

CNC SENSOR

Monitorovací a analytický systém
pro CNC obráběcí stroje



v-tech s.r.o.

1. Úvod – proč CNC Sensor vznikl

CNC Sensor je aplikace vyvinutá vlastními silami společnosti **v-tech s.r.o.** jako přímá reakce na reálné potřeby strojírenské výroby.

Vznikl z praxe – ve chvíli, kdy nám v naší vlastní výrobě chyběla **spolehlivá a objektivní data**, nezbytná pro operativní i strategické řízení výroby.

Cílem nebylo vytvořit složitý MES systém, ale **dostupné, přehledné a technicky smysluplné řešení**, které:

- poskytuje reálná data z CNC strojů,
- nezasahuje do jejich řízení,
- je rychle implementovatelné i v menších provozech.

Výsledkem je nástroj, který dnes slouží jako **praktická opora pro řízení výroby**, identifikaci slabých míst a dlouhodobé zvyšování produktivity.

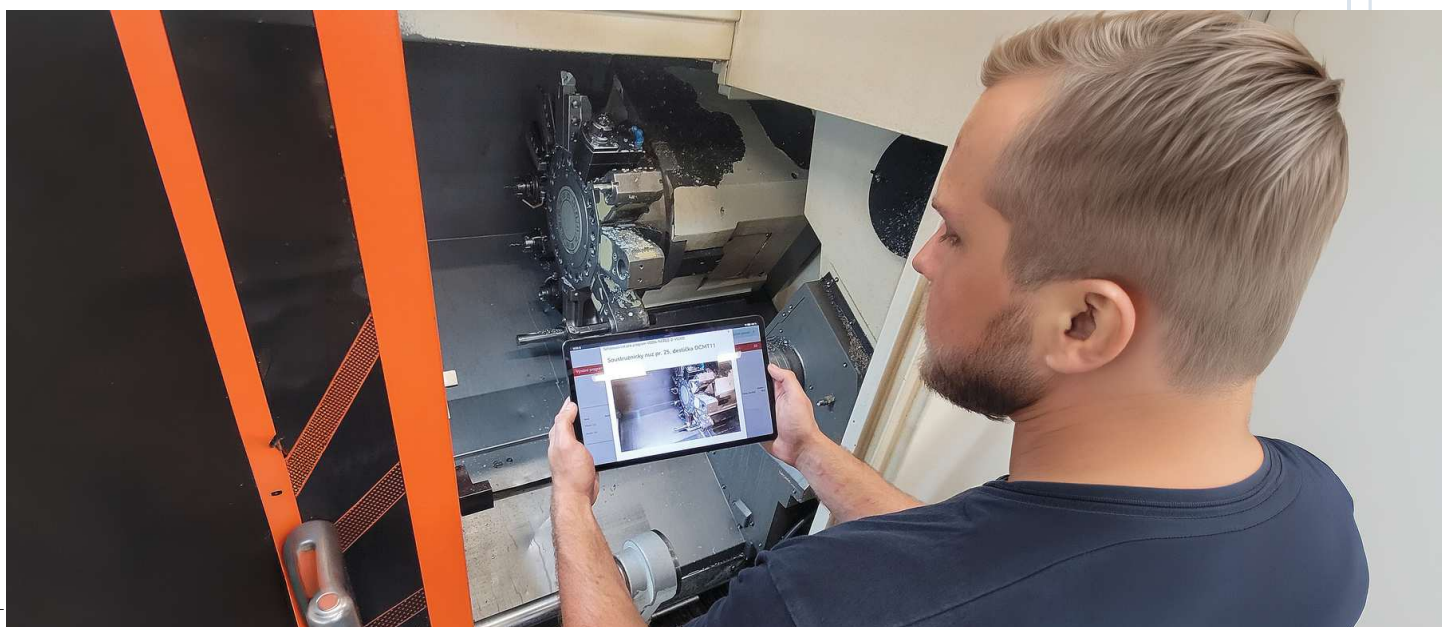
2. Co CNC Sensor přináší výrobní firmě

CNC Sensor automatizovaně sbírá a vyhodnocuje strojní data z CNC obráběcích strojů a převádí je do **srozumitelných výstupů pro management i techniky**.

Pomáhá zejména:

- zefektivnit plánování výroby,
- zvýšit vytížení strojního parku,
- odhalit prostoje a neefektivní chování strojů,
- objektivně hodnotit zakázky i výrobu jako celek,
- motivovat zaměstnance díky transparentnímu sledování výkonu.

CNC Sensor poskytuje **ucelený přehled o proběhlé výrobě**, který slouží jako pevný základ pro rozhodování založené na datech, nikoli odhadech.

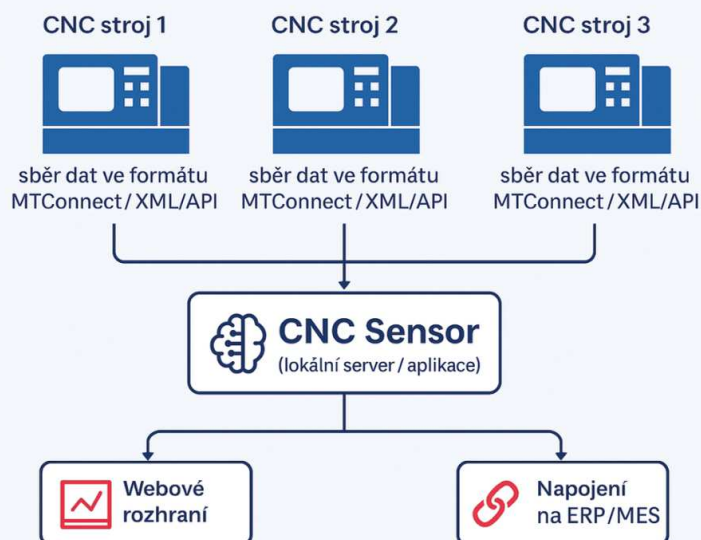


3. Základní princip fungování

1. CNC obráběcí stroj generuje provozní a stavová data
2. CNC Sensor tato data **bezpečně načítá (read-only)**
3. Data jsou ukládána, časově analyzována a vyhodnocována
4. Výstupem jsou:
 - online přehledy,
 - časové analýzy,
 - statistiky,
 - reporty a komentované závěry

Důležité:

CNC Sensor **nezasahuje do NC programu ani řízení stroje** a nijak neovlivňuje výrobu.



4. Dashboard – okamžitý přehled výroby

Dashboard je hlavní obrazovka aplikace a poskytuje **online** **informaci o aktuálním stavu všech připojených CNC strojů.**

Každý stroj je zobrazen jako stavový řádek s následujícími informacemi:

- název stroje,
- název běžícího NC programu,
- počet vyrobených kusů,
- stav override vřetene,
- stav override pracovního posuvu,
- stav override rychloposuvu,
- číslo zakázky,
- aktuální produktivita.

Dashboard slouží jako **rychlý kontrolní nástroj** pro výrobu, mistry i management.



CNC SENSOR

Dashboard Výroba ERP data Výrobní programy Statistika Časová osa Odběry Alarmy Stroje Pracovníci Administrace Odhlásit O aplikaci							
29. 05. 2024 12:02:47							
Stroj	Program	Výrobky	Vřeteno1	Pracovní posuv	Rychlo posuv	Zakázka	Produktivita
Mazak 100	VODA-NEREZ-2-VICKO	0	100	100	100	---	---
mistr : ---	obsluha : Pavel	serizovac : ---	směna :		alarm : Unavailable		tool_number : 10
Mazak 250	6025	0	100	100	10	---	---
mistr : ---	obsluha : Pavel	serizovac : ---	směna :		alarm : CHUCK PRESSURE DOWN		tool_number : 10
VCN 510	4948	43	100	100	100	---	---
mistr : ---	obsluha : Vojtěch	serizovac : ---	směna :		alarm : MAGAZINE MANUAL INTERRUPT		tool_number : 6
Doosan Lynx 220	MESGROUP S59357040190	0		Vypnuto trvá: 47053min 04s		---	---
mistr : ---	obsluha : ---	serizovac : ---	směna :		alarm : ---		tool_number :
Mazak 200	7505	23		Prostoj trvá: 371min 04s		---	---
mistr : ---	obsluha : Pavel	serizovac : ---	směna :		alarm : ---		tool_number : 2

5. Časová osa – detailní diagnostika výroby

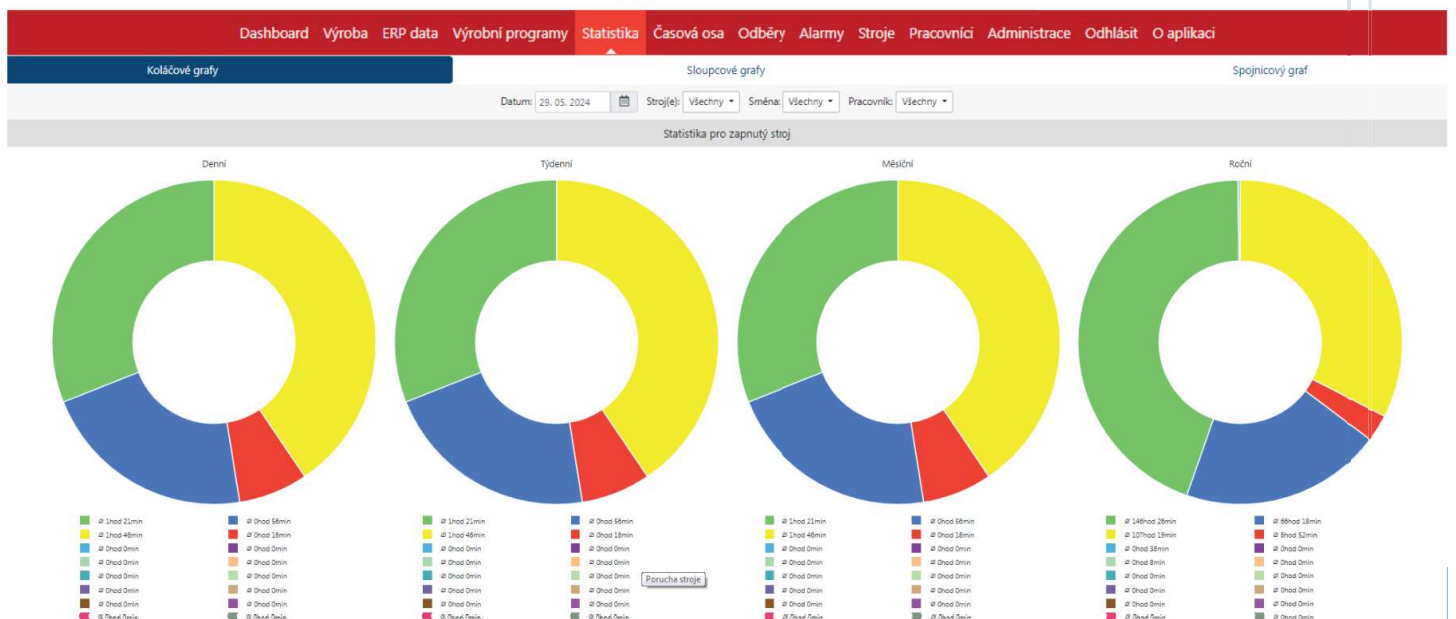
Časová osa je jedním z klíčových analytických nástrojů CNC Sensoru.

Zobrazuje **stav stroje v závislosti na čase** a umožňuje detailní zpětnou analýzu výroby.

- časová osa je rozdělena do 7 řádků (dny v týdnu),
- každý interval reprezentuje konkrétní stav stroje,
- možnost **porovnání více strojů současně** (např. vícestrojová obsluha),
- při najetí kurzorem se zobrazí:
 - čas od / do,
 - typ stavu,
 - informace o operátorovi,
 - výrobním programu nebo alarmu.

Časová osa výrazně usnadňuje **hledání příčin prostojů a neefektivních přechodů** mezi výrobními cykly.





7. Strojní alarmy a jejich správa

Záložka **Alarmy** slouží ke správě alarmových hlášení z NC a PLC jednotky CNC stroje.

- všechny nové alarmy jsou automaticky zařazeny do kategorie „**Nezařazené**“,
- obsluha je následně rozdělí do předdefinovaných kategorií,
- v základní konfiguraci jsou připraveny tři základní kategorie alarmů.

Tento přístup umožňuje dlouhodobou analýzu opakujících se problémů a jejich systematické odstraňování.



Dashboard Výroba ERP data Výrobní programy Statistika Časová osa Odběry Alarmy Stroje Pracovníci Administrace Odhlásit O aplikaci				
Přehled alarmů v čase				
🔔 Nastavení alarmů		⚙️ Nastavení kategorií		
Stroj: Všechny		Kategorie: Všechny		
Do	Kategorie	Stroj	Alarm	
29. 05. 2024 12:55:04	Lehké	Mazak i600	NEZAVRENE PREDNI DVERE	
29. 05. 2024 11:49:36	Lehké	Mazak i600	DVERE ZASOBNIKU NASTR.OTEVRENY	
29. 05. 2024 11:49:36	Lehké	Mazak i600	MANUAL.ZASAH DO ZASOBNIKU NASTR.	
29. 05. 2024 11:33:39	Nezařazené	Mazak 100	Unavailable	
29. 05. 2024 11:33:39	Nezařazené	Mazak 100	Warning - SOFT LIMIT	
29. 05. 2024 11:33:39	Lehké	Mazak 100	TPS POINT LIMIT EXCEED	
29. 05. 2024 11:21:16	Lehké	VCN 510	MAGAZINE MANUAL INTERRUPT	
29. 05. 2024 11:20:32	Lehké	VCN 510	NO TOOL UNLOAD (MAG. POS ERROR)	
29. 05. 2024 11:17:38	Lehké	Mazak i600	NEZAVRENE PREDNI DVERE	
29. 05. 2024 11:15:18	Lehké	Mazak i600	NEZAVRENE PREDNI DVERE	

8. Volitelná rozšíření (opce)

Napojení na ERP data (jednosměrná integrace)

CNC Sensor umožňuje **jednosměrné načítání výrobních dat z ERP systému** (ERP → CNC Sensor).

Vzhledem k rozdílnosti ERP systémů není cílem plná obousměrná integrace, ale:

- propojení NC programu běžícího na stroji,
- s výrobní operací uvedenou na výrobním průvodci,
- a s konkrétní zakázkou.

Výsledkem je **robustní vazba mezi strojními daty a výrobními příkazy**, která umožňuje:

- porovnání plánovaných a skutečných časů,
- přesnější ekonomické hodnocení zakázek.



Dashboard Výroba ERP data Výrobní programy Statistika Časová osa Odběry Alarmy Stroje Pracovníci Administrace Odkázat O aplikaci

Statistika pro plán terminal program

Název VP		Výrobní příkaz		Číslo operace		Zakázka		Název programu				
Hlava 404774		14.221		35		245146		11214				
Čas na kus (h:min)		%	Doba běhu (h:min)	%	Počet kusů	%	Seřazení (h:min)	%	Výroba (h:min)	%	Podřazení	Název
09:09:30		100%	04:20:00	100%	40	100%	01:00:00	100%	00:00:00	100%	---	---
09:13:59		297%	12:09:32	282%	40	100%	---	---	---	---	28.08.2024 14:21:08	28.08.2024 22:17:00
09:07:00		100%	04:00:00	100%	42	100%	00:04:00	34%	04:07:10	100%	28.08.2024 13:02:00	28.08.2024 19:54:00

Terminal data

Název vp	Výrobní příkaz	Číslo operace	Zakázka	Název stroje	Čas na výrobu	Čas na seřazení	Název programu	Počet kusů	Čas na kus	Začátek	Konec	Doba běhu (hmin)
Hlava 404774	14.221	35	245146	vm. seřazení - 4 maj	200 - 14	60 - 14	11214 - 11214 /	40	00:06:00	28.08.2024 13:04:40	28.08.2024 19:50:00	04:20:00
Hlava 404774	14.221	35	245146	vm. seřazení - 4 maj	200 - 14	60 - 14	11214 - 11214 /	40	00:12:04	28.08.2024 14:01:00	28.08.2024 19:47:00	04:20:00

CNC programy

Výrobní příkaz	Číslo operace	Zakázka	Název stroje	Provozní status	Název programu	Počet kusů	Čas na kus	Začátek	Konec	Doba běhu (hmin)
14221	35	245146	Hlava 200		11214	40	00:07:00	28.08.2024 13:02:00	28.08.2024 14:01:40	04:20:00

Percenta přizpáčených programů

Fronta práce

Výrobní příkazy

Program											
Název VP	Výrobní příkaz	Číslo operace	Zakázka	Název stroje	Čas na výrobu	Čas na seřazení	Název programu	Kód	Čas na kus	Začátek operace	Konec operace
Plán data	Hlava 404774	14.221	35	245146	vm. seřazení - 4 maj	200 - 14	11214	40	00:07:00	28.08.2024 13:02:00	28.08.2024 19:54:00
Terminal data (CNC)	Hlava 404774	14.221	35	245146	vm. seřazení - 4 maj	200 - 14	11214 - 11214 /	40	00:06:00	28.08.2024 13:04:40	28.08.2024 19:50:00
Zakázka (CNC)	CNC data	14221	35	245146	Hlava 200	40	11214	40	00:11:00	28.08.2024 13:04:40	28.08.2024 19:50:00
Plán data	Hlava 404774	14.221	35	245146	vm. seřazení - 4 maj	200 - 14	11214	40	00:07:00	28.08.2024 13:02:00	28.08.2024 19:54:00
Terminal data (CNC)	Hlava 404774	14.221	35	245146	vm. seřazení - 4 maj	200 - 14	11214 - 11214 /	40	00:06:00	28.08.2024 13:04:40	28.08.2024 19:50:00
Zakázka (CNC)	CNC data	14221	35	245146	Hlava 200	40	11214	40	00:11:00	28.08.2024 13:04:40	28.08.2024 19:50:00
Plán data	Hlava 404774	14.221	35	245146	vm. seřazení - 4 maj	200 - 14	11214	40	00:07:00	28.08.2024 13:02:00	28.08.2024 19:54:00
Terminal data (CNC)	Hlava 404774	14.221	35	245146	vm. seřazení - 4 maj	200 - 14	11214 - 11214 /	40	00:06:00	28.08.2024 13:04:40	28.08.2024 19:50:00
Zakázka (CNC)	CNC data	14221	35	245146	Hlava 200	40	11214	40	00:11:00	28.08.2024 13:04:40	28.08.2024 19:50:00

Monitoring pracovníků

Rozšíření umožňuje **sledování efektivity práce operátorů** a jejich vazbu na výkon strojů.

Funkce zahrnují:

- identifikaci pracovníků pomocí RFID,
- sledování produktivního času vs. prostojů,
- přiřazení zakázek konkrétním operátorům,
- protokolování zásahů do programu a obsluhy stroje,
- hodnocení produktivity a vytížení pracovníků,
- bezpečnostní logování přístupů.



Monitoring příkonu CNC stroje

CNC Sensor lze rozšířit o **monitoring elektrického příkonu stroje** pomocí integrovaného wattmetru.

- online měření spotřeby energie,
- přiřazení spotřeby ke konkrétním výrobním operacím,
- detailní přehled energetické náročnosti zakázek,
- identifikace rezerv a možnost optimalizace provozních nákladů.



Dashboard Výroba ERP data Výrobní programy Statistika Časová osa **Odběry** Alarmy Stroje Pracovníci Administrace Odhlásit O aplikaci

Datum: 13. 05. 2024 - 19. 05. 2024

Stroj: Mazak 100

Hodnoty z: 28. 05. 2024 22:31:54

Proud 1.fáze: **1,6 A** Proud 2.fáze: **1,42 A** Proud 3.fáze: **1,31 A** Účinnost: **0,63** Kmitočet sítě: **50,0 Hz** Aktuální výkon: **655,2 W**
Zpětný výkon: **852,2 VA** Napětí mezi V1 a V2: **414,9 V** Napětí mezi V1 a V3: **414,7 V** Napětí mezi V2 a V3: **414,9 V** Spotřebovaná energie: **14 791,0 Wh** Energie export: **17 462,0 Wh**



9. SENSO – Váš chytrý asistent pro hodnocení CNC výroby

SENSO je nová integrovaná služba v systému CNC Sensor, která využívá umělou inteligenci k vyhodnocení výrobních dat z CNC strojů. Na základě denně agregovaných údajů poskytuje přehledné a technicky přesné hodnocení každého stroje zvlášť – včetně stručného celkového shrnutí. Výsledek je okamžitě odeslán na e-mail výrobního manažera, vedoucího provozu nebo majitele.

Jak to funguje?

- Denní automatické vyhodnocení dat z každého CNC stroje
- Krátký, věcný komentář místo komplikovaných tabulek a grafů
- Souhrnné doporučení pro zvýšení efektivity výroby
- Výsledky dorazí každý den e-mailem nebo jsou k dispozici přímo v rozhraní CNC Sensor

Hlavní přínosy:

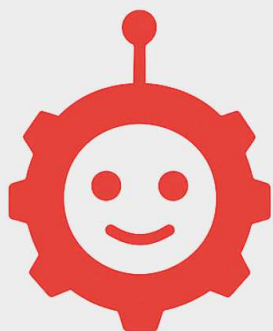
- Okamžitý přehled o stavu jednotlivých strojů
- Technická doporučení přímo využitelná pro optimalizaci výroby
- Úspora času při analýze výrobních dat
- Vysoká srozumitelnost i pro vedení firmy

9. SENSO – Váš chytrý asistent pro hodnocení CNC výroby

Pro koho je SENSO určen?

Pro všechny, kdo potřebují rychle a efektivně porozumět tomu, co se děje na dílně – bez zdlouhavého čtení reportů:

- Ředitelé a majitelé výrobních firem
- Výrobní manažeři a technologové
- Vedoucí směn a mistři



SENSO
CNC SENSOR AI ASISTENT

10. Implementace a rozšiřitelnost

Společnost v-tech s.r.o. dodává CNC Sensor jako kompletní řešení „na klíč“, které zahrnuje nejen samotnou aplikaci, ale také veškeré související technické a podpůrné služby.

Součástí dodávky je:

- kompletní instalace a uvedení systému do provozu,
- dodávka potřebného hardwaru (komunikační moduly, průmyslové převodníky, měřicí prvky apod.),
- napojení CNC obráběcích strojů přímo ve výrobním prostředí bez zásahu do jejich řízení,
- konfigurace systému dle konkrétní struktury výroby a technologií zákazníka.



10. Implementace a rozšiřitelnost

Systém je navržen modulárně, což umožňuje:

- postupné rozšiřování funkcionality v čase,
- přidávání dalších strojů bez nutnosti zásadních úprav,
- integraci volitelných rozšíření (monitoring pracovníků, spotřeby energie, vazba na ERP apod.).

Nedílnou součástí řešení je také:

- technická podpora a servis,
- průběžná konzultace při rozvoji systému.

CNC Sensor je díky své architektuře vhodný jak pro menší výrobní firmy, které hledají rychlé a cenově dostupné řešení monitoringu výroby, tak i pro větší průmyslové podniky, kde slouží jako flexibilní nástroj pro řízení a optimalizaci výrobních procesů.



v-tech s.r.o.

www.v-techsro.cz info@v-techsro.cz