



## Inovace řízení a plánování činností s ohledem na požadavky ISO 9001

Kateřina Bícová, Josef Sklenička

Fakulta strojní, ZČU v Plzni, Univerzitní 8, Plzeň 30614, E-mail: kbicova@kto.zcu.cz, sklenick@kto.zcu.cz

**Tento příspěvek je zaměřen na popis inovace řízení a plánování činností a zdrojů při řešení zakázek ve vysokoškolské dílenské laboratoři nebo v prototypové výrobě. Důraz je kladen na kvalitu provedených činností a jejich efektivitu. Oproti klasické podnikové praxi se zde vyskytují mnohá specifika. Tyto specifika znemožňují práci s klasickými směrnicemi pro monitorování a plánování v podniku. Neustálé zlepšování vycházející s požadavků normy ISO 9001 je pro tento příklad stěžejní. Hlavním úkolem je tedy řízení a monitorování činností, čímž se zajistí veškeré informace o probíhajících procesech a vytíženosti zdrojů, jak lidských, tak strojů.**

**Klíčová slova:** řízení činností, ISO 9001, plánování, efektivnost, technologický postup

### 1 Úvod a současný stav

Samotné pojetí kvality je dnes chápáno jako plnění požadavků zákazníka. S tím je spojena řada činností, které musí organizace splnit a monitorovat, aby těchto požadavků dosáhla. Pro ulehčení je vypracována řada směrnic popisujících právě tyto potřebné činnosti. V oblasti školství je zavádění systému řízení kvality rozdílnější, než je tomu u podnikových subjektů. Pro tuto oblast existuje směrnice pro aplikaci normy ISO 9001:2000.[1, 2] Fakulta strojní Západočeské univerzity v Plzni je od roku 2014 držitelem certifikátu ISO 9001. Pod Katedru technologie obrábění této fakulty spadá právě i pracoviště dílenských laboratoří a pracoviště externí. Je tudíž samozřejmé, že i tento organizační úsek prošel v rámci zavádění systému auditem a je v tuto chvíli součástí zavedeného systému kvality. Z tohoto důvodu i tento úsek hledá nové a efektivnější řešení svých činností a s tím spojené monitorování a plánování. [3, 5]

Historie monitorování činností ve vysokoškolské dílenské laboratoři se váže s rokem 2013, který byl stěžejní vzhledem k rozhodnutí katedry o získání certifikátu ISO 9001 a zavedení systému řízení jakosti na katedře. Jak je rozebráno v předchozím článku [3], na nějž tento navazuje, nejprve byly navrženy a otestovány možnosti plánování a zajištění zdrojů v laboratoři pomocí softwarové podpory. Bylo vyzkoušeno několik programů na plánování zakázek. Bohužel se neosvědčily pro naše podmínky. Proto se shledalo, jako prozatímní řešení, zvolit způsob shromažďování dat o průběhu výroby pomocí papírových průvodek. S jejich pomocí by bylo možné sledovat vytíženost strojů a činností jednotlivých pracovníků. Samotné plánování zakázek smluvního výzkumu by se prozatím řešilo jako doposud jen operativní schůzkou se zadavatelem a vedoucím dílen, případně by byl využit MS Projekt pro krátkodobé plánování. Kapacity využití strojů a zařízení by hlídaly nejen průvodky, ale také provozní deníky umístěné u každého stroje resp. skupiny podobných zařízení. Způsob řízení a vedení by byl dán směrnici vedoucího, kde by byly uvedeny všechny potřebné dokumenty, formuláře a způsob uchovávání informací.

### 2 Specifické požadavky a úskalí při plánování a řízení zdrojů dílenské laboratoře

Jak již bylo zmíněno v úvodu, tento článek navazuje na článek o podpoře efektivního plánování v prostředí vysokoškolských dílenských laboratoří pomocí softwaru. Na začátku úvahy o možnostech plánování je podrobeno pracoviště a jeho činnosti analýze, ze které lze dále navrhnout vhodná řešení.

V následující části této kapitoly jsou vyjmenovány specifické procesy či požadavky, které jsou vlastní pro produktivní činnost dílenské laboratoře. Nejprve bylo poukázáno na odlišnosti, které jsou dány tím, že uvedená laboratoř a prováděné činnosti jsou vlastně součástí celkového uspořádání a koncepce univerzity, tj. školního prostředí. A to se v mnohém liší od výrobního podniku. Následně je zde uveden konkrétní návrh řešení pro tyto specifika.[3]

#### 2.1 Počet strojů vs. Počet zaměstnanců

Při porovnání situace v dílenské laboratoři s podnikatelskou sférou, je možné výrobní halu přirovnat k prototypové výrobě nebo opravárenské firmě. Oba tyto druhy podniků mají obsáhlý strojový park, ale ne vždy ho musí při zakázce kompletně využít. Proto zde nemusí být stejný počet zaměstnanců, jako je počet strojů.

Toto je specifikum, se kterým je třeba počítat hlavně při využití softwarové podpory a výpočtem jednotlivých kapacit, jak kapacit strojů, tak i pracovníků. Limitující faktor je pro nás momentálně počet zaměstnanců, kteří stroje obsluhují. To je tedy limitem při plánování.

## 2.2 Skladové hospodářství

Protože zde není možnost centrálního skladu pro výdej nářadí a nástrojů, je každému pracovníku přiřazeno určité ruční nářadí a měřidla a ten je za ně zodpovědný. Co se týká nástrojů, ty jsou dostupné každému zaměstnanci haly, ale také akademikům a studentům, kteří na nich provádí praktická cvičení. Toto řešení je bohužel za současné situace z hlediska hlídání množství, opotřebení, kompletnosti a broušení dosti složité. Vzhledem k dispozici a množství nástrojů, není možné centrální sklad vytvořit. Jediné opatření, které eliminuje dohledávání a vrácení nástrojů je důslednost a zodpovědnost všech osob, které se na procesu výroby nebo testování v dílenských laboratořích podílí. A do jisté míry toto řeší případné inventury nástrojů.

## 2.3 Zakázky smluvního výzkumu

Ve VŠ dílně se musí počítat i s testováním a zkoušením pro výuku či projekty, z tohoto důvodu je pořadí zakázek posouváno a přehodnocováno s ohledem na jejich prioritu. Činnosti, mezi které patří testování a výzkum, jsou většinou nepravidelné a mohou celý plán zakázek smluvního výzkumu narušit. Nejčastěji tím, že prodlouží termíny dodání. A to je jeden z největších problémů pro dlouhodobé plánování pomocí softwaru. Proto je momentálně vytvořen plán zakázek smluvního výzkumu na cca 4-5 týdnů dopředu s vědomím, že to není pevně daný plán a mohou se vyskytnout operativní opatření.

Nyní je pozornost přesunuta na sběr dat a informací o samotné výrobě. Perfektní znalostí průběhu výroby, zakázek smluvního výzkumu a jiných činností bude vytvořen předpoklad plného využití a případného doplnění plánu zakázek, kterým by v dohledné době mělo být zabezpečeno optimální plánování všech činností realizovaných v dílenských laboratořích.

## 3 Zavedení návrhů

Integrace softwaru pro podporu plánování a řízení zdrojů se prozatím tedy odsunula do pozadí. Prioritou je nyní získání co nejpřesnějších dat o celém smluvním výzkumu, zejména čas operací, vytiženost pracovníků a strojů a také kompletní technologické postupy.

Sledování zakázek v halových laboratořích je řešeno pomocí přikládaných průvodek, které se dále zpracovávají. Její současné provedení je možné vidět na následujícím obrázku (viz. obrázek č. 1). Každá průvodka má své jednoznačné označení ve formě pořadového čísla a aktuálního roku. Hlavička obsahuje označení objednávky, číslo výkresu, polotovaru a zadavatele. Další kolonky obsahují plánovaný počet vzorků a data zadání a požadované dodání dokončené zakázky. Následující atributy jsou určeny pro záznam od pracovníků, kteří zakázku smluvního výzkumu realizují tj. datum, popis činnosti (operace), jméno pracovníka, čas přípravy a čas strojní. Dále pak kolik je skutečně vyrobeno vzorků a poslední sloupec tvoří místo pro případné poznámky.

### PRŮVODKA č. 400 / 14

OBJEDÁVKA:	N1/2014/2111	ZADAVATEL:	vnitro			
VÝKRES:	OBO2780/1	POLOTOVA:	100 x 20 x 68			
Počet kusů (plán):	5 + 5	Zadání:	9.12.2014			
		Termín dodání:	16.12.2014			
Datum	Operace	Pracovník	Čas - příprava (min)	Čas - strojní (min)	Počet kusů	Poznámka

Obr. 1: Průvodka - prázdný formulář

Fig. 1: Route-sheet

Průvodky jsou vytvořeny v aplikaci Excel. Zároveň je v tomto prostředí založen kompletní seznam evidence již vydaných průvodek. Ten slouží ke zpětné kontrole, zda a s jakými parametry byla zakázka smluvního výzkumu realizována. Aby se předešlo výskytu „dablování“ čísel průvodek je vytvořeno makro. Průvodka je vytvořena tak, že se vyplní další řádek v seznamu a po vyvolání makra, tj. tlačítka „vytvoř průvodku“, je vygenerována průvodka, do které se dá zkopírovat technologický postup a vytisknout. Průvodka se přidá k výkresu vzorku, se kterým je předána do výroby. Poté, co je výroba dokončena, je vyplněná průvodka vrácena zpět do kanceláře vedoucího, kde byla vytvořena.

Číslo průvodky je sousledným pokračováním číselné řady ve sloupci A. Tím je zabezpečený požadavek jedinečnosti, tj. není možné vytvořit dvě rozdílné průvodky se stejným označením.

Makro je nastaveno tak, že přečte vždy poslední vyplněný řádek, zkopíruje zadané informace do prázdného

formuláře a otevře list s vytvořenou průvodkou. Je vytvořeno pomocí Visual Basic for Application, který je odvozen a upraven pro produkty MS Office. Makro je tedy vytvořeno přímo v aplikaci MS Excel.[4] Samotná struktura aplikace pro vytvoření nové průvodky je na obrázku č. 2.

```
Sub Create_routesheet()
    Dim a As Integer
    a = Range("A1").End(xlDown).Row
    Sheets("routesheet").Range("D1") = Range("A" & a)
    Sheets("routesheet").Range("C4") = Range("B" & a)
    Sheets("routesheet").Range("C6") = Range("C" & a)
    Sheets("routesheet").Range("D9") = Range("D" & a)
    Sheets("routesheet").Range("J9") = Range("E" & a)
    Sheets("routesheet").Range("P9") = Range("F" & a)
    Sheets("routesheet").Range("L4") = Range("G" & a)
    Sheets("routesheet").Range("L6") = Range("H" & a)

    Sheets("routesheet").Select
End Sub
```

Obr. 2: Makro- vytvoř průvodku  
Fig. 2: Macro - create route-sheet

Na následujícím obrázku (viz. obr. 3) je znázorněn kompletní seznam vytvořených průvodek a tlačítko pro vytvoření průvodky nové – viz označený detail.

Číslo průvodky	Objednávka	Výkres	Počet kusů	Termín zadání	Termín dodání	Polotovar	Vytvoř průvodku
349	N1/2014/2048	OB05370/1	1 ks	5.11.2014	20.11.2014		
350	N1/2014/2048	OB03226/1	2 ks	5.11.2014	20.11.2014		
351	N1/2014/2048	OB03227/1	2 ks	5.11.2014	20.11.2014		
352	N1/2014/2048	OB03037/2	2 ks	5.11.2014	20.11.2014		
353	N1/2014/2082	OB02249/2	2 ks	5.11.2014	24.11.2014		
354	N1/2014/2104	OB06160/1	20 ks	4.11.2014	27.11.2014		
355	N1/2014/2104	OB05060/2	1 ks	4.11.2014	27.11.2014		
356	N1/2014/2104	OB05059/2	1 ks	4.11.2014	27.11.2014		
357	N1/2014/2104	OB05058/1	1 ks	4.11.2014	27.11.2014		
358	N1/2014/2104	OB05057/2	1 ks	4.11.2014	27.11.2014		
359	N1/2014/2126	OB03304/1	3 ks	4.11.2014	3.12.2014		
360	N1/2014/2111	OB05923/1	1 ks	4.11.2014	28.11.2014		
361	N1/2014/2111	OB05924/1	3 ks	4.11.2014	28.11.2014		
362	N1/2014/2134	OB05922/1	3 ks	4.11.2014	4.12.2014		
363	N1/2014/2134	OB05921/1	1 ks	4.11.2014	4.12.2014		
364	N1/2014/2134	OB06176/1	2 ks	4.11.2014	4.12.2014		
365	sklad	OB03213/2	10 ks	4.11.2014	2.12.2014		
366	N1/2014/2193	OB04649/1	3 ks	6.11.2014	11.12.2014		
367	N1/2014/2193	OB02620/1	13 ks	6.11.2014	11.12.2014		
368	N1/2014/2193	OB02621/1	10 ks	6.11.2014	11.12.2014		

Obr. 3: Kompletní přehled vydaných průvodek s tlačítkem pro tvorbu nové  
Fig. 3: The route-sheet list and the macro to create a new

Zpracování, tj. zadání do PC, má na starost jedna osoba, čímž se eliminuje riziko dvojího zadání a více rozlišeností v interpretaci zadávaných dat. Průvodka je tedy přepsána do přehledu v programu Excel. Kompletní přehled obsahuje veškeré informace z průvodky. Tímto způsobem je možné získat informace o času výroby jednoho vzorku i průběžné doby zhotovení celé dávky. Dále je možné kontrolovat plnění zakázek z hlediska termínů. Po vyhledání pomocí automatického filtru určitého výkresu (součásti) je možné zkopírovat jeho technologický postup (viz. obr. 4) a poznámky do připravené průvodky. Tím je zajištěno zkrácení časů na vyplňování a také již pracovník ví, jak postupoval minule, jaký měl druh polotovaru, nebo jaký program použil.

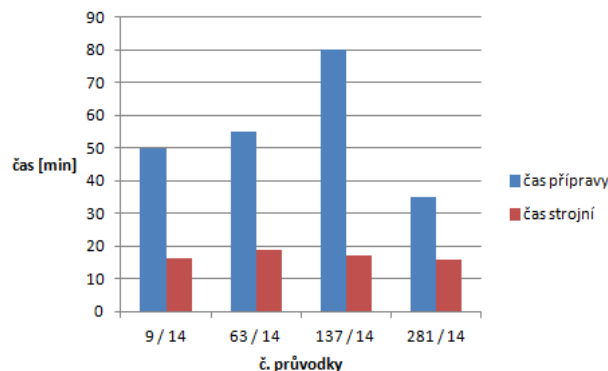
průvod	zadáno	dodání	výkres	zakázka	celkem	datum	operace	pracovník	čas přípr.	čas stroj	ks	polotov.	pozn.
133/14	22.4.2014	30.4.2014	OB03481/3	N1/2014/598	2	25.6.2014	NC program	Hnětík	120			40x170x145	
			OB03481/3	N1/2014/598		19.8.2014	výroba	Tenk	45	54	2		
134/14	22.4.2014	30.4.2014	OB05374/3	N1/2014/598	2	23.7.2014	NC program	Hnětík		240			
			OB05374/3	N1/2014/598		19.8.2014	výroba	Tenk	80	72,5	2		
135/14			ggg5	SGS Alfa	7								
136/14			ggg5	SGS Alfa	16								
137/14	5.5.2014	2.6.2014	OB03213/1	sklad	10		levá strana	Matějka	30	6	18		Masturn
			OB03213/1	sklad			sražení	Matějka	30	6	18		SUI 32
			OB03213/1	sklad			koule hotové	Matějka	30	3	18		Masturn
138/14	14.5.2014	4.6.2014	OB04881/1	N1/2014/874	5	20-22.5.2014	seřízení svéráku	Tenk	30	0	5		
			OB04881/1	N1/2014/874		20-22.5.2014	seřízení nástrojů	Tenk	60	0	5		
			OB04881/1	N1/2014/874		20-22.5.2014	NC program	Tenk	35	0	5		úprava stávajícího
			OB04881/1	N1/2014/874		20-22.5.2014	úhlování a zoubek	Tenk	0	55	5		
			OB04881/1	N1/2014/874		20-22.5.2014	drážka, závoty, vrtání	Tenk	0	30	5		
			OB04881/1	N1/2014/874		20-22.5.2014	koryto	Tenk	0	26	5		
			OB04881/1	N1/2014/874		22.5.2014	NC program	Hnětík	45	0	0		program pro verzi OB0488/2
139/14	19.5.2014	22.5.2014	OB04560/2	sklad	28	13.6.2014	koule levá strana 2H7	Matějka	35	5	28	ALBROMET	úprava programu 1229
			OB04560/2	sklad		13.6.2014	zarovnání pravá strana	Matějka	30	2	28		úprava programu 1230
			OB04560/2	sklad		13.6.2014	koule načisto	Matějka	25	3	28		úprava programu 1231
140/14			broušení plechu do čist	Stěpán Jeníček	2	3.6.2014	broušení	Pavelka	15	15	7		3 soustružené kusy rovinné broušení
141/14	28.5.2014	28.5.2014	OB05708/1	N1/2014/802	3	2.6.2014	řezání	Pavelka	0	8	3	066 ALBROMET	
			OB05708/1	N1/2014/802		6.6.2014	soustružení	Pavelka	15	63,33333	3	066 ALBROMET	
142/14	26.6.2014	27.5.2014	OB05656/1	N1/2014/802	3	2.6.2014	řezání	Pavelka	0	8	3	066 ALBROMET	
143/14			OB04560/2	sklad	28	13.6.2014	koule levá strana 2H7	Matějka			35		5
144/14			OB04560/2	sklad		13.6.2014	zarovnání pravá strana	Matějka			30		2
145/14			OB04560/2	sklad		13.6.2014	koule načisto	Matějka			25		3
						27.6.2014	soustružení	Pavelka	20	230	11		bez závitu a tvarových ploch
						16.9.2014	sražení, závít, vnitřní plocha	Matějka	30	25	11		sražení PROG 11611, 1463 a 1161
						17.9.2014	zaoblení	Matějka					

Obr. 4: technologický postup zaznamenaný v průvodce s časy výroby  
Fig. 4: Technological process of production with the operation times

Průběh zakázky smluvního výzkumu nastiňuje následující postup:

- Každá nová zakázka nebo testování obdrží svou průvodku. Ta je vytvořena na základě výkresové dokumentace v MS Excel pomocí makra.
- Výkres s průvodkou je předán k testování na halovou laboratoř, kde je průběh testování zaznamenáván výzkumníkem.
- Kompletně vyplněná průvodka je předána zpět pracovníku laboratoře. Ten ji zpracuje do elektronické podoby a aktualizuje kompletní přehled průvodek.
- Dále jsou data statisticky vyhodnocována.

Příklad vyhodnocení optimalizace výrobního postupu při opakovaném zadání testování. Filtrem v kompletním seznamu průvodek lze vybrat opakované součásti a následně porovnat jejich výrobní postupy, čas přípravy nebo čas strojní atd.



Obr. 5: Graf s porovnáním výrobních technologií jedné součásti  
Fig. 5: Compared of manufacturing technologies - time savings

Z grafu (obr. č. 5) je patrná časová úspora při obrábění dané součásti při optimalizaci výrobní technologie. V tomto případě se použití jiné obráběcí strategie se speciálními noži stala z uvedených metod nejefektivnější.

#### 4 Závěr

V uvedeném příspěvku jsou popsány a definovány skutečnosti, se kterými se setkává a denně musí řešit management dílenských laboratoří na půdě ZČU. Jak již bylo uvedeno, jsou to do určité míry specifické požadavky pro činnost, jakou je plánování všech zakázek smluvního výzkumu, tj. nejen od spolupracujících firem, ale i zabezpečení procesu výuky, zpracování kvalifikačních prací a další povinnosti. V současnosti je způsob plánování řešen stále zmíněným operativním rozvržením činností vedoucím laboratoří nebo případně s využitím MS Projekt pro krátkodobé plánování.

Všechna nová opatření zavedená ve vysokoškolských dílenských laboratořích jsou postupně osvojována a

případně připomínkována. V tuto chvíli je každý uváděný vzorek do výroby opatřen průvodkou, díky níž máme přehled, kdo se podílel na výrobě, na jakém stroji se vyrábělo a jak dlouho trvala výroba. Z těchto údajů je možné vyčíslit náklady na výrobu. Další výhodou je rychlé dohledání potřebných informací, zejména v případě kdy se zakázka smluvního výzkumu opakuje. Důležitým údajem je také vytíženost strojů, která je hlídána pomocí provozních deníků u každého stroje, případně skupin podobných strojů.

Jediné co průvodky ani provozní deníky nezaznamenávají je spotřeba nástrojů a náradí, které jsou použity. To je pro nás momentálně další námět pro zlepšování.

Je možné vyslovit domněnku, že v budoucnu by se mohla evidence jednotlivých operací na strojích zaznamenávat pomocí čteček čárových kódů, které jsou již v řadě podniků využívány. Ty by zajistily kompletní načtení informací o realizované operaci, čímž by odpadlo ruční vypisování průvodek a přístrojových deníků. Také by to vyřešilo přepisování dat, rovnou by data byla zaznamenána v elektronické podobě. Toto by bylo nejen zefektivnění monitorovacích činností, ale také by to zajistilo vyšší kvalitu zaznamenaných dat. Snížil by se vliv lidského faktoru, který je ve všech činnostech ten nejhůře eliminovatelný.

### Poděkování

Tento příspěvek byl vytvořen v rámci projektu SGS-2013-031: Výzkum a vývoj pro inovace v oboru strojírenská technologie - technologie obrábění.

### Použitá literatura:

- [1] ČSN EN ISO 9001:2008 Systémy managementu jakosti – Požadavky
- [2] ŠVADLENKA, L.: Analýza možnosti implementace systému managementu jakosti dle ISO 9001 na DFJP. *Dostupné z:* [http://pernerscontacts.upce.cz/05\\_2007/Svadlenka.pdf](http://pernerscontacts.upce.cz/05_2007/Svadlenka.pdf) *Citováno:* 2014-07-04
- [3] Bícová Kateřina, Fulemová Jaroslava: Support of Effective Planning in the Workshop Laboratory at the Department of Machining Technology in Pilsen, *Procedia Engineering*, Volume 69, 2014, Pages 1008 – 1014
- [4] Instrukce pro tvorbu maker – Visual Basic for Application. *Dostupné z:* <http://office.lasakovi.com/excel/vba/> *Citováno:* 2014-06-04
- [5] Webové stránky Fakulty strojní ZČU v Plzni *Dostupné z:* <http://www.fst.zcu.cz/> *Citováno:* 2014-06-25

### Abstract

**Artícle:** **Innovation of management and planning activities with respect to the requirements of ISO 9001**

**Authors:** Ing. Kateřina Bícová  
Ing. Josef Sklenička

**Workplace:** Katedra technologie obrábění, Fakulta strojní, Západočeská univerzita v Plzni

**Keywords:** management of activities, ISO 9001, planning, effectiveness, technological procedure

This abstract describes all information from the text of article. In this abstract is solved theme explained include links on pictures, graphs and tables. This abstract has 18 – 25 rows.

The article focuses on the description of innovation of activities and resources management and planning by solving orders in workshop of the university laboratory or prototype production. The stress is putted on the quality of the activities and their effectiveness. Compared to the classical corporate practice, there exist many specifics. These specifics make it impossible to work with the classical directives of monitoring and planning activities in the company.

Continuous improvement based on the requirements of ISO 9001 is pivotal for this example. The main task is to monitor activities, thereby providing information about the running processes and capacity utilization of human and machine resources.

In this paper are described and defined problems, which must be daily considered and dealt by management of workshop laboratory. Present, the method of orders planning is solved by operational scheduling of activities by leader of laboratory. MS Project is sometimes used for short-term planning.

At this point, each sample that is going to be manufactured has its own route-sheet that gives an overview about who manufactured it, which machine was used and how long takes the manufacture. The manufacture costs could be quantified thanks to this overview. Another advantage of current solution is the possibility of rapid information retrieval in case of repetition of order. An important parameter is also the machine utilization that is monitored by operational logs of each machine or group of similar devices. The filter in the complete list of route-sheet can select to parts and then compare their production processes, preparation time or time machine...etc.

