



## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Název:</b>            | Optimalizace nejčastějších procesů ve skladovém systému |
| <b>Student:</b>          | Denis Talár   |
| <b>Vedoucí:</b>          | Ing. Jiří Hunka   |
| <b>Studijní program:</b> | Informatika   |
| <b>Studijní obor:</b>    | Webové a softwarové inženýrství                         |
| <b>Katedra:</b>          | Katedra softwarového inženýrství                        |
| <b>Platnost zadání:</b>  | Do konce letního semestru 2020/21                       |

### Pokyny pro vypracování

Ve skladovém systému, dříve vyrobeném v rámci práce Ing. Pavla Kováře a Ing. Oldřicha Malce, jsou některé činnosti pro určité skupiny uživatelů mnohem častější než jiné a provází je další doprovodné činnosti. To však tento sw nerespektuje jelikož byl navržen obecně. Analyzujte tyto potřeby uživatelů systému a pomoci optimalizace uživatelského rozhraní a obecných postupů zefektivněte jejich činnosti. Postupujte v těchto krocích:

1. Navštivte alespoň dva reálně fungující sklady zaměřené na prodej zboží a analyzujte nejčastější skladové procesy.
2. Na základě analýzy identifikujte skladové procesy, které lze automatizovat a optimalizovat.
3. Pro identifikované procesy navrhnete uživatelské rozhraní, zaměřte se na efektivitu práce a pochopitelnost pro neseznámeného uživatele.
4. Vytvořte vhodné lo-fi prototypy.
5. Implementujte funkční aplikaci.
6. Výsledné řešení řádně otestujte, například pomocí usability testů.
7. Popište dosažené výsledky, navrhnete možné rozšíření do budoucna.

### Seznam odborné literatury

Dodá vedoucí práce.

Ing. Michal Valenta, Ph.D.  
vedoucí katedry

doc. RNDr. Ing. Marcel Jiřina, Ph.D.  
děkan

V Praze dne 12. února 2020





**FAKULTA  
INFORMAČNÍCH  
TECHNOLGIÍ  
ČVUT V PRAZE**

Bakalářská práce

## **Optimalizace nejčastějších procesů ve skladovém systému**

*Denis Talár*

Katedra softwarového inženýrství

Vedúcí práce: Ing. Jiří Hunka

2. júná 2020



---

## Pod'akovanie

Aj keď som túto prácu vykonal samostatne, jej dokončenie by nebolo možné bez pomoci viacerých ľudí, ktorým som vďačný. Prvým, ktorému sa chcem poďakovať je Ing. Jiří Hunka, vedúci tejto práce, ktorý mi poskytoval spätnú väzbu pri navrhovaní a testovaní, bol ochotný odpovedať na všetky moje otázky a okrem terénov na výskum mi zabezpečil aj účastníkov testovania. Ďalej sa chcem poďakovať Ing. Oldřichovi Malecovi a Veronike Bláhovej, ktorý tvorili spolu so mnou dizajnový tím a vďaka ktorým som získal objektívnejšie definície problémov a nápady na ich riešenie. Vďaka Ing. Malecovi patrí aj za pomoc pri implementácii. Taktiež ďakujem pracovníkom skladov, ktorý mi umožnili u nich vykonať výskum a odpovedali na moje otázky a Ing. Liborovi Kudrnovi za poskytnutie mnohých informácií zo skladového prostredia. Vďaka patrí aj všetkým účastníkom testovania, no hlavne sa chcem poďakovať svojej rodine za všetku podporu, bez ktorej by som nedokázal dokončiť toto bakalárske štúdium.



---

# Prehlásenie

Prehlasujem, že som predloženú prácu vypracoval(a) samostatne a že som uviedol(uviedla) všetky informačné zdroje v súlade s Metodickým pokynom o etickej príprave vysokoškolských záverečných prác.

Beriem na vedomie, že sa na moju prácu vzťahujú práva a povinnosti vyplývajúce zo zákona č. 121/2000 Sb., autorského zákona, v znení neskorších predpisov. Ďalej prehlasujem, že som s ČVUT uzavrel dohodu, na základe ktorej sa ČVUT vzdalo práva na uzavrenie licenčnej zmluvy o používaní tejto práce ako školského diela podľa § 60 odst. 1 autorského zákona. Táto skutočnosť nemá vplyv na ust. § 47b zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách.

V Prahe 2. júna 2020

.....

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta informačních technologií

© 2020 Denis Talár. Všetky práva vyhradené.

*Táto práca vznikla ako školské dielo na FIT ČVUT v Prahe. Práca je chránená medzinárodnými predpismi a zmluvami o autorskom práve a právach súvisiacich s autorským právom. Na jej využitie, s výnimkou bezplatných zákonných licencií, je nutný súhlas autora.*

### **Odkaz na túto prácu**

Talár, Denis. *Optimalizace nejčastějších procesů ve skladovém systému*. Bachelářská práce. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta informačních technologií, 2020.



---

# Abstrakt

Táto bakalárska práca sa zaoberá výskumom a analýzou najčastejších skladových procesov v malých až stredne veľkých e-shopových skladoch a ich optimalizáciou pomocou zmien v skladovom systéme vytvorenom v rámci diplomových prác študentov FIT ČVUT v Prahe v spolupráci so spoločnosťou Jagu, s. r. o. Práca je vykonaná podľa princípov Dizajnového myslenia a po prvotnom zoznámení sa so skladovou tematikou a kvalitatívnym výskume v dvoch skladoch sú identifikované procesy, ktoré by sa dali zjednodušiť navrhnutím nových funkcionalít v skladovom systéme a optimalizáciou jeho užívateľského rozhrania. Pre navrhnuté zmeny je vytvorený návrh užívateľského rozhrania, na základe ktorého je vytvorený prototyp. Po otestovaní prototypu užívateľmi sú zhodnotené chyby v návrhu, ktoré sú odstránené. Na záver sú niektoré navrhnuté optimalizácie implementované do skladového systému pomocou technológií Javascriptového frameworku Vue.js a grafickej knižnice Vuetify. Výsledok tejto práce zjednodušil fungovanie skladov využívajúcich daný skladový systém, vďaka čomu sú zamestnanci spokojnejší a firmy dosahujú vyšší zisk.

**Kľúčová slova** skladový systém, návrh užívateľského rozhrania, návrh užívateľskej skúsenosti, Dizajnové myslenie, užívateľské testovanie, Vue.js, Vuetify

---

# Abstract

This bachelor thesis deals with research and analysis of the most common warehouse processes in small to medium-sized e-shop warehouses and their optimization through changes in the warehouse system created within the diploma theses of FIT CTU students in cooperation with Jagu, s. r. o. company. The thesis is executed according to the principles of the Design Thinking and after the initial acquaintance with the warehouse theme and qualitative research in two warehouses, processes, which could be simplified by designing new functionalities in the warehouse system and optimizing its user interface are identified. User interface design is created for the proposed changes, on the basis of which a prototype is created. After testing the prototype with users, design errors are evaluated and fixed. Finally, several proposed optimizations are implemented into the warehouse system using the technologies of the Javascript framework Vue.js and the graphics library Vuetify. The result of this thesis has simplified the operation of warehouses which use the warehouse system, making employees happier and companies making higher profits.

**Keywords** warehouse system, UI design, UX design, Design Thinking, user testing, Vue.js, Vuetify

---

# Obsah

|  |           |
|--|-----------|
| Úvod   | 1         |
| <b>1 Cieľ práce</b>                                | <b>3</b>  |
| <b>2 Vcítanie sa do používateľov</b>               | <b>5</b>  |
| 2.1 Začiatok a Dizajnové myslenie . . . . .        | 5         |
| 2.2 Rozhovor s používateľom . . . . .              | 6         |
| 2.3 Terénny výskum . . . . .                       | 8         |
| <b>3 Definovanie problémov</b>                     | <b>17</b> |
| 3.1 Persony . . . . .                              | 17        |
| 3.2 Produkt . . . . .                              | 20        |
| 3.3 Procesy . . . . .                              | 20        |
| 3.4 Uživatelské rozhranie . . . . .                | 25        |
| <b>4 Tvorba návrhov</b>                            | <b>35</b> |
| 4.1 Návrhy zmien v procesoch . . . . .             | 35        |
| 4.2 Návrhy zmien v uživatelskom rozhraní . . . . . | 41        |
| <b>5 Prototypovanie</b>                            | <b>45</b> |
| 5.1 Wireframy . . . . .                            | 45        |
| 5.2 Storyboard . . . . .                           | 59        |
| 5.3 Grafický návrh a hi-fi prototyp . . . . .      | 60        |
| <b>6 Testovanie</b>                                | <b>65</b> |
| 6.1 Príprava a priebeh testovania . . . . .        | 65        |
| 6.2 Výsledok testovania . . . . .                  | 67        |
| <b>7 Implementácia</b>                             | <b>71</b> |
| 7.1 Popis implementácie . . . . .                  | 71        |

|   |            |
|---|------------|
| 7.2 MockAPI . . . . .   | 73         |
| <b>8 Možnosti nadväzovania</b>                                  | <b>75</b>  |
| <b>Záver</b>  | <b>77</b>  |
| <b>Literatúra</b>   | <b>79</b>  |
| <b>A Zoznam použitých skratiek</b>                              | <b>83</b>  |
| <b>B Doménové pojmy</b>   | <b>85</b>  |
| <b>C Procesy</b>  | <b>87</b>  |
| <b>D Zadanie úlohy pri identifikovaní čiastkových problémov</b> | <b>89</b>  |
| <b>E Vytvorené návrhy a výber najlepších z nich</b>             | <b>91</b>  |
| <b>F Testovací scenár a príprava pred testovaním</b>            | <b>97</b>  |
| <b>G Obsah priloženej SD karty</b>                              | <b>101</b> |

---

## Zoznam obrázkov

|      |  |    |
|------|--|----|
| 2.1  | Graf procesu Dizajnového myslenia (obrázok autor, údaje [2]) . . .                           | 6  |
| 2.2  | Ukážka vzhľadu prvého skladu (Foto autor) . . . . .  | 12 |
| 3.1  | Persona Igor [10] . . . . .  | 18 |
| 3.2  | Persona Katka [11] . . . . .   | 19 |
| 3.3  | Otázky a hlasovanie v kategórii spracovanie objednávok . . . . .                             | 24 |
| 3.4  | Otázky a hlasovanie v kategórii balenie a expedovanie . . . . .                              | 25 |
| 3.5  | Domovská obrazovka roly skladníka . . . . .  | 26 |
| 3.6  | Obrazovky jednotlivých častí úlohy, ktoré vidí skladník . . . . .                            | 27 |
| 3.7  | Domovská obrazovka vedúceho po kliku na rýchlu voľbu . . . . .                               | 28 |
| 3.8  | Panel so správou a prehľadmi u vedúceho . . . . .  | 28 |
| 3.9  | Detail dvoch rôznych položiek zobrazujúci nekonzistentné rozmiest-<br>nenie kariet . . . . . | 30 |
| 3.10 | Zadanie úlohy bez poznámky od vedúceho . . . . .   | 31 |
| 3.11 | Akčná obrazovka úlohy na vyskladnenie s neprehľadným členením<br>informácií . . . . .        | 31 |
| 3.12 | Tvorba úlohy s neprehľadným prehľadom položiek . . . . .                                     | 32 |
| 3.13 | Neprehľadná tabuľka s užívateľmi . . . . .   | 33 |
| 4.1  | Špeciálny vozík, používaný pri vyskladňovaní viacerých objednávok<br>naraz [17] . . . . .    | 38 |
| 4.2  | Návrhy na zmenu vzhľadu zadania úlohy . . . . .  | 42 |
| 4.3  | Návrh na zmenu vzhľadu tabuľky . . . . .   | 43 |
| 4.4  | Návrh na zvýraznenie úlohy pomocou výkričníka . . . . .                                      | 43 |
| 5.1  | Rozdelenie objednávok do úloh podľa dopravcov . . . . .                                      | 47 |
| 5.2  | Rozdelenie objednávok do úloh manuálne . . . . .   | 48 |
| 5.3  | Prehľad objednávok v úlohe Expedícia (Balenie) . . . . .                                     | 49 |
| 5.4  | Obrazovky z prvej časti vykonávania úlohy Expedícia (Balenie) . .                            | 50 |
| 5.5  | Obrazovky z druhej časti vykonávania úlohy Expedícia (Balenie) .                             | 51 |

|      |   |    |
|------|---|----|
| 5.6  | Zjednodušený prehľad pri balení objednávky . . . . .  | 53 |
| 5.7  | Prepojenie práce na úlohách vyskladnenie a expedovanie . . . . .  | 53 |
| 5.8  | Návrh riešenia problému ne nájdienia požadovanej položky na sklade  | 54 |
| 5.9  | Nahliadnutie do detailov objednávky po naskenovaní prvého pro-<br>duktu . . . . .   | 55 |
| 5.10 | Návrh na spracovanie objednávok v skladovom systéme . . . . .   | 56 |
| 5.11 | Prehľad objednávok úlohy <i>Balenie</i> v papierovom modeli (vľavo)<br>a v prototype (vpravo) . . . . .                               | 62 |
| 5.12 | Tvorba úloh na vyskladnenie v papierovom modeli (hore) a v pro-<br>totype (dolu) . . . . .  | 63 |
| 5.13 | Režim úlohy <i>Balenie</i> v papierovom modeli (vľavo) a v prototype<br>(vpravo) (zdroj obrázku dopravcu [26] a fólie [27]) . . . . . | 64 |
| 6.1  | Moje vybavenie pri testovaní (foto autor) . . . . .   | 67 |

---

## Zoznam tabuliek

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 3.1 | Najčastejšie procesy vykonávané skladníkom . . . . . | 21 |
| 3.2 | Najčastejšie procesy vykonávané vedúcim . . . . .    | 21 |





---

# Úvod

V posledných desaťročiach informačné technológie veľmi zmenili ľuďom životy. Vo svojich vreckách nosíme zariadenia poskytujúce všetky možné informácie, na ktoré ani len nepomyslíme. Komunikácia medzi ľuďmi, zdravotníctvo, štúdium, práca- to všetko a omnoho viac sa zlepšilo a zjednodušilo vďaka rozvoju informatiky. V dnešnej dobe sú programátori schopní vytvoriť veľké a zložité systémy. Aké funkcie by však mal taký systém obsahovať? Ako by mohol vylepšiť ľuďom život a ako by sa mal ovládať? Nielen týmito otázkami sa zaoberajú návrhári užívateľskej skúsenosti a užívateľského rozhrania, ktorých práca je na pomedzí odvetví informatiky, umenia, antropológie a biznisu.

Nutnosť práce takého človeka na svojom projekte postrehli aj v softvérovej firme Jagu, s.r.o., ktorá vyvíja skladový systém. Pôvodný systém, ktorý vyvinuli, mal problémy s rozšíriteľnosťou, a tak podľa jeho vzoru vytvorili nový skladový systém v rámci svojich diplomových prác Ing. Oldřich Malec a Ing. Pavel Kovář. Tieto práce písali pod FIT ČVUT v Prahe v spolupráci s vyššie spomínanou softvérovou firmou. Funkcionalitami len mierne rozšírili pôvodný systém, a preto je mojou úlohou, aby som skúmal, čo sa na práci v sklade dá vylepšiť pomocou nových funkcionalít a optimalizáciou už vytvorenej verzie systému. Zameriam sa na sklady špecializované na predaj tovaru a budem sa snažiť urýchliť ich najčastejšie procesy a zjednodušiť tie, ktoré sú zbytočne mechanicky opakované preto, lebo systém neobsahuje nejaké funkcionality.

Na tejto téme bakalárskej práce ma zaujalo, že má využitie v praxi. To, čo vytvorím a vykonám pomôže budúcim používateľom systému v ich profesii v sklade. Keď bude práca pre nich jednoduchšia a príjemnejšia, ovplyvní to aj ostatné oblasti ich života a zlepší jeho kvalitu. Vyriešením tohto zadania bude profitovať aj vyššie spomínaná softvérová firma s ktorou budem spolupracovať. Získa systém odlišný od ostatných na trhu a to jej pomôže nadobudnúť nových zákazníkov. Ďalšou motiváciou pre výber tejto témy pre mňa bolo, že si budem môcť vyskúšať na väčšom projekte to, čo chcem robiť v budúcnosti v zamestnaní. Pomáhať ľuďom a uľahčovať im život ma teší, a zároveň

mám vášň pre informatiku a technológie. Téma tejto práce spája obe tieto oblasti a aj to bolo pre mňa dôvodom, aby som si ju vybral.

Všetku prácu budem vykonávať podľa princípov Dizajnového myslenia. V prvotnej fáze sa zoznamujem s používateľmi systému a prácou v sklade. Po rozhovoroch s pracovníkmi skladov a výskume v dvoch reálnych skladoch získam mnohé vedomosti a prehľad o tom, čo ich práca obnáša a aké problémy ju sprevádzajú. Vďaka týmto poznatkom definujem oblasti, v ktorých by som im mohol prácu uľahčiť. Navrhmem spôsoby ako to dosiahnuť pomocou zmenou procesov a novinkami v systéme. Pre návrhy vytvorím prototypy užívateľského rozhrania a vykonám na nich testovanie na reálnych používateľoch. V neposlednom rade budem určité funkcionality implementovať a svoju prácu na tomto projekte ukončím popísaním možností práce iných v budúcnosti.

---

## Ciel' práce

Hlavným cieľom tejto práce je zjednodušiť a optimalizovať najčastejšie skladové procesy pomocou vhodnej úpravy užívateľského rozhrania skladového systému a doplnením jeho nových funkcionalít. Pre splnenie hlavného cieľa je potrebné spraviť niekoľko krokov a dosiahnuť čiastočné ciele.

Prvým čiastočným cieľom je zoznámenie sa so skladovou doménou. Táto oblasť je vo všeobecnosti verejnosti známa, no pre túto prácu je potrebné jej hlbšie porozumieť. Ako nástroj na to budú použité rozhovory s ľuďmi z praxe, kvalitatívny výskum v skladoch a štúdium diplomových prác vyvíjajúcich súčasnú podobu skladového systému. Úlohou je získať prehľad o tom, aké pojmy sa v skladoch používajú, aké všetky procesy sa tam dejú a aké problémy sa pri nich vyskytujú. Snahou je čo najviac sa priblížiť budúcemu používateľovi systému a porozumieť jeho myšlienkam, pocitom a starostiam.

Druhým cieľom je definovať problémy, ktoré nastávajú pri práci v sklade a pri používaní systému, a následne z nich identifikovať tie, ktorých vyriešenie by malo najväčší vplyv na urýchlenie a zjednodušenie práce skladových pracovníkov.

Tretím cieľom tejto práce je vytvoriť návrhy na vyriešenie zvolených problémov. Návrhy sa budú týkať systému a samotných procesov v sklade a na tejto časti bude pracovať viac ľudí, ktorí spoločne vyberú najlepšie riešenie.

Štvrtým cieľom je pre vytvorené zmeny v systéme vytvoriť lo-fi prototypy, pomocou ktorých sa návrhy otestujú na budúcich používateľoch. Budú vytvorené vhodné verzie prototypov a zvolený vyhovujúci spôsob testovania. Na základe chýb v návrhu zistených pri testovaní budú návrhy a prototypy upravené a ak to bude potrebné, testovanie prebehne znova.

Po získaní kvalitných a overených návrhov na zmeny prichádza posledný, piaty čiastočný cieľ a tým je ich implementácia a integrácia do súčasného skladového systému.



---

## Vcítanie sa do používateľov

V tejto kapitole je popísaný priebeh začiatku práce na tomto projekte. V dodatku B je prehľad doménových pojmov, ktoré som sa naučil počas štúdia, rozhovorov a výskumu. Tieto pojmy sú v predošlom texte používané bez vysvetlenia.

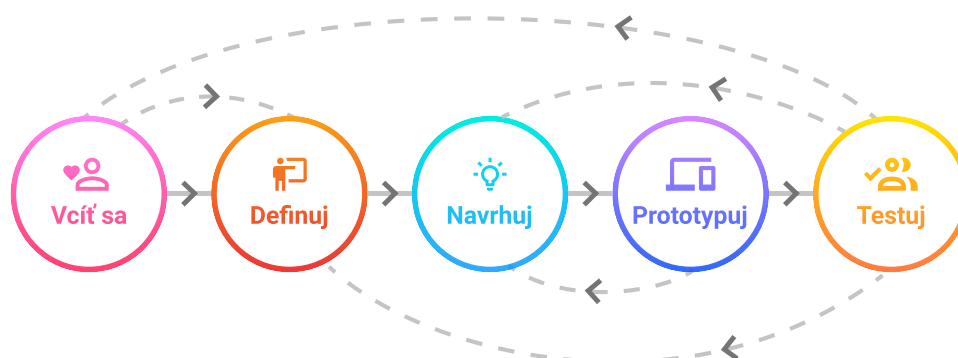
### 2.1 Začiatok a Dizajnové myslenie

Na bakalárskej práci som začal pracovať v júni 2019, kedy som sa stretol s vedúcim, Ing. Jiřím Hunkom, aby som sa dozvedel informácie o téme, ktorú ponúkal. Neskôr som spozoroval, že téma, na ktorej som začal pracovať nebola pre mňa úplne vhodná. Preto sme s vedúcim zhodnotili, že by som sa mohol radšej venovať rozvoju skladového systému. Na tejto novej téme som začal pracovať v októbri 2019, ale nevedel som, čo presne budem robiť, čo je to za systém a ako to funguje v sklade. Podobným zmätkom začína mnoho študentov pri písaní záverečnej práce. Dôležité je zastaviť sa a určiť si prvý cieľ. Rozhodnutie padlo na to že, v prvej fáze projektu bude cieľom zoznámiť sa so skladovou doménou, skladovými systémami, ktoré sú už vytvorené a ich používateľmi.

Podobne začína aj proces známy pod pojmom Dizajnové myslenie. Jeho prvá fáza sa označuje ako Vcítanie. V nej sa dizajnér snaží porozumieť pocitom a problémom budúcich používateľov. Zároveň musí poznať aj doménu danej pracovnej oblasti, aby vedel, o čom používatelia vravia. Táto kapitola bude venovaná získaniu všetkých potrebných informácií zo skladového prostredia a ďalšie kapitoly sa budú venovať ostatným fázam Dizajnového myslenia. Druhou fázou je Definícia, v ktorej ide o definovanie problému, ktorý je potrebné vyriešiť. Na ňu nadväzuje Tvorba návrhov a výber najlepších z nich, z ktorých sa vo fáze Prototypovanie vytvorí prototypy. Teoreticky poslednou fázou je Testovanie s reálnymi používateľmi, na základe ktorého sa vyberie vhodný výsledný návrh, prípadne sa tiež pozmení. Touto fázou sa proces Dizajnového myslenia nekončí. Ak je to potrebné, zase sa vracia do fázy Definícia

a postupuje ďalej, dokým nebude výsledný prototyp uspokojivý. Na obrázku 2.1 je vidieť, ako inak, okrem lineárneho napojenia, na seba nadväzujú jednotlivé fázy Dizajnového myslenia. [1]

Dizajnové myslenie nie je receptom ani návodom. Popisuje jednotlivé časti pri navrhovaní, no v týchto častiach si musí návrhár vybrať metódy, ktoré použije. Rôzne projekty si môžu vyžadovať rôzne využitie metód, a preto na začiatku každej kapitoly tejto práce budú popísané. Celá bakalárska práca bude využívať princípy Dizajnového myslenia. [1]



Obr. 2.1: Graf procesu Dizajnového myslenia (obrázok autor, údaje [2])

## 2.2 Rozhovor s používateľom

Na začiatku prípravy pred rozhovorom som si preštudoval, ako rozhovor správne vykonať. Po preskúmaní viacerých zdrojov som našiel video [3], ktoré obsahovalo najviac užitočných informácií. Rozhodol som sa viesť pološtruktúrované kvalitatívne interview. V ňom sú otázky pripravené len ako záchytné body a nemusia byť zodpovedané všetky. Snaha je získať hodnotné informácie, a preto sa otázky prispôbujú podľa situácie tak, aby sa využili skúsenosti a vedomosti človeka, ktorý na nich odpovedá. Pred rozhovorom je dôležité poznať danú tematiku alebo oblasť práce, preto som si preštudoval v tomto čase jediný zdroj o danom skladovom systéme, a tým bola diplomová práca Ing. Pavla Kovára [4], na ktorú, mimochodom, touto prácou nadväzujem. Vďaka nej som sa zoznámil nielen so skladovým systémom, ale aj s niektorými pojmami zo skladovej domény, takže som vedel pripraviť lepšie otázky a následne pri interview som viac rozumel, o čom rozpráva odpovedajúci.

Pripravil som tri typy otázok. Prvý sa sústreďoval na získanie informácií týkajúcich sa osoby, s ktorou bol rozhovor vykonaný. Tieto otázky slúžili aj na odľahčenie situácie, aby sme sa pri rozhovore uvoľnili a prelomili ľady. Tento tupo je podľa spomínaného videa [3] veľmi dôležitý. Druhým typom boli

otázky ohľadom práce v sklade a tretím otázky o skladovom systéme, ktorý využíva.

Otázky použité ako záchytné body pri interview boli nasledovné:

1. Aké je vaše povolanie?
2. Kedy ste sa prvýkrát stretli so skladoom? Aká je vaša prvá spomienka na sklad?
3. Ktoré práce vykonávate v sklade?
4. Aký veľký je váš sklad?
5. Pri ktorej práci v sklade sa najviac namáhate a ktorá je najzložitejšia?
6. Je nejaká činnosť v sklade, ktorá vás rozčuľuje?
7. Čo vás viedlo k tomu, aby ste v sklade začali využívať systém od tejto firmy?
8. Ako tento systém momentálne používate?
9. Ktoré funkcionality používate najviac?
10. Ktoré akcie vykonávate na mobile a ktoré len na desktope?
11. Čo vám v systéme chýba? Čo by ste pridali a vylepšili?

Rozhovor trval hodinu a pol a konal sa v kancelárii respondenta. Na nasledujúcich riadkoch popíšem, čo som sa pri ňom dozvedel, vynechám však opis procesov a problémov, ktoré v sklade nastávajú. Tie budú popísané v ďalších kapitolách. Z dôvodu zachovania anonymity nebudem odpovedajúceho nazývať menom, ale oslovením *respondent*.

Respondent začal v sklade začal pred siedmimi rokmi a to bola aj jeho prvá skúsenosť so skladoom. Od začiatku používal systém od firmy, s ktorou spolupracujem a nemá skúsenosti s iným softvérom ani s prácou bez softvéru. Začiatky práce v sklade pre respondenta neboli ťažké, začal s touto prácou bez školenia, no so systémom sa učil pracovať za pomoci ľudí, ktorí ho vytvárali. V súčasnosti vlastní e-shop spolu s manželkou a využívajú starší skladový systém od spomínanej firmy, teda nie ten, ktorý vznikol v rámci diplomových prác. (Verzia z diplomových prác ešte nie je kompletne hotová, preto sa v praxi zatiaľ nepoužíva.) Starší systém používal dohromady v troch firmách.

V sklade respondent vykonáva oba pozície, ktoré skladový systém rozlišuje – je skladníkom aj vedúcim. Na mobilnom telefóne má otvorené dva webové prehliadače. V jednom z nich je prihlásený pod rolou skladníka a v druhom pod rolou vedúceho. Neprekáža mu striedavo používať dva prehliadače, ale vedel by si predstaviť, že by bola vytvorená rola vedúco-skladník a mal by všetky funkcionality pod jedným účtom. Na telefóne je zvyknutý vykonávať väčšinu

potrebných úkonov, čo prekvapuje jeho spolupracovníkov, ktorí pri roli vedúceho používajú PC. Cez telefón respondent nerád nahráva prílohy, a preto pri nich využíva počítač. Podľa jeho slov skladník dokáže pri práci plnohodnotne fungovať iba na telefóne, no pri práci vedúceho je potrebný aj počítač, pretože má väčšiu obrazovku.

V sklade respondenta sa nachádza približne 3500 umiestnení. Na práci v sklade ho rozčuľuje len to, keď niekto v systéme zle zaznamená, z akého umiestnenia výrobok vyskladnil. Napríklad, keď je jeden druh tovaru na viacerých umiestneniach a systém zvolí predvolené A, no skladník ten tovar vyskladní z umiestnenia B, mal by umiestnenie v systéme ručne zmeniť. Keď to skladník nespraví, vznikne neporiadok v systéme a samotnom sklade.

Skladový systém, ktorý respondent používa, označil za základný. Systém by na stupnici od 1-10 ohodnotil 9-10 bodmi za to, že jeho funkcionality mu pri práci postačujú. Z pohľadu toho, ako sa dajú ešte jeho funkcionality rozšíriť, by mu udelil 4 z 10 bodov. Systém bol vytvorený na určité procesy v distribučnej firme, a preto nie je pre e-shopové sklady optimalizovaný. Zatiaľ mu to neprekáža, no ak by sa mu zvýšili na e-shope obraty, tento systém by bol pre neho nedostatočný, pretože nemá dávkovanie vyskladnenia.

Pri tomto rozhovore som získal všeobecný prehľad a základné informácie o práci v sklade. Snahou nebolo získať a porozumieť všetkým detailom do hĺbky, pretože v tejto fáze bakalárskej práce to nebolo možné dosiahnuť. Pripravené otázky boli vhodné a na základe nich som sa dozvedel mnoho hodnotných informácií. Odpovede respondenta tieto otázky presahovali a rozprával o niečom inom, čo sa však v neskoršej fáze ukázalo ako užitočné informácie. Veľmi prospešné bolo, že som si zaznamenal všetko, čo bolo v rozhovore povedané. Vďaka tomu som sa v neskorších fázach projektu (keď som doménu poznal lepšie) dozvedel mnoho informácií, ktorým som na začiatku úplne nerozumel. Zároveň som si mohol výpoveď prejsť viackrát a zamýšľať sa nad ňou. Dôležitým zistením pri rozhovore bolo, že danú doménu potrebujem poznať ešte viac a najlepšie by bolo, ak by som si prácu v sklade vyskúšal alebo aspoň pozoroval iných pri práci.

### 2.3 Terénny výskum

Pri rozhovore som pozoroval, že je pre mňa problémom predstaviť si, čo sa myslí pod skladovými pojmi a procesmi bez toho, aby som ich videl v praxi. Ďalšou časťou sa preto stal terénny výskum, pri ktorom som sa pozeral nielen na to, ako to v sklade funguje, ale aj aké problémy pri práci v sklade nastávajú.

Pred začiatkom som si preštudoval pár odporúčaní, ako výskum vykonať kvalitne. Poznámky z toho, čo pozorovateľ vidí a počuje, je vhodné si zapisovať tak, aby to nerušilo a nebolo to nápadné. Napríklad do telefónu. Ľudia v dnešnej dobe používajú mobilné telefóny na mnohé úkony, a preto je zlo-



žité určiť, čo konkrétne na ňom človek vykonáva [5]. Pozorovaní vďaka jeho použitiu ani netušia, že ich niekto pozoruje. Keďže som v skladoch nebol inkognito, túto radu som nevyužil. Navyše, ak by ma videli používať smartfón, mysleli by si, že sa zabávam a nerobím to, čo by som mal. Aj napriek tomu, že som pracovníkov priamo pozoroval a viditeľne si zaznamenával poznámky, podarilo sa zachovať ich prirodzenosť. Ďalšou radou, ktorú som sa dozvedel, je zaznamenať si časové údaje a mená ľudí [5]. Je to veľmi nápomocné neskôr pri spracovaní výskumu do obsiahlej zápisnice. Radou pre vytvorenie kvalitnej zápisnice je spísať ju do 24 hodín od ukončenia výskumu, lebo vtedy má pozorovateľ v pamäti najviac detailov. Na to, aby si zapamätal veci dôkladnejšie, je odporúčané využiť aj iný než písomný záznam a to teda buď fotografie, alebo videozáznam [5]. Keďže takéto zaznamenávanie je nápadné, rozhodol som sa použiť alternatívu – nahrávanie zvuku, ktoré na vedecké účely české zákony povoľujú [6]. Kvalitné nahrávky v dnešnej dobe vie vytvoriť aj telefón, a jeho použitie je diskrétné. Veľa ľudí ho položí na stôl, keď za ním sedia a pri pohybe po teréne je ho možné nosiť vo vrecku, čo je zvyčajné aj pri ne nahrávaní. Osoby som dopredu neupozornil, že takýto záznam budem vytvárať, aby som neovplyvnil ich konanie. Z morálneho hľadiska to považujem za správne rozhodnutie, pretože zaznamenané informácie sú rovnaké, ako keby som mal výbornú pamäť alebo si rýchlo zapísal všetky detaily. Vytvorené nahrávky som nezverejňoval ani ďalej nešíril. Po spísaní zápisnice boli nahrávky natrvalo vymazané. Konanie jednotlivcov som sa snažil ovplyvniť čo najmenej, a dosiahol som to aj tým, že som sa ich pýtal otázky len v nevyhnutných prípadoch.

Oba sklady, ktoré som navštívil boli zamerané na predaj tovaru. Prvý z nich nepoužíval žiaden skladový systém, druhý využíval starší systém od spoločnosti, s ktorou spolupracujem.

### 2.3.1 Sklad nepoužívajúci skladový systém

6. 12. 2019 som navštívil prvý sklad, v ktorom však nevyužívali skladový systém. Pre výskum je takéto prostredie užitočné preto, lebo možno zistiť, v čom je použitie skladového systému výhodou. Na zaznamenanie skladových zásob tu využívali e-shopový systém, vďaka ktorému mali prehľad o počtoch kusov jednotlivých tovarov. Tento systém však neposkytoval informáciu o tom, kde v sklade sa produkty nachádzajú. V sklade mali preto pre lepšiu orientáciu niektoré umiestnenia označené pomenovaním druhu tovaru, ktorý sa na nich nachádza. V tejto firme pracovali dve ženy. Majiteľka, ktorá je zároveň vedúcou a pracovníčka, ktorá spracovávala objednávky v e-shopovom systéme, vyskladňovala tovar a balila zásielky. Pracovníčka mi po celú dobu výskumu opisovala, ako to v tomto sklade funguje, akoby som bol novým zamestnancom v ich firme. Vďaka tomu som mohol porozumieť všetkým procesom detailne.

Pracovať sa v tento deň začalo krátko po ôsmej hodine. V skladovom systéme pracovníčka odfiltrovala medzi objednávkami tie, ktoré ešte neboli

spracované. Postupne prechádzala všetky odfiltrované objednávky a tlačila pre ne faktúry. Tento zoznam prechádzala od konca, pretože to tak rada robí. Ak by šla od začiatku, nijako by to prácu neovplyvnilo. Ich firma ponúka doručenie balíka s objednávkou pomocou jedného z troch dopravcov. Konkrétne ide o Geiss, Zásilkovnu a Českú poštu. Pri objednávkach so spôsobom dopravy Geiss tlačila rovno aj štítky na balíky, pretože tento dopravca nepožaduje informáciu o hmotnosti výsledného balíka, v ktorom je tovar zabalený. Pri ostatných dopravcoch je štítok možné vytlačiť až pri zväžení zabaleného balíka. Pri spracovávaní každej objednávky pozerala na to, či je zaplatená. Ak bola platba uskutočnená kartou alebo bol spôsob platby na dobierku, objednávku spracovala. Ak bol spôsob platby prevodom na účet, musela poprosiť vedúcu skladu aby skontrolovala firemný účet, či platba za danú objednávku už prišla. Ak nebola prijatá platba, danú objednávku nespracovali a zmenili jej stav na *čaká na uhradenie*. Druhou vecou, ktorú pracovníčka kontrolovala pri objednávkach bolo, či je tovar z objednávky na sklade alebo ho musia objednať. Pri každom kuse systém automaticky napísal, aká je dostupnosť daného produktu. Ak bola časť objednávky na sklade a časť nie, vedúca skladu volala zákazníčkovi, či počká dokým im príde tovar, alebo mu majú zásielku rozdeliť na dve. Ak ani jeden tovar z objednávky nebol na sklade, pracovníčka túto objednávku zatiaľ nespracovávala. Všetky ostatné objednávky, ktoré boli kompletne na sklade spracovala a vytlačila pre ne dve faktúry. Jedna bola neskôr vložená do balíka a druhú odložila pre účtovnícke účely. Po spracovaní všetkých objednávok a vytlačení potrebných dokumentov opečiatkovala a podpísala faktúry. Tie si nakoniec zoradila podľa toho, kde sú položky v sklade umiestnené. To vie vykonať vďaka tomu, že za obdobie, počas ktorého v tejto firme pôsobí sa už približne naučila, kde sa aký tovar nachádza.

Pár minút po deviatej hodine sme sa presunuli medzi regály v sklade. Dopravcovia prichádzajú vyzdvihnúť balíky v rôznych časoch, a ak majú vo firme v daný deň veľa objednávok, najprv balia tie, ktoré posielajú po prvom prichádzajúcom dopravcovi. V deň výskumu ich nemali veľa, preto sa vyskladňovalo podľa umiestnenia položiek v sklade. Snahou bolo minimalizovať pohyb po sklade, preto pracovníčka zoradila faktúry tak, aby položky, ktoré sa v regáloch nachádzajú vedľa seba mohli byť vyskladnené naraz. V tejto časti som sa ponúkol fyzicky pomôcť, a tým som si prácu v sklade aj vyskúšal. Pre každú objednávku sme vybrali z regálu dané položky, položili ich na malý vozík a na vrch položili príslušnú faktúru, aby sme potom nemuseli objednávky komplikovane kompletizovať. Väčšinou mali objednávky len jednu položku, preto nebolo zložité priradiť faktúru k produktom. Aj keď pracovníčka pracovala v tomto sklade už určitý čas, stále mala problém nájsť niektoré druhy tovaru. Jej slovami: *„Je to takový chaotický. Je to niekde tady! Nevidím... a vracím se.“* Pri dlhšom hľadaní zahlásila: *„Hm, tak jsem slepá!“* Je nutné poznamenať, že na faktúrach je napísaný názov produktu a jeho číselné označenie, ktoré je možné nájsť na škatuli. V tomto okamihu bolo vidieť, že absencia skladového systému spôsobuje menej skúseným pracovníkom

problémy. Po vyskladnení všetkého stále ostal jeden kus, ktorý sme nenašli a dokonca nám ho musela pomôcť nájsť vedúca skladu. Tá manažuje organizáciu tovarov v sklade, preto sa v ňom vyzná najlepšie. Pracovníčka mala problém aj pri hľadaní produktu, ktorý ešte nikdy nevyskladňovala. Nevedela ani ako vyzerá. Keď v tejto firme začala pracovať, chodila sa pozeráť na stránky e-shopu aby zistila, ako neznámy tovar vyzerá, a tak ho mohla ľahšie nájsť.

Po vyskladnení prišlo na rad balenie, na ktoré majú k dispozícii škatule mnohých rôznych veľkostí a druhov. Nájsť správnu škatuľu bola podľa mňa najzložitejšia časť spomedzi všetkých procesov. Produkty majú rôzne veľkosti a je ich rôzny počet, preto je potrebné pre každú objednávku nájsť škatuľu individuálne a navyše nesmie byť príliš veľká. Sama pracovníčka povedala, že keď nájde správnu škatuľu, je to pre ňu veľká radosť. Balenie vyzeralo nasledovne. Vzala si do ruky faktúru a prichystala si všetky položky z danej objednávky. Vložila ich do vhodnej škatule spolu s faktúrou a zvyšné prázdne miesto v škatuli vyplnila výstužou, aby nedošlo k poškodeniu obsahu. V prípade, že bol dopravcom pre danú objednávku Geiss, bol vytlačený aj štítok a balík stačilo obaliť fóliou, na ktorú sa štítok nalepil. V prípade ostatných dopravcov si počas balenia škatule do strečovej fólie musela zapamätať meno z objednávky a na fóliu ho napísala fixkou. To preto, aby po zvážení vedela, ku ktorej objednávke daný balík patrí a mohla na neho nalepiť štítok. Nutnosť pamätať si tieto mená považujem za celkom náročnú a je to podľa mňa veľkou chybou v tomto procese. Môže sa stať, že sa človek zamyslí nad niečím iným a zabudne dané meno. Pri veľkom počte balíkov si môže mená pomýliť, a tak musí zbytočne odstrániť fóliu a nazrieť znova do faktúry. Počas balenia vedúca priniesla faktúry pre nové objednávky, ktoré zákazníci vytvorili počas vyskladňovania a balenia. Keďže ich spracovala vedúca, pracovníčka ich už len vyskladnila a zabalila.

Po zabalení všetkého sme sa presunuli do miestnosti s váhou a počítačom a potrebné balíky sme zvážili. Do systému sme ručne museli napísať hmotnosti, pretože prepojenie váhy s počítačom nefungovalo. Vytlačili a nalepili sme všetky štítky a zásielky rozdelili podľa dopravcov. Následne sme upratali škatule, ktoré sme pri hľadaní vhodnej rozhádzali a čakalo sa už iba na nové objednávky. Prvú várku objednávok sme zabalili pred 11:40, no dokým prišli dopravcovia, zákazníci vytvorili ešte ďalšie 4 objednávky. Samozrejme aj tie sme spracovali a zabalili.

Pri príchode dopravcu sme vytlačili zoznam objednávok, ktoré má doručiť a podľa neho skontrolovali či nám počet zabalených balíkov sedí. Priviezli sme na malom vozíku zásielky k autu dopravcu a tým ukončili všetky procesy v sklade.

Pracovníčke sa práca v sklade páči. Nepripadá jej stereotypná oproti predávaniu v bežnom obchode za pokladňou. Povedala mi, že s e-shopom to však funguje podobne v tom, že ľudia chcú mať tovar hneď. *„Dneska si to objednaj a zítra to musí mať. Na tom jedou e-shopy.“* Nakoniec mi prezradila, že sa budú sťahovať do nových priestorov a na to sa teší, lebo budú prie-

## 2. VCÍTENIE SA DO POUŽÍVATEĽOV

---

strannejšie a všetko bude mať pokope. V súčasnom sklade má počítač a váhu v osobitnej miestnosti, než kde balí balíky. V novom to bude na jednom mieste, a tým to bude jednoduchšie.



Obr. 2.2: Ukážka vzhľadu prvého skladu (Foto autor)

Obrázok 2.2 je fotografiou jednej z dvoch miestností súčasného priestoru skladu. V tejto miestnosti sa po stranách nachádza pár umiestnení s tovarom, väčšina z nich je však v druhej miestnosti. Uprostred sa nachádza stôl a fólie, kde prebieha balenie zásielok. Pri balení sa využívajú škatule, ktoré vidieť v ľavom spodnom rohu. Z dôvodu zachovania anonymity sú potlače tovaru rozmazané.

### 2.3.2 Sklad používajúci skladový systém

18. 12. 2019 som vykonal výskum v druhom sklade. V ňom využívajú starší skladový systém od firmy, s ktorou spolupracujem. So spolumatiteľom skladu som robil rozhovor, ktorý som popísal v predchádzajúcej podkapitole. Pred návštevou jeho firmy sme sa stretli, aby mi stručne ukázal, ako používajú skladový systém. Pri výskume na mňa nebrali ohľad (ako v predchádzajúcom sklade), takže vykonať ho bolo náročnejšie. Vďaka tomu som však mohol pozorovať, ako v praxi vyzerá bežný nenarušený deň. Skúmanie a pozorovanie bolo ná-

ročné aj preto, že v sklade pracovali v deň mojej návštevy štyria ľudia. Za normálnych okolností v tomto sklade pracujú najviac dvaja, no keďže bolo tesne pred Vianocami a objednávok bolo viac ako v bežnom období, dvaja ďalší ľudia pomáhali s kompletizovaním, balením do škatúl a balením do fólie. V sklado- vých priestoroch nemajú regály, iba na seba poukladané približne rovnako veľké škatule. Každá škatuľa je v systéme evidovaná ako osobitné umiestnenie a obsahuje viacero produktov.

O 9:00 sa práca v sklade začala spracovaním objednávok v e-shopovom sys- téme. V tejto firme používajú rovnaký e-shopový systém ako v sklade z prechá- dzajúceho výskumu, a tiež vynechávajú spracovanie objednávok obsahujúcich položky, ktoré je potrebné objednať od dodávateľa. Objednávky posielané do- pravcom Geiss spracovali až nakoniec, pretože na ich balenie používajú inú fóliu ako pre zvyšných dopravcov a na stojan môžu naraz umiestniť len jednu fóliu. Pri spracovaní každej objednávky vytlačili faktúru a štítok. Následne pre určitý počet spracovaných objednávok vytvorili skladníkovi úlohu na vysklad- nenie. Človek, ktorý objednávky spracováva v e-shopovom systéme označí nie- kolko objednávok. Stlačením tlačidla na vygenerovanie úlohy sa v skladovom systéme vytvorí jedna úloha na vyskladnenie všetkých položiek označených objednávkou. Ich množstvo a výber ovplyvňuje rýchlosť práce skladníka pri vy- skladňovaní a pomocníkov pri kompletizácii a balení. Kontrolu nad tým ktoré a koľko objednávok bude v jednej úlohe má človek, ktorý objednávky spraco- váva. Vyžaduje si to od neho znalosť rozmiestnenia tovaru v sklade, a taktiež odhad časovej náročnosti pre prípad, že musia byť niektoré objednávky za- balené pre dopravcu skôr než iné. Pracovník, ktorý to riadi, musí nad týmto problémom rozmýšľať namiesto toho, aby systém navrhol optimálne riešenie. Považujem to za chybu, ktorú by bolo vhodné vyriešiť.

Po vytvorení úlohy na vyskladnenie môže skladník začať s vyskladňovaním. V úlohe sa mu zobrazia názvy produktov a umiestnení, na ktorých sa jednot- livý druh tovaru nachádza. Pri vyskladňovaní naskenuje výrobok a umiestne- nie. Keď je to umiestnenie predvolené a skladník ho aj tak naskenuje, systém to berie ako chybu. Z predvoleného už totiž odčítal počet kusov daného tovaru a hlási, že sa tam už nenachádza. To vie prácu znepríjemniť. Iný problém, ktorý nastal, bol však riešiteľný. Umiestnenie 777, z ktorého bolo potrebné niečo vyskladniť, sa nachádzalo na spodku stĺpca. Aby skladník nemusel všetky vr- chné škatule presúvať, pozrel sa, či sa tento tovar nenachádza aj na inom umiestnení. Nachádzal sa aj na prístupnejšom mieste, a preto ho vyskladnil odtiaľ, čím si prácu uľahčil. Takto postupne prebiehalo vyskladňovanie všet- kých položiek objednávok, ktoré boli následne uložené na expedičné miesto. Spracovávanie objednávok prebiehalo na notebooku, ktorý bol vedľa expedič- ného miesta a na vyskladňovanie bolo využívané mobilné zariadenie s čítačkou značky Zebra. Skladník ktorý vyskladňoval zastáva aj rolu vedúceho, a preto mal prehľad o objednávkach a tovaroch, ktoré je potrebné dokúpiť od dodá- vateľa. Pri jednej úlohe mal vyskladniť nejaký tovar, o ktorom vedel, že patrí do objednávky, z ktorej potrebujú ešte niečo dokúpiť. Tento tovar preto zby-

## 2. VCÍTENIE SA DO POUŽÍVATEĽOV

---

točne nevyskladňoval, aby neležal na expedičnom umiestnení až do dňa, keď bude celá objednávka kompletná. Ostatné položky z danej úlohy vyskladnil a dal ju v systéme dokončiť. Vedúci mu schválil dokončenie a vytvorila sa nová úloha na vyskladnenie len položiek z nekompletnej objednávky.

Zatiaľ čo sa spracovávalo a vyskladňovalo, na expedičnom umiestnení prebiehala kompletizácia a balenie. To vykonávali pomocní pracovníci, ktorí však nemali až taký prehľad o vzhľade tovarov. Kvôli tomu pri kompletizácii objednávky často zdĺhavo hľadali na expedičnej kope jej súčasti. K dispozícii mali iba faktúru vytlačenú pri spracovaní objednávky, na ktorej bol názov produktu a jeho číselné označenie. Ak boli na kope dva kusy tovaru s podobným názvom, mohlo sa ľahko stať, že zabalili ten nesprávny. To sa občas stáva aj skúseným pracovníkom. Zabalené objednávky v tomto sklade nevážili, ale pri tlačení štítkov zadali približnú výslednú hmotnosť. S dopravicami majú podpísanú zmluvu, že váha nemusí byť zadaná presne a cena je pre určitý limit rovnaká. Napríklad je cena za dopravu konštantná pre balíky s hmotnosťou do 2 kg. Vďaka tomu mohli všetky štítky vytlačiť už pri spracovávaní objednávok a tým si ušetrili čas.

Po zabalení všetkých objednávok bolo približne desať hodín a skontrolovalo sa, či každá z nevybavených objednávok obsahuje nejakú položku, ktorá sa na sklade nenachádza. S tým súvisí aj ďalší proces, ktorý v tomto sklade prebiehal a to bolo spisovanie tovaru, ktorý je potrebné doobjednať. Pracovníka, ktorý to má na starosti sa už počas spracovávania objednávok pýtali, či chýbajúci tovar objednal. Na konci pri finálnej kontrole objednávok si skontrolovali ešte raz, či je všetko, čo treba dokúpiť, na nákupnom zozname. Toto dohadovanie a ručnú kontrolu tovaru v objednávkach považujem za zmaťočné a náročné. Systém by jednoducho mohol vypísať zoznam tovaru, ktorý je potrebné objednať. V sklade sa po vytvorení zoznamu produktov, ktoré treba dokúpiť, už len čakalo, či prídu od zákazníkov nejaké nové objednávky predtým, než budú všetky balíky odovzdané dopravcom.

V tomto sklade som pozoroval aj neštandardné procesy, ktorými si pracovníci uľahčovali prácu. Pri väčšine z nich šlo o kompenzáciu nedostatočných funkcionálností systému. Prvým z týchto procesov je premenovanie prázdnych umiestnení v systéme tak, aby obsahovali reťazec „PRÁZDNA“ v názve. Systém neumožňuje filtrovať umiestnenia podľa počtu položiek a pri naskladňovaní nového tovaru je niekedy potrebné vložiť ho na prázdne umiestnenie. Vďaka zmene názvu je možné vyfiltrovať si tieto umiestnenia podľa toho, či v mene obsahujú reťazec „PRÁZDNA“. Druhý zlepšujúci proces sa taktiež týkal naskladňovania. Keďže systém neumožňuje zobrazovať ani zaznamenať kapacitu umiestnení, v tabuľkách programu Excel si zaznamenávajú ich obsadenosť. Pri naskladnení tovaru tak nemusia fyzicky prehľadávať všetky umiestnenia s rovnakým druhom, ale v tabuľke nájdu, ktoré má ešte voľnú kapacitu. Tretí proces, ktorý si vytvorili na uľahčenie práce sa týka dodávky tovaru. Vytvárajú si virtuálne umiestnenia pomenované dátumom a umelo na nich naskladňujú tovar, ktorý má v daný deň prísť. Skladník vďaka tomu vie, či to

var potrebný do objednávky príde dnes alebo v iný deň. Tieto vylepšenia sú výsledkom kreativity, no sú spôsobom ako obísť nedostatočné funkcionality systému. Považujem to za chyby v návrhu systému.

### 2.3.3 Komparácia a vyhodnotenie

V oboch skladoch prebiehali približne rovnaké procesy. Hlavné rozdiely som postrehol pri vyskladňovaní a následnej kompletizácii. V prvom skúmanom sklade si kompletizáciu uľahčili tým, že ju vykonávali už pri vyskladňovaní. Síce v sklade dlhšie hľadali jednotlivé položky (keďže im pri tom nepomáhal skladový systém), ale keď ich našli, dali ich k ostatným produktom z danej objednávky a tým zrušili potrebu neskoršieho kompletovania. V druhom sklade si uľahčili proces hľadania tovaru v sklade, no pridali si prácu pri kompletizácii, pretože na mieste, kde sa balí, hľadali súčasti objednávky ešte raz, pričom im systém vôbec nepomáhal. Je ťažké zhodnotiť, v ktorom z týchto dvoch typov skladov mali prácu viac zjednodušenú, pretože jednotlivé firmy poskytovali odlišné typy tovaru. V prvom sklade boli položky od seba viac odlišné než v druhom. V druhom sklade mali viac položiek a umiestnení, takže hľadanie a správa bez systému by tu bola takmer nemožná. Zhodnocujem, že využitie skladového systému je prínosné, no vyžaduje si doplnenie mnohých funkcionalít, pretože ich absencia zbytočne pridáva pracovníkom mnoho práce a strácajú pri nej čas.





---

## Definovanie problémov

V druhej fáze Dizajnového myslenia je úlohou zhrnúť poznatky získané v prvej fáze a z toho odvodiť definíciu problému [2]. Na začiatku tejto kapitoly zhrniem poznatky o používateľoch vytvorením person. Potom zdefinujem, akým produktom je rozvíjaný skladový systém a aký problém je pri ňom potrebné vyriešiť. Tento problém je dôležité určiť čo najpresnejšie, pretože mu bude venovaný celý zvyšný čas tohto projektu [1]. Po identifikovaní správneho problému je dôležité ho rozobrať do hĺbky a identifikovať jeho podproblémy, čo uľahčí prácu pri navrhovaní jeho riešení v ďalšej fáze. Kvôli zachovaniu nestrannosti a získaniu čo najväčšej efektívnosti som v tejto kapitole spolupracoval s viacerými ľuďmi. Konkrétne mená uvediem pri jednotlivých podkapitolách, spomeniem však Ing. Jířího Hunku, ktorý nie je len vedúcim tejto bakalárskej práce, je aj majiteľom firmy, s ktorou spolupracujem, vedie prácu na skladovom systéme a vyzná sa v skladovej doméne. Práve preto je najvhodnejším kandidátom na rolu Rozhodovateľa. Rozhodovateľ je člen dizajnérskeho tímu, ktorý robí finálne rozhodnutia [7, s. 30].

### 3.1 Persony

Persony sú užitočným nástrojom, ako pri navrhovaní produktu ostať zameraný na cieľového používateľa. Ide o fiktívne postavy, ktoré sú reprezentantmi skupín budúcich užívateľov. Je potrebné ich vytvoriť na základe predošlého výskumu alebo prieskumu [8]. Pri riešení problémov a navrhovaní sa návrhár alebo softvérový inžinier vďaka personám vie vcítiť do rozmýšľania a emócií budúcich používateľov a nevytvára to, čo sa páči jemu, ale čo sa páči užívateľom. Odporúčaním je vytvoriť si primárnu a sekundárnu personu reprezentujúce primárneho a sekundárneho používateľa [9]. Každá persona by mala obsahovať meno, fotografiu, relevantný popis a jej problémy, ktoré sa snaží využitím produktu vyriešiť [8]. Vytvoril som primárnu a sekundárnu personu na základe informácií z výskumu v skladoch.

#### 3.1.1 Primárna persona: Igor

**Vek:** 38

**Povolanie:** skladový vedúci

**Vzdelanie:** SPŠ

**Technická zručnosť:** 7/10

V sklade začal pracovať ako skladník keď mal 25 rokov. Odvtedy vystriedal viacero skladov a pozícií a súčasne pracuje ako vedúci. Práca v sklade ho baví a rád manažuje ľudí. Aj keď si úloha vedúceho vyžaduje viac zodpovednosti a viac rozmýšľania, považuje ju za lepšiu, než rolu skladníka. Neriadi sa úplne pravidlami, pretože chce veci robiť čo najjednoduchšie.

- Ako rozdeliť objednávky do úloh tak, aby sa vyskladnili a zabalili najefektívnejšie?
- Ako zistiť jednoducho, čo je potrebné objednať od dodávateľa?
- Ako zabrániť tomu, aby skladníci spravili v sklade neporiadok?



Obr. 3.1: Persona Igor [10]

### 3.1.2 Sekundárna persona: Katka

**Vek:** 26

**Povolanie:** skladníčka

**Vzdelanie:** vyučená čašníčka

**Technická zručnosť:** 5/10

Pracuje v sklade, pretože sa presťahovala do väčšieho mesta a hľadala si nejakú prácu na začiatok. Práca v e-shopovom sklade ju baví, ale nevidí v nej svoju budúcnosť. Rada by si otvorila vlastnú kaviareň. So skladovým systémom sa zoznámila rýchlo a pri skladových procesoch našla pár vylepšení, ktoré jej uľahčujú prácu. To dokazuje jej šikovnosť. V oblasti skladov a obchodu sa však vyzná len trochu.

- Ako vyzerá produkt, ktorý je potrebné vyskladniť?
- Ako by som si mohla zjednodušiť vyskladnenie tak, aby som nemusela chodiť po tovar na jedno miesto viackrát?
- Ako by som mohla vyskladniť tovar tak, aby som jednoduchšie našla súčasti objednávky pri balení?



Obr. 3.2: Persona Katka [11]

## 3.2 Produkt

Na začiatku navrhovania nového produktu alebo zmien v produkte je potrebné si zadať, čo je to za produkt [12], kto ho má používať a čo je snahou dosiahnuť pomocou zmien počas ďalších dvoch rokov [7, s. 55].

Úlohou skladového systému je vo všeobecnosti zaviesť poriadok na sklade a zefektívniť najčastejšie skladové procesy. Vo firme s ktorou spolupracujem rozhodli, že vytvoria nový skladový systém, ktorý bude mať jednoduchšie užívateľské rozhranie oproti starému systému, a taktiež bude umožňovať implementačné rozširovanie. Programový kód starého systému bol natoľko zložitý, že bolo obtiažne vložiť do neho nové časti. Nový skladový systém vytvorený v rámci diplomových prác sa v praxi zatiaľ nepoužíva. Snahou firmy je získať čo najviac zákazníkov a zamerať sa na distribútorov tovaru. Predtým, než sa na nich bude zameriavať je požiadavkou prispôbiť systém pre e-shopové sklady, čo bude úlohou tejto práce.

### 3.2.1 Názov produktu a konštatovanie

Swordfish je skladový systém, ktorý rieši skladovú evidenciu a distribúciu tovaru pre majiteľov menších a stredne veľkých skladov.

### 3.2.2 Problém produktu

Dlhodobým cieľom, ktorý sa produktový vlastník snaží dosiahnuť do najbližších dvoch rokov je nasadiť nový systém do praxe v dostupných e-shopových skladoch a jeho prípadné nedostatky odstrániť. Následne bude cieľom, aby ho začali využívať v distribučných centrách.

Prečo nový systém nepoužívajú e-shopy v praxi? Sú na to dva dôvody. Prvým je, že neuľahčuje dost prácu v sklade, keďže najčastejšie procesy zaberajú s jeho použitím zbytočne veľa času. Pri riešení tohto problému bude cieľom definovať si, ktoré procesy sú najčastejšie a aké problémy pri nich nastávajú. Následne je potreba venovať sa riešeniu problémov, pri ktorých dochádza k najväčším časovým stratám, a ktorých vyriešenie bude mať najväčší prínos. Druhým dôvodom, prečo sa systém nevyužíva v praxi je, že jeho užívateľské rozhranie nie je optimálne. Pri riešení tohto problému budem vychádzať z výsledkov testovania, ktoré vykonal Ing. Oldřich Malec v diplomovej práci [13] a zároveň prevediem statickú analýzu vzhľadom na procesy, ktoré som vypozeroval v praxi.

## 3.3 Procesy

### 3.3.1 Najčastejšie procesy

Procesy sú v jednotlivých menších e-shopových skladoch približne rovnaké, môže sa však líšiť to, či ich vykonáva vedúci alebo skladník. Pre prehľad naj-

častejších procesov v malom e-shopovom sklade ponúkam tabuľky 3.1 a 3.2, ktoré som vytvoril na základe dát získaných v prvej fáze Dizajnového myslenia. Procesy sú v týchto tabuľkách zoradené podľa ich frekventovanosti. Ich popis a definície som spísal v dodatku C.

Tabuľka 3.1: Najčastejšie procesy vykonávané skladníkom

| PROCES                     | FREKVENTOVANOSŤ  |
|----------------------------|------------------|
| 1. vyskladňovanie          | každý deň        |
| 2. balenie                 | každý deň        |
| 3. výber z voľných úloh    | každý deň        |
| 4. prijatie dodávky tovaru | takmer každý deň |
| 5. naskladňovanie          | takmer každý deň |
| 6. preskladňovanie         | raz za týždeň    |
| 7. inventúra celého skladu | raz za polrok    |

Tabuľka 3.2: Najčastejšie procesy vykonávané vedúcim

| PROCES   | FREKVENTOVANOSŤ |
|--|-----------------|
| 1. tvorba úloh skladníkom                              | každý deň       |
| 2. schvaľovanie úloh                                   | každý deň       |
| 3. spracovanie objednávok v e-shope                    | každý deň       |
| 4. tvorba úlohy na vyskladnenie z objednávok v e-shope | každý deň       |
| 5. objednanie dodávky tovaru                           | každý deň       |
| 6. riešenie problémov                                  | každý deň       |
| 7. telefonické rozhovory so zákazníkmi                 | každý deň       |
| 8. správa zákazníkov, výrobcov,...                     | občas           |
| 9. schvaľovanie/zadávanie nového tovaru do systému     | občas           |
| 10. inicializácia inventúry                            | raz za polrok   |

### 3.3.2 Problémy pri najčastejších procesoch

#### 3.3.2.1 Problém vyskladňovanie-balenie

Proces vyskladňovania a proces balenia na seba nadväzujú. Viacero objednávok je v skladovom systéme vyskladnených v rámci jednej úlohy na vyskladne-

### 3. DEFINOVANIE PROBLÉMOV

---

nie. Skladník dá všetok potrebný tovar na jednu kopy na baliace miesto a začne ich baliť. Skladový systém však eviduje iba vyskladňovanie (balenie nie) a z toho dôvodu vzniká viacero problémov. Prvým je, že sa nedá zaznamenať situácia, keď jeden skladník tovar vyskladní a druhý ho balí. Druhým problémom je, že skladník zväčša vyskladňuje viacero objednávok naraz, a keďže pri ich balení nepracuje nijako so systémom, musí hľadať tovar patriaci do konkrétnej objednávky ručne podľa faktúry. Stáva sa, že sa do zásielky zabalí nesprávny kus tovaru, pretože sa podobá na ten, ktorý tam patrí. Inokedy pri zásielkach s viacerými kusmi tovaru skladník zabudne zabalit jeden z kusov. Kvôli týmto problémom vznikajú ďalšie a zvyčajne zaberajú veľmi veľa času.

#### 3.3.2.2 Problém s dátumami spotreby

Ak sa na sklade nachádza tovar s rôznym dátumom expirácie a skladník vyskladňuje stále ten, ktorý ho má neskorší, môže sa stať, že na sklade bude tovar po záruke. Takýto tovar sa už predať nedá, čo sú zbytočné finančné straty. Táto situácia nastáva, ak je tovar so skorším dátumom spotreby na menej prístupnom umiestnení alebo ak je v umiestnení na samom spodku a nad ním sú viac trvanlivé kusy.

#### 3.3.2.3 Problém s neoptimálnym naskladňovaním

Pri naskladňovaní vyberá umiestnenie na ktoré bude tovar umiestnený skladník alebo mu to určí vedúci. Ak chce nájsť vhodnú polohu pre nové produkty, musí mať prehľad o sklade a analyzovať časté položky a ich umiestnenie. Kvalita riešenia je v tomto prípade ovplyvnená schopnosťami a znalosťami človeka. Kvôli tomu sa môže napríklad stať, že najčastejšie vyskladňované druhy tovaru budú od seba vzdialené, a tým bude pohyb skladníkov po sklade pri vyskladňovaní neoptimálny.

#### 3.3.2.4 Problém s nekompletnou dodávkou

Pri prijatí dodávky tovaru nastáva problém, že dodávka nemusí obsahovať všetok tovar, ktorý by mala. Keďže tovar, ktorý bol objednaný a ani tovar, ktorý je v dodávke nie je ešte zaznamenaný v systéme, skladník musí ručne prezrieť dodací list, či faktúru a kontrolovať to s tovarom, ktorý fyzicky prišiel. Pri veľkom množstve kusov alebo druhov je to obťažné. Ak všetok tovar z dodacieho listu prišiel, stále musí vedúci skontrolovať, či prišiel všetok tovar, ktorý bol od daného dodávateľa objednaný.

#### 3.3.2.5 Problém s vytvorením úloh na vyskladnenie z e-shopových objednávok

Vedúci môže vytvoriť úlohu z ľubovoľného počtu ľubovoľných objednávok, takže efektivita ich vyskladnenia závisí od jeho šikovnosti. Zásielky môžu byť

expedované cez rôznych dopravcov, ktorý príde pre balíky v rôznych časoch. Ak je objednávok veľa, vedúci rozhodne najprv vyskladniť a expedovať zásielky, ktoré sú posielané dopravcom, ktorý príde ako prvý. Keď objednávok nie je veľa alebo máme len jedného dopravcu, je potrebné zoskupovať objednávky do úloh na vyskladnenie v rozumných množstvách, aby mohlo súčasne prebiehať balenie a vyskladňovanie, a zároveň aby sme predišli zložitému hľadaniu kusov tovaru pri kompletizácii objednávok pri balení. Vhodné je zoskupovať aj druhy tovarov, ktoré sa v sklade nachádzajú na umiestneniach blízko seba. Momentálne musí rozdeľovať vedúci objednávky do týchto skupín ručne zobrazením detailov objednávky a zmenením stavu jej spracovania. Pri ich veľkom množstve je to strata času.

### 3.3.2.6 Problém s kapacitami umiestnení

Pri naskladňovaní je problémom to, že nevedno, koľko sa na umiestnenia zmestí kusov tovaru. Preto, aby bol udržaný poriadok, na jednom umiestnení bol uložený tovar jedného druhu, a zároveň sa neplytvalo miestom, je treba pri naskladňovaní prehľadávať neprázdne umiestnenia s rovnakým druhom tovaru. Môže ich byť mnoho a ak sú plne obsadené, hľadalo sa zbytočne. Neplytvať miestom v sklade pomáha aj to, keď sa z viacerých poloprázdnych umiestnení s rovnakým druhom tovaru presunú položky na jedno umiestnenie. Keďže systém nezobrazuje, ktoré umiestnenia sú poloprázdne, je nutné ich prehľadať ručne a navrhnuť, ako ich upratať.

### 3.3.3 Voľba problému a jeho čiastkové problémy

Rozhodovateľ zvolil za problémy, ktoré chce teraz vyriešiť *Problém vyskladňovanie-balenie* a *Problém s vytvorením úloh na vyskladnenie z e-shopových objednávok*. Pri týchto problémoch bolo následne potrebné identifikovať čiastkové problémy. Aby boli identifikované viac objektívne, vytvoril som dizajnerský tím ľudí, ktorí mi pomáhali. Osobou zo skladovej praxe v tomto tíme bola Veronika Bláhová a za firmu a programátorský tím bol zástupcom Ing. Oldřich Malec. Ja som bol súčasťou tohto tímu ako človek z dizajnového odvetvia. Takéto zloženie tímu zabezpečilo, že sa na problém pozeralo z rôznych strán.

*V tomto okamihu práce na bakalárskom projekte bol v Českej republike vyhlásený núdzový stav kvôli pandémie vírusu COVID-19. Keďže nebolo možné stretávať sa s ľuďmi osobne, musel som riešiť všetku komunikáciu cez internet. Vo zvyšných častiach tejto bakalárskej práce som využíval rôzne riešenia na vzdialenú spoluprácu a vždy som ich musel použiť kvôli tomuto dôvodu.*

Práca dizajnového tímu sa odohrala cez textovú online komunikáciu. V zadaní prvej úlohy pre tento tím som popísal problémové procesy spracovania objednávok, vytvárania úloh na ich vyskladnenie, samotné vyskladnenie a následné balenie objednávok. Opísal som ich tak, ako prebiehajú v súčasnosti v sklade, ktorý využíva skladový systém. Snažil som sa pri opise byť neustranný,

### 3. DEFINOVANIE PROBLÉMOV

---

aby nebolo jasné, ktoré čiastkové problémy som identifikoval ja. Na základe tohto popisu sme mali identifikovať čiastkové problémy, ktoré sme pri čítaní popisu postrehli a sformulovať ich do otázky začínajúcej slovami Ako by sme mohli... ? Toto formulovanie otázok som zvolil preto, že podľa [1] pripraví priestor pre ďalšiu fázu Dizajnového myslenia, ktorou je tvorba návrhov. Celé zadanie prvej úlohy pre dizajnový tím si môžete prečítať v dodatku D.

Otázok, ktoré sme v tíme vytvorili, bolo veľa a týkali sa dvoch kategórií. Prvou bolo *balenie a expedovanie* a druhou bolo *spracovanie objednávok*. Keďže celý proces definovania a návrhu v tejto bakalárskej práci má široký záber, rozhodol som sa rozdeliť otázky do spomínaných dvoch kategórií. Všetky vytvorené otázky som prepísal do slovenčiny, aby boli viac anonymné a vytvoril som online anonymné hlasovanie, v ktorom sme vybrali najdôležitejšie z nich. Každý z nás dostal 4 hlasy pre každú kategóriu, ktorými mohol zahlasovať. V praxi má zvyčajne každý normálny člen tímu len dva hlasy [7, s. 80], ale keďže náš tím tvoril oveľa menší počet ľudí, dovolil som vyšší počet hlasov.

Na obrázkoch 3.3 a 3.4 môžete vidieť navrhnuté otázky a výsledok hlasovania. Číslo napravo udáva počet hlasov, ktoré otázka získala. Tmavo modrou farbou sú označené otázky, ktoré sme zvolili aby sme sa nad nimi zamýšľali vo fáze tvorby návrhov.

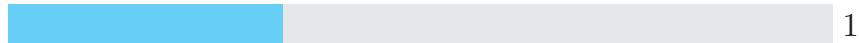
Ako by sme mohli pomôcť určiť, či by sa malo pre urýchlenie práce vytvoriť viac úloh na vyskladnenie a nie len jedna obsahujúca položky zo všetkých objednávok?



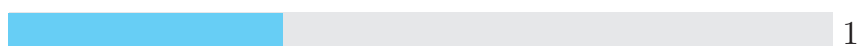
Ako by sme mohli zjednodušiť vyskladnenie objednávok, keď je potrebné ich vyskladňovať podľa dopravcov?



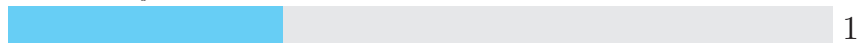
Ako by sme mohli zjednotiť ovládacie prvky skladníka, aby nemusel z e-shopu tlačiť faktúry a štítky, vale všetko riešil v jednom systéme?



Ako by sme mohli neprechádzať zbytočne objednávky, ktoré majú položky z externého skladu?



Ako by sme mohli uľahčiť zistiť, aké položky je potrebné doobjednať, lebo si ich zákazníci objednali a nie sú u nás na sklade?



Obr. 3.3: Otázky a hlasovanie v kategórii spracovanie objednávok



Ako by sme mohli vylepšiť proces, pri ktorom na jednej hromade skladník musí hľadať položky pre konkrétnu faktúru?



Ako by sme mohli vyriešiť to, aby si skladník nemusel pamätať meno zákazníka, keď je potrebné balík zväziť?



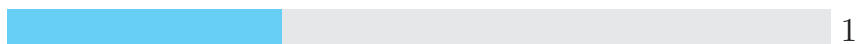
Ako by sme mohli zabezpečiť, aby skladník nezabudol zabaliť do balíka žiadnu položku objednávky a aby tam nezabalil nič navyše?



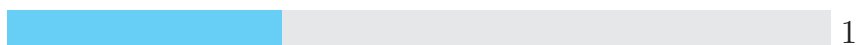
Ako by sme mohli urýchliť proces váženia a štítkovania?



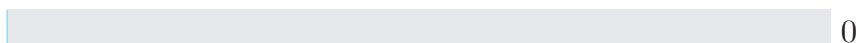
Ako by sme mohli umožniť realizovať tento proces viacerým skladníkom súčasne?



Ako by sme mohli zjednodušiť zapisovanie mena príjemcu na balík?



Ako by sme mohli riešiť použitý spotrebný materiál? (krabice, lepenky...)



Obr. 3.4: Otázky a hlasovanie v kategórii balenie a expedovanie

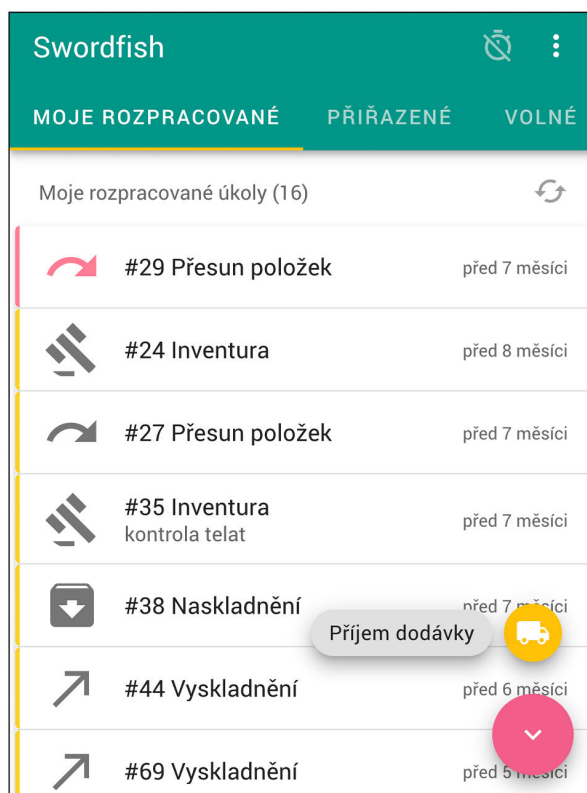
### 3.4 Uživatelské rozhranie

Uživatelské rozhranie skladového systému navrhol a naprogramoval vo svojej diplomovej práci Ing. Oldřich Malec [13]. V tejto práci popisuje, že vzhľad tvoril podľa dizajnového jazyka *Material design*. Tento jazyk je systémom pravidiel, komponent a nástrojov pre tvorbu uživatelského rozhrania. Pri takmer všetkých Google aplikáciách pre operačný systém Android boli aplikované princípy tohto jazyka, a preto sa pre Android stal natívnym a aplikujú ho aj ďalší tvorcovia aplikácií pre tento operačný systém. V skladovom prostredí pracovníci najčastejšie používajú mobilné zariadenia so zabudovanou čítačkou, napr. značky *Zebra* (v sklade ktorý som skúmal konkrétne *Zebra TC25BJ*), ktoré majú operačný systém Android. Práve preto sa rozhodol Ing. Malec o zachovanie jednotnosti a využil *Material design* aj pri skladovom systéme. Na naprogramovanie následne využil framework *Vue.js* a knižnicu *Vuetify*.

### 3. DEFINOVANIE PROBLÉMOV

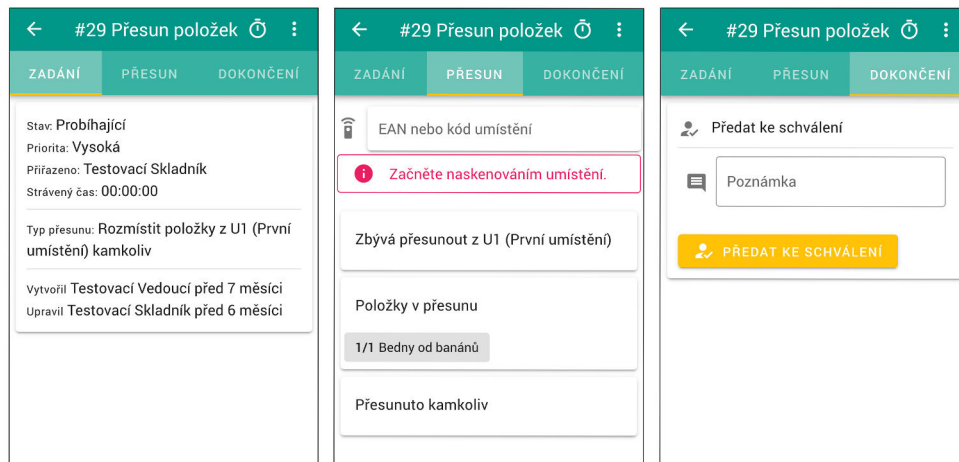
Celá aplikácia je responzívna, funguje teda na desktope, ale aj na smartfóne. Vzhľadom a ovládaním sa tieto zobrazenia mierne líšia, aby boli čo najviac prispôsobené danej platforme.

Skladový systém ponúka rôzne druhy zobrazenia podľa role aktuálne prihláseného používateľa. Skladník na domovskej obrazovke vidí svoje rozpracované úlohy, jemu priradené úlohy a voľné úlohy. Medzi týmito kategóriami úloh môže na mobile prepínať posunom prsta horizontálne. Na spodnej strane obrazovky má tlačítko pre rýchlu voľbu, ktorá otvára možnosť prijatia dodávky tovaru. Možnosť prijatia dodávky tovaru je umiestnená v rýchlej voľbe, lebo je to jediná aktivita, ktorú inicializuje skladník sám. Inak len pracuje na úlohách vytvorených vedúcim skladu, ktorý pre tvorbu úloh využíva práve rýchlu voľbu. Na obrázku 3.5 je vidieť domovskú obrazovku s otvorenou rýchlou voľbou.



Obr. 3.5: Domovská obrazovka roly skladníka

Každá úloha, ktorú si môže skladník zobrazit má tri časti. Prvou je *Zadanie* s informáciami o danej úlohe. Druhou je akčná obrazovka, na ktorej vykonáva danú úlohu a je pomenovaná podľa typu úlohy. Tretou časťou je dokončenie úlohy, v ktorej má možnosť napísať poznámku a odoslať úlohu na schválenie vedúcemu. Na obrázku 3.6 môžete vidieť všetky tri časti.



Obr. 3.6: Obrazovky jednotlivých částí úlohy, které vidí skladník

Zatiaľčo skladník skladový systém používa na smartfóne, vedúci ho primárne používa na notebooku, či počítači. Na domovskej obrazovke sa skladovému vedúcemu zobrazujú taktiež úlohy, konkrétne úlohy, ktoré majú skladníci rozpracované, úlohy, ktoré je potrebné schváliť a úlohy, ktoré sú dokončené. Na spodnej časti domovskej obrazovky má rýchlu voľbu, ktorá po kliknutí zobrazí typy úloh. Kliknutím na jeden z typov začne vedúci danú úlohu vytvárať. Tieto časti domovskej obrazovky sú podobné pre obe role - skladníka aj vedúceho. Vedúci má však na domovskej obrazovke aj panel s *Prehľadmi* a panel so *Správou*. Tieto panely sa podľa veľkosti obrazovky na ktorej je skladový systém spustený buď umiestnia napravo od úloh, alebo naľavo pod všetky úlohy. V prípade zobrazenia na mobilnom zariadení sa správa a prehľady zobrazujú v časti najviac vpravo. Na obrázkoch 3.7 a 3.8 môžete vidieť ukážky systému pri prihlásení vedúceho.

### 3.4.1 Problémy v uživatelskom rozhraní

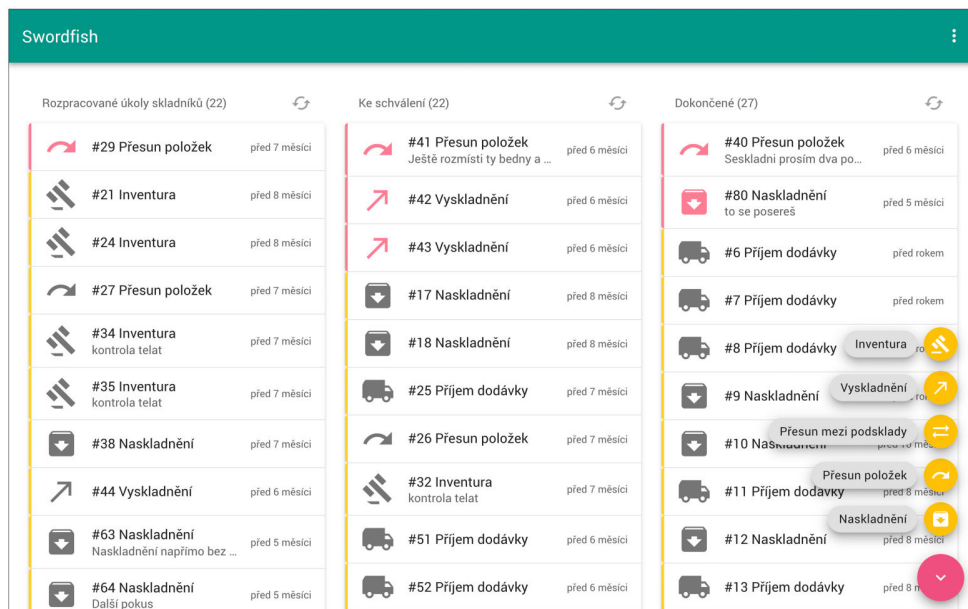
V tejto podkapitole popíšem problémy, ktoré som identifikoval v uživatelskom rozhraní a vo funkcionalitách vytvoreného systému. Pri jeho analýze som sa riadil Heuristickými pravidlami pre návrh uživatelského rozhrania [14] a vykonal som statickú analýzu. Taktiež som vychádzal z výsledkov testovania, ktoré Ing. Malec vykonal vo svojej práci [13]. Pri definovaní problémov mi častokrát napadali už aj riešenia, niektoré z nich popíšem už rovno pri definícii a iné v nasledujúcej kapitole tejto práce.

#### 3.4.1.1 Panel so správou a prehľadmi

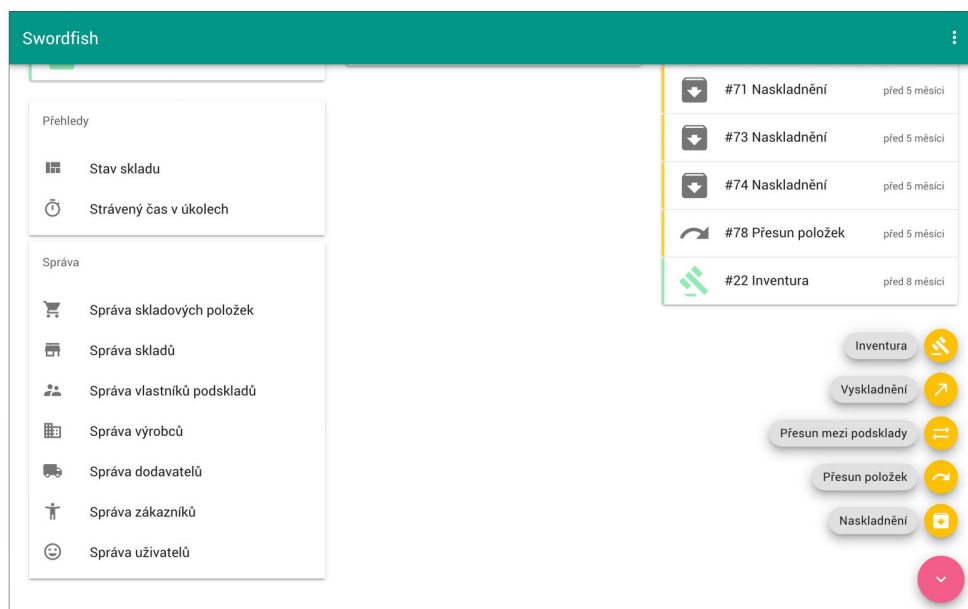
Prvý problém som už načrtnol pri popise uživatelského rozhrania. Na obrázku 3.8 vidieť, že panel so správou a prehľadmi sa zobrazuje pod úlohami, čo je

### 3. DEFINOVANIE PROBLÉMOV

pri väčšom počte úloh veľmi neoptimálne. Tento problém nastáva pri menších obrazovkách zariadení, napríklad na 14 palcovom notebooku.



Obr. 3.7: Domovská obrazovka vedúceho po kliku na rýchlu voľbu



Obr. 3.8: Panel so správou a prehľadmi u vedúceho

### 3.4.1.2 Rýchla voľba

Na obrázku 3.8 možno vidieť rýchlu voľbu, v ktorej sú jednotlivé typy úloh vo zvláštnom poradí. Keď som chcel vytvoriť úlohu určitého typu, postrehol som, že nie je jednoduché daný typ nájsť. Ing. Malec mi popísal, že jednotlivé úlohy sú v poradí, v akom dochádza k manipulácii tovaru v sklade, t.j. najprv sa naskladní, potom presúva a nakoniec vyskladňuje. Inventúra je okrajovo využívaná úloha, preto je na samom vrchu.

### 3.4.1.3 Povinné polia

Pri vypĺňaní polí formulárov sú povinné polia označené pomocou hviezdičky. Hoci je toto značenie v praxi bežné a možno ho označiť za konvenčné, vo formulároch skladového systému, ktoré majú často mnoho polí, je zložité ich rozlíšiť. Rovnaký názor majú aj účastníci testovania vykonaného Ing. Malecom [13, s. 72]. Pri pokuse odoslať takýto formulár bez vyplnenia povinných polí sa tieto polia vyznačia červenou farbou. Rovnaká situácia nastane pri kliknutí do poľa a následnom kliknutí mimo neho, bez vyplnenia. To, že je používateľ dostatočne upozornený na povinnosť poľa až pri pokuse ho odoslať alebo po kliknutí na pole, považujem za nesprávne.

### 3.4.1.4 Detail skladovej položky

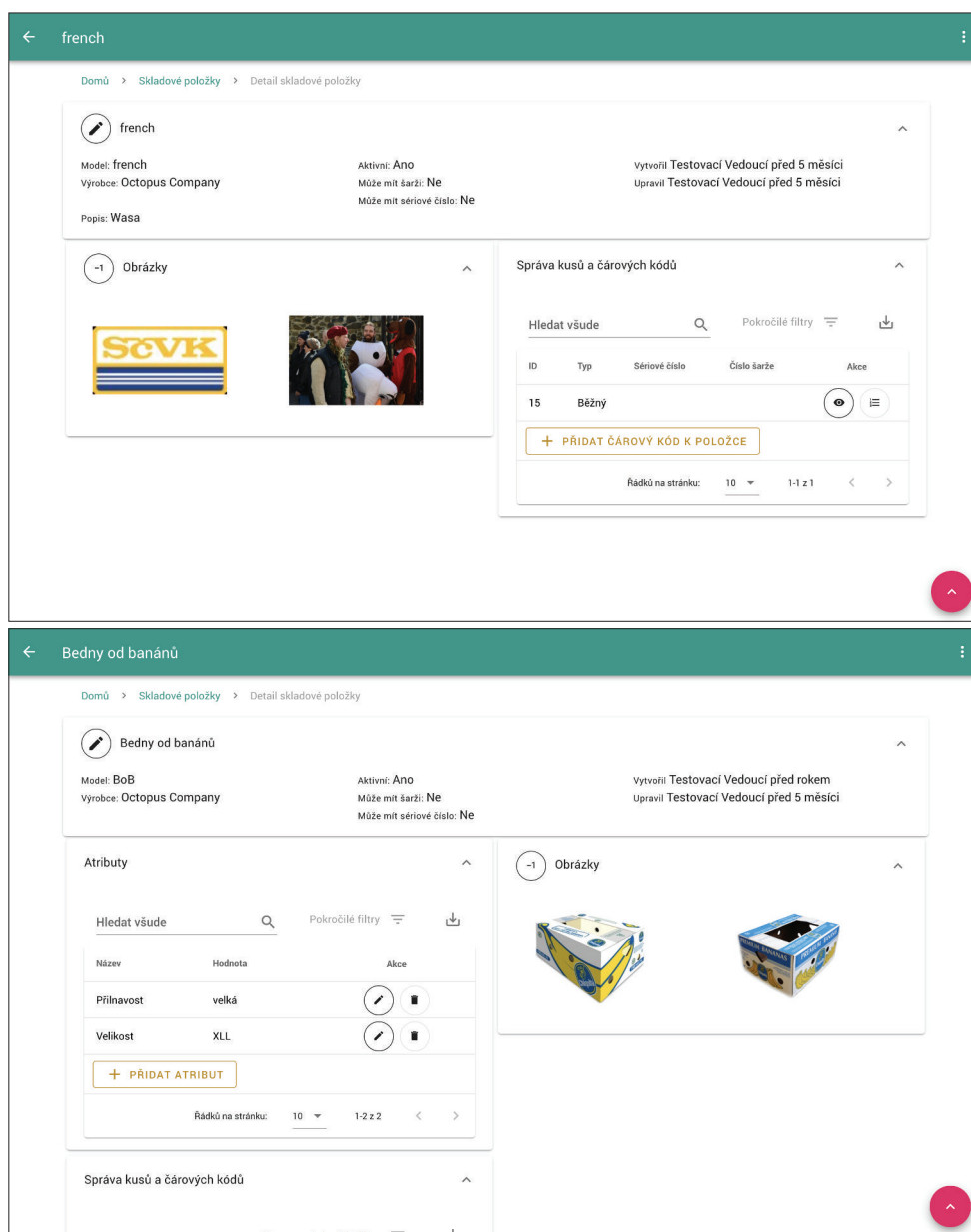
Pri zobrazení detailu skladovej položky som narazil na viacero problémov. Prvým z nich je nekonzistentné zobrazenie. Niektoré položky nemajú vlastné atribúty, a tak je v ich detaile rozdelenie kariet odlišné. Tento problém vidno na obrázku 3.9.

Ďalším problémom je názov položky, ktorý je umiestnený v ľavom hornom rohu prvej karty, na mieste, kde je v ostatných kartách popis obsahu karty. Vzhľad detailov položky pôsobí celkovo neprehľadne aj kvôli tomu, že dôležité a menej dôležité detaily nie sú odlišené vzhľadom, ale iba umiestnením. Keďže mojou úlohou je tento skladový systém optimalizovať pre e-shopové sklady, navrhol by som zobraziť detail skladovej položky v podobnom štýle, v akom sú zobrazené produkty na e-shopových stránkach.

Tretím problémom, na ktorý som narazil pri detailoch skladovej položky je zobrazenie počtu kusov a umiestnení, na ktorých sa v sklade položka nachádza. Ak sa chce užívateľ pozrieť, na akom umiestnení sa položka nachádza, túto informáciu by hľadal v detailoch skladovej položky. Tu ju však na prvý pohľad nie je vidieť. Zobraziť sa dá kliknutím na ikonu oka pri karte s názvom *Správa kusů a čárových kódů*.

Posledným problémom detailov skladovej položky je chýbajúca funkcionálnosť. Obrázok v detaile položky sa nedá zväčšiť. Používatelia sú zvyknutí na to, že po kliknutí na obrázok či fotografiu sa daný súbor otvorí a zobrazí sa na celú obrazovku alebo aspoň vo väčšom rozmere.

### 3. DEFINOVANIE PROBLÉMOV

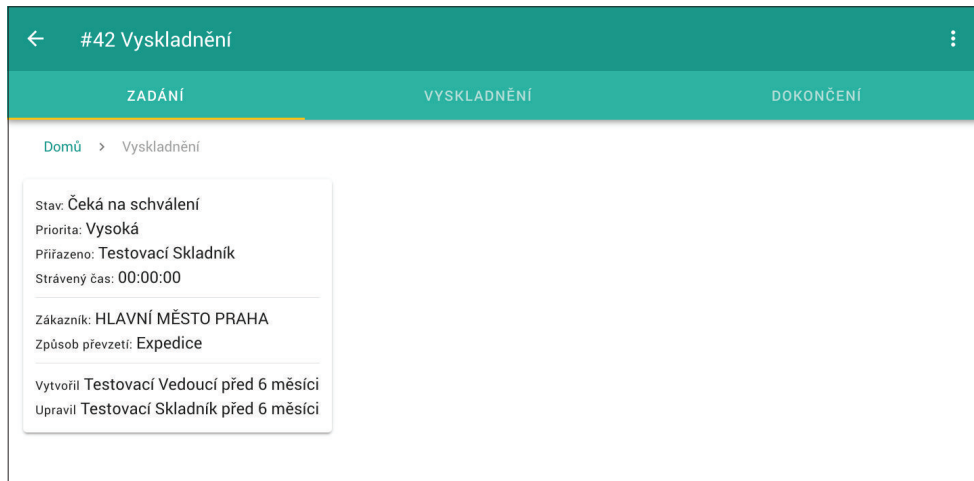


Obr. 3.9: Detail dvoch rôznych položiek zobrazujúci nekonzistentné rozmiestnenie kariet

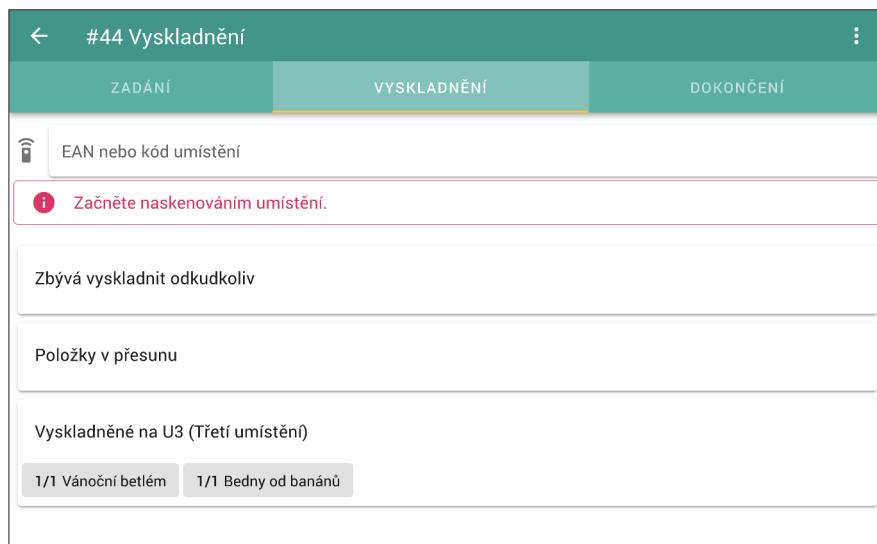
#### 3.4.1.5 Časti úloh

Ako opisujem v predošlej časti práce, každá úloha pre skladníka má tri časti. Po otvorení úlohy sa vždy otvorí časť *Zadanie*, v ktorej je pre skladníka dôležitá iba poznámka od vedúceho. Vo väčšine prípadov však úloha poznámku

nebude mať, a tak by sa rovno mohla otvoriť akčná obrazovka úlohy, v ktorej sú všetky potrebné informácie zobrazené. Časť so zadaním by mohla mať viac štylizovaný text napríklad pomocou ikon alebo zvyklostí z iných častí systému. To by dopomohlo odlíšiť podstatné od menej podstatných informácií. Ukážku zadania úlohy je vidieť na obrázku 3.10.



Obr. 3.10: Zadanie úlohy bez poznámky od vedúceho



Obr. 3.11: Akčná obrazovka úlohy na vyskladnenie s neprehľadným členením informácií

Informácie na akčnej obrazovke úlohy sú častokrát neprehľadné, čo potvrdili aj používatelia pri testovaní [13, s. 75]. Na obrázku 3.11 je vidieť úlohu

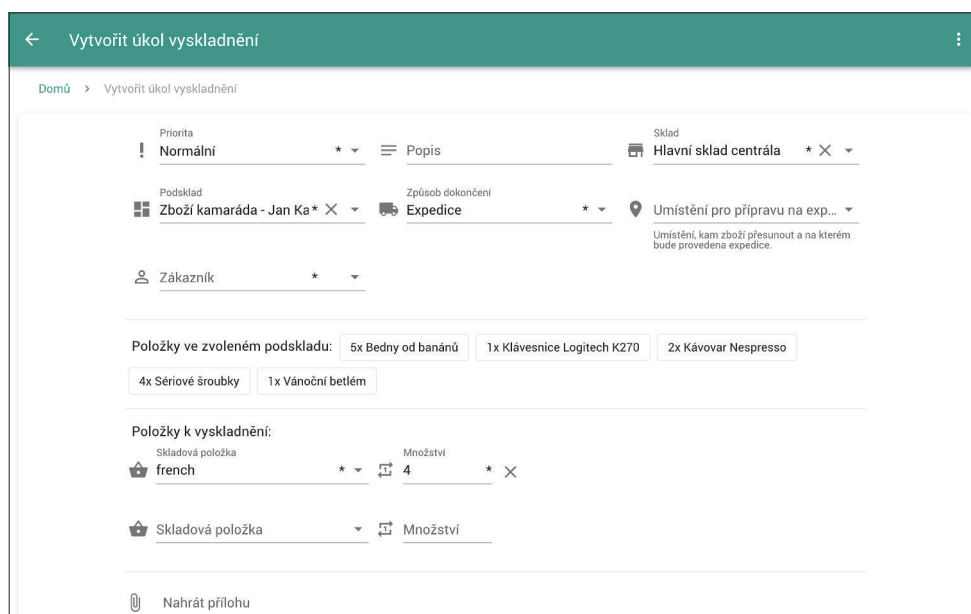
### 3. DEFINOVANIE PROBLÉMOV

vyskladnenie, ktorá sa pri momentálnom počte kusov môže zdať prehľadná, no v skladoch sa často vyskladňuje niekoľko desiatok tovarov naraz a pre takýto počet je toto zobrazenie nedostatočné.

#### 3.4.1.6 Tvorba úlohy a výber položiek

Pri tvorbe úloh na presuny a vyskladnenie sú po výbere skladu a podskladu zobrazené položky daného podskladu. Na ukázkových dátach systému, pri ktorých je v podsklade malé množstvo rozličných druhov tovaru sa tento prehľad zdá byť jednoduchý (obrázok 3.12). V bežnej praxi je však v podsklade niekoľko desiatok, ak nie stoviek rozdielnych produktov a pri takom počte bude toto zobrazenie neprehľadné.

Ďalším problémom pri tvorbe týchto úloh je, že pri písaní názvu skladovej položky do príslušného poľa systém navrhuje sám názvy položiek, aj takých, ktoré sa v danom podsklade nachádzajú. Taktiež je možné zvoliť množstvo položky, ktoré je väčšie než počet kusov naskladnených v danom podsklade. Na obrázku 3.12 vidieť, že systém vôbec neupozorní užívateľa na to, že zvolil nesprávnu položku a nesprávne množstvo.



Obr. 3.12: Tvorba úlohy s neprehľadným prehľadom položiek

#### 3.4.1.7 Tabuľky

Na mnohých miestach sa v systéme nachádzajú tabuľky. Tieto tabuľky majú väčšinou neprehľadný dizajn, pretože nie sú oddelené od ostatných informácií na danej stránke. Pri mnohých z nich je v poslednom riadku umiestnené



tlačidlo na pridanie nového riadka tabuľky, čo dáva síce zmysel, ale keďže tento riadok má prázdnu pravú stranu, oddeľuje stránkovanie a nastavenie počtu riadkov na stránku od dát tabuľky. Používateľa to potom mátie a nevie, k čomu má tieto funkcionality priradiť. Na obrázku 3.13 vidieť tabuľku s užívateľmi systému.

| Jméno     | Příjmení         | Uživatelské jméno | E-mail               | Telefon | Role | Aktivní | Akce |
|-----------|------------------|-------------------|----------------------|---------|------|---------|------|
| Testovací | Skladník         | test_skladnik     | test@skladnik.cz     |         |      | Ano     |      |
| Testovací | Vedoucí          | test_vedouci      | testovaci@vedouci.cz |         |      | Ano     |      |
| Testovací | SkladnikoVedoucí | test_master       | test@master.com      |         |      | Ano     |      |
| Testovací | Deaktivovaný     | test_multi        | test@test.cz         |         |      | Ne      |      |

+ VYTVOŘIT UŽIVATELE

Řádků na stránku: 10 1-4 z 4

Obr. 3.13: Neprehľadná tabuľka s užívateľmi

### 3.4.1.8 Schválenie úloh

Na domovskej obrazovke sa vedúcemu zobrazujú aj úlohy, ktoré potrebuje schváliť. To, či je potrebné schvaľovať všetky úlohy rozoberať nebudem, ale určite je potrebné vizuálne zvýrazniť úlohy, pri ktorých skladník narazil na nejaký problém alebo ktoré majú poznámku.

### 3.4.1.9 Skenovanie produktov a umiestnení

V skladovom systéme sa momentálne pri vyskladňovaní alebo inej manipulácii s naskladneným tovarom vždy musí najprv naskenovať umiestnenie, až potom samotný produkt. Ing. Malec sa vo svojej práci odvoláva na to, že je mojou úlohou toto poradie zhodnotiť [13, s. 72]. Vo výsledkoch testovania popisuje, že pre užívateľov bolo prirodzené najprv naskenovať položku, až potom umiestnenie a toto správanie chcel ovplyvniť tým, že sa v systéme budú zobrazovať hlášky účinnejším spôsobom.

Keď skladník hľadá v sklade položku, po jej nájdení ju väčšinou chyť do ruky. V tomto momente je pre neho logické naskenovať najprv kód položky. Ak je položka veľká, musel by ju položiť, naskenovať umiestnenie a znova hľadať, ktorá položka to vlastne je. Vo viacerých konkurenčných systémoch to funguje práve v poradí načítania najprv položka, potom umiestnenie.

### 3. DEFINOVANIE PROBLÉMOV

---

Je zložité určiť lepšie riešenie, no na základe princípov Dizajnového myslenia si dovoľím tvrdiť, že by sa tieto riešenia mali otestovať v praxi, pri bežnom používaní systému, a na základe pozorovaní a skúseností by sa mala vyhodnotiť vhodnosť návrhu.

---

## Tvorba návrhov

V tretej časti Dizajnového myslenia je úlohou prísť s rôznymi nápadmi na to ako vyriešiť problémy definované v druhej časti. Nie je dôležitá kvalita návrhov, ale ich kvantita [1]. Na začiatku tejto kapitoly popíšem, ako sme spolu s dizajnovým tímom, ktorý zmiňujem v 3. kapitole, tvorili návrhy na definované otázky a vybrali najlepšie z nich. Z týchto návrhov Rozhodovateľ vybral finálne. Ďalej v tejto kapitole uvediem problémy, na ktoré som narazil pri finálnych návrhoch a popíšem ako by sa dali vyriešiť. Potom vykonám analýzu konkurenčných skladov, pričom sa zameriam na to, ako oni riešia proces a problémy, na ktoré sme vytvárali návrhy. V neposlednom rade sa budem venovať návrhu riešení problémov užívateľského rozhrania.

### 4.1 Návrhy zmien v procesoch

V predošlej fáze dizajnového procesu sme definovali problémy formou otázok. Otázky sú lepšie ako popis problému v tom, že pri navrhovaní človek vie presne, na čo má návrhom odpovedať a teda aký problém má vyriešiť. Ako metódu na vytvorenie týchto návrhov – odpovedí som zvolil klasický brainstorming a opäť som poprosil o pomoc dizajnový tím.

Všetky vytvorené návrhy som prepísal do slovenčiny a upravil som ich, aby boli viac anonymné a pri hlasovaní členovia tímu nepoznali, ktoré nápady sú ich. Viaceré naše nápady boli na seba podobné, preto som ich v takom prípade zlúčil do jedného. Vytvoril som online dotazník, kde sme pre každú definovanú otázku hlasovali za najlepšie odpovede. Hlasovali sme teda dokopy šesťkrát a počet hlasov pri každom hlasovaní som určil podľa toho, koľko návrhov riešení pri danej otázke bolo. Následne Rozhodovateľ urobil z návrhov finálny výber. Jednotlivé finálne návrhy sa týkajú rôznych oblastí a dajú sa použiť všetky. Procesne na seba nadväzujú, preto som sa rozhodol v tejto kapitole nepopisovať všetky návrhy osobitne, ale popísať ako by vyzerali procesy v sklade s aplikovanými zmenami z týchto návrhov. V dodatku E uvádzam

všetky nápady (aj tie, ktoré neboli zvolené za finálne), a zároveň výsledky hlasovania a popis voľby Rozhodovateľa.

Úloha vytvoriť návrhy bola zároveň poslednou úlohou, na ktorej som spolupracoval s dizajnovým tímom. Musím povedať, že touto spolupracou som si nechcel prácu uľahčiť, ale ju skvalitniť. Zabralo mi viac času vytvárať úlohy, ankety a čakať, dokým každý napíše svoju odpoveď alebo zahlasuje. Ak by som to robil sám, bolo by to rýchlejšie, no nebol by to podľa mňa správny postup. Aj keď autorom väčšiny finálnych návrhov som bol ja, správnosť týchto návrhov bola vďaka spolupráci overená ľuďmi z rôznych sfér, ktorí sa na problémy pozerajú z iných uhlov. Nemožno poprieť, že aj oni vytvorili definované otázky a pár finálnych návrhov, a preto som im za spoluprácu a výsledky spolupráce vďačný.

##### 4.1.1 Proces so zmenami

Úlohy na vyskladnenie e-shopových objednávok sa budú vytvárať v skladovom systéme. Skladový vedúci bude mať možnosť vybrať si z rôznych typov vyskladnenia, podľa ktorých sa objednávky samé zaradia do úloh. Prvým typom bude vyskladnenie *podľa dopravcov*, pri ktorom do systému vedúci zadá časy príchodov dopravcov a podľa toho systém navrhne ich rozdelenie. Druhým typom je *podľa dopravcov optimalizovane*, pri ktorom opäť bude nutné zadať časy príchodov dopravcov, systém sa bude snažiť aby boli najprv vyskladnené objednávky pre prvého dopravcu, ale aby sa ušetrila práca, vyskladnia sa už aj niektoré objednávky pre ďalších dopravcov, ak sa ich položky nachádzajú na rovnakých umiestneniach. Ďalším typom je *všetko naraz*, pri ktorom sa vytvorí len jedna úloha na vyskladnenie všetkých objednávok a typ *manuálne* umožní ručné efektívne rozdelenie objednávok do úloh. Najzaujímavejším typom vyskladnenia je *automatický*, pri ktorom budú parametrami informácie o tom, kedy prídu dopravcovia, koľko máme skladníkov na vyskladňovanie a koľko na balenie, koľko máme objednávok a približnú dobu kompletizácie jednej objednávky. Niektoré z týchto údajov budeme musieť zadať ručne. Následne systém navrhne, do koľkých úloh by sa objednávky mali rozdeliť. Keďže vďaka tejto novej funkcionalite skladového systému bude vytváranie úloh jednoduchšie, úlohy budú mať menej objednávok, na kope s vyskladnenými tovarmi bude menej produktov a rýchlejšie sa budú kompletizovať. Kompletizácia a následné balenie budú urýchlené aj vďaka ďalším funkcionalitám. V skladovom systéme bude nový typ úloh s názvom *Balenie* a ku každej úlohe na vyskladnenie objednávok vznikne automaticky jedna úloha na ich zabalenie. Pri plnení tejto úlohy bude mať skladník na jednej kope vyskladnené položky z viacerých objednávok. Naskenuje akýkoľvek jeden produkt z tejto hromady a systém mu ukáže fotku obalu a názov ďalšieho produktu, ktorý patrí do rovnakej objednávky. Keď ho skladník naskenuje, systém ukáže ďalšiu fotku a bude sa to opakovať, až dokým nebudú naskenované všetky súčasti objednávky. Následne mu systém vytlačí faktúru a ukáže mu informáciu o dopravcovi, aby vedel, akú

farbu fólie má použiť na zabalenie. Potom požiada skladníka, aby položil balík na váhu, ktorá bude napojená na PC alebo mobilné zariadenie, ktoré skladník využíva. Váha sa automaticky načíta a systém vytlačí expedičný štítok. Tým, že skladník všetky položky skenuje, ho systém kontroluje, a zároveň mu pomôže nájsť všetky položky. Dôležité je, že ak sa na hromade budú nachádzať dva podobné produkty, skladník si nebude musieť prezerat ich názvy a čísla, ale jednoducho naskenuje jeden z nich a ak to bude ten nesprávny, systém ho na to upozorní. Po zabalení a oštitkovaní objednávky bude môcť skladník pokračovať naskenovaním ľubovoľného nezabaleného vyskladneného produktu a celý predošlý proces sa zopakuje.

### 4.1.2 Analýza konkurencie

Podľa odporúčaní, ktoré som sa dozvedel na predmete MI-NUR vyučovaného na FIT ČVUT v Prahe som analyzoval konkurenčné procesy a systémy až po vytvorení vlastných návrhov. Zameral som sa na oblasť procesov, ktoré som pomocou návrhov chcel zmeniť, a to boli *Spracovanie objednávok* a štýl *Vyskladňovania a balenia objednávok*. Snažil som sa nájsť opis, ako tieto procesy vykonávajú v iných e-shopových skladoch. Veľmi užitočné boli pre mňa videá, ktoré na rozdiel od textu nielen opisovali, ale aj ukazovali procesy v sklade, takže bolo jednoduchšie a rýchlejšie predstaviť si, ako to v daných skladoch funguje. Väčšina dostupných videí popisovala fungovanie stredne veľkých až veľkých skladov. V týchto skladoch sa zväčša využíva pri vyskladňovaní špeciálny vozík s priehradkami pre objednávky a vyskladňuje sa viacero objednávok naraz. Následne už nie je potrebné objednávku kompletizovať pri balení, keďže sa položky zaradili do objednávok už pri vyskladnení. V niektorých skladoch pri balení objednávok opäť jej súčasti skenovali, aby zabezpečili presnosť a zamedzili chybám. V skladoch z videí väčšinou objednávky balil iný človek než ten, ktorý ich vyskladňoval, expedičné štítky tlačili takmer v každom z nich až nakoniec – pri balení, no faktúry už na začiatku – pri spracovaní objednávok.

V porovnaní so skladmi, na ktoré sa zameriavam v tejto práci, bola väčšina skladov z videí odlišná. Mali objednávky s väčším počtom kusov, produkty, ktoré ponúkajú boli veľkostne menšie a preto mali iný spôsob ich uloženia na skladových umiestneniach a celkovou veľkosťou boli tieto sklady výrazne väčšie. Práve preto som usúdil, že je potrebné nájsť iné zdroje, pri ktorých budú popísané spomínané procesy v menších skladoch. Tentokrát som hľadal textový popis a na mnohých webových stránkach boli zadefinované rôzne spôsoby vyskladnenia a následného balenia. Na všetkých stránkach boli uvedené tie isté typy. Spôsob najviac podobný tomu z môjho návrhu označujú za *batch-picking*, v preklade *dávkové vyskladňovanie* [15]. Tento spôsob je univerzálne vhodný pre akúkoľvek veľkosť skladu a zároveň je najefektívnejší a hospodársky najvýhodnejší [16]. Vyskladňuje sa pri ňom viacero objednávok naraz, ktoré sa potom balia. Je však nevhodný pre sklady, ktoré majú objednávky



Obr. 4.1: Špeciálny vozík, používaný pri vyskladňovaní viacerých objednávok naraz [17]

s veľkým množstvom položiek alebo skladujú produkty s vysokou hmotnosťou [16]. Pri tomto spôsobe vyskladnenia by sa správne mali rozdeľovať objednávky do skupín tak, aby sa minimalizoval pohyb po sklade, teda aby objednávky s rovnakým druhom produktu boli v jednej dávke [18]. Medzi iné spôsoby patrí *zónové vyskladňovanie*, pri ktorom má každý skladník na starosti oblasť skladu, z ktorej produkty vyskladňuje len on a vyskladňuje sa naraz len jedna objednávka [16]. Ďalej je to *vlnové vyskladňovanie*, ktoré je kombináciou dávkového a zónového, teda skladníci majú rozdelené zóny, ale vyskladňujú viacero objednávok naraz [16]. Ani zónový ani vlnový typ nie je pre sklady na ktoré sa zameriavam vhodný, keďže majú malé množstvo pracovníkov. Posledným štvrtým spôsobom je *vyskladňovanie po jednej objednávke* [16]. Je to najjednoduchší spôsob, ale nie je efektívny [16].

Po analýze konkurencie som prišiel na to, že je vhodné vyskladňovať celé objednávky naraz v rámci jednej úlohy a skenovať produkty ešte raz pri ba-

lení by nemusel byť problém. V skladoch, pre ktoré navrhujem je dávkové vyskladňovanie najvhodnejším spôsobom pre vyskladnenie a následné balenie. Vzhľadom na to, že tieto sklady sú menšie, ich priestory neumožňujú použitie vozíka na vyskladnenie a preto je návrh, ktorý som vytvoril, vhodným riešením.

### 4.1.3 Problémy pri procesných návrhoch

Keďže z hľadiska konkurenčných riešení je finálny návrh vhodný, začal som sa mu venovať viac. Prišiel som na to, že je množstvo detailov a problémov, ktoré je pri ňom potrebné vyriešiť. Na niektoré problémy som narazil až pri prototypovaní, preto ich uvediem neskôr. V tejto kapitole uvádzam problémy a vymyslené riešenia, ktorými som sa zaoberal pred prototypovaním.

#### 4.1.3.1 Ako vyriešiť to, aby sa pri balení nemuseli meniť fólie na stojane?

Pri balení objednávok do fólie je rolka s fóliou upevnená na stojane. Spomenul som si, že v jednom zo skladov, kde som robil výskum, mali stojan len na jednu fóliu. Pri balení si balíky rozdelili tak, aby najprv mohli zabalit všetky, na ktoré potrebovali čiernu fóliu. Potom vymenili fóliu na stojane za fóliu s inou farbou a zabalili do nej ostatné balíky. Pri spôsobe z návrhu, kde chceme zamedziť zbytočnému pohybu po sklade, sú v jednej úlohe balené objednávky od rôznych dopravcov. To by mohlo byť problémom, keďže by sa musela neustále meniť fólia na stojane. Pri hľadaní riešenia na tento problém som si nebol istý, aký stojan používali v druhom zo skladov, kde som robil výskum. Vďaka tomu, že som si tento sklad odfotoval, mohol som si pozrieť, ako ich stojan vyzerá. V kapitole 2, na obrázku 2.2 je vidieť, že na ich stojan bolo možné umiestniť 2 fólie naraz. Takýto stojan im umožňoval striedať fólie do ktorých balili bez toho, aby museli niečo na stojane prehadzovať. Po konzultácii s pracovníkmi z prvého skladu som sa dozvedel, že by im nerobilo problém si zaobstarať stojan na dve fólie. Týmto som tento problém vyriešil.

#### 4.1.3.2 Ako napojiť váhu na telefón?

Niektorí dopravcovia požadujú informáciu o hmotnosti, ktorú je potrebné zadať do systému pred tlačením štítkov. V skladoch, kde som robil pozorovania, zadávali hmotnosť do PC ručne. Kúpenú síce mali váhu, ktorá sa dala napojiť do PC cez USB, ale niečo na tom nefungovalo, preto si balík zvážili, pozreli sa na hmotnosť a zapísali ju do systému. Ak by sme chceli tento proces optimalizovať, stačilo by opraviť nefunkčnú váhu či systém. Vo finálnom navrhnutom procese však pri balení skladník využíva telefón, nie PC. Ako dostať do telefónu váhu automaticky bez prepisovania? Prvou možnosťou by bolo vložiť mobil do nejakej dockovacej stanice, ktorá by bola cez USB prepojená s váhou. Táto možnosť by bola veľmi neoptimálna, keďže vkladanie telefónu do takejto

stanice je často nemotorné a zaberalo by zbytočne veľa času. Po prieskume na internete som narazil na jeden článok na fóre [19]. Popisuje, že existujú možnosti ako aplikačne prepojiť bluetooth váhu značky Xiaomi cez API. Váha o ktorej rozprávajú na fóre však dokáže zvážiť hmotnosť až od 5 kg [20], preto nie je vhodným riešením. S nádejou, že rovnaké aplikačné prepojenie bude umožňovať aj novší model od rovnakej značky, Xiaomi Mi Scale 2, ktorý umožňuje váženie od 100 g [21], považujem tento problém za vyriešený.

##### **4.1.3.3 Čo ak bude potrebné vytlačiť faktúru alebo štítok ešte raz?**

V navrhnutom finálnom procese sa automaticky tlačí faktúra aj štítok. Čo ak nastane nečakaná situácia, že sa štítok skladníkovi pri lepení na balík pokrčí a bude ho potrebné vytlačiť ešte raz? Čo ak sa zasekne faktúra v tlačiarňi? Kvôli takýmto situáciám som zhodnotil, že bude vhodné do návrhu pridať možnosť vytlačiť tieto dokumenty ešte raz. Nápadom bolo vytvoriť v úlohe Balenie prehľad objednávok. V tomto prehľade bude skladník vidieť, ktoré objednávky sú nezabalené, ktoré zabalené, poprípade, ktorá sa aktuálne balí. Skladník bude môcť vďaka tomu jednoducho identifikovať, ktorá objednávka bola balená ako posledná, klikne na ňu a zobrazia sa mu všetky dostupné detaily o danej objednávke. Okrem detailov tam bude aj možnosť vytlačiť štítok alebo faktúru ešte raz.

##### **4.1.3.4 Čo ak niekto skladníka pri balení vyruší?**

Ak niekto vyruší skladníka uprostred procesu kompletizácie objednávky a skladník bude musieť na chvíľu odbehnúť, môže sa stať, že pri návrate bude zmätený z toho, aké položky majú byť v aktuálne balenom balíku, a ktoré tam už vložil. Tento problém opäť rieši prehľad objednávok a možnosť zobrazenia detailov objednávky uvedené v riešení predošlého problému.

##### **4.1.3.5 Ako budú prepojené úlohy na vyskladnenie a balenie?**

Vo finálnom návrhu sa v systéme pre každú úlohu na vyskladnenie vytvorí jedna úloha na balenie. Ako však určiť, ku ktorej úlohe na vyskladnenie daná úloha na balenie patrí? Prvým nápadom bolo odlíšiť to číselne. Každá úloha má v systéme číselné označenie a kvôli vyššie spomínanému javu budú teda párové úlohy Vyskladnenie a Balenie označené rovnakým číslom. Problém nastane, ak bude v sklade pracovať viac pracovníkov a budú mať tieto činnosti podelené. Skladník ktorý tovar vyskladní, nebude vedieť, ktorému skladníkovi má tovar priniesť na balenie. Nápadom na vyriešenie tohto problému bolo označiť pri zadávaní úlohy umiestnenie, na ktoré je potrebné vyskladnený tovar umiestniť. Potom, čo bude tovar vyskladnený, vznikne úloha na balenie. Skladník ktorý začne pracovať na tejto úlohe bude mať v zadaní napísaný



názov umiestnenia, na ktorý bol tovar umiestnený v predchádzajúcej úlohe na vyskladnenie.

## 4.2 Návrhy zmien v užívateľskom rozhraní

V tejto kapitole navrhнем riešenia problémov užívateľského rozhrania definovaných v predošlej kapitole. Pri návrhu sa nebudem venovať všetkým problémom, pretože vyriešiť niektoré z nich by si vyžadovalo mnoho času, a vedúci tejto práce rozhodol, že mám svoju pozornosť sústrediť na zmenu procesov. Z rovnakého dôvodu nezahrniem tieto zmeny do testovania. Testovaniu a problémom UI, ktoré nevyriešim, by sa mali venovať ľudia, ktorí budú pracovne nadväzovať na moju bakalársku prácu.

### 4.2.1 Panel so správou a prehľadmi

Tento panel navrhujem umiestniť vždy naľavo od všetkých úloh na domovskej stránke. Na väčších obrazovkách sa teraz tento panel zobrazuje napravo, čo umožňuje prehľadnejšie zobrazenie rozbalenej rýchlej voľby, no ak by sa aj na menších obrazovkách mal zobrazovať napravo, stránka by sa pri používaní panelu musela posunúť horizontálne. Zvyklosťou totiž je, že sa ľavý horný roh webovej stránky vždy nachádza v ľavom hornom rohu obrazovky a pri zachovaní veľkosti elementov na menších obrazovkách by skladový systém prekročoval pravý okraj obrazovky. Keďže je panel využívaný častejšie ako zobrazenie detailov dokončených úloh, je vhodné umiestniť ho naľavo a pri potrebe vidieť dokončené úlohy posunúť horizontálne.

### 4.2.2 Rýchla voľba

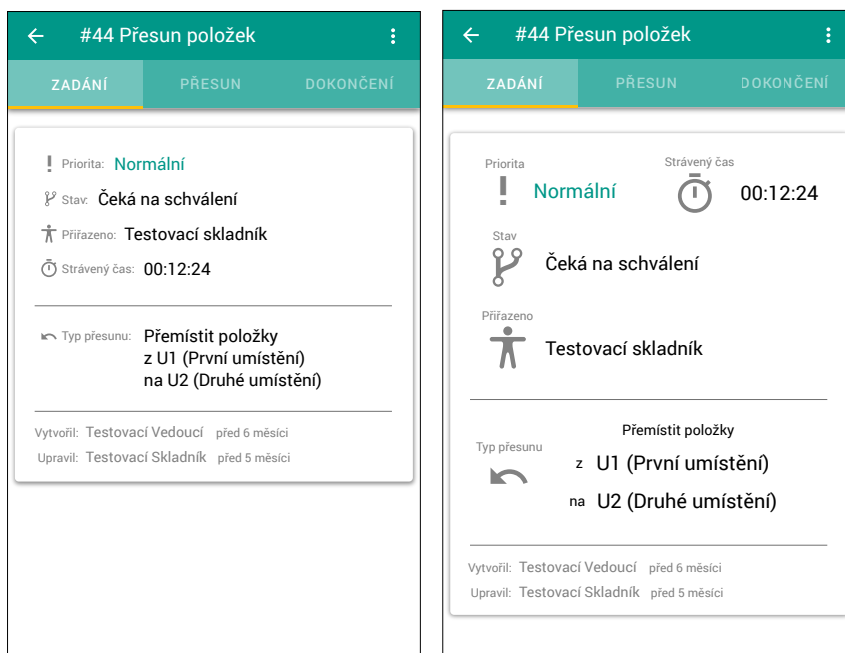
Mojím odporúčaním je zoradiť úlohy v rýchlej voľbe podľa abecedy. Pri snahe zoradiť ich podľa nejakej logickej štruktúry ich každý človek zoradí úplne inak, preto bude vždy pre niektorého z užívateľov problém porozumieť poradiu a zapamätať si ho.

### 4.2.3 Povinné polia

Pri vyplňaní formulárov je mojím návrhom povinné polia označiť červenou farbou vždy, tak, ako sa to momentálne deje pri pokuse o odoslanie formulára bez vyplnenia povinných polí. Ak by testovanie ukázalo, že toto riešenie nemá dobré výsledky, navrhoval by som použiť tučné písmo alebo v krajnom prípade zväčšiť veľkosť povinných polí. Väčšie časti dizajnu používateľa totiž považujú za podstatnejšie.

### 4.2.4 Zadanie úlohy

Vytvoril som dva návrhy na zmenu zobrazenia informácií v zadaní úlohy, ktoré je vidieť na obrázku 4.2.



Obr. 4.2: Návrhy na zmenu vzhľadu zadania úlohy

### 4.2.5 Tabuľky

Návrh jednoduchej úpravy na sprehľadnenie vzhľadu tabuliek v systéme ponúkam na obrázku 4.3. (Pozn.: Na obrázku je zobrazená neexistujúca sekcia systému.) Riadkovanie som presunul na pravú stranu spodnej časti. Tlačidlo na pridanie záznamu do tabuľky som umiestnil až pod tabuľku a zväčšil som zvýraznenie okrajov tabuľky. Kartu, na ktorej sa spolu s tabuľkou nachádzal panel s vyhľadávaním a filtrami som odstránil.

### 4.2.6 Úlohy s problémom

Na obrázku 4.4 vidieť môj návrh vzhľadu problémovej úlohy na domovskej obrazovke, ktorá je zvýraznená výkričníkom.

## 4.2. Návrhy zmien v užívateľskom rozhraní

Objednávky

Domů > Objednávky

Hledat  Pokročilé filtry

| ID    | Dopravce     | Počet ks | Zákazník         | Poznámka | Datum vytvoření    |
|-------|--------------|----------|------------------|----------|--------------------|
| 37742 | Geiss        | 1        | Vilma Stará      | -        | 01. 04. 2020 20:46 |
| 37743 | Osobní odběr | 2        | Milan Marcin     | -        | 01. 04. 2020 20:46 |
| 37744 | Zásilkovna   | 1        | Lýdie Krkovičová | -        | 01. 04. 2020 20:46 |
| 37745 | Česká pošta  | 1        | Márie Moldová    | -        | 01. 04. 2020 20:46 |
| 37746 | Geis         | 3        | Richard Ondavka  | -        | 01. 04. 2020 20:46 |
| 37747 | Zásilkovna   | 1        | Radek Troška     | -        | 01. 04. 2020 20:46 |
| 37748 | Zásilkovna   | 3        | Stanislav Jíří   | -        | 01. 04. 2020 20:46 |
| 37749 | Česká pošta  | 1        | Laura Trcinová   | -        | 01. 04. 2020 20:46 |

Řádků na stránku: 10 1-8 z 8 < >

+ PŘIDAT OBJEDNÁVKU

Obr. 4.3: Návrh na zmenu vzhľadu tabuľky

Ke schválení (22)

|          |  |   |               |
|----------|--|---|---------------|
| 7 měsíci |  | #41 Přesun položek<br>Ještě rozmístí ty bedny a ... | před 6 měsíci |
| 8 měsíci |  | #42 Vyskladnění                                     | před 6 měsíci |
| 8 měsíci |  | #43 Vyskladnění                                     | před 6 měsíci |
| 7 měsíci |  | #17 Naskladnění                                     | před 8 měsíci |
| 7 měsíci |  | #18 Naskladnění                                     | před 8 měsíci |

Obr. 4.4: Návrh na zvýraznenie úlohy pomocou výkričníka



---

# Prototypovanie

Štvrtou fázou dizajnového myslenia je prototypovanie, ktorého účelom je zhmotniť nápady a návrhy do formy prototypu, ktorý sa následne bude dať využiť pri testovaní v piatej fáze [1]. Na začiatku tejto kapitoly popíšem, ako som tvoril wireframy, potom popíšem problémy a detaily, na ktoré som pri tvorbe wireframov natrafil a navrhmem ich riešenia. Následne vymyslím storyboard, ktorý bude slúžiť ako podklad pre testovanie a vytvorím hi-fi prototypy s dizajnom užívateľského rozhrania, ktoré budú zahrňovať časti potrebné pre testovanie. V tejto kapitole sa zameriam len na prototypovanie zmien v systéme, ktoré riešia procesné problémy. Nebudem tu vytvárať prototypy zmien v UI z dôvodu, ktorý uvádzam v predošlej kapitole.

## 5.1 Wireframy

Wireframy, inak nazvané papierové modely, sú rýchlym návrhom dizajnu digitálneho produktu. Sú náčrtom, ktorý človek môže vytvoriť pomocou ceruzky a papiera alebo napríklad za použitia digitálneho nástroja. Slúžia na to, aby dizajnér mohol prezentovať nápady v hmotnej podobe, poprípade premyslieť potrebné detaily v návrhu. Ďalej sa wireframy využívajú ako podklad pre tvorbu grafického dizajnu. Obsahujú štruktúrne usporiadanie komponent užívateľského rozhrania daného produktu, a odporúčania z praxe vravia, že by mali obsahovať aj realistické názvy a texty. Nemali by obsahovať farby ani grafický návrh. [22], [23]

Na tvorbu wireframeov som si vybral webový nástroj *Whimsical*, ktorý umožňuje do návrhov vložiť najčastejšie UI komponenty a taktiež bohaté spektrum jednoduchých ikon. Zvolil som si ho preto, lebo návrh sa digitálne dá vytvoriť rýchlejšie a kvalitnejšie oproti kresleniu na papier. V digitálnej podobe sa ľahšie zdieľa a prezentuje a *Whimsical* je zároveň jednoduchý na použitie.

Z navrhnutých funkcionalít, pre ktoré je potrebné spraviť papierové modely, je *Tvorba úloh na vyskladnenie* určená pre skladového vedúceho, ktorý

používa primárne desktopové zariadenia. Preto som pri tvorbe wireframeov tejto časti tvoril desktopový návrh. Naopak pri úlohe *Balenie*, ktorá je určená pre skladníka, som tvoril mobilný návrh, keďže skladník využíva predovšetkým mobilné zariadenia. Samozrejmosťou je, že finálna aplikácia je responzívna a musí fungovať na všetkých platformách, no je mierne prispôbena tak, aby sa jej funkcionality čo najkomfortnejšie používali na platforme, na ktorej sa v praxi budú používať najčastejšie.

Pri návrhu som myslel hlavne na to, aby nové funkcionality prácu uľahčovali a nie ju zbytočne pridávali. Chcel som teda minimalizovať počet potrebných klikov a zároveň, aby systém požadoval od užívateľa minimum interakcie. To všetko muselo byť zachované pri každom možnom scenári z praxe. Na príklade to znamená, že nechcem uľahčiť iba vytvorenie úloh na vyskladnenie, keď sa vytvárajú ráno a objednávok je veľa, ale aj počas dňa, kedy prichádzajú objednávky po jednej. Pri navrhovaní som sa snažil vcítiť sa do budúceho používateľa, čo mi pomohli dosiahnuť osoby vytvorené v 2. kapitole.

Vytvoril som celkovo dve verzie wireframeov. Prvú verziu som odprezentoval Rozhodovateľovi a jeho pripomienky a návrhy som spísal do problémov a zapracoval do druhej verzie. V tejto podkapitole predstavím obe verzie wireframeov.

### 5.1.1 Wireframy I.

Ako som už spomínal, v papierových modeloch som navrhoval rozhranie tvorby úloh na vyskladnenie a rozhranie úlohy *Balenie* a tieto časti popíšem aj v tejto podkapitole. Pri tvorbe wireframov som úlohu *Balenie* nesprávne nazýval *Expedícia*, čo znamená odosielanie alebo rozosielanie. Keďže v tejto úlohe sa objednávky kompletizujú a balia, teda nie odovzdávajú dopravcovi, jej názov som neskôr pri tvorbe prototypu zmenil na *Balenie*. V nasledujúcom texte sa z tohto dôvodu môže vyskytovať názov *Expedícia*, za čo sa ospravedlňujem.

Pri navrhovaní užívateľského rozhrania som sa snažil zachovať pôvodný dizajn čo najviac, aby bol celý systém jednotný. Využíval som pri tom poznatky získané v druhej kapitole v časti o UI, no pomohlo mi aj to, že som mal stály prístup k už vytvorenému skladovému systému.

V nasledujúcej časti krátko popíšem vytvorené modely, a na konci podkapitoly popíšem taktiež problémy, na ktoré som pri nich narazil alebo na ktoré poukázal Rozhodovateľ.

Pri návrhu rozhrania pre tvorbu úloh na vyskladnenie objednávok som nevytváral nový typ úlohy, ale nahradil som už vytvorený typ úlohy s názvom *Vyskladnenie*, umiestneným v rýchlej voľbe. Myšlienkou bolo, že vedúci pri tvorbe uvidí rozdelenie objednávok do jednotlivých úloh vizuálne. Na vrchnú časť celej obrazovky som umiestnil možnosť vybrať si z akého skladu sa má vyskladňovať a z akých e-shopov sa majú vyskladniť objednávky. Následne na ďalší riadok som umiestnil možnosť vybrať si z jednotlivých druhov vyskladnenia, ktoré popisujem v predošlej kapitole. Pri niektorých z týchto režimov sa

zobrazia parametre, ktoré je potrebné zadať. Tieto parametre sa budú zobrazovať napravo od zvoleného spôsobu vyskladnenia. Spôsob vyskladnenia som nazval *Tvorba úloh*. Po rozkliknutí teda užívateľ uvidí napríklad *Tvorba úloh automaticky* alebo *Tvorba úloh podľa dopravcov*. Na obrázku 5.1 vidieť, ako sú pomocou jedného kliku a zvolených časov rozdelené a zoradené úlohy na vyskladnenie objednávok podľa dopravcov. Poradie, ktoré si tu zvolí užívateľ neurčuje len poradie vyskladnenia, ale aj poradie balenia. Ak by chcel vedúci rozdeliť objednávky podľa dopravcov, ale následne dané rozdelenie alebo poradie upraviť, umožňuje mu to tlačidlo v pravom hornom rohu s názvom *Upraviť*. Toto tlačidlo spustí režim identický s manuálnou tvorbou úloh, ktorú popisujem na ďalších riadkoch.

Vytvorit úlohy na vyskladnenie

Domov > Vytvorit úlohy na vyskladnenie

Sklad: Hlavný sklad centrála  
 E-shop: InyEshop.sk

Tvorba úloh: podľa dopravcov  
 Príchod Česká pošta: 16:07  
 Príchod Geiss: 13:35  
 Príchod Zásilkovna: 11:20

**Úlohy** Upraviť Rozbalit všetky objednávky

**1. úloha** Popis Predvolené A

| ID    | Dopravca   | Počet položiek | Dátum vytvorenia   | Zákazník       | Poznámka |
|-------|------------|----------------|--------------------|----------------|----------|
| 37742 | Zásilkovna | 1              | 01. 04. 2020 20:46 | Petra Maximová | -        |
| 37742 | Zásilkovna | 1              | 01. 04. 2020 20:46 | Petra Maximová | -        |
| 37742 | Zásilkovna | 1              | 01. 04. 2020 20:46 | Petra Maximová | -        |

**2. úloha** Popis Predvolené B

| ID    | Dopravca | Počet položiek | Dátum vytvorenia   | Zákazník       | Poznámka |
|-------|----------|----------------|--------------------|----------------|----------|
| 37742 | Geiss    | 1              | 01. 04. 2020 20:46 | Petra Maximová | -        |
| 37742 | Geiss    | 1              | 01. 04. 2020 20:46 | Petra Maximová | -        |
| 37742 | Geiss    | 1              | 01. 04. 2020 20:46 | Petra Maximová | -        |

**3. úloha** Popis Predvolené C

| ID    | Dopravca    | Počet položiek | Dátum vytvorenia   | Zákazník       | Poznámka |
|-------|-------------|----------------|--------------------|----------------|----------|
| 37742 | Česká pošta | 1              | 01. 04. 2020 20:46 | Petra Maximová | -        |
| 37742 | Česká pošta | 1              | 01. 04. 2020 20:46 | Petra Maximová | -        |

**VYTVORIŤ ÚLOHY NA VYSKADNENIE**

Obr. 5.1: Rozdelenie objednávok do úloh podľa dopravcov

## 5. PROTOTYPOVANIE

*Tvorba úloh manuálne* slúži na ručné rozdelenie objednávok do úloh. Pri tomto režime vedúci vidí všetky objednávky a môže si zvoliť viaceré, ktoré následne kliknutím na *Vytvoriť úlohu z vybratých* zaradí do jednej úlohy. Okrem toho môže vedúci manipulovať s objednávkami už zaradenými v úlohe. Po označení minimálne jednej z nich sa zobrazia dve tlačidlá. Prvé umožňuje presun zvolených objednávok do inej úlohy a druhé umožňuje odstrániť zvolené objednávky z danej úlohy. Okrem týchto možností môže užívateľ pomocou ikon v pravom hornom rohu úlohy manipulovať aj s celou úlohou a to buď ju odstrániť alebo zmeniť jej poradie. Kliknutím na veľké plus sa vytvorí prázdna úloha, do ktorej sa dajú objednávky presunúť ručne. Obrázok 5.2 zobrazuje manuálnu tvorbu úloh s označenými objednávkami v prvej úlohe spolu s tlačidlami na ich presun a odstránenie.

Domov > Vytvoriť úlohu na vyskladnenie

Sklad: Hlavný sklad centrála | E-shop: InyEshop.sk | Tvorba úloh: manuálne

### Úlohy

Rozbalíť všetky objednávky

| ID    | Dopravca     | Počet položiek | Dátum vytvorenia   | Zákazník       | Poznámka |
|-------|--------------|----------------|--------------------|----------------|----------|
| 37742 | Zásilkovna   | 1              | 01. 04. 2020 20:46 | Petra Maximová | -        |
| 37742 | Geiss        | 1              | 01. 04. 2020 20:46 | Petra Maximová | -        |
| 37742 | Osobný odber | 1              | 01. 04. 2020 20:46 | Petra Maximová | -        |

+

### Objednávky

Vytvoriť úlohu z vybratých | Rozbalíť všetky objednávky

| ID    | Dopravca    | Počet položiek | Dátum vytvorenia   | Zákazník       | Poznámka |
|-------|-------------|----------------|--------------------|----------------|----------|
| 37742 | Zásilkovna  | 1              | 01. 04. 2020 20:46 | Petra Maximová | -        |
| 37742 | Zásilkovna  | 1              | 01. 04. 2020 20:46 | Petra Maximová | -        |
| 37742 | Geiss       | 1              | 01. 04. 2020 20:46 | Petra Maximová | -        |
| 37742 | Zásilkovna  | 1              | 01. 04. 2020 20:46 | Petra Maximová | -        |
| 37742 | Česká pošta | 1              | 01. 04. 2020 20:46 | Petra Maximová | -        |
| 37742 | Česká pošta | 1              | 01. 04. 2020 20:46 | Petra Maximová | -        |

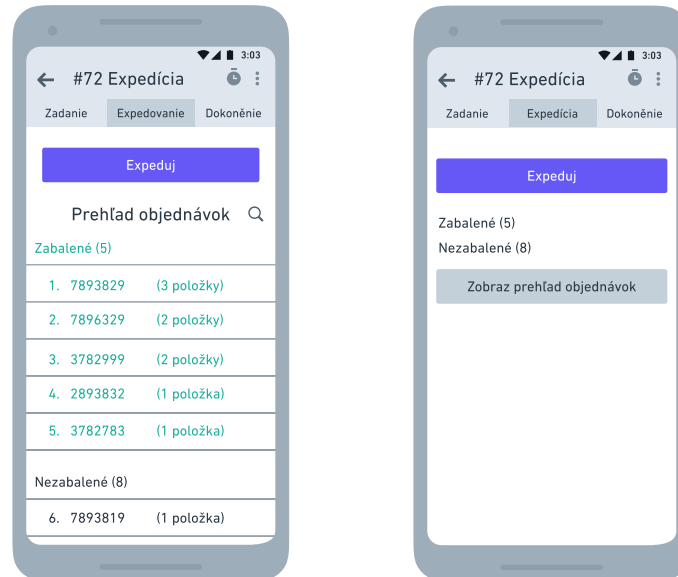
VYTVORIŤ ÚLOHY NA VYSKLADNENIE

Obr. 5.2: Rozdelenie objednávok do úloh manuálne



V návrhu vytvárania úloh na vyskladnenie som samozrejme mal viac obrazoviek, v tejto práci som však uviedol len dve, pretože postačia pre vytvorenie predstavy a prezentujú to najpodstatnejšie. Pri popisovaní návrhov na UI úlohy *Expedícia* budem postupovať rovnako. Obrázky budú ukazovať to najpodstatnejšie a ak sú v ostatných návrhoch dôležité informácie okomentujem ich v texte.

V akčnej obrazovke úlohy *Expedícia* má byť podľa predošlých nápadov zobrazený prehľad objednávok. Napadli mi dve možnosti umiestnenia tohto prehľadu, ktoré sú zobrazené na obrázku 5.3. Na obrazovke vľavo vidíte umiestnenie priamo na akčnej obrazovke a na obrazovke vpravo len tlačidlo s presmerovaním na obrazovku s prehľadom. Rozhodovateľ vybral prvú možnosť, ktorá sa neskôr pri testovaní potvrdila ako správna voľba. V prehľade sú najprv zobrazené zabalené objednávky, pretože je pravdepodobnejšie, že skladník bude potrebovať zobraziť detail niektorej z nich. Túto informáciu následne tiež potvrdilo testovanie. V hornej časti obrazovky je tlačidlo *Expeduj*, ktoré spustí Expedičný režim. Rozhodovateľ mal voči nemu výhrady a musím priznať, že umiestniť na toto miesto rovno políčko, do ktorého sa dá načítať EAN a pod to zobraziť informáciu, že skladník môže naskenovať akýkoľvek produkt je jednoduchšie, ako túto informáciu zobraziť až po kliknutí na tlačidlo. Zároveň to zachováva konzistenciu, keďže rovnaké políčko je v iných úlohách. Túto informáciu som zohľadnil pri tvorbe druhej verzie wireframov.



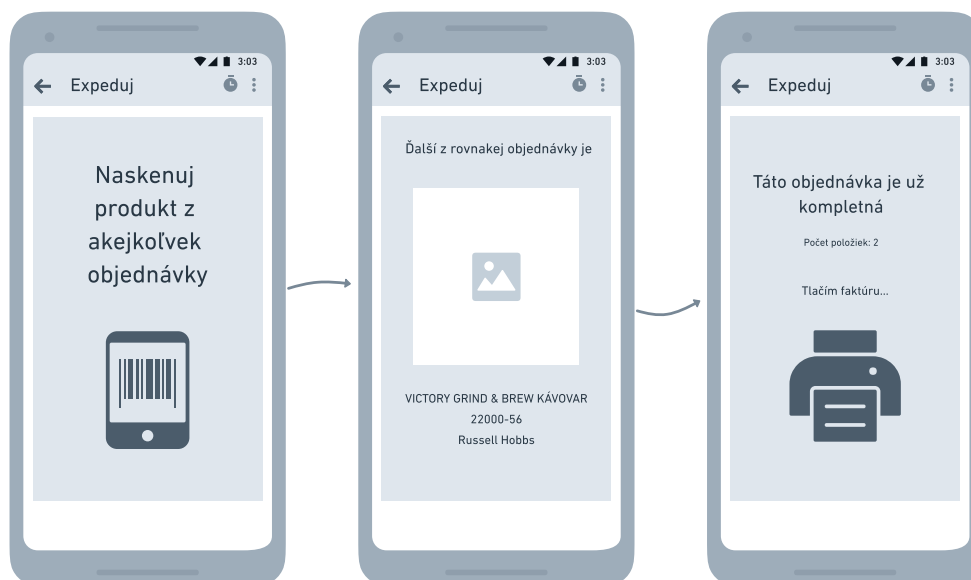
Obr. 5.3: Prehľad objednávok v úlohe Expedícia (Balenie)

Na obrázku 5.4 možno vidieť, čo sa podľa pôvodnej verzie wireframov zobrazilo po kliknutí na *Expeduj*. Po naskenovaní ľubovoľného produktu sa skladníkovi zobrazí obrázok spolu s popisom ďalšej položky rovnakej objed-

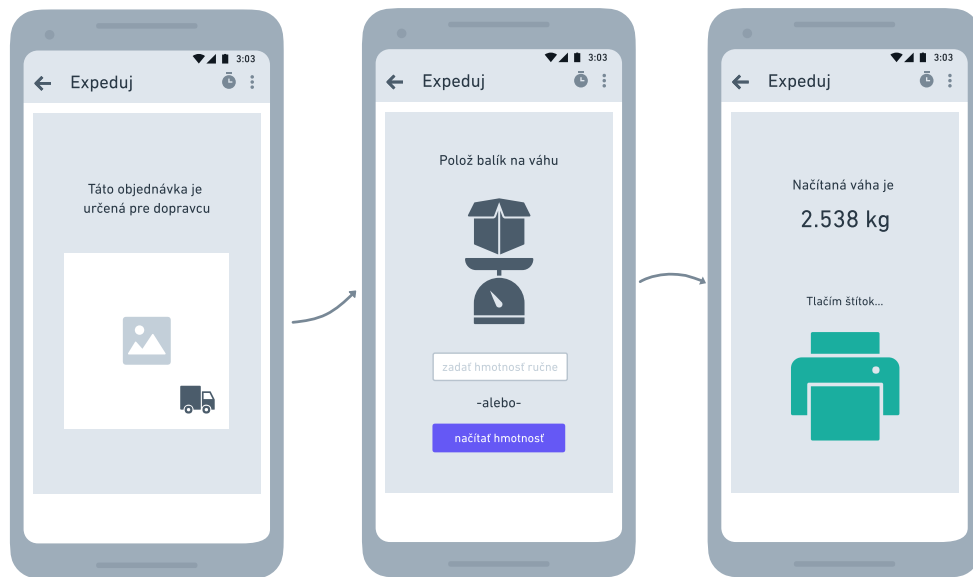
## 5. PROTOTYPOVANIE

návky. Pri tejto obrazovke mal Rozhodovateľ výhradu, že tu nie je zobrazené políčko EAN. Ak by fyzický kód kvôli jeho poškodeniu nešlo naskenovať, musí existovať možnosť tento kód zadať ručne. Po naskenovaní všetkých položiek sa skladníkovi zobrazí, že objednávka je kompletná, ďalej informácia o počte kusov v objednávke a to, že sa tlačí faktúra. (Obrazovky ktorých popis nasleduje možno vidieť na obrázku 5.5.) Po pár sekundách, počas ktorých skladník pôjde po faktúru sa zobrazí obrazovka s informáciou o tom, pre akého dopravcu je zásielka určená. Následne po kliku vyzve systém skladníka aby položil balík na váhu a buď zadal alebo automaticky načítal hmotnosť. Na záver sa zobrazí informácia o načítanej hmotnosti a o tom, že sa tlačí štítok. Pri týchto obrazovkách sme s Rozhodovateľom spozorovali, že informácie sú zbytočne umiestnené na mnohých obrazovkách. Požadoval ich teda zlúčiť a odstrániť akékoľvek potrebné kliknutia. Pri konzultácii som mu predstavil aj iný návrh, kde sa po zvažení zobrazila hmotnosť a možnosť zvážiť balík ešte raz. Štítok sa v tomto návrhu vytlačil až po stlačení tlačidla na jeho vytlačenie. Rozhodovateľovi sa možnosť balík prevážiť páčila a aj to, že by nebola umiestnená len v prehľade objednávok. Navrhol, že keďže táto možnosť pravdepodobne nebude často využívaná, mohla by byť zadaná malými písmenami.

Pri vytváraní prvej verzie wireframov som narazil na pár ďalších problémov, ktoré popíšem v nasledujúcich podkapitolách.



Obr. 5.4: Obrazovky z prvej časti vykonávania úlohy Expedícia (Balenie)



Obr. 5.5: Obrazovky z druhej časti vykonávania úlohy Expedícia (Balenie)

#### 5.1.1.1 Ako dostať objednávky do skladového systému?

V starom skladovom systéme sa objednávka dostala do skladového systému po zmenení jej stavu na *k Expedici*. Ručne bolo potrebné v e-shopovom systéme otvoriť každú objednávku a zmeniť jej stav, a to aj keď pri nej nebol žiaden problém, ktorý by bolo potrebné vyriešiť. Na zjednodušenie tohto problému mi napadlo presunúť spracovanie objednávok do skladového systému. Všetky úkony ohľadom spracovania objednávok, ich vyskladnenia a balenia by mohli užívatelia vykonávať v jednom systéme. Objednávky, ktoré sú zaplatené, nemajú žiadnu poznámku a majú všetky položky dostupné na sklade by mohli byť automaticky spracované. Rozhodovateľovi sa tento nápad veľmi páčil.

#### 5.1.1.2 Čo ak bude potrebné zmeniť správu, ktorá sa automaticky posiela zákazníkovi?

V e-shopovom systéme majú jednotlivé sklady prednastavené texty e-mailov, ktoré sa posielajú automaticky zákazníkovi napríklad pri zmene stavu na *k Expedici* alebo pri predávaní zásielky dopravcovi. V niektorých špecifických prípadoch tento text menia, čo im e-shopový systém umožňuje priamo v prehľade objednávky. Po konzultácii s pracovníkmi skladu som sa dozvedel, že možnosť meniť tento text nie je až taká potrebná a namiesto zmeny textu to môžu nahradiť osobitou e-mailovou komunikáciou.

### 5.1.1.3 Čo ak sa nejaký tovar pri vyskladňovaní v sklade nenájde?

Môže nastať situácia, že sa pri naskladňovaní do systému zle zadali množstvá, či druhy, a položky, ktoré sa v systéme nachádzajú, na sklade fyzicky nie sú. Ak táto situácia pri plnení úlohy na vyskladnenie nastane, mohol by byť skladník vyzvaný k tomu vrátiť všetky položky z nekompletnej objednávky naspäť do skladu. Tento návrh, rovnako ako aj ďalšie vyššie spomínané, popíšem v nasledujúcej podkapitole s druhou verziou wireframeov.

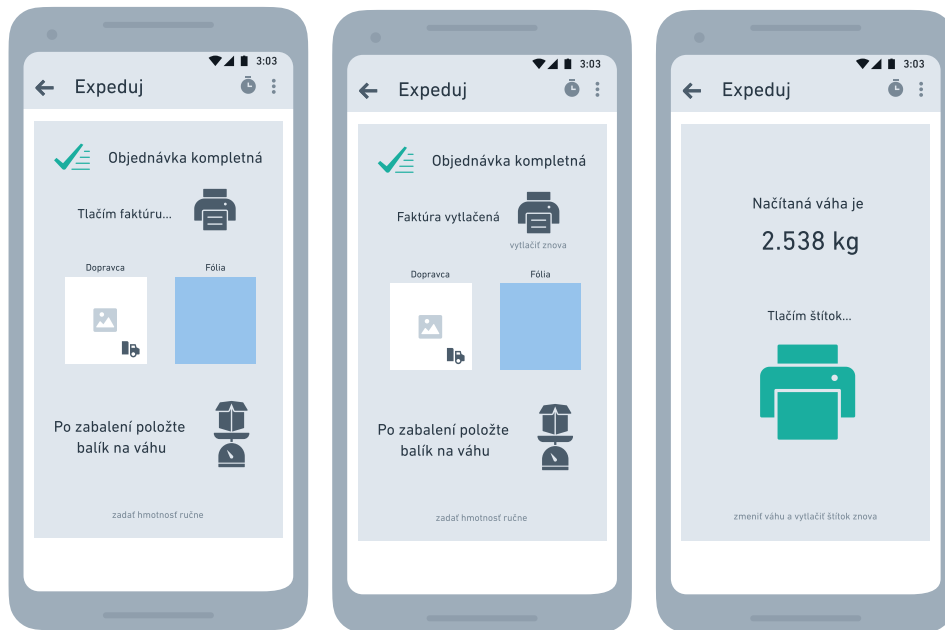
### 5.1.2 Wireframy II.

V druhej verzii wireframeov som sa snažil vyriešiť problémy a chyby prvej verzie. V tejto podkapitole ich popíšem a na záver uvediem ďalšie problémy, na ktoré som narazil.

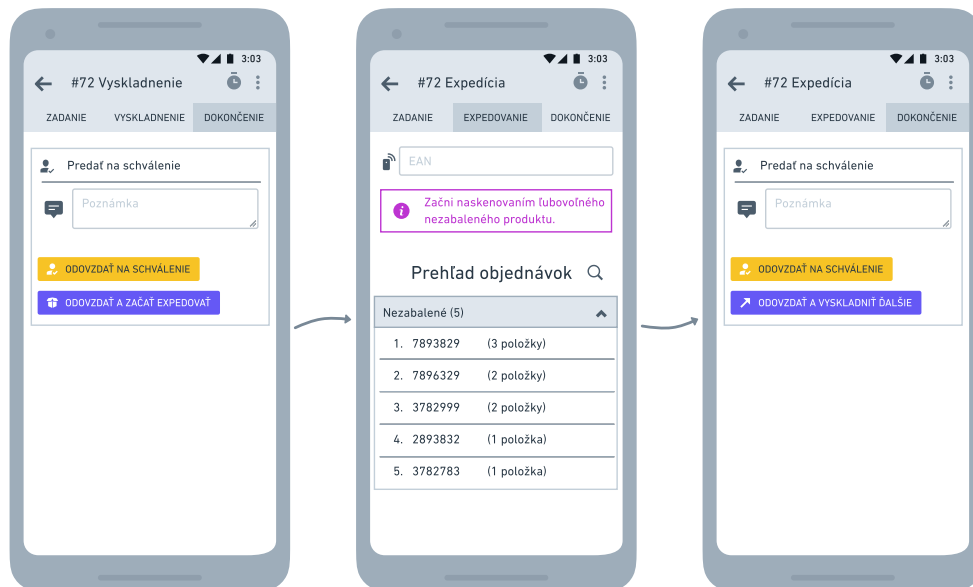
Obrovskou zmenou si prešla úloha na Expedovanie. Po naskenovaní všetkých položiek sa postupne zobrazujú obrazovky z obrázka 5.6, začínajúc tou vľavo. Po vytlačení faktúry sa táto obrazovka zmení na tú uprostred. Malými písmenami je zobrazená možnosť vytlačiť faktúru ešte raz alebo zadať hmotnosť ručne. Po zabalení má skladník položiť balík na váhu a systém automaticky spozoruje, že na nej niečo je. Počká, dokým bude váha počas určitého časového úseku rovnaká a zistenú váhu zapíše. Automaticky začne tlačiť štítok, no malými písmenami umožní používateľovi balík prevážiť a vytlačiť štítok ešte raz. Obrazovka so zobrazenou váhou sa po pár sekundách uzavrie a zobrazí sa opäť prehľad objednávok, vďaka čomu pri týchto obrazovkách a aj celej úlohe *Expedovanie* nie je potrebné žiadne kliknutie. Samozrejme, len pri bezproblémových situáciách. Celá úloha expedovanie si teda vyžaduje iba skenovanie pomocou zabudovanej čítačky a polozenie balíka na váhu. Keďže sa pri naskenovaní správneho a nesprávneho produktu budú používať zvukové hlásenia, je minimálne potrebné sledovať displej mobilného zariadenia.

Obrázok 5.6 zobrazuje možnosť, že sa po naskenovaní prvej položky systém presunie z prehľadu objednávok do stavu *Expeduj*. Zobrazenie je tým jednoduchšie a na displeji nezaberá miesto časť so zadaním úlohy alebo jej dokončením. Mal som však vymyslenú aj verziu, pri ktorej sa do osobitného režimu neprechádza a prehľad objednávok sa prekryje pop-up oknom, kde sa následne zobrazujú tie isté obrazovky ako v osobitnom režime. Toto riešenie pomáha skladníkovi poznať, v akej časti systému sa momentálne nachádza, no je oveľa menej prehľadné a zobrazuje zbytočné možnosti (prechody na iné sekcie úlohy). Za vhodnejšie riešenie bolo zvolené to s osobitným režimom a táto možnosť sa overila aj v následnom testovaní popísanom v ďalšej kapitole.

Jedným z nápadov bolo po naskenovaní všetkých položiek objednávky zobraziť počet položiek alebo prehľad všetkých položiek danej objednávky. Do návrhov som to nezahrnul, pretože tieto informácie sú na faktúre, ktorá je v tomto štádiu tlačaná. Skladník, ktorý si to bude chcieť skontrolovať bude aspoň nútený vziať faktúru, čím bude menšia šanca, že ju zabudne zabalíť.



Obr. 5.6: Zjednodušený prehľad pri balení objednávky

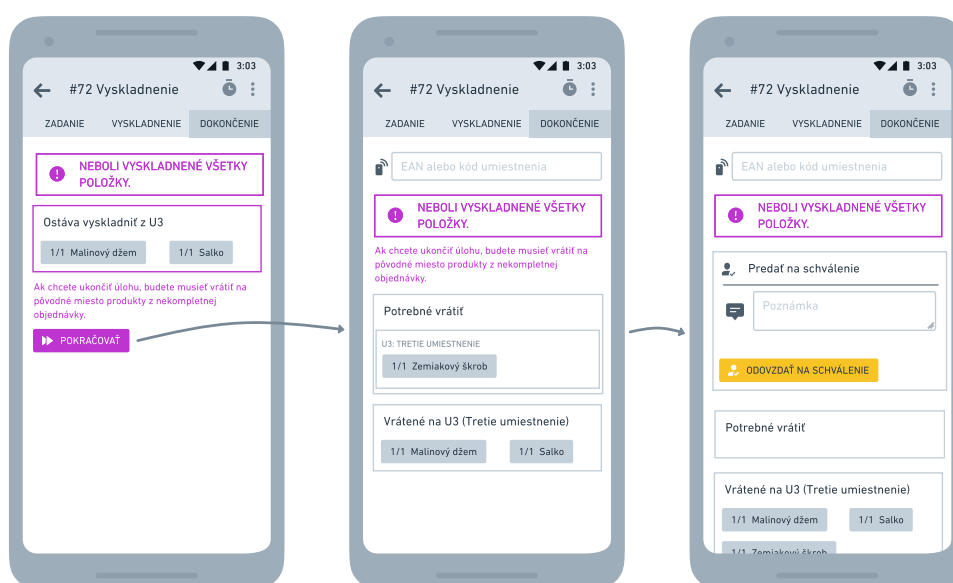


Obr. 5.7: Prepojenie práce na úlohách vyskladnenie a expedovanie

Na obrázku 5.7 je vidieť tlačidlo *Odobzdat a začať expedovať*, pomocou ktorého je po dokončení úlohy na vyskladnenie možné kontinuálne pokračovať na úlohu Expedovanie. Po zvolení tejto možnosti sa začne pracovať na úlohe

## 5. PROTOTYPOVANIE

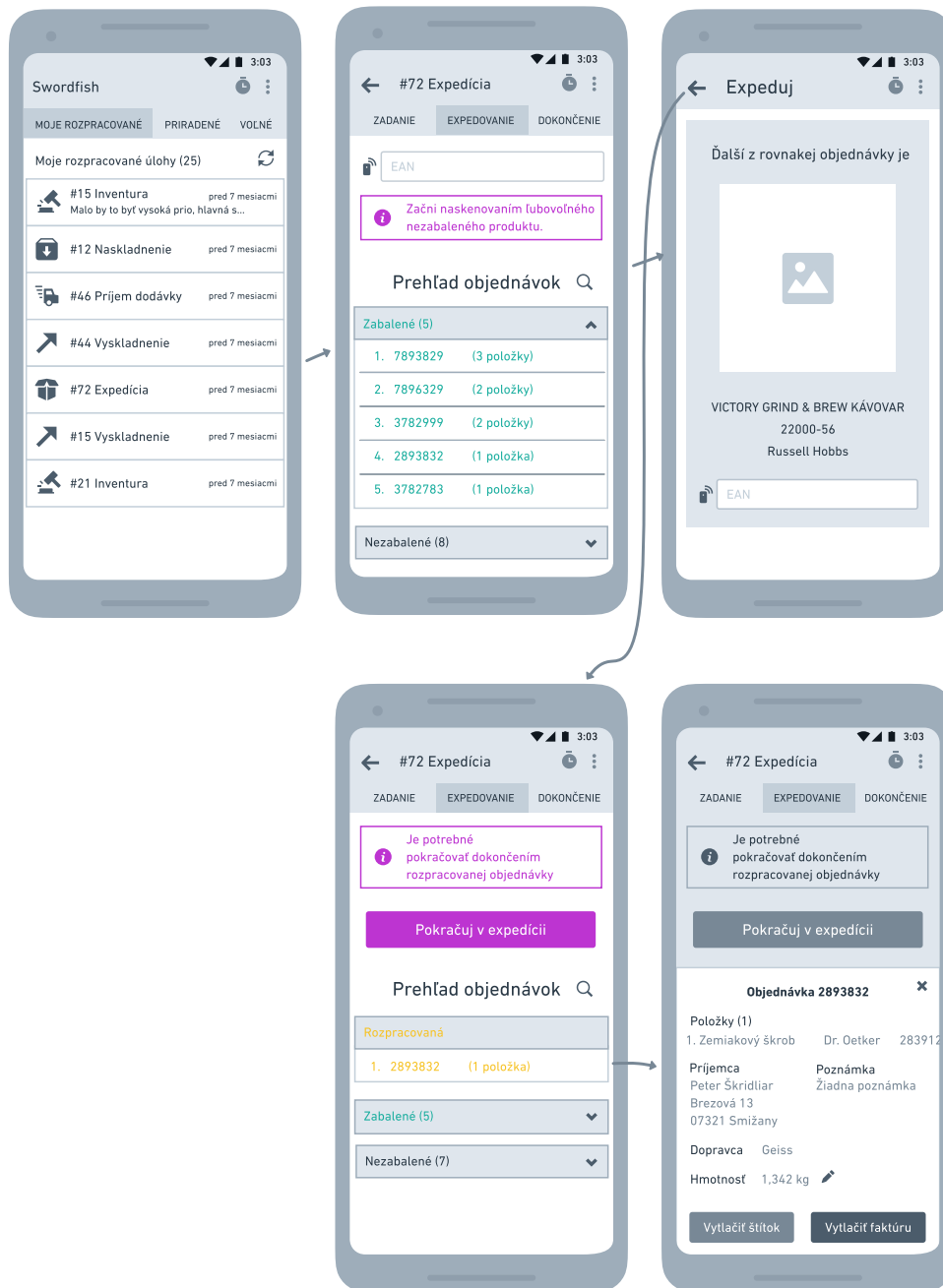
*Expedovanie*, ktorá sa automaticky vytvorila k danej úlohe na vyskladnenie. Ak na oboch typoch úloh pracuje jeden skladník, nemusí sa po dokončení vyskladnenia vracat' do prehľadu voľných úloh a skúmať, ktorá úloha na expedovanie patrí k práve dokončenej úlohe na vyskladnenie. Je nutné poznamenať, že mojím návrhom je, aby sa úloha na expedovanie vytvorila až po dokončení prislúchajúcej úlohy na vyskladnenie, tým pádom sa predíde zmätku a nikto nezačne pracovať na expedickej úlohe, ktorá ešte nemá vyskladnené objednávky. Pri dokončení expedovania je taktiež možnosť začať vyskladňovať ďalšie objednávky bez nutnosti ísť do prehľadu úloh. Začne sa pracovať na úlohe, ktorá nasleduje v poradí zvolenom pri tvorbe úloh na vyskladnenie.



Obr. 5.8: Návrh riešenia problému ne nájdenia požadovanej položky na sklade

Návrh na riešenie problému s nenájdennými položkami pri vyskladnení zobrazuje obrázok 5.8. V sekcii úlohy s názvom Dokončenie som umiestnil informáciu o tom, ktoré položky neboli vyskladnené. Skladník sa buď môže vrátiť na akčnú obrazovku a vyskladniť ich alebo musí vrátiť položky z nekompletnej objednávky. Znemožnil som teda odovzdanie úlohy bez jej správneho dokončenia. Ak sa skladník rozhodne potrebné položky vrátiť na sklad, zobrazí sa mu obrazovka, na ktorú je zvyknutý z akčnej obrazovky. Aby ho to neplietlo, nechal som tu chybové hlášky popisujúce momentálnu situáciu. Keď skladník naskladní všetko potrebné naspäť do skladu, zobrazí sa mu možnosť úlohu odovzdať.

Na obrázku 5.9 je vidieť situáciu, pri ktorej skladník začal pokračovať na rozpracovanej úlohe #72 Expedícia a po naskenovaní prvej položky sa potreboval pozrieť na detaily momentálne balenej objednávky. Uprostred režimu

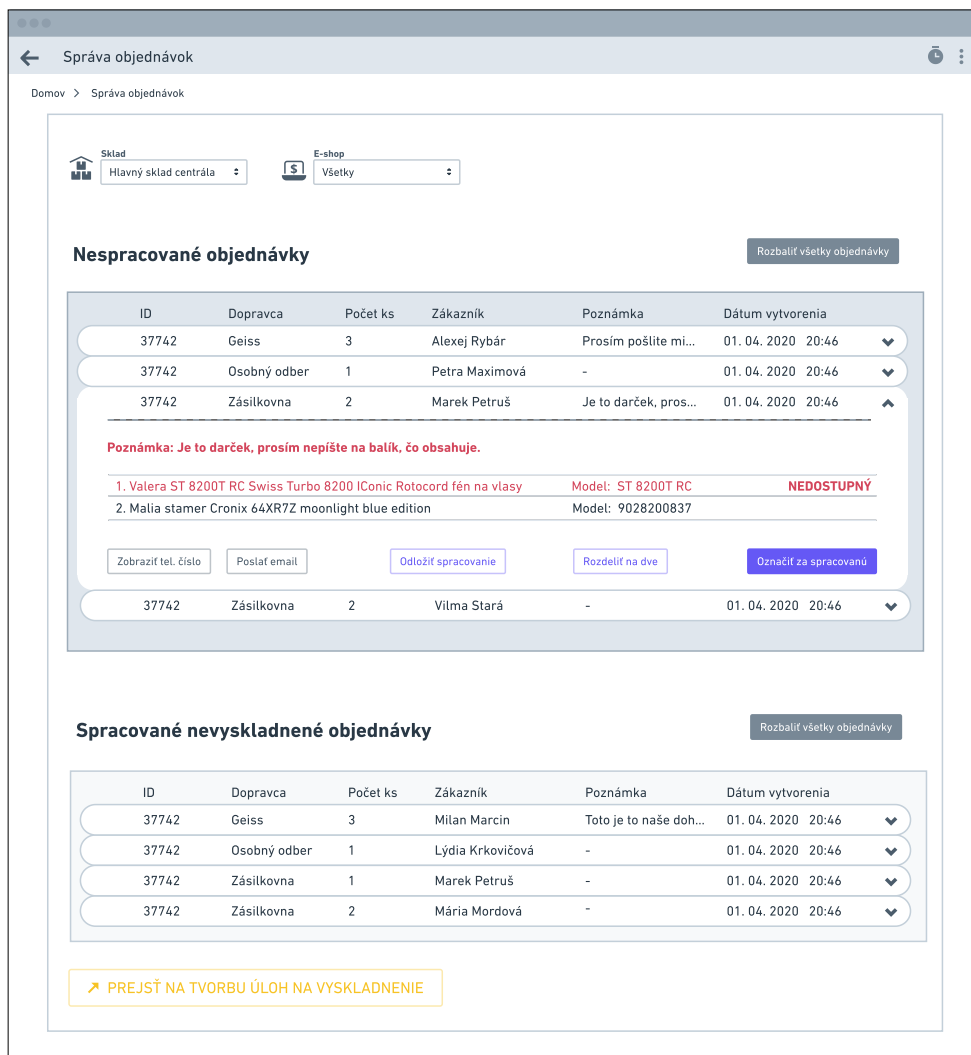


Obr. 5.9: Nahliadnutie do detailov objednávky po naskenovaní prvého produktu

*Expeduj* sa teda vrátil o krok späť do akčnej obrazovky úlohy, kde je prehľad objednávok. V tomto prehľade sa mu zobrazuje, ktorá objednávka je momen-

## 5. PROTOTYPOVANIE

tálne rozpracovaná, vďaka čomu ju môže jednoducho nájsť. Na obrázku taktiež vidieť pohľad do detailov objednávky. V detailoch objednávky možno zmeniť hmotnosť a vytlačiť štítok alebo faktúru znova.



Obr. 5.10: Návrh na spracovanie objednávok v skladovom systéme

Na obrázku 5.10 je zobrazený návrh UI a funkcionálit spracovania objednávok presunutého do skladového systému. V spodnej časti sú zobrazené všetky spracované nevyskladnené objednávky. Niektoré z nich spracoval vedúci ručne, iné boli spracované automaticky, lebo boli zaplatené, nemali poznámku a všetky ich položky boli dostupné na sklade. Objednávky, ktoré nie sú automaticky spracované sú zobrazené vo vrchnej časti obrazovky. Pri týchto dvoch kategóriách spracovania objednávok je možné všetky objednávky z danej kategórie rozbaľiť naraz alebo jednotlivo po jednej. Po rozbaľení sa zobrazia detaily



danej objednávky a pri nespracovaných sa zvýrazní červenou časť, kvôli ktorej nebola automaticky spracovaná. Na spodnej strane sú zobrazené kontaktné informácie a možnosti najčastejšej manipulácie s objednávkou, či jej označenie za spracovanú. Pri testovaní sa pri tejto časti objavilo najviac problémov, ktoré popíšem v ďalšej kapitole.

Rovnako ako pri prvej verzii wireframeov, aj pri tejto– druhej som narazil na viaceré problémy, ktoré v nasledujúcich podkapitolách popíšem a navrhmem ich riešenia.

### 5.1.2.1 Ako upozorniť, že sa vytlačia dve faktúry?

V sklade pre každú objednávku tlačia dve faktúry. Jedna z nich ide do balíka a je určená zákazníkovi a tú druhú si ukladajú pre ekonomické účely. V starom systéme museli pri každej objednávke ručne zvýšiť počet faktúr na 2. Môj návrh to samozrejme nepožaduje a pri tlačení faktúr v úlohe *Expedícia* ich rovno vytlačí 2. Aby si bol skladník toho vedomý, zmenil som názov *Tlačím faktúru* na *Tlačím faktúry*.

### 5.1.2.2 Čo ak je súčasťou jednej objednávky viacero rovnakých produktov?

Ak by bolo v jednej objednávke viacero rovnakých produktov a pri expedovaní by sme pre každý z nich chceli zobraziť osobitne fotografiu, nastal by zmätok. Pri zobrazení prvej z týchto položiek by skladník videl znova rovnakú fotografiu a aj napriek zvukovému signálu hlásiacemu správne naskenovanie položky by si myslel, že nastal nejaký problém a naskenoval by tú istú položku ešte raz. Do balíka by potom nezabalil správny počet položiek. Lepším riešením je zobraziť potrebný počet položiek, ak je ich rovnakých viac ako jedna. Po naskenovaní prvej by sa zobrazilo napríklad  $1/2$ , čo by znamenalo, že bola naskenovaná jedna z dvoch rovnakých položiek. Taktiež by zvukový signál pri naskenovaní všetkých, okrem poslednej rovnakej položky mohol byť odlišný. Skladník by potom vedel, že má naskenovať ešte jednu rovnakú položku.

### 5.1.2.3 Ako urýchliť prácu pracovníkovi, ktorý je aj skladník aj vedúci?

Ak je v sklade jeden pracovník s oboma rolami, po vytvorení úloh na vyskladnenie na PC by sa prihlásil v mobilnom zariadení pod rovnakým heslom a menom do systému a medzi voľnými úlohami by musel nájsť úlohu na vyskladnenie, ktorú je potrebné splniť ako prvú. To by nemusel byť až taký problém, ak by to mal spraviť iba raz. Po splnení všetkých úloh na vyskladnenie, ktoré si vytvoril ráno hromadne však zákazníci vytvoria ďalšie objednávky, keďže počas dňa funguje e-shopová stránka normálne. Pre vytvorenie úlohy na vyskladnenie tejto objednávky potrebuje 2 kliknutia, no začať na nej pracovať by si vyžadovalo ďalších 5 klikov na mobilnom zariadení. Aby sme im predišli,

pridal som pre rolu vedúco-skladník pri tvorbe úloh na vyskladnenie pod možnosť *Vytvoriť úlohy na vyskladnenie* ďalšiu možnosť, s názvom *Vytvoriť úlohy a začať na nich pracovať*. Po zvolení tejto možnosti sa otvorí možnosť vybrať si, na akom telefóne chce skladník začať pracovať na úlohe vyskladnenie. Potvrdí ju a na telefóne dostane notifikáciu, že mu prišla úloha. Po kliknutí na notifikáciu sa ocitne rovno na akčnej obrazovke úlohy. Namiesto pôvodných celkových 7 kliknutí je teda potrebné kliknúť len 4-krát.

### 5.1.2.4 Čo ak sa niečo pri balení nenájde na kope, lebo sa to v skutočnosti nevyskladnilo?

Chyby sa môžu stať a jednou z nich je aj chyba popísaná v otázke. Návrhom na riešenie tohto problému som sa v tejto práci nezaoberal.

### 5.1.2.5 Čo ak zákazník zruší počas dňa objednávku, ktorá je už zaradená do úlohy alebo dokonca vyskladnená?

Ak zákazník zruší vytvorenú objednávku, môže nastať päť situácií. Prvou je, že objednávka nebola zaradená do úlohy na vyskladnenie a vtedy sa jednoducho odstráni zo správy objednávok. Druhou situáciou je, že daná objednávka už je v úlohe na vyskladnenie, ale ešte sa na tejto úlohe nezačalo pracovať a v takom prípade sa z úlohy odstráni. Tretím prípadom je, že sa na danej úlohe na vyskladnenie začalo pracovať. Návrhom je, aby sa vtedy tieto položky vyskladnili a postupovalo sa rovnako ako pri štvrtej situácii, ktorou je zrušenie objednávky počas expedovania. V takom prípade potrebujeme oddeliť všetky položky zrušenej objednávky a keďže pri expedovaní sa objednávky kompletujú vždy, jednoducho po naskenovaní všetkých položiek zrušenej objednávky systém skladníka upozorní, že danú objednávku nemá baliť, lebo je zrušená. Upozorní ho na to aj zvukovým pípnutím. Následne pri dokončení úlohy sa zobrazí, kam je dané položky potrebné naskladniť. Piatou a poslednou situáciou je, že daná objednávka je už zabalená a má nalepený štítok. Vtedy sa sama vytvorí úloha na naskladnenie tejto objednávky.

### 5.1.2.6 Ako vyriešiť príchod objednávok počas dňa?

Problém objednávok prichádzajúcich cez deň počas práce je problémom s najobtiažnejším riešením. Ak v daný deň ráno nebolo objednávok veľa, jednoducho sa objednávky prichádzajúce počas dňa spracujú, vyskladnia a zabalia až po zabalení raňajších. Ak je objednávok viac a je potrebné vyskladňovať podľa dopravcov, môže sa stať, že nemožno najprv zabaliť všetky raňajšie, lebo by sme nestihli odovzdať dopravcovi všetky balíky pre neho určené. Je nutné podotknúť, že menšie e-shopy majú u zákazníkov výbornú reputáciu v tom, že majú rýchle dodanie tovaru. To je ich hlavný marketingový ťah. Na e-shopovom systéme uvádzajú informáciu o tom, kedy príde objednávka zákazníkovi domov. Počas dňa píšú napríklad, že pri objednaní pred 12:00 garantujú

doručenie na nasledujúci deň. Tým pádom všetky objednávky vytvorené pred 12:00 musia odoslať po dopravcovi, aby stihli na nasledujúci deň doraziť k zákazníkovi. Nemôžu teda riskovať, že sľúbený termín dodania nedodržia, lebo by im zákazník následne mohol napísať zlú recenziu a prišli by o reputáciu, získali by zlé hodnotenie a kvôli tomu by mali finančné straty. Pôvodným návrhom bolo, že objednávky, ktoré prichádzajú cez deň, by sa samé zaradili do úloh na vyskladnenie, na ktorých sa ešte nezačalo pracovať. Ak by boli úlohy rozdelené podľa dopravcov a úloha na vyskladnenie s daným dopravcom by už bola dokončená alebo rozpracovaná, musela by sa vytvoriť nová úloha so zvýšenou prioritou. Automatické zaradovanie objednávok do už vytvorených úloh by bolo systémovo veľmi komplikovane riešiteľné. Ak sa nebudú zaradovať samy, otázkou ostáva, kedy je vhodné denné objednávky spracovať a vytvoriť pre ne úlohy. Ak v sklade pracuje len jeden pracovník, mohlo by mu prísť upozornenie, že prišla nová objednávka, poprípade pri prednastavenom počte nových objednávok by mal byť vyzvaný ich spracovať. Výzva vedúceho k spracovaniu by mohla byť podmienená aj časom príchodov dopravcov a tým, či dané objednávky stihne zabaliť. Následne by sa vytvorili nové úlohy, ktoré by ale neboli zlučiteľné s už vytvorenými. Týmto problémom sa viac v tejto práci nezaobrám, keďže jeho riešenie si vyžaduje omnoho viac času.

## 5.2 Storyboard

Po vyriešení všetkých problémov a vytvorení vyhovujúcej verzie wireframov bolo na rade vytvoriť prototyp, na ktorom bude možné navrhnuté funkcionality otestovať. Začal som s tvorbou prototypu, ale narazil som na problém, že som nevedel, ktoré konkrétne časti mám do prototypu zahrnúť. V knihe Sprint [7] som na tento problém našiel odpoveď. Po navrhovaní nie je vhodné hneď začať tvoriť prototyp, ale najprv vytvoriť storyboard. Ten ponúka odpovede na všetky drobné otázky ohľadom prototypu a vďaka nemu v prototypy všetko do seba zapadá.

*„Storyboard komunikuje príbeh prostredníctvom obrázkov zobrazených v postupnosti panelov, ktoré chronologicky mapujú hlavné udalosti príbehu.“* [24, preklad vlastný]

Pri tvorbe storyboardu sa vytvára príbeh s reálnou situáciou, v ktorej sa majú nové navrhnuté funkcionality používať. Vyzerá ako komiks, je tvorený obrázkami, pri ktorých by mal byť krátky popis. Do jednotlivých častí storyboardu je užitočné umiestniť papierové modely s návrhom UI. Následne sa do vytvoreného prototypu zahŕňajú len funkcionality potrebné v danom príbehu a celý storyboard sa nestáva len návodom na tvorbu prototypu, ale aj akýmsi testovacím scenárom.

Keďže mnou vytvorený storyboard je veľký a detailný obrázok, neuvádzam ho v tejto práci v grafickej podobe, ale je dostupný na priloženej pamäťovej karte. Popíšem ho však textom. Celý storyboard sa začína príchodom pra-

covníka s rolou vedúco-skladník do práce. Prihlási sa do systému a prejde do *Správy objednávok*. Spracuje všetky potrebné objednávky a prejde na tvorbu úloh na vyskladnenie. Vytvorí úlohy a začne na nich na mobilnom zariadení pracovať. Vyskladní všetky potrebné položky z prvej úlohy na vyskladnenie a začne pracovať na príslušnej úlohe na balenie. Zabalí všetky položky a celý príbeh sa končí tým, že má možnosť pokračovať na ďalšej úlohe na vyskladnenie.

### 5.3 Grafický návrh a hi-fi prototyp

Podľa zadania tejto bakalárskej práce som mal vytvoriť lo-fi prototyp. Lo-fi prototyp môže byť preklikateľná, či statická digitálna množina obrázkov alebo sa tieto obrázky môžu vytlačiť na papier a testovať fyzicky. Lo-fi je skratka od *low fidelity*, čo znamená *nízka vernosť*. Tento prototyp by nemal mať grafický dizajn a mal by byť čiernobiely. Ide pri ňom najmä o testovanie logického usporiadania prototypu a je možné ho vytvoriť z obrázkov wireframeov. Odporúčania ľudí z praxe v [1] hovoria, že je lepšie vytvoriť hi-fi prototyp, ktorý je rozšírenou verziou lo-fi. Hi-fi je skratkou od *high fidelity*, čo znamená *vysoká vernosť*. Pri takomto prototypu je vytvorený už aj grafický dizajn a aplikácia vyzerá viac dôveryhodne. Rozhodol som sa preto vytvoriť tento druh prototypu a vedúci tejto bakalárskej práce moju voľbu schválil. Ďalším dôvodom, prečo som si vybral tento typ je, že som bol nútený testovať vzdialene prostredníctvom internetu, a preto bolo jednoduchšie spraviť prototyp, ktorý vyzerá ako aplikácia než zmiast testera papierovými modelmi. Túto voľbu považujem za lepšiu aj preto, lebo grafický dizajn zohráva úlohu v použiteľnosti, užívateľskej skúsenosti a schopnosti zvládnuť potrebné úkony v aplikácii.

Ďalšou zmenou oproti pôvodnému zadaniu tejto bakalárskej práce je testovanie prototypu a nie hotovej aplikácie po implementovaní. Testovať prototyp odporúčajú všetky zdroje z praxe, ktoré som si študoval, je to aj v definícii fáz dizajnového myslenia v [25], a v [7] to opisujú aj pomocou grafov, na ktorých vidieť, že na implementovanie aplikácie, ktorá je dostatočná na testovanie je potrebný omnoho dlhší čas, než na vytvorenie prototypu, ktorý tím pracovníkov dokáže vytvoriť za jeden deň. Stráviť týždne implementáciou a následne výsledok otestovať a zistiť, že sa vytvorený návrh užívateľom vôbec nepáči alebo má obrovské chyby, by znamenalo veľké časové straty. Jedinou nevýhodou prototypu je, že nie je plne funkčný, no na účely testovania a overenie nápadu stačí. Vedúci práce s mojou voľbou testovať prototyp súhlasil.

Prototyp by mal byť rýchlo vytvoriteľný a v praxi sa vytvárajú tzv. *preklikateľné prototypy*. Takýto prototyp tvoria na seba naväzujúce obrázky, ktoré však moderné nástroje na tvorbu prototypov umožňujú upraviť. Vďaka nim sa napríklad stránka môže posúvať, no niektoré jej časti môžu ostať statické. Mnoho nástrojov ponúka možnosť auto-animovania, vďaka ktorej sa samé vytvoria prechodové animácie medzi dvoma obrazovkami, a tie simulujú ani-

mácie reálnej aplikácie a pridávajú k realistickosti prototypu. Ak by to bolo potrebné, môžu sa do prototypu zahrnúť všetky funkcionality systému, no ich vytvorenie by zabralo veľa času a pri testovaní by ich nebolo potrebné využiť. Namiesto toho sa vytvoria iba časti, ktoré sú súčasťou príbehu zo storyboardu.

Po zvolení typu prototypu som si musel vybrať nástroj na jeho tvorbu. Potreboval som vytvoriť prototyp mobilnej aj desktopovej časti navrhnutých funkcionality systému, a tieto prototypy museli byť na svojej platforme spustiteľné. Podľa týchto kritérií som hľadal vhodný nástroj. Veľmi rozšíreným nástrojom na tvorbu grafického dizajnu a prototypov aplikácií je v súčasnosti Figma, ktorá je pre študentov zdarma. K Figma existuje aj mobilná aplikácia, ktorá umožňuje živý náhľad pri tvorbe grafického dizajnu aplikácie alebo pri testovaní prototypu. Do tejto aplikácie je však nutné prihlásiť sa pod Figma účtom a keďže testovanie malo prebiehať na diaľku, musel by som testerom prezradiť svoje prihlasovacie údaje, čo som samozrejme nechcel. Hľadal som preto iné riešenie, ako zobraziť Figma prototyp na telefóne. Okrem zobrazenia v aplikácii umožňuje vytvoriť aj webový odkaz s prototypom, ktorý sa dá otvoriť na akomkoľvek zariadení s prehliadačom. Tento odkaz by stačilo poslať testerovi a on by si ho otvoril v prehliadači na telefóne. Vyskúšal som si otvoriť jeden prototyp vytvorený vo Figma v mobilnom prehliadači a nefungoval správne. Navyše sa v prehliadači neustále zobrazovala a skrývala lišta s adresou stránky, čo bolo veľmi irutujúce a rušiacie. Rozhodol som sa preto vo Figma vytvoriť iba desktopovú časť prototypu a pre mobilnú časť som hľadal inú možnosť. Ďalším nástrojom, ktorý sa v praxi často používa, je Adobe XD. Podobne ako Figma, aj Adobe XD má mobilnú aplikáciu, do ktorej je potrebné sa prihlásiť pod účtom, a taktiež umožňuje vytvoriť na prototyp webový odkaz, ktorý sa dá otvoriť na akomkoľvek zariadení. Narozdiel od Figma po otvorení Adobe XD prototypu na mobile v prehliadači Google Chrome sa naskytne možnosť uložiť si ho na plochu, a tým z neho vytvoriť aplikáciu. Prototyp vo forme tejto aplikácie funguje bez obmedzení prehliadača a navyše, na princípe pridávania na plochu funguje aj reálna aplikácia skladového systému.

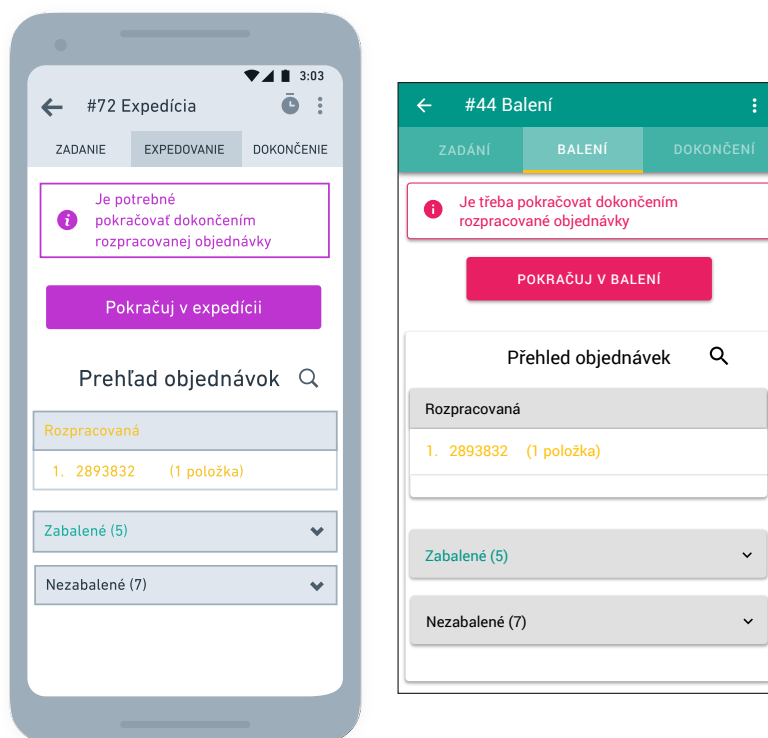
Po voľbe typu prototypu a nástroja na jeho tvorbu nasledovala jeho samotná tvorba. Náročné bolo, že som nevedel, aké zariadenia budú testerí využívať, takže som nevedel určiť vhodnú veľkosť elementov UI a textu. Pri desktopovej časti som sa snažil vytvoriť verziu, ktorá mala vhodnú veľkosť na 13 palcovom monitore. Bežné veľkosti displeja na notebooku nemajú menej ako 13 palcov a na väčších je zobrazenie pohodlnejšie, keďže je všetko väčšie. Pri tvorbe prototypu pre mobilné zariadenia bola situácia viac komplikovaná. V súčasnosti majú telefóny nielen rôzne veľkosti, ale aj rôzne pomery strán. V skladovom prostredí sú najčastejšie používané mobilné zariadenia so zabudovanou čítačkou kódov od značky Zebra. Tieto zariadenia zvyknú mať omnoho menší displej než moderné smartfóny. Aby som tento problém vyriešil, porosil som pred testovaním testerov, aby na zariadení, ktoré majú dostupné k testovaniu otvorili stránku so skladovým systémom, spravili snímku obrazovky a poslali mi ju. Nepodarilo sa mi to pri všetkých testeroch, čo spôsobilo

## 5. PROTOTYPOVANIE

menšie problémy pri testovaní.

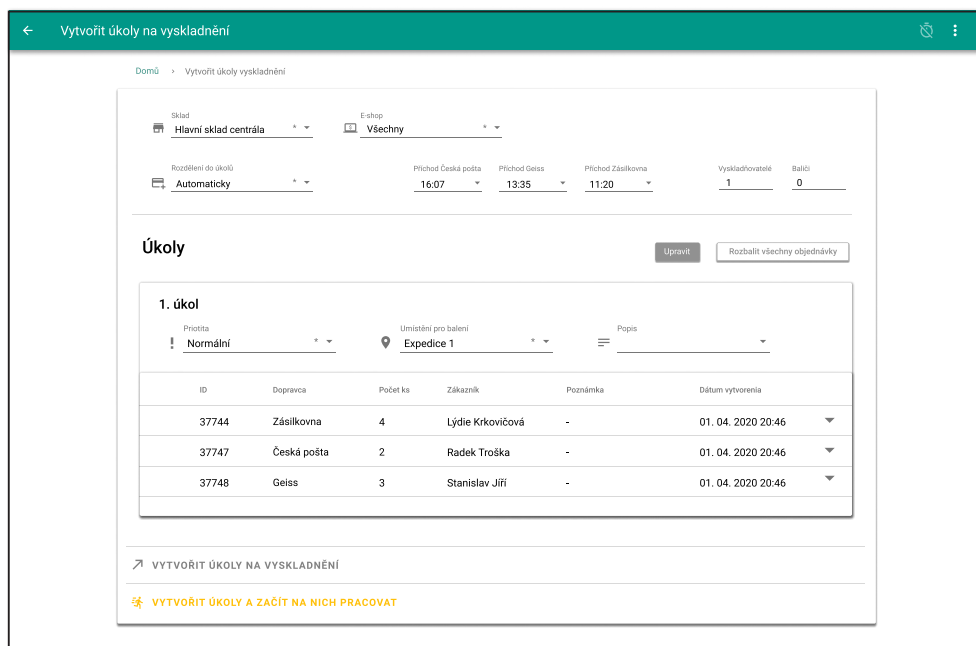
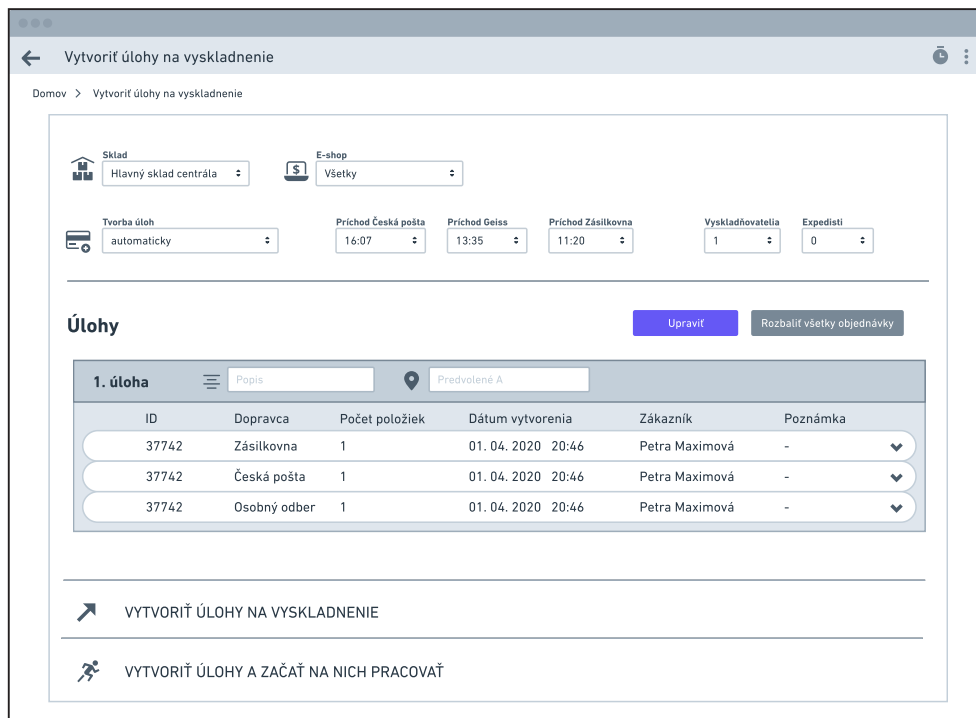
Pri tvorbe grafického návrhu som sa snažil zachovať jednotnosť vzhľadom na iné časti skladového systému. Pri navrhovaní som musel zachovávať vzhľad Material designu a možnosť navrhnutý vzhľad následne naprogramovať pomocou knižnice Vuetify. Na oficiálnej stránke tohto frameworku je možné prezrieť si všetky komponenty, ktoré ponúka. V kapitole 3 tejto práce opisujem, že mnohé časti skladového systému by potrebovali nový vzhľad, lebo sú neprehľadné. Keďže som sa pri návrhu snažil o jednotnosť s týmto neprehľadným systémom, ani moje výsledky nie sú veľmi prehľadné a optimálne.

Na obrázkoch 5.11, 5.13 a 5.12 vidieť porovnanie medzi papierovými modelmi a obrazovkami vytvoreného prototypu s grafickým dizajnom. Tieto obrázky zároveň znázorňujú rozdiel medzi lo-fi a hi-fi prototypom. Pri prototypovaní som narazil na problém s pomenovaním úlohy *Expedícia*, ktorý opisujem v predošlých častiach tejto práce. Túto úlohu som premenoval na *Balenie*, pretože sa pri tejto úlohe balí a nie expeduje.

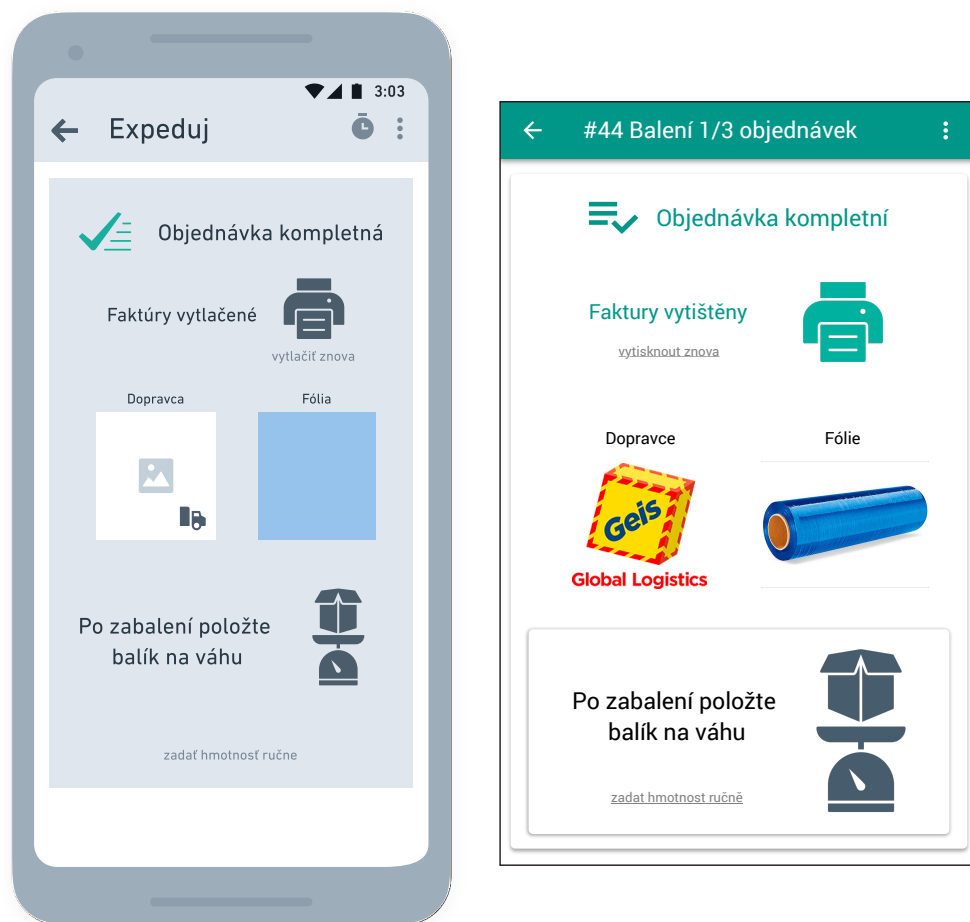


Obr. 5.11: Prehľad objednávok úlohy *Balenie* v papierovom modeli (vľavo) a v prototypu (vpravo)

### 5.3. Grafický návrh a hi-fi prototyp



Obr. 5.12: Tvorba úloh na vyskladnenie v papierovom modeli (hore) a v prototypu (dolu)



Obr. 5.13: Režim úlohy *Balenie* v papierovom modeli (vľavo) a v prototypu (vpravo) (zdroj obrázku dopravcu [26] a fólie [27])



---

# Testovanie

Testovanie je poslednou fázou Dizajnového myslenia podľa 5-fázového modelu. Tester, ktorí reprezentujú budúcich používateľov, si vyskúšajú pracovať na prototypu a podľa ich reakcií, pocitov a schopnosti vykonať potrebné úkony je získaná spätná väzba. Na základe nej sú identifikované časti produktu, ktoré sú v poriadku a časti, ktoré potrebujú zmenu. Je to fáza, v ktorej sa všetko predošlé úsilie zhodnotí a môže sa pokračovať iteratívne ďalej definíciou nových problémov a implementáciou. [25]

V tejto kapitole popíšem prípravu a výzvy testovania a následne jeho priebeh a výsledky. Z dôvodov, ktoré uvádzam v podkapitole 5.3 som testovanie vykonal na prototypu a nie na finálnej aplikácii.

## 6.1 Príprava a priebeh testovania

Pôvodne som plánoval testovanie vykonať osobne, no keďže situácia s pandemiou vírusu COVID-19 neumožňovala stretávanie osôb, bol som nútený testovať vzdialene. Aj keď je preferované osobné testovanie, testovanie na diaľku je tiež užitočné a má mnoho výhod [28]. Niektoré z najlepších svetových firiem v oblasti dizajnu digitálnych produktov testujú iba vzdialene.

Priebeh testovania na diaľku má viac komplikácií a vyžaduje si viac prípravy, než testovanie osobné. Najprv bolo potrebné nájsť vhodné komunikačné nástroje, a potom bolo potrebné vymyslieť, ako najjednoduchšie môžu testujúci vykonať časti testovania, ktoré by som osobne spravil ja. Šťasti sa mi to podarilo, no zážitok testerov z produktu pri testovaní bol výrazne slabší.

Pri hľadaní nástroja na vzdialenú video komunikáciu som hľadal riešenia, ktoré sú zdarma, a ktoré sú pre testerov ľahko spustiteľné. Zároveň som potreboval, aby nástroj umožňoval zdieľanie obrazovky a nahrávanie videohovoru. Po dlhšom hľadaní som za najvhodnejšie riešenie zvolil Skype. Skype ponúka zdieľanie obrazovky nielen na PC, ale aj na mobilných zariadeniach, je zdarma, je veľmi rozšírený, takže ho väčšina ľudí vie používať a umožňuje nahrávanie

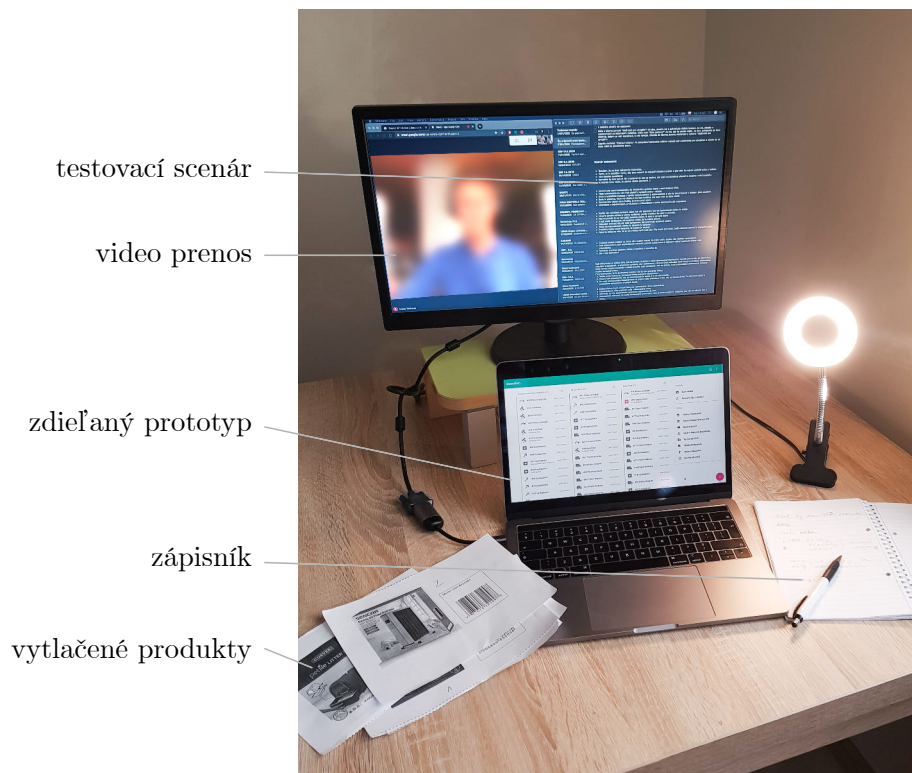
hovoru. Jeho nevýhodou je, že neumožňuje zdieľanie obrazu z kamery a zdieľanie obrazovky súčasne. Skype som nakoniec využil len na prenos obrazovky telefónu. Na prenos obrazovky PC som využil funkciu *Živý náhľad*, ktorú ponúka program Figma, v ktorom som PC prototyp vytvoril. Táto funkcia umožňuje zobrazíť prototyp tak, ako ho vidí tester a zobrazuje aj kurzor jeho myši. Na prenos obrazu z kamery som využil Google Meet, ktorý umožňuje vytvoriť odkaz na pripojenie sa k videokonferencii. Testerí vďaka tomu nemuseli nič inštalovať, iba si otvorili tento odkaz v prehliadači a pripojili sa k hovoru. Vďaka týmto riešeniam som získal prenos obrazu z kamery a obrazovky po celý čas. Komplikovanejšie to bolo s vytvorením záznamu z testovania. Rozhodol som sa vytvoriť iba zvukovú nahrávku a všetky náznaky emócií počas testovania si zapísať.

Testovací scenár som vytváral na základe Storyboardu, a keďže som chcel, aby bolo testovanie čo najviac podobné reálnemu dňu v sklade, pripravil som ďalšie dva súbory. V prvom boli štítky a faktúry určené pre objednávky v testovaní a v druhom boli obrázky a čiarové kódy produktov z objednávok. Testerov som poprosil, aby si tieto dva súbory vytlačili a rozstrihali ich. Následne som potreboval, aby si pripravili tri malé škatule, do ktorých by mohli objednávky zabaliť, a taktiež niečo, čo posluží ako váha. Celý scenár testovania s popisom prípravy pred testovaním ponúkam v prílohe F.

Testermi boli budúci používatelia systému – pracovníci skladov, v ktorých som robil výskum, a pre ktorých bolo potrebné systém optimalizovať. Pre každý z týchto skladov som upravil druhy produktov z objednávok v testovaní tak, aby tam boli im známe aj neznáme produkty. Keďže prototyp neumožňuje použitie čítačky čiarových kódov, musel som testerom určiť poradie skenovania produktov pri balení dopredu, pričom som im vysvetlil, že v skutočnosti si budú môcť poradie voliť sami. Skenovanie bolo simulované klepnutím na akékoľvek miesto obrazovky a imaginárne sa skenovali kódy, ktoré si vytlačili spolu s obrázkami produktov. Klepnutím na obrazovku sa spustilo aj načítanie váhy, ktoré by sa inak spustilo hneď po položení produktu na váhu. Lubovoľné poradie, skenovanie priložením telefónu ku kódu a automatické váženie by som vedel docieľiť pri osobnom testovaní, na diaľku som musel využiť alternatívy popísané vyššie.

Keďže v menších e-shopových skladoch je najčastejšou rolou *vedúco-skladník*, aj v testovaní mal každý túto rolu. Nový skladový systém, ktorý optimalizujem, sa v praxi ešte nepoužíva, takže ho testerí nepoznali a musel som im o ňom viaceré veci vysvetliť.

Zámerom testovania nebolo mať dokonalý prototyp a otestovať všetky funkcionality, skôr šlo o predstavenie radikálne zmeneného procesu spracovávania objednávok, tvorby úloh na vyskladnenie a balenia objednávok. Snažil som sa testovanie prispôbiť tak, aby som okrem spätnej väzby na nové procesy zistil aj, či sú základné funkcionality systému jednoduché na použitie a pre používateľa intuitívne. Všetky detaily uvádzam v testovacom scenári v prílohe F.



Obr. 6.1: Moje vybavenie pri testovaní (foto autor)

## 6.2 Výsledok testovania

Testovania sa celkovo zúčastnili 3 testerí a ďalší dvaja ľudia z časových dôvodov poskytli spätnú väzbu bez používania prototypu, prototyp som im iba ukázal a popísal. Každý z 3 testerov bol odlišný. Prvý mal veľa pripomienok a návrhov, pretože by systémom chcel vyriešiť aj tie najmenšie problémy v sklade. Druhý mal pripomienok menej a od systému očakával, že mu uľahčí najväčšie problémy, tie malé nemusí. Tretí z testerov mal pripomienok veľmi málo, pretože nemal veľkú radosť z toho, že jeho zaužívaný systém práce chce niekto zmeniť, aj keby zmeny mali priniesť veľké uľahčenie práce.

### 6.2.1 Správa objednávok

Prvou úlohou pri testovaní bolo nájsť, kde sa v systéme spracovávajú objednávky, čo sa každému z testerov podarilo veľmi rýchlo. Pri samotnom spracovaní objednávok sa vyskytlo najviac problémov spomedzi všetkých častí prototypu. Pôvodnou myšlienkou bolo do skladového systému zahrnúť len tie najčastejšie spôsoby zmeny objednávky nutné pre jej spracovanie. Všetky ostatné, menej časté prípady, by sa stále vykonávali v e-shopovom systéme. Testerí

však požadovali možnosť všetku prácu vykonávať v jednom systéme a identifikovali, ktoré všetky možnosti spracovania v prototypy chýbajú. Zmena ceny za produkt či dopravu, zmena počtu kusov, zmena dopravcu, zmena druhov tovaru, zmena typu platby alebo toho, či je objednávka zaplatená, zmena telefónneho čísla a adresy a pridanie poznámky pre dopravcu. Podľa slov jedného z testerov sa objednávka v 98% prípadoch nemusí pri spracovaní meniť, no vo zvyšných percentách sa využije jeden zo spôsobov uvedených v predošlej vete. V prototypy chýbala aj možnosť objednávku zrušiť.

Okrem možností spracovania mal jeden z testerov výhradu k tomu, aké stĺpce sú v tabuľke s objednávkami zobrazované. On by tam chcel mať ID objednávky, e-shopovú stránku, z ktorej objednávka prišla, druh dopravy, meno zákazníka a dátum vytvorenia objednávky. Nepáčilo sa mu, že sa tu zobrazuje krátka verzia poznámky, čo sa však inému testerovi, ktorý poznámku v e-shopovom systéme často prehliada, veľmi páčilo. Veľmi optimálne však nebolo, že sa pri rozkliknutí objednávky zobrazuje poznámka aj v celom znení, aj v skrátenej verzii. Výhradu mal jeden z testerov aj k celému zobrazeniu rozkliknutej objednávky, ktoré je vraj neprehľadné a splýva s ostatnými objednávkami. Čo sa týka funkcionalít, tak by uvítali aj otvorenie detailov skladovej položky po kliknutí na názov produktu v objednávke. Ďalšou vhodnou funkcionalitou by bolo, keby systém navrhol že sa má jedna z objednávok zrušiť v prípade, že zákazník nechtiac vytvorí dve rovnaké objednávky. Taktiež by mohol systém upozorniť, že ak bude mať jeden zákazník s rovnakou adresou vytvorené dve odlišné objednávky, bolo by vhodné ich zlúčiť.

Tester boli príjemne prekvapení, keď som im oznámil, že štítky ani faktúry sa nebudú tlačiť pri spracovaní objednávok, a že viaceré objednávky sa spracujú samé. Páčilo sa im aj vyznačenie červenou farbou tej časti objednávky, ktorá automatickému spracovaniu prekáža. Jeden navrhoval, že by bolo vhodné zobraziť nielen nedostupnosť produktu, ale aj to, že je dostupný.

Celkovo považujem nápad so spracovaním objednávok v skladovom systéme za dobrý, no nahradiť celý e-shopový systém pomocou jednej časti a jednej obrazovky je nezmyselné. Skúmanie toho, ako a kde najlepšie spracovávať objednávky si vyžaduje veľa úsilia a práce, ktorú prenechávam na ďalších, ktorí budú nadväzovať na túto bakalársku prácu.

### 6.2.2 Tvorba úloh na vyskladnenie

Zaujímavé výsledky boli pri zadaní, podľa ktorého mali tester zmeniť poradie úloh na vyskladnenie bez zmeny časov príchodov dopravcov. Nakoniec to každý z nich zvládol, no viacerí to chceli vykonať pomocou zmeny priority úloh. Výhrady boli aj k ikone a samotnému potiahnutiu za ňu, ktorými sa zmena poradia úloh vykonáva. Viac by si vedeli predstaviť šípky, na ktoré by sa iba kliklo. Zmenu poradia by zjednodušilo aj zobrazenie úloh v skrátenej verzii, kde sa v jednom riadku píše popis, podľa čoho sa úloha vytvorila, počet objednávok v úlohe a počet produktov. Podľa slov jedného testera fun-

kcionalita *Upraviť* pri spôsoboch samostatného zaradenia objednávok do úloh nebude nikým využívaná a teda ani zmena poradia úloh.

Ďalším problémom pri tvorbe úloh boli časy príchodu dopravcov. Každý z testerov si myslel, že ide o časy, ktoré nastavujú v e-shopovom systéme. Časy z e-shopového systému sú v jednotlivé dni termínmi, do ktorých si musí zákazník objednať z e-shopovej stránky tovar, aby mu prišiel na nasledujúci deň. Ak vedia napríklad, že dnes príde dopravca zo Zásilkovny o 12:00, nastaví tento čas na e-shopovej stránke a ak si zákazník objedná až po tomto čase, objednávka mu dorazí až o dva dni. Mojmým nápadom však bolo, že časy pri tvorbe úloh budú môcť byť odlišné od časov v e-shopovom systéme. Vďaka tomu je možné vytvoriť si časovú rezervu na balenie objednávok, ak by boli vytvorené tesne pred časom z e-shopu. Jeden z testerov mal nápad, že by systém mohol sám vedúcemu skladu navrhnúť, že prišlo veľa objednávok a je potrebné na e-shopových stránkach zmeniť čas garantovania, pretože sa objednávky nestihnú pred príchodom dopravcu zabaliť. Dokonca by mohol systém sám tieto časy zmeniť, ak príde maximálne množstvo objednávok, ktoré je zvládnuteľné zabaliť. Ak je ráno pri príchode do práce objednávok príliš veľa a nestihli by sa zabaliť, systém by mohol navrhnúť, že je potrebné si na dnešný deň zavolať do skladu pracovné posily. Tieto obavy testerov pri časoch sú relevantné, pretože sa na trhu ich e-shopy presadili najmä vďaka rýchlemu dodaniu tovaru. Keďže zákazníci píšú radšej negatívne ako pozitívne recenzie, ak by sa počas jedného dňa niečo pokazilo a zákazníkom by prišiel tovar neskôr, než v sľúbený termín, mohli by e-shopy získať veľa záporných recenzií a to by im pokazilo reputáciu a prinieslo obrovské finančné straty.

Nápad s prehľadom tvorby úloh na vyskladnenie objednávok považujem za vhodný pre menšie e-shopy, no pre veľké, ktoré majú mnoho objednávok je tento prehľad nepraktický a zbytočne dlhý. Na túto časť môjho návrhu bude potrebné nadviazať výskumom informačných potrieb používateľov pri zaradovaní objednávok do úloh na vyskladnenie, po ktorom bude potrebné navrhnúť jednoduchší a prehľadnejší spôsob ako to vykonať. Nebránil by som možnosti plne automatizovať toto rozdelenie tak, že všetko vykoná systém sám. Túto časť prenechávam taktiež na ďalších, ktorí budú na túto bakalársku prácu nadväzovať.

### 6.2.3 Úloha Balenie

Pri úlohe na balenie bolo problémov a návrhov na zmeny najmenej. Testerom sa páčilo, že sa váha načítava automaticky, a že si hľadanie súčastí objednávky môžu urýchliť skenovaním položiek. Menší problém nastal, keď som testerov poprosil, aby zistili, aké všetky produkty sa v aktuálne balenej objednávke nachádzajú. Správnym riešením bolo dať šípku späť a v prehľade objednávok zobrazíť detaily rozpracovanej. Prvým úkonom, ktorý vykonala väčšina testerov bolo kliknutie na tri bodky v pravom hornom rohu. Tieto bodky sú zobrazené v systéme vždy a používateľ si v nich môže napríklad nastaviť niektoré

časti systému alebo sa odhlásiť. Vyhodnotili sme, že by sa pri režime balenia konkrétnej objednávky nemali zobrazovať, lebo človeka zbytočne mätú. Na hornej lište sa okrem šípky späť a troch bodiek zobrazuje, koľko objednávok je potrebné zabaliť a koľko sa už zabalilo z danej úlohy. Jednému z testerov to prišlo ako nepodstatná informácia, ktorú sa dozvie v prehľade objednávok a radšej by tu videl zobrazené počty produktov danej objednávky v rovnakom formáte, teda koľko je naskenovaných a koľko je potreba naskenovať. Tento nápad sa mi páčil, preto som ho zahrnul do zmien, ktoré som implementoval pri programovaní. Vyriešil som tým aj problém 5.1.2.2, pretože ak bude potrebné naskenovať viacero rovnakých produktov, skladník na hornej lište uvidí, že sa zvýšilo počítadlo naskenovaných produktov objednávky. Riešenie, ktoré popisujem v podkapitole 5.1.2.2 je síce lepšie, ale aj toto nové postačí.

Testerom sa veľmi páčilo, že nemusia pri balení na nič klikáť a keď objednávku dobalia, automaticky sa im zobrazí prehľad objednávok. Jeden z testerov mal však návrh, že by mohlo byť umožnené zvoliť si iný režim balenia, v ktorom sa po naskenovaní prvej položky objednávky zobrazí zoznam so všetkými položkami z danej objednávky a on ich môže skenovať v akomkoľvek poradí. Povedal, že nepotrebuje vidieť obrázky produktov, pretože produkty zo svojho skladu už pozná. Tu som argumentoval tým, že je rýchlejšie rozoznať tovar podľa fotografie obalu, než podľa názvu a čísla modelu. Tento tester by chcel takýto režim najmä preto, aby mohol zaradom skenovať vyskladnené produkty a počúvať zvukový signál, vďaka ktorému zistí, ktorý produkt je ten správny. Takéto námatkové skenovanie by pri veľkom počte vyskladnených tovarov trvalo dlho a najmä by pri ňom mohlo dochádzať k chybe, že skladník zabalí do balíka nesprávnu položku, lebo ich skenoval veľmi veľa. Kvôli týmto dôvodom považujem môj návrh na režim pri balení lepší.

Posledným zadaním v testovaní bolo dokončenie úlohy. Testerom sa páčilo, že môžu jedným kliknutím dokončiť úlohu a pokračovať na ďalšej úlohe na vyskladnenie. Popísali, že im neprekáža, že nevedia na akej úlohe budú pokračovať, pretože poradie bolo určené pri tvorbe úloh. Zároveň im tu nechýba ani prehľad voľných úloh na vyskladnenie, ktorý by mohol byť zlý práve v tom, že skladník vidí, že je úloh málo a bude pracovať pomalšie.

### 6.2.4 Zhodnotenie

Pri testovaní sa odhalili viaceré nedostatky návrhu a získal som spätnú väzbu a prehľad o častiach prototypu, ktoré sa používateľom páčia. Časť so spracovaním objednávok si vyžaduje väčší prieskum a návrh a pri tvorbe úloh na vyskladnenie je potrebné prehodnotiť, ktoré pokročilé funkcionality do systému zahrnúť a ako prehľadne umožniť zaradenie objednávok do úloh. Týmto častiam sa už v tejto bakalárskej práci venovať nebudem a poskytujú priestor pre nadviazanie na túto prácu. Úlohu na balenie je už možné implementovať, pretože testovanie pri nej neodhalilo žiadne väčšie chyby. Tejto implementácii sa budem venovať v nasledujúcej kapitole.

---

# Implementácia

Celý predošlý proces dizajnového myslenia by bol zbytočný, ak by sa všetko navrhnuté a otestované nezaviedlo do praxe. Práve preto na tento proces nadväzuje implementácia, ktorá je kľúčová, pretože ona ovplyvňuje prácu a život ľudí prakticky. V niektorých zdrojoch sa dokonca implementácia uvádza ako jedna z fáz dizajnového myslenia. [25]

V tejto kapitole budem implementovať frontend úlohy Balenie do už vytvorenej verzie skladového systému. V testovaní v predošlej kapitole som prišiel na to, že jedine túto časť môjho návrhu je možné implementovať, pretože zvyšné si vyžadujú ďalšiu iteráciu analýzy, návrhu a testovania. Implementácia bola pre mňa výzvou, pretože pre danú úlohu Balenie nebola vytvorená backendová časť a na programovanie bolo potrebné využiť technológie, s ktorými som nemal predošlé skúsenosti. Aby som zvládol všetko potrebné implementovať a zachoval pritom rozsah bakalárskej práce, vedúci tejto práce mi dohodol spoluprácu s Ing. Oldřichom Malecom, ktorý programoval frontend súčasnej verzie skladového systému. Bol pre mňa hlavne technologickým poradcom, no v menšom rozsahu mi pomáhal aj programovaním. V nasledujúcich podkapitolách popíšem proces implementácie spolu s problémami, ktoré pri nej nastali, a na záver popíšem jej výsledky.

## 7.1 Popis implementácie

Pred začiatkom implementácie som si prešiel internetovým rýchlokurzom programovania vo Vue.js a preštudoval som si úvodnú časť dokumentácie tohto frameworku. Následne som si stiahol z git repozitáru frontendovú časť skladového systému a postupoval v inštalácii podľa súboru *README.md*, ktorý sa v repozitári nachádzal. Pomocou iba troch príkazov som si nainštaloval a nastavil celé vývojárske prostredie. V IDE som si zapol automatické ukladanie zmien v súboroch, vďaka čomu sa mi automaticky systém kompiloval pri zapnutom lokálnom serveri. V internetovom prehliadači som si systém spustil,

a keďže sa úlohy v skladovom systéme vykonávajú na mobilných zariadeniach, v prehliadači som si v nástrojoch pre vývojára zapol zobrazenie iných zariadení. Problémom bolo určiť veľkosť obrazovky zariadenia ZEBRA TC25BJ, ktoré v sklade využívajú. Toto zariadenie má totiž softvérové navigačné tlačidlá, a ak sú na displeji zobrazené, ostáva veľmi málo miesta na užívateľské rozhranie aplikácií. S Ing. Malecom sme sa preto rozhodli zapnúť automatické skrývanie týchto tlačidiel. Po odrátaní pixelov potrebných pre statusový panel a následnom prepočte veľkosti displeja a počtu pixelov zariadenia pre vývojárske účely som získal hodnotu 320x511 pixelov. Pridal som si zariadenie s takouto veľkosťou do prehliadača a začal som programovať.

Programovanie som začal podľa vzoru iných úloh v systéme, vytvorením súborov na zobrazenie tejto úlohy. Keďže sa úloha Balenie bude vytvárať automaticky pre každú úlohu na vyskladnenie, súbor s formulárom na jej tvorbu som nevytváral. Po vytvorení týchto súborov a zapísaní novej úlohy na všetky potrebné miesta v kóde systému som pokračoval vytváraním HTML častí obrazoviek úlohy Balenie, v ktorých som využíval komponenty z knižnice Vuetify. Táto knižnica ponúka hotové komponenty užívateľského rozhrania, ktoré je možné modifikovať podľa zadaných parametrov, no taktiež ponúka rôzne štýly a animácie, ktoré je na komponenty možné aplikovať. Aj napriek využitiu tejto knižnice nebolo vôbec jednoduché HTML časť dokumentov vytvoriť. Na každej obrazovke systému sa totiž nachádza mnoho komponent z knižnice, a ďalej značky HTML upravené syntaxou frameworku Vue.js. Knižnica Vuetify okrem iného definuje aj balíčky ikon, ktoré by sa mali pre zachovanie Material Designu použiť. Z toho dôvodu som v systéme musel použiť iné ikony, než tie, ktoré som použil pri vytváraní grafického návrhu prototypu.

Po vytvorení HTML častí dokumentu sme s Ing. Malecom museli vyriešiť problém s absenciou backendu pre úlohu Balenie. Popis riešenia tohto problému pomocou vytvorenia *MockAPI* popisujem v nasledujúcej podkapitole. Ďalším problémom bolo, že som nemal dostupné wi-fi tlačiarne na faktúry a štítky a ani bluetooth váhu, kvôli čomu som nemohol naprogramovať automatické tlačenie potrebných dokumentov a automatické načítanie váhy. Naprogramovať je to potrebné pre konkrétne zariadenia konkrétnych skladov, s využitím ich API, a kvôli globálnej pandémie, ktorú opisujem v predošlých kapitolách som nemal do skladov prístup. V programovom kóde som tento problém obišiel zaznamenávaním staticky rovnakej hmotnosti a na miesta v kóde, kde by sa mali tlačiť dokumenty som umiestnil troj sekundový časovač, ktorý pozastaví chod programu. Spojazdnenie týchto zariadení prenechávam na nadväzovateľov tejto bakalárskej práce.

Po napojení HTML častí na MockAPI som rozdelil obrazovky do logických komponentov a napojil ich na seba. Následne som odskúšal funkčnosť úlohy pri rôznych vstupných dátach a overil jej prepojenie na časti backendu, ktoré boli už naprogramované. Keďže MockAPI má iba obmedzené možnosti, nemohol som odskúšať všetko potrebné. Po naprogramovaní backendovej časti úlohy Balenie bude potrebné jej frontendovú časť otestovať a prípadné chyby opraviť.



Zadanie implementovať funkčnú aplikáciu som realizoval v rámci možností obmedzení absencie backendu a potrebných hardvérových zariadení najlepšie ako som vedel. Všetky kroky a rozsah som konzultoval s vedúcim tejto práce, aby som aj tento bod zadania splnil podľa jeho pokynov. Implementáciou som dokázal, že mnou navrhnuté užívateľské rozhranie úlohy Balenie bolo pomocou knižnice Vuetify možné naprogramovať. Výsledné súbory s kódom som nahral na git do repozitára so skladovým systémom a vytvoril žiadosť na ich pridanie k ostatným súborom.

## 7.2 MockAPI

Mojou úlohou bolo vytvoriť frontendovú časť zmien v skladovom systéme, ktoré som navrhol. Keďže by to bolo bez backendovej časti náročné, Ing. Malec navrhol vytvoriť falošný backend tvorený z dátového súboru a súboru, ktorý ho oživuje pomocou funkcií. Aby som mohol vytvoriť dátový súbor, musel som navrhnúť celú štruktúru API, pomocou ktorého bude backend a frontend spolu komunikovať. Okrem funkcií na manipuláciu so stavom úlohy som navrhol aj funkcie na získanie informácií o úlohe a objednávkach, ďalej možnosti získať pdf formu štítku a faktúry a možnosť odoslať načítanú váhu zabaleného balíka do databázy. Do najzaujímavejšej navrhutej funkcie API sa v parametroch dá predať id úlohy na balenie a naskenovaný čiarový kód produktu z ľubovoľnej objednávky. Následne API odpovie číslom objednávky, do ktorej tento produkt patrí a frontend systému otvorí baliaci režim s ďalšími detailami potrebnými na zabalenie tejto objednávky. Po vytvorení štruktúry API som vyplnil dátový súbor údajmi vhodnými na programovanie a statické testovanie programu. Ing. Malec vytvoril jednoduchý súbor nahradzujúci backendovú časť, ktorý z dátového súboru vracia podľa zadaných parametrov potrebné údaje. Poslednou časťou potrebnou na spozajzdnenie tohto API bolo vytvorenie frontendových funkcií komunikujúcich s API, ktoré som naprogramoval do jedného súboru a následne ho využíval vo všetkých komponentoch úlohy. Toto API, ktoré sme pomenovali MockAPI, umožňuje čítanie z dát, no neumožňuje ich zápis alebo zmenu.



---

## Možnosti nadväzovania

Dizajnové myslenie nie je lineárny proces, ktorý vždy končí implementáciou. Skladá sa z viacerých iterácií a až po vytvorení vhodných návrhov je ich možné implementovať. V tejto kapitole popíšem, ako je možné iteratívne nadviazať na túto bakalársku prácu, a tým skladový systém ešte viac rozšíriť. V celom texte tejto práce som sa zároveň snažil opisovať všetko detailne a jednoducho, aby ďalší ľudia, ktorí budú na túto prácu nadväzovať všetkému porozumeli a mohli sa vďaka prečítaniu tejto práce dozvedieť všetky potrebné informácie o skladovej doméne z prostredia skladov, pre ktoré som systém optimalizoval. [2]

**Úloha Balenie** Ako som už spomínal v predošlej kapitole, pre mnou navrhnutú úlohu Balenie bude potrebné vytvoriť backend. Štruktúru API, ktorú som navrhol, a podľa ktorej by mal frontend a backend spolu komunikovať som zdokumentoval a pripísal som ju do už vytvorenej dokumentácie API systému. Podľa nej je možné backend vytvoriť. Okrem toho je na moju prácu potrebné nadviazať aj z frontendovej stránky a to otestovaním mnou vytvorených častí frontendu po jeho napojení na reálny backend. Prípadné chyby, ktoré som neodhalil s použitím MockAPI bude potrebné odstrániť. Ďalej bude potrebné naprogramovať prepojenie konkrétnych zariadení e-shopových skladov s frontendom a doplniť do môjho kódu pokyn pre automatické tlačenie faktúr a štítkov na týchto zariadeniach, a taktiež spojzduť automatické načítanie váhy. V neposlednom rade je pri tejto úlohe potrebné navrhnuť, otestovať a naprogramovať riešenia problému o zrušenej objednávke popísanej v 5.1.2.5, a taktiež problému nenájdenia kusu tovaru pri balení, popísanom v 5.1.2.4.

**Užívateľské rozhranie** Najväčší priestor na nadviazanie na moju prácu ponúka užívateľské rozhranie. Je potrebné navrhnuť riešenia tých problémov užívateľského rozhrania, ktoré som v tejto práci iba definoval a otestovať ich spolu s návrhmi na zmeny užívateľského rozhrania, ktoré som vytvoril. Po získaní názoru užívateľov bude aj tieto časti možné implementovať. Kapitoly 3 a 4 ob-

sahujú časti o užívateľskom rozhraní, v ktorých konkrétne popisujem možnosti nadviazania na moju časť práce.

**Tvorba úloh na vyskladnenie a správa objednávok** Na túto bakalársku prácu je možné nadviazať aj návrhom úprav sekcií spracovania objednávok a tvorby úloh na vyskladnenie. Po vytvorení vhodných verzií, ktoré budú otestované užívateľmi budú aj tieto časti pripravené na implementáciu. To, aké problémy nastali pri mojom návrhu a ako konkrétne je možné na moju prácu nadviazať popisujem v kapitole 6 o testovaní.

**Problémy v procesoch** Problém v procesoch, ktorý je potrebný vyriešiť najskôr je problém s objednávkami, ktoré prichádzajú v e-shopových skladoch počas dňa, popísaný v podkapitole 5.1.2.6. Tento problém je nutné vyriešiť a ďalšie problémy, ktoré by mohli byť podľa mňa vyriešené sú *Problém s nekompletnou dodávkou* popísaný v 3.3.2.4 a *Problém s kapacitami umiestnení* popísaný v podkapitole 3.3.2.6. Navrhujem, aby sa každému z týchto problémov venovalo v osobitnom cykle dizajnového myslenia.

---

## Záver

V tejto práci som sa venoval optimalizácii problémov najčastejších procesov v malých až stredne veľkých e-shopových skladoch a postupoval som podľa princípov procesu dizajnového myslenia.

Navštívil som viaceré e-shopové sklady, v ktorých som skúmal ich procesy a problémy, s ktorými sa pracovníci každý deň stretávajú. Po tomto výskume, po rozhovoroch s pracovníkom skladov a po preštudovaní prác, na ktoré nadväzujem, som získal hlbšie poznanie skladovej domény, zoznámil sa s potrebnými pojmami a poznal, aké sú potreby budúcich používateľov systému.

S produktovým vlastníkom skladového systému sme určili, že najväčšími problémami systému boli neprehľadnosť užívateľského rozhrania a nedostatočné zjednodušenie najčastejších procesov v sklade. Analyzoval som procesy v sklade, určil, ktoré z nich sú najčastejšie a popísal som problémy, ktoré som pri nich identifikoval. V spolupráci s dizajnovým tímom som objektívne určil, ktoré z týchto problémov je najviac potrebné vyriešiť. V oblasti užívateľského rozhrania systému som podľa heuristických pravidiel určil, ktoré jeho oblasti je potrebné zmeniť a aké problémy sa v ňom vyskytujú.

Spolu s dizajnovým tímom som do systému navrhol novú úlohu Balenie, ktorá zjednodušuje proces balenia a kompletizácie objednávok, a tiež sme navrhli spôsoby tvorby úloh na vyskladnenie e-shopových objednávok. Podľa pokynov vedúceho práce som navrhol zmeny väčšiny problémov užívateľského rozhrania a ďalej sa venoval len novo navrhnutým častiam systému.

Pre úlohu Balenie a tvorbu úloh na vyskladnenie som navrhol v dvoch fázach štruktúru užívateľského rozhrania pomocou wireframov. Popísal som problémy, na ktoré som pri wireframeoch narazil, vyriešil som ich a navrhol som zjednodušenie spracovania e-shopových objednávok v skladovom systéme. Následne som vytvoril storyboard, ktorý sa stal podkladom pre testovací scenár a tvorbu prototypov. Podľa odporúčaní z mnohých zdrojov som vytvoril hi-fi prototyp a testovanie vykonal na prototypu a nie až po implementácii.

Bol som nútený testovať na diaľku, a preto som vytvoril prototypy, ktoré bolo jednoduché zdieľať a spustiť. Vyriešil som ostatné technické detaily tes-

ovania ako proces spustenia prototypu a prenosu obrazu kamery a monitorov zariadení, na ktorých testerí prototyp používali.

Pri testovaní prototypov užívateľmi som od nich získal spätnú väzbu a určil som, aké problémy sa v mojom návrhu vyskytujú. Navrhol som zmeny v úlohe Balenie, na ktorej som pokračoval implementáciou. Popísal som, čo je potrebné zmeniť pri tvorbe úloh na vyskladnenie a spracovanie objednávok, aby aj tie mohli byť implementované.

Implementoval som frontendovú časť úlohy Balenie a navrhol som štruktúru API, pomocou ktorého bude tento frontend komunikovať s backendom. Na záver som popísal možnosti nadviazania na túto bakalársku prácu.

V tejto bakalárskej práci som splnil všetky ciele, ktoré som si na jej začiatku predsavzal. Implementoval som frontend úlohy Balenie, ktorá výrazne uľahčuje jeden z najčastejších skladových procesov. Výskumom, mnohými návrhmi a definíciami som pripravil podklad pre nadviazanie na túto bakalársku prácu, ktoré môže skladové procesy ešte viac optimalizovať.

---

## Literatúra

- [1] *The Ultimate Beginners Guide to Design Thinking: What It Is and Why You Need It*. In: Workshopper [online]. Aj&Smart, 2019 [cit. 2020-02-20]. Dostupné z: <https://workshopper.com/guide-to-design-thinking/>
- [2] DAM, Rikke Friis a Yu Siang TEO. *5 Stages in the Design Thinking Process*. In: interaction-design [online]. Interaction Design Foundation, 2020 [cit. 2020-03-18]. Dostupné z: <https://www.interaction-design.org/literature/article/5-stages-in-the-design-thinking-process>
- [3] IFD\_QUALITATIVE RESEARCH SPECIALISTS. *6 Tips for designing a semi-structured interview guide*. In: Youtube [online]. 2018 [cit. 2019-11-08]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=8z8XV1S7548>
- [4] KOVÁŘ, Pavel, Bc. *Backend skladového systému*. Praha, 2019. Diplomová práce. Czech Technical University in Prague, Faculty of Information Technology. Vedúci práce Ing. Jiří Hunka.
- [5] AURINI, Janice, Melanie HEATH a Stephanie HOWELLS. *The how to of qualitative research*. Los Angeles: SAGE, 2016. ISBN 978-1-4462-6708-0.
- [6] ČESKO. *Zákon č. 89/2012 Sb. občanský zákoník*. In: Sbírka zákonů České republiky. 2012, částka 33/2012, s. 1026-1365. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-89>
- [7] KNAPP, Jake, John ZERATSKY a Braden KOWITZ. *Sprint: How to Solve Big Problems and Test New Ideas in Just Five Days*. Great Britain: Bantam Press, 2016. ISBN 978-0-593-07611-8.
- [8] TALEBOOK. *How to create Personas, a step by step guide*. UX Planet [online]. Talebook, 2018 [cit. 2020-03-17]. Dostupné z: <https://uxplanet.org/how-to-create-personas-step-by-step-guide-303d7b0d81b4>

- [9] SCHMIDT, Jan, doc. Ing., Ph.D. *BI-TUR: Průzkum uživatelů, spolupráce s uživateli* [online]. Praha, 2018 [cit. 2020-03-17]. Dostupné z: <https://courses.fit.cvut.cz/BI-TUR/media/lectures/03/tur3uzivatele.pdf>
- [10] KAKAROTO, Jonas. *Man crossing both arms* [fotografia online]. [cit. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://unsplash.com/photos/KIPqvVTOC1s>
- [11] BARLIN, Timothy. *Women holding black wooden panel* [fotografia online]. [cit. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://unsplash.com/photos/KIPqvVTOC1s>
- [12] ŽIKOVSKÝ, Pavel, Ing. *MI-NUR: 2. přednáška- Návrh UI, prototypy* [online]. Praha, 2019 [cit. 2020-03-11]. Dostupné z: [https://gitlab.fit.cvut.cz/MI-NUR/mi-nur/blob/master/media/x02-Navh\\_a\\_prototyping.pdf](https://gitlab.fit.cvut.cz/MI-NUR/mi-nur/blob/master/media/x02-Navh_a_prototyping.pdf)
- [13] MALEC, Oldřich, Bc. *Frontend skladového systému*. Praha, 2020. Diplomová práce. Czech Technical University in Prague, Faculty of Information Technology. Vedúci práce Ing. Jiří Hunka.
- [14] NIELSEN, Jakob. *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. Nielsen Norman Group [online]. 1994 [cit. 2020-05-05]. Dostupné z: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- [15] SCALO, Dan. *Methods for Improving Your Picking and Packing Process*. ECN [online]. E-commerce Nation, 2019 [cit. 2020-04-25]. Dostupné z: <https://www.ecommerce-nation.com/methods-improving-picking-packing/>
- [16] *4 Pick and Pack Methods for E-Commerce Businesses*. Symbia [online]. Symbia Logistics, 2019 [cit. 2020-04-25]. Dostupné z: <https://www.symbia.com/blog/4-pick-and-pack-methods-for-e-commerce-businesses>
- [17] *Multipurpose order-picker* [fotografia online]. [cit. 2020-05-03]. Dostupné z: <http://ritmindustry.com/catalog/order-pickers/multipurpose-order-picker/>
- [18] *The Ultimate Guide to Pick and Pack Methods!* Supply Chain Game Changer™ [online]. 2020 [cit. 2020-04-25]. Dostupné z: <https://supplychaingamechanger.com/the-ultimate-guide-to-pick-and-pack-methods/>
- [19] *C# - How connect to Xiaomi Smart Scale with Bluetooth*. Stack overflow [online]. 2017 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://stackoverflow.com/questions/42094615/c-sharp-how-connect-to-xiaomi-smart-scale-with-bluetooth>



- 
- [20] Mi Smart Scale. Mi [online]. [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://www.mi.com/global/scale>
- [21] *Xiaomi Mi Smart Scale 2*. MiStores.sk [online]. 2019 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: [https://www.mistores.sk/produkt/xiaomi-mi-smart-scale-2/?gclid=Cj0KCQjwhZr1BRCLARIsALjRVQMq8\\_ipR5KmlqfNPRWtbIXlnLkhfbVhVOWc8aWtY5W6Kms3ewQWmR4aAirYEALw\\_wcB](https://www.mistores.sk/produkt/xiaomi-mi-smart-scale-2/?gclid=Cj0KCQjwhZr1BRCLARIsALjRVQMq8_ipR5KmlqfNPRWtbIXlnLkhfbVhVOWc8aWtY5W6Kms3ewQWmR4aAirYEALw_wcB)
- [22] LYNCH, Patrick J., HORTON, Sarah, ed. *Web Style Guide: Basic Design Principles for Creating Web Sites* [online]. 3rd edition. Yale University Press, 2009 [cit. 2020-05-01]. Dostupné z: <https://webstyleguide.com/wsg3/3-information-architecture/4-presenting-information.html>
- [23] JOYCE, Alita. *Prototypes vs Wireframes in UX Projects*. Nielsen Norman Group [online]. 2019 [cit. 2020-05-01]. Dostupné z: <https://www.nngroup.com/videos/prototypes-vs-wireframes-ux-projects/>
- [24] KRAUSE, Rachel. *Storyboards Help Visualize UX Ideas*. Nielsen Norman Group [online]. 2018 [cit. 2020-05-01]. Dostupné z: <https://www.nngroup.com/articles/storyboards-visualize-ideas/>
- [25] GIBBONS, Sarah. *Design Thinking 101*. Nielsen Norman Group [online]. 2016 [cit. 2020-05-01]. Dostupné z: <https://www.nngroup.com/articles/design-thinking/>
- [26] GEIS SK s.r.o. *Logo* [fotografia online]. [cit. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://www.geis-group.sk/img/logo.png>
- [27] iPackage. *Stretch Film 18"x 1500' 63 Gauge - Blue* [fotografia online]. [cit. 2020-05-03]. Dostupné z: [https://cdn.shopify.com/s/files/1/3097/8204/products/BLU\\_STRETCH\\_800x.png?v=1525005554](https://cdn.shopify.com/s/files/1/3097/8204/products/BLU_STRETCH_800x.png?v=1525005554)
- [28] SCHADE, Amy. *Remote Usability Tests: Moderated and Unmoderated*. In: Nielsen Norman Group [online]. 2013 [cit. 2020-04-21]. Dostupné z: <https://www.nngroup.com/articles/remote-usability-tests/>



## Zoznam použitých skratiek

**API** Application programming interface, v preklade rozhranie pre programovanie aplikácií

**BI-TUR** bakalársky predmet *Tvorba užívateľského rozhrania* vyučovaný na FIT ČVUT v Prahe

**ČVUT** České vysoké učení technické

**FIT** Fakulta informačných technológií

**HTML** Hypertext Markup Language, v preklade Hypertextový značkový jazyk

**MI-NUR** magisterský predmet *Návrh užívateľského rozhrania* vyučovaný na FIT ČVUT v Prahe

**PC** Personal Computer, v preklade osobný počítač

**SPŠ** Stredná priemyselná škola

**UI** User interface, v preklade užívateľské rozhranie

**UX** User experience, v preklade užívateľská skúsenosť



---

## Doménové pojmy

V tejto prílohe je uvedený prehľad pojmov používaných v skladovej doméne. Je nutné poznamenať, že nasledujúce pojmy sú vysvetlené vo význame, v akom ho používali v praxi na miestach, kde som robil výskum. Ich definície sa môžu v iných krajinách alebo inak veľkých skladoch líšiť.

**distribučný sklad** slúži na prechodné uskladnenie tovaru, ktorý sa z tohto skladu distribuuje do ďalších skladov, napríklad v obchodných domoch alebo vo veľkoobchodoch.

**distribútor** dodáva tovar do skladov a obchodov, ktoré tento tovar predávajú zákazníkovi.

**dodací list** je písomný doklad obsahujúci názvy a počty kusov tovaru, prípadne ďalšie informácie o dodávateľovi a produktoch. Neobsahuje ceny produktov.

**e-shopový sklad** je sklad fungujúci na princípe nesamoobslužného obchodu. Zákazníci si tovar môžu objednať pomocou internetovej stránky, tzv. e-shopu a vyberú si spôsob doručenia. V tomto sklade všetky položky objednávky zabalia do balíka a pošlú ho po zvolenom dopravcovi k zákazníkovi. Niektoré e-shopové sklady umožňujú aj osobný odber tovaru, no vždy je potrebné objednať ho cez e-shop.

**EAN** je čiarový kód, ktorý sa môže nachádzať na produkte od výroby alebo na nalepenom štítku.

**faktúra** je písomný doklad obsahujúci názvy a počty kusov tovaru, prípadne ďalšie informácie o predajcovi, kupujúcom a produktoch. Obsahuje aj ceny produktov a môže slúžiť ako predajno-kúpna zmluva.

**logistické údaje** sú údaje o niečom, čo je potrebné prepraviť alebo doručiť. Zväčša sa týkajú zásielky, balíka či škatule. Vždy ich tvorí adresa a meno prijímateľa a môžu obsahovať aj informácie o hmotnosti, váhe a obsahu.

**skenovať**, inak „vypípať“, je činnosť, pri ktorej sa naskenovaním kódu dostanú informácie do digitálnej podoby, čo veľmi urýchľuje prácu. Zväčša je na to využívaná čítačka spárovaná so zariadením, do ktorého informáciu potrebujeme dostať. Často sa na to využíva mobilný telefón so zabudovanou čítačkou od výrobcu ZEBRA.

**sklad** je priestor, v ktorom sú uložené rôzne produkty a tovary. Tovar môže obsahovať v policiach, regáloch, skrinách, obyčajných škatuliach či dokonca voľne položený na podlahe. Väčšinou má organizovanú štruktúru, aby sa v ňom položky ľahšie hľadali. Jeho účelom je bezpečne na určitú dobu uchovať a ochrániť hodnotný tovar.

**skladník** je pracovník skladu, ktorý vykonáva mechanickú prácu. Manipuluje s tovarom, vyskladňuje a naskladňuje, balí objednávky.

**štítok** alebo označenie, je informácia vytlačená na lepiacom papieri väčšinou pomocou termotlačiarne. Následne je nalepená na tovar, umiestnenie alebo zabalenú objednávku. Zväčša obsahuje kód, ktorý je možné naskenovať a informáciu vďaka tomu dostať do digitálnej podoby bez nutnosti ručného prepisovania.

**umiestnenie** inak nazvané „krabice“ alebo „paleta“, je časťou skladu, ktorá má svoje označenie a dokážu na ňu byť umiestnené produkty. Môže to byť police v regáli, veľká škatuľa, skriňa alebo paleta. Je časťou organizovaného skladu a slúži na jednoduchšie vyhľadanie položiek.

**vedúci skladu** alebo iba vedúci, je pracovník skladu, ktorý manažuje jeho chod. Vytvára skladníkom úlohy a kontroluje ich splnenie. Môže určovať usporiadanie umiestnení a tovaru v sklade.

---

## Procesy

**balenie** v malých e-shopových skladoch zahŕňa kompletizáciu položiek objednávky z kopy vytvorenej pri vyskladnení objednávok. Následne sa položky vložia do vhodnej škatule, ktorá je zabalená do fólie a na ňu je nalepený štítok.

**expedícia** je proces, pri ktorom tovar opúšťa sklad za účelom odoslania zákazníkovi alebo inému príjemcovi. Väčšinou jej predchádza nejaká manipulácia s tovarom ako zabalenie do balíka alebo umiestnenie expedičnej informácie pomocou štítku.

**inventarizácia** je kontrola množstva a výskytu tovaru v sklade. Slúži na ekonomické účely, no taktiež na vytvorenie poriadku v sklade, ktorý bol narušený nesprávnym manipulovaním so skladovým systémom či iným prostriedkom na udržanie informácie o počte a kusoch tovaru.

**naskladnenie** je uloženie tovaru na umiestnenie za účelom jeho uchovania na sklade. Naskladnením položky v systéme je následne umožnené vyhľadať jej pozíciu alebo určiť jej dostupnosť.

**objednanie dodávky tovaru** objednávajú sa tovary, ktoré si zákazníci objednali z ponuky, ale nie sú momentálne na sklade alebo sú objednávané položky, ktoré sa minuli a je potrebné ich mať na sklade, aby sa rýchlejšie dostali k zákazníkovi.

**preskladnenie** je v podstate vyskladnenie a následne naskladnenie tohto tovaru na iné miesto v sklade. Preskladnenie je väčšinou využívané na udržanie poriadku v sklade.

**prijatie dodávky tovaru** je prevzatie nového tovaru od dodávateľa. Zahŕňa aj kontrolu počtov a druhov tovaru podľa dodacieho listu alebo

## C. PROCESY

---

faktúry. Položky by mali súhlasiť s tými, ktoré boli objednané. Ak niektorá položka z objednávky dodávky chýba alebo je zamenená, vedúci túto situáciu musí vyriešiť.

**tvorba a schvaľovanie úloh** v skladovom systéme vedúci vytvára skladníkom úlohy na vyskladnenie, naskladnenie, prijatie dodávky, inventarizáciu a i. Po splnení úlohy ju v systéme skladník označí za dokončenú a vedúci ju schváli.

**vyskladnenie** je odstránenie tovaru z umiestnenia za účelom jeho expedície alebo inej manipulácie. Predchádza mu vyhľadanie umiestnenia a následne identifikovanie konkrétneho kusu tovaru. Skladový systém v tomto procese poskytuje názov umiestnenia a taktiež informácie o tovare.



## Zadanie úlohy pri identifikovaní čiastkových problémov

*(V tomto dodatku ponúkam celé znenie prvej úlohy, ktorú som zadal dizajnovému tímu. Pri tejto úlohe sme sa snažili identifikovať čiastkové problémy pri problémových skladových procesoch. Text úlohy ponúkam v pôvodnom znení.)*

Zdravím ostatných prívržencov skladov a skladových systémov. Chcel by som vás poprosiť o pomoc. Snažím sa práve nájsť problémové časti v procese vyskladňovania a expedície, ktoré by sa dali vylepšiť. Viaceré problémy som už našiel, no nechcem, aby to bolo jednostranné, a preto potrebujem vaše názory. Mám pre vás prichystané jedno cvičenie, ktoré **zaberie 15-20 minút**. Na začiatku vám popíšem celý proces, pri ktorom **potrebujeme nájsť problémy**. Vašou úlohou bude prečítať si tento popis a počas čítania **pre každý problém, ktorý zbadáte, napísať otázku**, ktorá sa musí začínať na slová: „**Ako by sme mohli... ?**“ (Napríklad: „Ako by sme mohli pomôcť skladníkovi ľahšie nájsť umiestnenie v sklade?“) Začínať sa tak musia preto, lebo nám pripraví priestor pre druhé cvičenie, s ktorým budem tiež potrebovať pomôcť. Otázky, ktoré ste vymysleli pošlite prosím do tohto vlákna.

Uvediem vám stručný príklad na pánovi Vaškovi, aby ste lepšie porozumeli, čo treba spraviť.

### **Opis procesu:**

Pán Vašek je senior, ktorý zbožňuje čaj. Každé ráno si musí dať šálku liečivého čaju, lebo inak ochorie. Čaj nesmie príliš lúhovať, lebo je potom horký (česky hořký) a nevypije ho. Stále keď k nemu príde niekto na návštevu a dal by si čaj, pán Vašek mu ukáže všetkých 200 druhov, ktoré doma má.

### **Otázky ktoré som vytvoril:**

Ako by sme mohli pánovi Vaškovi pomôcť nezabudnúť ráno vypiť čaj?

Ako by sme mohli zabezpečiť, aby sa čaj nelúhoval príliš dlho?

Ako by sme mohli uľahčiť návšteve výber druhu čaju?

Tak a teraz nasleduje popis, s ktorým budeme pracovať my. Popisujem to tak, ako to funguje v sklade, ktorý používa skladový systém. Ak by ste niečomu nerozumeli, pýtajte sa.

V e-shopovom systéme sú spracovávané objednávky. Vynechávané sú tie, ktoré obsahujú nedostupné položky (nachádzajúce sa na externom sklade) a tie, ktoré majú spôsob platby prevodom na účet a ešte nie sú zaplatené. Ostatné objednávky je potrebné vyskladniť a preto si pri nich vytlačíme faktúru a ak ich dopravca nepožaduje hmotnosť balíka, vytlačíme aj štítok. Následne je z objednávok vytvorená úloha na vyskladnenie v skladovom systéme. V jednej úlohe sú položky z viacerých objednávok. Ak je objednávok veľa, najprv sa vytvorí úloha pre tie, ktorých dopravca príde po balíky ako prvý. Ak ich nie je veľa, všetky položky sú v jednej úlohe. Skladník podľa úlohy vyskladní všetky položky a položí ich na jednu kopy. Vezme si do ruky prvú faktúru objednávky a hľadá všetky položky, ktoré do tejto objednávky patria. Keď ich nájde, vloží ich do vhodnej krabice spolu s faktúrou. Obalí tento balík fóliou a nalepí na neho štítok. Ak dopravca požaduje informáciu o hmotnosti, skladník si po zabalení zapamätá meno zákazníka a napíše ho fixkou na obal, aby mal neskôr informáciu pre vytlačenie štítka. Toto opakuje pre všetky objednávky. Nakoniec vezme balíky bez štítkov, zváži ich, zadá informáciu o váhe do PC, vytlačí pre ne štítky podľa mena na obale a štítky nalepí na fóliu. Spočíta si všetky balíky a skontroluje, či zabalil všetky objednávky. Ak zákazníci vytvorili nové objednávky, tento proces pre ne opakuje.

---

## Vytvorené návrhy a výber najlepších z nich

*(V tomto dodatku ponúkam prehľad všetkých návrhov, ktoré sme v dizajnovom tíme vytvorili ako odpovede na otázky definované v tretej kapitole tejto bakalárskej práce. Súčasťou dodatku sú aj grafy s výsledkami hlasovania za najlepšie návrhy, a taktiež voľba Rozhodovateľa.)*

### **1. Ako by sme mohli vylepšiť proces, pri ktorom na jednej hromade skladník musí hľadať položky pre konkrétnu faktúru?**

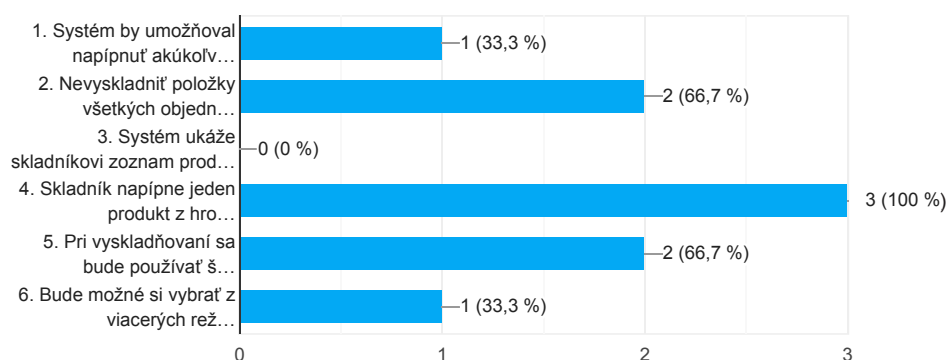
1. Systém by umožňoval napípnuť akúkoľvek vyskladnenú položku a ukázal by skladníkovi info, do akej objednávky patrí a aké ďalšie produkty sú v tejto objednávke.
2. Nevyskladniť položky všetkých objednávok naraz, ale vyskladňovať po pár objednávkach. Na kope bude menej produktov a rýchlejšie sa zabalia. V systéme sa určí, koľko objednávok má byť vyskladnených naraz, alebo sa zvolí automatický režim a systém to zvolí sám.
3. Systém ukáže skladníkovi zoznam produktov z jednej objednávky a pri balení ich bude potrebné napípať. Ak sa na vyskladnenej kope niektoré produkty na seba veľmi podobajú, skladník môže jeden z nich napípať a systém mu povie, či je to ten, ktorý patrí do objednávky alebo má hľadať ďalej.
4. Skladník napípne jeden produkt z hromady. Systém mu ukáže fotku obalu ďalšieho produktu, ktorý patrí do rovnakej objednávky. Keď ju skladník napípne, systém ukáže ďalšiu a ďalšiu fotku, až dokým nebude zabalené všetko z objednávky. Následne mu systém vytlačí faktúru a požiada skladníka aby zvažil balík. Skladník balík zabalí a zváži a systém mu vytlačí štítok.

## E. VYTVORENÉ NÁVRHY A VÝBER NAJLEPŠÍCH Z NICH

5. Pri vyskladňovaní sa bude používať špeciálny vozík, na ktorý sa dajú ukladať položky do priehradok podľa toho, do akej objednávky patria. Ak je sklad malý a vozík nebude možno použiť, budú sa položky triediť podľa objednávok na mieste, kde ich skladníci vyskladňujú.
6. Bude možné si vybrať z viacerých režimov. Každý návrh z možností 1.-5. by bol samostatným režimom. Vybrať by sa dal jeden režim vyskladnenia a jeden režim balenia.

### Hlasovanie

Podľa výsledkov hlasovania boli vybrané odpovede číslo 2, 4 a 5. Rozhodovateľ z týchto odpovedí zamietol návrh s vozíkom, čiže odpoveď číslo 5. Finálnymi návrhmi z tejto otázky sú odpovede 2 a 4.



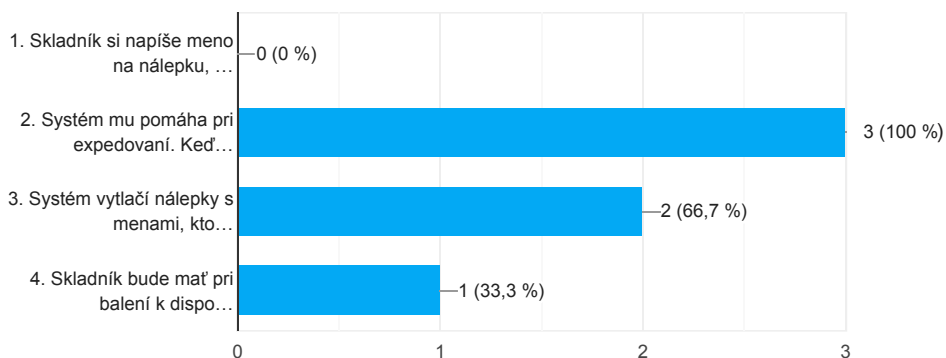
## 2. Ako by sme mohli vyriešiť to, aby si skladník nemusel pamätať meno zákazníka, keď je potrebné balík zväžiť?

1. Skladník si napíše meno na nálepku, ktorú nalepí na vrch balíka.
2. Systém mu pomáha pri expedovaní. Keď bude balík kompletný a zabalený, systém skladníka vyzve, aby položil balík na váhu. Systém následne z váhy načíta hmotnosť a vytlačí automaticky štítky.
3. Systém vytlačí nálepky s menami, ktoré sa budú lepiť na balíky. Meno si nebude potreba pamätať, len si bude potrebné pripraviť nálepku.
4. Skladník bude mať pri balení k dispozícii váhu a PC. V systéme vyhledá objednávku, balík zväží hneď po zabalení, zadá hmotnosť do PC a vytlačí štítok.

---

## Hlasovanie

Podľa výsledkov hlasovania boli vybrané odpovede číslo 2 a 3. Rozhodovateľ z týchto odpovedí zamietol návrh s nálepkami, čiže odpoveď číslo 3. Finálnym návrhom z tejto otázky je odpoveď 2.



### 3. Ako by sme mohli zabezpečiť, aby skladník nezabudol zabaliť do balíka žiadnu položku objednávky a aby tam nezabalil nič navyše?

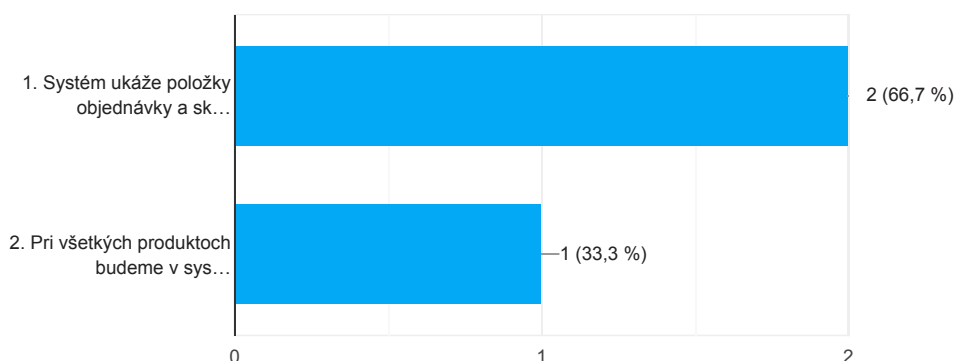
1. Systém ukáže položky objednávky a skladník bude všetky položky, ktoré dáva do balíka, skenovať. Tým ho bude systém kontrolovať a pomôže mu nájsť všetky položky.
2. Pri všetkých produktoch budeme v systéme evidovať hmotnosť. Pri zabalení balíka sa táto hmotnosť sčíta a pridá sa k nej orientačná hmotnosť krabice a fólie. Následne sa podľa váhy určí, či je v balíku všetko.

## Hlasovanie

Podľa výsledkov hlasovania bola vybraná odpoveď číslo 1. Rozhodovateľ s touto možnosťou súhlasil, takže sa stala finálnym návrhom z tejto otázky.

## E. VYTVORENÉ NÁVRHY A VÝBER NAJLEPŠÍCH Z NICH

---



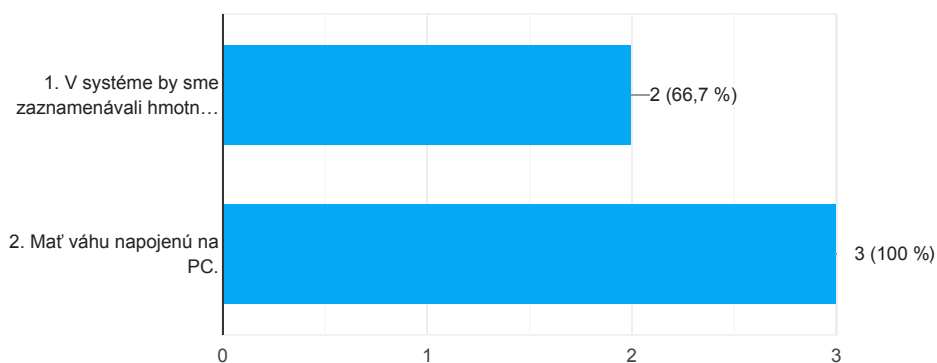
### 4. Ako by sme mohli urýchliť proces váženia a štítkovania?

1. V systéme by sme zaznamenávali hmotnosti produktov. Vďaka tomu by systém vedel, koľko váži celá objednávka a k tomuto číslu by sa pripočítala orientačná váha krabice a obalu. Štítok by sa mohol vytlačiť už pri tlačení faktúry.

2. Mať váhu napojenú na PC.

### Hlasovanie

Podľa výsledkov hlasovania boli vybrané obe odpovede. Rozhodovateľ z týchto odpovedí zamietol odpoveď číslo 1. Finálnym návrhom z tejto otázky je odpoveď 2.



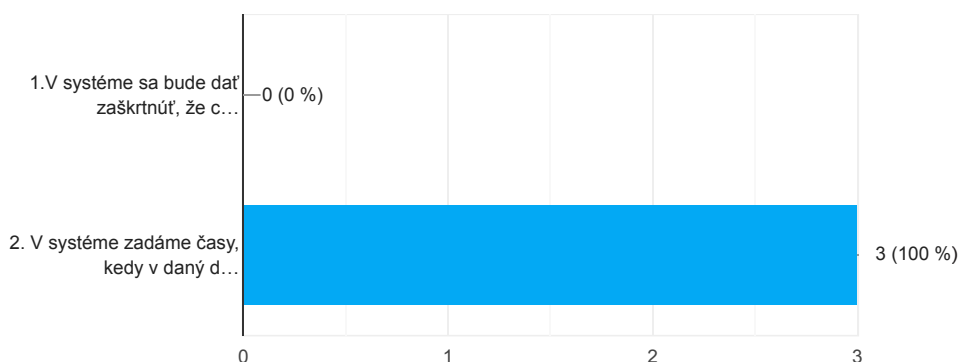
---

## 5. Ako by sme mohli zjednodušiť vyskladnenie objednávok, keď je potrebné ich vyskladňovať podľa dopravcov?

1. V systéme sa bude dať zaškrtnúť, že chceme najprv vyskladniť určitého dopravcu.
2. V systéme zadáme časy, kedy v daný deň prídu dopravcovia. Poradie úloh na vyskladnenie bude systém vytvárať automaticky tak, že bude uprednostňovať prvého dopravcu.

### Hlasovanie

Podľa výsledkov hlasovania bola vybraná odpoveď číslo 2. Rozhodovateľ s touto možnosťou súhlasil, takže sa stala finálnym návrhom z tejto otázky.



## 6. Ako by sme mohli pomôcť určiť, či by sa malo pre urýchlenie práce vytvoriť viac úloh na vyskladnenie a nie len jedna obsahujúca položky zo všetkých objednávok?

1. Ak v sklade pracuje viacero skladníkov a jeden balí, zatiaľčo druhý vyskladňuje, zadá sa do systému počet pracovníkov. Systém potom automaticky vygeneruje úlohy podľa počtu pracovníkov.
2. Potrebujeme informácie o tom, kedy prídu dopravcovia, koľko máme skladníkov a expedistov, koľko máme objednávok a približnú dobu kompletizácie jednej objednávky. Niektoré z týchto údajov budeme musieť zadať ručne. Následne systém navrhne, do koľkých úloh by sa to malo rozdeliť.
3. Úlohy na vyskladnenie objednávok sa budú vytvárať v skladovom systéme. Skladník bude mať možnosť vybrať si z rôznych typov vyskladnenia podľa dopravcov, podľa dopravcov optimalizovane, všetko naraz, manu-

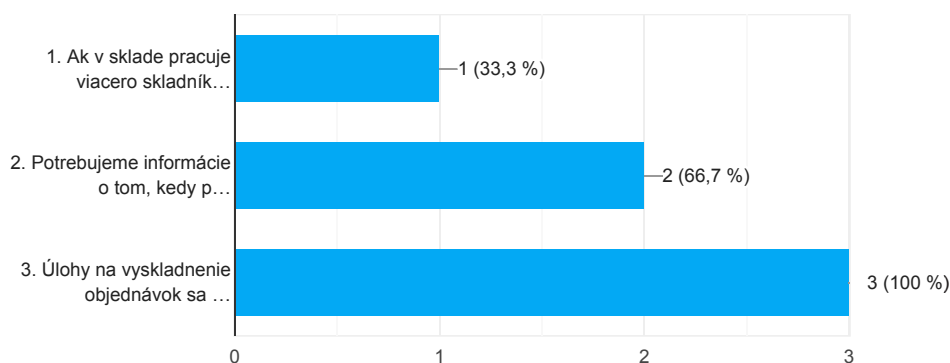
## E. VYTVORENÉ NÁVRHY A VÝBER NAJLEPŠÍCH Z NICH

---

álne zaškrtat objednávky z jednej úlohy alebo automaticky rozdeliť na úlohy. Podľa dopravcov optimalizovane znamená, že sa systém bude snažiť aby boli najprv vyskladnené objednávky pre prvého dopravcu, ale aby sa ušetrila práca, vyskladnia sa už aj niektoré objednávky pre ďalších dopravcov, ak sa ich položky nachádzajú na rovnakých umiestneniach. Pri automatickom rozdelení na úlohy systém sám navrhne, ktoré produkty majú byť v jednej úlohe a ktoré v ďalších podľa toho, na akých umiestneniach sa nachádzajú. Bude však zachovávať to, aby sa vyskladnilo čo najviac kompletných objednávok vrámci jednej úlohy.

### Hlasovanie

Podľa výsledkov hlasovania boli vybrané odpovede číslo 2 a 3. Rozhodovateľ s týmito možnosťami súhlasil, takže sa stali finálnymi návrhmi z tejto otázky.





---

# Testovací scenár a príprava pred testovaním

## Čo pripraviť pred testovaním?

- Potrebujeme notebook a smartfón.
- Na oboch potrebujeme mať nainštalovaný Skype a Google Chrome.
- Otvorte na telefóne swordfish.atlantis.jagu.cz . Prihláste sa pod menom: test\_skladnik a heslom: test\_skladnik. Spravte snímku obrazovky (screenshot) s rozpracovanými úlohami a pošlite mi ju.
- Vytlačiť faktury\_a\_stitky.pdf. Zoradiť faktúry podľa čísel. Stranu so štítkami rozstrihajte.
- Vytlačte produkty.pdf a rozstrihajte ich. Ak je to možné, vytlačte ich farebne.
- Potrebujeme niečo, čo bude slúžiť ako váha. Pripravte buď reálnu váhu, alebo nejakú škatuľu, či podložku.
- Prichystajte si tri menšie škatule na balenie.

## Ako pripraviť telefón a počítač na testovanie?

- Na PC v Chrome otvorte: <link\_na\_prototyp>
- Kliknite vpravo hore, kde je 100% a vyberte “Width– scale down to fit width”
- Na mobile v Chrome otvorte: <link\_na\_prototyp>
- Kliknite vpravo hore na tri bodky a vyberte možnosť pridať na plochu.
- Na domovskej obrazovke (pravdepodobne na novej, úplne vpravo) by sa vám mala vytvoriť aplikácia s názvom Mečoun. Otvorte ju.

- Vidíte na spodnej časti názov “T Zostante doma”? Skúste prstom posunúť obrazovku vyššie. Vidíte to teraz?
- V telefóne choďte do nastavení.
- Máte v hlavnej ponuke “Možnosti pro vývojáře”? Ak áno, otvorte ich a pokračujte ďalším krokom. Ak nie, choďte v nastaveniach do informácií o telefóne. Vidíte tam “číslo sestavy?” Ak nie, tak ho skúste nájsť. Ak áno, poklepnite po ňom viackrát, dokým sa vám nezobrazí, že ste vývojár. Choďte do hlavnej ponuky nastavení a vyberte “Možnosti pro vývojáře”.
- Zapnite možnosť “Zobrazit dotyky”. Po dokončení testovania môžete vypnúť celé nastavenia pre vývojárov a všetko by sa malo vrátiť do pôvodného stavu.

### Scenár testovania

(Namiesto zadávania úloh sa radšej pýtať: Ako by ste spravili to a to?)

- Ďakujem, že sa dnes zúčastníte testovania.
- Verím, že to pomôže k tomu, aby sme vytvorili čo najlepší skladový systém, a tým vám čo najviac uľahčili prácu v sklade.
- <ice-breaker questions>
- Normálne by som bol pri vás a testovali by sme to osobne, ale kvôli momentálnej situácii to musíme urobiť na diaľku
- Aj napriek tomu verím, že zistíme všetko potrebné. :)
  
- Navrhli sme nové funkcionality do skladového systému, ktorý s vami testoval Ing. Malec.
- Tieto funkcionality by vám mali uľahčiť a vylepšiť prácu v sklade.
- Dnes si vyskúšate prototyp s týmito funkcionalitami a odsimulujeme si, ako by ste pracovali v sklade s jeho použitím.
- Bude to prototyp, takže nie všetko je na ňom funkčné, ale bude nám to takto stačiť.
- Zároveň jeho dizajn nie je finálny, je to iba prvý návrh.
- Informácie o objednávkach, produktoch a zákazníkoch v tomto testovaní budú vymyslené.
  
- Keďže vás nemôžem poriadne vidieť, tak vás poprosím, aby ste komentovali všetko, čo robíte.

- 
- Hovorte, prosím, nahlas aj všetky myšlienky, pocity a kritiku. Iba nám to pomôže.
  - Keď mi povieť čo sa vám páči, budeme vedieť, že sme to spravili dobre.
  - A keď niečo skritizujete, tak budeme vedieť, že to máme zmeniť.
  - Nebudem testovať vás ani vaše schopnosti, ale navrhnutý skladový systém.
  - Takže sa nemusíte báť – všetko čo spravíte je správne.
  - Problémy môžu nastať len preto, že systém je chybný.
  - Neberte ohľad na mňa, že by ste kritikou ranili moje city. City musia ísť nabok, keďže chceme spraviť čo najlepší systém.
- 
- Prototyp budete ovládať vy, ale ja vám budem vravieť, čo máte robiť a budem vás všetkým sprevádzať.
  - Celé testovanie by som si potreboval nahrávať, pretože počas neho si nebudem stíhať zapisovať všetky vaše pripomienky.
  - Nahrávku si potom vypočujem, všetko si zapíšem a vymažem ju.
  - Ste s tým v poriadku?

Celý náš proces sa začína ráno, tým že prídete do práce a idete spracovávať objednávky. Navrhli sme to tak, že objednávky nebudete prechádzať v e-shopovom systéme, ale v skladovom. Zároveň teraz nebudete tlačiť faktúry ani štítky. Objednávky, ktoré nemajú žiaden komentár a všetky položky majú dostupné u vás na sklade, budú automaticky spracované. Ostatné musíte spracovať ručne. (Tu pripomeniem, čo je to skladový systém a že sa tam vytvárajú úlohy.)

1. Takže, prvou úlohou je spracovať všetky potrebné objednávky.
2. Chcem vám pripomenúť, aby ste komentovali, čo robíte, a čo sa vám nepáči.
3. Po troch spracovaných objednávkach už zrejme máte predstavu o tom, ako sa spracovávajú. To nám bude stačiť a preskočíme spracovanie zvyšných dvoch.
4. Ďalšou úlohou bude vytvoriť úlohy na vyskladnenie týchto objednávok.
  - Objednávka sa vždy vyskladní celá v rámci jednej úlohy.
  - Zobrazilo sa vám automatické rozdelenie objednávok do úloh.
  - Automatické znamená, že podľa nastavených parametrov vám to samo rozdelí čo najlepšie, aby vám to ušetrilo čas a prácu.

5. Dostupné sú rôzne režimy pre tvorbu úloh. Zistíte aké to sú. Čo si pod nimi predstavujete?
6. Ako by ste rozdelili objednávky podľa dopravcov?
7. Pre účely tohto testovania zoradte úlohy tak, aby ste najprv vyskladnili Geiss, bez toho, aby ste menili časy.
8. Pre vytvorenie úloh tam máte dve možnosti, pretože aj vyskladňujete aj spracovávate objednávky. Ak by ste fyzicky nevyskladňovali, mali by ste dostupnú iba možnosť na vytvorenie úlohy a skladníci by tú úlohu splnili.
9. Vytvorte úlohu a začnite na nej na mobile pracovať.
  - Teraz sa presunieme na mobil, ukončíme tento hovor na PC...
10. Otvorte danú úlohu na mobile.
11. To ako sa vyskladňuje sme nijako nemenili v novom návrhu, takže si to teraz skúšať nebudeme.
12. Na obrazovke už vidíte, že je všetko vyskladnené. Dokončte úlohu a začnite pracovať na úlohe na balenie objednávok.
  - V úlohe balenie sme sa snažili spraviť všetko tak, aby ste nemuseli vôbec klikať na obrazovku, iba skenovať kódy Zebrou.
  - V tomto prototypu však tlačítko zo Zebry nefunguje a produkty nebudeme skenovať reálne. Namiesto toho len kliknete na obrazovku.
  - Funguje to tak, že môžete naskenovať akýkoľvek produkt z tých, čo máte vyskladnené a aplikácia vás už navedie.
  - Keďže sa mi to nepodarilo takto spraviť v prototypu, tak pre účely testovania vám určím poradie, v akom budete skenovať, ja.
13. Naskenujte XYZ a pokračujte pokynmi z obrazovky až kým zabalíte celú objednávku.
14. Naskenujte ABC a pokračujte pokynmi z obrazovky až kým zabalíte celú objednávku.
15. Naskenujte KLM. Ale nepokračujte ďalej.
  - Predstavme si situáciu, že vás v tomto momente niekto vyruší a vy si niekam odbehnete.
  - Potom sa vrátite späť a vidíte, aká je ďalšia položka. Zabudli ste si však odložiť nabok prvú položku z objednávky a už si nepamätáte, aká to bola.
16. Ako by ste v tomto momente zistili, aká položka to bola?
17. Teraz by ste dokončili úlohu a pokračovali vyskladňovaním ďalších vecí a ich zabalením.

---

## Obsah priloženej SD karty

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| readme.txt.....             | stručný popis obsahu SD karty              |
| src                         |  |
| └ thesis.....               | zdrojová forma práce vo formáte $\LaTeX$   |
| prototypy .....             | zdrojové grafické súbory prototypov        |
| └ PrototypDesktop.fig ..... | Figma prototyp mobilnej časti návrhu       |
| └ PrototypMobil.xd .....    | Adobe XD prototyp desktopovej časti návrhu |
| wireframy .....             | grafické súbory wireframeov                |
| └ WireframyI.pdf .....      | prvá verzia wireframeov                    |
| └ WireframyII.pdf.....      | druhá verzia wireframeov                   |
| └ storyboard.pdf .....      | storyboard s wireframeami                  |
| text .....                  | text práce                                 |
| └ thesis.pdf.....           | text práce vo formáte PDF                  |