

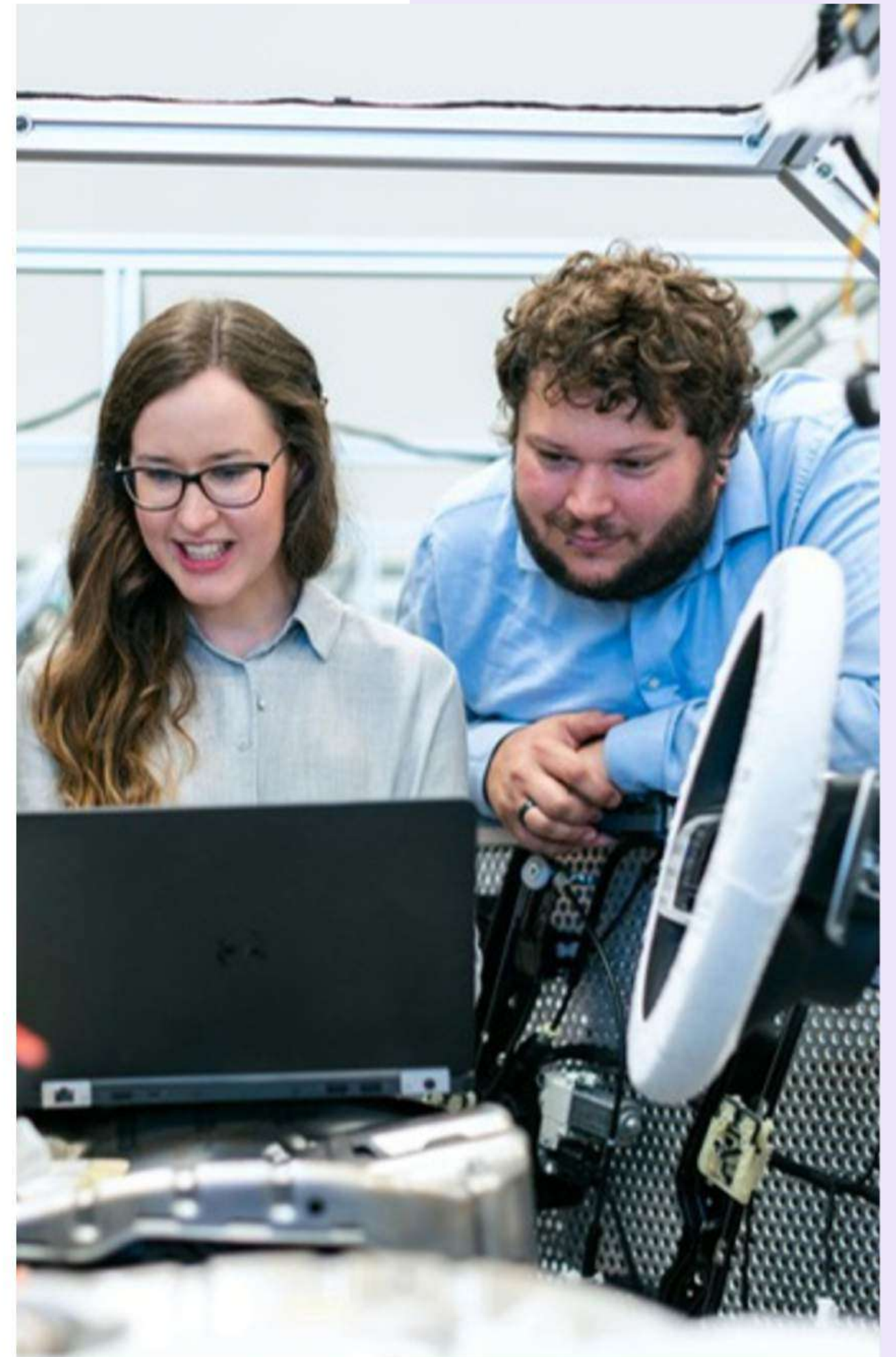
Pulsar Solutions

Digitalizácia údržby a uchovávanie vedomostí
ľudí pomocou strojového učenia

XIII. ročník Fórum praktickej údržby, 25.-26.03.2025

Obsah

Predstavenie	01
Prečo údržba	02
Smerovanie údržby	03
Reálne use casey	12
Využitie AI	13
Zhrnutie	14
Otázky a odpovede	16



O nás

V rýchlo sa rozvíjajúcom svete priemyslu mnohé spoločnosti rýchlo adaptujú **umelú inteligenciu (AI)**, často ju však využívajú skôr ako trend než ako strategický nástroj.

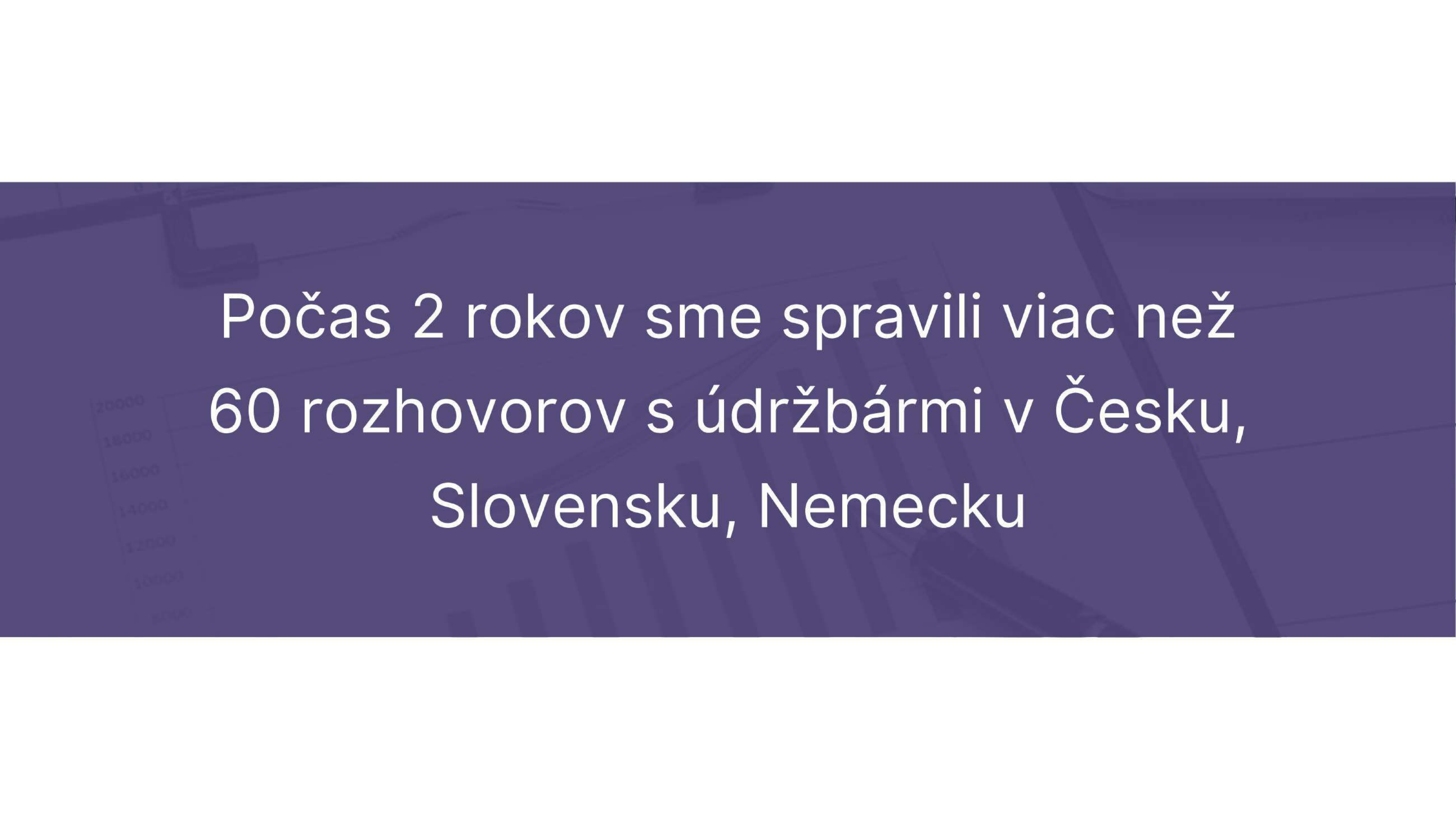
V Pulsar Solutions veríme v **inteligentnú** aplikáciu AI – takú, ktorá priamo prospieva vašim špecifickým procesom **bez pridávania zbytočnej zložitosti**.

Uvedomujeme si, že v priemyselnej výrobe existujú jednoduché aj **zložité výzvy**. Naša pozornosť sa zameriava na tie náročnejšie, komplikovanejšie problémy, **s dôrazom na údržbu – kľúčovú oblasť pre budúcnosť**.



Prečo digitalizácia údržby?

Veríme, že ľudia, ktorí sa o stroje starajú tu ostanú a sú
dôležití

The background of the slide features a faint, stylized graphic. On the left side, there is a vertical bar chart with bars of varying heights. To the right of the bars, there is a line graph with a series of connected points. The entire background is a solid dark purple color.

Počas 2 rokov sme spravili viac než
60 rozhovorov s údržbármi v Česku,
Slovensku, Nemecku

Čo sa deje?

Priemysel 5.0 je koncept zameraný na **spoluprácu medzi ľuďmi a strojmi**. Kľúčové trendy, ktoré formujú budúcnosť priemyslu, spolu s výzvami, ktorým sa venujeme a ktoré definuje rámec EÚ pre Priemysel 5.0 (Industry 5.0 PoC).



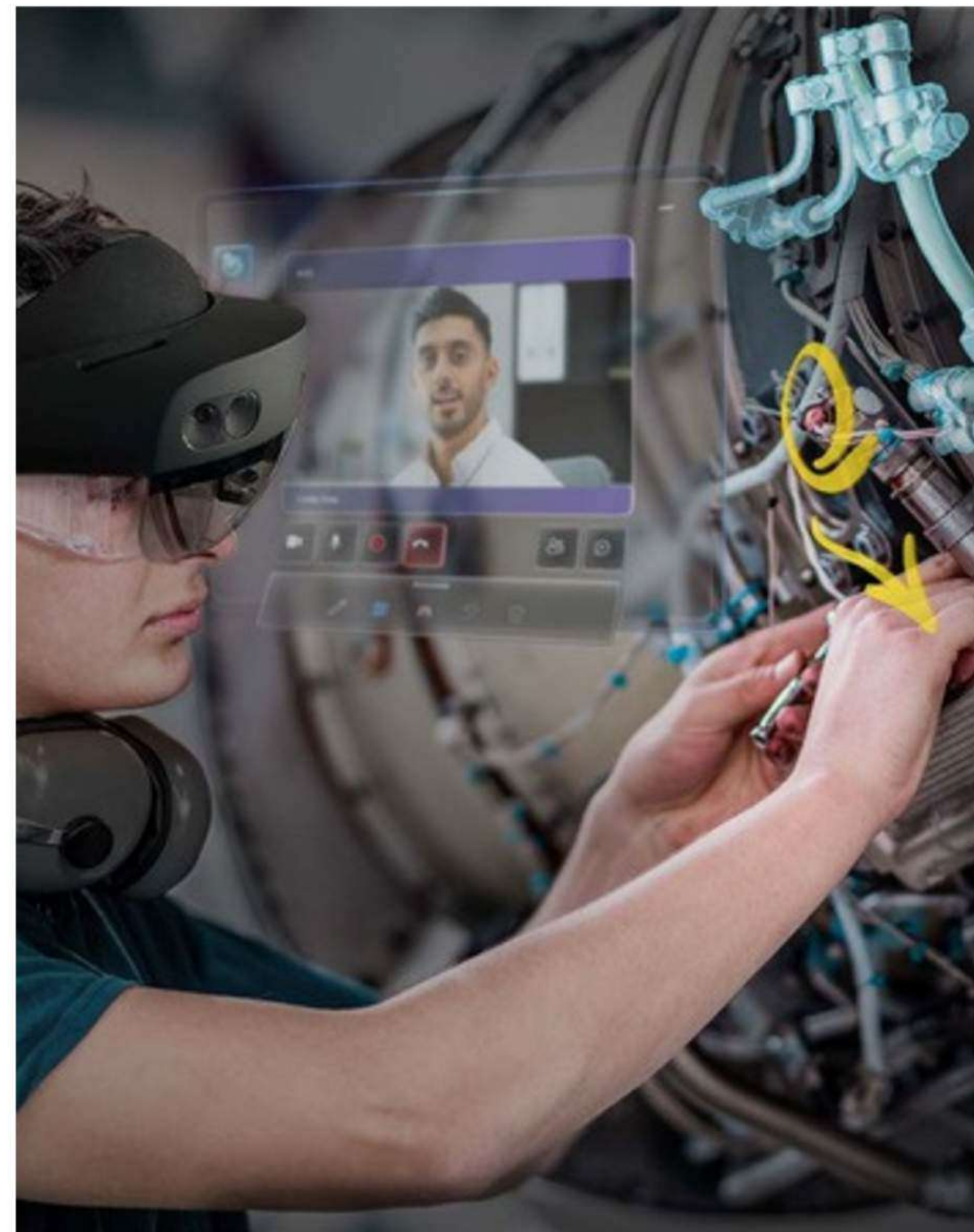
Strata know-how od skúsených pracovníkov



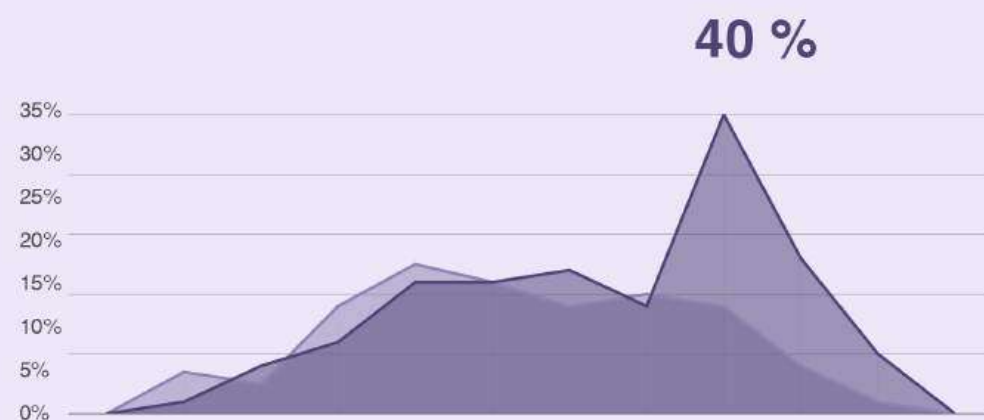
Zvyšujúca sa komplexnosť strojov



Väčšina problémov pramení z ľudskej chyby



ZAÚJÍMAVÉ ŠTATISTIKY



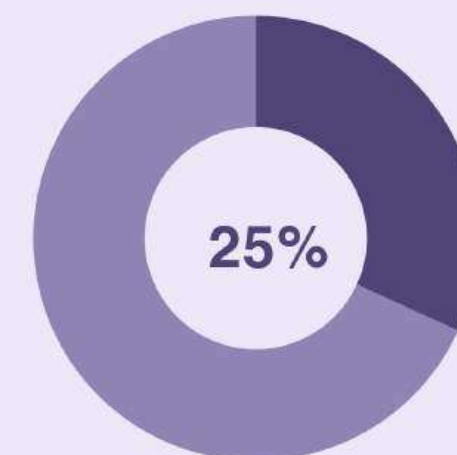
40% menej absolventov

Každých 3-5 rokov je o 40% menej absolventov strojárskych odborov a menej nových zamestnancov pracujúcich na pozíciách údržby



Zvyšujúce sa náklady firmy

60% navýšenie nákladov firiem spojených s odchodom skúsených údržbárov do dôchodku a následným servisom strojov



25% nižšia produktivita

Nové generácie a absolventi nie sú toľko motivovaní pracovať so staršími strojmi alebo ich neúmyselne poškodzujú

Prečo sú vedomosti skúsených pracovníkov kľúčové?



Staršie stroje a ich modifikácie

Mnoho fabrík má staršie stroje, napríklad z roku 1970, ktoré majú historické manuály, ktoré sú len v papierovej forme alebo rôzne modifikované



Skúsenosti pri riešení problémov

Človek, ktorý pracuje denne s daným strojom/procesom už podľa skúseností vie, prečo niektoré veci zmeniť voči návodu.



Vzdelávanie mladšej generácie

Je potrebné vedomosti posúvať na nových kolegov a vzdelávať ich vhodným spôsobom, čo je najlepšie v praxi.

A ako to teraz vyzerá v praxi?

Služebně starší zaměstnanci začínají zneužívat své výsadní pozice a nepostradatelnosti založené na dlouhobých zkušenostech a znalostech, které nechtějí předávat mladým kolegům.

Majitel se tedy rozhodl, že je nechá vypracovat návodky na jednotlivé případy, čímž se informace dostanosu do systému a budou uloženy. Nelpí na těžkých brýlích, naopak se mu líbí scénář s návodkami.

Digitalizácia vedomostí

Aby sme vedeli previesť vedomosti firmy zo skúsených pracovníkov do digitálnej podoby, vytvorili sme riešenie, ktoré integruje pomocou AI + ručne nižšie uvedené aktívna do jednotnej podoby možné zdieľať naprieč firmou podľa vydefinovaných use casov/šablón.



01

Vedomosti ľudí – pomocou hlasového asistenta je možné nahovoriť postupy práce/údržby/servisu do textovej formy

02

Manuály a interné dokumenty – prevod dokumentov firmy do jednotného formátu podľa potrebného use casu

03

Papierová dokumentácia – prevod informácií z papiera/naskenovaných dokumentov do jednotného formátu

04

Videá – prevod informácií z videí/nahrávok do textovej podoby a vytvorenie návodov podľa use casu



**Jednotlivé aktíva transformujeme
pomocou AI, čím sa čas na prípravu
a aktualizácie skracuje
mnohonásobne**

Výstupom zozbierania uvedených dát sú



Návody

Návody na riešenie problémov vo forme digitálnej s možnosťou vyhľadávania, FAQ a lokalizácia podľa jazyka zamestnanca



Báza znalostí firmy

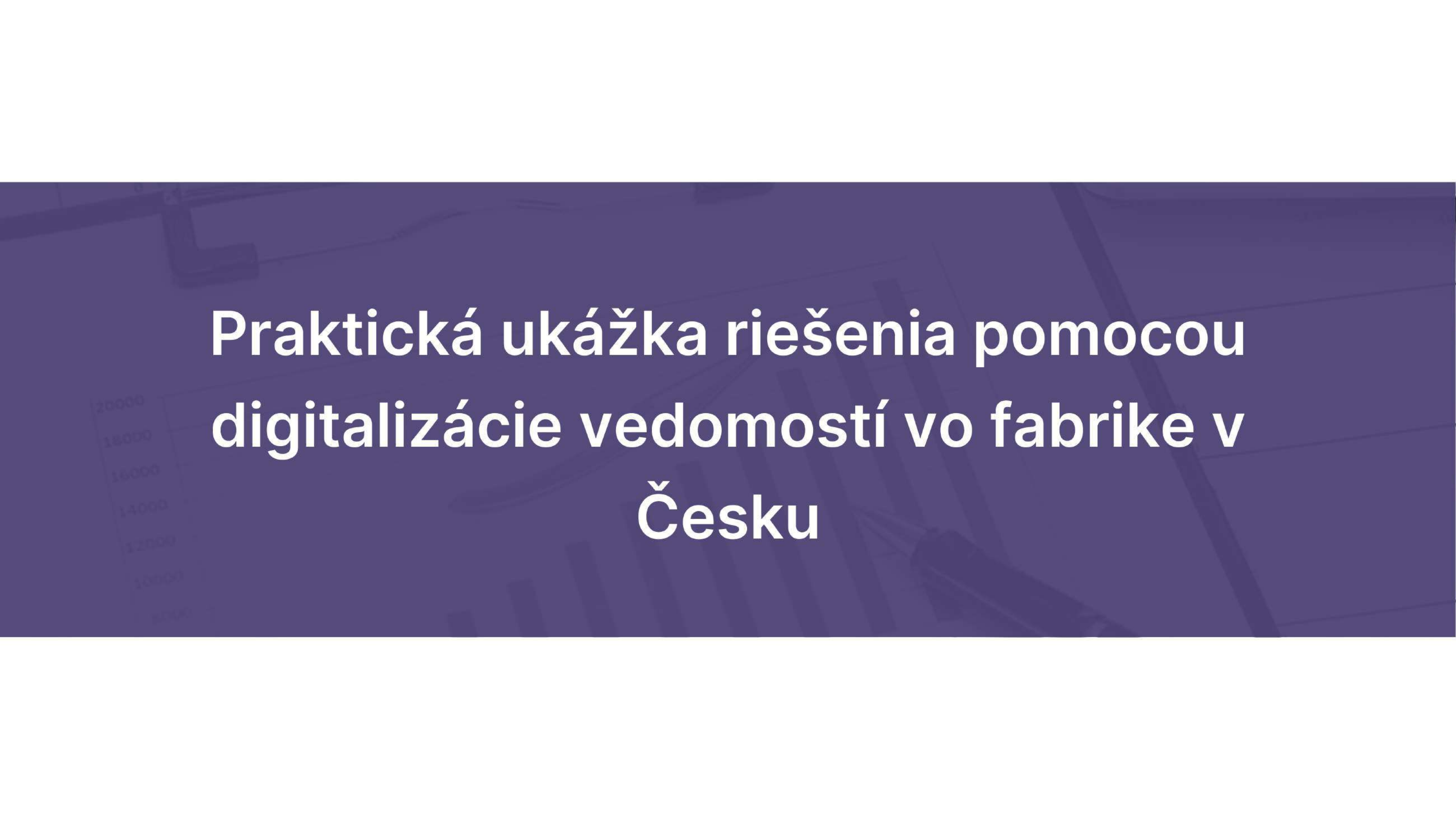
Báza znalostí podľa typu problému, oddelenia, stroja vrátane návrhov na zlepšenie, identifikácie problémov a postupov



Vzdelávanie

Transformácia materiálov pre potreby školení/zaúčenia/vzdelávania ľudí formou akou sa vedia učiť efektívne - testy, vizualizácie, ...





Praktická ukážka riešenia pomocou digitalizácie vedomostí vo fabrike v Česku

Krok 1: Načítanie vstupných dát

- **Vstupnými dátami** sú:
 - manuály strojov, technické výkresy, papierové podklady, videá, skeny, historické logy z údržby, revízne správy
- **Čo je potrebné zvážiť?**
 - dostatočné množstvo typovo rovnakých dát
 - jazyk dokumentov - slovenčina, čeština, angličtina
- **Kto dokumenty nahráva?**
 - manažér údržby v administrácii
 - prístup k dokumentom na disku, Sharepoint, ...
- **Je tu jedno ale**
 - čas na prípravu dokumentov je potrebný na štarte, niektoré dokumenty sú nespracovateľné

Ukážky dokumentov, ktoré môžu byť na vstupe

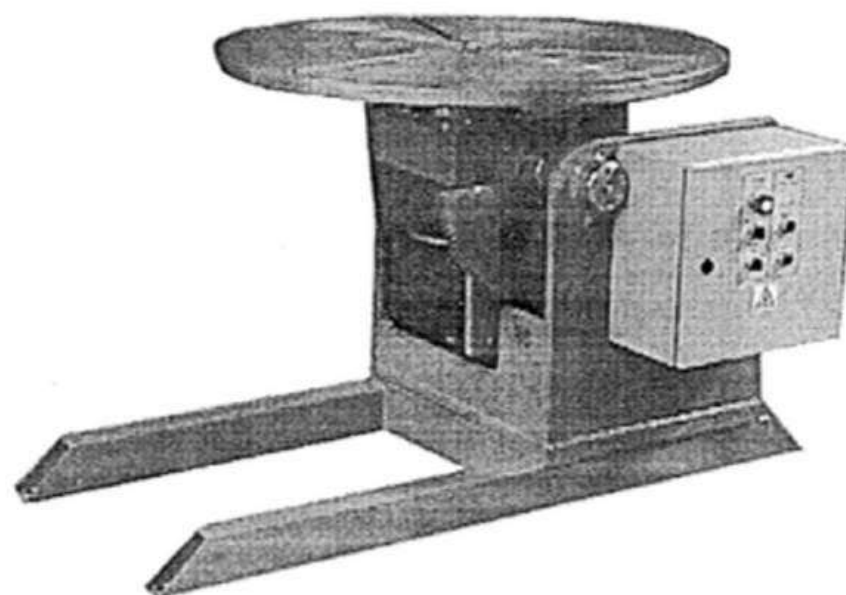
Z v.o.s. Podbranská 128, 560 02 česká Třebová

telefon 0465 532222, 532811, 532821, fax 0465 533307

e-mail kskct@kskct.cz <http://www.kskct.cz>

Návod k obsluze

Polohovadlo PO 1000 U



Výrobce: KSK v.o.s., Podbranská 128, 560 02 Česká Třebová Česká Republika
IČO : 150 28208

Odběratel: CHART FERROX a.s. Ústecká 30, 405 30 Děčín

Výrobní číslo : 21801-12
Rok výroby : 2008
Vypracoval : Ing. Zdeněk Krška, Stanislav Ševčík

I. ÚVOD

V tomto „Návodu k použití“ se nachází popis všech dílů zařízení, jejich funkce, způsob a požadavky na jejich správné provozování. Dále jsou zde obsaženy důležité informace o použitelných abrazivech, bezpečnosti práce a pokyny pro kontrolu, údržbu a mazání jednotlivých částí stroje.

Doporučujeme tento dokument pozorně prostudovat a obsažené pokyny přesně dodržovat, aby nedošlo k narušování provozu zařízení, snížení kapacity, poškození zařízení nebo poranění osob.

Uživatel zařízení zodpovídá zato, že obsluhující personál a personál určený pro údržbu zařízení

- je řádně seznámen s funkcí zařízení v rozsahu tohoto dokumentu, je proškolen co se týče bezpečnosti práce podle platných norem,
- má požadovanou odbornost pro vykonávání určené práce.

Za materiálové škody nebo poranění osob, způsobené nedodržením instrukcí dle tohoto „Návodu k použití“ a nebo nedodržením platných předpisů a norem, nenese výrobce zařízení žádnou finanční ani právní odpovědnost.

2. POPIS ZAŘÍZENÍ A KONSTRUKČNÍ PROVEDENÍ

U zařízení typu "MAXIMA" se jedná o průběžně tryskací zařízení s metacími koly v tunelovém provedení pro kontinuální, automatické tryskání plechů, profilů, trub, svařenců a jiných typů výrobků.

Tryskaný díl se pokládá na válečkovou trať paralelně se směrem tryskání. Metací kola jsou uspořádány kolmo na směr posuvu. Do vstupního otvoru zařízení je zabudována řada pryžových závěsů, které brání úletu abraziva při tryskání.

Po průjezdu dílce přes vstupní snímací čidlo jsou automaticky se zpožděním otevřeny uzávěry abraziva do metacích kol tak, aby dílec nacházející se v tryskací komoře byl otryskán. Impuls ze snímacího čidla přímo řídí chod dávkovacích ventilů abraziva. Vytryskané znečištěné abrazivo spadá přes sběrný trychtýř kabiny a dílců dopravní dráhy do podélných šnekových dopravníků, které ho dopraví k příčnému šnekovému dopravníku. Příčný šnekový dopravník dopraví znečištěné abrazivo ke korečkovému elevátoru, který ho vynáší k čistícímu systému. V čistícím systému dochází k oddělení znovu použitelného abraziva od hrubých a jemných nečistot. Čistící jednotku lze pomocí nastavitelných prvků — klapky optimálně přizpůsobit pro různé druhy a zrnitosti abraziva. Vyčištěné abrazivo spadá do zásobníku, z kterého přes dávkovací ventily je znovu přiváděn k metacím kolům.

• Přídavné kartáčové a ofukovací zařízení čistí povrch otryskaného dílce od zbytků abraziva a prachu (hlavně pro tryskání tabulí plechu, anebo dílců s velkými rovinnými plochami).

Po průjezdu dílce přes tryskací zónu je tryskací proces automaticky vypnut (uzavřením dávkovacích ventilů pro metací kola). Výšku čistícího kartáče se nastavuje automaticky tak, aby docházelo k dostatečnému očištění otryskávaných materiálů od zbytků abraziva a prachu. Po vyjetí otryskaného materiálu z výstupní komory a nájezdu na koncový spínač je dopravník automaticky zastaven. Pokračování v dalším pracovním cyklu lze provést po uvolnění výstupního dopravníku. Tryskací zařízení je napojeno na účinnou odsávací a filtrační jednotku, která zabezpečuje čištění abraziva od prachových nečistot a

Ukážky dokumentov, ktoré môžu byť na vstupe

Sečská 149, 538 21 Statfany	Soubor <u>průvodní dokumentace</u>	Číslo zakázky: 4531/10
-----------------------------	------------------------------------	------------------------

5 TECHNICKÝ POPIS - Schéma uspořádání ječábu

1. jení ječábu
2. covy doraz
3. /odorovné desky po pojezdovém zěku.
4.
5.
6.

Příčníky jsou navrženy z válcovaných profilů nebo svařenců válcovaných profilů. Na příčnicích jsou plochy, které slouží pro připojení mostů. Čela příčníků jsou osazeny nárazníky.

5.1.3 Pojezd ječábu

Potezd ječábu je zabezpečen 4 koly, z toho jsou 2 kola hnaná a 2 kola jsou nehnaná. Kola s nákoiky mají průměr 180 mm (pojezdov'á plocha). Kola jsou dodávkou fy NOPO. Kolo je vyjímatelné z pojezdových jednotek. Pro pohon ječábu jsou použity 2 převodovky NORD (typ viz. pasport převodovek).

Vypracoval: Ing. Zbyněk Myška Datum: 10/2010	Jednonosníkový mostový <u>ječáb</u> 3.2t - 14.0m CHART FEROX, a.s.	Strana: 15/35
---	---	------------------

	Provozní návod - kabelové vlečky s pojezdem v C-profilu a po I-profilu	4.9.2008 Strana 6 z 15
--	--	---------------------------

1.3. Zjednodušený postup montáže

Držák nasunout na C-profil a společně s profilem upevnit k nosným konzolám. Zafixovat C-profil v držáku zajišťovacím šroubem. Alternativně je možno nejprve připevnit držáky k nosným konzolám a teprve potom do připravených držáků nasunout C-profil a dotáhnout zajišťovací šrouby.

Zajišťovací šroub

Prvním a posledním držákem je zapotřebí C-profil zajistit proti vysunutí. K tomu je nutno do C-profilu vyvrtat díru s průměrem 6,2 mm, do které přijde zašroubovat zajišťovací šroub. Konec tohoto šroubu však nesmí přecházet na vnitřní straně profilu nebo by mohlo dojít k poškození koleček kabelových vozíků.

Zajišťovací šroub

Spojku nasunout na konec C-profilu až po kontrolní otvor a pevně dotáhnout příslušné šrouby. Nasunout druhý C-profil, dorazit hrany k sobě a pevně dotáhnout tak, aby nevzniklo žádné přesazení (nejprve dotahovat horní šrouby). Spojované C-profil musí být přesně kolmo uloženy a hrany zbaveny případných ořepů.

Kontrolní otvor

Koncový doraz, sloužící k omezení pojezdu nasunout do C-profilu a pevně dotáhnout šrouby. Na konci C-profilu ponechte volný prostor, do kterého přijde umístit koncová svorka. Doporučujeme ještě zajistit tento koncový doraz přidavným šroubem M6x40.

Ukážky dokumentov, ktoré môžu byť na vstupe

o PRAVIDELNÉ		Z P R Á V A	Ev.číslo : 17/2022
		revizi elektrického zařízení	
Zahájení revize dne: 26.04.2022			
Ukončena dne : 26.04.2022			
Revizní zpráva vypracována:26.04.2022			
revizní technik : Zdeněk Rusnák			
evid.číslo : 4316/8/20/R-EZ-E2B			
adresa : Děčín 1,ČSA 1237/40			
Závod,podnik:CHART FEROX a.s.Děčín V,Ústecká 30			
Revidovaný objekt: Jeřáb mostový 17316, hala 5, nosnost 2000 kg.			
Proudové soustavy:			
NPE 400/230V 50Hz TN-C			
Ochrana před neb.dotyk.nap.:			
Ochrana automatickým odpojením od zdroje			
ČSN 332000-4-41			
Instalováno :			
motorů, svářeček apod. celkem	4	kW (kVA)	5,5
tepelných spotřebičů celkem		kW	
žárovk.,zářivk.,výbojkových		kW	
jiných spotřebičů		kW	
kondenzátorů, kompenzace		kVAr	
Instalovaný výkon celkem:		kW (kVA)	5,5
Rok příští revize : 2023			
Při revizi bylo odpojeno vadné zařízení :			
Měření izolačních odporů provedeno : Eurotest 61557			
Měření zemních odporů provedeno : "			
Měření impedance provedeno : "			
Další použité přístroje : Termokamera FLUKE			
VT02			
Celkový posudek :			
Elektrické zařízení jeřábu je bezpečné provozu.			

Čís	Rozvaděč, vývod rozvaděče, jištění, umístění spotřebiče, spotřebič, výpočtové zatížení	Výkon kW	Druh vedení	Izol. odpor MOhm	Ochrana před dotykem
	žlabem do vlečky a na kočce jsou ukončeny v přepojovací skříni. Dále přes deionový jistič BA 51 1633-50 40A napojen hl. rozvaděč jeřábu Snímače: pro snímání poloh pojezdu kočky je použit mechanický snímač firmy Telemechanique .Tento zajišťuje zpomalení zastavení na koncích dráhy. Pro snímání polohy zdvihu je kladkostroj vybaven vřetenovým snímačem který zajišťuje horní a dolní polohu háku. Zdvih kladkostroje je v horní i dolní poloze zastaven koncovými spínači. Proti přetížení má zdvih mechanickou spojku na stavenou na 2200Kg. Další funkční zařízení SPV5 je ,že je pomocí počítače možné z něj získat statistický přehled o provozu jeřábu. Popis rozvaděčů jeřábu: Rozvaděč RM 17 č. 390/10 Výrobek firmy NOPO Slastiňany s.r.o. OSAZENO: Pole č. 1 1ks vypínač V LG1 40A hlavní 1ks stykač TELEMECHANIQUE LC1D115 FU 1 1ks poj. odpojovač OPV 22 3x25A hlavní FU 2 1ks poj. odpojovač " " 3x20A zdvih 4ks stykač Telemechanique LC1D 115 FA 11-12-13 MERLIN GERIN 4A ovládání FA 14 1ks jistič FG 16A/1 zás. 230V FA 15 1ks " " 4A + čas relé RELISIS				3x0,18
					3x0,18

Krok 1.1 - Strojové spracovanie dát

- **AI spracovanie:**

- závisí podľa veľkosti vstupného dokumentu a jeho komplexnosti - tráva od 5 - 30 minút
- vygeneruje z manuálu **názov stroja, popis stroja a informácie o údržbových termínoch/operáciách**

- **Manažér údržby (resp. osoba zodpovedná za kvalitu dát)**

- skontroluje dáta, prípadne edituje behom pár minút
- **internacionalizácia** - podpora rôznych jazykov bez ohľadu na vstup

Krok 1.1 - Strojové spracovanie dát

 Klikni pro nahrání

PRUSA-WQ-F4/A.manual.pdf 

Typy strojů

NÁZEV ↑↓ ▾	ALIASY ↑↓ ▾
MAXIMA 3200x950/E-8/11	Maxima - nová verze stroje

Stroje

NÁZEV ↑↓ ▾	SÉRIOVÉ ČÍSLO ↑↓ ▾	HALA ↑↓ ▾	AKČNÍ TLAČÍTKA
Maxima	null	Kryogenické přepravní přívěsy	 

+ Přidat Další řádek

Krok 1.2 - Dodatočná konfigurácia

- **Je možné nastaviť:**
 - **jazyk výstupu** bez ohľadu na vstup
 - **role**, ktoré v podniku údržbu vykonávajú - mechanici, elektrikári, plynári, ...
 - **počet odpovedí** predpripravených do znalostnej bázy
 - počet/granularita **revíznych/servisných úkonov**

Krok 1.2 - Čo sa deje na pozadí?

Name:	MAXIMA 3200x950/E-8/11
Markdown:	<pre>"# OTECO CZ; spol. S r.o.\n\nMarefy 35, CZ, 685 01 Bucovice\n\nTel.: +420-517-383 506, F.: +420-517-383 115\n\nTel.: +420-739-08 66 11\n\nE-mail: oteco@oteco.cz\n\n# Navod k pouziti\n\nTYP ZARIZENI: MAXIMA 3200 x 950/E-8/11\n\n# Provedeni\n\nTYP ZARIZENI: MAXIMA\n\nVYROBNI CISLO: E22/62-26\n\nROK VYROBY: 2007\n\n# Uzivatel\n\nChart Ferox a.s., Decin\n\n""NO_CONTENT_HERE""\n\n# OBSAH:\n\n1. Úvod – všeobecný popis\n2. Popis zatížení\n3. Bezpečnost\n4. Transport a instalace\n5. # Tabulka rozměry a hmotnosti\n6. # Technické údaje\n\n# Tabulka rozměry a hmotnosti\n\n# Napojení na zdroje energie\n\n# 7.1 Elektrické napětí\n\n# 7.2 Tlakový vzduch\n\n# 7. # Abrazivo\n\n# Uvedení do provozu\n\n# 9.1 Naplnění do provozu\n\n# 9.2 Nastavení množství abraziva\n\n# 9.3 Nastavení tryskacího obrazce čistoty abraziva\n\n# 9.4 Nastavení odsávání vzduchu\n\n# 9.5 Kontrola před prvním spuštěním\n\n# 9.6 Příprava tryskaného</pre>
File type:	PDF
Parsing time:	00:05:00
Type:	-----    
☒ Is active	
Internal id:	25
Revision groups:	ELECTRICIAN_NOT_CEF
Machine desc:	MAXIMA 3200 x 950/E-8/11 Kontinuální tryskací stroj pro automatické tryskání plechů, trubek, svarů apod. Je vybaven válečkovou dopravníkovou dráhou, kolmo umístěnými metacími koly, gumovými těsněními zabraňujícími úniku abraziva, automatickým ovládáním ventilů pro abrazivo pomocí senzorů a čistícím systémem s cyklonem a filtrem. Součástí jsou také kartáčovací a ofukovací jednotky pro následné zpracování. Stroj je řízen pomocí PLC systému a nabízí automatický i manuální režim. Mezi bezpečnostní prvky patří bezpečnostní kryty, nouzové zastavení a ochranné zábrany.

Krok 2 - Strojové generovanie krokov údržby

- **AI na základe vstupných dát a konfigurácie:**

- rozdelí stroj na **jednotlivé časti stroja**, ktoré treba spravovať rôznymi rolami
- vygeneruje **kroky k správe** danej časti stroja
- vygeneruje **navrhovanú rolu**, ktorá by mala správu vykonať
- vygeneruje **čiasťkové kroky** ku každému úkonu
- vygeneruje **povolené akcie** - nahrať fotku, nahovoriť poznámku, nahrať zvuk
- vygeneruje vhodné **akceptovateľné stavy**

- **Z pohľadu užívateľa**

- dáta následne **zvaliduje**, po validácii sa algoritmus pretrénuje
- vytvára s nami **nové kuchárky a nové postupy**

Krok 2 - Strojové generovanie kroků údržby

Definice revizí		
NÁZEV ↑↓	TYP STROJE ↑↓	AKČNÍ TLAČÍTKA
Kontrola pryžových závěsů		 
Mazání ložisek dopravních válců		 
Kontrola šnekového dopravníku		 
Kontrola ochranného vyložení		 
Mazání ložisek dopravního válce		 
Kontrola pryžových závěsů		 
Promazání ložisek dopravních válců		 
Kontrola opotřebení šnekovnice		 
Promazání ložisek šnekového dopravníku		 
Kontrola opotřebení ochranných desek		 
Promazání ložisek dopravního válce		 

Krok 2 - Strojové generovanie krokov údržby

Název Promazání ložisek dopravní	Popis Vstupní komora	Pravidelnost Půlročně (V 00:00, 1. den v měsíci, pouze v Leden a Čer...
Typ stroje MAXIMA 3200x950/...		
Část stroje Vstupní komora		

Do spuštění zbývá 98 dní, 11 hodin a 29 minut.

Kroky revize

Promažte ložiska dopravních válců vhodným mazivem.

1. *Promažte ložiska dopravních válců vhodným mazivem.*

Možnosti stavů

Promazáno

Vyžaduje promazání

Certifikovaný mechanik

Instrukce >

Instrukce

1. Odstraňte kryty ložisek.

☐ Požadován zvuk ☐ Požadováno foto ☐ Požadován popis

2. Naneste mazivo dle mazacího plánu.

☐ Požadován zvuk ☒ Požadováno foto ☐ Požadován popis

3. Nasadte zpět kryty ložisek.

☐ Požadován zvuk ☐ Požadováno foto ☐ Požadován popis

Krok 3 - Mobilná aplikácia pre údržbárov

- **Takto pripravené dáta sú prístupné údržbárom v mobilnej aplikácii:**
 - vidia **zoznam údržbových vygenerovaných operácií**
 - berú si ich **z fronty podľa priority** a danej špecializácie
 - prácu začína **naskenovaním QR kódu** na mieste, kde začína výkon
 - vidí stav úloh

Krok 3 - Mobilná aplikácia pre údržbárov

Moje pracovné úkony

24 Streda
Jún 2024

Hall: H2a

S M T W T F S
21 22 23 24 25 26 27

Moje dnešné úlohy

V priebehu

13 - Lakovacia kabína

Odpracované hodiny: 13 hodín

Naskenovať QR kód

Nezačaté

14 - Mriežky a ventilačné otvory

Odpracované hodiny: 0 hodín

Naskenovať QR kód

Moje pracovné úkony

24 Streda
Jún 2024

Hall: H2a

S M T W T F S

13 - Lakovacia kabína - čistiace práce

Pre začiatok údržbarských prác naskenujte daný QR kód. Následne sa zobrazia položky, ktoré je potrebné vykonať.



SKENOVAŤ

Moje pracovné úkony

24 Streda
Jún 2024

Hall: H2a

S M T W T F S
21 22 23 24 25 26 27

Moje pracovné úkony

Skontrolované, vyžaduje opravu

13 - Lakovacia kabína

Odpracované hodiny: 13 hodín

Naskenovať QR kód

Skontrolované, s chybou, nevyžaduje opravu

13 - Lakovacia kabína

Odpracované hodiny: 13 hodín

Naskenovať QR kód

Krok 3 - Mobilná aplikácia pre údržbárov



Skontrolovať motor osi 3



Skontrolovať neobvyklé zvuky

1. Zapnite robota a pohybujte osou 3 v celom rozsahu jej pohybu.

Hotovo

2. Počúvajte a zaznamenajte akékoľvek škripanie, pískanie alebo iné nezvyčajné zvuky.



Hotovo

3. Potvrďte zvukovú nahrávku a jej kvalitu, ak máte možnosť porovnajte zvuk predchádzajúci

Hotovo

4. Finálny stav kontroly

OK

MIERNE OPOTRENIE

VÝRAZNÉ OPOTREBENIE

VYŽADUJE VÝMENU

5. Pridajte hovorenú poznámku





Vyhodnoťte plynulosť chodu

1. Manuálne posúvajte os 3 pomocou programovacieho príviesku.

Hotovo

2. Sledujte akýkoľvek odpor alebo trhavé pohyby. Nahrajte fotky/video.



Hotovo

3. Finálny stav kontroly

OK

NEVYHOVUJÚCI

VYŽADUJE LUBRIKÁCIU

VYŽADUJE VÝMENU

Pridaná hodnota pre pracovníkov

- **Precízna kontrola** - generovanie jednoduchých formulárov priamo z bázy znalostí, čím zabezpečujeme, že všetky potrebné kontroly sú zahrnuté. Mnoho krát robia veci pomäti a môžu vzniknúť chyby z nepozornosti.
- **Gamifikácia** - vedenie pracovníkov počas kontrol prostredníctvom krokového procesu, ktorý poskytuje presnú kontrolu a overenie na každom kroku – zvukovo, fotkou alebo hovoreným slovom.
- **Identifikácia problémov** - identifikujeme medzery v informáciách a navrhujeme jednoduchšie a efektívnejšie kontrolné postupy na základe osvedčených praktík.

Krok 4 - Zbieranie know how skúsených pracovníkov

- **Aktualizácia postupov** - aktualizácia manuálov strojov na základe hovorených vstupov umožňuje zaznamenávať poznámky a postrehy počas kontrol priamo pomocou hlasových príkazov.
- **Návrhy na zlepšenie** - neadekvátne alebo zastarané postupy. Systém automaticky upozorní manažéra údržby na ich preverenie. Manažér údržby môže tieto zmeny schváliť alebo zamietnuť a tím preškoliť.
- **Vydefinované šablóny podľa typu stroja, údržbovej operácie, oddelenia**

Krok 4 - Zbieranie know how skúsených pracovníkov

Nahovorte poznámku k revízii

Rozprávate 2,23 minúty



00:50

Elektrický mostový žeriav je napájaný káblom H07RN-F 4G25 z hlavného vypínača VJ5 100A/3. Napájací kábel je uložený v oceľovej rúre a na káblovom mostíku cez vlečnú trolej do hlavného rozvádzača žeriavu na vypínač 40 A/3

02:23

V ovládacom obvode sú zapojené koncové spínače, vretenové snímače zdvihu a snímače polohy z dôvodu inštalácie ďalšieho žeriavu na tej istej dráhe.

Navrhovaný postup

Roprávate 1 minútu



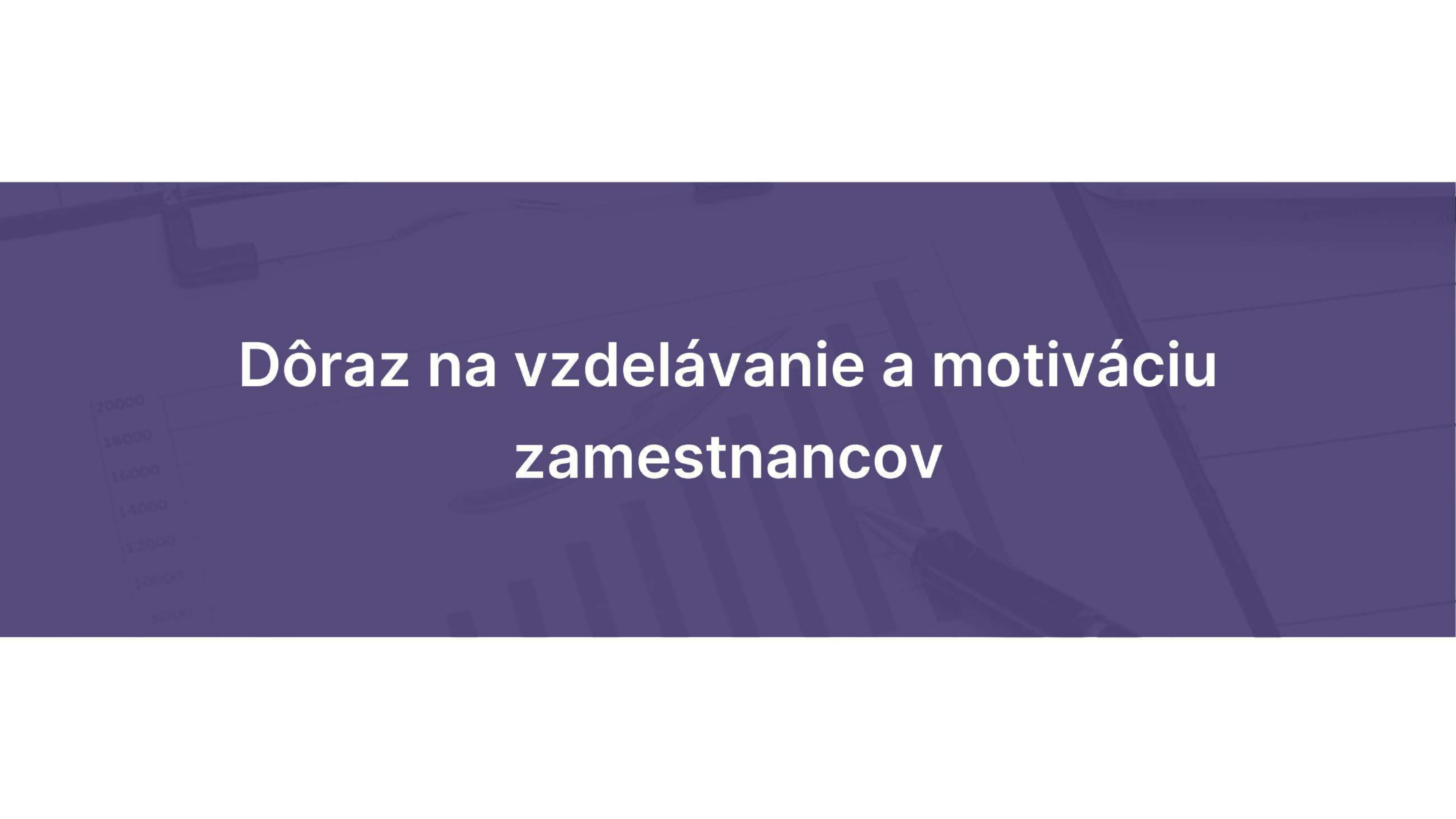
00:50

Elektrická inštalácia žeriavu je realizovaná plochými zavesenými káblami YY JZ (ne tienené), YCY-JZ (tienené).

Ďalej v drôtených žľaboch MARS-MERKUR a pancierových rúrach. Ostatné materiály sú použité bežné normalizované. Navrhujeme na základe skúseností napäčnú sústavu 3+PEN 400/230 V AC 50 Hz.

Krok 5 - Validácia manažérom/seniorom

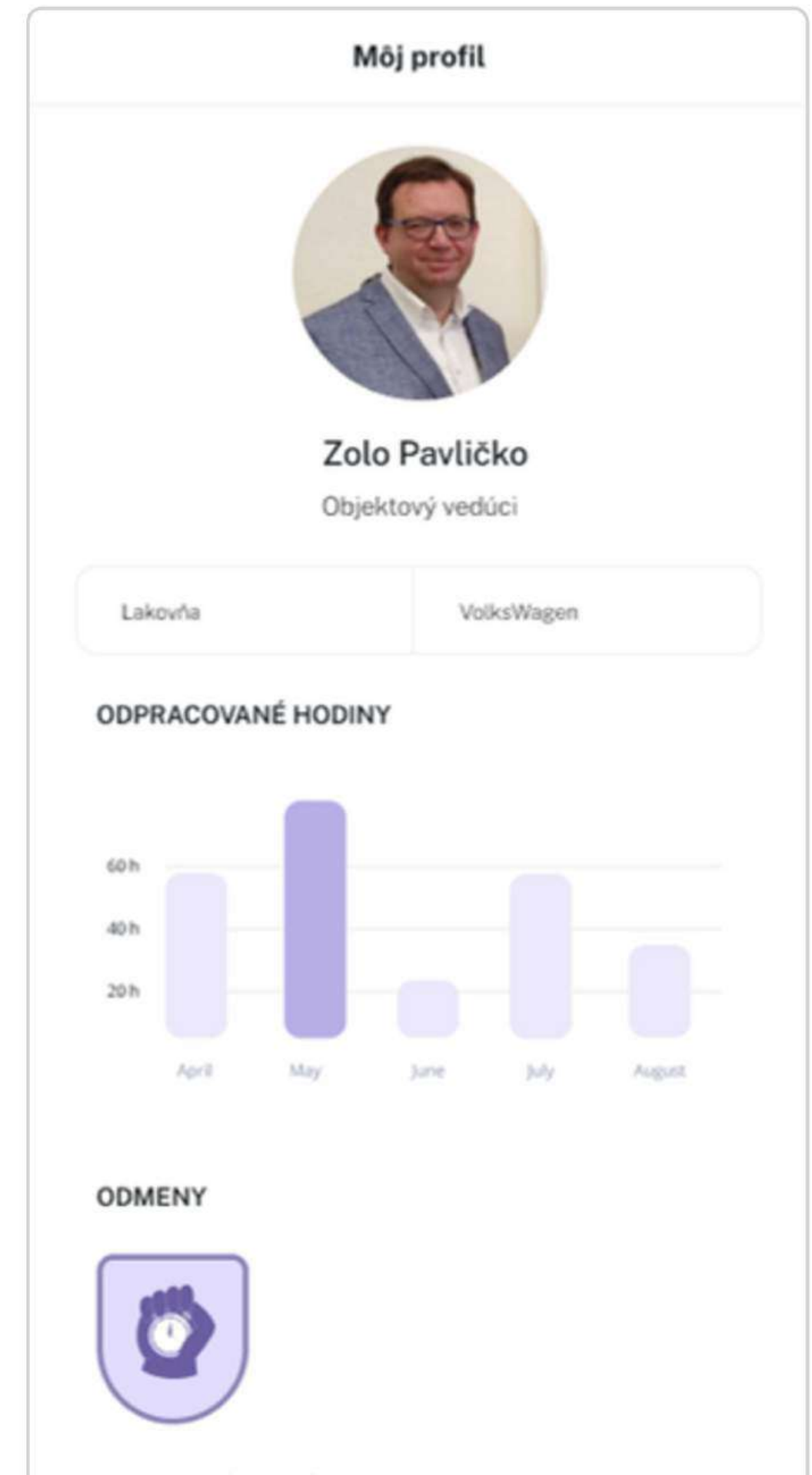
Změny v manuálech		
NÁZEV ↑↓	OSOBA ↑↓	MOŽNOST ↑↓
Servisní a údržbová příručka	Jan Novák	<button>Schválit</button> <button>Zamítnout</button>
Kompletní průvodce opravou stroje	Petr Svoboda	<button>Schválit</button> <button>Zamítnout</button>
Instruktažní příručka pro údržbu stroje	Josef Novotný	<button>Schválit</button> <button>Zamítnout</button>
Návod k opravě a údržbě zařízení	Lucie Dvořáková	<button>Schválit</button> <button>Zamítnout</button>
Manuál pro diagnostiku a opravy	Eva Černá	<button>Schválit</button> <button>Zamítnout</button>
Technický manuál pro opravy a servis	Anna Procházková	<button>Schválit</button> <button>Zamítnout</button>

The background is a solid purple color. On the left side, there is a faint, light-colored illustration of a folder or binder. A bar chart is visible on the folder's cover, with a vertical axis labeled from 0 to 20,000 in increments of 2,000. Several vertical bars of varying heights are shown. A pen is also visible, resting on the folder. The main text is centered in the middle of the image.

Dôraz na vzdelávanie a motiváciu zamestnancov

Prevod zo statického na živý systém

- **Vzdelávanie zamestnancov** - automaticky upozorňuje príslušný personál a plánuje preškolenie, ak je to potrebné po schválení manažérom.
- **Informácie o zastúpiteľnosti** - kto je na koľko % preškolený a zastúpiteľný
- **Feedback a preškolenie**
- **Odmeňovanie**



Krok 6 - Vzdelávanie a pomoc

Prehľad

Prioritný problém k riešeniu



Problém s KUKA robotom
Zastavený

Začiatok riešenia problému

Porozumenie problému a tipy na riešenie
ZAČAŤ RIEŠENÍM PROBLÉMU

Identifikácia a lokácia nástrojov
NÁJDI POTREBNÉ NÁSTROJE NA OPRAVU

Identifikácia stroja
NAVIGUJ MA

Identifikácia časti stroja
POROVNAŤ S FOTKOU

Pomoc seniora
POŽIADAŤ O POMOC

NÁVRHY NA PREŠKOLENIE



Nová poznámka k údržbe obrábacích strojov



Aktualizovaný servisný protokol



Klikni pre zadanie otázky





Odpoved'

- Nikdy nestojte pod ramenom robota: Je to výslovne zakázané a môže to viesť k smrti alebo vážnemu zraneniu.
- Motory sa počas prevádzky silno zahrievajú a môžu spôsobiť popáleniny. Používajte ochranné rukavice.
- Pred údržbou odpojte napájanie a zabezpečte robot: Vypnite ovládač robota a zaistite ho visiacim zámkom, aby sa zabránilo neoprávnenej prevádzke. Pri práci na častiach pod napätím odpojte hlavný prívod a overte odpojenie. Pamätajte, že aj keď je ovládač vypnutý, periférie môžu byť stále pod napätím.
- Na prepravu používajte vhodné manipulačné zariadenia: Používajte schválené zariadenia s dostatočnou nosnosťou a robot prepravujte len podľa pokynov z manuálu (v transportnej polohe pomocou vysoko zdvižného vozíka alebo zdvíhacieho zariadenia).
- Testovanie nových alebo upravených programov vykonávajte v režime T1 (manuálna znížená rýchlosť): Umožňuje bezpečné testovanie pred spustením v plnej rýchlosti. Po akýchkoľvek úpravách robota, softvéru alebo konfigurácie opätovne otestujte aj existujúce programy v režime T1.

Krok 6 - Vzdelávanie a pomoc

OSOBA ↑↓	ROLE ↑↓	HALA ↑↓	POČET REVIZÍ ↑↓	HODNOCENÍ ↑↓	FEEDBACK	PŘEŠKOLIT
 Jan Novák jan.novak23@gmail.com	Elektrikář bez osvědčení	ElectroFab-2200	18	90%		<button>Přeškolit</button>
 Petr Svoboda ✓ svoboda648@gmail.com	Certifikovaný elektrikář	MecaFab-600	51	83%		<button>Přeškolit</button>
 Lucie Dvořáková ✓ luc.dvorakova@gmail.com	Certifikovaný svářeč	RoboFactory-8000	44	72%		<button>Přeškolit</button>
 Eva Černá cerna.eva1978@gmail.com	Technik HVAC bez osvědčení	ElectroFab-2200	6	91%		<button>Přeškolit</button>
 Anna Procházková proch.anna4@gmail.com	Maliř bez osvědčení	MecaFab-600	128	43%		<button>Přeškolit</button>
 Jakub Ryba ✓ rybajakub@gmail.com	Certifikovaný technik elektroniky	ElectroFab-2200	32	58%		<button>Přeškolit</button>
 Vladislav Kočí koci.vlad@gmail.com	Inspektor bezpečnosti bez osvědčení	RoboFactory-8000	36	46%		<button>Přeškolit</button>
 Emil Hájek hajek123@gmail.com	Operátor strojů bez osvědčení	RoboFactory-8000	55	74%		<button>Přeškolit</button>

Nové formy vzdelávania

- **Prispôsobenie formy a obsahu novým generáciám**
 - video návody
 - vizualizácie
 - generované AI testy/kvízy a odmeny po každej strane
 - “súťaženie”
 - kariérny postup a smerovanie jednotlivca

The screenshot shows a mobile application interface for a test. At the top, the status bar displays the time 8:17, signal strength, Wi-Fi, and battery level at 18%. Below the status bar is a navigation bar with a back arrow on the left and the title "Test 1 - tests". The main content area contains two question cards. The first card asks "Ktorá z nasledujúcich noriem sa používa pre zliatinu ZnAl4Cu1?" with four radio button options: ZP0400, ZP0410, ZP0810, and ZP0430. The second card asks "Ktorá z nasledujúcich technológií sa NEPOUŽÍVA pri výrobe odliatkov zliatin zinku?" with four radio button options: CNC obrábanie, 3D CMM rozmerová kontrola, SW MAGMA simulácia, and Tlaková skúška.

8:17 18%

< Test 1 - tests

Ktorá z nasledujúcich noriem sa používa pre zliatinu ZnAl4Cu1?

☐ ZP0400

☐ ZP0410

☐ ZP0810

☐ ZP0430

Ktorá z nasledujúcich technológií sa NEPOUŽÍVA pri výrobe odliatkov zliatin zinku?

☐ CNC obrábanie

☐ 3D CMM rozmerová kontrola

☐ SW MAGMA simulácia

☐ Tlaková skúška

Výzvy a problémy

- Nedostatok dát
- Korektnosť dát
- Nedôvera užívateľov
- Motivácia starších zamestnancov
- Motivácia novších zamestnancov
- Náklady na model a nasadenie
- Nedôvera v AI a bezpečnosť dát

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.

Pulsar Solutions s. r. o.

Pulsar Solutions provides to you correct data in real time to do better and faster decisions

Svetlana Margetová, CEO

 +420 725 423 538

 svetlana.margetova@pulsar-solutions.com