

# Zvýšení efektivity výroby lisoven plastů – výrobní systém PHARIS

**Současná ekonomická situace je pro mnohé lisoveny plastů impulzem k zamyšlení, jakým způsobem zajistit zvýšení efektivity výroby a tím jejich konkurenceschopnosti. Mnozí z Vás si uvědomují, že již není možné dále tolerovat zmatek a chyby v průvodních dokumentech zakázky kolujících ve výrobě, nekontrolovaně překračovat normovanou spotřebu granulátu, popř. postrádat aktuální přehled o rozpracovaných zakázkách a termínech jejich dokončení pro důležitá strategická rozhodnutí. Současně jsou dodavatelé výlisků pod stupňujícím se tlakem ze strany zákazníků, kteří očekávají trvalé dodržení konstantní vysoké kvality výrobků. Zákazníci již běžně vyžadují výrobní dokumentaci zakázky ve formě Elektronického záznamu o zakázce, prokazující dodržení technologických postupů a požadovaných výrobních parametrů.**

Detailní analýzou výrobních procesů, mapováním provozů lisoven plastů a návrhem vhodného řešení pro zvýšení efektivity a zlevnění výroby se věnuje společnost UNIS, a.s., která je autorem výrobního systému PHARIS pro lisovny plastů ([www.pharis.cz](http://www.pharis.cz)). Analýza procesů, jejich optimalizace a následné nasazení systému PHARIS v modifikaci dle požadavků daného provozu, zajistí celkové zprůhlednění a zefektivnění výroby. Systém plnohodnotně nahrazuje zastaralý způsob ručního vedení průvodních papírových dokumentů (výrobní příkazy, technologické postupy, seřizovací listy...) včetně neefektivního a zpožděného papírového odvádění výroby. Cílem výrobního systému PHARIS je **zajištění inteligentního rozhraní** mezi technologií (vstřikolisy, sušičky granulátu, CNC stroje, linky...) a ERP systémem (SAP, K2, NAVISION, KARAT, QI...). Výrobní systém poskytuje on-line informace ERP systému. MES PHARIS jako otevřený modulární výrobní systém využívá přímé propojení se vstřikovacími lisami a v prostředí lisoven plastů řeší následující okruhy:

## Příprava a plánování výroby

Příprava výroby spočívá zejména v detailní definici technologických postupů. Technologické postupy je možné definovat zcela autonomně ve výrobním systému, nebo je možné využít definice stávajících technologických postupů v ERP systému a tyto do výrobního systému přebírat a obohacovat. Technologické postupy následně slouží pro plánování výroby a přípravu operací (fronty práce) pro jednotlivá pracoviště (výrobní stanoviště). Výhodou propracované správy variantních technologických postupů ve výrobním systému PHARIS je definice a mapování následujících vztahů:

- Definice normované spotřeby granulátu, popř. dalších materiálů.
- Definice návaznosti na technologii (vstřikolis, forma, sušička granulátu...).
- Definice parametrů a povolených tolerančních mezí.
- Mapování souborových příloh (seřizovací list, instruktažní video...).
- Definice operací a kroků přes všechna pracoviště (vstřikování, lakování, montáž...).
- Definice spotřeby obalových materiálů.

- Definice návaznosti na laboratorní testy, laboratorní zařízení – váhy, měřicí přístroje pro on-line přenos dat do statistiky SPC.

Po schválení oprávněnou osobou např. vedoucím projektu nebo hlavním technologem slouží technologické postupy jako šablony pro modul *Plánování* popř. pro manuální vytváření výrobních příkazů.

*Plánování výroby* vychází z technologických postupů a rozpadá výrobní příkazy na jednotlivé operace dle definice technologického postupu. Plánování pro lisovny plastů on-line zohledňuje pro požadovaný termín dokončení následující návaznosti:

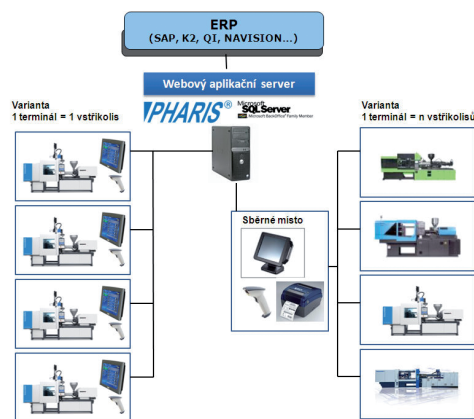
- Ověřování zásoby granulátu a obalových jednotek a jejich on-line rezervace.
- Blokace forem.
- Blokace kapacity vstřikolisů.
- Zohlednění režijních časů na nasazení formy.

Plánování ve výrobním systému PHARIS nabízí dynamické vytváření krátkodobých a střednědobých plánů dle různých hledisek (ekonomická varianta, popř. dle kritického termínu bez ohledu na nákladovost výroby). Výsledkem modulu *Plánování* je optimálně vytvořená fronta práce pro jednotlivá pracoviště, která je dostupná na operátorském terminálu příslušného pracoviště (vstřikování, lakování, montáž...). Obsluha na terminálu ve výrobě následně zahajuje naplánované operace.

## Řízení a monitoring rozpracované výroby

Zavedení výrobního systému do výroby předchází vybavení provozu lisovny operátorskými terminály. Operátorské terminály je možné umístit ke každému vstřikolis (popř. montážní pracoviště) nebo je možné použít jeden terminál pro obsluhu několika vstřikolisů (viz obrázek č. 1).

Obr. 1

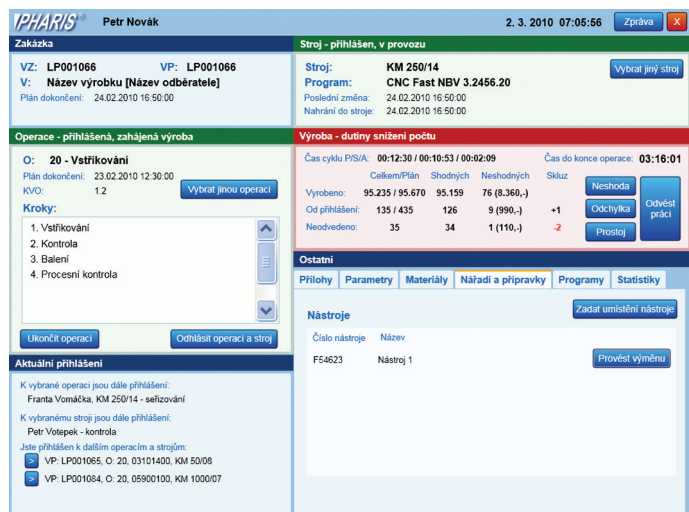


Na operátorských terminálech s dotykovými obrazovkami jsou řešeny následující úlohy:

- Přihlášení (identifikace) obsluhy.
- Zahájení naplánované výrobní operace.
- Přečtení identifikace formy (čárový kód, RFID).

- Odvádění výroby včetně neshodné a typu neshody.
- Zobrazení rozpracované zakázky (vyrobených, zbývá vyrobit).
- Možnost zobrazení výrobní dokumentace (technologický postup, instruktažní video, seřizovací list...)
- Zadávání informací do modulu *Údržba*.
- Vizualizace událostí (alarm, blíží se konec zakázky...).
- Časová predikce dokončení operace.

Vzhled a dostupné funkcionality na terminálech jsou řešeny jednoduchou uživatelskou obrazovkou, která je vytvářena na klíč dle potřeby zákazníka. Příklad vzhledu obrazovky operátorského terminálu je znázorněn na obrázku č. 2.



Obr. 2

## Aktuálnost průvodní dokumentace a její elektronizace

Zastaralé ruční vedení průvodní papírové dokumentace se plnohodnotně nahrazuje elektronickou formou. Jedná se zejména o výrobní příkazy, technologické postupy a seřizovací listy. Tyto dokumenty vztažené ke konkrétní operaci a zařízení jsou plně dostupné na obrazovce operátorského terminálu přímo u vstřikolisu,

kde je možné prohlížet i další přílohy nadefinované v technologickém postupu (instruktažní videa, CAD dokumenty...).

Elektronizace dokumentů nabízí zejména technologům možnost operativního a rychlého zanašení změn bez nutnosti manuálního přepisování již vydaných a vytištěných dokumentů. Elektronizace průvodních dokumentů zakázky výrazně zkracuje režijní časy spojené s přípravou výroby a udržováním aktuálních verzí dokumentace. K naplánované operaci pro konkrétní pracoviště se automaticky přiřazuje nejaktuálnější dokumentace.

## Odvádění výroby přímo u vstřikolisu, identifikace

Operátorské terminály jsou vybaveny čtečkami RFID (popř. čárových kódů) včetně tiskárny štítků. Tiskárna štítků je na centrálním místě, popř. u každého vstřikolisu. Obsluha vstřikolisu má možnost dávkového nebo postupného odvádění výroby, včetně neshodné výroby a zadání typu neshody. V případě, kdy je počet zdvihů výrazně vyšší než množství odvedené výroby, je obsluha automaticky systémem vyzvána k zadání důvodu nesrovnalosti. Zadaný důvod nesrovnalosti musí obvykle schválit nadřízený pracovník. V rámci odvádění výroby se současně automaticky přenáší do ERP skutečná spotřeba granulátu a obalových jednotek. On-line aktuální přehled o **skutečné spotřebě materiálu** slouží jako nezkrácený podklad pro kalkulaci reálných nákladů zakázky. Systém umožňuje také operativní vytištění štítku (popř. evidenci spotřebovaných štítků), který je určen pro identifikaci přepravního obalu nebo konkrétního výrobku.

## Komunikace s podnikovými informačními systémy (ERP)

Výrobní systém PHARIS oboustranně komunikuje s podnikovým informačním systémem (ERP). Z podnikového systému může čerpat definice technologických postupů, které doplňuje, dále pak materiály, suroviny, výrobní příkazy. Opačně, tj. směrem do ERP systému předává výrobní systém informace o průběhu výroby zakázky, zahájení a ukončení jednotlivých operací, skutečný počet shodných výlisků, skutečná spotřeba surovin, počet a typy neshod. Schéma toku informací, viz obrázek č. 3.

# PHARIS®

## VÝROBNÍ SYSTÉM PRO LISOVNY PLASTŮ

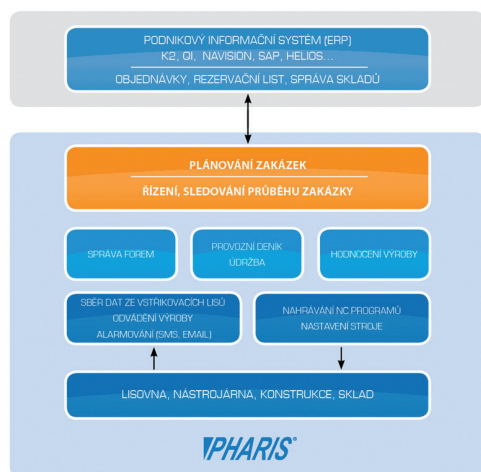
- přímé propojení se vstřikolisy
- sběr technologických parametrů
- příprava, plánování a řízení výroby
- odvádění výroby u vstřikolisu
- nahrazení průvodních dokumentů elektronickou formou
- využití RFID nebo čárového kódu
- elektronický záznam o zakázce
- výrobní ukazatele (SPC, OEE, rodokmen zakázky...)
- správa forem, údržba
- sběr dat z periferních zařízení (sušičky granulátu, váhy, měřicí přístroje...)



www.pharis.cz

UNIS, a.s, Jundrovská 33, 624 00 Brno, Czech Republic, tel.: +420 541 515 111, fax: +420 541 210 361, e-mail: info@pharis.cz

Obr. 3



## Sledování změn parametrů, napojení na vstřikolisy

Způsob přímého propojení výrobního systému a technologie je závislý na typu komunikace, kterou podporují řídicí systémy vstřikovacích lisů jednotlivých výrobců. Pro připojení vstřikovacích lisů jsou nejčastěji využívány následující způsoby:

- Euromap 63,
- Sběr parametrů přes printer port vstřikolisu,
- Sběr signálů pomocí digitální výstupní karty,
- Dovybavení vstřikolisu čidly.

Komunikace se vstřikolisem je využívána pro sběr technologických parametrů a stavů stroje. Technologické parametry jsou ukládány do technologické databáze a následně se automaticky promítají do Elektronického záznamu o zakázce. **Výrobní systém PHARIS v každém zdvihu (popř. intervalu) monitoruje hodnoty vybraných technologických parametrů a porovnává, zda jsou hodnoty v toleranci, popř. zda nedošlo k nepovolené změně hodnoty parametru. V případě nestandardní změny parametru může výrobní systém automaticky upozorňovat zodpovědného pracovníka SMS, popř. emailem.** Tato funkcionality vede ke včasné detekci potenciálního problému a predikuje možnost rychlé a operativní reakce zainteresovaných pracovníků.

Způsob komunikace se vstřikolisy navrhujeme s ohledem na ekonomickou návratnost investice do dovybavení. V případě, že je dovybavení vstřikolisu příliš nákladné, volíme alternativní ekonomičtější způsob připojení vstřikolisu dle konkrétního typu technologie.

Výrobní systém PHARIS je otevřený také pro komunikaci s ostatními zařízeními lisovny plastů (váhy, sušičky granulátu, temperační přístroje...). Technologické hodnoty z těchto periferních zařízení mohou být rovněž automaticky přenášeny do Elektronického záznamu o zakázce.

## Přínosy nasazení výrobního systému do výroby

Výrazné zefektivnění výroby v lisovnách plastů a její celkové zprůhlednění lze dosáhnout zavedením výrobního systému s přímým napojením na vstřikolisy, vybavením provozu operátorskými terminály současně se zavedením RFID identifikace (popř. čárového kódu).

Zavedení výrobního systému musí vždy předcházet detailní procesní analýza, zdokumentování stávajícího stavu a návrh na optimalizaci

výrobních procesů konkrétní lisovny. Zpřehlednění a zefektivnění výroby napomáhají především následující funkcionality:

- Efektivní plánování zakázek (výrobních operací) pro konkrétní pracoviště zohledňující kapacity a dostupnost výrobních prostředků.
- Nahrazení průvodních dokumentů zakázky elektronickou formou (výrobní příkazy, technologické postupy, seřizovací listy...). Zajištění aktuálnosti dokumentů.
- Sledování rozpracovanosti běžících zakázek, aktuální přehled o výrobě.
- Operativní odvádění výroby přes terminály, automatický přenos do ERP systému.
- Redukce osob zodpovědných za manuální vykazování a přepisování vyplněných formulářů do ERP systému, odstranění chybovosti.
- Sledování technologických parametrů vstřikolisu a jejich změn, archivace.
- Monitoring stavu vstřikolisů, hodnocení OEE.
- Automatická tvorba Elektronického záznamu o zakázce obsahující identifikaci osob, vstřikolisu a formy, technologické parametry ze vstřikolisu, použitou šarži granulátu...
- Automatické upozorňování (SMS, Email) na události ve výrobě (blížící se konec zakázky, porucha, změna parametru...).
- Přehledná správa forem – včetně online evidence počtu zdvihů pro každou formu.
- SPC – sledování a řízení kvality procesu s možností využití on-line komunikace s váhou, popř. měřicím přístrojem.
- Elektronické vedení provozních deníků, plánování údržby. □

*Ing. Martin Urban  
Manažer prodeje a marketingu  
Výrobní systémy  
UNIS, a. s.*

### Seznam použitých zkratk:

- MES (Manufacturing Execution System) – výrobní informační systém
- ERP (Enterprise Resource Planning) – podnikový informační systém
- RFID (Radio Frequency Identification) – radiofrekvenční identifikace
- SPC (Statistical Process Control) – sledování a řízení kvality výrobního procesu
- OEE (Overall Equipment Effectiveness) – celková efektivita výrobních zařízení

### Kontakt

**UNIS, a. s.**  
Jundrovská 33, 624 00 Brno  
Česká republika  
Tel.: +420 541 515 603  
Fax: +420 541 210 361  
E-mail: info@pharis.cz  
**www.pharis.cz**