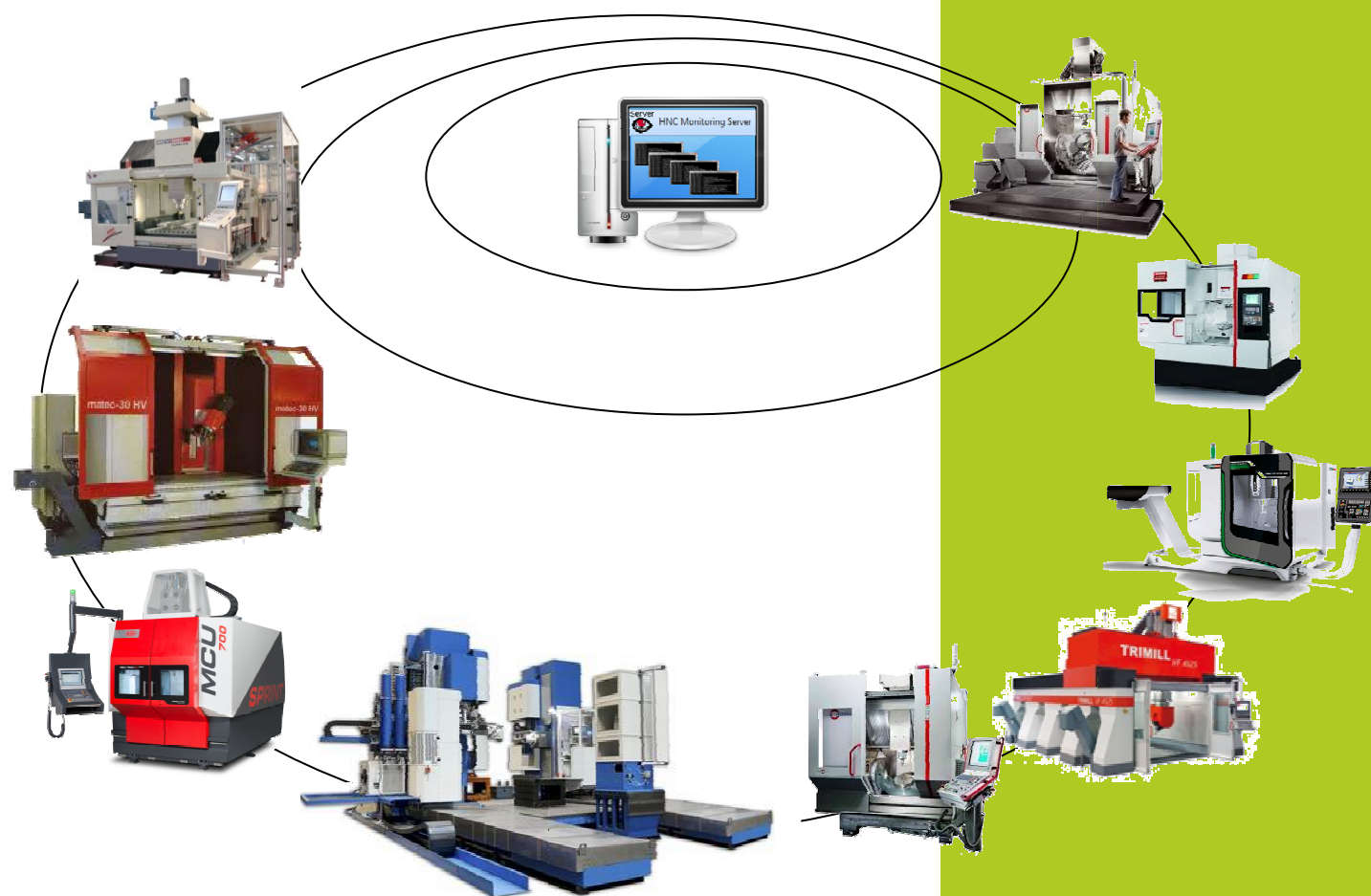


HEIDENHAIN

HNC monitoring

Sledování efektivity provozu
CNC obráběcích strojů



HEIDENHAIN HNC monitoring - sledování efektivity provozu CNC obráběcích strojů

V roce 2001 byl zaveden na trh generačně nový řídicí systém iTNC 530 pro obráběcí centra k obrábění komplexních tvarových dílců s vysokými nároky na tvarovou přesnost a kvalitu povrchu. Digitální pohony přinesly nové možnosti vysoké dynamiky a regulace pohonů s omezením jerku a nové řezné materiály umožnily využívat vyšší řezné rychlosti.

A v důsledku toho se zrodilo HSC – vysokorychlostní obrábění jako základní předpoklad zvládnutí technologie obrábění houževnatých lehkých materiálů na bázi hliníku a titanu, obzvláště v leteckém a automobilním průmyslu. Náročné technologie vyžadovaly ale výkonnější a užší stroje, a tak se zrodila řada zajímavých koncepcí, které položily základ dnešním obráběcím centrům pro 5-ti osé obrábění.



S tím pak souvisí i cena obráběcích strojů, tedy cena strojní hodiny, cena nástrojů a jejich spotřeba a cena zhodnoceného (nebo znehodnoceného materiálu, pokud byl vyroben zmetek), a tedy hlavní otázka návratnosti investice do nového stroje

- Jaký je provozní výnos stroje?
- Kolik hodin za směnu stroj skutečně pracuje?
- **Jaké jsou příčiny prostojů stroje?**
- Jaká je skutečná cena strojní hodiny?
- Jaká je časová náročnost obrábění včetně doby nezbytné na přípravu stroje, kde jsou skryté rezervy?
- Jaká je spolehlivost stroje a jaké jsou příčiny poruch?

... a řada dalších

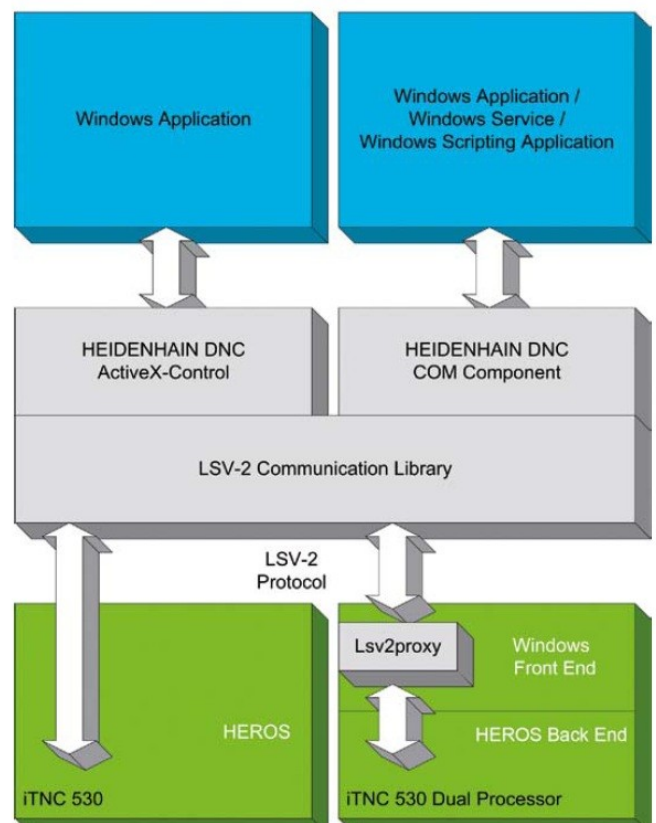


Sběrem dat z obráběcích strojů se zabývala v minulosti řada firem, které své projekty postavily na univerzálnosti i za cenu ústupků ve smyslu zúženého rozsahu získávaných informací omezeného převážně na údaje zda stroj pracuje, či nepracuje nebo sledování obsluhy stroje prostřednictvím tlačítkových terminálů, které vyžadovaly její součinnost.

Na součinnost obsluhy se nelze spoléhat v případech, kdy poškozuje její zájmy (nepřítomnost na pracovišti, zmetkovitost, pokles výkonu při nočních směnách, nadměrná spotřeba nástrojů, nekvalitní povrch dílce, apod.).

Tedy hodnověrnost provozních údajů byla velmi nízká a vysoké pořizovací náklady se ukázaly často jako promarněné, nehledě na čas, který vyhodnocení sběru dat vyžadovalo.

Hardware iTNC 530 založený na mikroprocesorech řady INTEL Pentium umožnil využívat běžné komunikační prostředky z oblasti PC s prostředím Windows a na řadu se dostalo DNC (direct numeric control). DNC je vlastně komunikační platforma, která umožňuje v rámci PC aplikací získávat z CNC řízení resp. z aplikace samotné pro stroje nezbytné informace pro záznam provozních údajů stroje za účelem jejich následného vyhodnocení.



Dynamický náhled provozního stavu stroje on-line na monitoru Vašeho PC

PS-10 PS-12

barva rámečku indikuje režim/stav stroje

přihlášená obsluha stroje

indikace prostoje stroje

kliknutí do plochy ikony otevře okno s online záznamem videokamery

24-hodinové info o činnosti stroje (report)

stavy potenciometrů posuvu a otáček vřetena

stav stroje / NC-pgm / chyba / prostoj

programovaný / aktuální posuv

aktuální otáčky / zatížení vřetena

číslo aktivního nástroje

Barevný "semafor" na ikoně stroje má následující významy:

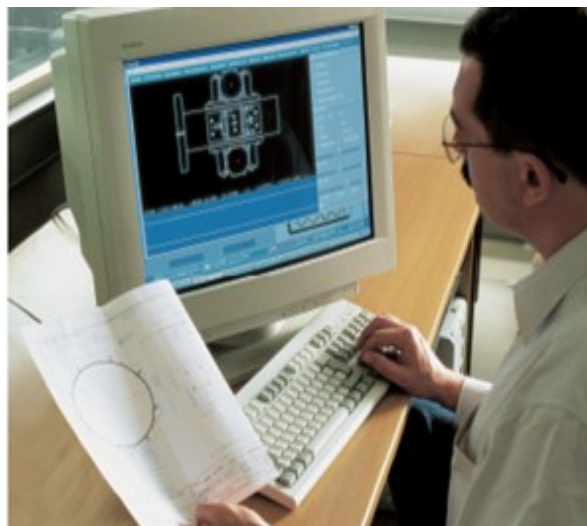
- = nepohybuje se žádná osa, vřeteno se netočí
- = pohybuje se alespoň jedna osa, anebo se točí vřeteno (ne však obojí)
- = pohybuje se alespoň jedna osa a současně se točí vřeteno
- online záznam z kamery (stejně jako kliknutí do obrázku stroje – viz výše)
- otevře prohlížeč statických snímků z kamery uložených na serveru
- zobrazení časů provozních čítačů stroje

Vlastní využití v praktické oblasti přináší i další možnosti podpory systémů hlášení poruch, které hlásí zákazníkovi zprávou SMS problémy právě probíhajícího procesu obrábění.

... a tak se stáhla mračna a bylo nutno přikročit k převratným změnám, které umožnil současný stav techniky...

... a bylo nutno něco změnit, a to propojit mezi sebou:

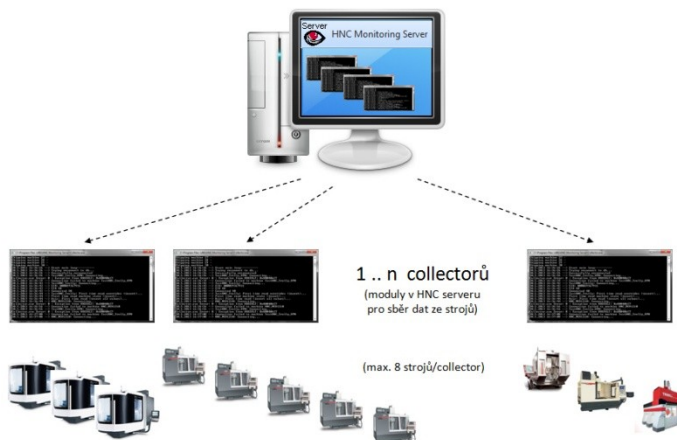
- technologa, který vytváří NC program a určuje čas a kvalitu výroby zvoleným postupem obrábění, vhodnými nástroji a správnými řeznými podmínkami,
- vedoucího výroby, který sleduje vytížení strojů a toky materiálu,
- obsluhu stroje, která ručí za plynulost obrábění a dodržování technologické kázně,
- pracovníky údržby, jejichž úkolem je zajišťování provozuschopného stavu stroje,
- plánovače, který zadává a koordinuje zakázky ve výrobě a sleduje jejich cenu.



To vše představuje efektivitu výroby a vytváří potřebu zavedení HNC monitoringu

HNC monitoring – server sbírá provozní údaje připojených obráběcích strojů automaticky v navoleném taktu a to **bez zásahu obsluhy**.

Na server se připojují klienti provozovatele s rozsahem dle přístupových práv. Počet klientů není omezen licencemi.



Provozní režim ON LINE

je určen převážně vedoucím pracovníkům výroby, umožňuje dynamický náhled na provozní stav stroje. Na monitoru jsou vyobrazeny připojené stroje a jejich provozní stav určuje barevné rozlišení rámečku (stroj obrábí/neobrábí, seřizovací režim, měření dílce sondou porucha stroje, mimo provoz), barevný terč s rozlišením semaforu zda pracuje včetně i osy, nebo pouze včetně nebo osy anebo je stroj bez pohybu. Informativní údaje dále obsahují např. název NC programu a čas jeho obrábění. Po připojení videokamery do pracovního prostoru je k dispozici nearchivovaný náhled, alternativně lze zvolit režim snímkování.

Vedoucí výroby mají možnost aktivně koordinovat činnost strojů a na základě celkového přehledu o provozním stavu řídit pracovní vytížení strojů.



Součástí online-informací na ikoně stroje jsou i **prostoje resp. přihlášený pracovník** - tyto údaje může obsluha stroje aktivovat přímo z ovládacího panelu stroje.

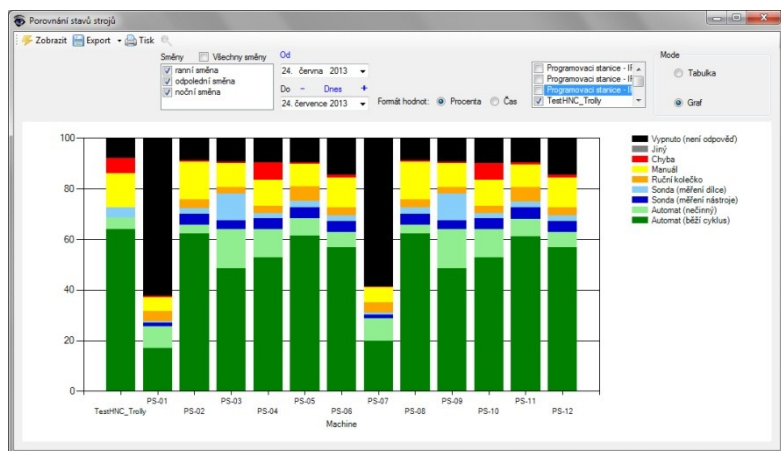
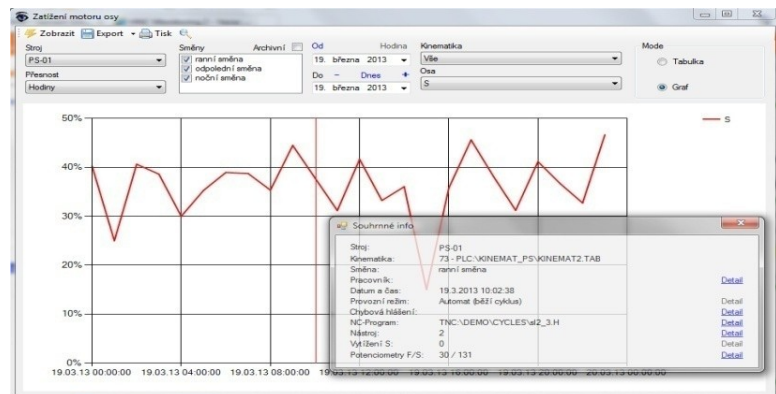
Provozní režim OFF LINE

1. HNC monitoring pro vyhodnocení efektivity obrábění

Provozní údaje strojů nasbírané v serveru se vyhodnocují graficky i tabelárně v připravených reportech, které je možno exportovat a následně zpracovat analýzu rezerv:

- vytížení stroje v průběhu (obrábění/ příprava /najíždění dílce/ měření)
- porovnat skutečný čas obrábění s předlohou vytvořenou technologem
- zjistit počet hotových dílců
- analyzovat čas nástroje v třísce a optimalizovat podíl neproduktivních časů
- dodržování technologické kázně obsluhou
- vytížení pohonů
- spotřeba nástrojů

Údaje zpracované v dynamických grafech udávají interaktivně souhrnný přehled základních provozních informací stroje v časovém okamžiku zvoleném v grafu na kliknutí myši (stroj/ směna/ pracovník/ datum-čas/ provozní režim/ chybová hlášení/ NC program/ nástroj / vyřízení vřetena a posuvů).



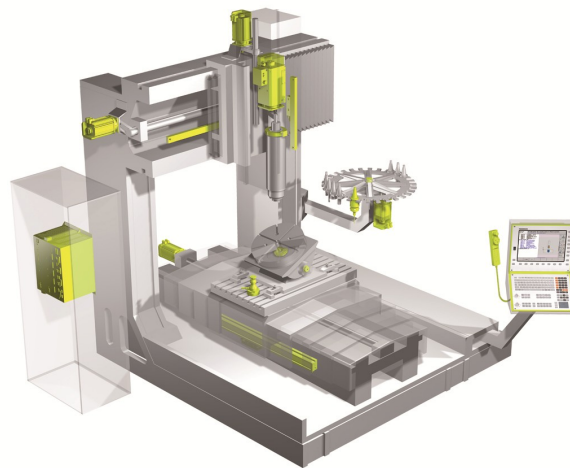
Vzhledem k tomu, že vlastní zpracování provozních údajů pro plánování zakázek vyžaduje naprosto neutrální a přístupné prostředí pro širokou veřejnost, byl HNC monitoring vybaven funkcí exportu nasbíraných časových údajů o souboru EXCEL k případnému dalšímu volnému využití (HNC know-how).

Přehled o činnosti strojů v souhrnném grafu ve zvoleném období (směna/ den / týden/ měsíc) podá bez komentářů velmi rychlý přehled o efektivitě provozu.

Výstražná funkce technologické kázně umožňuje navolení tolerančního pole času obrábění NC programu a korekcí posuvů F% a vřetena S%, jejichž překročení uvědomí automaticky sdíleného klienta o nekorektním provozním stavu stroje v průběhu obrábění (stroj / NC program/ směna).

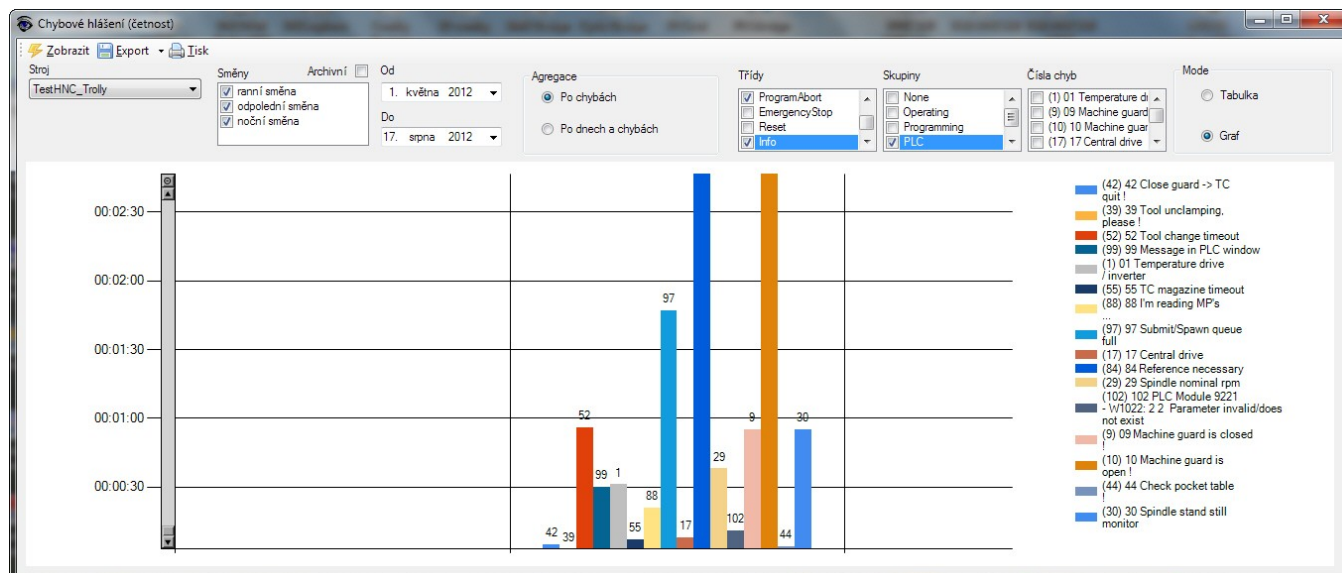
2. HNC monitoring vede provozní deník o poruchách a technickém stavu stroje – přivolá si servis

Součástí informací o stroji je provozní deník vedený obsluhou stroje nebo pracovníky údržby. CNC řízení a PLC mají k dispozici bohatou diagnostiku podporovanou souborem chybových hlášení využívaných k rychlé a přesné lokalizaci závady. Včasné oznámení poruchy a přesnost popisu jejich příčin jsou základním předpokladem pro rychlé zprovoznění stroje a minimalizaci prostojů z technických důvodů.

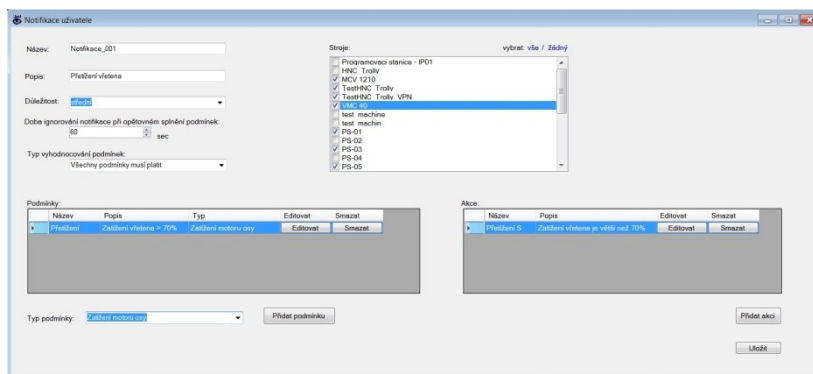


V rámci vyhodnocení poruchovosti lze plánovat opravy a údržbu. I zde je možnost exportu do EXCEL.
(HNC know-how)

- **provozní deník stroje** zaznamená všechny poruchové stavy doprovázené poruchovým hlášením CNC/ pohonů/ odměřování a provozní hlášení připravené výrobcem stroje (stavy konc. spínačů/ bezpečnostních prvků/ tlaků provozních kapalin atd.). Výskyt poruchy je automaticky archivován a postupně vytváří chronologický přehled, rozlišený dle poruch zařazených do připravených kategorií s barevným rozlišením grafu. Deník registruje čas vzniku poruchy/ příčinu – chybová hlášení/ čas odstranění/ dobu odstávky.



- **Free warning systém** - včasná výstraha neslouží k přivolání policie, když se zastaví stroj, ale upozorní sdílené pracovníky na potřebu servisní pomoci vysláním emailu nebo SMS na určenou adresu. **Systém umožňuje definovat podmínky sledování všech monitorovaných údajů (stav stroje, potenciometry, zatížení motorů, atd.)**



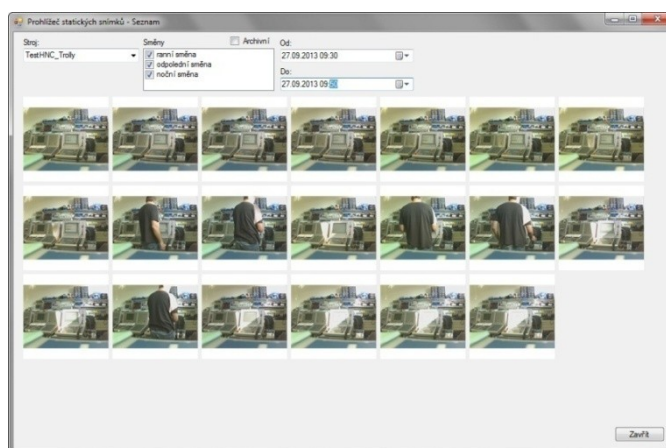
Obráběcí stroj je velmi komplexní organismus obsahující CNC řízení, pohony, odměřování, bezpečnostní prvky, hydrauliku, mechaniku vřeten a os a dokonce v řadě případů i externí manipulátory. Včasná a přesná informace o poruše zabrání zmatkům při rozhodování o servisních opatřeních a vede k rychlému určení postupu zprovoznění stroje případně cílenému určení profese nutné k odstranění poruchy.

- **Analýza vytěžování pracovního rozsahu stroje** - obzvláště u velkých portálových center je patrné nepravidelné opotřebení posuvových mechanismů - kuličkových šroubů, pastorků/ hřebenů v důsledku koncentrace rozsahu obrábění v blízkosti místa obsluhy. V omezeném rozsahu pojezdů postupně narůstá opotřebení a dochází k poklesu přesnosti. Analýzou rovnoměrnosti vytěžování pracovního rozsahu je zdokumentována oblast nadměrného opotřebení. Pro účely přesných prací na stejném stroji lze pak velmi přesně zvolit vhodné místo pro upnutí a obrábění dílce mimo tuto zónu. Promyšlené vytěžování plného pracovního rozsahu vytváří předpoklad pro využití přesnosti stroje.

- **Bezpečnost provozu s kamerovým systémem** je významným prvkem podporujícím rozsah informací o provozu stroje. Běžný streaming z bezpečnostních kamer je kvůli obrovskému množství dat pro účely archivace nepoužitelný.

HNC monitoring řeší potřebu fotodokumentace snímáním v časovém intervalu (**HNC know-how**) Využití je velmi široké a závisí na invencích provozovatele. Předností rychlé a přesné vyhledání snímku ke sledované události a to zadáním času a stroje. Hlavní předností je tedy rychlost vyhledání událostí v časové závislosti a možnost jejich exportu a archivace.

HNC monitoring je velmi účinným prostředkem pro řízení a plánování výroby a jeho nasazení přináší velmi rychlou návratnost. Nejdříve zanalyzuje výkon výrobních prostředků nově instalovaných i již zavedených a po následné optimalizaci dohlíží na zachování optimalizovaného stavu, pomáhá řešit poruchy a přispívá k dodržování technologické kázně.



Zkušební provoz na 3 měsíce je poskytován bezplatně. Aplikace je zaměřena na CNC řízení HEIDENHAIN.



Příprava výrobní porady snadno a rychle přímo z reportů HNC monitoring v jednotné formě na kliknutí myši

HEIDENHAIN

HEIDENHAIN s.r.o.

Dolnoměcholupská 12b

102 00 PRAHA 10

tel: 272 658 131 / 272 650 597

heidenhain@heidenhain.cz

www.heidenhain.cz