

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ  
ÚSTAV VÝROBNÍCH STROJŮ, SYSTÉMŮ A  
ROBOTIKY

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING  
INSTITUTE OF PRODUCTION MACHINES,  
SYSTEMS AND ROBOTICS

ROZŠÍŘENÍ PROGRAMOVÉHO SYSTÉMU PRO ŘÍZENÍ NÁSTROJOVÉHO  
HOSPODÁŘSTVÍ NAHOS O SPRÁVU TECHNOLOGICKÝCH ÚDAJŮ K  
VYBRANÝM TYPŮM NÁSTROJŮ

EXTENSION OF TOOL MANAGEMENT INFORMATION  
SYSTEM

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

JAN MORAVČÍK

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

doc. Ing. LUBOMÍR VAŠEK, CSc.

BRNO 2008



Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky

Akademický rok: 2007/08

## **ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

student(ka): Moravčík Jan

který/která studuje v **magisterském studijním programu**

obor: **Stavba výrobních strojů a zařízení (2302T019)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

**Rozšíření programového systému pro řízení nástrojového hospodářství NAHOS o  
správu technologických údajů k vybraným typům nástrojů**

v anglickém jazyce:

**Extension of tool management information system "NAHOS" with technological  
data**

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Náplní diplomové práce bude seznámit se s datovou strukturou stávající verze systému NAHOS a s požadavky na technologické údaje a navrhnout rozšíření použitých datových struktur o uvedené technologické údaje.

Cíle diplomové práce:

Pro zadávání, editaci a zobrazování těchto dodatečných údajů bude nutno navrhnout potřebné formuláře a ty realizovat s využitím elementů systému NAHOS. Formuláře jsou v systému NAHOS popisovány pomocí XML dokumentů, data o nástrojích jsou uložena v relační databázi, dotazy do ní jsou konstruovány v jazyce SQL.

Seznam odborné literatury:

- [1] Šimůnek, Milan: SQL Kompletní kapesní průvodce, Grada, Praha 1999, ISB 80-7169-692-7
- [2] Momjian, Bruce: PostgreSQL – Praktický průvodce, Computer Press, Praha 2003, ISBN 80-7226-954-2
- [3] Vařecha, Martin: Diplomová práce „Programové vybavení pro evidenci náradí ve strojírenské výrobě – vzdálená správa databáze náradí“, 2003, FT UTB Zlín
- [4] Verbovský, Jakub: Diplomová práce „Software for tools records an Engineering industry - communication with the user“ 2003, FT UTB Zlín
- [5] Svoboda, Michal: Diplomová práce „Rozšíření programového systému pro správu nástrojového hospodářství ve strojírenské výrobě“, 2004, FT UTB Zlín

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Lubomír Vašek, CSc.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2007/08.

V Brně, dne 20.11.2007



Ing. Petr Blecha, Ph.D.  
Ředitel ústavu

doc. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc.  
Děkan fakulty

## **ABSTRAKT**

Cílem mé diplomové práce je implementace správy technologických údajů k jednotlivým nástrojům a nástrojovým sestavám v informačním systému NAHOS. Tato správa se v systému NAHOS provádí pomocí uživatelských formulářů, které jsou vytvářeny pomocí jazyků XML a SQL.

V teoretické části se věnuji nástrojovému hospodářství a informačním systémům obecně a v praktické části popisuji jednotlivé, mnou provedené úpravy v informačním systému NAHOS.

Klíčová slova: informační systém, nástrojové hospodářství, XML, SQL

## **ABSTRACT**

The aim of this thesis was the implementation of technological data management for individual tools and tool assembly in the information system NAHOS. This management in NAHOS system is accomplished by user forms, which are created by XML and SQL languages.

The theoretical part of this thesis deals with tool management and information systems in general. The practical part of this thesis presents my own individual modifications in the information system NAHOS.

Key words: information system, tool management, XML, SQL



## **Prohlášení**

Místopřísežně prohlašuji, že jsem byl seznámen s předpisy pro vypracování diplomové práce a že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně. Ustanovení předpisů pro vypracování diplomové práce jsem vzal na vědomí a jsem si vědom toho, že v případě jejich nedodržení nebude vedoucím diplomové práce moje práce přijata.

V Brně dne 15. května 2008

.....  
Jan Moravčík



## **Poděkování**

Chtěl bych vyjádřit poděkování vedoucímu diplomové práce panu doc. Ing. Lubomíru Vaškovi za cenné rady a připomínky, které mi poskytl při zpracování diplomové práce. A stejně tak celému týmu v Tajmac-ZPS za podnětné a věcné návrhy.



**Obsah**

|           |                                                                  |           |
|-----------|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>  | <b>Úvod .....</b>                                                | <b>3</b>  |
| <b>I.</b> | <b>TEORETICKÁ ČÁST .....</b>                                     | <b>4</b>  |
| <b>2</b>  | <b>Nástrojové hospodářství (TM).....</b>                         | <b>4</b>  |
| 2.1       | Modely nástrojového hospodářství .....                           | 4         |
| 2.2       | Nástrojové sestavy .....                                         | 5         |
| 2.3       | Seřizovací listy .....                                           | 5         |
| 2.4       | Vyměnitelné břitové destičky .....                               | 6         |
| 2.4.1     | Sestava destiček .....                                           | 6         |
| 2.5       | Informační systém pro hospodaření s nástroji .....               | 7         |
| 2.5.1     | Řízení a plánování výroby .....                                  | 7         |
| 2.5.2     | Řízení nákupu a skladů .....                                     | 7         |
| 2.5.3     | Řízení finančních zdrojů .....                                   | 8         |
| 2.5.4     | Řízení jakosti .....                                             | 8         |
| 2.5.5     | Řízení oprav a údržby technologických zařízení .....             | 8         |
| 2.5.6     | Marketing .....                                                  | 8         |
| 2.5.7     | Tvorba technologických postupů [13] .....                        | 9         |
| <b>3</b>  | <b>Informační systém podniku .....</b>                           | <b>11</b> |
| 3.1       | Zavádění informačního systému v podniku .....                    | 11        |
| 3.2       | Informační systém a konkurenceschopnost .....                    | 12        |
| 3.3       | Proces budování informačního systému .....                       | 13        |
| 3.4       | Životní etapy informačního systému .....                         | 15        |
| 3.5       | Lidé jako kritický faktor úspěchu .....                          | 16        |
| 3.5.1     | Implementační tým .....                                          | 16        |
| 3.6       | Klasifikace informačních systémů .....                           | 17        |
| 3.6.1     | Klasifikace podle organizačních úrovní podniku .....             | 17        |
| 3.6.2     | Holisticko-procesní klasifikace .....                            | 18        |
| <b>4</b>  | <b>Informační systém NAHOS.....</b>                              | <b>20</b> |
| 4.1       | Základní struktura informačního systému NAHOS .....              | 20        |
| 4.2       | Použité SW prostředky pro vývoj informačního systému NAHOS ..... | 21        |
| 4.2.1     | Programovací jazyky .....                                        | 21        |
| 4.2.2     | Značkovací jazyk .....                                           | 21        |
| 4.2.3     | Databáze .....                                                   | 22        |
| 4.2.3.1   | Relační databáze .....                                           | 22        |
| 4.2.3.1.1 | Vazby mezi tabulkami (kardinalita) .....                         | 22        |
| 4.2.3.1.2 | Normalizace tabulek .....                                        | 22        |

|                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>II. PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>                                         | <b>23</b> |
| <b>5 Zjednodušení struktury formulářů .....</b>                         | <b>23</b> |
| 5.1 Technologický rozbor nástrojů .....                                 | 23        |
| 5.2 Tvorba a návrh formulářových šablon (template) .....                | 23        |
| 5.3 Výhody .....                                                        | 25        |
| <b>6 Rozšíření soustružnických nástrojů o technologické údaje .....</b> | <b>26</b> |
| 6.1 Kategorie technologických údajů .....                               | 26        |
| 6.2 Návrh tabulek.....                                                  | 26        |
| 6.2.1 Pojmenování tabulek .....                                         | 26        |
| 6.3 Návrh formulářů .....                                               | 29        |
| <b>7 Nástrojové sestavy a seřizovací listy .....</b>                    | <b>31</b> |
| 7.1 Struktura formulářů .....                                           | 31        |
| 7.2 Návrh databáze .....                                                | 32        |
| 7.2.1 Nástrojové sestavy .....                                          | 32        |
| 7.2.2 Seřizovací listy.....                                             | 34        |
| 7.3 Vzhled formulářů a popis funkce jednotlivých prvků .....            | 35        |
| 7.3.1 Technolog .....                                                   | 35        |
| 7.3.2 Nástrojové sestavy .....                                          | 35        |
| 7.3.3 Nástrojová sestava – nová .....                                   | 36        |
| 7.3.4 Sestavy břitových destiček .....                                  | 37        |
| 7.3.5 Nástrojová sestava podobná .....                                  | 37        |
| 7.3.6 Seřizovací listy.....                                             | 38        |
| 7.3.7 Seřizovací list nový.....                                         | 38        |
| 7.3.8 Editace pozice v seřizovacím listu.....                           | 39        |
| 7.3.9 Seřizovací list podobný.....                                      | 40        |
| <b>8 Závěr .....</b>                                                    | <b>41</b> |
| <b>9 Seznam použitých zdrojů .....</b>                                  | <b>42</b> |
| <b>10 Seznam použitých zkratk a symbolů .....</b>                       | <b>43</b> |
| <b>11 Seznam obrázků.....</b>                                           | <b>44</b> |
| <b>12 Seznam tabulek .....</b>                                          | <b>45</b> |
| <b>13 Seznam příloh.....</b>                                            | <b>46</b> |

## 1 Úvod

Počítače se staly nedílnou součástí každodenního života. Počítačové systémy pronikly snad do všech odvětví včetně strojírenského průmyslu, kde jedna z oblastí počítačové podpory průmyslu jsou CAM systémy.

NAHOS je informační databázový systém nástrojového hospodářství, který je v současné době nasazen v Tajmac-ZPS

Společnost **TAJMAC - ZPS** zaujímá v České republice přední postavení v oblasti obráběcích center a vícevřetenových automatů, které jsou vyváženy i do zahraničí.

V současné době umožňuje systém NAHOS podniku sledovat zásoby nástrojů a jejich evidenci – nákupy, pohyby nástrojů v podniku, spotřebu. Záměrem je rozšířit NAHOS o technologické údaje k vybraným skupinám nástrojů. Zatím byla implementována správa technologických údajů pro frézovací nástroje, nástroje na otvory, a nástroje na závity.

Další typy nástrojů, pro které je potřeba do systému implementovat technologické údaje, jsou soustružnické nástroje a zejména nástrojové sestavy. Tyto dvě oblasti jsou právě mým úkolem, jehož realizace má pomoci hlavně technologům, programátorům CNC a seřizovačům. Nástrojové sestavy nejsou doposud softwarem NAHOS uvažovány a je nutné pro něj výhodně rozvrhnout a definovat databázové struktury. Na této části spolupracuji s Radimem Kozlem, který ve své diplomové práci řeší činnosti seřizoven, zabývající se právě nástrojovými sestavami.

Na tvorbě systému NAHOS se podílela řada studentů ve svých diplomových a disertačních pracích. Systém je vyvíjen přesně podle aktuálních požadavků Tajmac-ZPS, jež jsou založeny především na co největší uživatelské přívětivosti respektive jednoduchosti a intuitivnosti ovládání celého systému NAHOS.



Obr. 1-1: Pohled na Tajmac-ZPS a.s.

## I. TEORETICKÁ ČÁST

### 2 Nástrojové hospodářství (TM)

Hospodárnější využití nástrojů by měl zajistit soubor technických a organizačních prostředků, kterým jsou řešeny otázky dodávek nebo zápůjček řezných nástrojů, sledování spotřeby s automatickým doplňováním nástrojů pro zajištění plynulé výroby, organizace a provádění ostření, údržby a oprav nástrojů, likvidace opotřebovaného řezného materiálu atd. Docílí se tímto co nejvyšší využití nástrojů a je zajištěn okamžitý přehled o rozmístění aktuálně používaných nástrojů v provozu

#### 2.1 Modely nástrojového hospodářství

Tab. 2-1: Vysvětlení pojmů

| Pojem                            | Obecné vyjádření                                                                                                  | Ve vztahu k Tajmac-ZPS a.s.  |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>TM</b>                        | Nástrojové hospodářství (tool management)                                                                         | Odbor hospodaření s nástroji |
| <b>vlastník rezných nástrojů</b> | Subjekt, který vlastní obráběcí nástroje                                                                          | Tajmac-ZPS a.s.              |
| <b>uživatel</b>                  | Konečný uživatel řezných nástrojů                                                                                 | Výrobní dílny                |
| <b>firma zajišťující TM</b>      | Může to být jak externí soukromý subjekt nebo také samotný podnik pokud si zajišťuje nástrojové hospodářství sám. | Tajmac-ZPS a.s.              |

Běžně se používají tyto tři modely nástrojového hospodářství:

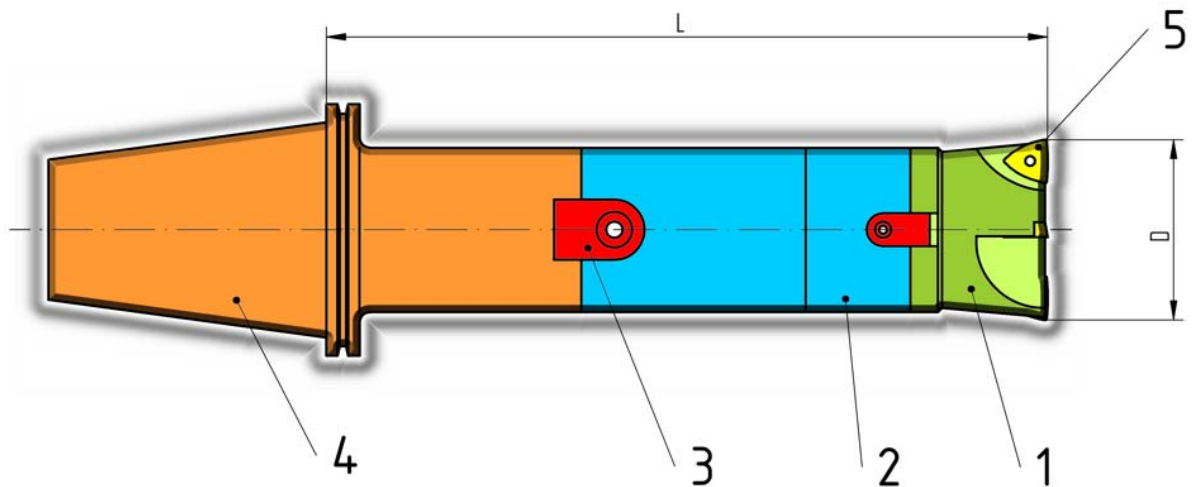
model I - vlastníkem řezných nástrojů je uživatel a TM zahrnuje jen technické služby. Každá služba má ceníkem stanovenou cenu, která je uhrazena po jejím poskytnutí. Jedná se o přehledný systém hospodaření, výhodný především pro výrobu s mnoha neověřenými faktory (řezné podmínky, trvanlivost nástrojů apod.), např. u nově zaváděné výroby.

model II - řezné nástroje zůstávají ve vlastnictví firmy, která zajišťuje TM. V tomto případě uživatel hradí tzv. směsnou cenu při odebrání nástroje ze skladu. Směsná cena je vypočtena z ceny nového nástroje a všech služeb (především ostření) poskytnutých v průběhu jeho životnosti. Např. u vyměnitelných břitových destiček je to jejich cena při odebrání ze skladu. Touto cestou se vydal i Tajmac-ZPS a.s. přičemž nástroje jsou přímo ve vlastnictví Tajmac-ZPS a.s. a odbor hospodaření s nástroji, které zajišťuje všechny služby týkající se nástrojového hospodářství, zapůjčuje nástroje uživatelům - výrobním dílnám.

model III - řezné nástroje zůstávají ve vlastnictví firmy, která zajišťuje TM. Poskytnuté služby i cena nástroje jsou účtovány za vyrobenou součást. Uživatel tedy hradí služby až poté, co byly nástrojem provedeny. Tento typ TM je především vhodný pro zavedené a ověřené výroby. [1]

## 2.2 Nástrojové sestavy

Nástrojová sestava pro obrábění se skládá z několika částí (odtud sestava). (Obr.2-1)

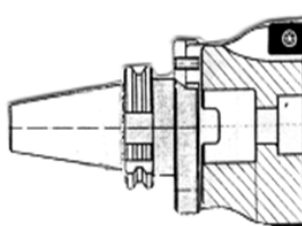


Obr. 2-1: Nástrojová sestava

1. **Koncový nástroj** – je nástroj kterým budeme obrábět materiál a určuje ho technologie obrábění, kterou požadujeme.
2. **Nástavce** – zajišťují, že materiál dosáhne na požadované místo. Pokud je třeba obrábět za částí materiálu, která znesnadňuje přístup k obráběné ploše (např. žebro) můžeme zde zavést omezení průměru tak, aby se nástroj na požadované místo dostal.
3. **Spoje jednotlivých dílů** zajišťují, že bude sestava dostatečně tuhá.
4. **Upínací kužel** – zapadne do kapsy zásobníku nástroje a poté i do vřetena stroje. Dbá na to, aby při obrábění byla sestava neustále v kontaktu se strojem a přenáší krouticí moment z vřetene na nástroj
5. **Břitová destička** – má za úkol zkvalitnit obrábění. Je také ekonomičtější výměna sady destiček než celého obráběcího nástroje.

## 2.3 Seřizovací listy

Jedná se o jakýsi seznam informací, podle kterých obsluha seřídí stroj, nachystá upínání a nástroje pro obrábění. K dispozici je elektronický seřizovací předpis s detailním popisem práce, s možností uživatelsky libovolných modifikací. Dále jsou v seřizovacím listu obsaženy informace o jednotlivých operacích, rozjezdech jednotlivých nástrojů a času, po který jsou jednotlivé nástroje v řezu. Náhled na obráběný dílec, umístění upínek, nulových bodů atd. Důležité jsou informace o tom, kdo a kdy programy a technologii zpracoval, číslo programu, zakázkové číslo, případně index změny atd.[15]

|                                 |                    |                                                                                    |                                                                         |
|---------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| SEŘIZOVACÍ LIST PRO STROJ KOLB1 |                    |                                                                                    |                                                                         |
| ISCAR                           | F90SD-D160-40-162  | FR. HLAVA HRUB. dia 160,0                                                          | <div>51</div> <div>S270</div> <div>F700</div> <div>L</div> <div>R</div> |
| VBD                             | PDTR IC520M3       |  |                                                                         |
| Držák                           | PN247228 50x40x904 |                                                                                    |                                                                         |
|                                 |                    |                                                                                    |                                                                         |
|                                 |                    |                                                                                    |                                                                         |
|                                 |                    |                                                                                    |                                                                         |
|                                 |                    |                                                                                    |                                                                         |
| VYHOTOVIL:                      | ČELŮSTKA Ivo6      | VÝKRES: 295C1A117                                                                  |                                                                         |
|                                 |                    | SOUČÁST: Základna VMC8                                                             |                                                                         |

Obr. 2-2: Zjednodušený příklad seřizovacího listu (zobrazena pouze jedna položka)

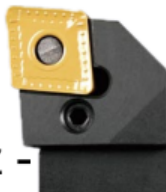
1. Název stroje
2. Označení frézy
3. Označení břitových destiček
4. Označení upínacího kužele
5. Číslo pozice (kapsy)
6. Jméno autora
7. Číslo výkresu
8. Výrobní pozice

## 2.4 Vyměnitelné břitové destičky

Vyměnitelné břitové destičky jsou plátky vyrobené z kvalitních řezných materiálů (slnutých karbidů, cermetů, řezné keramiky). Upínají se do speciálních úchytů na tělese obráběcího nástroje. Výhodou jsou kratší seřizovací časy a vyšší produktivita nástroje.

břitová destička -

soustružnický nůž -



Obr. 2-3: Příklad použití vyměnitelných břitových destiček [17]

### 2.4.1 Sestava destiček

Nástroje používají i více typů VBD. Každý nástroj má tedy svojí sestavu (sadu) destiček. Tato sestava destiček je z hlediska informačního systému NAHOS pro seřizovače důležitá v tom, že mu poskytuje informaci, jaké typy destiček a kolik destiček daného typu má pro nástroj použít.

## 2.5 Informační systém pro hospodaření s nástroji



Obr. 2–4: Prvky podnikového systému využívající informace z informačního systému nástrojového hospodářství [16]

### 2.5.1 Řízení a plánování výroby

V dnešní době je největší konkurenční výhodou získat správné informace ve správném čase. Úspěch každého podniku závisí na rychlosti zpracování dat a na schopnosti dokázat jejich analýzou a následnou syntézou získat rychle rozhodující informace, které umožní nejen včas reagovat na změny v okolí, ale i v dostatečném předstihu změny předvídat. Jen díky tomu je možné uspět na dnešním, rychle se měnícím trhu a předběhnout konkurenci. Manažeři na všech úrovních řízení musí mít rychlý přístup k potřebným informacím pro strategické i taktické rozhodování. K tomu potřebují spolehlivé informační systémy, které zvýší pružnost a výkonnost celé organizace a zároveň jsou schopné se v čase dynamicky přizpůsobit potřebám organizace. [9]

### 2.5.2 Řízení nákupu a skladů

#### *Skladové hospodářství*

Zlepšení v oblasti skladového hospodářství, spočívá především v možnosti optimalizace množství skladových zásob. Informace o skutečném provozu a chování výrobních zařízení lze využít např. pro přesnější stanovení minimální skladové zásoby náhradních dílů, identifikaci a vyřazení nepoužívaných nebo duplicitních položek či ke stanovení zástupných položek. Nezanedbatelné je též snížení nákladů na administraci skladu, např. využitím automatického vytváření nákupních objednávek na základě skutečných požadavků na skladové položky. Důležitý je přístup více uživatelů k aktuálním datům (především k údajům o zásobě jednotlivých položek) v reálném čase.

### **Obchodní činnosti**

Přínosy a úspory při nákupu materiálu a služeb spočívají kromě zjednodušení a zpřehlednění administrativy zejména ve schopnosti dojednat co nejvýhodnější podmínky nákupu s pohotovým využitím přesných informací. Důležité jsou informace jaké množství a za jaké ceny bylo v minulosti dodáváno, případné nesrovnalosti předchozích dodávek (poškození zboží, zpoždění dodávky, reklamace, vadná dokumentace apod.), informace o dodavatelích včetně ceníků jimi dodávaných položek a další detailní údaje.

Kombinací a využitím výše uvedených informací získává podnik schopnost správně řídit vztahy se svými dodavateli, tj. využít tyto informace zejména k dojednání příznivějších cen nebo výhodnějších termínů a podmínek dodávek.

#### **2.5.3 Řízení finančních zdrojů**

Úkolem je evidovat, analyzovat, kontrolovat a řídit hospodářskou činnost podniku. Také je třeba rozdělovat zisk (dividendová politiky firmy) a investovat volné zdroje do vývoje a nových technologií. Patří sem i úvěrová politika podniku resp. rozhodnutí vedení o krátkodobé nebo dlouhodobé půjčce, pokud je třeba.

Cílem je trvalé zvyšování hodnoty podniku a zajištění průběžné platební schopnosti firmy.

#### **2.5.4 Řízení jakosti**

Systém řízení jakosti je definován jako skupina postojů, procesů a procedur vyžadovaných pro plánování a provádění v oblasti hlavní činnosti organizace. QMS spojuje různorodé vnitřní procesy v organizaci a směřuje k procesnímu přístupu při provádění projektu. QMS umožňuje v organizacích rozpoznávání, měření a zlepšování různorodých procesů tak, že vedou k zlepšení výkonu společnosti.

Podstatou nového přístupu k jakosti je přechod od následné kontroly výrobků k preventivnímu ovlivňování a k usměrňování jakosti výrobků počínaje již v předvýrobních etapách. Jakost nelze zajistit pouhou technickou kontrolou, ale musí začínat marketingem. [11]

#### **2.5.5 Řízení oprav a údržby technologických zařízení**

Pro zajištění kontinuální výroby nesmí docházet k výpadkům technologických zařízení nebo musí být tyto výpadky co nejvíce minimalizovány ať už jejich počet či délka odstavení daného technologického zařízení. Řízení oprav a údržby tuto minimalizaci výpadků zajišťuje a to jak v preventivní tak v operativní fázi. Prevencí se rozumí rutinní prohlídky a revize, které se provádějí v určitých časových intervalech. Mají za úkol předcházet poruchám, čímž minimalizují jejich počet. Operativní údržba je okamžitá údržba, při poruše zařízení. Tato část se snaží při výskytu poruchy co nejvíce minimalizovat čas odstávky technologického zařízení.

#### **2.5.6 Marketing**

Marketing je jedním z nástrojů obchodní politiky společnosti či jedince. Úkolem marketingu je zabezpečit maximální ekonomický efekt tím, že systematicky vytváří poptávku po nabízeném produktu nebo službě, kterou společnost či jedinec poskytují nebo prodávají.

Základními nástroji marketingu jsou:

- tvorba poptávky
- průzkum trhu
- plánování výrobního programu
- propagace výrobků a služeb

### ***Produkt a služby***

Zaměřuje se na kvalitu nabízeného produktu nebo služby. Průzkumem trhu se zjišťuje, jaké produkty a služby očekává potenciální zákazník a podle toho se pružně přizpůsobuje plán výrobního programu.

### ***Cena***

Úkolem není primárně dodávat na trh špičkové výrobky, ale takové výrobky, které mají nejvyšší poměr užité hodnoty a ceny. Je potřeba správně identifikovat potenciální zákazníky a cenu nastavit podle jejich očekávání.

### ***Prezentace***

Prezentace výrobku nebo služby musí být správně zacílena na potenciální zákazníky

### ***Distribuce***

Každý produkt se dobře prodává pouze na správném místě, při správné příležitosti, nebo ve správný čas. Proto je velmi důležité kde a jak se produkt prodává. [12]

## **2.5.7 Tvorba technologických postupů [13]**

**Výrobní proces** strojírenského podniku zahrnuje

1. zhotovení polotovaru
2. různé metody zpracování polotovaru na součást v mechanických dílnách
3. tepelné zpracování
4. kontrolu jakosti
5. dopravu a manipulaci se součástmi
6. uskladnění v meziskladech
7. montáž součástí v hotový výrobek
8. zaběhání a vyzkoušení
9. konečnou úpravu
10. přípravu k expedici

**Technologický postup** je plán výrobního procesu, který udává stručný nástin zpracování hmot či polotovaru na součást nebo hotový výrobek.

*V technologickém postupu se uvádí:*

- popis prací a výrobních metod ve správném pořadí
- počet vyráběných kusů
- výrobní prostředky (stroje, přípravky, nástroje a měřidla)
- technologické podmínky
- režimy práce strojů
- rozměry polotovaru před obráběním a změny v průběhu obrábění
- způsoby tepelného zpracování
- odměny za vykonanou práci

*Technologický postup je pak podkladem k určení*

- času nutného k provedení jednotlivých operací, vhodného vybavení pracovišť stroji, zařízením a nářadím
- kapacit (počtu pracovišť a pracovníků)
- plánovaných vlastních nákladů výroby
- výrobních úkolů pracovišť, dílny, provozu, závodu
- podkladů pro odměňování
- organizace, plánování i řízení výroby

Technologický postup zpracovává **technolog**.

### 3 Informační systém podniku

Podnikový informační systém vytvářejí lidé, kteří prostřednictvím dostupných technologických prostředků a stanovené metodologie zpracovávají podniková data a vytvářejí z nich informační a znalostní bázi organizace sloužící k řízení podnikových procesů, manažerskému rozhodování a správě podnikové agendy.[2]

Obecně se dnes inklinuje k centrálnímu informačnímu systému v podniku a to zejména z důvodu okamžitého přehledu nad aktuální výrobou, což je v případě zavádění více specializovaných softwarů komplikovanější.

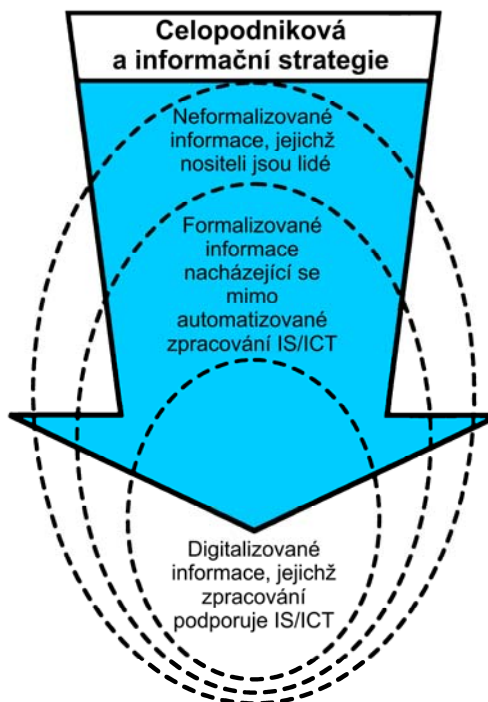
#### 3.1 Zavádění informačního systému v podniku

Při zavádění IS se dostáváme do problému, jakým způsobem IS realizovat. Jsou dvě možnosti:

- a) Realizace kompletního systému skokově čili plošné zavedení systému v podniku  
Takový postup se používá v případě vzniku podniku na „zelené louce“ čili při stavbě nového závodu, kdy už je předem IS odzkoušen v jiných provozech.
- b) Realizace informačního systému postupně v několika krocích.

Druhý postup (u nástrojů) zvolila i Tajmac-ZPS a.s. Jde především o postupnou přeměnu provozu bez IS na provoz s IS za plného provozu a dle přesných požadavků vedení podniku s ohledem na co nejvyšší uživatelskou přívětivost.

Pokud chceme zavést IS do podniku, musíme mít přesně danou celopodnikovou informační strategii. V podstatě jde o rozhodnutí co nechat na papíře a co už je dobré automatizovat (obr 3-1)



Obr. 3-1: Formalizace informací a jejich automatické zpracování [2]

Důležitý úkol vedení je prosazení IS napříč organizací. Je nutné, aby každý jeden uživatel věděl, že mu IS zjednoduší práci. Sociální aspekt zavádění IS je obsažen v pěti Sengeho podmínkách (*Pozn. Petr M. Senge ředitel Centra organizačního učení na Škole managementu Alfreda Sloana při Massachusettském technologickém institutu*)

**Tab. 3-1: Sengeho podmínky podpora jejich plnění a rozvoj IS/ICT [2]**

| Sengeho podmínky pro udržení dlouhodobé konkurenceschopnosti                                                                                          | Vlastnosti IS napomáhající plnění Sengeho podmínek                                                                       | Podmínky determinující úspěšné nasazení a provoz podnikového IS                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Je nutné aplikovat systémové myšlení v organizaci včetně sledování procesu změn.</b>                                                               | Podnikový IS by měl poskytovat celostní pohled na fungování organizace.                                                  | Podnikový IS by měl být budován na základě celostního přístupu.                                                                                                                      |
| <b>Je třeba ujasňovat a prohlubovat osobní vize členů vedení organizace a trpělivě hledat objektivní realitu.</b>                                     | Hledání objektivní reality se neobejde bez aplikace moderních ICT v rámci podnikového informačního systému.              | Osobní zainteresovanost členů managementu je nezbytným předpokladem pro úspěšnou realizaci IT projektů.                                                                              |
| <b>Je nutné vytvářet vize, které by management sdílel s ostatními zaměstnanci za podpory jejich vnitřní angažovanosti.</b>                            | Podnikový informační systém plní integrační funkci a podporuje vytváření dlouhodobé znalostní báze.                      | Sdílení vizí vedením společnosti a ostatními zaměstnanci je nezbytnou podmínkou pro úspěšnou realizaci IT projektů.                                                                  |
| <b>Je třeba dosáhnout změn v zaběhnutých modelech myšlení lidí</b>                                                                                    | Podnikový informační systém plní standardizační funkci a „vnucuje“ lidem požadovaný model chování.                       | Management musí mít jasnou představu o IS/ICT, kterou dokáže prosadit napříč organizací.                                                                                             |
| <b>Týmová práce musí být orientována na dialog mezi členy týmu, což vede k překonání bariéry vzniklé historickým zakořeněním vztahů v organizaci.</b> | Je třeba respektovat, že schopnosti lidí nejsou v principu nahraditelné aplikací moderních IS/ICT ani jiných technologií | Klíčovým momentem je motivace lidí, která se odvíjí od způsobu odměňování vedoucího k jejich spokojenosti a od stanovení cílů, jichž pracovníci dosáhnou viditelně díky svému úsilí. |

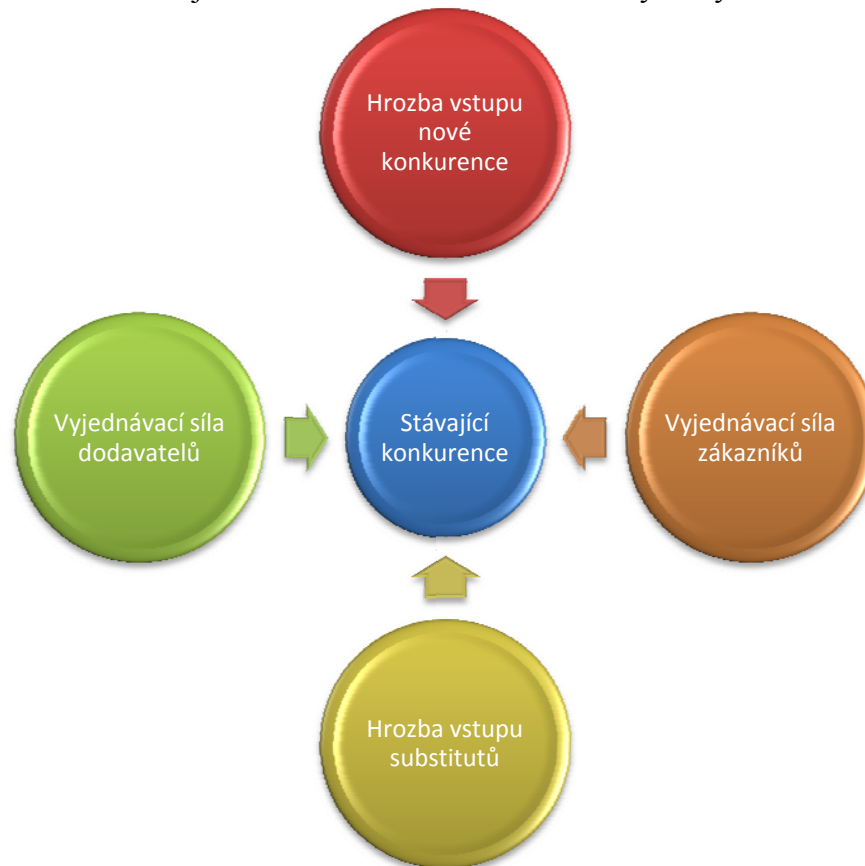
### 3.2 Informační systém a konkurenceschopnost

Pro podnik existuje více hrozeb z hlediska konkurenceschopnosti, kde může být informační systém nápomocen. Ve výsledku by měl IS vytvořit konkurenční výhodu na trhu. Podle Michaela E. Portera z Harvard School of Business Administration je těchto hrozeb pět a všechny shrnul ve svém modelu konkurenčních sil. Tento model je velmi silný nástroj pro stanovování obchodní strategie s ohledem na okolní prostředí podniku.

Stávající konkurence, která je zobrazena uprostřed (obr. 3-2), je přesně ta část PM, před níž by nás měl IS zvýhodnit a to tak, že nám pomůže analyzovat další 4 části.

Můžeme tak získat:

- nižší vyjednávací sílu dodavatelů a zákazníků
- menší možnost vstupu nové konkurence
- menší možnost stávající konkurence tvořit substituční výrobky nebo služby



Obr. 3-2: Porterův model konkurenčních sil [2]

### 3.3 Proces budování informačního systému

Při zavádění IS do výroby se musíme držet ověřeného přístupu:

- analýza stávajícího stavu
- specifikace řešení
- stanovení cílů
- naplánování realizace
- naplánování nové koncepce řízení IS/ICT s ohledem na stávající koncepci

Při tomto postupu hrají klíčovou roli čtyři parametry

- 1) **Úroveň funkcionality** – zde si definujeme vlastnosti, které má mít daný systém např.:
  - a) vysoká podrobnost a detailnost
  - b) jednoduchost a přehlednost
- 2) **Kvalita, modernost a renomé IS/ICT** – zajistí rozvoj systému v budoucnosti
- 3) **Náklady na řešení**
- 4) **Způsob řízení změny** – tento parametr hraje velmi důležitou roli při budování IS. Změnu provází problémy a musí být zabezpečen hladký přechod ze stávajícího systému na nový IS, přičemž bude jeho integrace do stávající podnikové architektury co nejméně problémová. Dalším problémem jsou lidé. Překonání odporu lidí k novým technologiím patří ke klíčovým. Z tohoto důvodu existují modely řízení změny.

**Lewinův model** – je navržen pro tři fáze: rozmrazení – změna – opětovné zmrazení. V první fázi se vytvoří stav nespokojenosti, který generuje podmínky pro uskutečnění změny. Zde právě dochází k propagaci IS napříč podnikem a jeho zaměstnanci a minimalizuje se tím jejich odpor.

V druhé fázi se provede samotná změna a ve třetí se stav zakonzervuje. Po této poslední fázi se všechny nové postupy stabilizují a poté mohou být opět „rozmrazeny“

**Model plovoucího ledovce** – tento model navrhl Wilfried Krüger a snaží se jím pohlížet na změnu komplexněji.

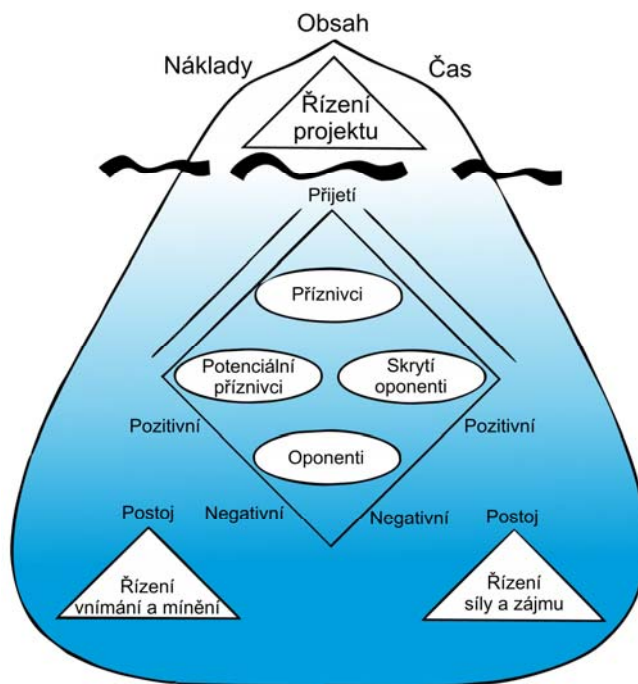
Pod hladinou existují dva druhy řízení. **Řízení vnímání a mínění, síly a zájmu.** Oba mají za úkol působit na jednotlivé skupiny lidí ovlivňující provedení změny. Krüger je dělí na 4 skupiny:

**Oponenti** – negativní postoj ke změně

**Příznivci** – pozitivní postoj ke změně

**Skrytí oponenti** – zaujímají negativní postoj ke změně a navenek projevují podporu pro její uskutečnění

**Potenciální příznivci** – pozitivní postoj, ale nejsou ještě úplně přesvědčeni o prospěšnosti změny.



Obr. 3-3: Model plovoucího ledovce [2]

Úlohou managementu je permanentně pozitivně působit na spolupracovníky, aby byli nakloněni změnám. Řízení jednotlivých projektů (špička ledovce) může být úspěšné pouze tehdy, pokud je realizováno v souladu s řízením síly a zájmů, vnímání a mínění (tedy tím co je pod povrchem). Síly a zájmy, vnímání a mínění se v podniku utváří dlouhodobě, proto je třeba na lidi působit postupně po drobných krocích (evolučně), a tím odbourávat bariéry stojící proto uskutečňování změn. [2]

### 3.4 Životní etapy informačního systému

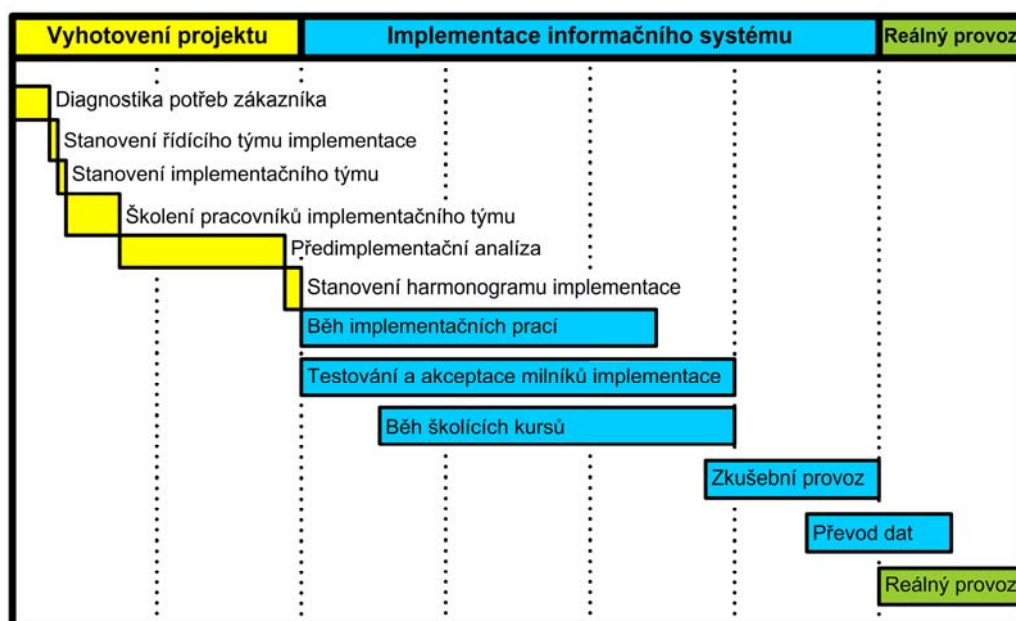
- **Volba rozhodnutí** – na počátku musí být rozhodnutí manažerů, kteří určí, zda je potřeba nasadit nový IS nebo jen stačí inovovat stávající. Samozřejmě je nutné také rozhodnout, zda je v danou chvíli vhodné do IS investovat. Vývoj v oblasti IS/ICT jde rychle dopředu takže se také mění požadavky. Ať už pro potřeby organizace jako celku nebo jednotlivých uživatelských skupin IS.

Zavádění IS je velmi složitý proces, charakterizovaný prosazováním mnoha často protichůdných požadavků, obtížnou říditelností nesourodého týmu lidí (*konzultanti dodavatelské firmy, programátoři, klíčový uživatelé, manažeři*) s různými vlastnostmi a schopnostmi. [2]

- **Pořízení systému a volba implementačního partnera** – zde se vybere produkt, který nejlépe odpovídá nárokům organizace. Je také třeba zvolit vhodného implementačního partnera resp. dodavatele systému.

Nejvhodnějším způsobem výběru dodavatele IS je výběrové řízení, při kterém několik potencionálních implementačních partnerů představí své produkty na základě požadavků definovaných organizací. Tyto nabídky management podniku porovná a vybere pro něj nejvýhodnější variantu.

- **Implementace** – při implementaci se systém customizuje pro potřeby organizace. V této fázi je také potřeba proškolit budoucí uživatele IS. Musí se ovšem dodržovat časový harmonogram prací a plán investic. Toho se dosáhne správnou organizací pracovních týmů. Vinou špatné organizace práce a nesprávným složením týmů pak dochází k zbytečným neočekávaným výdajům.
- **Užívání a údržba** – zde už organizace IS plně využívá. A právě v této fázi dochází k realizaci očekávaných přínosů správně implementovaným informačním systémem. Zásadní je také jeho správa a údržba. Výpadek takového IS může mít pro podnik katastrofální následky. Všechny důležité databáze by měly být zálohovány, aby v případě potřeby mohly být obnoveny do původního stavu bez ztráty cenných podnikových dat.
- **Rozvoj, inovace a „odchod do důchodu“** – tato etapa může následovat krátce po implementaci samotného jádra systému a dochází při ní k inovacím stávajícího návrhu systému.



Obr. 3-4: Příklad časového rozvrhu implementace informačního systému [2]

Životní cyklus IS se neustále zkracuje a stává se, že během rozpracovaného projektu je nutno rozšířit jeho zadání, tzn. inovovat a rozvíjet systém za probíhající implementace. K tomuto jevu dochází zejména ve velkých podnicích, kde zavádění systému trvá déle jak jeden rok. Již během implementace mohou růst náklady na funkční doplňování IS. [2]

Poté je na managementu, zda systém rozvíjet dále nebo celou implementaci ukončit a začít znovu. Ukončení implementace je velmi nákladné a obtížné. I přes to je zde riziko daleko větší ztráty, pokud budeme pokračovat cestou „nikdy nekončící implementace“.

### 3.5 Lidé jako kritický faktor úspěchu

Lidé jsou nejslabší článek realizace informačního systému. Nejsou neomylní, reagují emotivně a ne každý člověk pochopí prezentovanou věc stejně, čili má každý jinou výchozí pozici při tvoření názoru na danou věc.

Jednotlivé etapy IS ovlivňují různé skupiny lidí

1. **Volba rozhodnutí** – management, vlastník společnosti
2. **Pořízení systému a volba implementačního partnera** – management, vlastník společnosti, lidé z dodavatelských a konzultačních firem.
3. **Implementace** – management, lidé z dodavatelských a konzultačních firem, klíčoví uživatelé
4. **Užívání a údržba** – management, všichni uživatelé
5. **Rozvoj, inovace a „odchod do důchodu“** – management, vlastník společnosti, lidé z dodavatelských a konzultačních firem, všichni uživatelé.

Pro IS a jeho fungování nejsou důležití jen lidé zevnitř organizace ale také všichni, kteří na ní participují resp. jsou na ní nějakým způsobem závislí. (např. subdodavatelé) A měl by je tedy také zajímat informační systém, který se podnik snaží realizovat, protože stejně jako vedení podniku i subdodavatelé mají zájem na tom, aby podnik dlouhodobě prosperoval.

#### 3.5.1 Implementační tým

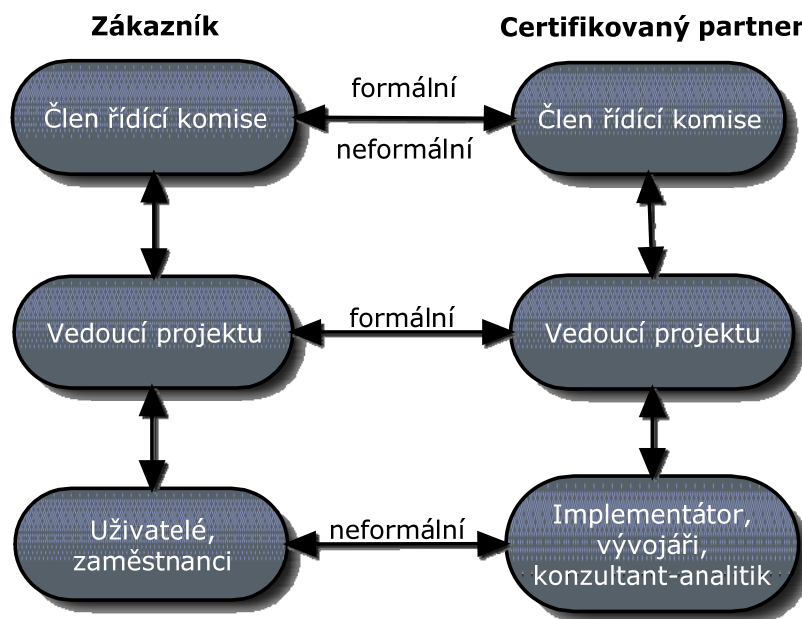
Tým obecně zahrnuje konkrétní počet lidí, kteří jsou na sobě vzájemně závislí a mají společný cíl.

Implementační tým má za úkol zavést nebo inovovat informační systém v podniku. Tým se skládá z lidí na straně zákazníka (u něj implementace probíhá) a z lidí na straně certifikovaného partnera (implementátor, výrobce IS), mezi těmito lidmi by měly existovat vazby ať už na formální nebo neformální úrovni. (Obr. 3-5)

Zřízení implementačního týmu se opírá o tyto klíčová rozhodnutí:

- poslání a cíle týmu
- složení týmu, jeho vedení a doba ustanovení
- priority aktivit svěřených do péče týmu
- organizační vazby týmu na funkční útvary organizace a ostatní složky
- garanti týmu z řad vedoucích
- systém kontroly a kritéria hodnocení výsledku práce
- kompetence a odpovědnosti
- motivační systém
- obecná podpora v rámci neformálního prostředí organizace [2]

Je třeba kontrolovat dílčí výsledky a patřičně je ocenit zejména ze strany vrcholového vedení.



Obr. 3-5: Komunikační toky při řízení IT projektu [2]

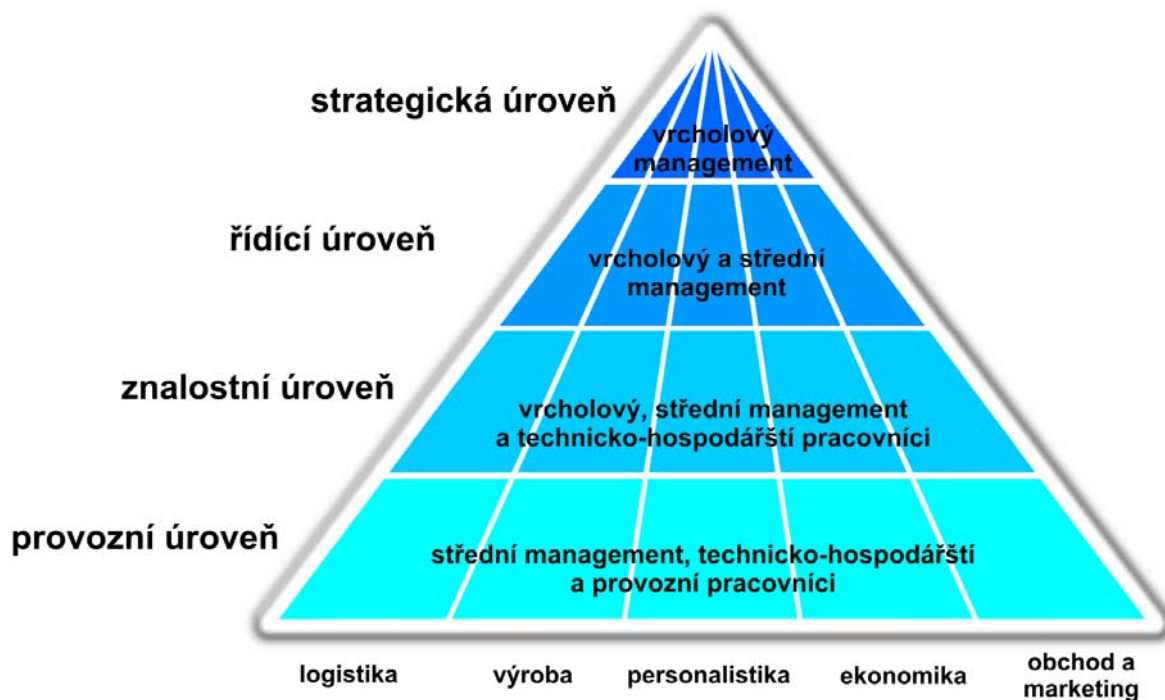
### 3.6 Klasifikace informačních systémů

Úkolem klasifikace IS je charakterizovat hodnotu automatizovaného zpracování informací na jednotlivých organizačních úrovních. Klasifikace odráží výhradně teoretický náhled na fungování podniku [2]

#### 3.6.1 Klasifikace podle organizačních úrovní podniku

Má tyto čtyři úrovně (Obr. 3-6):

1. **Provozní úroveň** – na této úrovni se realizují výrobní zakázky, nákup, prodej, příjem plateb atd. Je zde sledován tok transakcí napříč podnikem (tok materiálu, peněz). Řeší, zda byly všechny zakázky dokončeny, expedovány a dopraveny. Dále pak, zda za ně dostal podnik zaplacen a zda je nakoupen dostatek materiálu pro další zakázky.  
IS na provozní úrovni musí poskytovat aktuální, nezkreslené a jednoduše dostupné informace.
2. **Znalostní úroveň** – zde mají hlavní slovo kancelářské aplikace, protože znalostní vrstva řídí převážně tok dokumentů a dokumentace obecně. Vyskytuje se zde také software pro týmovou práci (groupware)  
IS na znalostní úrovni zastřešuje informace o průběhu jednání s dodavateli, aktuální údaje o hospodářských výsledcích podniku a informace o spokojenosti či nespokojenosti zákazníků s produkty podniku.
3. **Řídící úroveň** – tato úroveň má na starosti informace k plnění administrativních úkolů a podporu rozhodování středního a vrcholového managementu, pro který je důležité, zda věci fungují tak, jak mají. Odpověď většinou dostávají v reportech generovaných obvykle jednou týdně. Tyto reporty jsou pro ně významným prvkem zpětné vazby, protože ukazují důsledky jejich rozhodnutí. Na základě reportů (souhrnů výsledků z konkrétní oblasti hospodaření podniku) získává management zkušenosti v rozhodování a může předvídat důsledky svých rozhodnutí.
4. **Strategická úroveň** – zde vrcholový management řeší dlouhodobé trendy a to jak uvnitř tak vně organizace.



Obr. 3-6: Informační pyramida podle organizačních úrovní podniku [2]

Nedílnou součástí IS je hardwarová a softwarová infrastruktura, která podmiňuje efektivní automatizované zpracování dat prostřednictvím softwarových aplikací do interpretovatelné a srozumitelné podoby. [2]

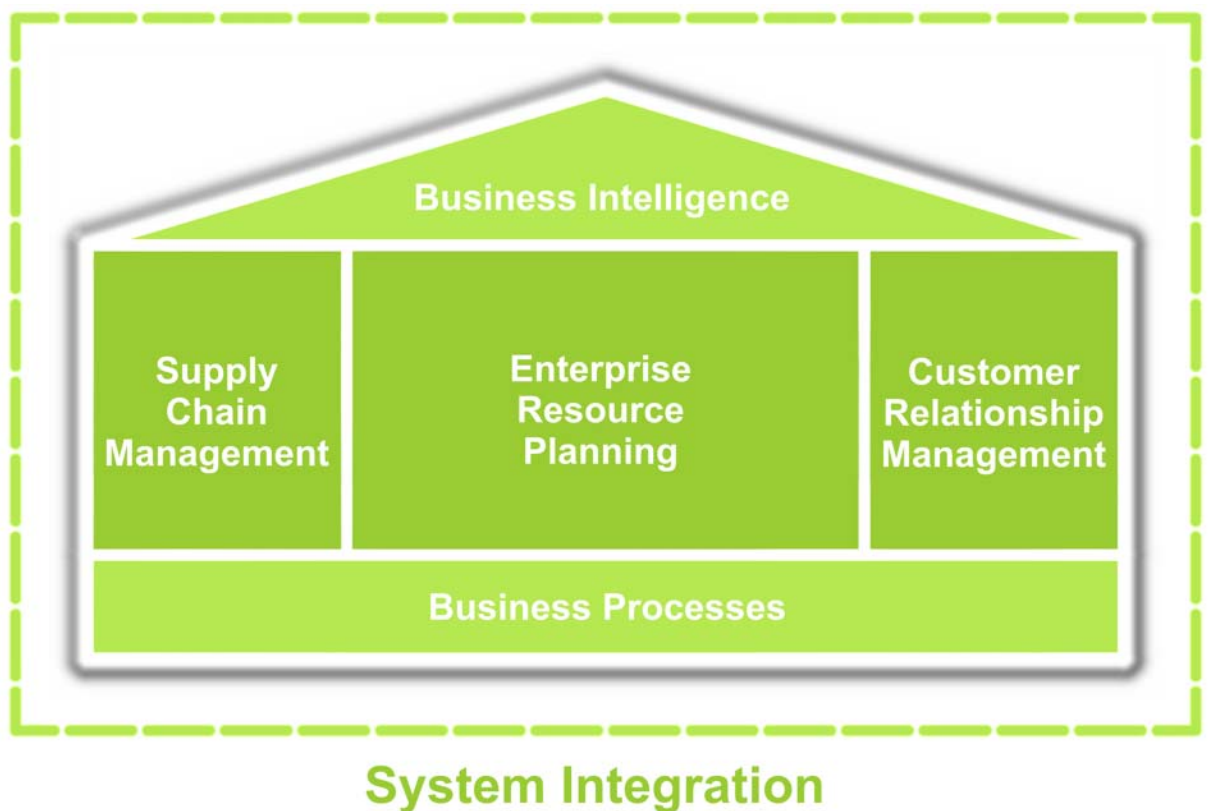
### 3.6.2 Holisticko-procesní klasifikace

Podle holisticko-procesní klasifikace tvoří podnikový IS tyto 4 oblasti.

1. **ERP** jádro zaměřené na řízení interních podnikových procesů. Je to účinný nástroj, který je schopen pokrýt plánování a řízení hlavních interních podnikových procesů (zdrojů a jejich transformace na výstupy), a to ve všech úrovních, od operativní až po strategickou.
2. **CRM** systém obsluhující procesy směřované k zákazníkům. Slouží k vedení důležitých informací o partnerech, o aktivitách, které se jich týkají, o produktech, které se u nich sledují, o úkolech pracovníků a k vedení dalších užitečných informací.

Jedním z hlavních cílů používání CRM systému je možnost rychle zpřístupnit informace, které jsou důležité pro poznání potřeb zákazníka, a tím zajistit efektivní jednání se zákazníkem. Dobrá znalost potřeb zákazníků a jejich pružné řešení je základním předpokladem pro vybudování široké základny spokojených zákazníků a jejich dlouhodobé udržení. [6]

3. **SCM** systém řídící dodavatelský řetězec. Systémy SCM jsou určeny pro souběžné plánování složitých a rozsáhlých dodavatelských řetězců a umí řešit problémy plánování a distribuce současně. Integrální součástí SCM bývá **APS** systém sloužící k pokročilému plánování a rozvrhování výroby. Jsou určeny pro plánování dodavatelského řetězce zaměřeného na výrobu a jsou schopny koordinovat víceúrovňové výrobní operace v jednom nebo ve více podnicích. Také zajišťují plynulý pohyb mezi jednotlivými fázemi výroby tím, že současně berou do úvahy materiál, kapacity a další úzká místa. [6] SCM a APS systémy se vzájemně doplňují.
4. **MIS** manažerský informační systém, který sbírá data z ERP, CRM a ASP/SCM systému (a samozřejmě také z externích zdrojů) a na jejich základě poskytuje informace pro rozhodovací proces podnikového managementu. [2]



Obr. 3-7: Holisticko-procesní pohled na podnikové informační systémy [2]

## 4 Informační systém NAHOS

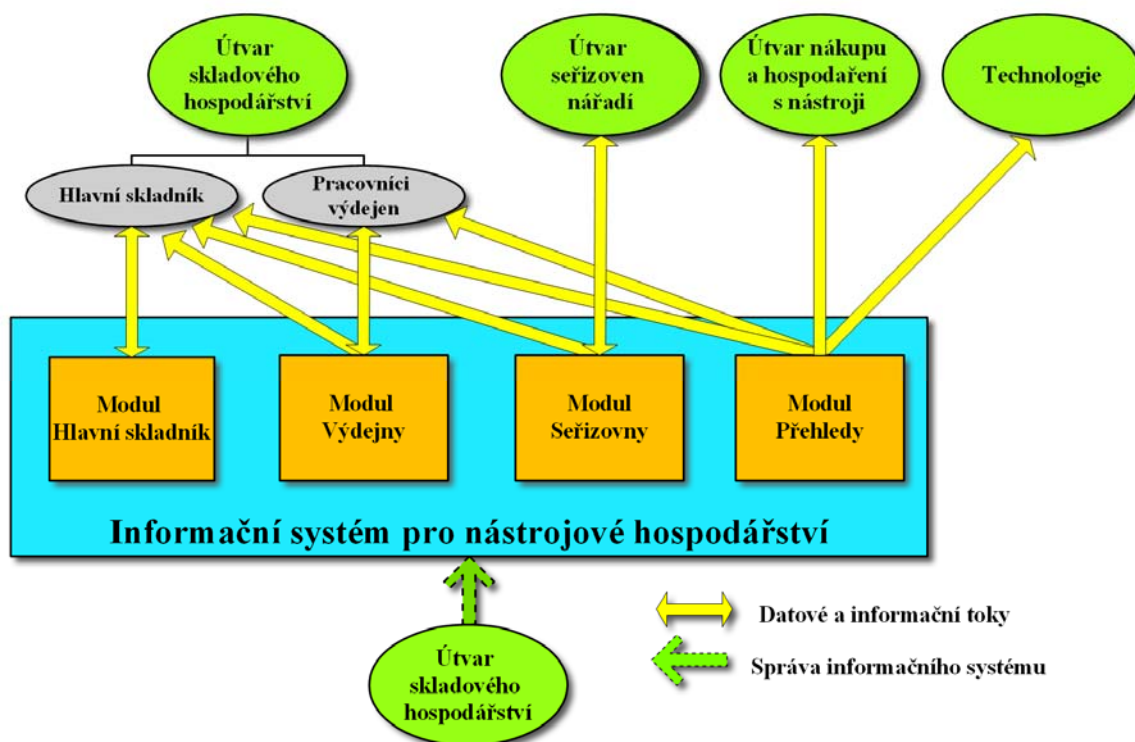
Požadavek na zavádění informačních systémů pro operativní řízení výroby vznikl i ve výrobním podniku Tajmac ZPS a.s., který se rozhodl využít informační systém pro nástrojové hospodářství. V rámci spolupráce UTB Zlín a Tajmac-ZPS, a.s. byl vytvořen informační systém pro oblast řízení nástrojového hospodářství, který byl nazván NAHOS. V systému je doposud řešeno hlavně skladové hospodářství nástrojů. Nástroj je sledován z pohledu objednávání, nákupu, zavedení do oběhu v podniku [14]. Realizací výsledků mé diplomové práce se rozšiřují funkce systému NAHOS o správu technologických dat k jednotlivým nástrojům.

### 4.1 Základní struktura informačního systému NAHOS

NAHOS je založen na těchto čtyřech hlavních modulech:

- hlavní skladník
- výdejny
- seřizovny
- přehledy

Tyto moduly mohou obsluhovat pracovníci z jednotlivých útvarů, kteří buď přímo plní nějakou část databáze a nebo pouze čerpají informace ze systému.



Obr. 4-1: Datové a informační toky mezi IS NAHOS a podnikovými útvary[15]

## 4.2 Použité SW prostředky pro vývoj informačního systému NAHOS

Programování je činnost, která zahrnuje tvorbu algoritmu a programu. Algoritmem rozumíme obecný postup řešení dané úlohy. Program je zápis algoritmu ve zvoleném programovacím jazyce. [3]

V informačním systému NAHOS jsou použity tyto SW prostředky:

- a) Programovací jazyky k vytvoření programového jádra systému
- b) Značkovací jazyky k vytváření potřebných dokumentů, zejména formulářů
- c) Databáze k uchování potřebných dat

### 4.2.1 Programovací jazyky

Do této skupiny patří **Java**. Je to objektově orientovaný programovací jazyk, který vyvinula firma Sun Microsystems a představila 23. května 1995.

Java je jedním z nejpoužívanějších programovacích jazyků na světě. Díky své přenositelnosti je používán pro programy, které mají pracovat na různých systémech počínaje čipovými kartami (platforma JavaCard), přes mobilní telefony a různá zabudovaná zařízení (platforma Java ME), aplikace pro desktopové počítače (platforma Java SE) až po rozsáhlé distribuované systémy pracující na řadě spolupracujících počítačů rozprostřené po celém světě (platforma Java EE). Tyto technologie se jako celek nazývají platforma Java. Dne 8. května 2007 Sun uvolnil zdrojové kódy Javy (cca 2,5 miliónů řádků kódu) a Java bude dále vyvíjena jako open source.[4]

Dalším použitým jazykem je **SQL**. Zkratka SQL značí **Structured Query Language**. Jazyk v sobě zahrnuje nástroje pro tvorbu databází (tabulek) a dále nástroje na manipulaci s daty (vkládání dat, aktualizace, mazání a vyhledávání informací).

SQL patří mezi tzv. deklarativní programovací jazyky, což v praxi znamená, že kód jazyka SQL nepíšeme v žádném samostatném programu (jako by tomu bylo např. u jazyka C nebo Pascal), ale vkládáme jej do jiného programovacího jazyka, který je již procedurální. [5]

### 4.2.2 Značkovací jazyk

Sem patří **XML (eXtensible Markup Language - rozšiřitelný značkovací jazyk)** Jeho rozšiřitelnost spočívá v tom, že nemá přesně definovány značky (tagy). Tyto značky definuje až sám programátor a je pouze na něm jaké zvolí. Značky pouze popisují, co daná informace znamená a XML je právě díky tomu skvělým pomocníkem pro strukturování dokumentů.

### 4.2.3 Databáze

Pojem databáze dnes není zcela jistě nikomu cizí. Lidé mají potřebu evidovat a shromažďovat informace už odpradávná. Celá dnešní moderní společnost je postavena na databázových systémech, od evidence občanů, přes zdravotnictví, hospodářství, strojírenství školství, až po letectví, výzkum, nebo síť mobilních telefonů. [5]

V informačním systému NAHOS sloužil jako databázový server zdroj dat ODBC propojený na databázový soubor Microsoft Access 2000 a později na platformě Linux byl použit databázový server PostgreSQL. Microsoft Access 2000 a PostgreSQL jsou relační databáze.

#### 4.2.3.1 Relační databáze

Tab. 4-1: Základní pojmy v oblasti relačních databází

| Základní pojem | Popis                                        | Příklad                           |
|----------------|----------------------------------------------|-----------------------------------|
| Databáze       | Soubor dat sloužící pro popis reálného světa | Nástrojové hospodářství v podniku |
| Entita         | Prvek reálného světa                         | Stroj, nástroj                    |
| Atribut        | Vlastnost entity                             | Technologické údaje u nástrojů    |

##### 4.2.3.1.1 Vazby mezi tabulkami (kardinalita)

Jednotlivé entity odpovídající prvkům z reálného světa, mají mezi sebou určitý vztah.

- 1) **Tabulky nejsou v relacích** – jsou v nich nesouvisející údaje.
- 2) **Mezi tabulkami je vztah 1:1** – jednomu záznamu v jedné tabulce, odpovídá přesně 1 záznam v tabulce druhé.
- 3) **Mezi tabulkami je relace 1:N** – jednomu záznamu v jedné tabulce, odpovídá více záznamů v druhé tabulce. Je to nejpoužívanější typ relace. 1 zákazník, může mít N objednávek. 1 typ zboží, může být obsažen v N objednávkách.
- 4) **Mezi tabulkami je relace M:N** – více záznamům v jedné tabulce odpovídá více záznamů v tabulce druhé. V běžných databázových systémech nelze tuto relaci vytvořit přímo, proto se mezi takové tabulky vkládá ještě navíc jedna pomocná tabulka, která umožní vytvořit dvě relace 1:N a tím zajistit, že první dvě tabulky budou v požadované relaci M:N. [8]

##### 4.2.3.1.2 Normalizace tabulek

Normalizace je odstranění opakujících se dat, omezení složitosti (rozložení složité relace na dvojrozměrné tabulky) a zabránění tzv. aktualizacím anomáliím (např. abychem smazáním všech knih autora nepřišli o data o autorovi). Mělo by to vést k databázi přehlednější, rozšiřitelnější a výkonnější.

Normalizace by měla vést k vzniku tabulek, které lze snadno udržovat a efektivně se na ně dotazovat. Normalizované schéma musí zachovat všechny závislosti původního a relace musí zachovat původní data, což znamená, že se musíme pomocí přirozeného spojení dostat k původním datům. [8] Existuje pět normálních forem.

## II. PRAKTICKÁ ČÁST

- zjednodušení struktury formulářů
- rozšíření oblasti soustružnických nástrojů o technologické údaje
- rozšíření informačního systému NAHOS o sestavy nástrojů

### 5 Zjednodušení struktury formulářů

Zde jsem měl za úkol optimalizovat kód formulářů pro technologické údaje k nástrojům na frézování, nástrojům na otvory a nástrojům na závity tak, aby byl efektivnější a přehlednější. Díky tomuto úkolu jsem se seznámil se strukturou XML kódu formulářů a mohl jsem takto získaných poznatků využít později, při řešení složitějších problémů.

#### 5.1 Technologický rozbor nástrojů

Zaměřil jsem se na již hotové formuláře a porovnával, jak se mezi sebou liší jednotlivé typy nástrojů v technologických údajích. Zjistil jsem, že se z velké části shodují, přičemž jsou pro každý formulář znovu definovány. Bylo tedy nutné vytvořit šablonu, která by zahrnovala opakující se prvky a ve formuláři by byl na tuto šablonu pouze odkaz. Tímto krokem se velice zjednoduší XML kód jednotlivých formulářů.

#### 5.2 Tvorba a návrh formulářových šablon (template)

Nástroje, u kterých jsem používal šablony, jsou rozděleny do tří kategorií.

Tab. 5-1: Rozdělení nástrojů

| NÁSTROJE NA FRÉZOVÁNÍ                                                                                                                                                                                    | NÁSTROJE NA OTVORY                                                                                                                                                     | NÁSTROJE NA ZÁVITY                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Celokulová</li><li>• Čelní</li><li>• Drážkovací</li><li>• Na T-drážky</li><li>• Kulová</li><li>• Kuželová</li><li>• Válcová</li><li>• Válcová zaoblená</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Navrtávák</li><li>• Středící vrták</li><li>• Vrták</li><li>• Výstružník</li><li>• Vyvrtávací tyč</li><li>• Záhlubník</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Závítník</li></ul> |

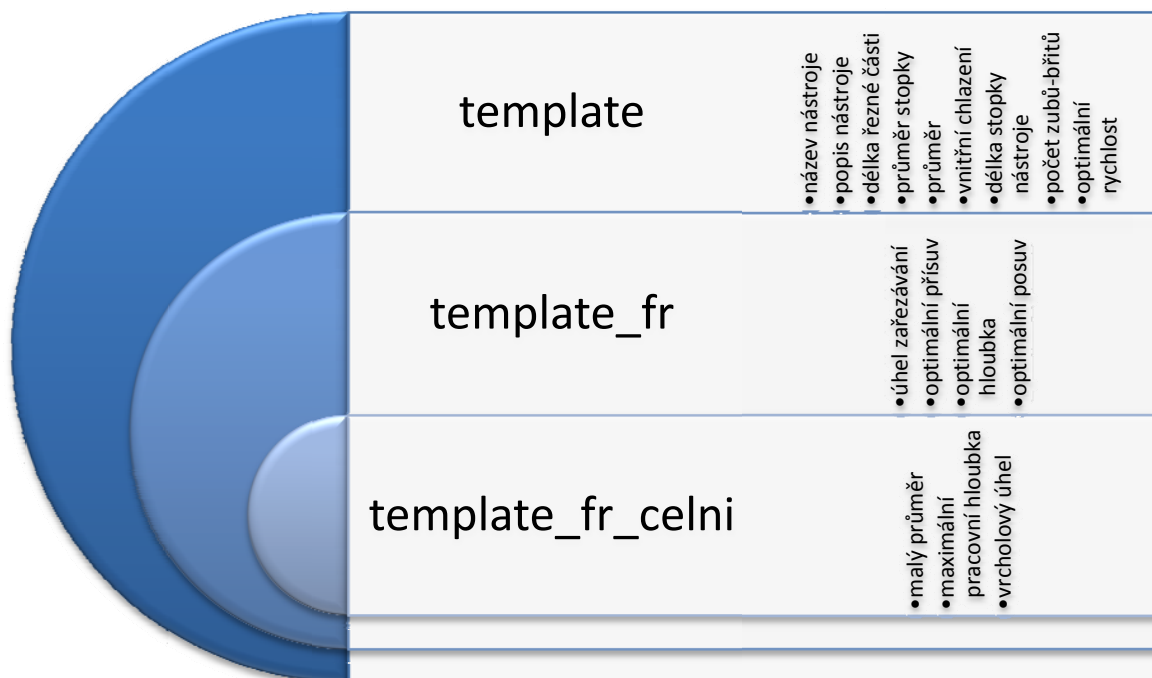
Pro každý typ nástroje je definován speciální formulář a každý formulář měl veškeré technologické údaje samostatně definovány.

Vlastní návrh spočíval hlavně v analýze do systému zahrnutých technologických údajů a

zjištění jejich

duplicit napříč všemi třemi skupinami nástrojů. Po vyhodnocení jsem došel k závěru, že bude nejlepší použít více šablon.

Tab. 5-2: příklad tvorby šablon u čelní frézy



|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| template          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• název nástroje</li> <li>• popis nástroje</li> <li>• délka řezné části</li> <li>• průměr stopky</li> <li>• průměr</li> <li>• vnitřní chlazení</li> <li>• délka stopky nástroje</li> <li>• počet zubů-břitů</li> <li>• optimální rychlost</li> </ul> |
| template_fr       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• úhel zařezávání</li> <li>• optimální přísuv</li> <li>• optimální hloubka</li> <li>• optimální posuv</li> </ul>                                                                                                                                     |
| template_fr_celni | <ul style="list-style-type: none"> <li>• malý průměr</li> <li>• maximální pracovní hloubka</li> <li>• vrcholový úhel</li> </ul>                                                                                                                                                             |

V tabulce (Tab.5-2) je vidět, že pro jeden formulář jsou použity tři šablony. První šablona (*template*) shrnuje údaje společné pro nástroje přes všechny tři skupiny. Druhá šablona (*template\_fr*) je zaměřena na konkrétní skupinu a sdružuje pouze údaje v této skupině. Třetí (*template\_fr\_celni*) je potom šablona, která je specifická pro každý technologický typ nástroje a má sloužit právě k specifickým úpravám.

Každý formulář se tedy skládá ze tří šablon, které se definují na začátku formuláře a jsou načteny při jeho otevření.

Na následujících dvou obrázcích uvedu příklad dvou fréz, na kterých ukážu princip tohoto zjednodušení. Na obr. 5-1 je vidět část formuláře s technologickými údaji

**Základní parametry výběru technologických údajů**

|                   |                      |                          |                       |                      |                          |
|-------------------|----------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|
| Název nástroje    | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> | Průměr                | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> |
| Popis nástroje    | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> | Vnitř. chlazení       | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> |
| Délka řezné části | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> | Délka stopky nástroje | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> |
| Průměr stopky     | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> | Počet zubů – břitů    | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> |
| Úhel zařezávání   | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> | Optimální rychlost    | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> |
| Optimální přířuv  | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> | Optimální posuv       | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> |
| Optimální hloubka | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> |                       |                      |                          |

Obr. 5-1: Technologické údaje pro válcovou frézu

Na dalším obrázku jsou červeně označeny technologické údaje, které se shodují s technologickými údaji pro válcovou frézu, právě tato pole je dobré sjednotit do jedné šablony.

**Základní parametry výběru technologických údajů**

|                   |                      |                          |                       |                      |                          |
|-------------------|----------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|
| Název nástroje    | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> | Průměr                | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> |
| Popis nástroje    | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> | Vnitř. chlazení       | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> |
| Délka řezné části | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> | Délka stopky nástroje | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> |
| Průměr stopky     | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> | Počet zubů – břitů    | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> |
| Úhel zařezávání   | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> | Optimální rychlost    | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> |
| Optimální přířuv  | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> | Optimální posuv       | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> |
| Optimální hloubka | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> | Max. pracovní hloubka | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> |
| Malý průměr       | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> | Vrcholový úhel        | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> |

Obr. 5-2: Technologické údaje pro čelní frézu

### 5.3 Výhody

Celý tento postup jsem dělal hlavně kvůli zpřehlednění XML kódu formulářů. Ve výsledku je ovšem důležitá i další vlastnost šablon. A to především jednodušší úprava stávajících polí resp. technologických údajů. Jakákoliv změna jedné šablony se totiž projeví ve všech formulářích, které na ní odkazují. Odpadá tak nutnost procházet všechny formuláře a editovat jejich kód. Stačí udělat jednu změnu a ta se objeví všude a nemůže se stát, že bychom na některý formulář zapomněli.

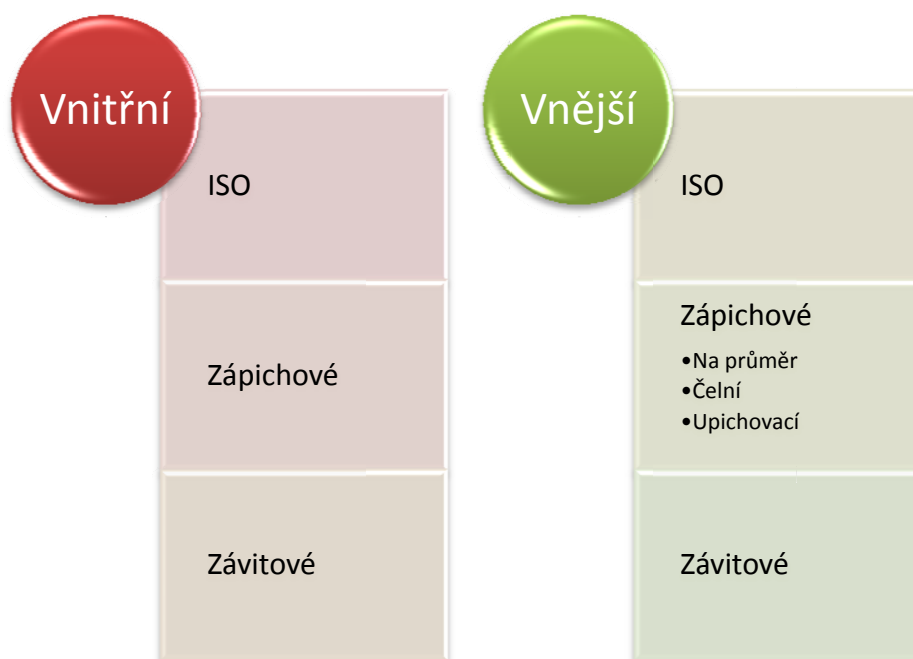
## 6 Rozšíření soustružnických nástrojů o technologické údaje

Skupina soustružnických nástrojů doposud neměla implementovány formuláře pro technologické údaje, proto jsem se v dalším rozšiřování informačního systému NAHOS vydal tímto směrem.

### 6.1 Kategorie technologických údajů

V první řadě bylo třeba navrhnout jednotlivé technologické kategorie soustružnických nástrojů. Po konzultaci s technologi v Tajmac-ZPS jsme došli k tomuto rozčlenění:

Tab. 6-1: Rozčlenění soustružnických nástrojů do kategorií



### 6.2 Návrh tabulek

Po rozčlenění do kategorií bylo třeba navrhnout tabulky a uložit je do databáze zpsdata.mdb která v informačním systému NAHOS obsahuje všechny používané tabulky.

#### 6.2.1 Pojmenování tabulek

Tabulky byly pojmenovány tak, aby byly názvy co nejkratší při zachování co nejvyšší přehlednosti.

**tu\_so\_out\_zavitove**

**tu** – technologické údaje

**so** – soustružnické nástroje

**out** – vnější

**závitové** – konkrétní technologický typ

Tab. 6-2: tu\_so\_out\_iso

| Název sloupce               | Datový typ        |
|-----------------------------|-------------------|
| id_tech_u                   | Automatické číslo |
| Nazev_nastroje              | Text              |
| Popis_nastroje              | Text              |
| Zobrazen_v_seznamu_nastroju | Ano/ne            |
| Prumer                      | Text              |
| Typ_platku                  | Text              |
| Vrcholovy_uhel              | Text              |
| Uhel_nastaveni              | Text              |
| Radius                      | Text              |
| Vnitřní_chlazení            | Ano/ne            |

Tab. 6-3: tu\_so\_in\_zapichove

| Název sloupce               | Datový typ        |
|-----------------------------|-------------------|
| id_tech_u                   | Automatické číslo |
| Nazev_nastroje              | Text              |
| Popis_nastroje              | Text              |
| Zobrazen_v_seznamu_nastroju | Ano/ne            |
| Prumer                      | Text              |
| Sírka_platku                | Text              |
| Radius                      | Text              |
| Max_hloubka                 | Text              |
| Radius                      | Text              |
| Vnitřní_chlazení            | Ano/ne            |

Tab. 6-4: tu\_so\_in\_zavitove

| Název sloupce               | Datový typ        |
|-----------------------------|-------------------|
| id_tech_u                   | Automatické číslo |
| Nazev_nastroje              | Text              |
| Popis_nastroje              | Text              |
| Zobrazen_v_seznamu_nastroju | Ano/ne            |
| Prumer                      | Text              |
| Typ_zavitu                  | Text              |
| Stoupaní                    | Text              |
| Vnitřní_chlazení            | Ano/ne            |

Tab. 6-5: tu\_so\_out\_iso

| Název sloupce               | Datový typ        |
|-----------------------------|-------------------|
| id_tech_u                   | Automatické číslo |
| Nazev_nastroje              | Text              |
| Popis_nastroje              | Text              |
| Zobrazen_v_seznamu_nastroju | Ano/ne            |
| Rozmer                      | Text              |
| Typ_platku                  | Text              |
| Vrcholovy_uhel              | Text              |
| Uhel_nastaveni              | Text              |
| Vnitřní_chlazení            | Ano/ne            |

Tab. 6-6: tu\_so\_out\_zapich\_celni

| Název sloupce               | Datový typ        |
|-----------------------------|-------------------|
| id_tech_u                   | Automatické číslo |
| Nazev_nastroje              | Text              |
| Popis_nastroje              | Text              |
| Zobrazen_v_seznamu_nastroju | Ano/ne            |
| Rozmer                      | Text              |
| Sirka_platku                | Text              |
| Radius                      | Text              |
| Max_hloubka                 | Text              |
| Rozsah                      | Text              |
| Vnitřní_chlazení            | Ano/ne            |

Tab. 6-7: tu\_so\_out\_zapich\_naprumer

| Název sloupce               | Datový typ        |
|-----------------------------|-------------------|
| id_tech_u                   | Automatické číslo |
| Nazev_nastroje              | Text              |
| Popis_nastroje              | Text              |
| Zobrazen_v_seznamu_nastroju | Ano/ne            |
| Rozmer                      | Text              |
| Sirka_platku                | Text              |
| Radius                      | Text              |
| Max_hloubka                 | Text              |
| Vnitřní_chlazení            | Ano/ne            |

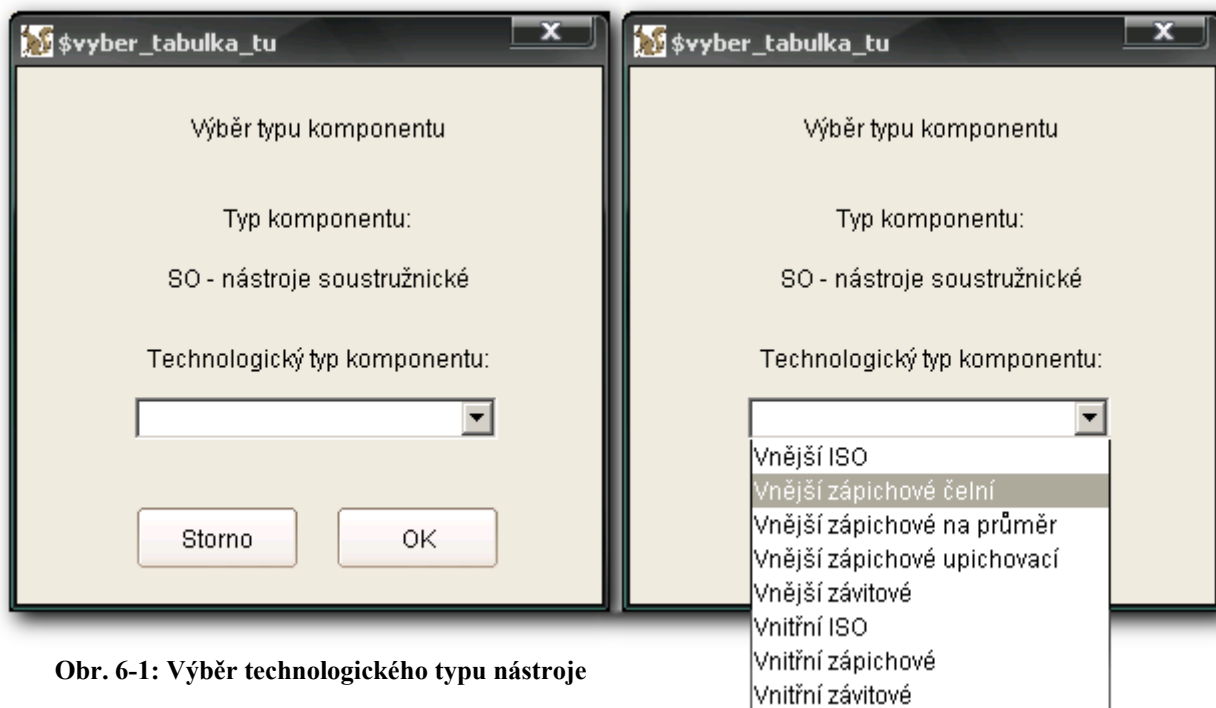
Tab. 6-8: tu\_so\_out\_zapich\_upichovaci

| Název sloupce               | Datový typ        |
|-----------------------------|-------------------|
| id_tech_u                   | Automatické číslo |
| Nazev_nastroje              | Text              |
| Popis_nastroje              | Text              |
| Zobrazen_v_seznamu_nastroju | Ano/ne            |
| Sirka_planzety              | Text              |
| Sirka_platku                | Text              |
| Radius                      | Text              |
| Vnitřní_chlazení            | Ano/ne            |

Tab. 6-9: tu\_so\_out\_zavitove

| Název sloupce               | Datový typ        |
|-----------------------------|-------------------|
| id_tech_u                   | Automatické číslo |
| Nazev_nastroje              | Text              |
| Popis_nastroje              | Text              |
| Zobrazen_v_seznamu_nastroju | Ano/ne            |
| Rozmer                      | Text              |
| Typ_zavitu                  | Text              |
| Stoupaní                    | Text              |
| Vnitřní_chlazení            | Ano/ne            |

### 6.3 Návrh formulářů



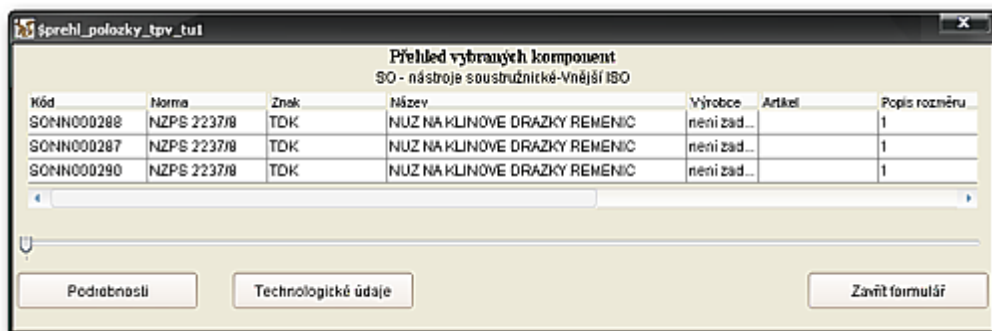
Obr. 6-1: Výběr technologického typu nástroje

Formulář na obr. 6-1 se skládá z jednoho výběrového pole a dvou tlačítek. Po rozkliknutí výběrového pole se zobrazí technologické typy soustružnických nástrojů. Výběr potvrdíme tlačítkem OK.

Obr. 6-2: Výběr komponentu s technologickými údaji - SO - Vnější ISO

Dalším formulářem je Obr. 6-2. Konkrétně se jedná o formulář s technologickými údaji pro vnější ISO nože. Skládá se ze šestnácti výběrových polí, přičemž spodních šest je určeno pro technologické údaje. Má implementován filtrovací mechanismus, který po výběru jedné položky promítne do ostatních pouze položky týkající se výběru. Výběr je označen zaškrtnutým políčkem vedle pole. A aktuální počet výběrů se zobrazuje ve spodní části formuláře. Tlačítko *Zobrazit výběr* zobrazí aktuální výběr v přehledné tabulce (obr.6-3) a tlačítko *Zavřít* zavře formulář.

Podobných formulářů bylo třeba navrhnout osm, přičemž se od sebe liší technologickými údaji jednotlivých typů nástrojů.



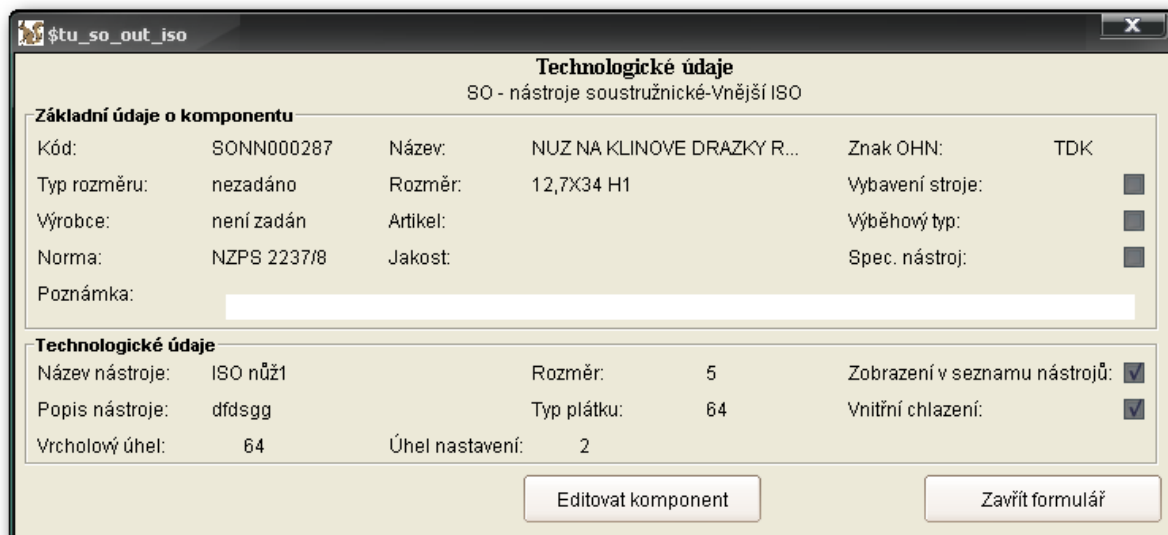
**Přehled vybraných komponent**  
SO - nástroje soustružnické-Vnější ISO

| Kód        | Norma       | Znak | Název                        | Výrobce     | Artikel | Popis rozměru |
|------------|-------------|------|------------------------------|-------------|---------|---------------|
| SONN000288 | NZPS 2237/8 | TDK  | NUZ NAKLINOVE DRAZKY REMENIC | není zad... |         | 1             |
| SONN000287 | NZPS 2237/8 | TDK  | NUZ NAKLINOVE DRAZKY REMENIC | není zad... |         | 1             |
| SONN000290 | NZPS 2237/8 | TDK  | NUZ NAKLINOVE DRAZKY REMENIC | není zad... |         | 1             |

Podrobnosti      Technologické údaje      Zavřít formulář

Obr. 6-3: Přehled vybraných komponent

Po výběru požadovaného řádku ve formuláři na Obr.6-3 a kliknutí na tlačítko *Technologické údaje* se zobrazí další formulář (Obr.6-4). Zde jsou přehledně vidět všechny údaje o jednom konkrétním technologickém typu nástroje a po kliknutí na tlačítko *Editovat komponent* se zobrazí skoro stejný formulář pouze s tím rozdílem, že všechna pole jsou editovatelná a jejich změna se po potvrzení uloží do databáze.



**Technologické údaje**  
SO - nástroje soustružnické-Vnější ISO

**Základní údaje o komponentu**

|              |             |          |                            |                  |                          |
|--------------|-------------|----------|----------------------------|------------------|--------------------------|
| Kód:         | SONN000287  | Název:   | NUZ NA KLINOVE DRAZKY R... | Znak OHN:        | TDK                      |
| Typ rozměru: | nezadáno    | Rozměr:  | 12,7X34 H1                 | Vybavení stroje: | <input type="checkbox"/> |
| Výrobce:     | není zadán  | Artikel: |                            | Výběhový typ:    | <input type="checkbox"/> |
| Norma:       | NZPS 2237/8 | Jakost:  |                            | Spec. nástroj:   | <input type="checkbox"/> |
| Poznámka:    |             |          |                            |                  |                          |

**Technologické údaje**

|                 |          |                 |    |                               |                                     |
|-----------------|----------|-----------------|----|-------------------------------|-------------------------------------|
| Název nástroje: | ISO nůž1 | Rozměr:         | 5  | Zobrazení v seznamu nástrojů: | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Popis nástroje: | dfdsagg  | Typ plátku:     | 64 | Vnitřní chlazení:             | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Vrcholový úhel: | 64       | Úhel nastavení: | 2  |                               |                                     |

Editovat komponent      Zavřít formulář

Obr. 6-4 Technologické údaje

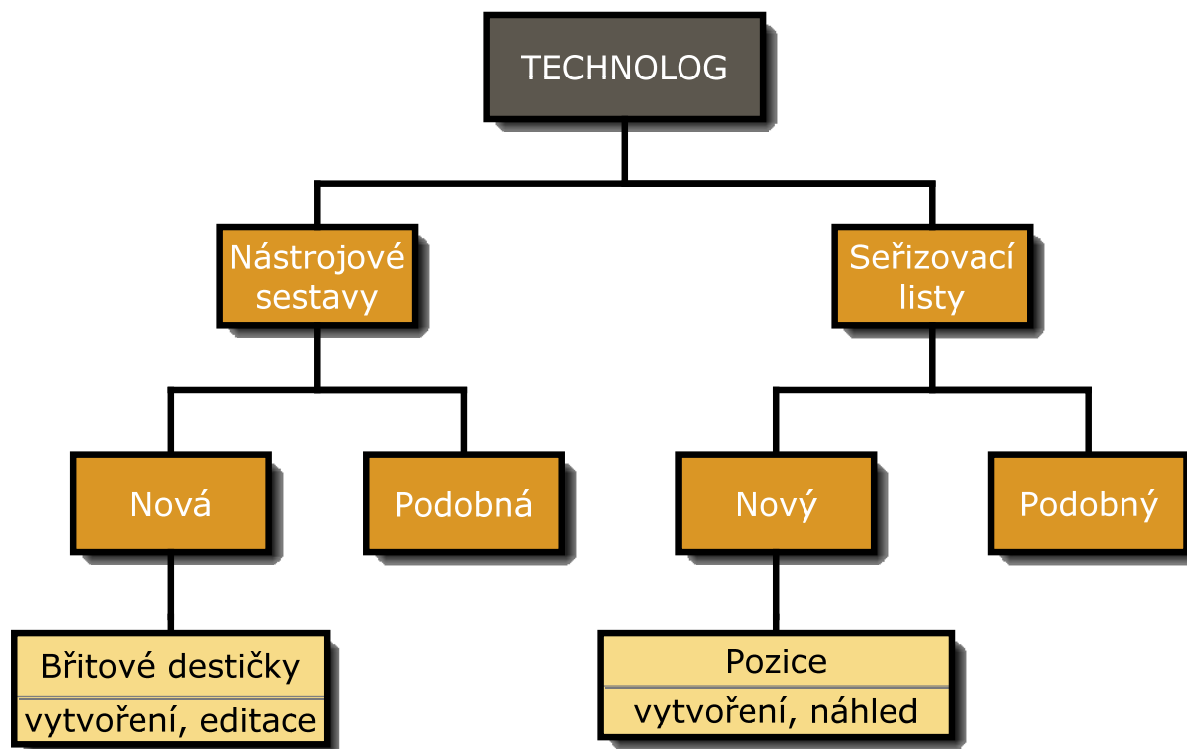
## 7 Nástrojové sestavy a seřizovací listy

Tato část mé diplomové práce je nejrozsáhlejší protože v informačním systému NAHOS nebyly dosud implementovány formuláře pro správu, tvorbu a editaci nástrojových sestav a jejich vkládání do seřizovacích listů. Znamenalo to tedy kompletně navrhnout strukturu databáze, vzhled formulářů, SQL dotazy a napsat XML kód formulářů tak, aby jednotlivé prvky spolupracovaly s databází.

### 7.1 Struktura formulářů

V první řadě bylo potřeba navrhnout strukturu formulářů. Strukturu jsem navrhl podle požadavků technologů z Tajmac-ZPS a.s., kteří požadovali dvě věci.

- 1) Tvorba nových sestav (seřizovacích listů)
- 2) Tvorba nových sestav (seřizovacích listů) úpravou již existujících.



Obr. 7-1: Struktura formulářů pro činnosti technologa

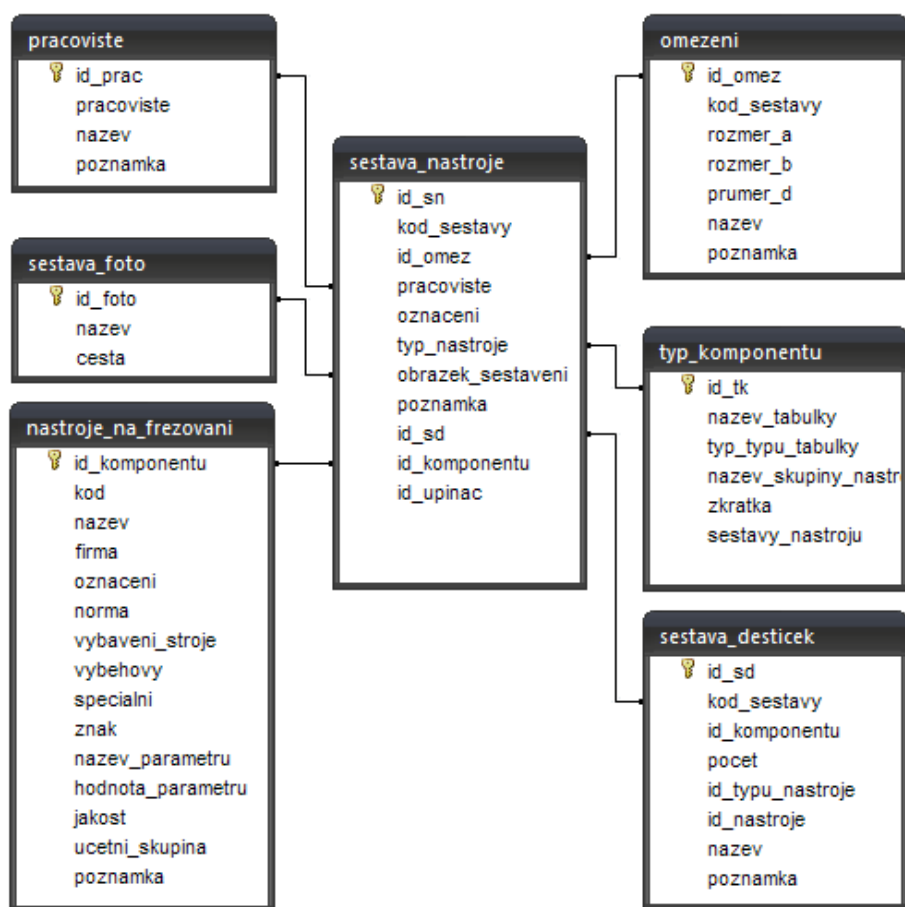
## 7.2 Návrh databáze

Při návrhu databáze se musel vyřešit problém jak data rozložit do tabulek tak, aby k nim byl co nejjednodušší přístup a aby všechny části databáze jako celek pokryli datové potřeby nástrojových sestav a seřizovacích listů. V části 7.2.1 a 7.2.2 se zaměřím na popis databáze, kterou jsem navrhl.

### 7.2.1 Nástrojové sestavy

Tab. 7-1: Popis databáze nástrojových sestav

| Tabulka                      | Popis                                                                                                                                                 |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>pracoviště</b>            | tabulka strojů                                                                                                                                        |
| <b>sestava_foto</b>          | tabulka obrázků sestavených nástrojů                                                                                                                  |
| <b>nastroje_na_frezovani</b> | tabulka koncových nástrojů, tuto tabulku jsem nenavrhol, pouze jsem ji připojil, k ostatním protože jsem z ní potřeboval data pro nástrojovou sestavu |
| <b>sestava_nastroje</b>      | obsahuje klíčové informace o sestavě a v podstatě spojuje všechny tabulky                                                                             |
| <b>omezeni</b>               | obsahuje omezující rozměry pro výslednou sestavu                                                                                                      |
| <b>typ_komponentu</b>        | tabulka, která obsahuje typové rozdělení nástrojů a jména tabulek, kde se jednotlivé typy nástrojů nachází, tuto tabulku jsem převzal                 |
| <b>sestava_desticek</b>      | určuje, které břitové destičky přísluší do dané sestavy destiček                                                                                      |



Obr. 7-2: Vztahy mezi tabulkami nástrojové sestavy

Tab. 7-2: sestava\_nastroje

| Název sloupce            | Datový typ        |
|--------------------------|-------------------|
| <b>Id_sn</b>             | Automatické číslo |
| <b>Kod_sestavy</b>       | Text              |
| <b>Id_omez</b>           | Číslo             |
| <b>Pracoviste</b>        | Číslo             |
| <b>Oznaceni</b>          | Text              |
| <b>Typ_nastroje</b>      | Číslo             |
| <b>Obrazek_sestaveni</b> | Číslo             |
| <b>Poznamka</b>          | Text              |
| <b>Id_sd</b>             | Text              |
| <b>Is_komponentu</b>     | Číslo             |
| <b>Id_upinac</b>         | Číslo             |

Tab. 7-3: pracoviste

| Název sloupce     | Datový typ        |
|-------------------|-------------------|
| <b>Id_prac</b>    | Automatické číslo |
| <b>Pracoviste</b> | Text              |
| <b>Nazev</b>      | Text              |
| <b>Poznamka</b>   | Text              |

Tab. 7-4: sestava\_foto

| Název sloupce  | Datový typ        |
|----------------|-------------------|
| <b>Id_foto</b> | Automatické číslo |
| <b>Nazev</b>   | Text              |
| <b>cesta</b>   | Text              |

Tab. 7-5: omezeni

| Název sloupce      | Datový typ        |
|--------------------|-------------------|
| <b>Id_omez</b>     | Automatické číslo |
| <b>Kod_sestavy</b> | Text              |
| <b>Rozmer_a</b>    | Číslo             |
| <b>Rozmer_b</b>    | Číslo             |
| <b>Prumer_d</b>    | Číslo             |
| <b>Nazev</b>       | Text              |
| <b>Poznamka</b>    | Text              |

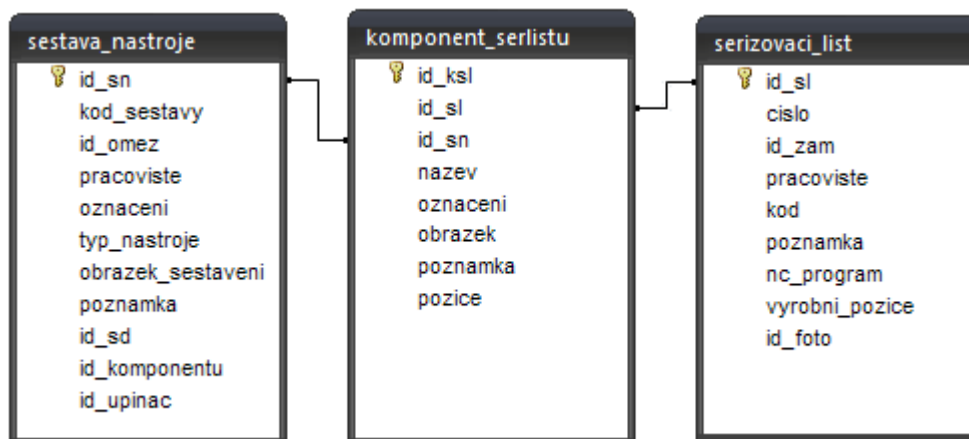
Tab. 7-6: sestava\_desticek

| Název sloupce           | Datový typ        |
|-------------------------|-------------------|
| <b>Id_sd</b>            | Automatické číslo |
| <b>Kod_sestavy</b>      | Text              |
| <b>Id_komponentu</b>    | Číslo             |
| <b>Pocet</b>            | Číslo             |
| <b>Id_typu_nastroje</b> | Číslo             |
| <b>Id_nastroje</b>      | Číslo             |
| <b>Nazev</b>            | Text              |
| <b>Poznamka</b>         | Text              |

## 7.2.2 Seřizovací listy

Tab. 7-7: Popis databáze seřizovacích listů

| Tabulka                   | Popis                               |
|---------------------------|-------------------------------------|
| <b>serizovaci_list</b>    | podrobnosti o seřizovacích listech  |
| <b>sestava_nastroje</b>   | informace o nástrojové sestavě      |
| <b>komponent_serlistu</b> | databáze položek seřizovacích listů |



Obr. 7-3: Vztahy mezi tabulkami seřizovacího listu

Tab. 7-8: serizovaci\_list

| Název sloupce         | Datový typ        |
|-----------------------|-------------------|
| <b>Id_sl</b>          | Automatické číslo |
| <b>Cislo</b>          | Text              |
| <b>Id_zam</b>         | Číslo             |
| <b>Pracoviště</b>     | Číslo             |
| <b>Kod</b>            | Text              |
| <b>Poznamka</b>       | Text              |
| <b>Nc_program</b>     | Text              |
| <b>Vyrobni_pozice</b> | Text              |
| <b>Id_foto</b>        | Číslo             |

Tab. 7-9: komponent\_serlistu

| Název sloupce   | Datový typ        |
|-----------------|-------------------|
| <b>Id_ksl</b>   | Automatické číslo |
| <b>Id_sl</b>    | Text              |
| <b>Id_sn</b>    | Číslo             |
| <b>Nazev</b>    | Číslo             |
| <b>Oznaceni</b> | Text              |
| <b>Obrazek</b>  | Text              |
| <b>Poznamka</b> | Text              |
| <b>Pozice</b>   | Text              |

### 7.3 Vzhled formulářů a popis funkce jednotlivých prvků

Tato část byla časově nejnáročnější, protože v sobě zahrnovala mnoho konzultací s technologií ve Zlíně. Z těchto konzultací se postupně vytvořila finální podoba formulářů.

#### 7.3.1 Technolog

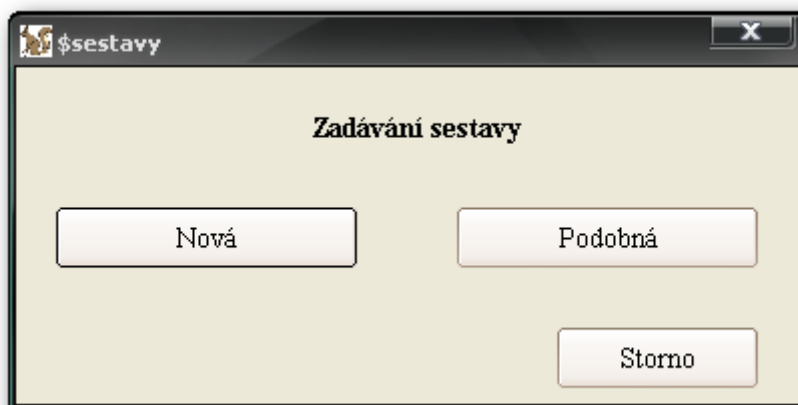
Technolog může zasahovat do třech oblastí: Přehledy TPV, Seřizovací listy, Nástrojové sestavy. Přehledy TPV byly z velké části již hotovy, přidal jsem technologické údaje pro soustružnické nástroje a upravil XML kód pomocí šablon. (viz. výše). Seřizovacím listům a nástrojovým sestavám se budu věnovat dále.



Obr. 7-4: Oblast technologa

#### 7.3.2 Nástrojové sestavy

Tato oblast je nutná k evidenci nástrojových sestav. Bylo třeba rozlišit dvě kategorie a to přímé zadávání sestavy a vyhledávání podobné, která se bude dát následně editovat, čímž se technologovi ušetří práce při návrhu sestavy.



Obr. 7-5: Oblast nástrojových sestav

### 7.3.3 Nástrojová sestava – nová

V tomto formuláři může technolog postupně vytvářet nástroj. Pomocí prvního tlačítka vyhledat se mu vypíše poslední zadaný kód sestavy, který změní. Vybere pracoviště, pro které je sestava určena a upínací kužel.

V části, která se věnuje koncovým nástrojům, vybere typ nástroje a poté konkrétní nástroj. Nástroji může také definovat sestavu břitových destiček (viz. 7.3.4)

V části omezení definuje omezení, která má daná sestava splňovat a rozměry, které musí seřizovač dodržet. Pro názornost může vybrat i obrázek sestavy.

NOVÁ NÁSTROJOVÁ SESTAVA

kód sestavy: NSNN000012

pracoviště:

upínací kužel:

**koncový nástroj**

typ nástroje:

nástroj:

sestava plátků:

**omezení**

rozměr A:

rozměr B:

průměr D:

poznámka:

Obr. 7-6: Formulář pro tvorbu nové sestavy

### 7.3.4 Sestavy břitových destiček

Pro každý nástroj je třeba definovat sady (sestavy) destiček, které budou použity pro danou nástrojovou sestavu. Tvorba takové sestavy probíhá tak, že z levé části formuláře vybírám konkrétní destičky a přidávám je do pravé části, kde také určím, kolik jich je pro daný nástroj potřeba.



SESTAVY DESTIČEK

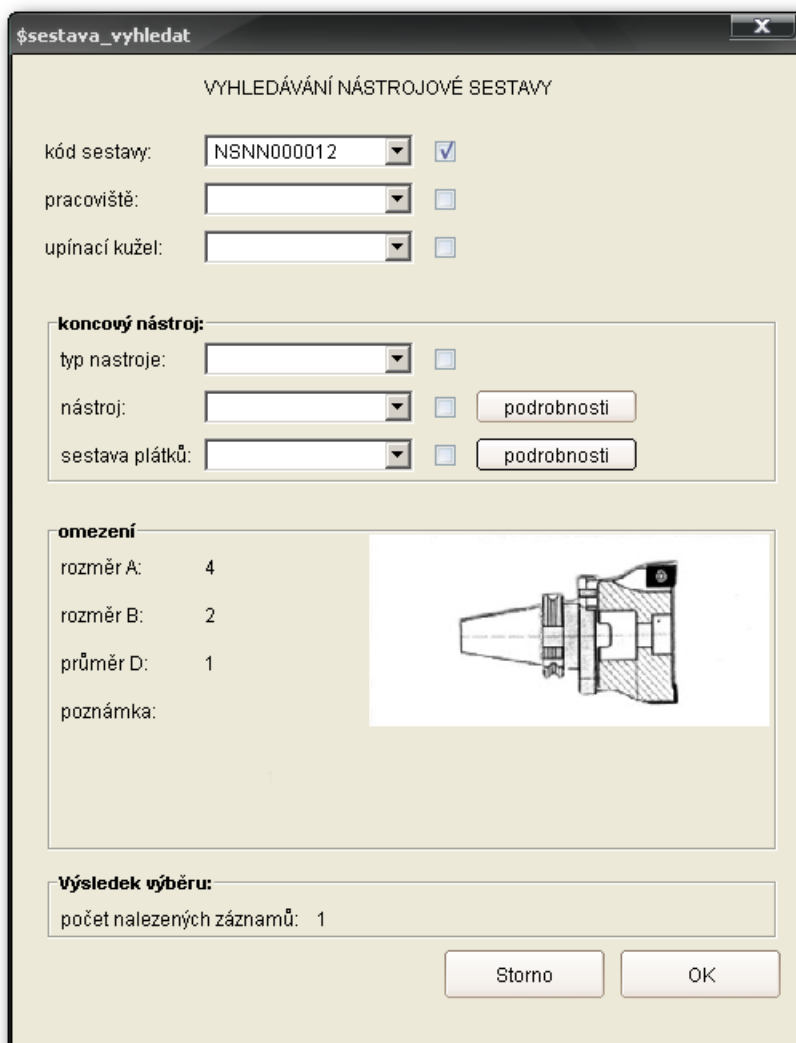
kód sestavy destiček:   Nástroj: FR - nástroje na frézování-FRNN000572

**tvorba sestavy destiček**

seznam možných:    seznam vybraných:  počet:

Obr. 7-7: Tvorba sestavy břitových destiček

### 7.3.5 Nástrojová sestava podobná



VYHLEDÁVÁNÍ NÁSTROJOVÉ SESTAVY

kód sestavy:  ☒

pracoviště:  ☐

upínací kužel:  ☐

**koncový nástroj:**

typ nástroje:  ☐

nástroj:  ☐

sestava plátků:  ☐

**omezení**

rozměr A: 4

rozměr B: 2

průměr D: 1

poznámka:

**Výsledek výběru:**

počet nalezených záznamů: 1

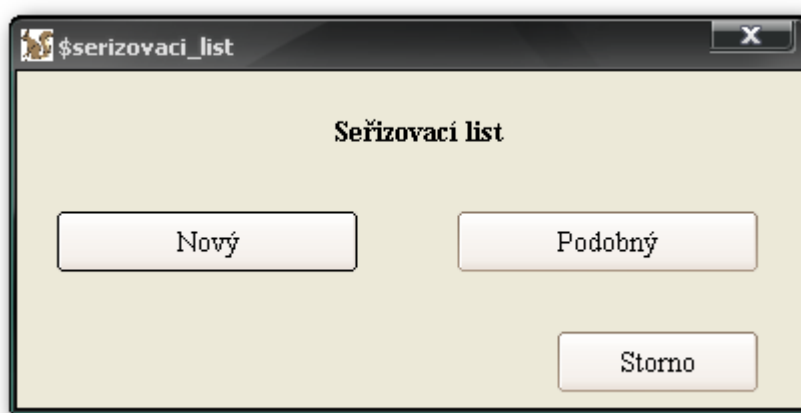
Obr. 7-8: Nástrojová sestava podobná

Vyhledávání probíhá tak, že postupně vybírám části nástrojové sestavy z jakéhokoliv pole. Pokud v daném poli vyberu danou část, tak se mi označí zaškrtnutím políčka vedle. Pokud zruším zatržení tohoto prvku, tak se mi daná část do výběru přestane započítávat. Celý tento mechanismus zajistí, že pomalu zužuji výběr až na jednu konkrétní sestavu. Potom se mi k této sestavě zobrazí doplňkové informace, jako jsou omezení a obrázky.

Mohu si také zjistit informace o vybraných sestavách břitových destiček a o vybraných nástrojích. Po stisknutí tlačítka OK můžu danou sestavu upravit.

### 7.3.6 Seřizovací listy

Po vytvoření nástrojové sestavy ji můžeme vložit do seřizovacího listu. Seřizovací listy je třeba jak tvořit, tak vyhledávat a upravovat, proto zde nalezneme stejné dělení jako u sestav.



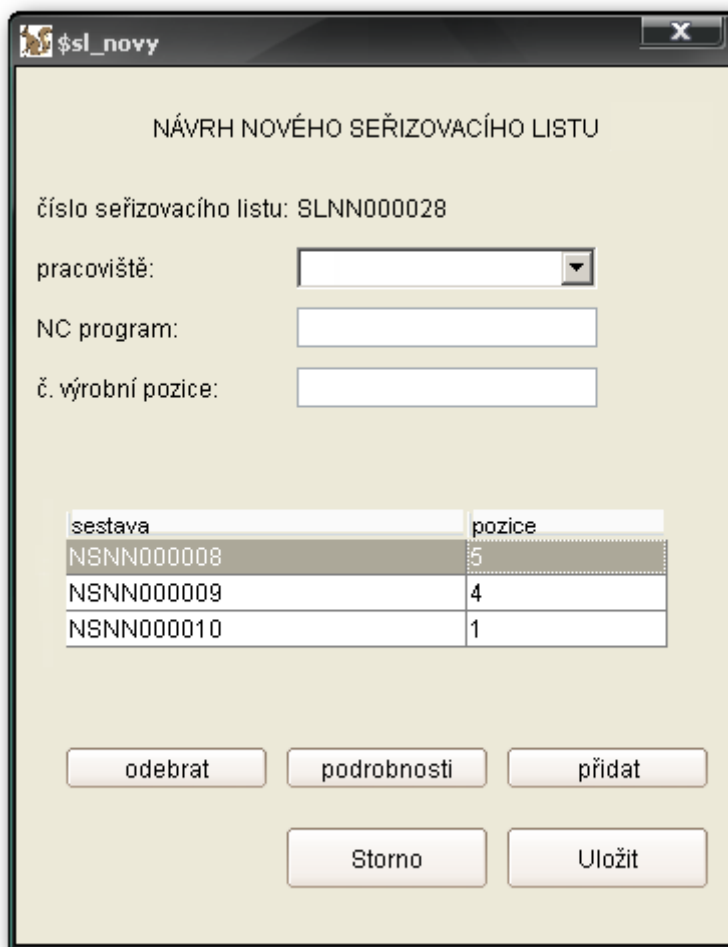
Obr. 7-9: Oblast seřizovacích listů

### 7.3.7 Seřizovací list nový

Seřizovací list slouží k definování, jaké nástrojové sestavy budou použity na jakých strojích a přitom konkretizují i číslo kapsy (pozice), do které mají být sestavy následně umístěny. V první fázi tvorby nového seřizovacího listu napíšeme číslo nového seřizovacího listu do pole klasickým způsobem tak, že dáme vyhledat poslední záznam a ten změníme. Poté vybereme pracoviště (následně se nám vyfiltrují pouze sestavy určené na toto pracoviště + sestavy, které pracoviště určené nemají).

Seřizovací list je svázán s NC programem, a proto je třeba jej uvést při zakládání nového seřizovacího listu a stejně tak i číslo výrobní pozice čili konkrétního výrobku.

Po vyplnění těchto údajů zvolíme tlačítko *přidat*, kde nadefinujeme údaje pro danou pozici v listu. (viz. 7.3.8) Ty se nám poté zobrazí v přehledné tabulce ve spodní polovině formuláře pro tvorbu nového seřizovacího listu, přičemž se pole pro zadávání čísla seřizovacího listu změní v needitovatelné. Z tabulky můžeme poté přímo odstraňovat jednotlivé pozice nebo se můžeme o těchto pozicích dozvědět podrobnosti pomocí tlačítka *podrobnosti*. Tlačítkem uložit list uložíme.



NÁVRH NOVÉHO SEŘIZOVACÍHO LISTU

číslo seřizovacího listu: SLNN000028

pracoviště:

NC program:

č. výrobní pozice:

| sestava    | pozice |
|------------|--------|
| NSNN000008 | 5      |
| NSNN000009 | 4      |
| NSNN000010 | 1      |

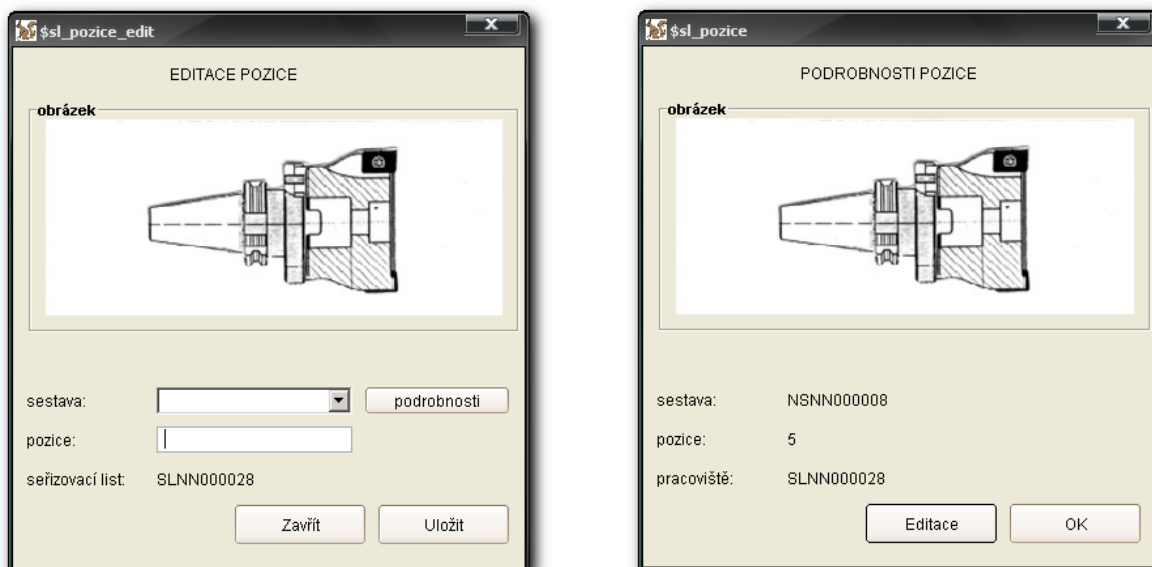
odebrat      podrobnosti      přidat

Storno      Uložit

Obr. 7-10: Formulář pro návrh nového seřizovacího listu

### 7.3.8 Editace pozice v seřizovacím listu

V editaci pozice seřizovacího listu definujeme právě danou sestavu a určíme číslo kapsy, kde se bude v zásobníku stroje sestava nacházet.



EDITACE POZICE

obrázek

sestava:  podrobnosti

pozice:

seřizovací list: SLNN000028

Zavřít      Uložit

PODROBNOSTI POZICE

obrázek

sestava: NSNN000008

pozice: 5

pracoviště: SLNN000028

Editace      OK

Obr. 7-11: Formulář pro editaci pozice a její podrobnosti

### 7.3.9 Seřizovací list podobný

Tady je použit stejný systém jako při vyhledávání nástrojových sestav. Při zúžení výběru na jeden seřizovací list se v tabulce zobrazí pozice konkrétního seřizovacího listu a tlačítkem *podrobnosti* můžeme zjistit podrobnosti o vybraném řádku. Po stisku *OK* se celý seřizovací list přesune do formuláře „nový seřizovací list“ a zde z něho můžeme vycházet při tvorbě nového listu.

**VYHLEDÁVÁNÍ SEŘIZOVACÍHO LISTU**

číslo seřizovacího listu:  ☒

pracoviště:  ☐

NC program:  ☐

č. výrobní pozice:  ☐

Počet nalezených záznamů: 1

| sestava    | pozice |
|------------|--------|
| NSNN000008 | 5      |
| NSNN000009 | 4      |
| NSNN000010 | 1      |

Obr. 7-12: Seřizovací list podobný

## 8 Závěr

Cílem mé diplomové práce bylo rozšířit technologickou část informačního systému NAHOS a upravit stávající formuláře technologické části tak, aby byly přehlednější a jednodušší z hlediska XML kódu. Samotné rozšíření NAHOSu spočívalo ve vytvoření formulářů pro technologické údaje k soustružnickým nástrojům a zahrnutí nových oblastí seřizovacích listů a nástrojových sestav. Po návrhu vzhledu formulářů jsem navrhl databázi a propojil jsem NAHOS s touto databází SQL dotazy. Zbývalo ošetřit drobné věci, jako je např. nutnost zadání sestavy destiček před jejich editací. Tyto věci jsem ošetřil varovnými zprávami, které obsluhu upozorní na to, že někde dělá chybu a tuto chybu jim zpráva konkretizuje. V průběhu práce na tomto projektu vznikla řada problémů. Byly rázu, jak komunikačního, kdy bylo třeba si vyjasnit terminologii, tak se týkaly i samotného programování, se kterým jsem měl doposud jen malé zkušenosti. Všechny problémy jsem vyřešil, formuláře spolupracují s databází a mohu tak konstatovat, že úkol jsem splnil. Práce, kterou jsem vytvořil, jistě pomůže technologům v Tajmac-ZPS a.s. při evidenci nástrojových sestav a jejich začlenění do seřizovacích listů.

## 9 Seznam použitých zdrojů

- [1] MM Průmyslové spektrum 2002/7
- [2] Sodomka, Petr: Informační systémy v podnikové praxi
- [3] Wikipedia, <http://cs.wikipedia.org/wiki/Programování>
- [4] Wikipedia, <http://cs.wikipedia.org/wiki/Java>
- [5] Interval.cz, <http://interval.cz/clanky/databaze-a-jazyk-sql/>
- [6] Orax, <http://www.orax.cz>
- [7] Computerworld, 1999/36, Systémy pro řízení dodavatelských řetězců APS a SCM v praxi
- [8] Purkynka.tk, <http://iss.unas.cz/ids/>, Základy relačních databází, logická úroveň návrhu
- [9] Lehnerm, Radek: Semestrální práce „IS pro řízení a plánování výroby“
- [10] Jablonka, Zbyněk: Semestrální práce „EAM - IS pro řízení údržby a správu podnikových hmotných prostředků“
- [11] Vavřík I., Blecha P.: Jakost I, Řízení jakosti
- [12] Turek, Jiří: <http://www.jiriturek.cz>
- [13] Hluchý, Haněk: Strojírenská technologie 2, Koroze, základy obrábění a výrobní postupy
- [14] Zmeškalová, Leona: Diplomová práce „Návrh databáze obráběcích nástrojů pro technologické účely firmy TAJMAC – ZPS.“
- [15] Solidvision.cz, <http://www.solidvision.cz/solidcam/cam-moduly/postprocesing/>
- [16] Hulman M., Vašek L.: Informační systémy pro nástrojové hospodářství ve výrobním podniku, <http://www.fs.vsb.cz/akce/2004/asr2004/Proceedings/papers/index.htm>
- [17] Katalog Pramet: Soustružení – těžké hrubování, <http://www.abarth.cz/novypramet/>

**Seznam použitých zkratk a symbolů**

|      |                                            |                                                    |
|------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| APS  | Advanced Planning and Scheduling           | Systémy pokročilého plánování a rozvrhování výroby |
| CRM  | Customer Relationship Management           | Řízení vztahů se zákazníky                         |
| ERP  | Enterprise Resource Planning               | Plánování a řízení podnikových zdrojů              |
| ICT  | Information and Communication Technologies | Informační a komunikační technologie               |
| IS   | Information System                         | Informační systém                                  |
| IT   | Information Technologies                   | Informační technologie                             |
| ODBC | Open Database Connectivity                 |                                                    |
| PM   | Porter 5 forces analysis                   | Porterův model konkurenčních sil                   |
| QMS  | Quality Management System                  | Řízení jakosti                                     |
| SCM  | Supply Chain Management                    | Řízení dodavatelských řetězců                      |
| SW   | Software                                   | Software                                           |
| TM   | Tool Management                            | Nástrojové hospodářství                            |
| VBD  |                                            | Vyměnitelné břitové destičky                       |

## 10 Seznam obrázků

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Obr. 1-1: Pohled na Tajmac-ZPS a.s [18].....                                               | 3  |
| Obr. 2-1: Nástrojová sestava.....                                                          | 5  |
| Obr. 2-2: Zjednodušený příklad seřizovacího listu (zobrazena pouze jedna položka).....     | 6  |
| Obr. 2-3: Příklad použití vyměnitelných břitových destiček [17] .....                      | 6  |
| Obr. 2-4: Prvky podnikového systému využívající informace z informačního systému [16] .... | 7  |
| Obr. 3-1: Formalizace informací a jejich automatické zpracování [2].....                   | 11 |
| Obr. 3-2: Porterův model konkurenčních sil [2].....                                        | 13 |
| Obr. 3-3: Model plovoucího ledovce [2] .....                                               | 14 |
| Obr. 3-4: Příklad časového rozvrhu implementace informačního systému [2] .....             | 15 |
| Obr. 3-5: Komunikační toky při řízení IT projektu [2] .....                                | 17 |
| Obr. 3-6: Informační pyramida podle organizačních úrovní podniku [2] .....                 | 18 |
| Obr. 3-8: Holisticko-procesní pohled na podnikové informační systémy [2] .....             | 19 |
| Obr. 4-1: Datové a informační toky mezi IS NAHOS a podnikovými útvary[15].....             | 20 |
| Obr. 5-1: Technologické údaje pro válcovou frézu .....                                     | 25 |
| Obr. 5-2: Technologické údaje pro čelní frézu .....                                        | 25 |
| Obr. 6-1: Výběr technologického typu nástroje .....                                        | 29 |
| Obr. 6-2: Výběr komponentu s technologickými údaji - SO - Vnější ISO.....                  | 29 |
| Obr. 6-3: Přehled vybraných komponent.....                                                 | 30 |
| Obr. 6-4 Technologické údaje .....                                                         | 30 |
| Obr. 7-1: Struktura formulářů pro činnosti technologa .....                                | 31 |
| Obr. 7-2: Vztahy mezi tabulkami nástrojové sestavy .....                                   | 32 |
| Obr. 7-3: Vztahy mezi tabulkami seřizovacího listu .....                                   | 34 |
| Obr. 7-4: Oblast technologa.....                                                           | 35 |
| Obr. 7-5: Oblast nástrojových sestav .....                                                 | 35 |
| Obr. 7-6: Formulář pro tvorbu nové sestavy .....                                           | 36 |
| Obr. 7-7: Tvorba sestavy břitových destiček .....                                          | 37 |
| Obr. 7-8: Nástrojová sestava podobná.....                                                  | 37 |
| Obr. 7-9: Oblast seřizovacích listů .....                                                  | 38 |
| Obr. 7-10: Formulář pro návrh nového seřizovacího listu .....                              | 39 |
| Obr. 7-11: Formulář pro editaci pozice a její podrobnosti .....                            | 39 |
| Obr. 7-12: Seřizovací list podobný .....                                                   | 40 |

## 11 Seznam tabulek

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Tab. 2-1: Vysvětlení pojmů .....                                           | 4  |
| Tab. 3-1: Sengeho podmínky podpora jejich plnění a rozvoj IS/ICT [2] ..... | 12 |
| Tab. 4-1: Základní pojmy v oblasti relačních databází .....                | 22 |
| Tab. 5-1: Rozdělení nástrojů .....                                         | 23 |
| Tab. 5-2: příklad tvorby šablon u čelní frézy .....                        | 24 |
| Tab. 6-1: Rozčlenění soustružnických nástrojů do kategorií .....           | 26 |
| Tab. 6-2: tu_so_out_iso .....                                              | 27 |
| Tab. 6-3: tu_so_in_zapichove .....                                         | 27 |
| Tab. 6-4: tu_so_in_zavitove .....                                          | 27 |
| Tab. 6-5: tu_so_out_iso .....                                              | 27 |
| Tab. 6-6: tu_so_out_zapich_celni .....                                     | 28 |
| Tab. 6-7: tu_so_out_zapich_naprumer .....                                  | 28 |
| Tab. 6-8: tu_so_out_zapich_upichovaci .....                                | 28 |
| Tab. 6-9: tu_so_out_zavitove .....                                         | 28 |
| Tab. 7-1: Popis databáze nástrojových sestav .....                         | 32 |
| Tab. 7-2: sestava_nastroje .....                                           | 33 |
| Tab. 7-3: pracoviste .....                                                 | 33 |
| Tab. 7-4: sestava_foto .....                                               | 33 |
| Tab. 7-5: omezeni .....                                                    | 33 |
| Tab. 7-6: sestava_desticek .....                                           | 33 |
| Tab. 7-7: Popis databáze seřizovacích listů .....                          | 34 |
| Tab. 7-8: serizovaci_list .....                                            | 34 |
| Tab. 7-9: komponent_serlistu .....                                         | 34 |

## 12 Seznam příloh

Příloha č.1: Seznam formulářů které jsem změnil nebo vytvořil

Příloha č.2: Ukázka formuláře \$sestava\_vyhledat (ostatní formuláře jsou v elektronické podobě na přiloženém DVD)