



## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Název:** Implementace skladového informačního systému  
**Student:** Veronika Plátková  
**Vedoucí:** Ing. Pavel Náplava  
**Studijní program:** Informatika  
**Studijní obor:** Informační systémy a management  
**Katedra:** Katedra softwarového inženýrství  
**Platnost zadání:** Do konce zimního semestru 2018/19

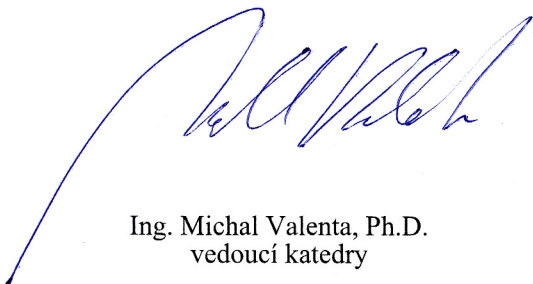
### Pokyny pro vypracování

Navrhněte a implementujte první verzi systému pro podporu skladového hospodářství ve vybrané firmě (konkrétní firma bude vybrána společně s vedoucím práce). Postupujte následovně:

1. Analyzujte vybrané firmy s ohledem na aktuálně používané řešení a potřeby/požadavky, očekávané od budoucího systému.
2. Navrhněte a implementujte první verze navrženého systému ve formě webové aplikace, založené na technologiích PHP, JavaScript, Ajax a MySQL. Návrh a implementace musí reflektovat skutečnost, že přístup do aplikace bude především z mobilních telefonů a tabletů.
3. Navrhněte a proveďte testování systému na základě požadavků uživatelů.
4. Analyzujte přínosy nového systému vůči aktuálně používanému řešení. Proveďte ekonomicko-manažerské vyhodnocení nákladů a přínosů na zavedení nového systému.

### Seznam odborné literatury

Dodá vedoucí práce.



Ing. Michal Valenta, Ph.D.  
vedoucí katedry



prof. Ing. Pavel Tvrđík, CSc.  
děkan

V Praze dne 28. února 2017



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ  
KATEDRA SOFTWAREVÉHO INŽENÝRSTVÍ



Bakalářská práce

## **Implementace skladového informačního systému**

*Veronika Plátková*

Vedoucí práce: Ing. Pavel Náplava

15. května 2017



---

## Poděkování

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu práce, Ing. Pavlu Náplavovi, za odborné vedení a rodině za podporu nejen během studia.



---

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Beru na vědomí, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorského zákona, ve znění pozdějších předpisů, zejména skutečnost, že České vysoké učení technické v Praze má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

V Praze dne 15. května 2017

.....

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta informačních technologií

© 2017 Veronika Plátková. Všechna práva vyhrazena.

*Tato práce vznikla jako školní dílo na Českém vysokém učení technickém v Praze, Fakultě informačních technologií. Práce je chráněna právními předpisy a mezinárodními úmluvami o právu autorském a právech souvisejících s právem autorským. K jejímu užití, s výjimkou bezúplatných zákonných licencí, je nezbytný souhlas autora.*

### **Odkaz na tuto práci**

Plátková, Veronika. *Implementace skladového informačního systému*. Bakalářská práce. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta informačních technologií, 2017.



---

## Abstrakt

Tato bakalářská práce pojednává o analýze, návrhu a vývoji aplikace pro podporu skladového hospodářství v malé rodinné firmě. Na základě analýzy, odhalených požadavků (a poznatků z analýzy existujících řešení) je navržena nová aplikace skladového informačního systému. Výsledkem implementační části práce je webová aplikace na míru požadavkům. Práce je zakončena zhodnocením vyvinutého programu, srovnáním současného systému s novým a vyhodnocením nákladů.

**Klíčová slova** skladový systém; webová aplikace; analýza, návrh a implementace; PHP; HTML; Bootstrap

---

## Abstract

This bachelor thesis is about analysis, design and implementation of application for support warehouse system at small family company. Based on analysis, discovered requirements (and analysis of existing commercial solutions) is designed new application of warehouse information system. Result of implementation part is custom made web application fitting all requirements. Thesis ends with evaluation, comparison of actual and new system and cost evaluation.

**Keywords** warehouse information system; web application; analysis, design and implementation; PHP; HTML; Bootstrap

---

# Obsah

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Úvod</b>   | <b>1</b>  |
| <b>1 Cíl práce</b>  | <b>3</b>  |
| <b>2 Analýza</b>  | <b>5</b>  |
| 2.1 Současný stav . . . . .                               | 5         |
| 2.2 Požadavky na materiál . . . . .                       | 8         |
| 2.3 Požadavky uživatelů . . . . .                         | 11        |
| 2.4 Specifické procesy . . . . .                          | 12        |
| 2.5 Průzkum a vyhodnocení existujících aplikací . . . . . | 14        |
| <b>3 Návrh</b>  | <b>17</b> |
| 3.1 Platforma . . . . .                                   | 17        |
| 3.2 Technologie . . . . .                                 | 17        |
| 3.3 Architektura . . . . .                                | 18        |
| <b>4 Realizace</b>  | <b>27</b> |
| 4.1 Volba nástrojů . . . . .                              | 27        |
| 4.2 Implementace . . . . .                                | 28        |
| 4.3 Testování . . . . .                                   | 29        |
| <b>5 Zhodnocení</b>                                       | <b>35</b> |
| 5.1 Srovnání aktuálního a nového systému . . . . .        | 35        |
| 5.2 Náklady na zavedení systému . . . . .                 | 35        |
| 5.3 Roční náklady na provoz . . . . .                     | 39        |
| 5.4 Benefity, návratnost . . . . .                        | 40        |
| 5.5 Názor budoucích uživatelů . . . . .                   | 40        |
| 5.6 Výhled do budoucna . . . . .                          | 42        |
| <b>Závěr</b>  | <b>45</b> |

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| <b>Literatura</b>             | <b>47</b> |
| <b>A Postup nasazení</b>      | <b>49</b> |
| <b>B Obsah přiloženého CD</b> | <b>51</b> |

---

## Seznam obrázků

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 2.1 | Schéma průběhu zakázky . . . . .                             | 5  |
| 2.2 | Ukázka strany z pracovního deníku . . . . .                  | 6  |
| 2.3 | Balení Twin vazeb a evidenční karta . . . . .                | 7  |
| 2.4 | Surová Twin vazba . . . . .                                  | 9  |
| 2.5 | Blok s Twin vazbou . . . . .                                 | 10 |
| 3.1 | Schéma struktury aplikace . . . . .                          | 19 |
| 3.2 | Schéma struktury databáze . . . . .                          | 19 |
| 3.3 | Návrh GUI . . . . .  | 21 |
| 3.4 | Skladový IS na počítači: přehled materiálu . . . . .         | 22 |
| 3.5 | Skladový IS na počítači: detail drátu . . . . .              | 23 |
| 3.6 | Skladový IS na počítači: přehled nákupů . . . . .            | 24 |
| 3.7 | Skladový IS na počítači: koncept nákupního seznamu . . . . . | 25 |
| 3.8 | Skladový IS na telefonu . . . . .                            | 25 |
| 4.1 | Scénář testu vkládání nakoupeného materiálu . . . . .        | 30 |



---

## Seznam tabulek

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 5.1 | Srovnání stávajícího a nového systému I. . . . .   | 36 |
| 5.2 | Srovnání stávajícího a nového systému II. . . . .  | 37 |
| 5.3 | Srovnání stávajícího a nového systému III. . . . . | 38 |
| 5.4 | Investice na vývoj . . . . .                       | 38 |
| 5.5 | Jednorázová investice uživatelů . . . . .          | 39 |
| 5.6 | Jednorázová investice do vybavení . . . . .        | 39 |
| 5.7 | Roční náklady na provoz . . . . .                  | 40 |
| 5.8 | Benefity . . . . .                                 | 41 |





---

# Úvod

Při volbě tématu bakalářské práce pro mě bylo prioritou zvolit si takové, které je zaměřené na praxi a jehož výsledkem bude něco užitečného. Vzhledem k mému studijnímu oboru Softwarové inženýrství a management a osobnímu zájmu o webové aplikace tak nějak samozřejmě vyplynulo, že se pokusím optimalizovat nějakou část chodu rodinné firmy. Rodiče podnikají již něco přes 20 let v oboru polygrafie a dokončovacího zpracování. Specializují se převážně na zakázkovou výrobu, menší zakázky nevhodné pro automatické zpracování a vzorkování budoucích výrobků. Hlavní pracovní náplní je již řadu let laminace, ale postupně ji doplňují o další příbuzné činnosti – lepení na desky, rámování, závěsné, reklamní a orientační systémy nebo například polep a instalace informačních tabulí podél naučných stezek. Často také zákazníci požadují dokončení do formátu různých typů knižních vazeb nebo vazačů. Nedávno jsme strojový park rozšířili o další profesionální digitální tiskárnu, čímž se nabídka zase o něco rozrostla.

Díky střední škole (vystudovala jsem celkem známou Střední průmyslovou školu grafickou v Hellichově ulici v Praze, obor Polygrafie se zaměřením volitelných předmětů na grafickou přípravu) jsem tak byla neoficiálně stanovena jako technik i kvalifikovaná obsluha v jednom. Netrvalo dlouho a přišla jsem s vlastním projektem – s výrobou individuálních diářů, náplní do diářů, bloků a skicářů. Díky celkem nevšední kombinaci vzdělání ze střední a vysoké školy jsem si schopna efektivně připravit tisková data, která zároveň vypadají „na úrovni“, a případně je podle požadavků zákazníka přizpůsobit. Baví mě celý proces, od přípravy před sezónou, přes (sice mnohdy komplikovanou) komunikaci se zákazníky, tisk a samotnou výrobu diáře, až po dokončení zakázky včetně nafočení, zabalení a odeslání hotového výrobku.

Díky tomuto dobře vidím, kde všude by se dal chod firmy zlepšit. Rodiče totiž zatím vše stále dělají ručně v papírové podobě. V oblasti kalkulací v tuto chvíli prostor na vylepšení nebo automatizaci nevidím – tím, že je takřka každá zakázka unikátní, není možné vytvořit nějaké výpočetní vzorce. Pro optimalizaci se tak nabízí spíše skladový systém. Když se firma nezabývá

## ÚVOD

---

jedinou činností, musí mít skladem velké množství různorodého materiálu. Každý materiál má své vlastní nároky nejen na úložné prostory, ale také na evidenci stavu a záznam o spotřebě. Vyhledávání v takto rozsáhlé evidenci je v papírové podobě velmi náročné a zdlouhavé. Rozhodla jsem se proto, že evidenci skladu a spotřeb bych mohla začít optimalizovat fungování firmy a třeba tak i získat více volného času pro celou rodinu.

## Cíl práce

Cílem práce je vytvořit aplikaci pro efektivní správu skladu malé rodinné firmy. Tato aplikace bude přizpůsobena požadavkům uživatelů a také speciálním nárokům kladených konkrétním materiálem.

V první fázi provedu analýzu požadavků a představ o budoucím vývoji firmy. Dále definuji procesy ve firmě a provedu jednoduchý průzkum již existujících aplikací na trhu – ať už volně dostupných nebo placených. Na základě všech takto získaných informací vytvořím návrh nové aplikace. Po návrhu a jeho zhodnocení přichází na řadu samotná implementace, prováděná průběžnými konzultacemi a završená testováním ve spolupráci s budoucími uživateli.

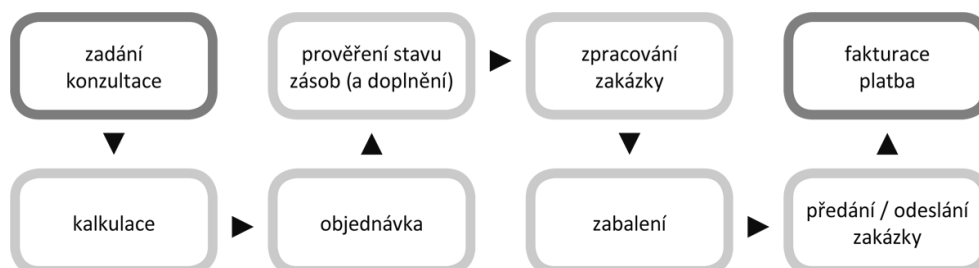


## Analýza

V první fázi práce provedu analýzu. Její součástí je zjištění všech podstatných detailů, které budou podkladem pro samotný návrh aplikace. Je potřeba zjistit požadavky na záznam o konkrétním materiálu a požadavky na činnosti s ním související (spotřeba, nákup, manipulace atd.). Ve schématickém obrázku 2.1 jsem naznačila typický průběh zakázky.

### 2.1 Současný stav

V současné době je veškerá agenda vedena zcela v papírové podobě a nepoužívá se žádný informační systém, skladový systém ani kalkulační nebo účetní systém. Daňová evidence a podklady pro daň z přidané hodnoty jsou vedeny v tabulkovém editoru, veškeré doklady jsou vytvořeny tamtéž. Kalkulace jsou v papírové podobě produkovány i uschovány. Evidence spotřeb se zapisuje do pracovního deníku (ukázka jedné takové strany je na obrázku 2.2). Záznamy jsou seřazeny podle dní a dále označovány zákazníkem, stručným popisem motivu, detailním popisem provedených prací včetně veškerých použitých materiálů. Samotný spotřebovaný materiál je zapsán v druhé části tabulky pracovního deníku. Podle typu spotřebovaného materiálu se někdy také spotřeby uvádějí v kopii přímo u konkrétního materiálu – toto se týká zejména drátě-



Obrázek 2.1: Schéma ukazuje typický průběh zakázky firmou.

## 2. ANALÝZA

| strana<br>(23)<br>Datum | Zakazka   | teplota<br>rychlost | Materiál   |  |              |                  | Spotřeba                |                |                  |
|-------------------------|---|---------------------|------------|--|--------------|------------------|-------------------------|----------------|------------------|
|                         |   |                     | sil        | šířka  | povrch       | označení<br>role | na roli                 | spotřeba       | zbyvá            |
| 25.1.                   | Miálka' vav. Praha 10 po 'V. Braková'<br>mapa Praha 10 - salaminovaná<br>121 x 148 cm do 20 kusů 1/1 lesk<br>s frází 5 mm, s<br>10 kusů po 10 kusů<br>černá fólie, + 2 kusy / 20 cm od kraj<br>papírově izolovaná<br>fa 2014/0104 1440 x 1,21 = 1,449<br>H 25.1.  | 125/125<br>± 3°C    | 250<br>250 | 1295<br>1295                                     | lesk<br>lesk | L45<br>L46       | 53,3<br>53,3            | 2,4<br>2,4     | 50,9<br>50,9     |
|                         | DON'T PANIC s.r.o. p. Hojk<br>SRA3 450 x 320 mm 1/1 lesk big<br>1/2 Cast karbidy + membr 1,5 (2+8K)<br>1/2 krepis<br>10.11 = 11,45<br>4. 126 ks / 2 x 0,5 = 31,5 + 15 = 33m<br>fa 123 ks x 10,1 = 1230 + 2x depozit<br>25.1. + 26.1.  | 119/113<br>11.1     | 42<br>42   | 650<br>650                                       | lesk<br>lesk | DKL10<br>DKL11   | 414<br>416              | 33<br>33       | 381<br>383       |
| 14                      | TRIMEN s.r.o. p. Krupis<br>proby přímět vlna vln - do auta<br>převážně 150 x 210 mm → na 5 tras<br>na 150 mm, 11 díl 2:1<br>→ 18 bodů + obalů<br>po 10 kusů (360 kusů)<br>12.30 - 15.00 = 180 kusů<br>15.30 - 19.15 = 240 kusů po 20 kusů do slonů + 1 kus<br>fa 2014/0108 51 ks x 24,50 = 1402,50<br>x 1,21 = 1,694<br>26.1. |                     |            | TWIN 2:1<br>1" = 0,25, 4 mm<br>2300 ks<br>cering |              |                  | 23 ks<br>57 ks<br>43 ks | -1 ks<br>-1 ks | 48 ks<br>12 kusů |

Obrázek 2.2: Obrázek ukazuje jednu stranu z pracovního deníku – vlevo je popis zakázky a vpravo se zapisují spotřeby konkrétního materiálu.

ných vazeb Twin a speciálních fólií s menším obratem. Na obrázku 2.3 jsem připravila ukázkou jednoho takového záznamu.

Zde uvádím přehled nejčastěji používaných materiálů včetně jejich specifických vlastností, které je nutné evidovat:

- laminovací fólie zpracovávají za tepla
  - různý návin v rolích různé šíře
  - různé vlastnosti, povrchy, lepidla
  - velké množství druhů
  - potřeba sledovat stáří
- laminovací fólie zpracovávají za studena a další speciální fólie (pro řezanou grafiku, oboustranně lepící, přenášecí atd.)
  - různý návin v rolích různé šíře, některé i v arších
  - velké množství druhů
  - potřeba sledovat stáří
  - mohou vznikat odřezy různých tvarů, které jsou dále použitelné



Obrázek 2.3: Většina materiálu je uskladněna na papírových platech v krabici. Drátěné hřbety snášejí i uskladnění na rolích většího průměru. Také je zde vidět ukázka evidenční karty, která je uskladněna spolu s materiálem.

- deskový materiál
  - různé druhy a formáty
  - mohou vznikat odřezy různých tvarů, které jsou dále použitelné
- drátěné vazby Twin
  - velké množství kombinací průměrů, roztečí (poměrů) a barev
  - balení buď po nastříhaných kusech v krabici nebo jako dlouhý pás na roli
  - mohou vznikat odstřižené kousky různých délek, které jsou dále použitelné
  - materiál nestárne
- knihařský materiál (pruženky, stuhy, kapitálky, kování, šrouby atd.)
  - různé druhy materiálu buď po kusech nebo v metráži
  - většina materiálu nestárne
  - mohou vznikat odřezy, které jsou dále použitelné

- papír
  - velké množství druhů a dodavatelů
  - ve standardních rozměrech a baleních, ale i v malém množství nebo unikátním formátu
- spotřební materiál
  - různé druhy dalších podpůrných materiálů – například tonery a spotřební materiál pro tiskárnu, lepidla atd.
  - obvykle počítán na kusy
  - některé z materiálů mohou stárnout
- obalový materiál

Po zvážení možností jsem si pro svou práci vybrala evidenci stavu skladu a spotřeb pouze pro drátěnou vazbu Twin. Zde dochází k nejčastějším omylům, neboť se spotřeba eviduje na dvou místech – v pracovním deníku a přímo u materiálu. Také vyhledávání je v papírové evidenci velmi časově náročné a protože je nutné mít skladem velké množství druhů materiálu, může docházet k omylům (duplicitní objednávka zboží nebo nedostatek materiálu skladem).

## 2.2 Požadavky na materiál

Nejdříve jsem provedla analýzu požadavků na evidenci drátěných vazeb. Zjistila jsem podle jakých parametrů se rozlišují jednotlivé typy vazeb a jaké informace o těchto typech je pro práci s nimi důležité vědět. Dostupnost těchto informací v systému je klíčová pro učinění rozhodnutí, který materiál pro zakázku použít. Tato část analýzy má také zásadní vliv na správnost navržené databáze a vůbec celého digitálního přístupu k fyzickému materiálu.

### 2.2.1 Typ materiálu

Typem materiálu rozumíme jedinečnou kombinaci těchto parametrů:

- **průměr** (uváděn v milimetrech či palcích podle dodavatele, je potřeba evidovat v obou jednotkách) = vnitřní průměr zavřeného hřbetu
- **poměr** = počet ok/děr na palec délky (pokud bude mít hřbet 3 oka/dírky na 1 palec délky vazby, zapíšeme jeho poměr ve formátu „3:1“)
- **barva**

Hodnoty průměru a poměru jsou obvykle shodné i pro různé výrobce, barvy se však mohou lišit. Pro speciální zakázku lze nechat vyrobit vazby v konkrétním odstínu.





Obrázek 2.4: Na obrázku je vidět, jak taková drátěná vazba Twin vypadá v surovém stavu.

Výběr správného průměru vazby je zásadním krokem ve výrobě. Příliš malý průměr by nedovolil hladké otevření bloku. Příliš velký průměr se prakticky nestane součástí výrobku, vazba vyčnívá mimo blok a je tak náchylnější na poškození.

Ukázka tří různých typů drátu je na obrázku 2.4.

### 2.2.2 Identifikace evidované položky

Položkou rozumíme unikátní kombinaci parametrů:

- **typ materiálu** (podle popisu výše)
- **délka** = počet ok daného hřbetu
- **lokace** = umístění ve skladu

A u těchto položek je třeba evidovat počet kusů.

Dráty stejného typu o různé délce mohou vzniknout nákupem od různých výrobců, ale také jako odstřih z většího kusu z dřívější zakázky, případně zkrácením vadných kusů o poničené části. Délka je důležitým parametrem při výběru drátu vhodného pro zakázku. Při výrobě bloků s dělenou vazbou, jako je vidět na obrázku 2.5, je možné zpracovat i kratší kusy drátěných hřbetů. Prakticky je sice možné vyrobit vazbu i po celé délce bloku z více částí, ale obvykle to není žádoucí, protože by výsledný produkt mohl působit neprofesionálně.



Obrázek 2.5: Na obrázku je vidět finální výrobek – papírový blok s použitím dělené vazby.

### 2.2.3 Skladování materiálu

Drátěné hřbety Twin jsou nejčastěji prodávány zabalené v krabicích na papírových plotech (tak jako je vidět na obrázku 2.3) – délka takového kusu se může lišit podle typu drátu i podle výrobce, stejně tak se může lišit počet kusů v krabici. Materiál se i po nákupu uchovává v tomto balení, pouze se zařadí do příslušného regálu ve skladu. V zájmu zachování přehlednosti je v jedné krabici vždy jen jeden typ materiálu, délky se mohou lišit (zbytkové dráty). Je možné, že od jednoho typu materiálu je ve skladu více než jedno balení – a to buď na stejné pozici ve stejném regálu, nebo na jiné pozici – například v dílně.

Dalším druhem balení je „nekonečný had“ navinutý na papírové cívce. Opět se ve skladu uchovává i nadále ve stejném balení. Na jedné cívce je vždy pouze jeden typ materiálu a má známou délku (v očkách).

## 2.3 Požadavky uživatelů

Protože se jedná o informační systém pro malou rodinnou firmu, neliší se uživatelé ani tak svou rolí (ty se mění podle potřeby), ale hlavně svými schopnostmi. Oba hlavní uživatele jsem stručně představila níže.

### 2.3.1 Uživatelé

#### 2.3.1.1 Lenka

- až na pár slovíček neumí anglicky
- používá brýle na čtení
- není zvyklá na používání chytrého telefonu ani tabletu
- základní schopnosti pro používání počítače
- o něco déle než Oto si zvyká na technické novinky

#### 2.3.1.2 Oto

- angličtina na o něco lepší úrovni než má Lenka, ale stále nedostatečně na dorozumění se nebo na pohodlný provoz informačního systému
- používá brýle na čtení, ale často si je zapomene přinést s sebou
- není příliš sžitý s používáním chytrého telefonu ani tabletu
- průměrný uživatel počítače
- umí se docela rychle přizpůsobit technickým novinkám

Jako naprosto zásadním požadavkem se po průzkumu mezi budoucími uživateli ukázalo být jazykové prostředí – Lenka angličtinou až na pár slovíček nevládne, Oto je na tom o něco lépe, ale ani jeho znalosti nejsou pro praktický provoz systému v angličtině dostatečné. Systém tedy nutně musí být v češtině nebo do češtiny (s vynaložením přiměřeně malé snahy) lokalizovatelný.

Dalším klíčovým požadavkem jsou nízké náklady na pořízení, zavedení a provozování systému. Jedná se o malou firmu, která většinu svých investic raději vkládá do zakoupení nových strojů a do rozšíření nabídky o další druhy materiálu nebo činnosti. Ve firmě jsou k dispozici starší stolní počítače kancelářského výkonu a jednoduchá síť. Do systému by uživatelé rádi přistupovali nejen přímo z počítače v kanceláři, ale také z osobních chytrých telefonů. Pokud se systém osvědčí, předpokládá se dovybavení dílny a skladu o tablet. Dalším požadavkem je mít systém navržený tak, aby mohl být provozován zcela lokálně v rámci intranetové sítě bez nutnosti připojení k internetu. Je

možné, že později bude systém přesunut na internet pro zajištění online přístupnosti z více míst.

Z velikosti firmy a faktu, že ve firmě nejsou žádní externí zaměstnanci, také vyplývá, že zatížení systému bude velmi malé (ne více než 5 současně aktivních uživatelů).

Do systému musí být možné vložit aktuální stav skladu (po spuštění) bez nutnosti dopisovat všechny pohyby v historii. Později bude tato funkcionality běžným uživatelům skryta.

### 2.4 Specifické procesy

Sledováním pracovních postupů ve firmě jsem popsala následující procesy. Z hlediska aplikace tyto procesy v současné situaci provádějí všichni uživatelé. Je ale možné, že časem bude nutné přijmout brigádníka na výpomoc a bude nutné udělit mu i přístup do systému. Takový uživatel nebude mít oprávnění provádět veškeré dostupné akce, ale například jen zobrazovat stav skladu nebo zaznamenávat spotřebu.

#### 2.4.1 Nákup – přidání do skladu

Jedinou možností, jak do skladu materiál doplnit, je vložit nakoupené zboží. O takovém záznamu si uživatelé přejí uchovávat tyto informace:

- plný počet kusů
- cena za balení bez DPH
- dodavatel
- datum nákupu
- informace o typu vazby
- typ balení (krabice nebo role)
- poznámka

#### 2.4.2 Vyhledání ve skladu

V současné době je časově nejnáročnější fází vyhledávání ve skladu a dohledání aktuálního počtu kusů konkrétního typu vazby. Při používání papírové evidence není jiná možnost než ji list po listu procházet a očima hledat požadovaný údaj. Snadno může dojít k přehlédnutí a u méně často používaných materiálů je nutné procházet evidenci daleko do minulosti.

Zobrazení kompletního výpisu materiálu skladem v novém systému je tak základní funkcí – v tomto seznamu by mělo být možné vyhledávat. Výchozí

řazení by bylo dobré mít podle poměru (sestupně), poté podle průměru (vzestupně), barvy (abecedně) a konečně podle délky drátu (vzestupně).

### 2.4.3 Spotřeba – odebrání ze skladu

Materiál ze skladu lze odebrat pouze provedením záznamu o spotřebě. Pokud by se v balení našel zmetek nebo by se část materiálu poškodila například během přepravy, tak se ze skladu odečte také jako spotřeba, ale do poznámky se uvede důvod. Požadavky na záznam o spotřebě jsou následující:

- datum spotřeby
- informace o typu vazby
- odpis počtu kusů délky X oček
- připsání nově vzniklých zbytků délky Y oček
- poznámka o zakázce

### 2.4.4 Přesun na jinou lokaci

Při používání papírové evidence se nikde neuchovává informace o aktuálním umístění materiálu. Při vyzvednutí materiálu ze skladu tak není možné jít na konkrétní místo, vzít krabici a sklad opustit, ale je nutné potřebný materiál nejdříve dohledat. Pokud by došlo na reorganizaci uspořádání materiálu ve skladu, tak se tato změna nikde neprojeví.

Ve vznikajícím systému bude umístění materiálu zapsáno – při vyzvednutí ze skladu tak bude možné jít na konkrétní místo bez hledání. Toto je ale nutné ošetřit a umožnit i přesun drátů na různé polohy v rámci systému stejně snadno jako při fyzickém přesunu – ať už při reorganizaci skladu, nebo při přesunu materiálu na jiné výrobní místo (například do dílny). Také musí být možné přesunout jen část kusů položky (jednoho typu drátu o délce X).

### 2.4.5 Sestavení konceptu nákupního seznamu

Při objednávání materiálu je výhodné využít speciálních nabídek dodavatelů – zboží ve slevě, doprava zdarma při objednávce nad 2000 Kč atd. Objednávku je tedy dobré sestavovat nejen s ohledem na aktuální potřebu a stav skladu, ale i s ohledem na tyto nabídky. Problém však nastává ve chvíli, kdy je potřeba vybrat materiál k doplnění objednávky. Za tímto účelem existuje koncept nákupního seznamu, kde je zapsán materiál docházející nebo nejčastěji používaný. V současné době se tento koncept sestavuje ručně.

V novém systému bude koncept sestaven automaticky. Tento seznam zobrazí vyfiltrovaný seznam nových kusů (o délce odpovídající výrobní délce nebo

větší) jednotlivých typů drátů a setřídí je tak, aby výpis začínal tím, kterého je skladem nejméně.

Tento koncept bude využit jako pomocník při sestavování skutečné objednávky a výrazně tak ulehčí výběr materiálu pro doplnění skladu. Samotná objednávka bude i nadále sestavována ručně podle aktuální nabídky prodejci či podle okamžitých požadavků ve firmě.

### 2.5 Průzkum a vyhodnocení existujících aplikací

Přestože je instalace a využití malé a finanční zdroje jsou omezené, provedla jsem alespoň jednoduchý průzkum existujících řešení. Snažila jsem se sem zařadit systémy buď s požadovanými schopnostmi (které jsou jistě náležitě zpoplatněny) nebo alespoň z požadované cenové kategorie.

#### 2.5.1 Vyhledání existujících řešení

ERP Karat [1]

- placená licence
- velmi mohutný nástroj, je otázka zda by bylo možné udělat řešení na míru používaným materiálům a kolik by to stálo

Ing. Trocha Ondřej: Jednoduchý sklad [2]

- freeware, minimální požadavky na hardware
- bohužel zřejmě také minimální schopnosti pokrýt oblast, kterou potřebujeme – muselo by dojít na zásadní úpravy
- poměrně starý software bez nových aktualizací a tedy zřejmě i bez podpory
- není použitelný pro práci v síti ani na zařízeních se systémem Android

WalSoft: Sklad Gold [3]

- lite verze zdarma, plná verze pro 5 počítačů za 5385 Kč (6516 Kč s DPH)
- program sice podporuje lokální provoz ale je otázka, jestli by fungoval i na zařízeních se systémem Android
- vzhledem k tomu, že se jedná o malou firmu a nezavedený systém, je otázka jestli by bylo možné systém přizpůsobit potřebám

eXmind: Profact [4]

- skladové hospodářství je pouze modul k hlavnímu fakturačnímu programu – nutné zakoupení obou licencí (ceny uvedeny za licenci pro 1 počítač): 990 Kč bez DPH (fakturační program) + 490 Kč bez DPH (modul skladového hospodářství) = 1480 Kč bez DPH
- po uplynutí prvního roku je prodloužení licence zpoplatněno na 400 Kč/rok
- rozšíření podpory i na čárové kódy je omezeno pořízením dalšího modulu [5] za 590 Kč bez DPH
- výhodou je, že se jedná o českou firmu a český software – komunikace by probíhala vnitrostátně a česky
- modul skladového hospodářství je však hodně univerzální – část jeho schopností by byla nevyužita a část naopak zcela chybí, hlavně manipulace a správa speciálního materiálu – eXmind navíc neuvádí možnost přizpůsobení programu na míru
- přístup do systému jen přes počítač s nainstalovaným systémem, bez podpory pro jiné operační systémy než Windows

### 2.5.2 Vyhodnocení nalezených řešení

Existující řešení neposkytují dostatečné pokrytí požadavků, hlavně co se týče přístupu k materiálu. To by mohl být schopen pokrýt systém od Karatu, případně by zřejmě bylo možné nechat si jej na míru upravit. Na druhou stranu to není levné a nenáročné řešení a také by zřejmě do jinak jednoduchých procesů firmy přibýlo neúměrně mnoho byrokracie, která je potřebná pro udržení pořádku ve velkých skladech, nikoliv však v malých.

Na základě těchto výsledků průzkumu a znalosti oboru jsem se rozhodla sama navrhnout a vytvořit systém, který by situaci v rodinné firmě vylepšil.





---

# Návrh

Z průzkumu ve firmě vyplynulo, že by uživatelé rádi systém používali nejen přímo z firemního počítače, ale také z chytrého telefonu a tabletu. Programovat aplikaci odděleně pro počítač a odděleně pro chytré telefony (a tablety) mi nepříjde optimální, navíc pak je potřeba na všech zařízeních aplikaci instalovat nebo alespoň nakopírovat a nastavit. Jako řešení jsem zvolila možnost vytvoření systému jako webové aplikace. Pro provoz bude potřeba jediný server připojený do lokální sítě, kde budou všechna data uložena. Je pak možné na tomto stroji mít nastavené zálohování dat v případě havárie. Všechna ostatní zařízení nebudou k obsluze aplikace potřebovat nic víc než přístup do lokální sítě a webový prohlížeč.

## 3.1 Platforma

Firemní počítače jsou vybaveny operačním systémem Windows 7 a uživatelé jsou zvyklí na internetový prohlížeč Google Chrome v aktuální verzi. Chytré telefony a tablet jsou vybaveny operačním systémem Android, taktéž s internetovým prohlížečem Google Chrome.

Vzhledem k použití webových technologií však konkrétní platforma není až tak podstatná, systém bude fungovat ve všech aktuálních prohlížečích. U některých funkcí může dojít ke snížení uživatelsky přívětivého zadávání některých informací (jde hlavně o výběr z kalendáře pro políčka typu datum) vlivem omezené podpory prohlížeče [6].

## 3.2 Technologie

K naprogramování aplikace využiji technologie popsané níže. Tuto kombinaci nástrojů jsem zvolila hlavně proto, že se mi už na dřívějších projektech osvědčila a je tedy splněna podmínka, že implementace nebude náročná, drahá a zdlouhavá.

### 3.2.1 Bootstrap [7]

Bootstrap [7] [8] je jednoduchá sada nástrojů pro vytváření uživatelsky příjemného rozhraní webu. Hlavní výhodou je podpora zařízení různých velikostí – webová stránka je na základě použitých prvků přeformátována pomocí mřížkového systému do nejen pěkně vypadající, ale i dobře použitelné podoby.

### 3.2.2 PHP [9] + HTML [10]

Jazyk PHP [9] [11] je podle mého názoru jasnou volbou pro naprogramování webové aplikace. Jedná se o dostatečně mocný a jednoduchý jazyk, aby pokryl veškeré požadavky při rozumném množství úsilí programátora. Výhodou je také jeho podobnost s programovacími jazyky C/C++, se kterými mám také zkušenost ze školy.

Rozhodla jsem se napsat aplikaci bez použití dalších existujících frameworků. Ty, se kterými jsem se setkala, nesplňují požadavek na jednoduchost a rychlost vytvoření aplikace.

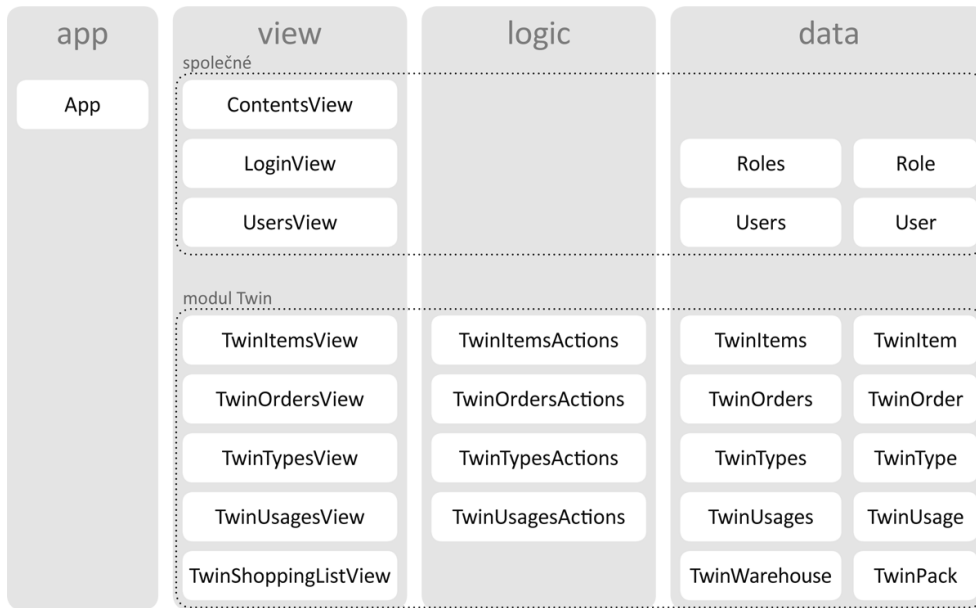
### 3.2.3 MySQL [12]

V systému bude potřeba využít ukládání dat do databáze – kombinace PHP a MySQL je osvědčená a není důvod na ní něco měnit. Navíc, pokud by v budoucnu mělo dojít k přesunu systému online, tak v tomto ohledu nebude třeba provádět žádné změny.

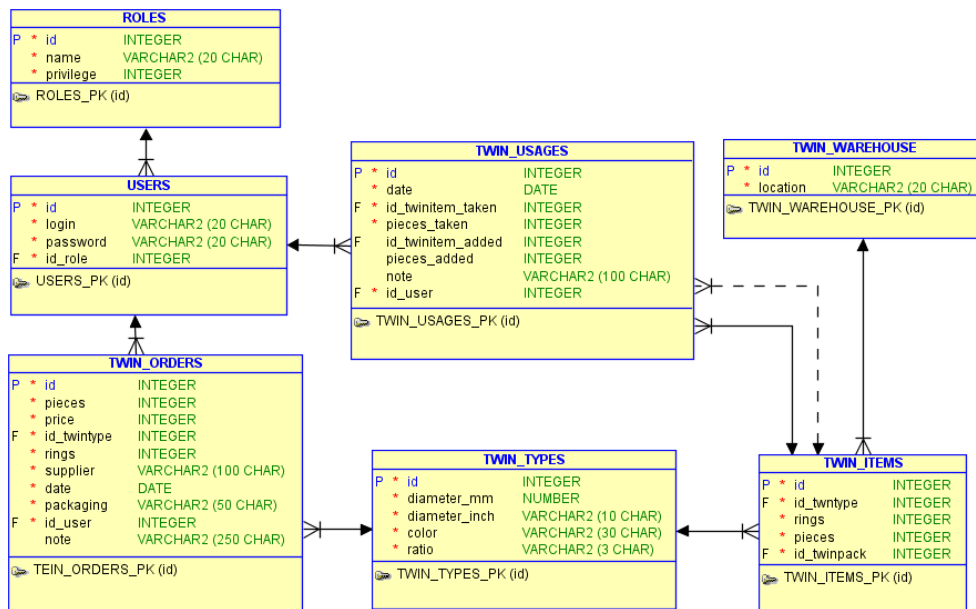
## 3.3 Architektura

Skladový systém jsem navrhla tak, aby se dal snadno rozšiřovat i pro další specifické materiály. Každý materiál bude mít svůj modul, který zvládne obsloužit všechny požadavky na tento materiál – například jiné údaje, jiný způsob spotřeb atd. Aktuálně budu vytvářet jediný modul, ale po jeho vzoru půjdou vytvořit i ostatní. Všechny moduly budou propojeny přes společné jádro, které bude mít na starosti obsluhu společných prvků a událostí – například připojení k databázi, souhrnné menu systému nebo například souhrnné výpisy napříč materiály.

Modul jsem navrhla ve smyslu třívrstvé architektury a objektově orientovaného přístupu [13] – jedna vrstva pro obsluhu vykreslování (třídy zakončené „View“), jedna vrstva pro logickou část (třídy „Action“; hlavně zpracování vkládání a úprav záznamů) a jedna vrstva pro obsluhu samotných objektů (pojmenované podle objektů). Strukturu jsem naznačila ve schématu na obrázku 3.1.



Obrázek 3.1: Schéma struktury aplikace.



Obrázek 3.2: Schéma struktury databáze. Vygenerováno pomocí programu SQL developer [14].

### 3.3.1 Databáze

System pro svou funkci potrebuje databázi – a to částečně společnou pro všechny moduly (tabulky pro správu uživatelů a rolí) a částečně oddělenou. Názvy tabulek, určené pouze pro jeden z modulů, vždy začínají krátkým klíčovým slovem, které tento modul výstižně popisuje. Takové slovo je vhodné zvolit pro jeden modul právě jedno a dodržovat stejnou jmennou konvenci – v databázi, v názvech tříd i v názvech souborů.

Pro modul správy drátěných vazeb Twin je jasnou volbou použít „Twin“. Typ tabulky pro daný modul oddělují podtržítkem, v názvu cizích klíčů už pak bez podtržítka. Výslednou strukturu databáze jsem zobrazila na schématu 3.2.

Sestavila jsem také přehled typů, které by uživatelé rádi měli v databázi hned po jejím vytvoření. V tabulce „twin\_types“ budou připraveny kombinace všech existujících poměrů (dírek na palec) ve všech běžně používaných barvách a ve všech vyráběných průměrech. Pokud do běžně používaných barev přibude nějaká nová, bude možné ji přidat dodatečně. Připravený obsah by ale měl pro běžné používání stačit. Tato data budou sloužit jako číselník typů vazeb:

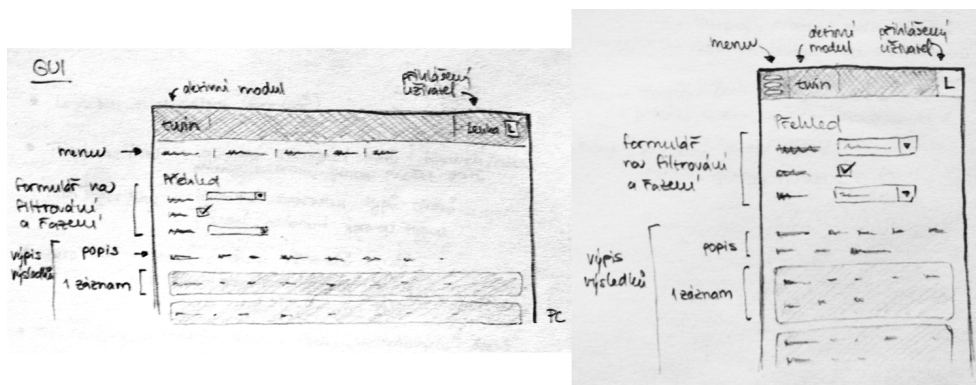
- **barvy:** bílá, černá, stříbrná, bronzová
- **průměr | poměr dírek:** 5,5 mm | 3:1; 6,9 mm | 3:1; 8 mm | 3:1; 9,5 mm | 3:1; 11 mm | 3:1; 12,7 mm | 3:1; 14,3 mm | 3:1; 16 mm | 3:1; 6,9 mm | 2:1; 8 mm | 2:1; 9,5 mm | 2:1; 11 mm | 2:1; 12,7 mm | 2:1; 14,3 mm | 2:1; 16 mm | 2:1; 19 mm | 2:1; 22 mm | 2:1; 25,4 mm | 2:1; 28,5 mm | 2:1; 32 mm | 2:1; 38 mm | 2:1

### 3.3.2 Grafické uživatelské rozhraní

Grafické rozhraní je prakticky jediná část systému, se kterou skutečný uživatel přijde do styku. A nejen to, bude s ní muset pracovat. Proto by grafické rozhraní nemělo práci komplikovat, ale uživatele jasně a jednoznačně aplikaci provést. Jednotlivé prvky by měly být na očekávaných místech, ve smysluplném pořadí a popřípadě v logických skupinách.

Ve své aplikaci jsem se rozhodla vsadit na jednoduchost a skoro až strohý vizuální zážitek. Základ aplikace je hodně světlý s kontrastními prvky – černý navigační panel a černé písmo zajistí maximální kontrast pro pohodlné čtení, což jistě přivítají uživatelé, kteří potřebují brýle. Také aplikace zůstane výborně čitelná i při ztlumeném jasu telefonu nebo ve světlé místnosti.

Důležité navigační prvky jsou pak v základních barvách – modré v neutrálním smyslu, zelené ve smyslu provedení „kladné“ akce (přidat, odeslat atd.), červené ve smyslu „záporné“ akce (smazat, vyčistit) a žluté jako výstražné.



Obrázek 3.3: Původní návrh grafické podoby aplikace.

Tabulky a seznamy budou mít střídavě podbarvené pozadí pro zlepšení orientace, pro počítačové prostředí ještě orientaci na delších řádcích podpořím podbarvováním při najetí kurzorem na řádek.

Aplikaci jsem navrhla rozdělit na obrazovky podle procesu, který má daná obrazovka obsloužit. Výchozí stránka po otevření modulu Twin vazeb zobrazí kompletní přehled skladu, kde budou v závislosti na velikosti obrazovky zobrazeny více nebo méně detailní informace o jednotlivých položkách. Odebrání některých sloupců z přehledu se ukázalo být nutností, protože obrazovka telefonu na výšku neposkytuje příliš mnoho prostoru. V návrhu 3.3 je vidět srovnání uspořádání obou typů. Pokud ale uživatel bude potřebovat vidět veškeré známé informace, může konkrétní položku kliknutím otevřít v detailu. Zobrazí se mu oddělená stránka s informacemi v jedné souhrnné tabulce. V tomto detailu bude také možné zadaný počet kusů položky přesunout na jinou pozici.

Další obrazovkou je přehled všech spotřeb. Stránka má velice podobné členění a opět jsou všechny informace k dispozici v detailu záznamu. Stejným způsobem je navržena i stránka pro sledování a vkládání všech nákupů. Obrazovka s konceptem nákupu je podobná stránce základního přehledu – jedná se vlastně o detailně napsaný filtr, který vhodně seskupí všechny nové dráty stejného typu, sečte je a záznamy seřadí od nejmenšího zbývajících počtu kusů. Poslední hlavní obrazovkou je přehled všech typů drátů – tentokrát bez detailu jednotlivých záznamů, protože všechny informace se vejdu i do zobrazení na telefonu.

Výslednou podobu aplikace jsem zachytila na snímcích z obrazovky počítače (obrázky 3.4, 3.5, 3.6 a 3.7) a pro srovnání i z obrazovky chytrého telefonu (obrázky 3.8).

Celkově se budu snažit vzhled vytvořit jednoduchý, přehledně upravený a s dostatečně velkými prvky, aby se aplikace dala dobře ovládat na chytrém telefonu bez nutnosti neustálého přibližování. Současný trend plochého dlaždicového designu této mojí snaze nahrává a ve spolupráci s Bootstrapem

### 3. NÁVRH

---

| sklad       | přehled          | spotřeba | nákupy zboží | koncept nákupu | typy       |        |
|-------------|------------------|----------|--------------|----------------|------------|--------|
| dráty       |                  |          |              |                |            |        |
| přehled     |                  |          |              |                |            |        |
| průměr v mm | průměr v palcích | poměr    | barva        | délka          | počet kusů | lokace |
| 5.5 mm      | 3/16 "           | 3:1      | ■ bílá       | 34 ok          | 500 ks     | 5A-A   |
| 5.5 mm      | 3/16 "           | 3:1      | ■ bílá       | 34 ok          | 9 ks       | 5A-B   |
| 5.5 mm      | 3/16 "           | 3:1      | ■ bílá       | 34 ok          | 60 ks      | 5B-B   |
| 5.5 mm      | 3/16 "           | 3:1      | ■ bílá       | 34 ok          | 116 ks     | dílňa  |
| 5.5 mm      | 3/16 "           | 3:1      | ■ černá      | 34 ok          | 1 ks       | 5B-D   |
| 5.5 mm      | 3/16 "           | 3:1      | ■ černá      | 34 ok          | 86 ks      | dílňa  |
| 5.5 mm      | 3/16 "           | 3:1      | ■ černá      | 34 ok          | 500 ks     | 1A-A   |
| 5.5 mm      | 3/16 "           | 3:1      | ■ stříbrná   | 34 ok          | 100 ks     | 5B-A   |
| 6.9 mm      | 1/4 "            | 3:1      | ■ bílá       | 34 ok          | 1 ks       | dílňa  |

Obrázek 3.4: Současná podoba aplikace na počítači – sekce přehled materiálu.

vznikne dobře použitelná aplikace.

Konkrétní dělení a obsah jednotlivých obrazovek budu průběžně konzultovat s uživateli a na základě jejich požadavků udělám úpravy. Předpokládám, že bude potřeba vyzkoušet zřejmě i více různých uspořádání prvků, než se najde ideální řešení – s tím se budu snažit při implementaci tříd maximálně počítat a členit i kód do dodatečně přesunutelných celků.

sklad   přehled   spotřeba   nákupy zboží   koncept nákupu   typy

#### detail drátu (typ #64)

|                  |            |
|------------------|------------|
| id drátu         | 22         |
| id typu          | 64         |
| průměr v mm      | 9.5 mm     |
| průměr v palcích | 3/8"       |
| poměr            | 3:1        |
| barva            | ■ bronzová |
| délka            | 34 ok      |
| počet kusů       | 60 ks      |
| lokace           | dílna      |

#### přesunout materiál

přesunout 60 ks

cilová lokace   dílna

**přesunout**

Obrázek 3.5: Současná podoba aplikace na počítači – detail jednoho druhu drátu.

### 3. NÁVRH

---

sklad   přehled   spotřeba   nákupy zboží   koncept nákupu   typy

## nákupy

vložit nový

vloženo do skladu dne 09.05.2017

typ drátu 2 × 5.5 mm (3/16 ") | 3:1 | bílá +

nákupní cena bez DPH za balení 0 .00 Kč

počtek kusů v balení 100 ks

délka drátu v balení 34 ok

typ balení krabice ▾

dodavatel Pala

lokace

poznámka

vyčistit vložit

## přehled

| datum       | typ           | barva   | délka | kusů  | cena   |   |
|-------------|---------------|---------|-------|-------|--------|---|
| 21. 4. 2017 | 25.4 mm   2:1 | ■ černá | 23 ok | 50 ks | 400 Kč | ■ |

Obrázek 3.6: Současná podoba aplikace na počítači – sekce přehled nákupů materiálu.



| průměr v mm | průměr v palcích | poměr | oček   | barva    | skladem kusů |
|-------------|------------------|-------|--------|----------|--------------|
| 25.4 mm     | 1"               | 2:1   | 465 ok | bilá     | 2 ks         |
| 6.9 mm      | 1/4"             | 3:1   | 34 ok  | bilá     | 11 ks        |
| 6.9 mm      | 1/4"             | 3:1   | 34 ok  | stříbrná | 14 ks        |
| 8 mm        | 5/16"            | 3:1   | 35 ok  | černá    | 14 ks        |
| 6.9 mm      | 1/4"             | 3:1   | 34 ok  | černá    | 15 ks        |
| 12.7 mm     | 1/2"             | 3:1   | 34 ok  | černá    | 17 ks        |
| 14.3 mm     | 9/16"            | 3:1   | 34 ok  | bronzová | 22 ks        |
| 28.5 mm     | 1 1/8"           | 2:1   | 23 ok  | černá    | 23 ks        |
| 38 mm       | 1 1/2"           | 2:1   | 23 ok  | stříbrná | 25 ks        |

Obrázek 3.7: Současná podoba aplikace na počítači – sekce koncept nákupního seznamu.

The image displays three mobile application screens for wire management:

- Screen 1 (Left):** 'dráty přehled' (Wire Overview). A table with columns: průměr v mm, poměr, barva, délka, počet kusů, lokace. Data rows show various wire specifications like 5.5 mm diameter, 3:1 ratio, white color, 34 length, 9, 60, 116, 500 quantity, and 5A-B, 5B-B, dílna, 5A-A locations.
- Screen 2 (Middle):** 'detail drátu (typ #64)' (Wire Detail). Fields include: id drátu: 22, id typu: 64, průměr v mm: 9.5 mm, průměr v palcích: 3/8", poměr: 3:1, barva: bronzová, délka: 34 ok, počet kusů: 60 ks, lokace: dílna. A 'přesunout materiál' section has a 'přesunout' button and a value of 60 ks.
- Screen 3 (Right):** 'typy drátů' (Wire Types). A 'vložit nový' (Add New) section with dropdowns for 'průměr vazby' (5.5 mm), 'poměr' (3:1), and 'barva' (bilá). Buttons 'vyčistit' and 'vložit' are present. Below is a 'přehled' (Preview) table with columns: id, průměr, barva, poměr. Data row: 2, 5.5 mm, bílá, 3:1.

Obrázek 3.8: Současná podoba aplikace na telefonu – sekce přehled materiálu, detail jednoho druhu drátu a sekce přehled typů materiálu.



---

## Realizace

V této kapitole popíši použité nástroje pro implementaci a pokusím se shrnout průběh samotné implementace.

### 4.1 Volba nástrojů

Pro práci jsem si zvolila nástroje, které dobře znám a mám s nimi dobré zkušenosti z dřívějšího používání. Pro nasazení na server ve firmě není potřeba obou nástrojů, stačí nainstalovat VertrigoServ, nainportovat databázi a na příslušná místa zkopírovat zdrojové soubory aplikace. Popis nasazení detailněji popíši v Příloze A.

#### 4.1.1 NetBeans IDE [15]

Vývojové prostředí NetBeans využiji hlavně proto, že jsem s jeho ovládním již dostatečně obeznámena. Ve škole jsem v tomto IDE napsala prakticky všechny programovací úlohy a semestrální práce. Obsahuje funkce pro příjemné napovídání, doplňování a inteligentní formátování.

#### 4.1.2 VertrigoServ [16]

Pro lokální běh aplikace využívám program VertrigoServ, který v jednom malém balíku zvládne připravit vše potřebné – Apache (webový server), podporu pro PHP i pro MySQL, včetně nástroje PhpMyAdmin pro jednoduchou správu databáze.

Jedná se o volně dostupný nástroj a doporučuji ho pro jeho jednoduchost i pro instalaci na server firmy.

## 4.2 Implementace

Vytváření aplikace jsem začala od převedení návrhu grafického rozhraní do podoby šablony. Znamenalo to pro mě hlavně detailní nastudování prvků Bootstrapu a seznámení se s fungováním jejich mřížkového systému, podle kterého se rozložení aplikace přizpůsobuje různým zařízením.

Dále jsem pokračovala vytvořením databáze podle návrhu a vytvoření pár vzorových testovacích záznamů. Hned poté následovala implementace prvních tříd systému, hlavně pro obsluhu připojení k databázi a spouštění dotazů nad ní. Po prvním úspěšném připojení s použitím vlastních tříd jsem připravila potřebné skripty pro používání uživatelsky příjemných adres v řádku (přehled skladu Twin bude mít adresu <http://localhost/warehouse/?cz/twin/> a detail jedné jeho položky <http://localhost/warehouse/?cz/twin/items/detail/41>). Uživatelé tak později mohou adresy i editovat ručně pro rychlejší nalezení potřebných informací – nebo využít možnosti uložit si stránku do záložek prohlížeče.

Dále jsem postupně na všechna potřebná místa přidala formuláře pomocí dalších metod v třídách typu View – v případě, že se neosvědčí mít na stejné obrazovce výpis položek i formulář na vložení nové, nebude problém formulář celý přesunout na samostatnou podstránku. S formuláři samozřejmě souvisí i jeho korektní zpracování. Zde jsem narazila na jeden větší problém – velmi široké rozšíření HTML 5 o více typů políček pro vkládání (políčko typu číslo si samo hlídá, že do něho nikdo nevpíše jiné znaky; na mobilu a tabletu se zobrazí jen numerická klávesnice; ještě před odesláním formuláře se může políčko kontrolovat, jestli se zadané hodnoty nalézají v předepsaných mezích, atd.) není plně podporováno všemi prohlížeči. A to ani všeobecně používanými a aktualizovanými – problematický bude hlavně prohlížeč Mozilla Firefox, který nepodporuje velmi užitečné políčko typu datum [6]. Vzhledem k tomu, že z uživatelů momentálně nikdo Firefox nepoužívá, tak jsem problém zatím nechala řešený jen nejjednodušším způsobem. Políčko se chová jako text a v předdefinovaném formátu je mu datum potřeba zapsat. Ve všech ostatních prohlížečích by políčko mělo fungovat správně a nabídnout uživateli kalendář bez nutnosti ručního vypisování. Pokud by se ukázalo, že vyplnění textově ve Firefoxu je problém, našla jsem existující jQuery knihovny s touto funkcionalitou.

Během programování jednotlivých částí aplikace jsem průběžně konzultovala funkcionalitu s uživateli. Ukázalo se tak, že v původním návrhu databáze chybělo několik položek a také bylo nutné přepracovat návrh ohledně umístění materiálu na různé lokace skladu. Původní návrh se totiž ukázal být v simulaci skutečného provozu jako špatně použitelný – neumožňoval částečné přesuny materiálu a nutil uživatele všechny dráty jednoho typu skladovat na jednom místě ve skladu. Návrh jsem tedy přepracovala a jednotlivé položky drátu je možné přesouvat a umísťovat na různá místa ve skladu. Tato logika má však jednu podmínku – při zadávání spotřeby musí být spotřebovaný materiál odebírán z jedné lokace a všechny případné zbytky odloženy na jedno místo.

Aby bylo možné mít materiál uskladněn na více místech a přitom mohla být správně provedena evidence, tak jsem za tímto účelem navrhla přidat lokaci „dílna“, kam se materiál ze skladu i v reálném světě před spotřebou přenesou. Ze strany uživatelů bylo toto odsouhlaseno jako dobré řešení problému.

Došlo k pár přesunům původně plánovaných funkcí do budoucího vývoje – nejzásadnější z nich jsou uživatelské role s různými pravomocemi a přihlašování uživatelů. Během konzultací nad částečně funkční aplikací se ukázalo, že vzhledem k extrémně malému počtu uživatelů (navíc z rodiny) by se střídání přihlášení mohlo stát spíš překážkou v používání než benefitem a pravděpodobně by se systém začal používat s jedním univerzálním uživatelem pro všechny. Rozhodla jsem se proto v databázi a v metodách udělat podporu pro zápis, kdo změny provedl, ale samotné přihlašování není implementováno. Naopak z původně plánovaných budoucích schopností se do současného stavu přesunulo hlavně předvyplňování polí na nejčastější hodnoty, stanovení limitů (horní a dolní hranice u číselných polí), možnost volitelných poznámek k nákupům a spotřebám. A také podle uživatelů velmi užitečný detail – kromě názvu barvy zobrazovat i čtvereček s jejím přibližným odstínem. Je pouze škoda, že se podobná věc nedá udělat i ve formulářích při výběru z roletek (HTML tag typu select a option nepodporují vkládání formátovaného textu).

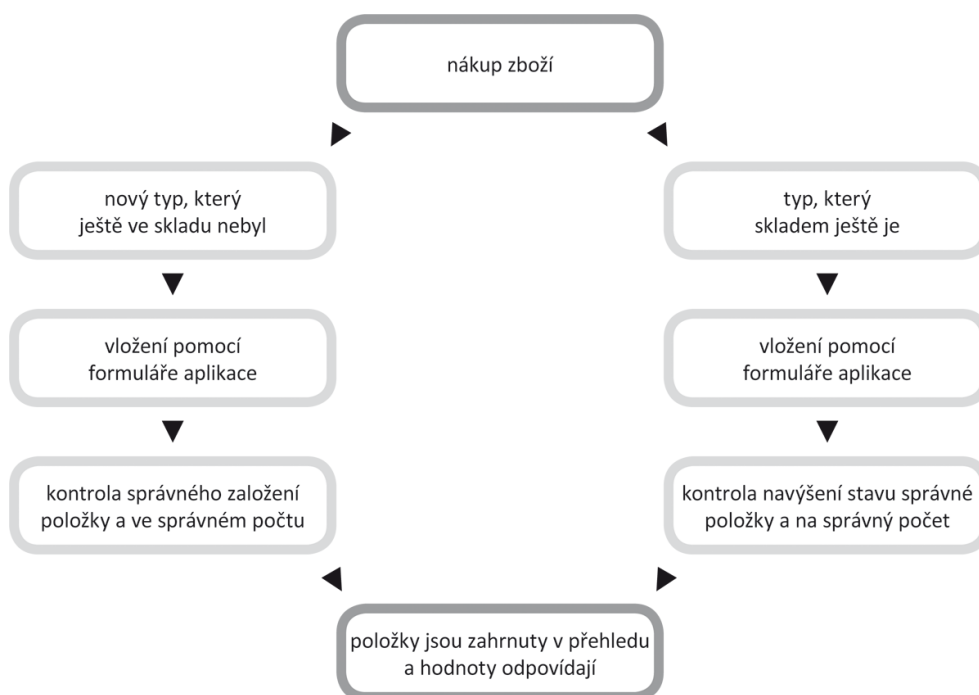
## 4.3 Testování

Testování aplikace probíhalo průběžně po celou dobu vývoje – a to mnou coby programátorem na základě stavby zdrojového kódu (tak abych otestovala všechny kontroly), i uživateli. Díky průběžné kontrole a diskuzím nad rozpracovanou aplikací jsme si vzájemně ujasnili představu o finální podobě a také jsem dostala spoustu tipů na rozšíření do budoucna.

První hotová funkcionalita (koncept nákupního seznamu) se dokonce dočkala okamžitého využití. Dostala jsem podklady pro naplnění databáze skutečnými daty a na jejich základě jsem upravila poměrně komplikovaný dotaz na databázi [17], z něhož následně generuji seznam. Podle výstupu tohoto seznamu se opravdu skutečný nákupní seznam doplnil. Přinejmenším tato schopnost systému došla svého ocenění mezi všemi uživateli.

### 4.3.1 Testovací scénáře

Skladový systém zatím není příliš složitou aplikací, všechny testy proto probíhaly ručně podle scénářů. Testování uživateli bylo postaveno jako simulace skutečného provozu, pouze se zvýšenou kontrolou vypočítávaných hodnot. Schéma testů jedné funkce jsem přiložila na obrázku 4.1. Během tohoto testování také vzniklo nejvíce nápadů do budoucna, přehled jsem vypsala v závěrečné části zhodnocení. Dále uživatelé otestovali různé krajní a extrémní hodnoty.



Obrázek 4.1: Scénář testu vkládání nakoupeného materiálu.

Aplikaci jsem si průběžně testovala také sama – obvykle po dopsání metody následovalo její přezkoušení tak, abych prověřila správnou funkčnost všech použitých podmínek.

Tímto postupem se podařilo odhalit několik chyb, které jsem rovnou opravila. Jak podrobněji píší dále, ukázalo se, že jediný větší problém je na straně prohlížečů, které nepodporují uživatelsky příjemné zadávání data. Podle specifikace je to v aktuální verzi pouze Mozilla Firefox [6], stejný problém však bude i se staršími prohlížeči. Po konzultaci s uživateli jsme se shodli na tom, že pokud bude v políčku vyplněno aktuální datum, tak ve valné většině případů nebude nutné tuto hodnotu vůbec upravovat. Tím se zjednoduší zadávání i v problematických prohlížečích.

#### 4.3.2 Testovací prostředí

Nejdůležitější jsem celou aplikaci testovala na vlastním počítači (tento počítač sloužil jako server během testování a všech konzultací):

- systém Windows 7
- VertrigoServ 2.24
  - Apache 2.2.17

- PHP 5.3.6
- Mysql 5.5.10
- PhpMyAdmin 3.3.9.2
- prohlížeč Google Chrome 57.0.2987.133

Podobně jsem testovala i na svém **chytrém telefonu Lenovo A6000**:

- systém Android 4.4.4
- prohlížeč Google Chrome 56.0.2924.87

Závěr testování: v aktuální verzi prohlížeče správně fungovaly všechny typy políček a žádný další problém nebyl odhalen.

Pro zajímavost jsem s různou úspěšností testovala uživatelské rozhraní i na jiných zařízeních.

- **notebook Apple MacBook Pro**

- systém Mac OS X 10.7.5
- prohlížeč Safari 6.1.6
- závěr testování: starší Safari má také problémy se zobrazením políčka typu datum (v poslední aktualizaci dostupné pro tento systém ještě zřejmě nebylo zahrnuto), které je reprezentováno jen jako textový vstup; zbytek rozhraní se ale chová v pořádku a nebrání používání

- **tablet Acer Iconia A500**

- systém Android 4.0.3
- prohlížeč Google Chrome 39.0.2171.93
- systémový prohlížeč 4.0.3
- závěr testování: systémový prohlížeč také nepodporuje vstupní políčko typu datum a musí se opět vyplňovat jako správně formátovaný text, při použití Chrome však není problém a aplikace funguje zcela správně

- **chytrý telefon Nokia 1020**

- systém Windows 8.1 Mobile
- prohlížeč Internet Explorer
- závěr testování: prohlížeč nepodporuje vstupní políčko typu datum a musí se vyplňovat jako text, zbytek rozhraní je však v pořádku

- **chytrý telefon Nokia N8-00**

- systém Symbian Nokia Belle Refresh (verze 111.040.1511 z 28. 7. 2012)
- systémový prohlížeč ve verzi 8.3
- závěr testování: prohlížeč nepodporuje vstupní políčko typu datum a musí se tak vyplňovat jako text, stránky se vlivem staršího zařízení načítají výrazně pomaleji, ale v nouzi je i toto zařízení pro komunikaci se systémem použitelné, při zobrazení na výšku se vlivem malého displeje některé dlouhé texty v přehledech překrývají

Dokonce byl jeden z mých nezávislých čtenářů ochoten vyzkoušet u sebe nasazení celého systému, včetně nastavení vlastního serveru. Na základě varovných hlášek PHP, které mi předal, jsem upravila práci se soubory tříd tak, aby vše bez problému fungovalo.

Zkušební nasazení proběhlo na stolním počítači:

- systém ArchLinux
- Apache 2.4.25
- PHP 7.1.4
- MariaDB 10.1.22
- PhpMyAdmin 4.7.0
- prohlížeč Palemoon 27.2.1

K tomuto počítači jako serveru se v rámci sítě připojil ještě **chytrý telefon Samsung Galaxy S3 Neo**:

- systém Android 4.4.2
- prohlížeč Palemoon 25.9.6

Závěr testování: Prohlížeč Palemoon vychází z prohlížeče Mozilla Firefox, takže se také potýká s problémem nefunkčního políčka pro zadávání data. Nic však nebrání tomu, aby uživatel vypsál datum v příslušném formátu. Navíc jsem do políčka připravila aktuální datum, takže ve většině případů by ani nebylo nutné obsah tohoto políčka měnit.

### 4.3.3 Výsledek testování

Díky zvoleným nástrojům a faktu, že jsem systém vyvíjela jako webové stránky, dopadlo testování na různých pro mě dostupných zařízeních alespoň chvalitebně. Jediný problém, který se vyskytoval opakovaně, byl se zadáváním data do políčka typu „date“. Ačkoliv je tento typ políčka podle specifikace součástí HTML 5, Mozilla Firefox ho neumí zpracovat ani ve své aktuální verzi [6].



Stejný problém může nastat v případě použití starších prohlížečů a alternativních prohlížečů vycházejících z Firefoxu. Při průzkumu mezi uživateli se ale ukázalo, že přístup z jiného prohlížeče než těch, které jsem ověřila jako plně funkční, je velmi nepravděpodobný. V současné chvíli jsem problém tedy odložila a do budoucích kroků jsem doplnila poznámku o napravení tohoto problému. V případě nových prohlížečů by se mohlo dát pomocí jQuery udělat „náhradní“ vyskakovací okénko s kalendářem. Pro starší prohlížeče, kde by mohly být problémy i s jQuery, plánuji lépe vyřešit validaci vstupu a kontrolu zadaného data.



---

## Zhodnocení

Během vývoje aplikace se při konzultacích s uživateli ukázala nutnost provedení pár drobných změn, naštěstí ale spíše drobnějších, nepřilíš zasahujících do prvního návrhu.

### 5.1 Srovnání aktuálního a nového systému

Srovnání jsem vypracovala formou tabulky, z prostorových důvodů je rozdělená na tři části 5.1, 5.2 a 5.3, kde v levém sloupci jsou vlastnosti stávajícího systému a v pravém sloupci jsou vlastnosti nového systému.

### 5.2 Náklady na zavedení systému

Časová náročnost analýzy, konzultací a testování je výrazně nižší díky mé znalosti oboru, firma tak značně ušetřila. Pokud by si firma nechala vyvíjet systém na míru někým, kdo tomuto oboru nerozumí, byla by vstupní analýza alespoň dvakrát delší (a byla by nutná velmi pečlivá spolupráce analytika a uživatelů). Stejně tak by byly delší a náročnější průběžné diskuze a testování. Pokud by se firma rozhodla pro koupi existujícího produktu, byly by prvotní náklady na pořízení nižší, ale také by nebylo možné (bez dalších nákladných úprav systému) splnit všechny požadavky uživatelů.

#### 5.2.1 Investice na vývoj

Cena práce za analýzu a programování je stanovena na základě dotazu na zkušeného analytika z komerčního prostředí. Vzhledem k instalaci programu v rodinné firmě je výpočet uvedený v tabulce 5.4 pouze orientační z hlediska určení objemu vynaložené finanční investice.

## 5. ZHODNOCENÍ

Tabulka 5.1: Srovnání stávajícího a nového systému I.

| <b>aktuální papírové řešení</b>   | <b>nový systém</b>  |
|---|---|
| <b>zálohování</b>   |   |
| nebylo vyřešeno – v případě ztráty nebo zničení listu deníku by byla data nenávratně ztracena   | možnost pravidelného zálohování dat a jejich obnovení   |
| <b>rychlost</b>   |   |
| nízká – pořizování ručního záznamu je pomalé, navíc musí být produkováno ve dvojnásobném provedení (do pracovního deníku a do evidenční karty u materiálu) rychlost vyhledávání je extrémně nízká, protože řazení je jen podle data | vyšší – vkládání záznamů pouze na jedno místo, navíc s omezeným množstvím psaní (všechny položky, kde je to možné, jsem připravila jako výběr z roletek) rychlost vyhledávání je také vyšší, záznamy jsou omezeny pouze na tento typ materiálu a jde použít hledání |
| <b>práce více lidí současně</b>   |   |
| pouze v omezené míře – do pracovního deníku může v jednu chvíli nahlížet pouze jeden člověk, ostatní čekají   | všichni s vhodným zařízením (počítač, chytrý telefon, tablet) mohou zároveň nahlížet do všech záznamů a pracovat s nimi   |
| <b>přenos dat</b>   |   |
| nutný přesun dat v papírové podobě v šanonech   | rychlost přesunu dat a přístupu závislá pouze na rychlosti sítě a možnostech zařízení – v případě potřeby dat mimo síť je možné si data uložit buď ve formě zálohy databáze, uložit si vygenerovanou webovou stránku nebo si udělat otisk obrazovky                 |
| <b>spotřeba papíru</b>  |   |
| zvýšená – zápisy do pracovního deníku, zápisy u konkrétního materiálu, doklady  | snížená – pouze doklady   |
| <b>archivace</b>  |   |
| archivace starých zápisů v šanonech v regálu, náročné na prostor  | archivace starých dat – pokud nebude nutno ponechat staré záznamy v databázi, je možné je odstranit; zálohování dat buď lokálně na externím disku případně na online úložišti   |

Tabulka 5.2: Srovnání stávajícího a nového systému II.

| <b>aktuální papírové řešení</b>  | <b>nový systém</b>  |
|--|---|
| <b>riziko vzniku chyb v zápisech</b>   |   |
| zvýšené – zápisem do pracovního deníku a zároveň přímo ke konkrétnímu balení materiálu může snadno dojít k omylu – buď zápisem pouze na jedno z míst nebo chybným (nečitelným) opisem  | snížené – zápis všech spotřeb i nákupů je proveden pouze na jedno místo, zcela odpadá problém s nečitelností rukopisu   |
| <b>flexibilita</b>   |   |
| velmi malá – řazení záznamů v deníku je výhradně podle data, navíc jsou v jednom deníku různé materiály, pro hledání aktuálního stavu je nutné buď hledat v historii poslední spotřebu nebo pořizovat sekundární opisy s aktuálním stavem<br>může být problematické pochopení logiky zápisu v případě, že v záznamech potřebuje vyhledávat někdo jiný než kdo je pořídil | zvýšená – přehlednější zobrazení záznamů, možnost práce s nimi, vyhledávání, možnost úpravy výchozího řazení pokud se ukáže taková potřeba, možnost vytvoření předdefinovaných filtrů resp. výpisů z databáze<br>jedná se o první krok k urychlení procesu, v dalším kroku může být systém rozšířen například o načítání kódů materiálů a pozic čtečkou čárových kódů |
| <b>analýza a vytěžování informací z dat</b> – o pravidelnosti nákupů, o spotřebách (nejen pravidelnými zákazníky), o pohybech ve skladu, nejoblíbenějších materiálech, hlídání zásob atd.  |   |
| velmi omezeně, zcela ručně   | data v podobě vhodné pro analýzu – buď přímo v uživatelském rozhraní, případně na základě více specifických dotazů spuštěných přímo nad databází  |
| <b>náklady</b>   |   |
| malé – pro evidenci stačí šanon, papíry s předtištěnými tabulkami, propiska, kalkulačka a pravítko   | zvýšené – počáteční vývoj + údržba + pro běh je potřeba mít zapnutý počítač, síť a případně i vlastnit přenosné zařízení + vytváření záloh  |

## 5. ZHODNOCENÍ

Tabulka 5.3: Srovnání stávajícího a nového systému III.

| aktuální papírové řešení  | nový systém   |
|---|---|
| <b>dostupnost</b>   |   |
| <p>údaje z pracovního deníku dostupné pouze v místě uložení deníku (jedna místnost, kde je zrovna odložen)</p> <p>například při nákupu v prodejně je nutné vzít si s sebou kompletní pracovní deník nebo zápis z inventury, aby se dal nákup přizpůsobit výhodné nabídce a stavu skladu</p> | <p>veškeré údaje o stavu skladu, nákupech i spotřebách je možno nejen procházet ale i přidávat v libovolné místnosti ve firmě, pro přidání stačí mít libovolné zařízení (počítač, chytrý telefon, tablet) a signál wifi; pro offline použití je možné si udělat export z databáze, uložit si vygenerovanou webovou stránku nebo si uložit otisk obrazovky</p> <p>například je tak možné v prodejně přizpůsobit nákup nejen podle aktuálně výhodných nabídek ale také podle stavu skladu</p> |

Tabulka 5.4: Investice na vývoj

| činnost   | čas [h]                             | cena [Kč]                  |
|---|-------------------------------------|----------------------------|
| analýza a návrh   | 4 dny po 7 hodinách: 4 * 7 h = 28 h | 28 h * 600 Kč/h = 16800 Kč |
| programování  | 7 dní po 7 hodinách: 7 * 7 h = 49 h | 49 h * 600 Kč/h = 29400 Kč |
| testování a opravy                                      | 1 den po 7 hodinách: 7 h            | 7 h * 600 Kč/h = 4200 Kč   |
| provedení uživatelů systémem, školení, diskuze a ukázky | 1 den po 8 hodinách: 8 h            | 8 h * 500 Kč/h = 4000 Kč   |
| Celkem  | 92 h                                | 54400 Kč                   |

Tabulka 5.5: Jednorázová investice uživatelů

| činnost   | čas [h]                                    | cena [Kč]                                      |
|---|--|--|
| diskuze, analýza a testování                            | 2 dny, 2 lidi: $2 * 2 * 8$<br>h = 32 h     | $32 \text{ h} * 200 \text{ Kč} = 6400$<br>Kč   |
| mimořádná inventura při zavedení                        | 1 den, 2 lidi: $2 * 8 \text{ h} =$<br>16 h | $16 \text{ h} * 100 \text{ Kč/h} =$<br>1600 Kč |
| reorganizace skladu a označení pozic                    | 1 den, 2 lidi: $2 * 8 \text{ h} =$<br>16 h | $16 \text{ h} * 150 \text{ Kč/h} =$<br>2400 Kč |
| naplnění databáze skutečnými daty                       | 1 den, 2 lidi: $2 * 8 \text{ h} =$<br>16 h | $16 \text{ h} * 150 \text{ Kč/h} =$<br>2400 Kč |
| provedení uživatelů systémem, školení, diskuze a ukázky | 1 den, 3 lidi: $3 * 8 \text{ h} =$<br>24 h | $24 \text{ h} * 200 \text{ Kč/h} =$<br>4800 Kč |
| Celkem  | 104 h                                      | 17600 Kč                                       |

Tabulka 5.6: Jednorázová investice do vybavení

| věc   | cena               |
|---|--------------------|
| 2x nový wifi router   | 2x 1000 Kč bez DPH |
| využití staršího stolního počítače jako serveru                               | 0 Kč               |
| využití osobních chytrých telefonů uživatelů                                  | 0 Kč               |
| vytvoření orientačního systému a popisek pozic ve skladu vlastními prostředky | 400 Kč             |
| Celkem  | 2400 Kč            |

### 5.2.2 Jednorázová investice uživatelů

Cena práce pro inventuru a plnění databáze je v rámci úspor počítána jako práce brigádníka. Přehled činností a odhad jejich časové náročnosti jsem uvedla do tabulky 5.5.

### 5.2.3 Jednorázová investice do vybavení

Všechno vybavení nutné pro zavedení systému a odhad jejich pořizovací ceny jsem shrnula v tabulce 5.6.

## 5.3 Roční náklady na provoz

Náklady na provoz jsou cenově nastaveny stejně jako práce programátora. Pokud by se uživatelé nechali poučit o postupu zálohování, mohly by náklady

Tabulka 5.7: Roční náklady na provoz

| činnost        | čas [h]                  | cena [Kč]                        |
|----------------|--------------------------|----------------------------------|
| zálohování dat | 0,25 h/měsíčně = 3 h/rok | 3 h/rok * 600 Kč/h = 1800 Kč/rok |
| opravy chyb    | 0,25 h/měsíčně = 3 h/rok | 3 h/rok * 600 Kč/h = 1800 Kč/rok |
| Celkem         | 6 h/rok                  | 3600 Kč/rok                      |

ještě klesnout. Časový a cenový rozpis jsem popsala v tabulce 5.7.

## 5.4 Benefity, návratnost

Hodnota práce přípravného charakteru je oceněna na 200 Kč/h na základě dotazu na uživatele. Přehled činností včetně přepočtu ušetřeného času jsem uvedla v tabulce 5.8.

Cílem vývoje tohoto systému nebylo zvýšení příjmů, ale hlavně zvýšení komfortu práce a zpřehlednění skladového hospodářství. Odhad návratnosti investice do vývoje systému tedy nelze přesně spočítat. Zavedením a využíváním systému dojde ke zjednodušení části nutné administrativy a ziskem bude dříve dokončená práce. V rodinné firmě je navíc takto získaný čas cenný jako takový a nemá smysl se ho pokoušet vyčíslit hodnotou peněz. Výpočet ve výše uvedené tabulce je tedy spíše orientační. To znamená, že do firmy tyto peníze nepříjdou „z venku“. Hlavním účelem systému bylo zjednodušit evidenci materiálu, nákupů a spotřeb v rodinné firmě. To se povedlo hlavně ve snížení spotřebě času na podpůrné činnosti. Důležité je také zdůraznit, že tyto odhady a výpočty platí pro současnou verzi systému, která pokrývá jediný druh materiálu. Dá se tedy očekávat, že rozšířením systému i na další druhy materiálů dojde k dalšímu snižování časové a organizační náročnosti chodu firmy.

## 5.5 Názor budoucích uživatelů

Požádala jsem své rodiče, hlavní budoucí uživatele nově vzniklého systému, aby se pokusili popsat svůj dojem z projektu:

*Potěšilo mě, že si dcera vybrala pro bakalářskou práci navrzení a vytvoření programu pro naše skladové hospodářství. Nad mou papírovou evidencí proběhl velký průzkum. Vysvětlovali jsme si, co všechno a proč tam je uvedeno a k čemu to slouží. Dcera si uvědomila, že materiálu je u nás mnoho druhů a pro první fázi zvolila Twin vazby.*

*Manžel byl nejdříve nedůvěřivý. Zdálo se mu, že v tak krátkém čase nelze zvládnout vytvořit funkční aplikaci. Když ale uviděl na počítači přehled stavu zásob našich Twin drátů v přehledné tabulce, začal věřit ve zdárný výsledek.*



## 5.5. Názor budoucích uživatelů

Tabulka 5.8: Benefity

| <b>činnost</b>  | <b>dříve / nově</b> | <b>četnost</b> | <b>ušetří se [h/rok]</b>   | <b>ušetří se [Kč/rok]</b> |
|---|---------------------|----------------|--|---------------------------|
| kalkulace – rychlejší získání informace o stavu skladu  | 10 min / 2 min      | 2 do týdne     | 2* 8 min do týdne = 16 min/týden<br>* 52 týdnů = 832 min/rok = 13,87 h/rok | 2774 Kč/rok               |
| zahájení práce na zakázce – rychlejší nalezení potřebného materiálu ve skladu díky ukládání na lokaci, kterou pak systém ukazuje přímo v přehledu | 15 min / 5 min      | 8 do měsíce    | 8* 10 min do měsíce = 80* 12 měsíců = 960 min/rok = 16 h/rok               | 3000 Kč/rok               |
| zakočení práce na zakázce – vrácení materiálu na pozici, zapsání spotřeby a případných zbytků   | 15 min / 5 min      | 8 do měsíce    | 8* 10 min do měsíce = 80* 12 měsíců = 960 min/rok = 16 h/rok               | 3000 Kč/rok               |
| kontrola stavu zásob – fyzická kontrola počtu kusů a typů proti například papírovému výtisku přehledu   | 16 h / 12 h         | 1 za rok       | 4 h/rok  | 800 Kč/rok                |
| celkem  |                     |                | 49,87 h/rok  | 9974 Kč/rok               |

*Pro mne se ukázalo, že ovládat aplikaci nebude tak složité, jak jsem se obávala. Už teď se těším kolik času mi tento program ušetří, a já nebudu muset neustále listovat papírovými záznamy.*

### 5.6 Výhled do budoucna

Vzhledem ke kladným reakcím budoucích uživatelů se dá předpokládat, že se systém opravdu dočká nasazení do provozu. V dalších krocích tedy bude potřeba připravit fyzické podmínky ve firmě – nastavit wifi síť s dosahem do všech prostor, připravit počítač, který bude v rámci sítě fungovat jako server systému a podle Přílohy A připravit systém k provozu.

Dále budou s uživateli pokračovat diskuze ohledně dalšího rozšiřování systému. Je potřeba v podobném duchu zpracovat moduly pro ostatní materiály. Na řadu také přijde rozšiřování stávajícího modulu pro Twin vazby – sepsala jsem návrhy, které z diskuzí s uživateli vzešly:

- filtrování záznamů s ovládáním přes URL
  - všechny průměry podle zvolené barvy
  - všechny délky a barvy podle průměru
  - všechny dráty zadané délky nebo delší
  - všechny průměry zadané barvy
- řazení položek s ovládáním přes URL
  - vzestupně a sestupně podle všech sloupců
  - pravděpodobná podoba adresy `http://localhost/warehouse/?cz/twin/items/orderby/ratio/asc`
- zlepšení práce s políčkem typu datum i pro prohlížeče bez podpory tohoto prvku (Mozilla Firefox a starší prohlížeče)
  - zlepšit validaci textového políčka
  - kde to bude možné, udělat pomocí jQuery „náhradní“ vyskakovací okno s kalendářem
- přihlašování uživatelů, role a oprávnění
- zvážit povolení editace položek
  - pravděpodobně jen některým uživatelům
  - povolit úpravy všech údajů?
- v přehledu seskupit dráty stejného typu a délky do jednoho záznamu a detailu vypsát kolik kusů je na jaké lokaci

- v konceptu nákupního seznamu umožnit některé položky odebrat ze sledování (např. spotřebovaný materiál, který už firma nechce pořizovat)
- předvyplňovat ostatní políčka na základě již vyplněných, dynamicky kontrolovat údaje před odesláním
- pokud při zpracování formuláře dojde k chybě, vyplnit formuláře zadanými údaji zpátky
- při vkládání typu umožnit i vložení nových barev
  - nutno vyřešit výběr barevného vzorku
  - potřeba rozšířit databázi o uložení nastaveného odstínu vzorku barvy
- skrytí id typu a zavést číselník se skupinami čísel podle vlastností materiálu (např. poměr-průměr-barva: 31-127-01)
- přenosná verze databáze/aplikace
- při zadávání spotřeby přidat možnost volby, zda zadaná délka je délka zbytku nebo odebraného drátu (zlepšení práce při zapisování spotřeby z role)
- detail typu se souhrnným výpisem, který by obsahoval seznam všech délek, které jsou ve skladu, kolik kusů a jejich umístění + součet počtu kusů jedné délky bez ohledu na umístění
- podpora načítání kódů zboží a skladových pozic čtečkou (aplikací v mobilu nebo pomocí externího zařízení)
- automatické zálohování databáze

Čeká nás ještě docela dost práce před kompletním zprovozněním systému, ale věřím, že toto je cesta, jak chod firmy zefektivnit a snížit časovou náročnost administrativy kolem evidence materiálu.



---

## Závěr

Po ukončení vývoje základní verze systému je na čase se znovu podívat na předpoklady a očekávání ze začátku projektu a zjistit, jestli byly uspokojivě naplněny.

Cílem práce bylo zefektivnění správy skladu v malé rodinné firmě. Cíle se podařilo naplnit, protože systém už byl použit v praxi a uživatelé vyjádřili spokojenost. Podle konceptu nákupu se opravdu doplňovala objednávka u dodavatele. Ostatní funkcionalitu si zatím zkoušeli pouze na testovacích datech, ale podle zaznamenané odezvy systém bude dobře použitelný i v ostrém provozu. Myslím, že to ukazuje, že cíl se povedlo splnit. Ještě v průběhu implementace a během testování jsem dostala velké množství návrhů na vylepšení a rozšíření systému do budoucna (část jsem popsala výše ve výhledu do budoucna). Očekávám tedy, že systém se dočká reálného spuštění a že budu pracovat na jeho rozšíření i na ostatní typy materiálu.

Práce na návrhu systému i na jeho uvedení do provozu mě bavila – je příjemné vidět, že vzniká opravdu užitečný projekt. Velkou výhodou je možnost přímé a živé komunikace s reálnými budoucími uživateli, protože se mi okamžitě dostávalo zpětné odezvy a mohla jsem tak případné připomínky brát v úvahu u teprve vznikajících částí aplikace. Nově jsem si vyzkoušela práci s Bootstrapem bez nějakého dalšího frameworku a poučila jsem se hlavně v oblasti návrhu aplikace. Po cestě vzniklo pár chyb, povedly se mi ale bez nutnosti většího přepracování napravit.



---

## Literatura

- [1] KARAT Software a. s.: Skladový systém. *ERP Karat [online]*, [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://www.karatsoftware.cz/erp-karat/skladovy-system/>
- [2] Trocha, O.: Jednoduchý sklad. *Trocha.net: Programy [online]*, červen 2014, [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://www.trochta.net/cz/kategorie-clanku/programy/27-jednoduchy-sklad.html>
- [3] Masař, W.: Sklad Gold. *WalSoft [online]*, [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://sklad.walsoft.cz/>
- [4] eXmind s.r.o.: Skladové hospodářství v ekonomickém softwaru ProFact 2017. *eXmind [online]*, [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://exmind.cz/skladove-hospodarstvi>
- [5] eXmind s.r.o.: Skladové hospodářství efektivně se čtečkou čárových kódů. *eXmind [online]*, [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://exmind.cz/podpora-carovych-kodu>
- [6] HTML Input Types. *WWW Consorcium: HTML 5 Tutorial [online]*, [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: [https://www.w3schools.com/html/html\\_form\\_input\\_types.asp](https://www.w3schools.com/html/html_form_input_types.asp)
- [7] Otto, M.; Thornton, J.; contributors: *Bootstrap - The world's most popular mobile-first and responsive front-end framework [online]*. [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <http://getbootstrap.com/>
- [8] WWW Consorcium: *Bootstrap 3 Tutorial [online]*. [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <https://www.w3schools.com/bootstrap/>
- [9] The PHP Group: *PHP: Hypertext Preprocessor [online]*. [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <http://php.net/>

- [10] WWW Consortium: *HTML 5 Tutorial [online]*. [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <https://www.w3schools.com/html/>
- [11] WWW Consortium: *PHP 5 Tutorial [online]*. [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <https://www.w3schools.com/php/>
- [12] Ponkrác, M.: *PHP a MySQL bez předchozích znalostí*. Brno: Computer Press, 2013, ISBN 9788025117583.
- [13] Keogh, J.; Giannini, M.: *OOP Objektově orientované programování bez předchozích znalostí*. Brno: Computer Press, 2006, ISBN 9788025109731.
- [14] Oracle SQL Developer [online]. [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://www.oracle.com/technetwork/developer-tools/sql-developer/overview/index.html>
- [15] NetBeans IDE [online]. [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <https://netbeans.org/>
- [16] Handzlik, D.: VertrigoServ WAMP server - PHP, Apache, MySQL [online]. [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://vertrigo.sourceforge.net/?lang=cz>
- [17] Opiel, A.: *SQL bez předchozích znalostí*. Brno: Computer Press, 2012, ISBN 9788025117071.



---

## Postup nasazení

Nasazení na serverový počítač jsem si vyzkoušela již dříve na systému Windows 7 pod uživatelem s administrátorskými právy a starší verzí VertrigoServ 2.24, v nové verzi by ale neměly být žádné změny, které by měly mít vliv na takto jednoduché nasazení:

1. instalace VertrigoServ
  - a) zdrojové soubory jsou ke stažení na stránkách projektu – buď 32 nebo 64 bitová verze: [16]
  - b) stažený soubor typu exe nainstalovat do Program Files (instalační průvodce umožní cestu zvolit)
2. na adrese <http://localhost/phpmyadmin/> se pomocí výchozího uživatele přihlásit
3. vlevo v menu zvolením „Nová“ vytvořit novou databázi
  - a) název „warehouse“
  - b) porovnávání „utf8\_czech\_ci“
4. přejít do nově vytvořené databáze (opět menu vlevo) a importovat tabulky a vstupních data
  - a) v horní liště záložka „import“
  - b) struktura databáze se nachází na CD: `src/database/warehouse_structure.sql`
  - c) odesláním souboru se vytvoří prázdné tabulky
  - d) novým importem načíst výchozí data z CD: `src/database/warehouse_default-data.sql`
5. nakopírování potřebných souborů aplikace

## A. POSTUP NAsAZENÍ

---

- a) na adrese `C:/ProgramFiles/VertrigoServ/www/` vytvořit složku „warehouse“
- b) zkopírovat do ní obsah složky z CD: `src/application/`
- c) pomocí poznámkového bloku nebo jiného editoru kódu upravit soubor s přihlášením k databázi: `C:/ProgramFiles/VertrigoServ/www/Warehouse/app/Database.php`
  - i. na řádku 16 vyplnit do uvozovek jméno uživatele databáze
  - ii. na řádku 17 vyplnit do uvozovek příslušné heslo do databáze

6. v prohlížeči otevřít adresu: `http://localhost/warehouse/`

Pokud se tímto zobrazí úvodní obrazovka systému, gratuluji, povedlo se aplikaci nastavit.

Pokud se zobrazuje hláška o problému s připojením k databázi (teď nebo později, např. na stránce přehledu: `http://localhost/warehouse/?cz/twin/`) je pravděpodobně chyba ve jméně nebo hesle uživatele z kroku č. 5-c. Případně může nastat problém s nedostatečným oprávněním daného uživatele (jde nastavit v PhpMyAdmin). Je také možné, že se v názvu databáze objevil překlep.

Pokud by místo VertrigoServ bylo potřeba použít jiný program, tak zbytek nastavení i přesto zůstává stejný – včetně importů databáze.

---

## Obsah přiloženého CD

|  |   |
|--|---|
| readme.txt.....                          | stručný popis obsahu CD                         |
| src                                      |   |
| ├─ application.....                      | zdrojové kódy aplikace                          |
| ├─ database.....                         | vytvářecí a plnicí skripty databáze             |
| ├─ vertrigoserv.....                     | otestovaná verze VertrigoServ                   |
| ├─ readme.txt.....                       | postup nasazení                                 |
| thesis.....                              | text práce                                      |
| ├─ src.....                              | zdrojová forma práce ve formátu $\text{\LaTeX}$ |
| ├─ thesis_Platkova_Veronika_2017.pdf ... | text práce ve formátu PDF                       |