

Aktuální trendy v oblasti PLÁNOVÁNÍ VÝROBY do omezených kapacit v automotive



| | | | |
|---|-------|-------------------|------------------------------------------------------|
| 1 | 91% | 03-02-001-KM 250 | 01000500/15/006 - [tst] test 2 |
| | | 1 KM250-1000CX | |
| 2 | 96.8% | 03-02-029-ES 750 | VP004081 - [VSBPK] Vstřikování, Procesní kontrola, [|
| | | 3 ENGEL 3K 750 | |
| 3 | 94.1% | 03-02-002-KM 200 | LP021709 - [VSBPK] Vstřikování, balení, procesní [L |
| | | 15 KM200-750CX | |
| 4 | 16.3% | 09-02-025-BA 350 | |
| | | 4 TM-3500/2800 B4 | |
| 5 | 91.8% | 09-02-033-KM 575 | LP021825 - [VSBPK] V LP021824 - [VSBPK] Vstřikov |
| | | 15 KM 575/4300CX | |
| 6 | 89.8% | 03-02-018-KM 200 | LP0; LP021754 - [VSB] LP LP021754 - [VSBPK] Vstř |
| | | 15 KM200-750CX | |

JAK NA OPTIMÁLNÍ PLÁN

Obsah prezentace

- Pracujeme s omezenými zdroji
 - Stroje, nástroje, materiály, lidské zdroje
- Struktura TPV
- Výrobní příkaz
- Tvorba a simulace plánu
- Zobrazení plánu, reporty, ukazatele



PRACUJEME S OMEZENÝM ZDROJÍ

„Zařízení a nástroje“

- Typy zařízení
- Události zařízení
- **Zahrnout do plánování**
- Možnost zohlednit plánované údržby

Zahrnout do plánování



| Typ zařízení | Typo |
|--------------------------------------------------|-------|
| Měřidlo, Nástroj, Pom | - vše |
| <input checked="" type="checkbox"/> Měřidlo | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Nástroj | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Pomocné | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Pracoviště | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Přípravek | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Quality Wall | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Stroj | |

Typy události

Tagy zařízení

Komunikace

Přílohy

Historie nulování

Typy NOK kusů

Počet záznamů: 9

10 záznamů na stránku







Typ události ▲

Popis

| | |
|------------------|--------------------|
| Oprava | Událost oprava |
| Porucha | Událost porucha |
| Prostoj | |
| Provoz | Událost provoz |
| Seřizování | Událost seřizování |
| Údržba | Událost údržba |
| Umístění | Událost umístění |
| Výroba | Událost výroba |
| Výrobní kontrola | |

PRACUJEME S OMEZENÝM ZDROJÍ

„Materiály“

- Typy materiálů
- Definice spotřeb pro jednotlivé operace VP

Scénáře práce

- On-line komunikace MES s ERP – sklad. hospodářství
 - Aktuální a minimální skladová zásoba (hlídá ERP).
 - Stav objednávek na materiály.
 - Dodací termíny materiálů.

| Typ materiálu | MJ skladová | Zákazník |
|----------------------------------------------------------------------|-------------|----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Materiál | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Nakupovaný a upravený s výkresem | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Nakupovaný bez výkresu | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Odpad | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Polotovar | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Primární obal | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Sekundární obal | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Vyráběný | | |

Parametry výpočtu plánu ve vztahu k materiálům

- Pouze hlásit kolizi v logu výpočtu.
- Nedostatek materiálu omezuje plán.

PRACUJEME S OMEZENÝM ZDROJÍ

„Lidské zdroje“

- Správa pracovních kalendářů
- Přiřazování pracovních kalendářů
- Disponibilita jako omezující faktor.

Pracovní kalendáře pro STROJE i OSOBY

- Pracovní kalendář - definice disponibility.
- Definice vyjímek.

Výsledek

- Definovaná kapacita jednotlivých profesí ve směnách.
- Stejný princip aplikujeme na definici disponibility strojů.

Detail pracovního kalendáře

| Název | Datum zahájení |
|------------------------|----------------|
| denní dvanáctihodinový | |

| Pondělí | Úterý | Středa |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| 06:00 18:00 12:00 3 | 06:00 18:00 12:00 3 | 06:00 18:00 12:00 3 |
| Přidat směnu | Přidat směnu | Přidat směnu |

Výjimky | Přiřazení pracovního kalendáře | Náhled | Přehled

Zařízení | Uživatelské skupiny

Seznam zařízení

Počet záznamů: 4 10 záznamů na stránku

| Název zařízení ▲ | Evidenční číslo |
|---------------------|-----------------|
| LP_req_12816_forma2 | |
| LP001 | |
| LP002 | 1014011 |
| Quality Wall | |

Lidská kapacita

OPERACE VÝROBNÍCH PŘÍKAZŮ

Máme nastavenou disponibilitu, pro zaplánování potřebujeme správnou strukturu dat.

Vybrané parametry výrobních operací / kooperací

Normativní časy

- Čas přípravy, seřizování.
- Čas rozjezdu.
- Čas cyklu, ks/cyklus.
- Převážná dávka.
- Čas přepravy.



Definice souvislostí operací

- Povolení roztržení operace.
- Návaznosti a zaměnitelnost operací.
 - konec-konec
 - konec-začátek
 - začátek-začátek
- Nucené zaplánování výroby s konkrétním startem např. při auditech...

| | | |
|---|--------|------------------|
| 5 | 87.9 % | 09-02-033-KM 575 |
| | 8 | KM 575/4300CX |
| 6 | 88 % | 03-02-018-KM 200 |
| | 5 | KM200-750CX |

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-----------|--------------|----------|--------------------|-----------|
| LP022861 | LP0 | LP02 | LP022955 - [| LP0 | LP022955 - [VSBPK] | Vstřiková |
| LP021762 - [VSBPK] | Vstřikování, Balení, | 000022654 | 000 | LP022930 | | |

PRÁCE S VÝROBNÍMI PŘÍKAZY

Odkud bere MES výrobní příkazy?

- Dobrý MES umí pracovat na úrovni objednávek, zakázek i výrobních příkazů (operací).
- Obvyklý model je on-line přebírání vytvořených VP (výrobních operací) z ERP, které MES následně optimálně rozvrhujeme.

PRÁCE S VÝROBNÍMI PŘÍKAZY

Vybrané parametry výrobních příkazů

- Požadované datum dokončení.
- Množství - s využitím hlídání optimálních a technologických výrobních dávek.
- Plánovaná zmetkovitost.
- Priorita výrobku.
- Kritická výroba – řízení výroby ve zpřísněném režimu.
- ...

TVORBA PLÁNU

Jak vzniká Výrobní plán

- Vstupem plánu jsou Výrobní příkazy.
- Parametrizace optimalizátoru dle aktuálních potřeb.
- Provádění simulací - výpočet.
- Akceptace plánu -> distribuce fronty práce na výrobní terminály MES systému u strojů.

Nastavení optimalizačních kritérií

Druh výpočtu:

1. generace 2. generace

Směr plánování:

- zleva zprava

Algoritmus:

- genetický primitivní

Konce operací:

- dle definice všechny volné

Nedostatek materiálu:

- ignorovat pouze hlásit omezuje plán

U materiálu brát v potaz:

- rychlost toku paralelní operace

Počáteční seřazení:

- náhodně normaliz. termíny skutečné termíny
 skutečné termíny s ohledem na trvání

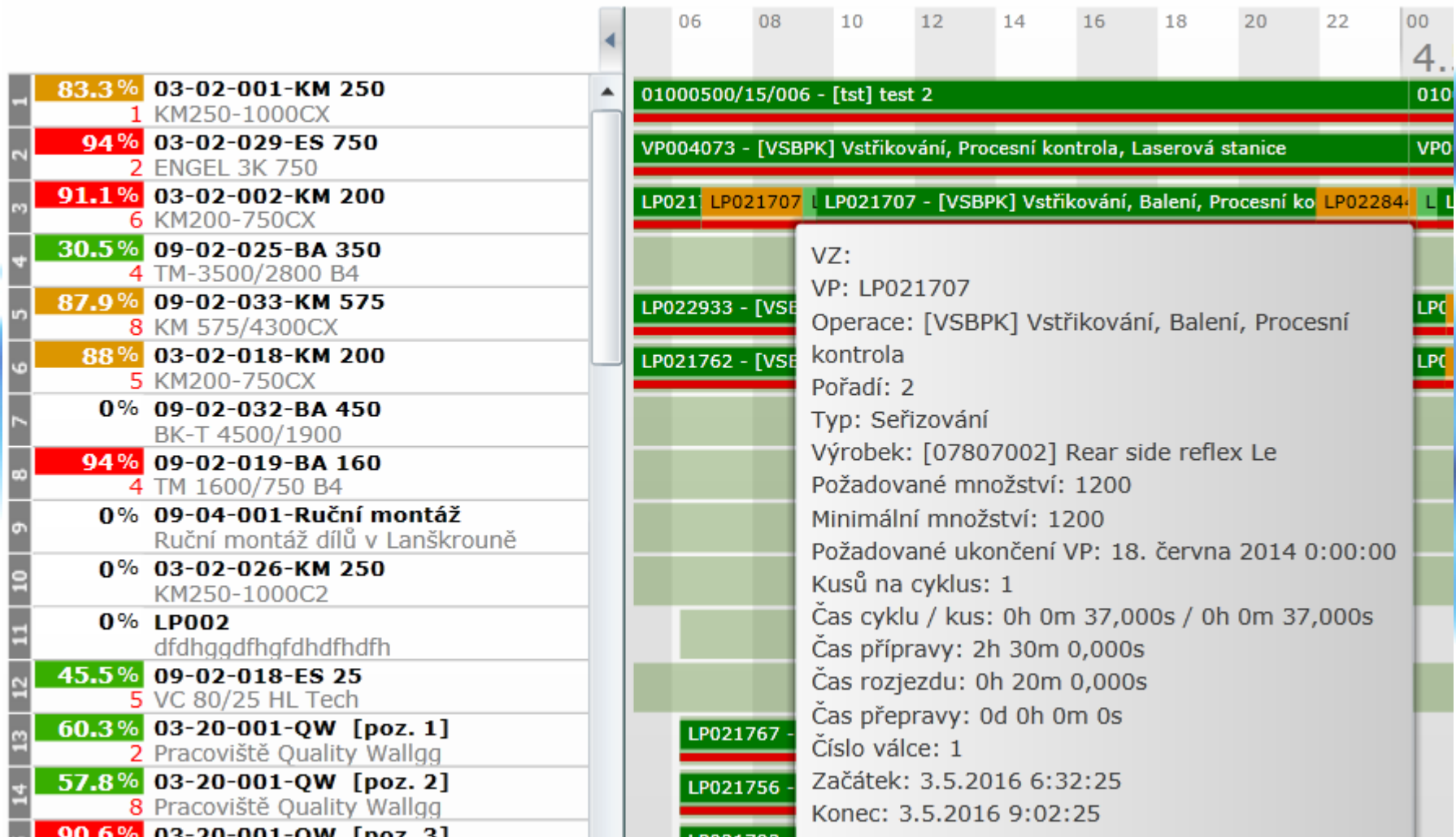
Hodnotící funkce:

- celková délka trvání výroby zleva
 preference statistiky VP zprava
 preference statistiky OP zleva s hist. termíny
 preference statistiky VP zleva s hist. termíny

Nastavení váhových koeficientů

| | |
|------------------------------------------------------|-----|
| váha délky trvání výroby (0-100): | 10 |
| statistika VP při plánování zleva (0-100): | 0 |
| statistika operací při plánování zleva (0-100): | 0 |
| stat. VP s hist. termíny při pl. zleva (0-100): | 100 |
| stat. operací s hist. termíny při pl. zleva (0-100): | 0 |
| statistika VP při plánování zprava (0-100): | 0 |
| statistika operací při plánování zprava (0-100): | 0 |
| pokuta za nesplnění termínu (0-100 hod): | 0 |

VÝROBNÍ PLÁN – Gantt chart



VÝROBNÍ PLÁN - report

Příklad reportu vyhodnocení směny

| Název dílu | Operace | Činnost | Od | Do | Plánovaný čas | Odvedený čas | Odchylka od plnění času [%] |
|------------|---------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------|-----------------------|---------------|--------------|-----------------------------|
| vyr A | VSBPK - Vstřikování,Meziop rační balení, Procesní kontrola | Seřizování | 15.4.2014 18:00:00 | 15.4.2014 21:51:09 | 3:51:09 | 2:46:09 | 28,12% |
| vyr A | VSBPK - Vstřikování,Meziop rační balení, Procesní kontrola | Výroba | 15.4.2014 21:51:09 | 16.4.2014 6:00:00 | 8:08:51 | 7:05:12 | 13,02% |
| | | Prostoj | | | 0:00:00 | 1:46:43 | |
| | | | | | 12:00:00 | 11:38:04 | 17,87% |

| K výrobě (dle plánu) [ks] | K výrobě (z odvedeného času) [ks] | Vyrobena shodných [ks] | Plnění výroby (dle plánu) [%] | Plnění výroby (z odvedeného času) [%] | Poznámka/Zdův |
|---------------------------|-----------------------------------|------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | 96 | | | |
| 961,67 | 836,46 | 769 | 79,96% | 91,93% | |
| 961,67 | 836,46 | 865 | 54,29% | 62,42% | |



Příklad reportu požadavky na personál

| | | | | | |
|-------------------|-----------------------------------|--------------|-----------|----------------------------|------------------------------|
| Plán směny | Plán směny U | OSOBY | Štítek | Vyhled na spotřebu surovin | Vyhled na spotřebu obalových |
| Od | 4.5.2016 12:15:00 | | Do | 6.5.2016 12:15:00 | |
| Výrobní střediska | LP test; PetrTest; .PT výrobní st | | Zdroj dat | Detailní plánování PHARIS | |
| Perioda výhledu | 8 | | | | |
| 1 z 1 | | | | | |

Výhled personálu

Výhled personálu za období 4.5.2016 12:15:00 - 6.5.2016 12:15:00

Vytvořil:

| Datum a čas | Seřizovači | Kontrola | Operátoři | Manipulanti |
|------------------------------------------|------------|----------|-----------|-------------|
| 4.5.2016 12:15:00 - 4.5.2016 20:15:00 | 0 | 0 | 0 | 0 |

VÝROBNÍ PLÁN - vizualizace

| # | Stav stroje | Číslo VZ | SAP Nr. | Název dílu | Forma | Název oper. | Nás. | Obsluha | Plán.KS | Zbývá |
|----|-------------|------------|---------|------------------------------|--------|---------------|------|--------------|---------|-------|
| 01 | SEŘIZOVÁ | 00 30 | 300412 | --- | 910363 | LIS01-1nás. | --- | I Martin | 900 | 900 |
| 02 | VÝROBA | 0 175 | 300107 | --- | 910028 | LIS02-1nás. | 1 | S /á Iva | 3000 | 1942 |
| 03 | PROSTOJ | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 04 | VÝROBA | 0015147004 | 000008 | Terminal vnější dochlazování | 910075 | LIS04-1:4nás. | 4 | HACINA MARIA | 17000 | 7704 |

| Obsluha | Plán.KS | Zbývá | Čas do K | OK | NOK | Zm.celk | Zm.sm | Zm.1h | Nesh. | Skruz | Prostoj | Volání |
|--------------|---------|-------|----------|------|-----|---------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|
| I Martin | 900 | 900 | 9:29:33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | --- | 0 | --- | - - - - |
| S /á Iva | 3000 | 1942 | 26:09:49 | 1058 | 123 | 10,37 | 11,11 | 13,33 | 1027 | 5 | --- | - - - - |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 2100 | - - - - |
| HACINA MARIA | 17000 | 7704 | 13:09:39 | 9296 | 60 | 0,64 | 0,54 | 0 | 1011 | 0 | --- | - - - - |

Proč plánovat v MES?



- MES má aktuální přehled o rozpracované výrobě. Mohu pracovat s cykly strojů, nikoliv až se zpožděnými odvody práce.
- MES je schopen zohlednit plánované údržby strojů a zařízení.
- MES je schopen zohlednit aktuální stav nástroje a dopočítat předpokládaný požadavek na údržbu – upozorňuje již v průběhu plánování.

O MES PHARIS

- Nejprodávánější MES na trhu České republiky.
- Úzká spolupráce s VUT Brno v oblasti vývoje optimalizátoru – genetické algoritmy.
- Pro diskrétní výroby – kovoobrábění, plastikářství, montáže, stamping...



Děkuji za pozornost!