

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**  
**Přírodovědecká fakulta**



# **Uplatnění UX designu v rozhraní databáze UniCatDB**

Diplomová práce

**Bc. František Mastil**

Školitel: PhDr. Miloš Prokýšek, Ph. D.

České Budějovice 2020

## Bibliografické údaje

Mastil, F., 2020: Uplatnění UX designu v rozhraní databáze UniCatDB. [Application of UX design in the scientific interface of UniCatDB database. Mgr. Thesis, in Czech.] — 95 p., Faculty of Science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic

## Anotace

Diplomová práce identifikuje nejpoužívanější metody návrhu uživatelské zkušenosti (UX), které strukturuje podle projektových fází. Vybrané metody z teoretické části jsou aplikovány při návrhu dynamické aplikace UniCatDB, pro správu nálezových dat.

## Klíčová slova

uživatelský prožitek, uživatelská zkušenost, návrh uživatelské zkušenosti, použitelnost, testování použitelnosti, přístupnost, informační architektura, dynamická aplikace, UX design, user experience design

## **Annotation**

The master thesis identifies the most frequently used methods of user experience design, structured according to project phases. Selected methods from the theoretical part are utilised in the design of an application for managing dynamic findings UniCatDB.

## **Keywords**

UX design, user experience design, usability, accessibility, usability testing, dynamics application

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne ..... Podpis autora .....

## Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval týmu UniCatDB pod vedením PhDr. Miloše Prokýška, Ph. D., za cenné rady a ochotu pomoci. Dále chci poděkovat váženým dámám Mgr. Veronice Komárkové a Ing. Lence Kovačikové za ochotu během rozhovorů a při testování aplikace.

Ohromné díky patří mé rodině za veškerou podporu během života a po celou dobu studia.

# Obsah

|  |           |
|--|-----------|
| Úvod                                       | 1         |
| <b>Teoretická část</b>                     | <b>2</b>  |
| <b>1 Design</b>                            | <b>3</b>  |
| 1.1 Návrh uživatelské zkušenosti . . . . . | 4         |
| 1.2 Použitelnost . . . . .                 | 8         |
| 1.3 Přístupnost . . . . .                  | 10        |
| 1.4 Informační architektura . . . . .      | 12        |
| 1.5 Návrh uživatelského rozhraní . . . . . | 15        |
| 1.6 Interakční design . . . . .            | 16        |
| 1.7 Human-centered design . . . . .        | 18        |
| <b>2 Předprojektová fáze</b>               | <b>20</b> |
| 2.1 Analýza . . . . .                      | 20        |
| 2.2 Uživatelský výzkum . . . . .           | 24        |
| 2.3 Stanovení cílů projektu . . . . .      | 28        |
| <b>3 Realizace projektu</b>                | <b>30</b> |
| 3.1 Koncepční model . . . . .              | 30        |
| 3.2 Uživatelský průchod . . . . .          | 31        |
| 3.3 Třídění karet . . . . .                | 32        |
| 3.4 Skicování . . . . .                    | 32        |
| 3.5 Drátěný model . . . . .                | 33        |
| 3.6 Maketa . . . . .                       | 34        |
| 3.7 Prototypování . . . . .                | 35        |
| 3.8 Test použitelnosti . . . . .           | 36        |
| 3.9 A/B testování . . . . .                | 39        |
| <b>4 Post-projektová fáze</b>              | <b>40</b> |
| 4.1 Zpětná vazba . . . . .                 | 40        |
| 4.2 Webová analytika . . . . .             | 40        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Praktická část</b>                               | <b>44</b> |
| <b>5 Předprojektová fáze</b>                        | <b>45</b> |
| 5.1 Rozhovor se zainteresovanými stranami . . . . . | 45        |
| 5.2 Uživatelský výzkum . . . . .                    | 47        |
| 5.3 Dotazníkové šetření . . . . .                   | 48        |
| 5.4 Analýza konkurence . . . . .                    | 49        |
| 5.5 Persony . . . . .                               | 50        |
| 5.6 Specifika dynamických aplikací . . . . .        | 52        |
| 5.7 Analýza počátečního stavu . . . . .             | 53        |
| 5.8 Soupis požadavků . . . . .                      | 56        |
| <b>6 Realizace projektu</b>                         | <b>57</b> |
| 6.1 Uživatelské průchody . . . . .                  | 57        |
| 6.2 Drátěný model . . . . .                         | 59        |
| 6.3 Prototypování . . . . .                         | 61        |
| <b>7 Testování návrhu</b>                           | <b>62</b> |
| <b>Diskuze</b>                                      | <b>66</b> |
| <b>Závěr</b>  | <b>68</b> |
| <b>Seznam použité literatury</b>                    | <b>70</b> |
| <b>Seznam obrázků a grafů</b>                       | <b>80</b> |
| <b>Přílohy</b>                                      | <b>82</b> |

# Úvod

Tato diplomová práce se zabývá návrhem přívětivého uživatelského rozhraní webové aplikace *UniCatDB* ke správě nálezových dat. Aplikace je specifická tím, že umožňuje dynamicky definovat datové struktury přímo uživatelem, tudíž je specifická i z hlediska návrhu a realizace uživatelského rozhraní. UniCatDB je od roku 2017 vyvíjen v rámci projektu Elixír pracovníky a studenty ústavu aplikované informatiky na Jihočeské univerzitě v Českých Budějovicích.

Hlavním cílem práce je navržení uživatelského rozhraní aplikace UniCatDB podle pravidel user experience tak, aby byly reflektovány požadavky koncových uživatelů. Rozhraní se musí vypořádat s proměnlivou datovou strukturou a zůstat pro uživatele přehledné. Tento hlavní cíl je možné transformovat do jednotlivých dílčích cílů a úkolů:

- Stanovit vhodné metody návrhu přívětivé uživatelské zkušenosti.
  - Provést rešerši nejčastějších metod návrhu.
- Stanovit specifika „dynamických aplikací“.
- Aplikovat vybrané metody user experience.
  - Zjistit požadavky na aplikaci od vlastníků a budoucích uživatelů.
  - Provést konkurenční analýzu.
  - Navrhnout rozhraní a otestovat jeho použitelnost.

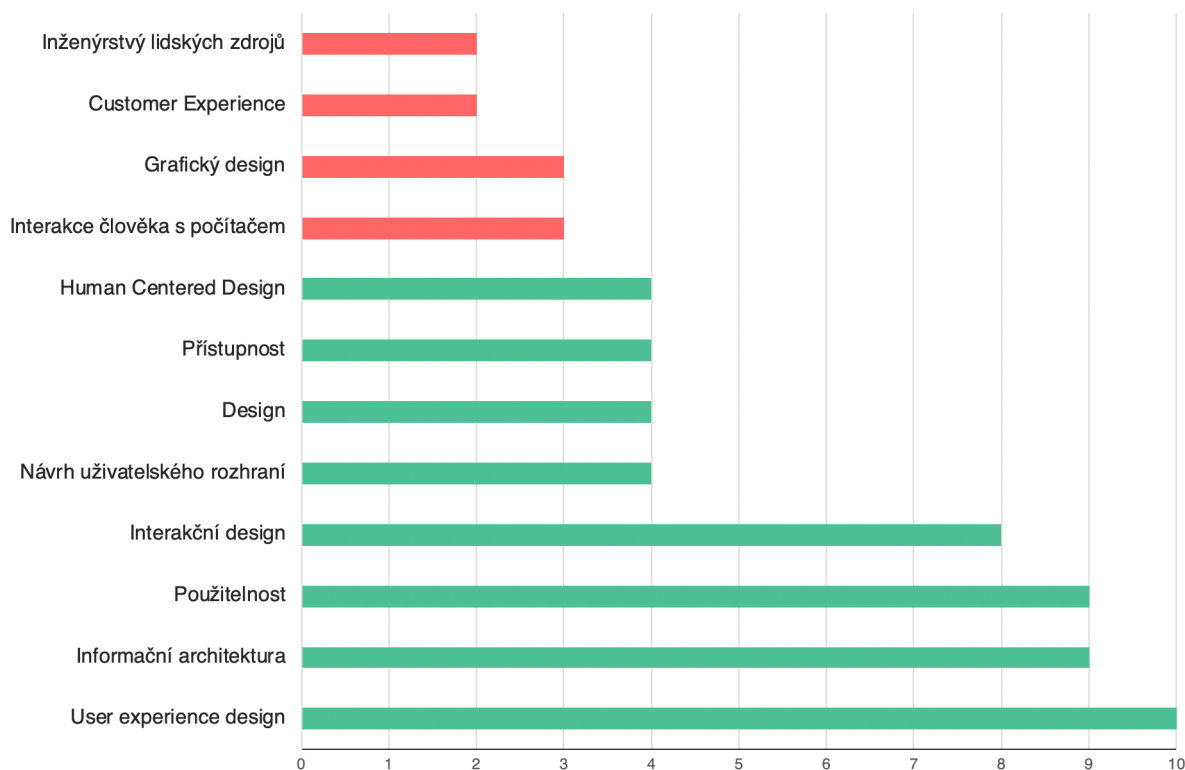
V teoretické části práce bude použita metoda frekvenční obsahové analýzy ke zjištění nejčastějších způsobů návrhu uživatelské zkušenosti. Pro splnění dílčích cílů práce bude využito kvalitativních šetření, především semi-strukturovaných a nestrukturovaných hloubkových rozhovorů. V neposlední řadě bude použita metoda uživatelského testování k ověření použitelnosti návrhu.



## Teoretická část

V teoretické části jsou identifikovány stěžejní obory uživatelské zkušenosti a nejčastěji používané metody návrhu. Metody jsou zařazeny do uceleného rámce, strukturovaného podle projektových fází. Struktura a vybrané metody z teoretické části jsou následně využity v praktické části.

Na portálu *theses.cz* byla provedena obsahová rešerše relevantních kvalifikačních prací (k 2/2018), použitá klíčová slova při hledání byla: *použitelnost, uživatelský prožitek, uživatelské testování, user experience, design*. Práce byly seříděny podle relevance k tématu user experience. Z dvaceti jedna nalezených prací je u deseti nejlépe hodnocených (příloha A) analyzována četnost výskytu oborů a metod. Pokud byl pojem zmíněn ve více než čtyřech kvalifikačních pracích (včetně), byl zařazen do rámce. Obory a metody jsou porovnány a je ověřena jejich aktuálnost využitím primárních zdrojů. Výsledky rešerše zobrazuje graf oborů (graf 1.) a graf metod (příloha B), které tvoří teoretický základ týkající se problematiky user experience a metod použitých v praktické části.



Graf 1: Četnost výskytu oborů

# 1 Design

Všechno kolem nás bylo někým navrženo, ať se jedná o nábytek v pokoji, cestu přes zahradu nebo elektronická zařízení, stála za tím osoba nebo skupina designerů. Designeři museli rozhodnout o funkčnosti, rozvržení, tvaru a mnoha dalších aspektech produktu.

Výsledný návrh nemusí mít fyzickou podobu. Služby, lekce, předpisy nebo organizační struktury nesplňují fyzickou hmatatelnost, ale jejich pravidla musejí být také navržena. Někdy postačí neformálně, jindy jsou přesně zaznamenána. [78, 83] V rámci práce je produktem webová aplikace UniCatDB.

*„Design musí informovat uživatele o použitelnosti výrobku – jak funguje, jaké možnosti nabízí a (prostřednictvím zpětné vazby) co přesně v té které chvíli dělá.“ [83, 54]*

Bez funkčního a srozumitelného návrhu je celý produkt zbytečný. Uživatel by měl bez vyčerpávajícího studování návodu pochopit k čemu produkt použít a vyvolat v něm intuitivní akci. Produkt by měl na akci reagovat a poskytnout dostatečně informativní zpětnou vazbu. Design je vnímán přes samotný prožitek, který při používání u uživatele vzniká a je pro něj subjektivní. Designem se návrhář snaží uživatele navést co nejlíže k reakci a pocitům, které u něj chce vyvolat. [78]

Dobrý design spočívá ve snadném pochopení, co je s produktem možné provádět. Naopak u špatně navrženého produktu dochází k obtížím, například: ostré nůžky, které nestříhají nebo tiskárna, která se neustále zasekává. [83] Všechny tyto příklady mohou být chybou designu. Produkty sice mohou vypadat dobře, ale navrhovat produkty s ohledem k příjemné zkušenosti znamená dívat se mimo funkcionalitu a estetiku. [78]

## 1.1 Návrh uživatelské zkušenosti

„Design není to, jak věci vypadají. Design je to, jak fungují.“

Steve Jobs

Návrh uživatelského zkušenosti či prožitku angl. *User experience (UX) design* lze definovat jako používání produktů nebo služeb, které vznikají na základě vzájemného působení mnoha disciplín. [30] Výsledná zkušenost je o správné koordinaci vizuálních, kognitivních, interakčních a emočních prvků. [55] Obor zkoumá pocity a emoce při používání produktu. [78, 99, 61, 60] Výsledná zkušenost může ovlivnit, zda budou firma a produkt úspěšný. [52]

Prívětivý produkt nesmí sledovat pouze obchodní cíle, ale brát ohled na uživatele jejich potřeby, omezení, motivace a očekávání. [52] Hledá se rovnováha mezi uživatelskými a obchodními cíli. Vytvořit dokonalý uživatelský prožitek stojí mnoho úsilí, za to má velký dopad na *návratnost investic (ROI)*. Správně navržený produkt je schopný zajistit spokojenost zákazníků a jejich opětovné vracení, uživatelé si práci více užívají, připadají si efektivnější, doporučují ji svým blízkým a jsou za něj často ochotni platit a vyšší cenu. [38, 54, 52, 30, 61]

Jesse James Garrett autor knihy *The Elements of User Experience* a zakladatel UX agentury Adaptive Path, upozorňuje, že se často designeři příliš soustředí na vzhled nebo funkci a opomíjejí samotný kontext, v kterém jsou tyto produkty běžně používány. [35]

### 1.1.1 Definice uživatelské zkušenosti

Názory, co obor *user experience* znamená a zahrnuje bývají často v rozporu jak mezi veřejností, tak mezi odborníky. [33, 34] Obvykle je termín spojen s disciplínou digitálního designu. [63]

Tento termín se poprvé objevil v knize uznávaného vědce „Dona“ Normana *The Design of Everyday Things*, která byla vydána v roce 1988. Znamenala posun od předchozího termínu *user-centered design*, kde se místo zaměření na systém a vzhled rozhraní soustředí na potřeby uživatele. [33, 34, 63]

Na začátku 90. let, se Norman připojil ke společnosti Apple Computer nejprve jako společník poté jako „*architekt uživatelské zkušenosti*“, kdy se titul poprvé dostal na pracovní pozici. [63] ISO 9241-210 z roku 2019 definuje user experience jako [47]:

*„vnímání a reakce uživatele, které vyplývají z použití nebo předpokládaného použití systému, produktu nebo služby“*

#### *Poznámka 1*

Vnímání a reakce uživatelů zahrnují jejich emoce, přesvědčení, preference, vnímání, pohodlí, chování a úspěchy, k nimž dochází před, během a po použití.

#### *Poznámka 2*

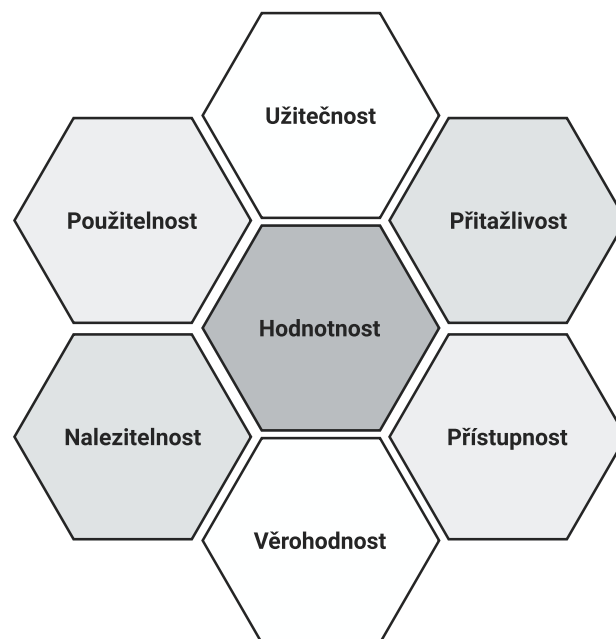
Zkušenost je důsledkem prezentace image značky, prezentace, funkčnosti, výkonu systému, interaktivního chování a asistenčních schopností systému, produktu nebo služby. Dále také vyplývá z vnitřního a fyzického stavu uživatele z předchozích zkušeností, postojů, dovedností, schopností a osobnosti a z kontextu použití.

V článku *Framework of Product Experience* Desmet a Hekkert zmiňují několik zásadních výzkumů pojednávajících o souvislosti mezi použitelností, hodnocením, pocity a jejich důležitou rolí u nakupování produktů. [22]

### **1.1.2 Proces návrhu**

Na začátku projektu je zásadní provést analýzu projektu umožňující stanovit postup. Každý projekt je unikátní a vyhovují mu odlišné metody při návrhu. Jasně vymezený postup procesu je základem pro vytvoření kvalitního produktu nebo služby. [99, 2, 35] Přesto existují doporučení, jakými procesy má návrh projít, publikace *A Project Guide to UX design* navrhuje, že postupy by měly s menší obměnou vždy projít [99]:

- plánováním (celkovou strategií, přístupem a strukturováním),
- definováním požadavků projektu,
- navrhováním konceptů, interakcí, vizuálních návrhů a jejich zahrnutí do detailní specifikace,
- vývojem testováním a úpravou řešení,
- nasazením vyvinutého řešení,
- rozšířením projektu navržením dalších vylepšení.



Obrázek 1: Znamky příjemné uživatelské zkušenosti [68]

Peter Morville uvádí řadu znaků (obrázek 1) utvářející výslednou uživatelskou zkušenost, kterou by produkt měl splňovat: užitečnost, aplikace musí řešit problémy uživatele. Použitelnost, důležitý prvek UX, vypovídá o tom, jak snadno lze plnit úkoly, které vedou k cíli. Přitažlivost, ovlivňuje ji grafický design a firemní image, aplikace by měla uživatele potěšit a vyvolat v něm emoce. Nalezitelnost, je nutné navrhovat pro dostupnost informací, uživatelé musí snadno a rychle najít informace, které potřebují. Přístupnost, aplikace má být navržena s ohledem na handicapované uživatele i vyhledávací roboty a umožnit jim stejný přístup k informacím společně s příjemnou uživatelskou zkušeností. Věrohodnost, aplikace a její služby musí být věrohodné. Hodnotnost, aplikace musí plnit obchodní a uživatelské cíle; musí přinášet hodnotu. [68]

### 1.1.3 Často zaměňované termíny

Díky nejasnostem ohledně termínu user experience dochází k časté záměně s dalšími obory. Nejčastěji se zaměňuje s **návrhem uživatelského rozhraní**, rozhraní jsou obrazovky s vizuálními prvky, se kterými člověk přichází do kontaktu. Rozhraní určuje, jak jsou informace v aplikaci zobrazeny. User experience je osobní prožitek uživatele, získaný při interakci s každým aspektem produktu i rozhraním. Soustředí se na uživatele a snaží se vyřešit jeho problémy. [97]

Dále je zaměňováno s **použitelností**. Použitelnost je užší obor, který se soustředí na jednoduchost používání produktu. V případě použitelnosti se pokládá otázka: „dokáže uživatel splnit svůj úkol?“. Kdežto user experience dále zkoumá reakce a pocity uživatele při používání produktu a ptá se: „měl uživatel smysluplný a příjemný prožitek?“ [64]

Posledním ze zaměňovaných pojmů bývá **user centered design**, jedná se o metodu, která dává důraz na potřeby uživatele. Metoda může sloužit k vytvoření dobré uživatelské zkušenosti, ale nemusí to být pravidlem. [34]

User experience je komplexním oborem, zahrnujícím mnoho podoblastí, které mají dohromady velký vliv na výsledný zážitek uživatele. Následující kapitoly přiblíží stěžejní obory user experience získané z provedené rešerše.

## 1.2 Použitelnost

*„Člověk s průměrnou (nebo dokonce podprůměrnou) schopností a zkušeností dokáže přijít na to, jak věc použít k dosažení něčeho, aniž by vynaložil takové úsilí, než za které to stojí.“*

Steve Krug

Použitelnost angl. *usability* je kvalitativní vlastnost, která stanovuje, jak snadná je práce s produktem (uživatelským rozhraním) pro dosažení cíle. [74] V Analyzovaných pracích byl pojem použitelnost popsán v devíti případech. Mezi zdroji byli nejčastěji zmíněni světově uznávaný vědec Ph.D. Jakob Nielsen, spoluzakladatel *Nielsen Norman Group* a user experience odborník Steve Krug, autor knížky *Don't make me think*. Aktualizovaná ISO norma 9241-11 z roku 2018 použitelnost definuje jako:

*rozsah, ve kterém může být použit systém, produkt nebo služba konkrétními (vybranými) uživateli, aby dosáhli stanovených cílů efektivně, účinně a se spokojeností (nebyli frustrováni) v konkrétním kontextu použití. [46]*

Autoři analyzovaných prací považují použitelnost za klíčovou součást uživatelské zkušenosti. Použitelnost webové aplikace určuje míru námahy, kterou je potřeba vyvinout pro dosažení cíle. Je žádoucí, aby námaha byla co nejmenší. [74, 38] V jiném případě uživatel odejde hledat jinde, většinou existuje více alternativ. [52]

Důležitou součástí použitelnosti je **praktičnost**, která určuje, jestli produkt pracuje, jak požaduje uživatel. Nezáleží, jestli je něco snadné, pokud to není, co se od aplikace požaduje a naopak. Použitelnost a praktičnost jsou důležité vlastnosti, které dohromady určují, jestli je aplikace **užitečná**. [74]

Aplikace musí být srozumitelná a snadno ovladatelná. Uživatel by měl v krátkém čase pochopit její účel (konceptní model) a jakým způsobem funguje. Z uživatelského rozhraní musí být jasné funkce (přirozené mapování) a musí existovat princip zpětné vazby. [78, 52] Pokud aplikace splňuje tyto požadavky důvěra uživatele vzroste a má tendenci se vracet (podle povahy aplikace). [52] Podle Nielsena je použitelnost možné shrnout do následujících pěti faktorů:

1. **Naučitelnost** určuje, zda je uživatel schopen pracovat s produktem, dosáhnout cíle hned při prvním použití.
2. **Efektivnost** míra, jak rychle dokáže uživatel dokončit úkol, poté co se seznámil s produktem, viz. bod naučitelnost.
3. **Zapamatovatelnost** určuje, jak snadné je znovu provést úkon, po delším čase nepoužívání produktu.
4. **Chybovost** míra, jak závažné chyby jsou a jak jednoduché je se z nich zotavit.
5. **Spokojenost** pokud uživatelé odcházejí spokojení, je pravděpodobné, že se příště vrátí.

Jedná se o důležitý požadavek pro přežití produktu. Uživatel má pouze omezenou míru trpělivosti, v případě, že frustrace přeroste přes tuto hranici, uživatel opustí stránky a bude se snažit najít jinou alternativu. [38, 52] Dochází k tomu v případech pokud: není jasné co stránka nabízí, stránka je příliš složitá, se na webu uživatel ztrácí. Steve Krug uvádí jeho tři zákony, které je zapotřebí mít při návrhu na paměti [56]:

1. **Nenuťte uživatele přemýšlet** stránka má být přehledná a má být zřetelné k čemu slouží. Nesmí docházet ke zmatení a frustraci uživatele. Logické členění sekcí (informační architektura) musí mít zřetelné interaktivní prvky (interakční design). Pokud nejsou zmíněné věci uživateli jasné, odvádí pozornost od jeho úkolu.
2. **Navrhujte stránky pro prohlížení, nikoliv čtení** stránka by měla umožňovat snadné prohlížení (mít určenou vizuální prioritu). Usnadní se tím rozhodování uživatele, na co se zaměřit.
3. **Vynechejte zbytečná slova** stránky by neměly obsahovat mnoho textu. Platí pravidlo více je méně, uživatelé dlouhé texty obvykle přehlížejí, bývá obtížné se v nich orientovat.

Avšak dodržování zmíněných pravidel není zárukou úspěšné aplikace. Uživatelé nakonec určují, jestli je aplikace použitelná a má pro ně hodnotu, tedy jestli je užitečná. Zpravidla nejlepší cestou je ověření návrhu a hypotéz přímo na uživateli pomocí tzv. *testování použitelnosti* blíže popsáné v kapitole 3.8.



## 1.3 Přístupnost

*„Síla webu je ve své univerzálnosti.*

*Přístup všech bez ohledu na postižení je základním aspektem.“*

Tim Berners-Lee, W3C ředitel a vynálezce World Wide Web

Přístupnost angl. *accessibility* znamená bezbariérovost. V oblasti internetu se jedná o vlastnost stránky/aplikace, kde při dodržení pravidel nevytváří návštěvníkům zábrany v používání. Web je zásadně navržen, aby fungoval plnohodnotně a bez problémů pro uživatele bez ohledu na jejich dovednosti, vybavení nebo hendikep. [45]

Plnohodnotným používáním se myslí stav, kdy je uživatel schopen dostat se ke všem informacím. Stejně tak mu musí být umožněno použití všech obsahově významných funkcí aplikace. [80]

### 1.3.1 Důležitost přístupnosti

V kvalifikačních pracích se přístupnost objevila pouze ve čtyřech případech. Nicméně přístupnost technologií je zásadní a měla by se jí věnovat pozornost od začátku projektu. Podle World Health Organization trpí přibližně 15 % světové populace nějakým druhem hendikepu. [104]

Přístupnost je nezbytná pro vývojáře a organizace, které chtějí vytvářet kvalitní webové stránky a webové aplikace, které nevyklučují lidi s hendikepem z jejich produktů a služeb. Přístupný design zlepšuje celkovou spokojenost a uživatelskou zkušenost, zejména u starších uživatelů. [45]

Přístupnost je otázkou slušnosti vůči všem uživatelům bez ohledu na to, jestli jsou hendikepovaní nebo ne, tito lidé jsou také potenciálními klienty. V neposlední řadě se zlepšuje hodnocení vyhledávacími roboty a stránka získává lepší viditelnost ve výsledcích vyhledávání čímž zvyšuje svou konkurenční šanci. [52]

V mnohých případech je také povinnost přístupného webu nařízena státními orgány. V České republice tuto povinnost předepisuje veřejné správě novela zákona č. 365/2000 Sb., o informačních systémech veřejné správy. Dále jej popisuje č. 64/2008 Sb., o formě uveřejňování informací souvisejících s výkonem veřejné správy prostřednictvím webových stránek pro osoby se zdravotním postižením *vyhláška o přístupnosti*. Seznam pravidel v novele uvádí [33, 38, 52, 4]:

- **Obsah webových stránek musí být dostupný a čitelný** fotografie a videa musí mít svou textovou alternativu. Text musí být dostatečně kontrastní, čitelný (strukturovaný) a musí ho být možné zvětšit.
- **Práci s webovou stránkou řídí uživatel** obsah stránek by se měl měnit pouze když uživatel provede akci. Obsah stránky musí být dostupný na libovolném zařízení.
- **Informace jsou srozumitelné a přehledné** již z hlavní stránky by měl být patrný její účel. Stránky mají být psané srozumitelně a jednoduchou řečí. Obsah má být strukturovaný do odstavců a kapitol.
- **Ovládání webu je jasné a pochopitelné** navigace má být vizuálně oddělena a konzistentní napříč celým webem. Stránky a její komponenty musí být srozumitelně pojmenovány. Hlavní obsahové podstránky musí být k dispozici z hlavního menu.
- **Odkazy jsou zřetelné a návodné** název odkazu by měl výstižně popisovat cíl i bez kontextu. Odkazy musí být vizuálně odlišeny od běžného textu.
- **Kód je technicky způsobilý a strukturovaný** zdrojový kód stránky by měl odpovídat standardům HTML a být validní.
- **Prohlášení o přístupnosti webových stránek** každá webová stránka musí vždy obsahovat prohlášení o tom, že forma uveřejnění informací je v souladu s touto vyhláškou *prohlášení o přístupnosti* nebo odkaz na toto prohlášení.

### 1.3.2 Pravidla přístupnosti POUR

Existují metody a pravidla, jak vytvořit přístupný web, která jsou popsána v revidované normě ISO/IEC 40500:2012 roku 2019 [49] známou jako WCAG 2.1, nejpoužívanější metodologie pro přístupný web, spadající pod organizaci W3C. Metodologie a její kritéria jsou uspořádána podle následujících čtyř zásad POUR [45]:

1. **Perceivable (Vnímatelné)** informace a rozhraní musí být uživateli umožněno vnímat minimálně v jednom vnímatelném smyslu.
2. **Operable (Proveditelné)** úkon v rozhraní a v navigaci musí být proveditelný. Uživatel musí být schopný rozhraní obsluhovat, rozhraní musí nabídnout více možností, jak interakci provést.
3. **Understandable (Pochopitelné)** informace a funkce uživatelského rozhraní musí být srozumitelné, uživatel jim musí být schopen porozumět.
4. **Robust (Robustní)** obsah musí být dostatečně robustní, aby jej bylo možné srozumitelně interpretovat širokou škálou uživatelských agentů (zařízení), včetně asistenčních technologií. Uživatelé musí mít přístup k obsahu s postupem nástupu nových technologií.

Mnoho částí přístupnosti je poměrně snadno implementovatelných, přesto implementace některých částí vyžaduje více času a znalostí. Pokud budou dodržena pravidla přístupnosti je sníženo riziko, že stránky budou pro někoho neovladatelné a přináší prospěch všem uživatelům.

## 1.4 Informační architektura

*„Informací je dnes víc než kdy předtím.“*

Autoři knihy Information Architecture for the web and beyond

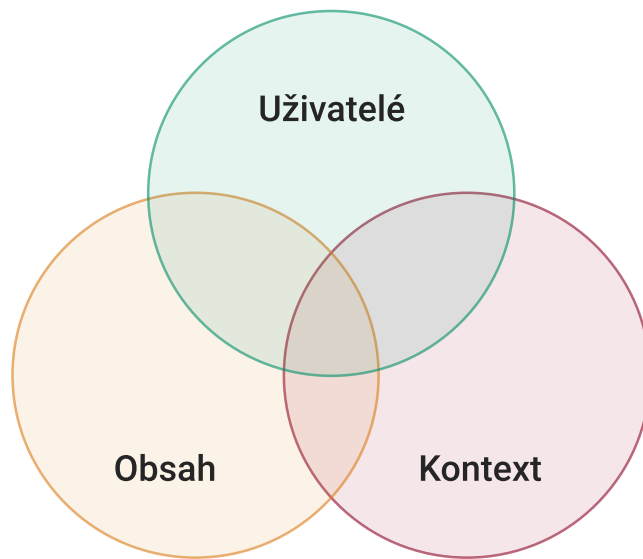
Všechny informace vytvořené lidmi mají strukturu a vždy existuje organizační princip, který určuje, jak informace zapadají dohromady. Tyto struktury nevznikaly náhodně, lidé je navrhli s ohledem na zájmy jejich publika. [58] Informační architektura angl. *Information architecture (IA)* je věda zabývající zmíněným organizováním, uspořádáním a pojmenováním informací efektivním a udržitelným způsobem. [43, 85]

Cílem informační architektury je, aby uživatel porozuměl informacím, byl schopný se v nich orientovat a s informacemi dále pracovat. [34, 53, 96, 55] Z pohledu firmy je kvalitní informační architektura nutností. [3] Uživatelé přichází na stránky za cílem nebo kvůli informační potřebě, pokud nejsou informace *nalezitelné a pochopitelné* odchází ke konkurenci. [85] Informační architektura tvoří nezbytný základ pro návrh uživatelské zkušenosti. UX designeři pracují s informační architekturou každý den. Tyto dva obory jsou úzce spojeny. [102]

#### 1.4.1 Informační ekologie

Peter Morville, Louis Rosenfeld a Jorge Arango jsou v analyzovaných pracích nejčastěji uvedeným zdrojem o informační architektuře kde je nejvíce zmiňován jejich vennův diagram (obrázek 2), popisující tři nejdůležitější roviny (Kontext, Obsah a Uživatelé). Rovnováhy je dosaženo uprostřed modelu. Při navrhování informační architektury je nezbytné brát tyto roviny na vědomí. Autoři o svém systému referují jako o „Informační ekologii“. [3, 33, 52, 85]:

- **Kontext** pochopení firemní kultury, politiky, plánů a obchodních cílů. Výsledná hierarchie vychází z interních pravidel. Mezi takové cíle patří například zvýšení počtu objednávek, zvýšení počtu registrovaných uživatelů apod. výzva v designu spočívá v tom, aby byly informace koherentní ve více kontextech.
- **Obsah** je potřeba znát obsah informací, které se mají prezentovat. Mezi ty patří množství, povaha, formát nebo jazyk a jak budou informace prezentovány.
- **Uživatelé** je důležité znát potřeby, chování a motivaci uživatelů a přizpůsobit tomu informační architekturu.



Obrázek 2: Informační ekologie

Ve zkratce je nutné pochopit obchodní cíle projektu a zdroje dostupné pro návrh a implementaci, je potřeba vzít v potaz povahu a objem současného obsahu a jak se může změnit za rok. Dále je nutné dozvědět se o potřebách a chování při vyhledávání informací u hlavních uživatelů. Všechny tři skupiny jsou proměnné. [85] Jen Cardello ze společnosti Nielsen Norman Group upozorňuje, že je důležité před začátkem projektu nakouknout pod pokličku a ujasnit si strukturu informační architektury. [13]

Informační architektura nemusí být finální před navrhováním *drátěných modelů* a *prototypů*, ale je důležité se nad ní zamyslet, aby bylo možné zvládnout budoucí objem a složitost obsahu. Volba komponent navigace pouze na základě vzhledu může vést ke špatné informační architektuře, která neslouží potřebám uživatelů ani nevyhovuje obsahu. [13]

K navrhnutí navigace je možné použít například metodu *třídění karet*. Důležité je definovat sémantickou strukturu podle druhu kanálů (desktop, mobil). Navigace, která dobře funguje na desktopu nemusí fungovat na mobilu. Uživatelská zkušenost by měla zůstat koherentní. Je dobré provést výzkum, co lidé chtějí s aplikací dělat, jak budou pracovat s poskytnutými informacemi a co očekávají při používání aplikaci.

Informační architekt (designer) musí myslet nad těmito problémy abstraktně a snažit se vidět celkový obrázek projektu. Struktura ovlivní více než jen jak se hledá, také ovlivní, jak je chápána aplikace jako celek. Dobře navržená informační architektura je paradoxně uživatelům neviditelná. [85]

## 1.5 Návrh uživatelského rozhraní

Návrh uživatelského rozhraní angl. *User Interface (UI) design* se zaměřuje na předvídání toho, co uživatelé mohou potřebovat, a zajišťuje, aby rozhraní obsahovalo prvky, které jsou snadno srozumitelné, přístupné a použitelné pro usnadnění těchto akcí. [100, 38, 3]

Uživatelé si navyknu na práci s prvky uživatelského rozhraní a pochopí, jak fungují. Potom je důležité zůstat konzistentní a předvídatelný, aby nedocházelo ke zbytečnému zmatení uživatele. Kategorie a příklady prvků využívaných v rozhraní [100, 33]:

- **Vstupní ovládání** textová pole, tlačítka, zaškrtačací pole, přepínací tlačítka, rozbalovací seznamy, roletové listy.
- **Navigační komponenty** drobečková navigace, vyhledávací pole, stránkování, tagy, ikony, posuvník.
- **Informační komponenty** nápověda, ikony, stavový sloupec, modální okna, upozornění, zprávy.
- **Kontejnery** roletové kontejnery (accordation).

UI design sdružuje koncepty z interaktivního designu, vizuálního designu a informační architektury, jako ve vyšších vrstvách platí, že je důležité znát uživatele, jeho cíle, vědět jaké má zkušenosti a preference. [100, 96]

## 1.6 Interakční design

„Musíme navrhovat způsobem, jakým se lidé chovají, ne jakým bychom si přáli, aby se chovali.“

Don Norman

Interakční design angl. *interaction desing (IxD)* je obor, který se zabývá zkoumáním a navrhováním interakcí neboli vzájemného působení prvků mezi sebou. Interakce může probíhat mezi uživatelem a produktem, prostředím, systémem nebo službou (televize, kávovar, bankomat, mobilní aplikace apod.). [5, 34, 38, 96] Podle Jasseho Garretta IxD popisuje, jak zařízení zareaguje a přizpůsobí se na chování uživatele. Akce by měly být intuitivní a snadné zvládnout bez obtíží. [33, 35] Cílem IxD je vytvořit produkt, který umožní uživateli dosáhnout co nejnadhěji cíle. [91] Alan Cooper dodává, že interakční design je o syntéze a představení si věcí, jak by mohli být, nikoliv jak aktuálně jsou. [15]

Design produktu ovlivňuje lidské chování a jak daný produkt bude uživatel vnímat. [55] Interakční designer pracuje při návrhu interakce s lidským chováním a zkoumá jeho průběh, výsledky mohou dát vodítka, podle kterých jsou vytvořeny interakce a optimalizována uživatelská zkušenost. [3] V kvalifikačních pracích je citován Dan Saffer a jeho rozložení interakčního designu na prvky [87]:

- **Pohyb** lze považovat za druh komunikace (hlasový povel, pohyb myši, stisk tlačítka). Pohyb je tedy spouštěč akce.
- **Prostor**, ve kterém je pohyb realizován (fyzickém nebo digitálním).
- **Čas** všechny interakce probíhají v čase, který má vliv na uživatelský prožitek. Čas je měřen v milisekundách, Nielsen udává, že pokud trvá interakce déle než deset sekund, uživatel začíná být frustrovaný a odchází (neplatí u velkých akcí např. nákup letenek). Naopak interakce o jedné milisekundě působí, že se stala okamžitě. [72]
- **Vzhled** vypovídá o funkčnosti, účelu a využití produktu. Vzhled má mnoho veličin, které mohou designeři upravovat: poměr, struktura, velikost, hmotnost, barva.

- **Povrch** může být zařazena do vzhledu. V samostatném pojetí je vnímán jako pocit z objektu. Blíže informuje o způsobu zacházení.
- **Zvuk** poskytuje zpětnou vazbu (potvrzení nebo upozornění).

### 1.6.1 Metody interakčního designu

Přechodem z mechanického zařízení, které nabývalo pár stavů na digitální zařízení s tisíce možnými stavy se složitost několikanásobně ztížila. Ke zkrocení této složitosti interakční designeři spoléhají na systematický, rozumový a metodický přístup. [55] Jeden z přístupů je *metoda zaměřená na cíle (Goal-Directed Method)*. Zkoumají se očekávání, přístupy a schopnosti uživatele. Záměrem je navržení optimálního průběhu, kdy je uživatel ponořen do práce/aktivity, která vede k naplnění jeho cíle. [52] Metody interakčních designerů se prolínají s metodami informačních architektů a UX designerů. Za to může tenká hranice a velká konkurence na trhu práce. Znalost pouze jedné oblasti po většinou nestačí. [38]

**Kvalitativní výzkum** bez ohledu na formu je účelem výzkumu pochopení aktivit, postojů, schopností, motivace a dovedností uživatel a převedení na interakce, které jsou nezbytné k dosažení cíle. Výzkumné otázky zahrnují [15, 44, 91]:

*Co může uživatel udělat, aby přímo interagoval s rozhraním?* Pomáhá definovat možné uživatelské interakce s produktem.

*Dává uživateli vzhled (barva, tvar, velikost atd.) ponětí o tom, jak může fungovat?* Umožňuje poskytnout vodítka o tom, jaké chování je možné.

*Vysvětlují chybové zprávy uživateli, jak problém opravit nebo pochopit proč k chybě došlo?* Umožňuje předvídat a zmírňovat dopad chyb

*Jakou zpětnou vazbu dostane uživatel, po provedení akce?* Pomáhá zajistit, aby systém poskytoval zpětnou vazbu v přiměřené době po akci uživatele.

*Jsou prvky rozhraní dostatečně velké, aby s nimi bylo možné interagovat?* Tento druh otázky pomáhá strategicky přemýšlet o každém prvku použitém v produktu.



*Používají se známé nebo standardní formáty?* Standardní prvky a formáty se používají ke zjednodušení a zvýšení srozumitelnosti produktu. Je dobré držet se tzv. návrhových vzorů a norem, zavedených interakcí, které většina uživatel nebude mít problém rozpoznat a používat je.

## 1.7 Human-centered design

Návrh zaměřený na člověka angl. *Human-centered design (HCD)* původně *User centered design* ISO 9241-220:2019 je metodologie k návrhu a vývoji produktu, která cílí na zlepšení uživatelské zkušenosti a snaží se zamezit chybám, které brání produkt používat. [48]

HCD metodiky vedou k navrhnutí produktu stavějícího na přesvědčeních, přístupech a chování cílových uživatelů s ohledem na obchodní požadavky. [48] Postup se zaměřuje na zapojení koncových uživatelů do každé etapy vývoje produktu, ověřuje poznatky a průběžné návrhy na uživatelích, s cílem, aby výsledný produkt splnil jejich potřeby a požadavky. [96, 50, 54] Využitím firma získává konkurenční výhodu. [55] Don Norman doporučuje [78]:

- rozlišit dostupné akce v kterýkoliv okamžik,
- usnadnit posouzení v jakém stavu se produkt nachází,
- zviditelnit elementy, alternativní akce a jejich důsledky včetně koncepčního modelu produktu,
- následovat přirozené mapování mezi záměry a požadovanými akcemi.

Tato doporučení umisťují uživatele na první místo. Úkolem designera je uživateli usnadnit práci a zajistit, aby byl uživatel schopen produkt používat tak, jak bylo zamýšleno, a s minimálním úsilím se ho naučit používat. [6] Průběžným zapojením uživatelů do procesu vývoje zvyšuje metoda pravděpodobnost úspěchu. Bezmyšlenkovitým následováním filozofie se zabraňuje inovacím a může vést k přehnané složitosti a paradoxně horšímu produktu. U projektu UniCatDB bude metodika využívána k průběžnému ověření návrhu, aby došlo odstranění zásadních problémů, které by mohly uživatelům komplikovat používání aplikace.

Norman později svou myšlenku přehodnocuje a upozorňuje, aby designéři tolik nelpěli na HCD a zamysleli se, zda v jejich kontextu dává filozofie smysl. Pokud je cíleno na velmi specifickou skupinu uživatel, omezí nebo úplně zamezí ostatním lidem používání. Zaměřením se na cílovou aktivitu, designér lépe zváží návrhy a požadavky a rozhodne o zpracování nebo vypuštění připomínek. Slepé plnění požadavků, vytváří další složitý produkt bez inovace. [79]

## 2 Předprojektová fáze

Na začátku projektu je zásadní stanovit strategii, jak postupovat při návrhu aplikace. Následující struktura, byla vytvořena z provedené analýzy a koncipována obdobně jako *A Project Guide to UX design*.

### 2.1 Analýza

Před fází návrhu, jsou nejprve vymezeny požadavky a cíle projektu, z hlediska práce se jedná o klíčovou část. Stanoví se požadavky na funkcionalitu. Důležité je pochopit aktuální stav projektu, fungování organizace, shromáždit požadavky od zainteresovaných osob, které pomohou k lepšímu výběru požadavků založených na projektových cílech. [2]

#### 2.1.1 Rozhovor se zainteresovanými stranami

Zainteresovanou stranou jsou lidé v rámci organizace, kteří mají zájem na výstupech projektu. V rozhovoru osoby vysvětlují, kontext, cíle a požadavky projektu. Rozhovor dává cenný pohled na projekt, mimo zdokumentované strategie společnosti. Komunikace s klientem je považována za nezbytnou součást UX designu. [9] Je důležité, být na rozhovor připravený a stanovit účel rozhovoru. [81] Výstupem bývá syntéza zjištěných poznatků. K získání kvalitních informací musí být rozhovor správně veden, web UXmatters radí, jak rozhovorem úspěšně provést [7]:

- dotazovaný by měl mít představu, čeho se rozhovor bude týkat,
- je vhodné si zaznamenat poznámky nebo rozhovor se svolením nahrát,
- délka rozhovoru by měla být optimálně od 45 minut do 60 minut, aby dotazovaného příliš neunavila, [99]
- otázky by měly být strukturované, omezením počtu hlavních témat, dále by měly směřovat na poznání kultury společnosti a jejich cílů,
- otázky pokládat otevřenou formou bez pozitivního nebo negativního podtextu. [99]

### 2.1.2 Analýza konkurence

Návrh je důležitý stavět na porozumění uživatelům. Nicméně návrh nebude úspěšný, pokud nesplní projektové cíle. Jedním z cílů je odlišit řešení v nabídce a k tomu pomáhá analýza konkurence. Analýza konkurence identifikuje konkurenční produkty či služby zaměřené na podobný cíl a porovnává, jak se liší. Odhaluje silné a slabé stránky konkurence, umožňuje se poučit a získat standardy v oboru. [53] Přispívá k ušetření úsilí a kapitálu bez opakování obdobných chyb využitím postřehů pro tvorbu svého návrhu. [52, 3] Způsobů zkoumání konkurence je mnoho a jsou různě časově i finančně náročné. Níže jsou popsány nejčastější typy informací, který se objevuje v těchto analýzách [66]:

- popisuje kdo jsou uživatelé,
- jaký podíl trhu konkurence aktuálně vlastní,
- co je firmy unikátní hodnota, která je odlišuje od ostatních,
- klíčové vlastnosti nebo výhody, na které upozorňují ve svých materiálech,
- ceny za produkt nebo službu.

Nicméně, pokud se začne s konkurenční analýzou bez jasného účelu a strategie, analýza může být neproduktivní. Je třeba dávat si pozor, aby konkurenční návrh příliš neovlivnil řešení. Mezi metody k analyzování konkurenčního řešení UXmatters uvádí [40]:

- **Analýzu použitelnosti** analýza může být provedena interně nebo přímo s uživateli konkurenčního řešení. Hlavním cílem této metody je objevení problémů v použitelnosti návrhu. Nachází se zde rizika, že nalezené chyby nemusí být relevantní plánovanému řešení a nenapomáhá k odlišení.
- **Audit funkcionality** identifikuje funkce konkurenční aplikace a určuje jejich přínos pro uživatele. Rizikem je přílišná inspirace funkcemi a omezení nových pohledů na věc.
- **Analýza příležitostí** rozeznává hlavní rozdíly mezi konkurenty například tón firmy (více přátelský nebo více formální) hledá nové příležitosti, které by mohli vést k odlišení. Následně jsou rozvrženy do diagramu a porovnány.

### 2.1.3 Heuristická analýza

Heuristická analýza je kvalitativní metoda hodnocení, která se používá v úvodu nebo na konci projektu. Hodnotitelé nezávisle posuzují aplikaci podle sady obecných pravidel *heuristik*. Výsledkem je odborný posudek shrnující stav aplikace s popisem potenciálních problémů s použitelností. [77] Pokud je problém nalezen musí být odůvodněn a odkázán na příslušné pravidlo. [76] Neměl by být náhradou za uživatelské testování. [88]

*Deset pravidel Jakoba Nielsena* jsou nejznámější heuristiky, které se prolínají souvisejícími obory jako je použitelnost, informační architektura, interakční design a podobně. Heuristiky podle Jakoba Nielsena nabádají ke kontrole [74]:

- **Zpětná vazba** systém by vždy měl uživatele informovat o tom co se děje v rozumném čase pomocí zpětné vazby.
- **Shoda mezi systémem a světem** systém by měl mluvit slovy, frázemi a koncepty, které jsou uživateli dobře známy namísto systémových pojmů.
- **Pocit kontroly a svobody** uživatelé často procházejí metodou „pokus omyl“ a potřebují jednoznačnou značku „zpět“ k opuštění nechtěného stavu nebo stránky, bez průchodu složitými okny.
- **Konzistence a standardy** uživatelé by neměli být zmateni u akcí, výrazů a stavů co dělají. Je doporučováno postupovat podle konvencí.
- **Rozpoznání a zotavení z chyb** chybová hlášení by měla být vyjádřena v jasném jazyce (bez kódů), přesně označovat problém a konstruktivně navrhnout řešení.
- **Prevence chyb** lepší než srozumitelná chybová hlášení, je navrhnout systém, aby se zabránilo chybám. Toho je možné dosáhnout odstraněním podmínek náchylných k chybám nebo provést kontrolu před provedením akce.
- **Rozpoznání před vzpomnutí** minimalizovat zatížení paměti zviditelněním objektů, akcí a možností. Uživatel by si neměl pamatovat informace z jedné části dialogového okna do druhého. Pokyny k používání by měly být dostupné, kdykoli je to vhodné.

- **Flexibilita a efektivita použití** pokročilejší uživatelé by měli mít možnost využívat „urychlovače“ k urychlení úkolu. Zároveň je vhodné umožnit přizpůsobovat časté akce.
- **Estetický a minimalistický design** dialogová okna by neměla obsahovat informace, které jsou irelevantní nebo zřídka potřebné. Každá informační jednotka v dialogu soutěží s ostatními a snižuje jejich relevantní viditelnost.
- **Nápověda a dokumentace** v ideálním případě by návod neměl být potřeba. Častěji však dochází k situaci, kdy je nutné poskytnout nápovědu a dokumentaci. Informace by měly být snadno vyhledatelné, zaměřené na cíl, obsahovat seznam kroků, které mají provedeny. Neměly by být příliš dlouhé.

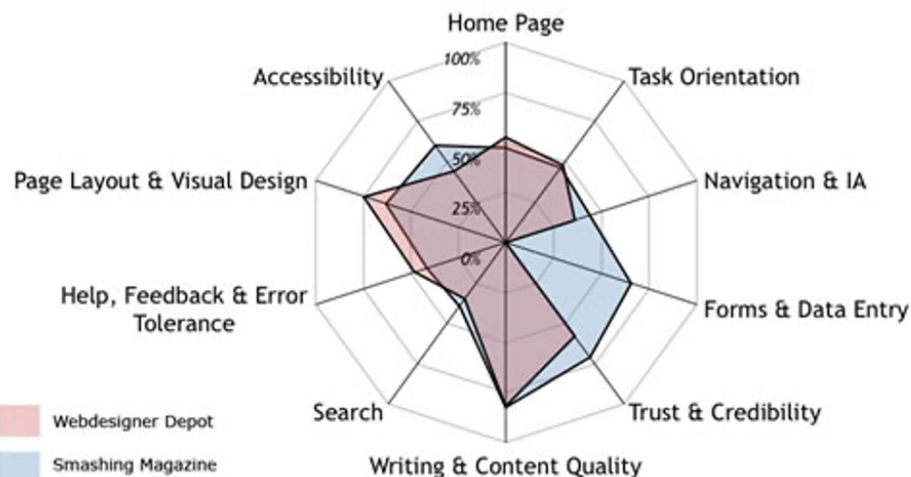
Leigh Howells doporučuje vytvoření tabulky s heuristickými pravidly, s hodnocením 0 bodů (nedosažení metriky), 1 bod (metrika splněna na půl) a 2 body (metrika splněna). [41]

Pokud jsou zkratky definované na jedné stránce, ale na ostatních stránkách nejsou, pak by heuristika získala pouze jeden bod. V případě, že by web fungoval s rozlišením 1024 x 768 pixelů, získal by dva body, ilustrační ukázka (obrázek 3).

| Heuristic Design and Usability Review |            |                |              |            |
|---------------------------------------|------------|----------------|--------------|------------|
| Summary of results                    |            |                |              |            |
|                                       | Questions  | Possible Score | Actual Score | Result     |
| Home Page                             | 20         | 40             | 38           | 95%        |
| Task Orientation                      | 35         | 70             | 67           | 96%        |
| Navigation & IA                       | 27         | 54             | 52           | 96%        |
| Forms & Data Entry                    | 17         | 34             | 33           | 97%        |
| Trust & Credibility                   | 12         | 24             | 23           | 96%        |
| Writing & Content Quality             | 22         | 44             | 43           | 98%        |
| Search                                | 20         | 40             | 39           | 98%        |
| Help, Feedback & Error Tolerance      | 25         | 50             | 48           | 96%        |
| Page Layout & Visual Design           | 38         | 76             | 72           | 95%        |
| Accessibility                         | 26         | 52             | 50           | 96%        |
| <b>Overall score</b>                  | <b>242</b> | <b>484</b>     | <b>465</b>   | <b>96%</b> |

Obrázek 3: Ukázka tabulky provedené heuristiky [41]

Výhodou je možnost zobrazit si takto hodnocené stránky pomocí radarových grafů, kdy je možné snadno identifikovat problematické části. Dále také usnadňuje porovnávání více stránek mezi sebou viz. analýza konkurence kapitola 2.1.2.



Obrázek 4: Ukázka porovnání grafů [41]

Umožňuje pochopit v jakých oblastech jsou prostory pro zlepšení (obrázek 4). Analýza může zabrat hodně času, doporučuje se redukovat analýzu na základní heuristiky.

Heuristické bodování je užitečný proces pro kvantifikaci a vizualizaci kvality, pokud nejsou jiná hodnocení dostupná nebo vhodná. Tento formální proces odhaluje problémové oblasti a soustředí diskusi na začátek fáze vývoje.

## 2.2 Uživatelský výzkum

Bez uživatelů by user experience neexistoval, pokud nejsou poznány potřeby uživatele riskuje se, že vytvářená aplikace neodpovídá skutečným potřebám. [62] Analýzou cílové skupiny je možné poznat potřeby, preference a problémy, kterým uživatelé čelí. [53] Sníží se tím riziko, že bude vytvořen produkt, který nebude řešit jejich problémy. [2]

Zjištěním cílové skupiny je možné definovat modely uživatelů (persony), které pomohou celému týmu zaměřit se na cíle, motivace nebo omezení uživatelů.

### 2.2.1 Dotazník

Využívá se k analýze požadavků před začátkem projektu, mapování průběžných výsledků nebo zpětné kontrole spokojenosti uživatelů. Dotazník musí být cílen na reprezentativní uživatele produktu tak, aby postihl názory požadované skupiny. Je doporučeno používat tzv. uzavřené otázky s předdefinovanými odpověďmi (multiple-choice). Umožňuje snazší automatizované vyhodnocení, otázky by měly být pokládány jasně a konkrétně. [99, 2]

Dotazníky umožňují efektivní a finančně nenáročný způsob získávání informací, bez nutnosti aktivní účasti. Je možné získat informace od velkého počtu jedinců v poměrně krátkém čase. Výhodou je také anonymita uživatelů, kdy se snáze získávají citlivé informace, které by uživatel během interview nemusel chtít sdělit. [24]

Nevýhodou je nižší návratnost dotazníků, přeskakování otázek nebo vyplnění dotazníku nevhodným respondentem. Na dotazovaného jsou kladeny vyšší nároky než v případě rozhovoru. Důležité je stanovit optimální rozsah dotazníku a zvážit možnost neutrálních odpovědí. [24]

### 2.2.2 Hlubkový rozhovor

Je lidem nejpřirozenější a nejpoužívanější metoda k zjištění informací. Hlubkový rozhovor se od klasického rozhovoru liší strukturovaností s cílem pochopit zkušenosti, očekávání, postoje a požadavky potencionálních nebo stávajících uživatelů. Metoda patří mezi kvalitativní nástroje uživatelského výzkumu.

Moderátor rozhovoru by měl být řádně připravený a mít vytvořený seznam otázek. Otázky by měly být neutrální bez manipulování do určitých pocitů. Měly by být otevřené, aby se dotazovaný rozpovídal. [90]. Podle knihy *Project Guide to UX* se doporučuje ptát na osobní zkušenosti a situace účastníka namísto hypotetických situací. [99]



Dotazovaný by měl předem vědět, čeho se bude rozhovor týkat, aby nebyl zbytečně stresován. V úvodu je navozena příjemná atmosféra k uvolnění respondenta. Optimální délkou rozhovoru je 45-60 minut v závislosti na tématu. Důležitou schopností, kterou by měl moderátor ovládat je přeformulování otázek tzv. *reframing*, který umožňuje řešit otázky z různých úhlů pohledu. [99] Se souhlasem je vhodné pořídit audio záznam rozhovoru, odpadá nutnost psát poznámky a neunikne podstatná informace [2].

### 2.2.3 Skupinové diskuze

Kvalitativní metoda, která dohromady dává skupinu lidí splňující požadavky na cílové uživatele. Podle Nielsena je cílem dozvědět se, co uživatelé chtějí a zjistit předešlé zkušenosti, názory, pocity, postoje a nápady na vylepšení. [73] Metoda umožňuje porovnávat rozdíly mezi zkušenostmi účastníků a umožnit víceoborovou spolupráci. Metodu je vhodné použít na začátku projektu před návrhem obrazovek nebo na konci projektu k získání zpětné vazby.

Moderátor představí cíle, důvody pro vybrání účastníků a využití výsledků diskuze a vede debatu. Během diskuze často vznikají inovativní nápady na nové funkce. Optimální čas trvání je až dvě hodiny. Skupina by měla obsahovat 6-9 diskutujících. [73] Podle Ungera je výhodou, že má uživatel více času na přemýšlení, podněty ostatních diskutujících dokáží vyvolat vzpomínky, na které by si během individuálního rozhovoru nevzpomněli. Výstupem jsou poznámky diskutujících a výsledná zpráva. [99]

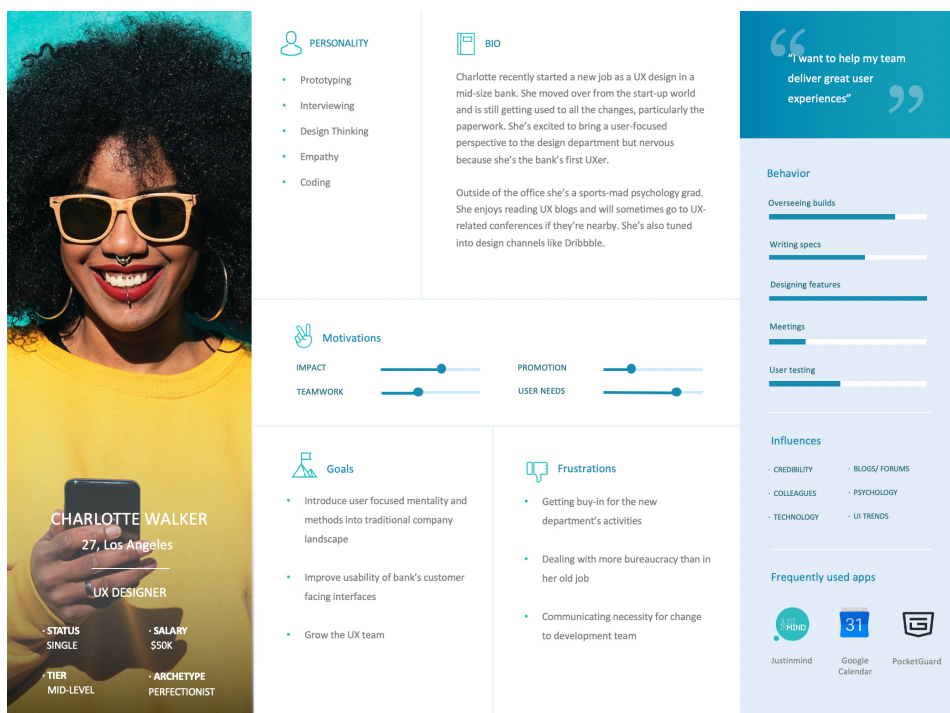
Přínosy skupinové diskuze: uživatelské pocity, v rámci otevřené diskuze lze načerpat, jak uživatelé vnímají aplikaci; rozdíly ve zkušenostech, účastníci ze stejné cílové skupiny mohou mít často odlišné zkušenosti a zážitky; diskuze, může vyvolat zapomenuté zážitky se zkušenostmi ostatních účastníků; generování nápadů, účastníci přispívají nápady a diskutují o problémech. [99]

I přes pozitiva by podle Nielsena neměla být metoda samostatně použita k získání informací o uživatelském chování. [73, 28] Výzkum profesora Geralda Zaltmana z Harvard Business School shodně potvrzuje, že uživatelé často ve skutečnosti dělají něco jiného, než říkají nebo si myslí. [106]

## 2.2.4 Persony

Persony vznikají na základě sběru dat z rozhovorů, dotazníků a dalších analytických metod. Slouží k poznání uživatele na začátku projektu. Z výsledků jsou syntetizována data pro vytvoření uživatelského profilu *persony*. Persony slouží k reprezentování cílové skupiny uživatelů aplikace. Při návrhu produktu poskytují všem členům týmu společný základ, díky kterému mohou diskutovat a upravit řešení v souladu s tím, aby naplnili uživatelské potřeby a očekávání a uživatelé tak získali dobrou zkušenost s aplikací a s firmou. [37]

Persona by měla obsahovat základní údaje jako jsou jméno, příjmení, věk, fotografii, bydliště, vzdělání, práci a sociální postavení. Pro větší autentičnost je dobré, aby obsahovala dodatečné (většinou fiktivní) údaje jako jsou preference, zájmy, motivace, příběh a situace. [99]



Obrázek 5: Ukázka persony [25]

Podle Jana Řezáče by měl příběh spojovat personu s produktem, zdůraznit odlišné vlastnosti mezi jednotlivými personami. [2] Bohatý popis umožňuje týmům empatii s cílovou skupinou, jelikož působí věrohodněji. Produktová rozhodnutí se pak odkazují na personu jak by změna pozitivně či negativně ovlivnila její zkušenost. [37, 54, 52] Je vhodné si osoby vytisknout a viditelně zobrazit v pracovním prostředí pro připomenutí kdo jsou uživatelé. [33]

## 2.3 Stanovení cílů projektu

Stanovení cílů a metrik je důležité, aby bylo možné říci, zda návrh uspěl.

V případě, že není strategie vytvořena, může nastat situace, kdy zúčastněné strany na projektu nemají stejný pohled a očekávání čeho by se mělo dosáhnout. Výjimečně jsou pak spokojeny všechny strany. Výhodou stanovení cílů, je že veškerá funkčnost a obsah by se měly snažit splnit stanovené **uživatelské a obchodní cíle**. Zjednodušuje se řízení projektu a redukuje úprava rozsahu. [32]

Stanovit obchodní a uživatelské cíle není jednoduchý úkol. Existuje vícero metod. Jedním ze způsobů je upravený UX SMART (Specific, Measurable, Actionable, Relevant, Trackable). [32]

- **Specifický** cíle pomáhají držet rozsah a soustředit se na obsah a funkcionalitu, která je nezbytně nutná, aby mohl uživatel používat aplikaci.
- **Měřitelné hodnoty** cíle mají být měřitelné, například: „Kolik procent uživatelů stisklo přidat do košíku?“.
- **Akční** cíl vykonávající akci, umožní identifikovat části z kterých se cíl skládá a je možné je dále rozvést.
- **Relevantní** vůči cílům na vyšších úrovních projektu.
- **Měřitelné v čase** slouží pro určení okamžitého, krátkodobého a dlouhodobého úspěchu designu a jeho budoucích iterací.

**Uživatelské cíle** bývají popisovány způsobem nazývaným uživatelský příběh *user story*. Původně vznikly z vývojové metodologie Agile a Scrum, které slouží k jasnému popsání, čeho chce uživatel použitím aplikace dosáhnout. User story je krátká věta, která mívá nejčastěji formu: [12]

**Jako uživatel (v roli) potřebuji (funkčnost), abych (odůvodnění).**

Nebo zjednodušenou verzí: „*Jako uživatel chci [cíl]*“. Definuje se mnoho krátkých a konkrétních příběhů k pokrytí každého případu užití angl. *use case*. Čím více konkrétní příběh, tím snazší bývá odhadování potřebného času, navrhování a vývoje. [12, 36]

Příklad: „Jako uživatel, chci vytvořit účet“. K vytvoření účtu je potřebné uživatelské jméno, heslo a další související informace. Pokud je příběh upřesněn, výsledkem jsou příběhy:

- Jako uživatel chci napsat nové uživatelské jméno.
- Jako uživatel chci zadat heslo.
- Jako uživatel chci znovu zadat své heslo a ověřit správnost.
- Jako uživatel chci odeslat tyto požadované informace a vytvořit si účet.

Pokud jsou příběhy dobře popsány výsledkem je dlouhý seznam uživatelských příběhů, ze kterých bude většina příběhů zahrnuta do finálního produktu. [12, 36]

**Obchodní cíle** jsou nejčastěji zaměřené na vydělání nebo šetření peněz, cíle bývají zejména: „Chceme zvýšit poměr přidání do košíku oproti shlédnutí produktové stránky o x %“. Jako uživatelské cíle i tento cíl splňuje metodiku SMART. Je specifický, přesně popisuje, jakou metriku by měl návrh ovlivnit. Je měřitelný definuje, co se bude měřit. Je akční umožňuje vytvořit více cílené řešení. Je relevantní, pokud je cílem společnosti zvýšit celkový výnos všech produktů. Je možné sledovat počet shlédnutí oproti přidání do košíku v rámci měření v čase. [32]

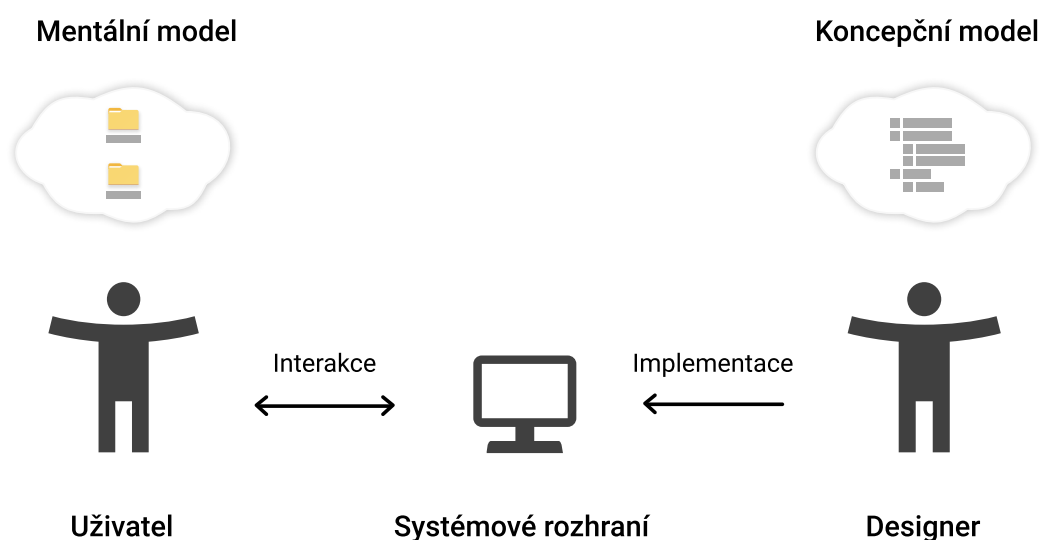
## 3 Realizace projektu

Analytická část by měla poskytnout informace k pochopení projektu. Informace jsou využity během realizace projektu.

### 3.1 Konceptní model

Uživatel musí u aplikace přijít na to co dělá a jaké jsou možné operace (objevitelnost). Objevitelnost je podle Normana výsledkem konceptních modelů. Zjednodušeně popisují funkčnost navrženou návrhářem systému. [27] Například: soubory a složky v počítači lidem pomáhají vytvořit konceptní model dokumentů a složek, ve skutečnosti v počítači nejsou žádné složky. [78]

Konceptní modely z pohledu uživatele jsou nazývány *mentálními modely* (obrázek 6). Mentální model reprezentuje představu o funkčnosti. Odlišní lidé mají různé mentální modely na stejný předmět. Nejvíce představ, jak předmět funguje vzniká podle toho, jak předmět vypadá, jiné modely můžeme získat vysvětlením od jiného uživatele nebo z návodů. Dobré konceptuální modely umožňují předvídat výsledky provedených akcí. [78] Klíčem k použitelnému systému s dobrým UX je navrhnutí systému, který přenáší přesnou představu základního konceptního modelu do mysli uživatele. [27]



Obrázek 6: Mentální model vs. konceptní model

## 3.2 Uživatelský průchod

Uživatelský průchod angl. *user flow* popisuje cestu uživatele aplikací ke splnění úkolu, kvůli kterému přišel např. udělat rezervaci, pořídit produkt. K vytvoření dobré user flow je potřebné mít stanovené hypotézy a cíle čeho má uživatel dosáhnout. Příchodem do aplikace (vstupní bod) začíná flow.

Designer se snaží navrhnout takovou flow, která provede uživatele od vstupního bodu po konečnou akci (konverzní cesta). Finální akce musí poskytovat hodnotu oběma stranám, uživateli i obchodu. [59] Metody k návrhu dobré flow [84]:

- **Stanovení jasných cílů** je důležité uživateli poskytnout dostatek informací, kde se nachází a jaké kroky má podniknout ke splnění cíle.
- **Poskytnout okamžitou zpětnou odezvu** kdykoliv uživatel na něco klikne, vyplní formulář nebo prochází obrazovkami, je důležité informovat jej o tom co se děje a v jakém je stavu, správné texty jsou kritické.
- **Maximalizovat efektivitu** v momentě kdy uživatel ovládá práci s aplikací, chce pracovat rychleji a efektivněji. Aplikace nesmí zdržovat. Takové situace jsou doporučené analyzovat pomocí testů použitelnosti (kapitola 3.8).
- **Umožnit prozkoumání** uživatel, který s aplikací pracuje efektivně, může být časem znuděný, aby se situaci předešlo, aplikace by měla nabízet funkce na prozkoumání.

Uživatelský průchod může být vyjádřen stavovým diagramem systémově nebo graficky pomocí obrazovek pro lepší představu klienta. Uživatelský průchod ovlivňuje jaké funkce a interakce bude zapotřebí navrhnout. [89]

### 3.3 Třídění karet

Třídění karet angl. *card sorting* je metoda využívána k tvorbě nebo posouzení informační architektury. Cílem je vhodně seskupit pojmy do skupin, aby účastníkům dávaly smysl, v některých případech je pojmenovávají. Pojmy bývají napsané na kartičkách od toho vznikl název metody, metoda může být provedena i pomocí softwaru. Na každou kartu je napsaný jeden termín. Pokud uživatelé vícekrát dojdou ke stejnému výsledku, je pravděpodobné, že bude výsledek pro uživatele nejsrozumitelnější. Třídění karet pro účely projektu pomáhá definovat [42]: terminologii (jak uživatelé nazývají věci), vztahy mezi prvky (blížkost a podobnost) a kategorie (seskupení a jejich názvy).

Počet kartiček se obvykle pohybuje v rozmezí 20-60, podle toho se vhodně upraví čas [42]. Výhodou metody je její jednoduchost a minimální náklady, při kterých lze získat velké množství informací v krátkém čase. Nevýhodou může být její nezohlednění úkolů, zaměřuje se převážně na obsah, může být zmatečné. Výsledky se mohou lišit mezi jednotlivými účastníky či skupinami. [93] Třídění je nejčastěji realizováno jako [99, 93]:

- **Otevřené třídění** karty jsou organizovány do skupin, které mají účastníci následně pojmenovat. Metoda odhaluje, jak budoucí uživatelé chápou termíny a podle jakých vzorů je třídí.
- **Uzavřené třídění** oproti otevřenému třídění jsou skupiny určené dopředu. Cílem je ověřit správné pojmenování.

### 3.4 Skicování

Skicování angl. *sketching* slouží jako nástroj vizuálního přemýšlení. Pomáhá rychle přenést myšlenky do fyzické podoby a snadno je přepracovávat. Stačí k tomu pouze tužka a papír. Cílem je rychle prozkoumat co nejvíce různých variant. [16] Skicování podporuje brainstorming a umožňuje prezentovat myšlenky členům týmu.

Skicování není zbytečným krokem, má v procesu své uplatnění, je rychlé a neřeší návrh do takové hloubky jako drátěný model, umožňuje kreativní myšlení a dovoluje více experimentovat. Skici urychlí návrh wireframu, Nevýhodou skicování může být potřeba vysvětlit myšlenku, jinak se skica stává nepochopitelnou, doporučuje se popsat myšlenky.

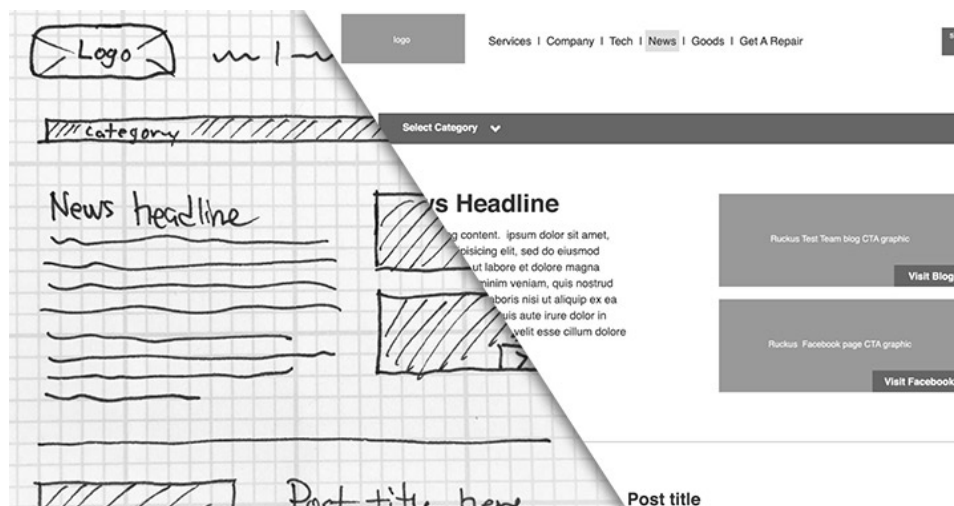
### 3.5 Drátěný model

Drátěný model angl. *wireframe*, představuje metodu pro návrh informační architektury, která slouží k logickému uspořádání prvků v rozhraní. Účelem je stanovení konzistentního uspořádání informací uživatelského rozhraní.

Návrh využívá neutrální barvy nejčastěji v odstínech šedé bez přílišného detailu. Pozornost je věnována funkcionalitě, rozložení a provázanosti aplikace. Obdobně jako skici umožňuje snazší úpravu než u finálního návrhu. [103, 105] *Wireframing* je proces vylepšování návrhu vycházející z předešlých obchodních a uživatelských cílů. U komplexních aplikací je výhodou mít předem vytvořené mapy stránek angl. *sitemaps* k lepší představě o počtu obrazovek. [99]

Drátěný model graficky reprezentuje strukturu, hierarchii informací, obsah a funkčnost. [103] Z modelu má být zřejmé k jakým akcím prvky slouží a jak fungují. Drátěný model dává myšlenkám tvar a zajišťuje, aby tým a klient sdíleli stejný pohled na aplikaci před jeho vývojem. Nespornou výhodou drátěných modelu je možnost prezentovat návrh budoucím uživatelům a provádět brzké testování použitelnosti více v testování použitelnosti (kapitola 3.8). [105, 99]



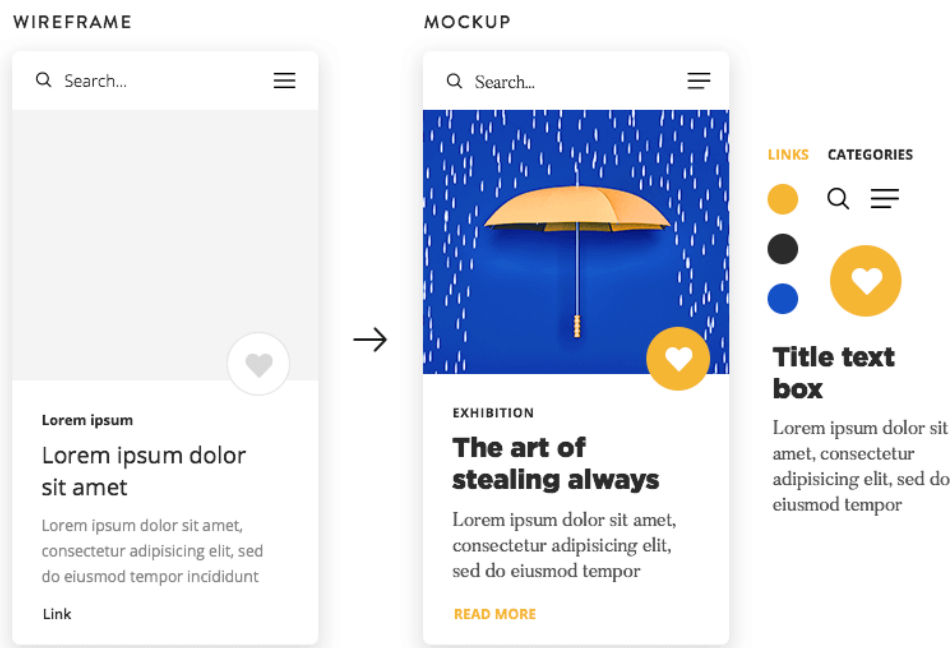


Obrázek 7: Ukázka převedení skici na drátěný model [21]

### 3.6 Maketa

Maketa angl. *mockup* je finální reprezentace v pozdějších fázích projektu. Makety jsou návrhy používané ke komunikaci grafické stránky, staticky zobrazují funkčnost, využívají finálních součástí (fotografií, barevných schémat, typografie, ikonografie) k vytvoření představy o koncovém produktu. [52] Tvorba maket bývá časově náročná a je důvodem, proč by se měly návrhy maket realizovat až ke konci projektu, po otestování drátěných modelů. Změny v této fázi jsou pracné a úprava trvá déle. [17]

Výhodou maket je stanovení stylu a nalezení problémů ve vizuální hierarchii. Dále umožňuje klientům mít přehled o vizuální stránce projektu a umožňuje představit si finální podobu aplikace. Jsou stále rychleji opravitelné, než kdyby byly chyby nalezeny ve fázi vývoje. [17] Nevýhodou maket je potřeba neustálé péče a aktualizace změn, nejsou interaktivní a neumožňují zobrazit interakce jako je najetí myši na odkaz. [17]

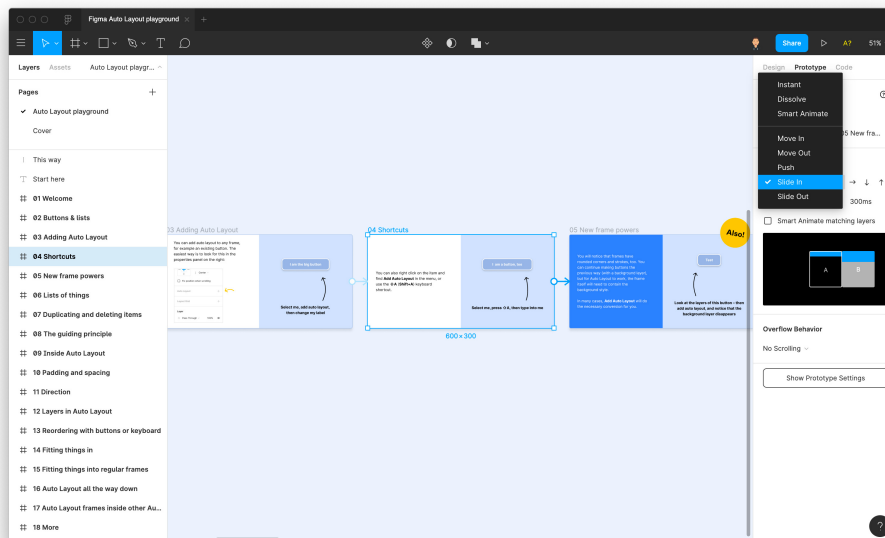


Obrázek 8: Ukázka makety [17]

### 3.7 Prototypování

Proces k testování a ověření funkcionality, architektury a interakcí aplikace, než projekt přejde do fáze vývoje. Prototypy umožňují interaktivně projít aplikaci, jsou navrhovány v průběhu všech fází. Prototypování je iterativní proces k identifikování problémů nebo ověření uživatelské zkušenosti. [99] S každou fází prototyp získává na věrohodnosti, nízká věrnost *LoFi* x vysoká věrnost *HiFi*. [82]

Cílem je otestovat návrh na reálných uživateli k odladění nedostatků, problémů s použitelností, plnění cílů a získání zpětné vazby před realizací. [71] Každý návrh uživatelské zkušenosti by měl při nejmenším obsahovat prototyp reprezentativních funkcí k ověření konceptů, nemusí se jednat o simulaci celého systému. Ze zpětné vazby je prototyp vylepšován, až se dosáhne stavu, kdy se projekt posune do vývojové fáze. [99]



Obrázek 9: Ukázka prototypu v aplikaci Figma

### 3.8 Test použitelnosti

Test použitelnosti angl. *usability test* je metoda k otestování aplikace pozorování uživatelů. Cílem je identifikovat potencionální problémy s použitelností. Testování má většinou kvalitativní charakter (finančně dostupnější) otestováním méně účastníků ve více kolech. S větším počtem účastníků se může jednat o kvantitativní testování. [57]

Před testováním je připraven scénář, podle kterého moderátor vede testování s budoucími uživateli, zadává jim úkoly a pozoruje jejich řešení. Během testování bývají účastníci vyzváni k přemýšlení nahlas. [99, 15] Testovat je možné od začátku projektu pomocí skic, drátěných modelů, maket, prototypů nebo na finálním produktu. Může být testován i konkurenční produkt k pochopení silných a slabých stránek konkurence. [51, 56] Testování bývá zaznamenáváno zvukově nebo obrazově. Zvukový záznam dovoluje později vyhodnotit účastníkovu přemýšlení nahlas, testování je více plynulé. Bývá pořizován obrazový záznam práce na zařízení. [99, 56]

K testování stačí 3-5 účastníků k identifikaci zásadních chyb použitelnosti. [75, 70, 56] Nielsen dává důraz na opakované testování po přepracování změn z předchozího testování. [75] Většina hlavních problémů je nalezena po prvních pár provedených testech, poté se odpovědi opakují, nejprve je potřeba chyby odstranit. [51] Krug dodává, že není podstatné, zda je účastník z cílové skupiny budoucích uživatelů na nejhorší chyby v použitelnosti narazí většina testovaných, i v případě požadavků na konkrétní znalost. V analyzovaných pracích je v sedmi zmiňován postup testování podle Kruga, který uvádí následující průběh [56]:

1. **Úvod** moderátor postupuje podle připraveného scénáře, představí projekt a zdůrazní informaci, že jde o testování aplikace nikoliv uživatele. Uživatel je povzbuzen přemýšlet nahlas, aby bylo snazší pochopit jeho záměry. Podepíše se svolení s nahráváním pro pozdější analýzu.
2. **Obecné dotazy** moderátor se seznámí s uživatelem a snaží se nastolit přátelskou atmosféru k uvolnění uživatele.
3. **Návštěva domovské stránky** v úvodu testování, je uživateli zobrazena domovská stránka a je vyzván o komentář, zda je mu patrný účel.
4. **Testování úkolů** moderátor zadává úkoly, nastiňuje situaci, vybízí k přemýšlení a sleduje plnění úkolů. Uživatel má dostupné úkoly na papíře v případě, že mu zadávání od moderátora nevyhovuje. *Moderátor uživatele v průběhu neovlivňuje*, aby nedošlo k ovlivnění uživateli zkušenosti. V případě, že si uživatel neví rady, moderátor podporuje uživatele k provedení pokusu. Pokud je uživatel bezradný přechází se na další úkol.
5. **Vyhodnocení** na konci testování je možné prodiskutovat otázky a nejasnosti, proč k něčemu docházelo a poděkuje se uživateli za spolupráci. Vyhodnotí se získané informace, kde jsou shrnuty informace s čím měli uživatelé problémy, důležitost problémů a návrhy na řešení.

Z vyhodnocení je možné identifikovat slabá a nejasná místa v aplikaci včetně [56]: množství času potřebného k dokončení úkolu, počtu kroků k dokončení úkolu, počtu chyb, počtu opakovaných chyb, otázek v rámci testování, míry obtížnosti provedení úloh.

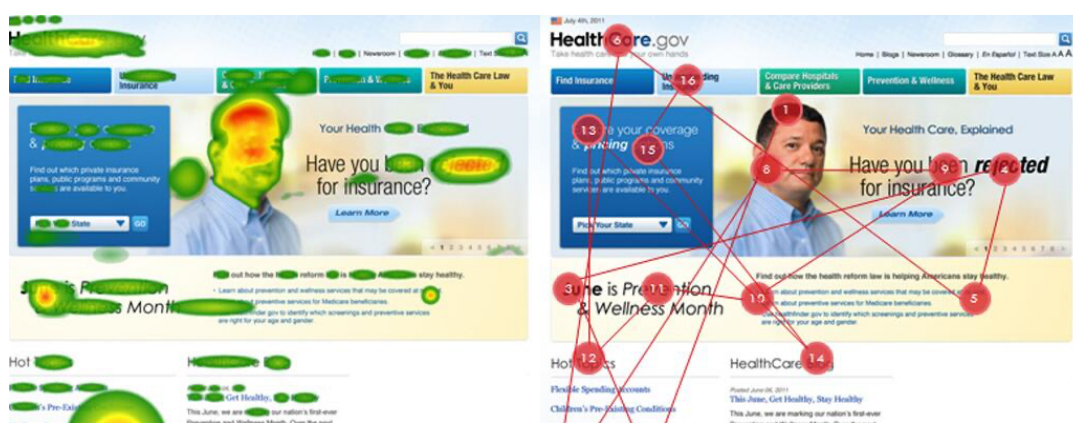
Dle Knoppa testování představuje nejcennější zdroj pro generování hypotéz se zásadními dopady na uživatelskou zkušenost i obchodní výkonnost. [53] V praktické části práce bude testování použito k ověření použitelnosti.

### 3.8.1 Eye tracking

Metoda, využívající zařízení sledující pohyb očí během testování. Zařízení vyhodnocuje, kam se uživatel na obrazovce v daný moment dívá, jak dlouho se dívá, jak se střídají body zájmu, jaké části uživatel přehlédl nebo jak se naviguje na stránce. Moderátor je v tomto případě za uživatelem a nepožaduje se po uživateli přemýšlení nahlas. Výsledky jsou reprezentovány pomocí teplotních map *heatmap*, které zobrazují sledovanost jednotlivých prvků nebo *gazeplotů* ukazující sekvenci a pořadí pohledů. [29, 67]

U teplotní mapy Obecně platí, že barevné měřítko se pohybuje od modré do červené a značí dobu pozornosti. Červená barva značí větší koncentraci pohledu, přechod do modré barvy zobrazuje málo pozorované části. [29]

Gazeplot bubliny představují místa, kde se oči zastavily a rozhlížely se. Velikost je úměrná délce pozorování, spojnice zobrazuje trasu mezi bublinami. [29, 67]



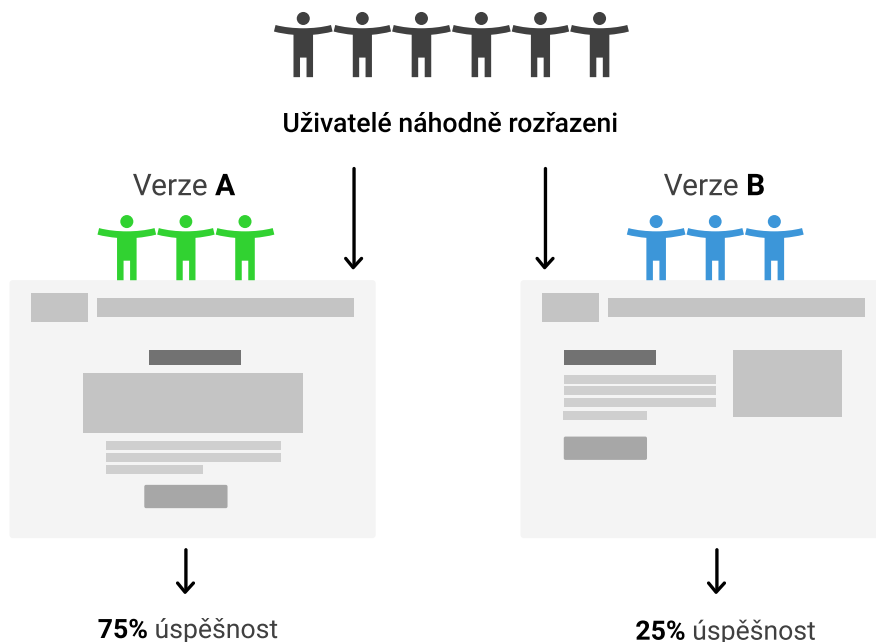
Obrázek 10: Porovnání heatmapy s gazeplotem [29]

### 3.9 A/B testování

Metoda testování více druhů návrhu (prvků, rozložení) založená na statistice s důrazem na zvýšení konverzí. Cílem je zjistit, která varianta dosahuje lepších výsledků, pomocí softwaru je uživateli náhodně přiřazena varianta, je zajištěno, aby rozřazení dohromady dávalo 50 %. [1]

A/B testování začíná stanovením *hypotézy*: „Někteří zákazníci možná neví, že mohou během 14 dnů vyměnit koupené zboží za jiné. Pokud zvýrazníme více tento benefit, získáme tím více objednávek.“ [92] Pomocí stanovených metrik se porovná úspěšnost varianty např. počet registrací, odběr zpravodaje nebo počet dokončených objednávek. Varianta dosahující lepších výsledků je na konci testu vybrána.

Testování většinou probíhá za běžného provozu aplikace. [92, 1] Knopp dodává, že je vhodné provádět v delším časovém období, aby nebyla zkreslena nahodilými trendy. [52]



Obrázek 11: Ukázka A/B testování

## 4 Post-projektová fáze

U informačních technologií vylepšování produktu není nikdy u konce. Projekt skončí, ale bývá potřeba dále se produktu věnovat a zlepšovat jej. V této kapitole budou vysvětleny způsoby měření zpětné vazby pro vylepšování aplikace.

### 4.1 Zpětná vazba

Zpětná vazba angl. *user feedback* je klíčovou součástí uživatelské zkušenosti. Zpětnou vazbou se získá názor uživatele na produkt. Zákaznické informace pomáhají vylepšovat produkt a odstraňovat chyby, které projdou testováním. Dává uživatelům najevo, že se společnost zajímá o jejich názor. [39]

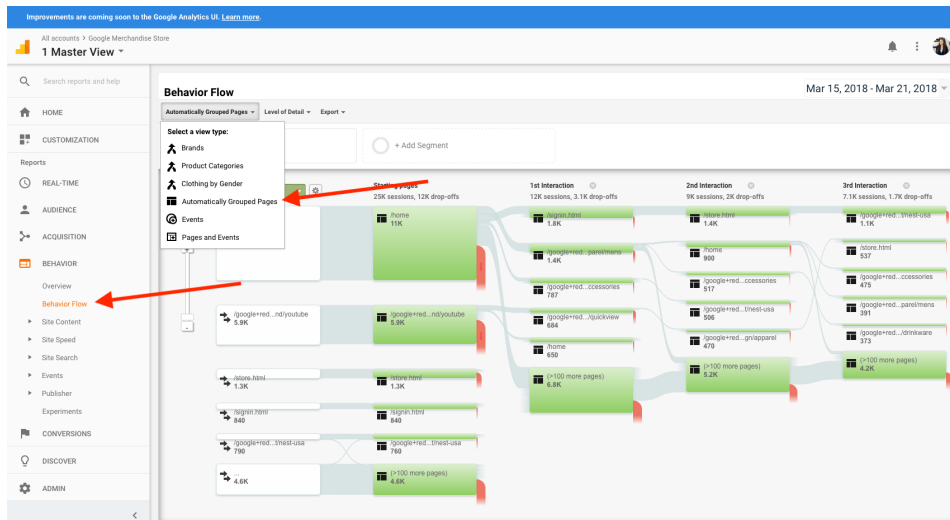
Podle výzkumu společnosti Deloitte and Touche společnosti zaměřené na zákazníka jsou o 60 % výdělečnější než ty, které nejsou. [19] Zpětnou vazbu jde získat mnoha způsoby například softwarem implementovaným v aplikaci (Google Analytics, Hotjar a další) Zpětná vazba pomáhá [39]:

- odhalit chyby aplikace,
- vylepšit obsah a design aplikace,
- vytvořit hypotézy pro A/B testování.

Přestože se může zdát získání dat a analyzování časově náročné, i malá zpětná vazba může posunout celý produkt. U produktu se zákazníkem na prvním místě nezáleží na objemu zpětné vazby – záleží na tom, jak se využije. [23]

### 4.2 Webová analytika

Webová analytika umožňuje pochopit uživatele. Pomáhá identifikovat problémy s uživatelskou zkušeností, zobrazuje návštěvnost a trendy, umožňuje měřit cíle, získat data o chování uživatelů a mnoho dalšího (Obrázek 12). [14]



Obrázek 12: Ukázka chování uživatelů na stránce v Google Analytics [101]

Z webové analytiky je možné vyčíst mnoho informací. Autoři C. Bowles a J. Box ve své práci *Undercover User Experience Design* považují za nejdůležitější [11]:

- **Unikátní návštěvníky** konkrétní návštěvník se při opakované návštěvě již nezačítává.
- **Noví vs. Vraccující se návštěvníci** poměr mezi návštěvníky.
- **Vstupní stránky**, přes jakou stránku uživatelé přicházejí.
- **Datum** časové informace o relaci.
- **Míra okamžitého opuštění** počet uživatelů po otevření stránky, kteří odcházejí, může upozorňovat, že uživatelé nenacházejí, pro co přišli.
- **Odkazující stránky** vypovídají odkud uživatelé přicházejí z webu.
- **Klíčová slova** vypovídají o slovech, které se zadávají do vyhledávače a které uživatele dostanou na stránku.
- **Konverze** kolik uživatelů se stane zákazníkem na základě určitého cíle (dokončení objednávky, zaslání zprávy, stažení souboru apod.).
- **Čas strávený na stránce** záleží na povaze stránky.
- **Lokace** geografické informace o zákazníkovi.



- **Technické údaje** vypovídají, jaké operační systémy, rozlišení obrazovky a prohlížeče uživatelé používají. Může ukázat možná omezení.

Kvalita analýzy bývá úměrná zkušenostem analytika, závisí na vhodném výběru metrik a na jejich interpretaci. [52] Je potřeba vzít v potaz, že webová analytika není sto-percentně přesná vlivem technologických limitů a celou řadou dalších faktorů. [53, 8] Výsledky slouží především k analýze trendů.

S těmito daty je možné identifikovat uživatele. Analytika se může rychle změnit v časově náročnou operaci bez získání nového porozumění. Skupina Nielsen Norman Group provedla výzkum, který doporučuje používat analytiku u následujících problémů. Důležité je stanovit si plán měření, který se skládá z [14]:

- **Cílů/makro konverzí** jsou to velké akce, které musí uživatel splnit, aby byl web úspěšný, např. počet splněných objednávek.
- **Požadovaných akcí/mikro konverzí** jedná se o malé akce, které když se zkombinují, je naplněn výsledný cíl, např. navštívení konkrétní stránky, kliknutí na odkaz, vložení dat do formuláře.
- **Webové metriky** jsou data, díky kterým je možné potvrdit, jestli požadovaná akce byla splněna, např. unikátní zobrazení stránky, průměrná doba na stránce, nebo událost stisknutí tlačítka.

V šetření jsou vytvořeny hypotézy pro makro konverze a používá se analytika k dokázání nebo vyvrácení tvrzení. Šetření se dá rozdělit do těchto kategorií [14]:

- **Technické problémy** zjistit, zda se prvek na stránkách správně nahrává pomocí akce na vybraných stránkách.
- **Obsahové nebo vizuální problémy** např. zjistit, jestli nový popis tlačítka není zavádějící a nemate uživatele; pomáhají služby jako Clicktale nebo CrazyEgg.
- **Navigační problémy a problémy s webovým trafficem** v analytice je možné zjistit, z jakého zdroje se uživatel dostal na stránku (zdroj trafficu např. Seznam, Centrum, Google, Bing, přímé url nebo e-mail).

S daty je možné provést lépe informovaná rozhodnutí ohledně návrhu aplikace nazývané datově orientovaný design angl. *data-driven design*. Analýza kvantitativních dat začíná být důležitou součástí návrhu uživatelské zkušenosti. [86]

## Praktická část

UniCatDB je projekt v rámci programu Elixír odnoží evropské organizace ELIXIR, která kromě jiného vychází ze základní premisy, že přírodovědecké experimenty vytvářejí ohromné množství dat. Data je nutné ukládat, zařídit jejich přístupnost, propojitelnost a bezpečnost. Organizace ELIXIR, resp. její české zastoupení, si stanovuje jako jeden z hlavních cílů vytvořit udržitelnou infrastrukturu k ukládání, zpracování a analýze biologických dat v České republice a poskytování nástrojů, které tyto činnosti usnadní. [26] UniCatDB patří mezi tyto budoucí nástroje. Na vývoji se primárně podílí tým Ústavu aplikované informatiky na Jihočeské univerzitě pod vedením pana PhDr. Miloše Prokýška, Ph.D.. Tým je složen z řad studentů a učitelů.

Tato kvalifikační práce saturuje potřeby vyvíjeného inovativního softwaru, které vyvstaly v okamžiku, kdy se aplikace dostala do fáze naprogramovaného funkčního prototypu. Výhodou a zároveň největší výzvou aplikace z hlediska UX je možnost definovat vlastní datové struktury a dále s nimi pracovat. Tato možnost však návrh uživatelského rozhraní aplikace značně komplikuje. Není možné předvídat množství polí, délku textu, složitost vstupů; aplikace musí data přehledně zobrazit a umožnit s nimi snadnou práci, více v kapitole 5.6.

Z výše uvedeného vyplynula potřeba vytvoření role UX designera, který by se věnoval návrhu příjemné uživatelské zkušenosti aplikace a soustředil se na její použitelnost, přístupnost a její celkově dobré přijetí ze strany koncových uživatelů – vědeckých pracovníků.

Praktická část využívá struktur a metod popsanych v rámci teoretické části. Předprojektová fáze (kapitola 5) se soustředí na získání analytických podkladů pro fázi realizace. Během realizace (kapitola 6) je navržena informační architektura, rozložení uživatelského rozhraní a naplánování interakcí reflektující požadavky získané od cílových uživatelů. Návrhy jsou iterativně ověřeny na uživatelích aplikace (kapitola 7).

## 5 Předprojektová fáze

Cílem předprojektové fáze je především získání analytických podkladů pro fázi realizace. Pro stanovení základního rámce projektu a vymezení požadavků byl proveden úvodní rozhovor s vedoucím projektu panem doktorem Prokýškem (kapitola 5.1).

K pochopení cílových uživatelů byl proveden uživatelský výzkum. Z důvodu omezeného množství uživatelů byla vybrána metoda hloubkových rozhovorů (kapitola 5.2) k získání co nejvíce informací ohledně práce, představ a požadavků. Pilot projektu je z počátku cílen na vědce z *Laboratoře archeobotaniky a paleoekologie (LAPE)*. V průběhu bylo provedeno dotazníkové šetření (kapitola 5.3) k získání přehledu a preferencí přírodovědců ohledně práce s daty. Následovala analýza konkurence (kapitola 5.4) k získání informací, zvyklostí a současného stavu konkurenční nabídky popsáním funkcionality konkurenčního řešení. Ze syntézy získaných informací byly vytvořeny persony (kapitola 5.5) pro snazší komunikaci a cílení.

V neposlední řadě byl popsán dosavadně vytvořený prototyp před návrhem nového rozhraní (kapitola 5.7). Z předprojektové fáze vzešly požadavky pro první verzi aplikace (kapitola 5.8).

### 5.1 Rozhovor se zainteresovanými stranami

V rámci předprojektové fáze bylo potřebné vymezit očekávání, požadavky a omezení vzhledem k výstupu práce. K získání informací byl proveden úvodní rozhovor podle kapitoly 2.1.1 s vedoucím projektu panem doktorem Prokýškem.

Otázky rozhovoru byly strukturovány do oblastí: současný stav projektu, definice úspěchu, role designu v projektu, budoucí uživatelé, konkurence, vize a požadavky. Z rozhovoru vyplynulo, že je zásadní zajistit, aby i netechničtí uživatelé byli schopni aplikaci používat bez obtíží. Aplikace se musí přizpůsobit jejich potřebám. Z otázek vznikly následující závěry:

**Existuje velké množství oddělených náleзовých databází.** Každé pracoviště má vlastní místní databáze, všichni v určitém směru potřebují ukládat a pracovat s daty. Databáze bývají relační, jednorázově vytvořené v zastaralých technologiích a dále se neaktualizují. Databáze v průběhu let nabyly mnoha funkcemi a přestaly být jednoduché a přehledné.

**Jsou využívány programy, komplikující práci s nálezy.** Vědci typicky používají Microsoft Excel, což potvrzuje i dotazníkové šetření (kapitola 5.3). Excel je pro vědce intuitivní, při používání však vzniká mnoho ústupků. Výstupy nebývá snadné exportovat a dále s nimi pracovat v jiných softwarech pro analýzu. Filtrování a souběžná práce je na souborech obtížná. Není kontrola nad zadanými hodnotami, dochází k překlepům, které vedou k duplicitním záznamům. Dále je používán Microsoft Access, naráží se na problémy s duplicitou. Při úpravě databáze a sdílení dat hrozí riziko nevyžádaných automatických úprav celé databáze.

**Úspěchem je jednoduchá aplikace se základními funkcemi.** Úspěch byl panem doktorem Prokýškem odstupňován. Klíčovým předpokladem úspěchu je, aby řešení fungovalo jako celek, a přesto zůstalo jednoduché a přehledné. Ambicióznější verze poskytuje základní agregace map a grafů k pochopení kontextu a exportování dat do specializovaných aplikací. Úplným úspěchem je vybudování ekosystému pro pořízení, sdílení a práci s daty.

**Design je naprosto zásadní.** Tým Ústavu aplikované informatiky měl na začátku projektu hlavní technické části již vyřešené, aby byla aplikace přijata uživateli, je důležité prezentovat aplikaci pochopitelnou a přehlednou formou.

**Typickými uživateli budou vědec a student.** Student aplikaci používá k digitalizaci dat z výzkumu a expedicí, aplikace studenta musí být příjemná a musí umožnit rychlé provedení práce. Vědec potřebuje přehled o datech, snadné třídění a možnost exportovat data do specializovaných softwarů, kde vyřeší pokročilé úkony.

**Žádná známá konkurence.** Podobné řešení zatím členové týmu ani vědci nenalezli.

## 5.2 Uživatelský výzkum

Klíčovou analýzou v předprojektové fázi byl uživatelský výzkum, který poskytl vhled do uvažování a práce budoucích uživatelů k minimalizování rizika, že bude vytvořen nevhodný výstup.

Pro malý počet cílových uživatelů na začátku projektu byla využita metoda polo strukturovaných hloubkových rozhovorů (kapitola 2.2.2), která umožnila dostatečnou flexibilitu k získání co nejvíce informací kvalitativního charakteru. Hloubkový rozhovor s vědkyněmi z LAPE byl proveden z počátku projektu a během fáze realizace. Témata rozhovoru zahrnovala současný stav, možné příležitosti, byl přiblížen způsob práce kolegyň, očekávání, potřeby, požadavky a cíle.

Rozhovorem byly získány následující zjištění: vědci oborů archeobotaniky a archeozoologie využívají náleзовé databáze při psaní odborných publikací, které jsou stěžejní v rámci osobního hodnocení a hodnocení pracoviště. K odbornému článku jsou přikládány fotografie, grafy, tabulky a mapové podklady. Na pokročilé analýzy jsou využívány specializované nástroje např. *Statistica*. Klíčovou informací je umístění a stáří nálezu (datace). Data jsou využívány i po sepsání publikace např. pro porovnávání.

Archeobotanici využívají *Microsoft Excel*. Zaznamenaná data v souborech jsou značně variabilní. V oboru dochází běžně ke změnám zařazení druhů (nomenklatury). Změny v názvech druhů komplikují statistické zpracování.

V archeozoologii je používán *Microsoft Access*. Access je naplněn veškerými nálezy, ze kterých jsou generované kratší seznamy. Seznamy bývají přesunuty do Excelu. Databáze obsahuje mnoho zbytečných polí, některé z nich nefungují. Proces je obcházen psáním informací do poznámek (problematická filtrace a úprava). Data je komplikované odeslat kolegům, protože může dojít k poškození a úpravě celé databáze. Není možné přistupovat ke stejným datům současně.

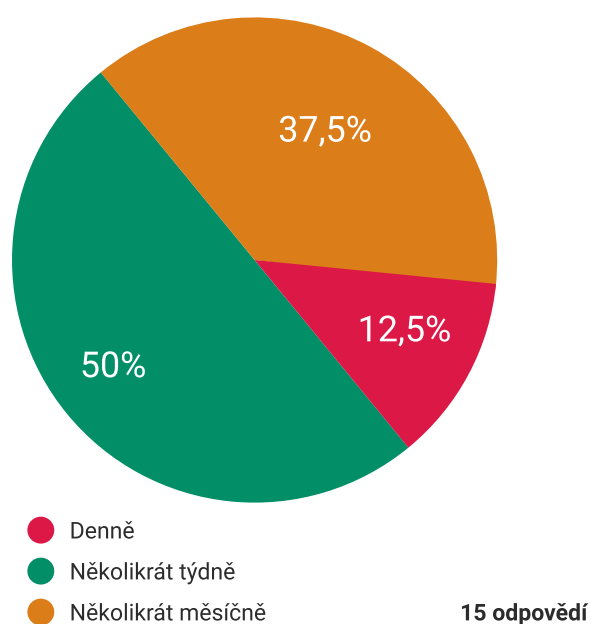
### 5.3 Dotazníkové šetření

V průběhu fáze realizace bylo provedeno dotazníkové šetření (kapitola 2.2.1), zaměřené na vědce přírodních oborů. Cílem bylo zjistit preference při práci s aplikacemi a současné zastoupení programů.

Ke shromáždění dat byla využita služba Google Forms. Dotazník byl vystaven na facebookové skupině *Mraveniště PřF JU*. Bylo získáno šestnáct odpovědí. Respondenti byli ve složení deseti žen a šesti mužů z věkové skupiny 18-35. Většině respondentů záleží na grafické stránce aplikace, v 61,5 % by preferovali větší odsazení oproti „zhuštěné“ variantě, důvodem může být častá práce v aplikaci. Respondenti nejčastěji zaznamenávají data několikrát týdně (graf 2).

Na vznik nové databáze jeden z respondentů reagoval negativně, požadoval, aby bylo možné provést export dat do národní databáze pro využití dat k ochraně přírody a státního mapování zoologických a botanických nálezů.

Preferovaným zařízením pro přístup k datům byl zejména soukromý počítač, který převažoval nad pracovním počítačem. Respondenti by rádi měli přístup i na chytrém telefonu.



Graf 2: Jak často zaznamenáváte data?

Naprostá většina respondentů zvolila jako program k zaznamenávání dat *Microsoft Excel* ve dvou případech byla zvolena mobilní aplikace *BioLog* a v jednom případě byl zvolen *ArcGIS*, který obdržel negativní hodnocení z uživatelské přívětivosti. Naproti tomu Excel byl považován spíše za snadno použitelný (hodnocení 2 z 5). Mezi obtížné činnosti respondenti uvedli: hledání v datech a porovnávání dat mezi sebou. Nejvíce frustrující činností pak pro ně byla nekompatibilita, automatické formátování a nepraktické vytváření grafů.

Mobilní aplikace BioLog pro platformu Android byla považována za snadno použitelnou, neumožňuje však několik úkonů (porovnávání nálezů, vytváření grafů, a nastavení práv). Respondenti dále uvedli, že u aplikace postrádají možnost přidání „dalších údajů“ a zobrazení kompletního seznamu GPS souřadnic v rámci liniové/polygonové akce.

## 5.4 Analýza konkurence

Součástí předprojektové fáze byla analýza konkurence (kapitola 2.1.2). Byly nalezeny dvě sektorové konkurence. Analýza sloužila k zjištění situace a zvyklostí v tomto typu aplikací. Porovnáním obou aplikací byly nalezeny příležitosti k vylepšení a diferenciaci aplikace UniCatDB.

První aplikací je Informační systém ochrany přírody České republiky *ISOP* (obrazovky viz. příloha C.1), který umožňuje spravovat a zveřejňovat data k ochraně přírody a krajiny České republiky.

Druhou aplikací je The Global Biodiversity Information Facility *GBIF* (obrazovky viz. příloha C.2), mezinárodní výzkumná síť zaznamenávající data všech druhů života na Zemi.

Z porovnání aplikací vychází lépe aplikace GBIF, která je uživatelsky přívětivější, umožňuje responzivní zobrazení a podporuje více jazyků.



Obě aplikace pro přehled nálezových dat využívají tabulkové zobrazení. GBIF podporuje úpravu jednotlivých sloupců. Aplikace GBIF navíc umožňuje další pohledy nad daty: galerie, metriky a taxonomické zobrazení. Metriky promítají data do přednastavených grafů, avšak bez možnosti exportu grafu. Taxonomické zobrazení umožňuje interaktivně procházet taxonomické stromy nálezů. Obě aplikace mají omezený počet atributů, u kterých podporují filtrování s vícero podmínkami zároveň.

Aplikace podporují stažení dat v csv formátu, GBIF nabízí export dat jako: sumarizaci dle druhů, zjednodušená interpretovaná data nebo data ve formátu darwin core bez omezení na počet nálezů. ISOP nabízí export dat jako: sumarizaci dle druhů nebo jednotlivá nálezová data, s omezením na 2000 nálezů, v provedeném testování bylo možné stáhnout pouze 1000 nálezů.

V detailu nálezu obě aplikace zobrazují pořízené fotografie a polohu na mapě. GBIF využívá i zde tabulkové zobrazení pod nímž je umístěn prostor s citací nálezu. ISOP zobrazuje detail formou nečíslovaných seznamů s nadpisy. Nálezy mohou být shromažďovány v data setech. GBIF podporuje stažení celého setu.

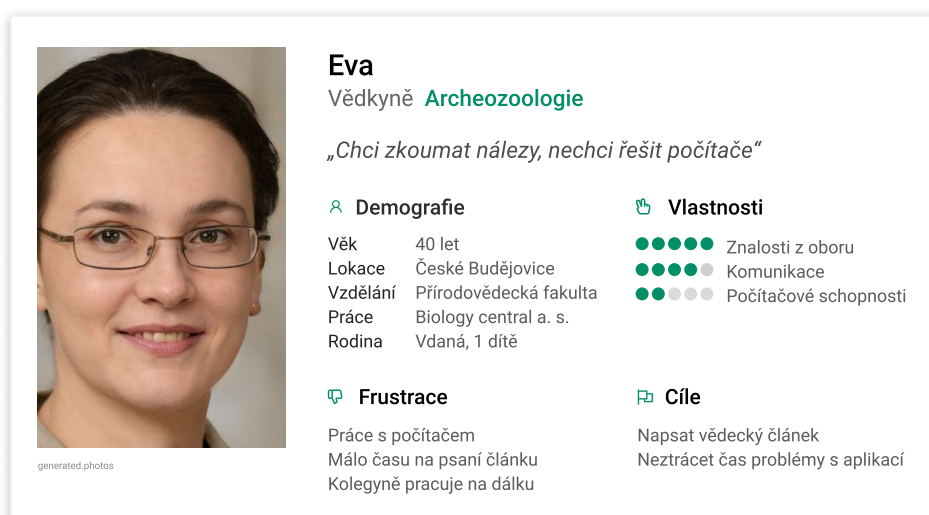
## 5.5 Persony

K dokumentaci znalostí, o uživatelích získaných z hloubkových rozhovorů a dotazníku, byly vytvořeny uživatelské osoby. Již v úvodním rozhovoru (kapitola 5.1) byla nastíněna situace, že aplikaci budou využívat zejména dva typy uživatelů: vědec, který chce zkoumat záznamy v nálezové databázi a student, který bude pomáhat s digitalizací dat do nálezové databáze.

Z tohoto důvodu byly vytvořeny dvě osoby vědkyně Eva a studentka Tereza, které reflektují cílové uživatele, pro které musí být uživatelská zkušenost z aplikace co nejpříjemnější.

### 5.5.1 Vědkyně Eva

Eva potřebuje v rámci svého osobního hodnocení a hodnocení pracoviště psát vědecké články. Eva je časově vytížená z vedení celého pracoviště, proto ji nezbývá mnoho času na psaní článků. K napsání vědeckého článku zkoumá nálezy s vyplněnou datací popisuje získaná data, dává je do souvislostí, vizualizuje pomocí grafů a mapy. Eva občas spolupracuje se svou kolegyní z Německa na stejném výzkumu, obě chtějí mít přístup ke stejným datům a pracovat s nimi. Více v kartě osoby (obrázek 13).



**Eva**  
Vědkyně **Archeozoologie**

„Chci zkoumat nálezy, nechci řešit počítače“

**Demografie**

|          |                        |
|----------|------------------------|
| Věk      | 40 let                 |
| Lokace   | České Budějovice       |
| Vzdělání | Přírodovědecká fakulta |
| Práce    | Biology central a. s.  |
| Rodina   | Vdaná, 1 dítě          |

**Vlastnosti**

|       |                       |
|-------|-----------------------|
| ●●●●● | Znalosti z oboru      |
| ●●●●○ | Komunikace            |
| ●●●○● | Počítačové schopnosti |

**Frustrace**

- Práce s počítačem
- Málo času na psaní článku
- Kolegyně pracuje na dálku

**Cíle**

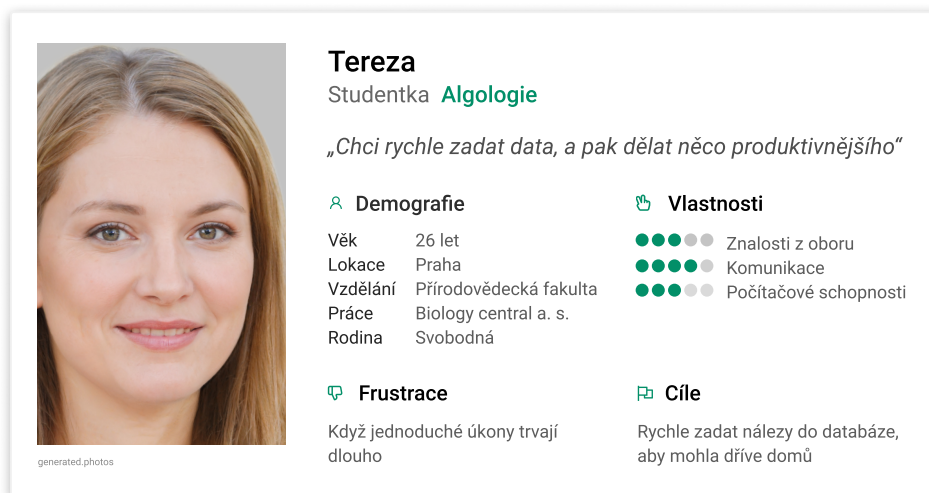
- Napsat vědecký článek
- Neztrácet čas problémy s aplikací

generated.photos

Obrázek 13: Persona: Vědkyně Eva

### 5.5.2 Studentka Tereza

Tereza studuje doktorandské studium algologie. V rámci své praxe pomáhá s výzkumem ve společnosti Biology central a. s., kde digitalizuje nálezy řas do nálezové databáze několikrát týdně. Tereza by ráda vyřídila nezbytné zadávání co nejrychleji a věnovala se práci na své disertační práci. Více v kartě osoby (obrázek 14).



Obrázek 14: Persona: Studentka Tereza

## 5.6 Specifika dynamických aplikací

K explikaci specifik návrhu dynamických aplikací je nejprve potřeba definovat obecnou problematiku webových aplikací. Webová aplikace je místo, které obsahuje stránky s částečně nebo úplně neurčeným obsahem. Konečný obsah je určen až tehdy, když návštěvník požádá o stránku ze serveru. Protože obsah stránky se pro různé požadavky liší a závisí na akcích návštěvníka, říká se takové stránce *dynamická stránka*. *Statická webová stránka* se při dotazu nemění, server odešle stránku prohlížeči beze změny. Naproti tomu *Dynamická webová stránka* se modifikuje před odesláním do prohlížeče, který o ni požádal. Proměnlivá povaha stránky je důvodem, proč se jí říká *dynamická*. [98]

Dynamické webové aplikace zaměřené na data většinou mívají fixní datový model a uživatelské rozhraní. Fixní datový model má dopředu známé požadavky. Vychází ze situace, že databáze bývají navrženy ještě před naprogramováním aplikace a rozhraní vychází z tohoto modelu. Zatímco většina aplikací pracuje s fixním datovým modelem, jsou situace, kde části datového modelu musí být navrženy koncovým uživatelem. Takové „dynamické“ aplikace jsou těžší na vytvoření, protože datový model a uživatelské rozhraní musí být dostatečně flexibilní, aby umožnili specifická data zaznamenat. [65]

Neurčitost datového modelu sebou nese výzvy pro návrh přehledného rozhraní, jelikož designer neví, jaká data a v jakém rozsahu může očekávat. V případě rozsáhlých dat může nastat situace, kdy uživatelské rozhraní ztratí na přehlednosti a klesne uživatelská zkušenost z aplikace. V druhém případě vznikne aplikace s malou informační hustotou a uživatel nezíská potřebné množství informací.

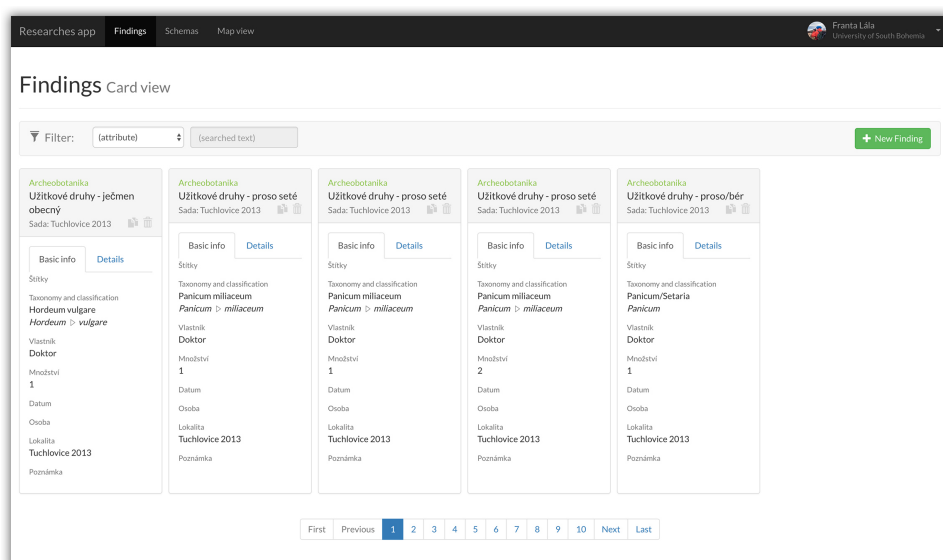
Je problematické stanovit jaká data jsou pro uživatele důležitá. Je doporučeno navrhnout přizpůsobitelný systém, který uživateli dovolí uspořádat informace tak, aby pro něj měly hodnotu. Vzniká riziko, že pro uživatele bude obtížné přizpůsobit aplikaci. Musí být možné snadno se zotavit z chyb a vrátit se do původního nastavení.

U tohoto typu aplikací lze doporučit, aby u návrhu dynamických aplikací se značnou variabilitou docházelo k průběžnému testování použitelnosti již během vývoje aplikace k odhalení problémů, na které by se během vývoje nemuselo přijít.

## 5.7 Analýza počátečního stavu

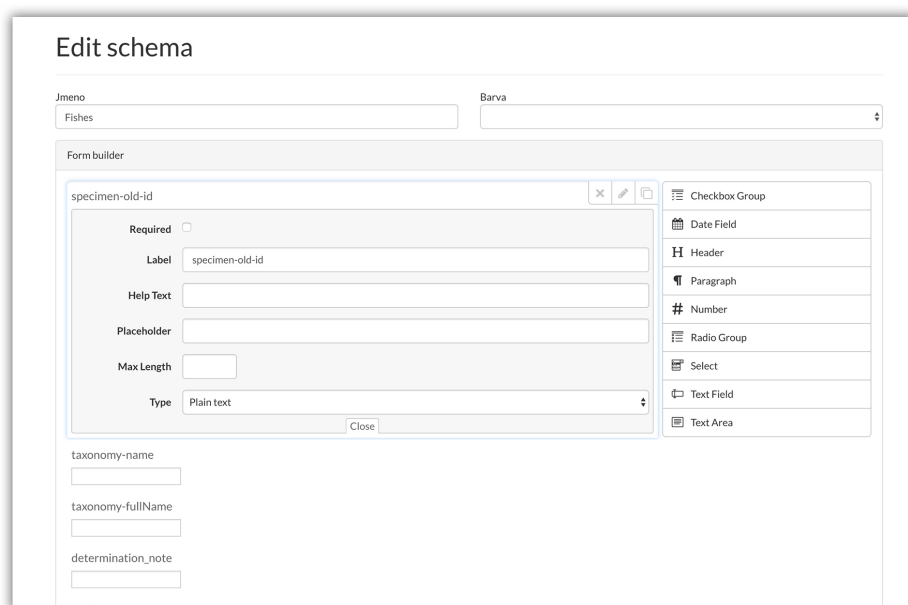
Před začátkem této kvalifikační práce, byl na projektu naprogramován prototyp pracující s reálnými daty. Uživatelské rozhraní aplikace sloužilo zejména k demonstrování funkčnosti, nebylo připravené pro vydání aplikace uživatelům. Návrh postrádal uživatelský výzkum a testování s uživateli, nápady přicházely od inženýrů zdatného vedení a studentů, kteří se podíleli na projektu, díky čemuž byl vytvořen kvalitní technický základ, ale systém nebyl optimalizován pro potřeby a činnosti uživatelů. Následuje popis jednotlivých obrazovek, pro demonstraci vstupního stavu aplikace.

**Přehled záznamů** Zaznamenaná nálezová data jsou zobrazena pomocí karet (obrázek 15). Karty obsahují dvě sekce. Sekce základní informace obsahuje společné atributy všech záznamů a sekce detail, ve kterém jsou data umístěna podle schématu. Schéma je dynamická část informací, která personalizuje záznam pro potřeby uživatele. Karty v přehledu umožňují rychlé akce: smazat a duplikovat. Duplikování vytvoří nový záznam, který předvyplní informace z vybrané karty. Přehled podporuje základní filtrování nad jedním atributem a vytvoření záznamu.



Obrázek 15: Zobrazení karet

**Vytvoření a úprava schématu** Schéma slouží k rozšíření společné báze v záznamu o personalizovaný blok informací, který si může každý uživatel nastavit po svém. Personalizovaný blok, obsahuje uspořádaná data dle vlastní navržené struktury. Pro vytvoření personalizovaného záznamu je nejprve potřeba vytvořit schéma (obrázek 16). Stránka obsahuje seznam vstupů, které je možné umístit do formuláře schématu a definují se požadavky na vstup.

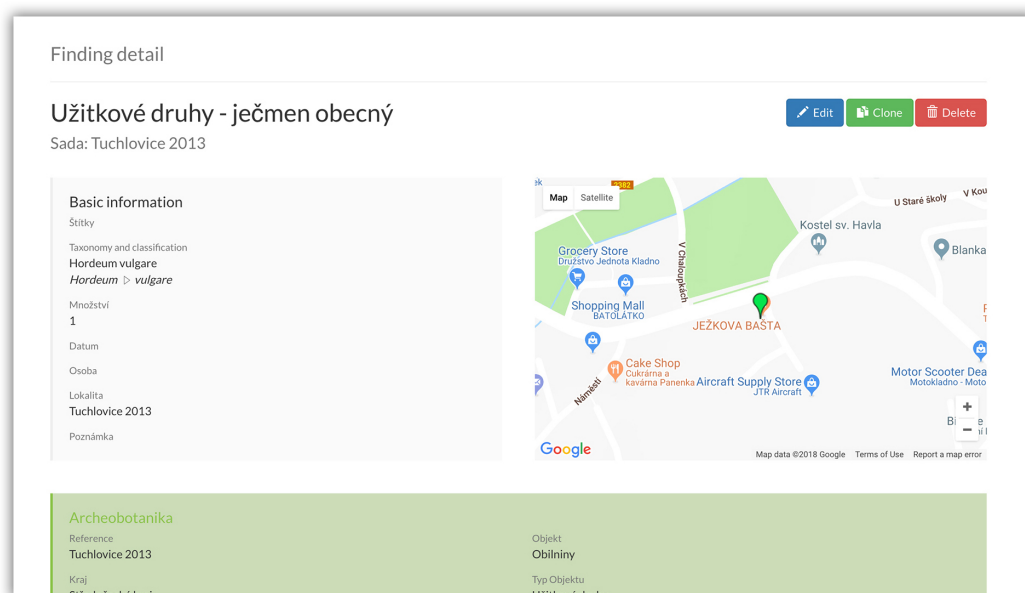


Obrázek 16: Úprava hotového schéma

**Vytvoření záznamu** Pokud existuje schéma je možné vytvořit záznam (obrázek 31). Po výběru schématu z formuláře se načtou požadované vlastnosti záznamu. Následuje proces vyplňování polí. Pokud byly povinné pole správně vyplněny, potvrzením je záznam vytvořen.

**Detail záznamu** Detail záznamu obsahuje veškeré informace o záznamu včetně umístění nálezů na mapě (obrázek 17). Sekce *Basic information* obsahuje společné informace pro všechny záznamy. Zelená část obsahuje připojené schéma. Záznam je možné upravit, duplikovat nebo smazat.

**Mapové zobrazení záznamů** Aplikace obsahuje mapové zobrazení nálezů (obrázek 32), které zobrazuje záznamy na mapě světa. Levý panel umožňuje zobrazit/skrýt záznamy podle schéma, nastavit filtr nebo shlukovat.



Obrázek 17: Zobrazení detailu nálezů

## 5.8 Soupis požadavků

V předprojektové fázi byly vymezeny požadavky, byl zjištěn současný stav konkurence a bylo provedeno uživatelské šetření k získání vhledu, z kterého vznikly uživatelské persony.

Výstupem je navržené uživatelské rozhraní nálezové databáze se základními funkcemi. Rozhraní má být schopné přizpůsobit se uživateli podle potřeb. Aplikace musí být pro cílové uživatele přehledná, přístupná, zadávání nálezů musí být rychlé a musí ochránit vstupy před chybami. Zda požadavky aplikace splňuje, bude ověřeno otestováním návrhu. Následuje výčet stránek s požadavky.

**Přihlašovací stránka** vstupní bod uživatele, stránka musí navést pocit profesionální aplikace a vzbudit v uživateli důvěru, aby se neobával o zabezpečení svých dat.

**Přehled záznamů** hlavní stránka, kolem které je aplikace vybudovaná. Stránka zobrazuje záznamy, umožňuje filtraci, analyzování a úpravu záznamů. Bude kladen důraz na přizpůsobitelnost zobrazených informací.

**Detail záznamu** stránka obsahující informace o vybraném záznamu. Očekává se značná hustota informací, informace musí být zobrazeny přehledně. Součástí detailu je umístění záznamu na mapě.

**Vytvoření/úprava záznamu** nezbytná stránka, která umožní zadání informací k vytvoření/úpravě záznamu v databázi.

**Mapové zobrazení záznamu** u aplikace je požadované zobrazení záznamů na mapě, aby uživatel získal představu o celkovém rozložení záznamů.

**Zobrazení schémat** stránka s přehledem dostupných schémat, umožňuje vstup do editoru schémat.

**Vytvoření/úprava schémat** stránka poskytující tvorbu a úpravu schémat. Během prototypování doplnil tým kolega Jiří Hauser, který ve své kvalifikační práci řeší tuto část samostatně.

## 6 Realizace projektu

Po získání podkladů z provedených analýz se přistoupilo k návrhu konkrétního řešení. Ze stanovených požadavků byly definovány uživatelské průchody (kapitola 6.1) ke splnění cíle uživatele.

Z uživatelských cest vycházela tvorba drátěných modelů (kapitola 6.2), která stanovila rozložení aplikace, vhodné prvky a základní interakce. Po několika iteracích sloužil schválený návrh drátěných modelů jako podklad pro prototyp s vysokou věrohodností (kapitola 6.3), kde byl určen vizuální styl pro první kolo testování s uživateli.

### 6.1 Uživatelské průchody

Uživatelské průchody (kapitola 3.2) sloužily k definování cesty pro splnění cíle. Díky definici se předchází situaci, vymyšlení nadbytečné funkcionality, která není pro splnění úkolu podstatná. Uživatelské průchody využívají stanovených požadavků z předprojektové fáze a berou v potaz zvolené osoby. Uživatelské průchody jsou vytvořené v uml diagramech a popisují kroky ke splnění cíle (příloha E).

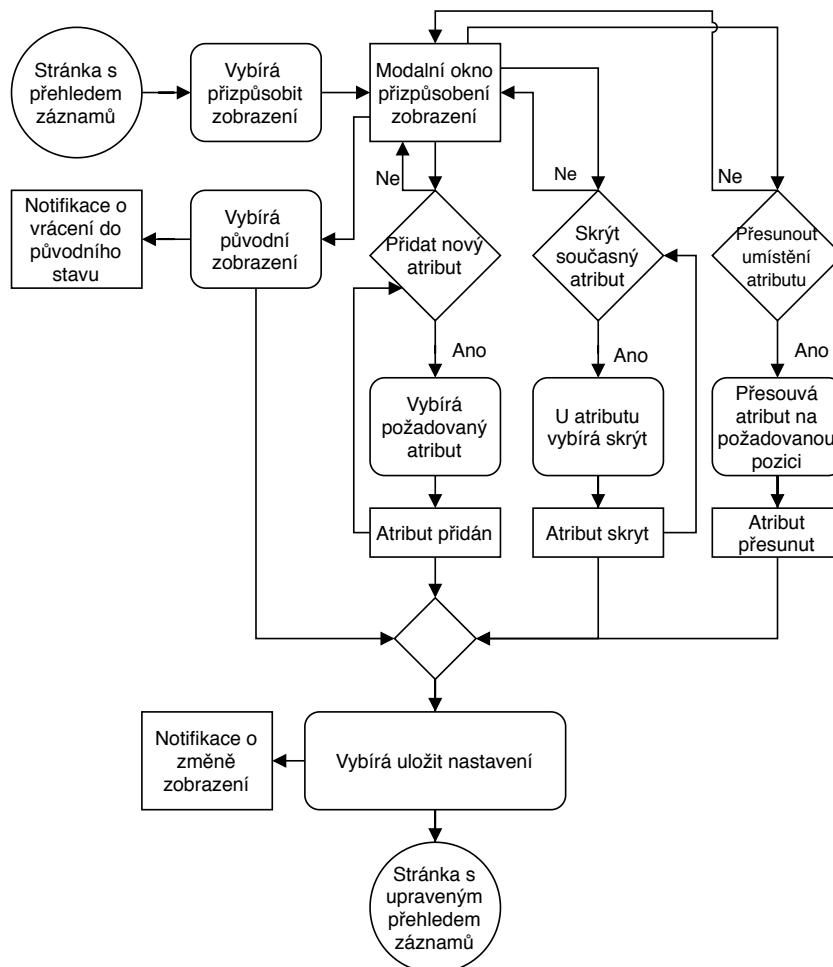
**Uživatel přidává záznam.** Vstupním bodem pro přidání záznamu je stránka s přehledem (obrázek 33). Po vybrání možnosti nový záznam vybírá uživatel z hotových schémat, pokud zatím neexistuje schéma, uživatel je vyzván k jeho vytvoření. Výběrem schématu je stránka přesměrována na stránku nového záznamu. Po vyplnění povinných polí může být záznam vytvořen. Stránka je přesměrována zpět na přehled, uživatel obdrží notifikaci o úspěšném vytvoření.

**Uživatel chce doplnit informace do záznamu.** Jedná se o běžný požadavek na upravení (obrázek 34). Průchod řeší zejména situaci, kdy vědci dostávají časově určený nález od archeologa se zpožděním a potřebují jej doplnit do hotového záznamu.



**Uživatel chce přizpůsobit zobrazení záznamů.** Klíčovým požadavkem na aplikaci je přizpůsobení zobrazení podle potřeb uživatele (obrázek 18). Úprava nabízí přidání atributů z různých schémat, umožňuje zjednodušení tabulky odstraněním nepodstatných atributů nebo jejich přeuspořádání. Nastavení preferencí jsou zapamatována. Tabulku je možné obnovit do výchozího stavu.

**Uživatel hledá záznamy.** Podstatnou funkcí je hledání záznamů (obrázek 35). Hledání nabízí výběr z atributů, následně se vybere operátor pro filtrování a vyplní se požadované hodnoty. Z důvodů návrhu uživatelských průchodů v pozdější fázi realizace je zahrnuta zpětná vazba s požadavkem o uložení do přednastavených filtrů, která vědcům usnadňuje opakující se hledání.



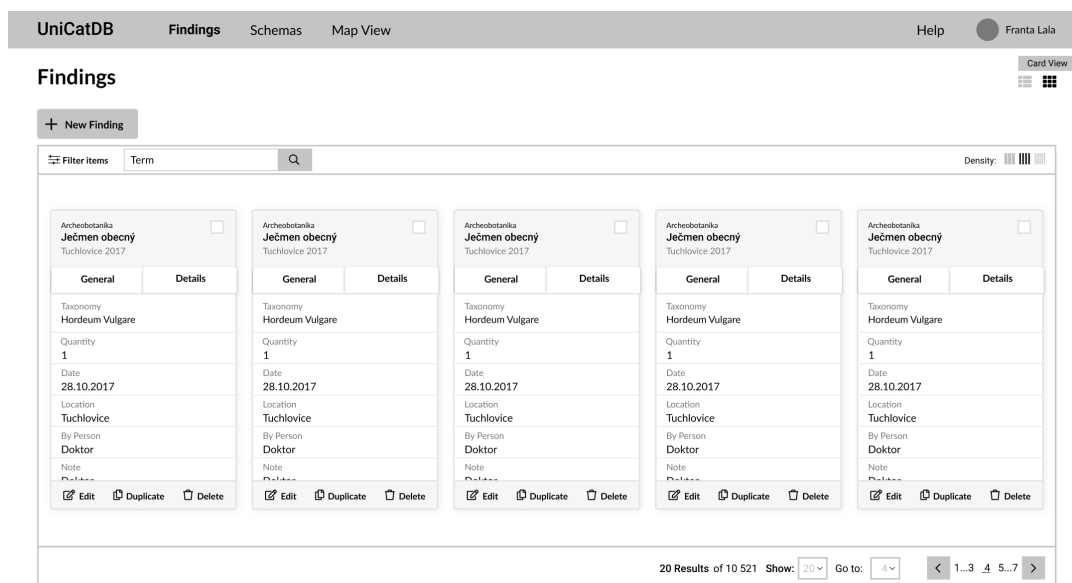
Obrázek 18: Uživatelský průchod: Úprava zobrazení

## 6.2 Drátěný model

Na základě požadavků a uživatelských průchodů z předprojektové fáze byly navrženy drátěné modely (kapitola 3.5). K návrhu byla využita aplikace *Figma* [31]. Drátěné modely umožnily stanovit koncepční modely a grafické základy uživatelského rozhraní. Modely dále sloužily k určení vizuálních priorit pro snadné orientování v aplikaci. Při návrhu byly vybrány funkční prvky rozhraní s ohledem na objevitelnost.

Po ustálení rozložení uživatelského rozhraní bylo provedeno interní testování s interaktivními drátěnými modely. S cílovými uživateli z časových kapacit nebylo možné otestovat návrh. Testování drátěných modelů na uživateli by nemělo velkou přidanou hodnotu, jelikož aplikace obsahuje malý počet unikátních obrazovek, většina složitosti aplikace je tvořena prací s reálnými daty a jejich dynamickou podstatou. Během testování bylo stanoveno několik důležitých rozhodnutí, které následně definovaly podobu uživatelského rozhraní, následuje popis několika klíčových rozhodnutí.

Nejdůležitější stránkou aplikace je přehled záznamů, ze stránky jsou prováděny všechny úkony se záznamy. Na začátku projektu bylo použito zobrazení informací pomocí karet (obrázek 19), které se snažilo, aby uživatelé nebyli zahlceni spoustou informací. Karty také měly vybízet k porovnávání záznamů mezi sebou.



Obrázek 19: Drátěný model: kartové zobrazení

Narazilo se na několik problémů: karty mají omezený prostor pro informace, není snadné přizpůsobit zobrazení v kartách, větší množství karet je nepřehledné. Z toho byly vyozeny závěry, že karty nebudou primárním zobrazením záznamů. Návrhové vzory tuto myšlenku dále potvrzují a doporučují využít zobrazení dat tabulkou. [94] Při návrhu tabulky (obrázek 20) byla provedena rešerše návrhových vzorů a osvědčených postupů, ze které byly převzaty doporučení. [95, 69, 18, 20]

Další podstatný závěr, který ovlivnil návrh byla komponenta „detail záznamu“. Pracovalo se s více variantami. Experimentální verze zachovávala kontext zobrazením panelu s detailem na přehledu záznamů (obrázek 36). Návrh byl technicky velmi náročný, vyžadoval by mnoho zdrojů na počítači, s návrhem se proto nepokračovalo a byla zvolena varianta vlastní stránky (obrázek 37). Příloha F obsahuje zbylé návrhy drátěných modelů.

| <input type="checkbox"/>            | Taxonomy        | Quantity | Date       | Location   | Note          | Attribute                           | By Person |
|-------------------------------------|-----------------|----------|------------|------------|---------------|-------------------------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/>            | Hordeum Vulgare | 1        | 28.10.2017 | Tuchlovice | More findings | More findings and more text to fill | Mastil    |
| <input type="checkbox"/>            | Hordeum Vulgare | 1        | 28.10.2017 | Tuchlovice | More findings | More findings and more text to fill | Mastil    |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Hordeum Vulgare | 1        | 28.10.2017 | Tuchlovice | More findings | More findings and more text to fill | Mastil    |
| <input type="checkbox"/>            | Hordeum Vulgare | 1        | 28.10.2017 | Tuchlovice | More findings | More findings and more text to fill | Mastil    |
| <input type="checkbox"/>            | Hordeum Vulgare | 1        | 28.10.2017 | Tuchlovice | More findings | More findings and more text to fill | Mastil    |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Hordeum Vulgare | 1        | 28.10.2017 | Tuchlovice | More findings | More findings and more text to fill | Mastil    |
| <input type="checkbox"/>            | Hordeum Vulgare | 1        | 28.10.2017 | Tuchlovice | More findings | More findings and more text to fill | Mastil    |
| <input type="checkbox"/>            | Hordeum Vulgare | 1        | 28.10.2017 | Tuchlovice | More findings | More findings and more text to fill | Mastil    |
| <input type="checkbox"/>            | Hordeum Vulgare | 1        | 28.10.2017 | Tuchlovice | More findings | More findings and more text to fill | Mastil    |
| <input type="checkbox"/>            | Hordeum Vulgare | 1        | 28.10.2017 | Tuchlovice | More findings | More findings and more text to fill | Mastil    |
| <input type="checkbox"/>            | Hordeum Vulgare | 1        | 28.10.2017 | Tuchlovice | More findings | More findings and more text to fill | Mastil    |
| <input type="checkbox"/>            | Hordeum Vulgare | 1        | 28.10.2017 | Tuchlovice | More findings | More findings and more text to fill | Mastil    |
| <input type="checkbox"/>            | Hordeum Vulgare | 1        | 28.10.2017 | Tuchlovice | More findings | More findings and more text to fill | Mastil    |
| <input type="checkbox"/>            | Hordeum Vulgare | 1        | 28.10.2017 | Tuchlovice | More findings | More findings and more text to fill | Mastil    |
| <input type="checkbox"/>            | Hordeum Vulgare | 1        | 28.10.2017 | Tuchlovice | More findings | More findings and more text to fill | Mastil    |
| <input type="checkbox"/>            | Hordeum Vulgare | 1        | 28.10.2017 | Tuchlovice | More findings | More findings and more text to fill | Mastil    |

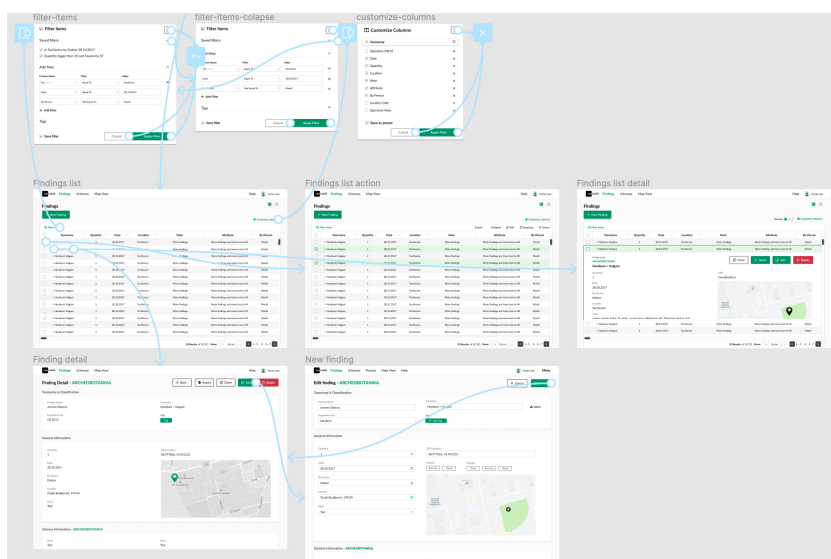
Obrázek 20: Drátěný model: tabulkové zobrazení

## 6.3 Prototypování

Po schválení dílčích částí drátěných modelů následovalo přepracování do maket (kapitola 3.6) umožňující vyšší míru detailu. V návrhu byla stanovena identita, vizuální styl a rozpracované detaily interakcí prvků. Naprogramovaná aplikace využívala webový framework *Bootstrap* [10], rozhodlo se framework převzít a s úpravami jej zachovat, aby se snížil zbytečný čas vývoje základních nastavení.

Navržené obrazovky byly propojeny do *interaktivního prototypu* (kapitola 3.7) umožňujícího vyzkoušet průchod aplikace před vývojem. Prototyp sloužil jako prostředek pro komunikaci mezi členy týmu (obrázek 21), pravidelně byly konzultovány změny a vedena diskuze nad jednotlivými částmi návrhu.

Fáze maket pokračovalo interním testováním ze stejných důvodů jako u drátěných modelů. Přesto podle Steva Kruga i testování uživatele, který nemusí být z cílové skupiny, upozorní na nejhorší problémy v použitelnosti. [56] Na prototypu byly testovány uživatelské průchody zejména s ohledem na naležitelnost prvků, pojmenování tlačítek a logikou návaznost úkonů. Po optimalizaci problematických částí byly výsledné návrhy ve Figmě předány vývojářům, umožňující detailně zkoumat prvky rozhraní a zobrazit si jejich atributy s vygenerovanými CSS styly. Prototypy byly využity i po fázi testování k návrhu nové funkcionality, úpravě problematických částí a vylepšování přístupnosti.



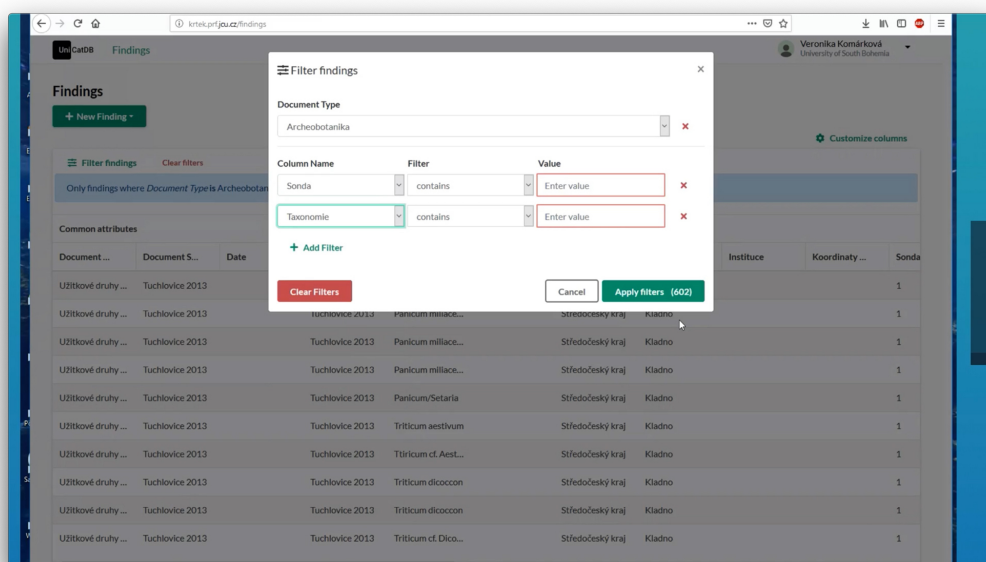
Obrázek 21: Ukázka provázání prototypu aplikace

## 7 Testování návrhu

Po naprogramování dílčích částí návrhu byla aplikace připravena na otestování v terénu uživateli z LAPE. K otestování aplikace byla vybrána kvalitativní metoda *testování použitelnosti* dle Kruga (kapitola 3.8). Celkově byly provedeny tři iterace testování. Na konci každého testování byly vyhodnoceny získané podněty a byly provedeny úpravy u problémových částí návrhu. Po zpracování byly změny znovu otestovány.

Cílem bylo otestovat aplikaci uživateli archeobotaniky a archeozoologie k odhalení nedostatků a chyb v použitelnosti, ale také zjistit, zda je pro ně aplikace užitečná. Pro testování bylo vytvořeno pět scénářů s častými případy použití: vytvoření, zobrazení a úprava záznamu, hledání záznamů a přizpůsobení tabulky. Testy probíhaly v pracovním prostředí laboratoře. UX designer byl v roli facilitátora procesu a předčítal scénáře, členové týmu byli v roli pozorovatelů a zapisovali poznámky. Se souhlasem byla zaznamenána obrazovka s audio záznamem pro pozdější analýzu (obrázek 22).

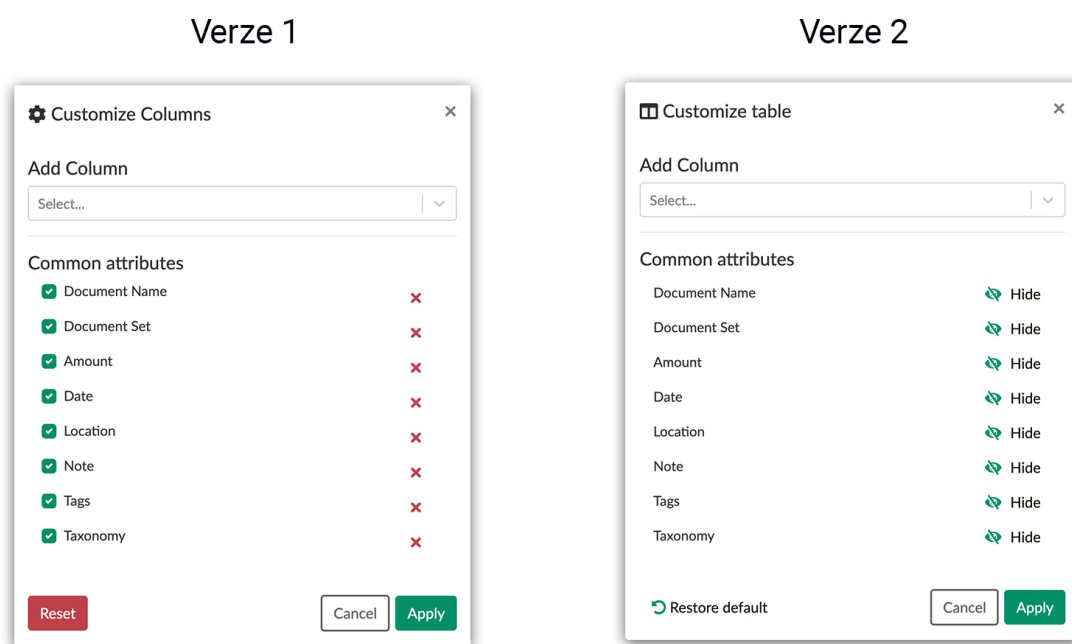
Testování bylo zaměřené zejména na přizpůsobitelnost zobrazovaných informací, filtraci záznamů a jejich vytváření. Uživatelé byli vybízeni k přemýšlení nahlas. Pokud uživatelé narazili na problém nebo si nebyli jistí byla situace zdokumentována.



Obrázek 22: Nahrávka z průběhu testování

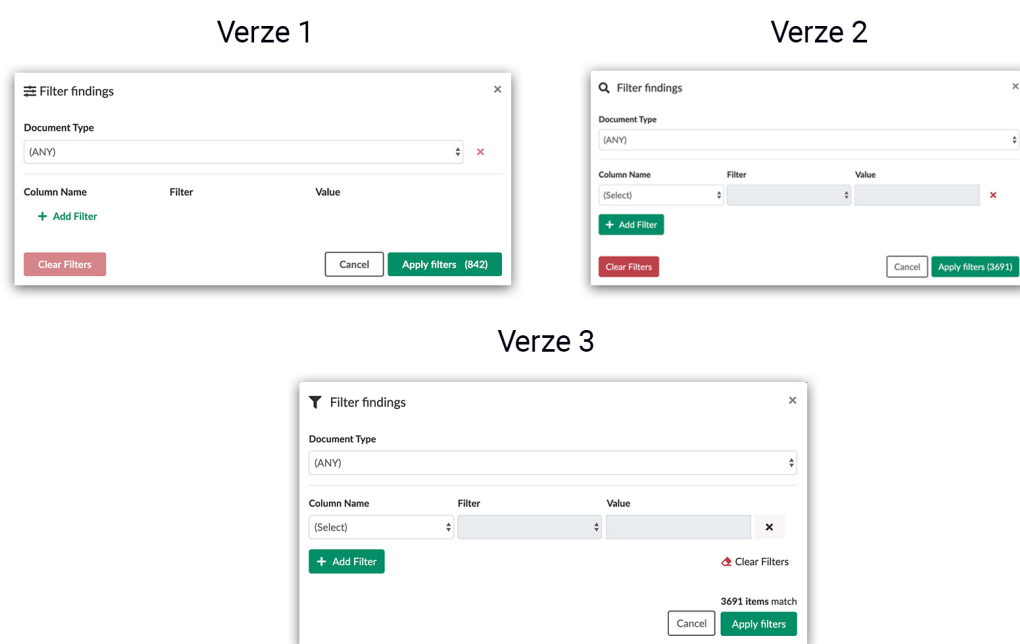
První testování (5. 2019) odhalilo závažné problémy v používání aplikace zapříčiněné převážně nehotovou funkcionalitou, z testování vznikl výstup s popisem nalezených chyb (příloha G.1). Problémy vznikaly zejména kvůli sdílenému zobrazení databází, kdy vědec archeobotaniky mohl zobrazit data archeozoologie, jednalo se o technický limit. Nedostatky rozhraní nebyly závažného charakteru, šlo například o popisy tlačítek nebo využití nevhodných prvků rozhraní, které zneprůjemňovaly zkušenost a zvyšovaly kognitivní zátěž uživatele.

Nevhodným pojmenováním tlačítek nebo nenaznačením funkcionality může vzniknout významný rozdíl v použitelnosti. Problém může být demonstrován u „přizpůsobení tabulky“ na obrázku 23. Název tlačítka k vyvolání modálního okna nebyl srozumitelný a trvalo jeho nalezení. V modálním okně dále nebylo snadné pochopit rozdíl mezi zaškrtnutím tlačítkem a červeným křížkem. Křížek navíc v uživateli evokoval možnost mazání atributu na trvalo.



Obrázek 23: Iterativní změny komponenty „přizpůsobení tabulky“

Mezi další problematické části patřilo vytvoření záznamu, kde byly zobrazeny dva atributy „taxonomy“, problém vznikl importem dat z databází, uživatel byl z dvou totožných atributů zmaten a nevěděl, jak požadované atributy vyplnit. Jednou z klíčových funkcionalit aplikace je vyznačení nálezu na mapě. Aplikace dostatečně nesignalizovala aktivovaný režim zakreslení do mapy, docházelo ke kreslení „na prázdno“. Naopak byli uživatelé nadšeni z možnosti vyznačit souřadnice (bod) nálezu na mapě. Detail záznamu v případě, že atribut nebyl vyplněn zobrazoval pouze nadpis atributu, takto zobrazené atributy byly pro uživatele rušivé a ztrácela se přehlednost nálezu.

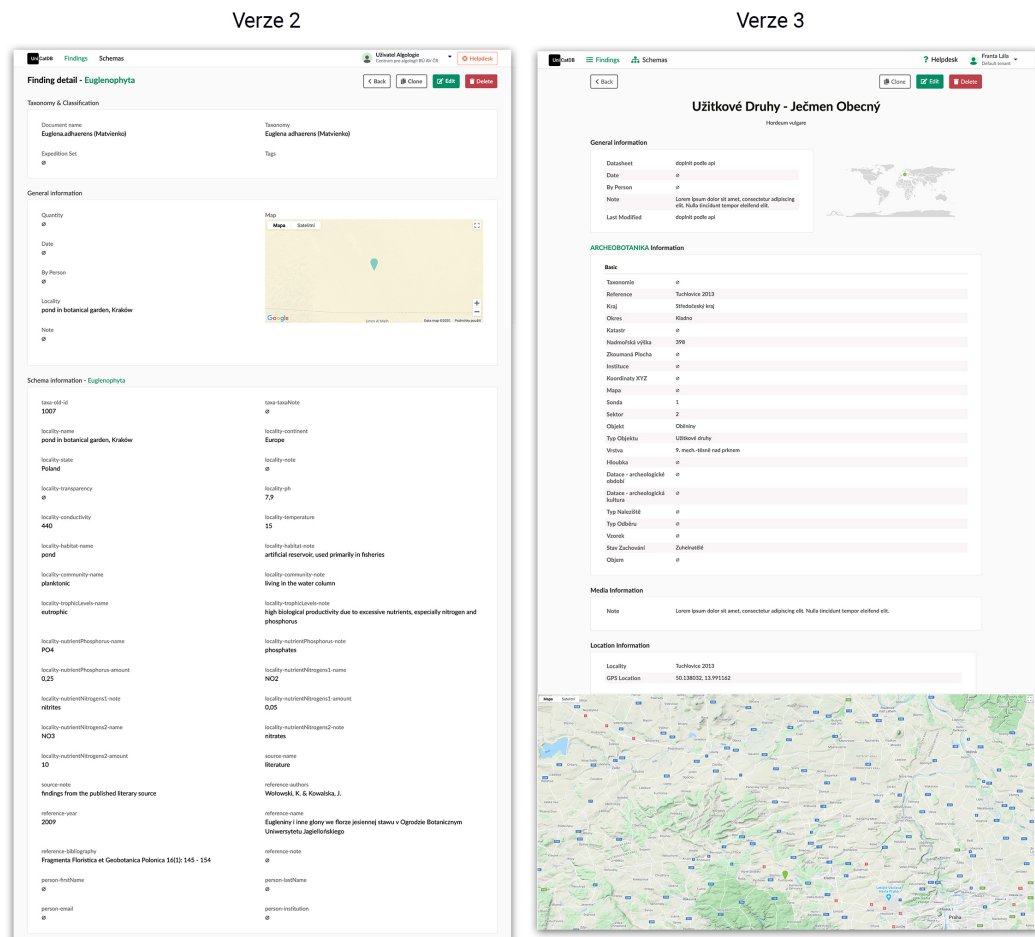


Obrázek 24: Iterativní změny komponenty „filtrování záznamu“

Po testování byly identifikovány problémy z pořízeného videa a poznámek (příloha G.1), požadavky byly seřazeny dle závažnosti. Pro jednotlivé problémy byly navrženy změny, které byly interně odsouhlaseny. Po schválení návrhu se změny začaly aplikovat. Mezi prvním a druhým testem nebyly všechny změny zapracovány. Druhé testování (1. 2020) odhalilo zejména problémy ve vytvořených schématech a narazilo se na několik již nalezených problémů (příloha G.2). Z testování vznikly požadavky na změny atributů ve schématu.

V průběhu byly nadneseny požadavky pro budoucí funkcionalitu například našeptávání atributů, doplnění nápověd k textovým polím nebo umožnění exportu dat. V rozhraní byly objeveny drobné chyby, například v modálním okně filtrování záznamů nebylo jasné, co znamená číslíčko v tlačítku (obrázek 24). Detail záznamu nově obsahoval symbol pro prázdnou množinu u atributů, které nebyly vyplněny. Orientace přesto byla obtížná.

Třetí testování (5. 2020) ověřilo hotové změny rozhraní a úpravy atributů. Opětovně bylo problematické nalézt tlačítko pro přizpůsobení tabulky. Přibyly požadavky na pokročilou úpravu atributů, které nejsou možné provést pomocí úpravy schématu v aplikaci. Nová grafická podoba přehledu záznamů a detailů byla v rámci testování kladně přijata (obrázek 25).



Obrázek 25: Iterativní změny detailu záznamu



## Diskuze

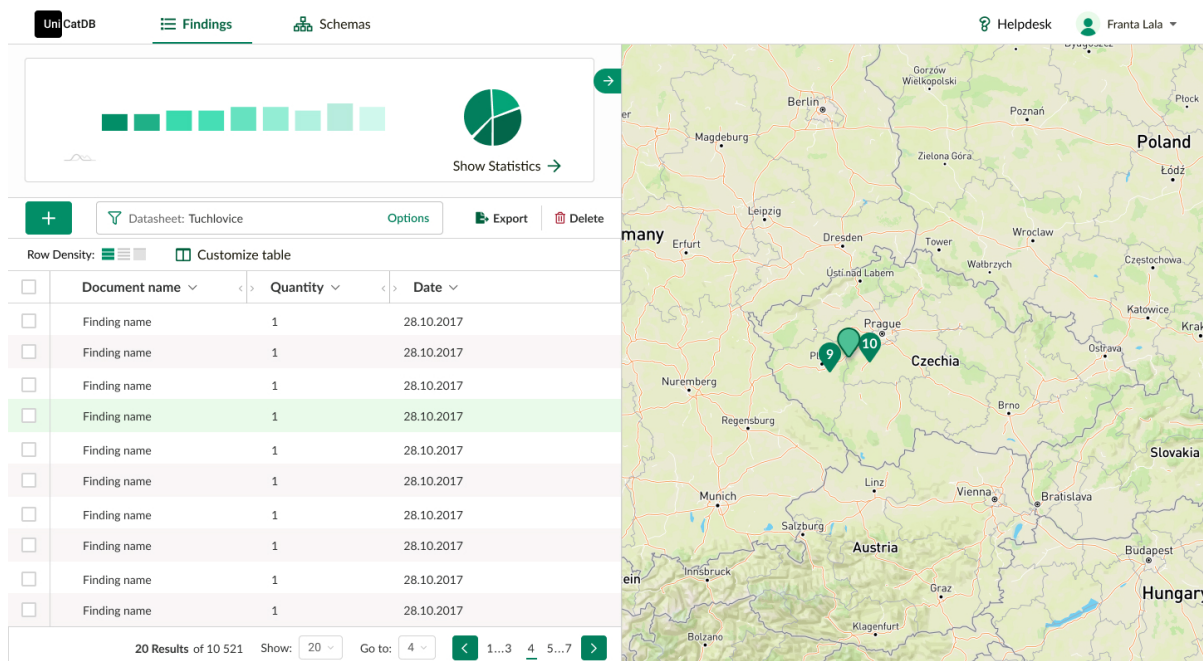
Hlavním cílem této práce bylo vytvořit návrh rozhraní aplikace ke správě nálezových dat, který bude uživatelsky přívětivý, a testováním ověřit splnění cíle. Analýza v předprojektové fázi sloužila k získání podkladů pro realizaci. Postup analýzy byl veden podle získaných postupů a doporučení z teoretické rešerše. V závislosti na požadavcích a limitech projektu byly zvoleny tyto metody: hloubkové rozhovory, analýza konkurence, dotazníková šetření, tvorba person a analýza současného stavu aplikace. Hloubkové rozhovory umožnily pochopit uživatele, projektové cíle a limity pro snížení rizika neúspěchu projektu. Z dotazníku byl získán přehled o preferencích cílové skupiny, díky nižší návratnosti však nelze závěry generalizovat. V porovnání s citovanými pracemi byl projekt před návrhem bez uživatelů, nebyly proto využity analytické nástroje k zjištění statistických dat o uživateli.

Na základě podkladů z předprojektové analýzy byly navrženy uživatelské průchody. Průchody byly dále transformovány do drátěných modelů, maket až po finální prototypy. Postup je v drobných obměnách proveden v citovaných kvalifikačních pracích. Někteří autoři do procesu zařadili testování drátěných modelů případně maket na cílových uživateli. V projektu nebyl prostor pro využití tohoto postupu z časových kapacit, zároveň zde byla obava, že by uživatelé považovali návrhy za finální a odradily by je od spolupráce a přijetí aplikace. Testování drátěných modelů a maket však nebylo zcela přeskočeno, návrhy byly zkoušeny interně členy týmu a kolegy.

Po naprogramování klíčových částí návrhu bylo provedeno testování použitelnosti s cílovými uživateli. Testování identifikovalo závažné problémy v použitelnosti zapříčiněné nehotovou funkcionalitou, nejasnostmi v návrhu a jeho volnou interpretací. I přes nalezené problémy bylo potvrzeno, že aplikace řeší problémy uživatelů. Po testování byly problematické části opraveny. Celkově byly provedeny tři testování použitelnosti k optimalizaci uživatelské zkušenosti aplikace.

Naprogramování zjištěných nedostatků a finalizace dle návrhu není zcela hotová, komplikuje ji zejména technologická složitost. Některé části musely být pro svou obtížnost zjednodušeny, aby byly ušetřeny zdroje. Finální návrh (elektronická příloha) obsahuje obrazovky s funkcionalitou, které v rámci minimálního funkčního produktu (MVP) zatím nebudou realizovány, aby bylo možné aplikaci vydat uživatelům dříve. Rozpracovaná funkcionalita například zahrnuje agregaci dat pomocí map a grafů (obrázek 26).

V rámci dlouhodobého zpětné vazby byla integrována služba Hotjar, která umožňuje generovat teplotní mapy stránek, získávat zpětnou vazbu využitím online hlasování a dotazníků přímo v aplikaci. Zatím nebylo nasbíráno dostatečné množství dat, později však bude možné detekovat potenciálně problémové části aplikace a vylepšovat celkovou kvalitu aplikace.



Obrázek 26: Maketa: Agregované nálezy na mapě

## Závěr

Tato diplomová práce se zabývá návrhem přívětivého rozhraní webové aplikace ke správě nálezových dat. Kromě praktického využití metod návrhu uživatelské zkušenosti nabízí práce i obecnější pohled na problematiku návrhu uživatelské zkušenosti v kontextu webových aplikací. Práce představuje klíčové obory uživatelské zkušenosti a identifikuje nejpoužívanější metody návrhu, které strukturuje do uceleného rámce podle projektových fází. Praktická část využívá stanoveného rámce k návrhu inovativní dynamické aplikace pro správu nálezových dat.

První cíl práce *Stanovit vhodné metody návrhu přívětivé uživatelské zkušenosti* byl realizován v teoretické části, která se zabývala frekvenční analýzou kvalifikačních prací na téma user experience. V rámci teoretické části byly identifikovány klíčové obory návrhu uživatelské zkušenosti s nejčastěji zmíněnými metodami, které byly strukturovány podle projektových fází.

Druhý cíl práce *Stanovit specifika „dynamických aplikací“* byl realizován v praktické části projektové analýzy (kapitola 5.6). Téma rozebíralo problematiku uživatelských rozhraní v souvislosti s velkým množstvím dynamických dat.

Třetím cílem bylo *Aplikovat vybrané metody user experience*. Vybrané metody stanovené v teoretické části byly použity na případové studii popsané v praktické části s ohledem na zjištěné požadavky. U souvisejících vedlejších cílů byly využity metody s ohledem na kontext, zdroje a omezení projektu.

Přínosem práce je navržené a optimalizované rozhraní aplikace UniCatDB, které v rámci projektu Elixír umožňuje vytvoření udržitelné infrastruktury k analýze biologických dat. Aplikace je dostupná vědcům z Laboratoří archeobotaniky a paleoekologie (LAPE) a postupně se chystá její rozšíření mezi další vědecké pracovníky různých vědních oborů. Aplikace má definovaný design systém, jak pracovat s prvky rozhraní, aby zůstalo zachované jednotné chování a usnadnil se další vývoj projektu. Mezi přínosy také patří provedená rešerše, která identifikovala preferované postupy k návrhu a otestování uživatelské zkušenosti webových aplikací získaných frekvenční analýzou kvalifikačních prací.

U aplikace se podařilo dosáhnout požadavků definovaných během úvodní analýzy v kapitole 5.1. Současně se finalizují úpravy aplikace, které poskytnou základní agregace map a grafů umožňující základní vizualizaci dat. Projekt UniCatDB kvalifikační prací nekončí a bude dále pokračovat vylepšováním funkčnosti a uživatelské zkušenosti.

## Seznam použité literatury

1. CHOPRA, Paras. *The Ultimate Guide To A/B Testing*. USA: Smashing magazine, 2010. Dostupné také z: <https://www.smashingmagazine.com/2010/06/the-ultimate-guide-to-a-b-testing/>.
2. ŘEZÁČ, Jan. *Web ostrý jako břitva: návrh fungujícího webu pro webdesignery a zadavatele projektů*. Vyd. 1. Baroque Partners, 2014. ISBN 978-80-87923-01-6.
3. ŠOLÍN, Petr. *Návrh metodiky UX Designu pro mobilní aplikace*. Praha, 2012. DP. Vysoká škola ekonomická v Praze.
4. ŠPINAR, David; PAVLÍČEK, Radek. *Pravidla přístupného webu*. Praha: Pravidla přístupného webu. Dostupné také z: <http://www.pravidla-pristupnosti.cz>.
5. *About & History*. USA: IxDA. Dostupné také z: <http://ixda.org/ixda-global/about-history/>.
6. ABRAS, C; MALONEY-KRICHMAR, D; PREECE, J. User-Centered Design. *Encyclopedia of Human-Computer Interaction*. 2004, roč. 2004, s. 14.
7. BATY, Steve. *Conducting Successful Interviews With Project Stakeholders*. Australia: UXmatters, 2007. Dostupné také z: <https://www.uxmatters.com/mt/archives/2007/09/conducting-successful-interviews-with-project-stakeholders.php>.
8. BEASLEY, Michael. *Practical Web Analytics for User Experience: How Analytics Can Help You Understand Your Users*. 4. vyd. USA: Morgan Kaufmann, 2013. ISBN 1299700969.
9. BEAVERS, Michael. *Setting Up Business Stakeholder Interviews, Part 1*. USA: Boxesandarrows, 2007. Dostupné také z: <https://boxesandarrows.com/setting-up-business-stakeholder-interviews-part-1/>.
10. *Bootstrap*. Dostupné také z: <https://getbootstrap.com/>.
11. BOWLES, Cennydd; BOX, James. *Undercover User Experience Design: Learn How to Do Great UX Work with Tiny Budgets, No Time, and Limited Support*. 5. vyd. USA: New Riders Publishing, 2014. ISBN 03-217-1990-5.

12. BRINTON, Tom. *User Stories: A Foundation for UI Design*. USA: UXBooth, 2015. Dostupné také z: <https://www.uxbooth.com/articles/user-stories-a-foundation-for-ui-design/>.
13. CARDELLO, Jen. *The Difference Between Information Architecture (IA) and Navigation*. USA: Nielsen Norman Group, 2014. Dostupné také z: <https://www.nngroup.com/articles/ia-vs-navigation/>.
14. CARDELLO, Jen. *Three Uses for Analytics in User-Experience Practice*. USA: Nielsen Norman Group, 2013. Dostupné také z: <https://www.nngroup.com/articles/analytics-user-experience/>.
15. COOPER, Alan; REIMANN, Robert; CRONIN, Dave; COOPER, Alan. *About face: the essentials of interaction design*. Fourth edition. Indianapolis, IN: John Wiley a Sons, 2014. ISBN 978-1-118-76657-6.
16. COSTA, Rebeca. *Beginner's guide to UI sketching*. USA: Justinmind, 2019. Dostupné také z: <https://www.justinmind.com/blog/ui-sketching/>.
17. COSTA, Rebeca. *Wireframes Vs Mockups: what's the best option?* USA: Justinmind, 2019. Dostupné také z: <https://www.justinmind.com/blog/wireframes-and-mockups-whats-the-best-option/>.
18. COYLE, Andrew. *Design better data tables: The ingredients of a successful data table UI*. USA: Medium, 2017. Dostupné také z: <https://uxdesign.cc/design-better-data-tables-4ecc99d23356>.
19. *Customer-centricity: Embedding it into your organisation's DNA*. Dublin: Deloitte, 2014. Dostupné také z: [https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ie/Documents/Strategy/2014\\_customer\\_centricity\\_deloitte\\_ireland.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ie/Documents/Strategy/2014_customer_centricity_deloitte_ireland.pdf).
20. *Data Tables Design Basics*. USA: Medium, 2017. Dostupné také z: <https://design-nation.icons8.com/intro-to-data-tables-design-349f55861803>.
21. DAVIS, Tyler. *Wireframe*. USA: Daylight, 2015. Dostupné také z: <https://thedaylightstudio.com/blog/2015/03/19/wireframes-at-daylight>.
22. DESMET, Pieter; HEKKERT, Paul. Framework of Product Experience. *International Journal of Design*. 2007, roč. 2007, č. 1, s. 57–66.

23. DOSSETTO, Fio. *User feedback: how to collect and measure it year-round + user feedback tools and examples*. Malta: Hotjar, 2019. Dostupné také z: <https://www.hotjar.com/blog/user-feedback/>.
24. *Dotazník jako evaluační nástroj*. ČR: 1. LF UK, 2019. Dostupné také z: <https://www.adiktologie.cz/dotaznik-jako-evaluacni-nastroj>.
25. DOWNS, Joseph. *The UXer's guide to user personas*. USA: Justinmind, 2019. Dostupné také z: <https://www.justinmind.com/blog/uxers-guide-to-user-personas/>.
26. *ELIXIR: The Czech Republic Node*. CZ. Dostupné také z: <https://www.elixir-czech.cz/>.
27. ELLERBY, Ben. *Conceptual Modelling in an Agile World: The key to good UX!* Theodo, 2017. Dostupné také z: <https://blog.theodo.com/2017/02/conceptual-modelling-in-an-agile-world-the-key-to-good-ux/>.
28. ESKENAZI, Jay. *How to Fix the 5 Most Common Mistakes with Focus Groups*. USA: UX Magazine, 2011. Dostupné také z: <https://uxmag.com/articles/how-to-fix-the-5-most-common-mistakes-with-focus-groups>.
29. *Eye Tracking*. USA: Department of Health a Human Services, 2014. Dostupné také z: <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/eye-tracking.html>.
30. FENDRYCH, Adam. *User Experience – poznejte své uživatele*. Česká republika: Lupa, 2010. Dostupné také z: <https://www.lupa.cz/clanky/user-experience-poznejte-sve-uzivatele/>.
31. *Figma*. Dostupné také z: <http://figma.com/>.
32. FONG, Dickson. *The S.M.A.R.T. User Experience Strategy*. USA: Smashing Magazine, 2011. Dostupné také z: <https://www.smashingmagazine.com/2011/09/the-s-m-a-r-t-user-experience-strategy/>.
33. FRÖHLICHOVÁ, Karin. *Redesign uživatelského rozhraní webové aplikace vycházející z principů UX designu*. Praha, 2017. BP. Vysoká škola ekonomická v Praze.
34. FUXA, Jan. *Uživatelská rozhraní chytrých domů*. České Budějovice, 2016. DP. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

35. GARRETT, Jesse James. *The elements of user experience: user-centered design for the Web and beyond*. 2nd ed. Berkeley, CA: New Riders, 2011. ISBN 0321683684.
36. GERMAINE, Satia. *How to Write A Painless User Story*. USA: UXPin, 2016. Dostupné také z: <https://www.uxpin.com/studio/ux-design/how-to-write-a-painless-user-story-for-agile-ux-teams/>.
37. GRAY, Alistair. *How to use personas in user experience design and development research*. USA: MasterNewMedia, 2010. Dostupné také z: <https://www.masternewmedia.org/how-to-use-personas-in-user-experience-design-and-development-research>.
38. HADAMČÍK, Lukáš. *Návrh metodiky pro tvorbu webových stránek s důrazem na UX*. Praha, 2013. DP. Vysoká škola ekonomická v Praze.
39. HAIJE, Erin Gilliam. *Here's why UX Designers Need User Feedback...* Neatherlands: Mopinion, 2018. Dostupné také z: <https://mopinion.com/why-ux-designers-need-user-feedback/>.
40. HAWLEY, Michael. *Differentiating Your Design: A Visual Approach to Competitive Reviews*. USA: UXmatters, 2009. Dostupné také z: <https://www.uxmatters.com/mt/archives/2009/04/differentiating-your-design-a-visual-approach-to-competitive-reviews.php>.
41. HOWELLS, Leigh. *A Guide To Heuristic Website Reviews*. USA: Smashing Magazine, 2011. Dostupné také z: <https://www.smashingmagazine.com/2011/12/a-guide-to-heuristic-website-reviews/%5C#top>.
42. HUDSON, William. *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 2nd Ed. 22. Card Sorting*. USA: Interaction Design Foundation. Dostupné také z: <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/card-sorting>.
43. *Information Architecture Basics*. USA: Usability.gov. Dostupné také z: <https://www.usability.gov/what-and-why/information-architecture.html>.
44. *Interaction Design Basics*. USA: Usability.gov. Dostupné také z: <https://www.usability.gov/what-and-why/interaction-design.html>.



45. *Introduction to Web Accessibility*. USA: W3C, 2019. Dostupné také z: <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/>.
46. *ISO 9241-11:2018: Ergonomics of human-system interaction - Part 11: Usability: Definitions and concepts*. 2018. vyd. USA: ISO, 2018.
47. *ISO 9241-210:2019: Ergonomics of human-system interaction - Part 210: Human-centred design for interactive systems*. USA: ISO, 2019.
48. *ISO 9241-220:2019: Ergonomics of human-system interaction - Part 220: Processes for enabling, executing and assessing human-centred design within organizations*. 2019. vyd. USA: ISO, 2019.
49. *ISO/IEC 40500:2012: Information technology - W3C Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*. 2019. vyd. USA: ISO/IEC, 2019.
50. KAISER, Jan. *Aplikace principu uživatelské zkušenosti (UX) pro návrh uživatelského rozhraní IS*. Praha, 2018. BP. Vysoká škola ekonomická v Praze.
51. KLEIN, Laura. *UX for Lean Startups: Faster, Smarter User Experience Research and Design*. 1. vyd. USA: O'Reilly Media, Inc., 2013. ISBN 9781449334918.
52. KNOPP, Filip. *Tvorba uživatelsky přívětivého webu (UX)*. Praha, 2012. BP. Vysoká škola ekonomická v Praze.
53. KNOPP, Filip. *Zvyšování obchodní výkonnosti webu*. Praha, 2015. DP. Vysoká škola ekonomická v Praze.
54. KOUCKÁ, Michaela. *UX jako pokročilá strategie při tvorbě webu*. Liberec, 2016. DP. Technická univerzita v Liberci.
55. KRČMÁŘ, Jakub. *Orientace na User Experience jako marketingová strategie*. Zlín, 2013. DP. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.
56. KRUG, Steve. *Don't make me think, revisited: a common sense approach to web usability*. 2014. vyd. San Francisco: New Riders, 2014. ISBN 9780321965516.
57. KRUG, Steve. *Rocket surgery made easy: the do-it-yourself guide to finding and fixing usability problems*. 1. vyd. Berkeley, CA: New riders, 2010. ISBN 9780321657299.
58. KUNIAVSKY, Mike. *Smart things: ubiquitous computing user experience design*. 2010. vyd. Boston: Morgan Kaufmann Publisher, 2010. ISBN 978-0-12-374899-7.

59. LAJA, Peep. *How to Design User Flow*. USA: CXL, 2019. Dostupné také z: <https://cxl.com/blog/how-to-design-user-flow/>.
60. LAW, Effie Lai-Chong; ROTO, Virpi; HASSENZAHN, Marc; VERMEEREN, Arnold P.O.S.; KORT, Joke. Understanding, scoping and defining user experience. In: *Proceedings of the 27th international conference on Human factors in computing systems - CHI 09* [online]. New York, New York, USA: ACM Press, 2009, s. 719–[cit. 2019-05-06]. ISBN 9781605582467. Dostupné z DOI: 10.1145/1518701.1518813.
61. LEE, Albert; GREYSON, Dayna; DILLON, Charlotte. *Future of Design in Start-Ups Survey 2017* [online]. NEA, 2017 [cit. 2019-05-07]. Dostupné z: <http://www.futureof.design/>.
62. LORANGER, Hoa. *UX Without User Research Is Not UX*. USA: Nielsen Norman Group, 2014. Dostupné také z: <https://www.nngroup.com/articles/ux-without-user-research/>.
63. LYONNAIS, Sheena. *Where Did the Term “User Experience” Come From?* USA: Adobe Blog, 2017. Dostupné také z: <https://theblog.adobe.com/where-did-the-term-user-experience-come-from/>.
64. MIFSUD, Justin. *The Difference (And Relationship) Between Usability And User Experience*. UsabilityGeek, 2011. Dostupné také z: <https://usabilitygeek.com/the-difference-between-usability-and-user-experience/%5C#difference-usability-user-experience-1>.
65. MITCHELL, Scott. *Creating a Dynamic Data-Driven User Interface (Part 1)*. 2008. Dostupné také z: <http://www.4guysfromrolla.com/articles/082008-1.aspx>.
66. MOORE, Koleigh. *How to Conduct a Competitive Analysis for Your Business*. USA: Shopify, 2019. Dostupné také z: <https://www.shopify.com/blog/competitive-analysis>.
67. MORAN, Kate. *Setup of an Eyetracking Study*. USA: Nielsen Norman Group, 2019. Dostupné také z: <https://www.nngroup.com/articles/eyetracking-setup/>.

68. MORVILLE, Peter. *User Experience Design*. Semantic studios, 2004. Dostupné také z: [http://semanticstudios.com/user\\_experience\\_design/](http://semanticstudios.com/user_experience_design/).
69. NGUYEN, Havana; RAFALOWICZ, Ada. *Designing Tables for Reusability*. USA: Medium, 2017. Dostupné také z: <https://uxdesign.cc/designing-tables-for-reusability-490a3760533>.
70. NIELSEN, Jakob. *How Many Test Users in a Usability Study?* USA: Nielsen Norman Group, 2012. Dostupné také z: <https://www.nngroup.com/articles/how-many-test-users/>.
71. NIELSEN, Jakob. *Paper Prototyping: Getting User Data Before You Code*. USA: Nielsen Norman Group, 2003. Dostupné také z: <https://www.nngroup.com/articles/paper-prototyping/>.
72. NIELSEN, Jakob. *The 3 Response Time Limits in Interaction Design*. USA: Nielsen Norman Group. Dostupné také z: <https://www.nngroup.com/videos/3-response-time-limits-interaction-design/>.
73. NIELSEN, Jakob. *The Use and Misuse of Focus Groups*. USA: Nielsen Norman Group, 1997. Dostupné také z: <https://www.nngroup.com/articles/focus-groups/>.
74. NIELSEN, Jakob. *Usability 101: Introduction to Usability*. USA: Nielsen Norman Group, 2012. Dostupné také z: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>.
75. NIELSEN, Jakob. *Why You Only Need to Test with 5 Users*. USA: Nielsen Norman Group, 2000. Dostupné také z: <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>.
76. NIELSEN, Jakob; MACK, Robert L. *Usability Inspection Methods*. 1. vyd. New York: John Wiley & Sons, 1994. ISBN 0-471-01877-5.
77. NIELSEN, Jakob; MOLICH, Rolf. Heuristic evaluation of user interfaces. In: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems Empowering people - CHI '90*. New York, New York, USA: ACM Press, 1990, s. 249–256. ISBN 0201509326. Dostupné z DOI: 10.1145/97243.97281.

78. NORMAN, Don. *The Design of Everyday Things: REVISED AND EXPANDED EDITION*. Revised and expanded edition. New York, New York: Basic Books, 2013. ISBN 978-0-465-05065-9.
79. NORMAN, Donald A. Human-centered design considered harmful. *Interactions*. 2005, roč. 12, č. 4, s. 5 pages. ISSN 10725520. Dostupné z DOI: 10.1145/1070960.1070976.
80. *O přístupnosti*. Praha: Dobrý web. Dostupné také z: <http://www.pristupnost.cz/o-pristupnosti/>.
81. *Preparing for UX Stakeholder Interviews*. USA: Interaction design foundation, 2017. Dostupné také z: [interaction - design . org / literature / article / preparing-for-ux-stakeholder-interviews](http://interaction-design.org/literature/article/preparing-for-ux-stakeholder-interviews).
82. *Prototyping*. USA: Usability.gov, 2014. Dostupné také z: [www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/prototyping.html](http://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/prototyping.html).
83. RALPH, Paul; WAND, Yair. A Proposal for a Formal Definition of the Design Concept. In: *Design Requirements Engineering: A Ten-Year Perspective* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2009, s. 103–136 [cit. 2019-04-20]. ISBN 978-3-540-92965-9. Dostupné z DOI: 10.1007/978-3-540-92966-6\_6.
84. RAMSEY, Jim. *Designing For Flow*. USA: A list apart, 2007. Dostupné také z: <https://alistapart.com/article/designingforflow/>.
85. ROSENFELD, Louis; MORVILLE, Peter; ARANGO, Jorge. *Information architecture: for the web and beyond*. Fourth edition. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc., 2015. ISBN 978-1-491-91168-6.
86. SCHWARZ, Daniel. *UX Analytics: What They Are, and Why They Matter*. USA: Sitepoint, 2017. Dostupné také z: <https://www.sitepoint.com/ux-analytics-what-they-are-why-they-matter/>.
87. SAFFER, Dan. *The Elements of Interaction Design*. USA: UXmatters, 2006. Dostupné také z: <https://www.uxmatters.com/mt/archives/2006/05/the-elements-of-interaction-design.php>.

88. SAURO, Jeff. *6 things you didn't know about heuristics evaluation*. USA: MeasuringU, 2010. Dostupné také z: <http://www.measuringusability.com/blog/he.php>.
89. SENS, Robert. *UX Design 101: Thinking in (User) Flows*. USA: Medium, 2019. Dostupné také z: <https://blog.prototypr.io/ux-design-101-thinking-in-user-flows-8b571661866>.
90. SHENG, Teo Yu. *5 Steps to Create Good User Interview Questions By @Metacole — A Comprehensive Guide*. USA: Medium, 2015. Dostupné také z: <https://medium.com/interactive-mind/5-steps-to-create-good-user-interview-questions-by-metacole-a-comprehensive-guide-8a591b0e2162>.
91. SIANG, Teo. *What is Interaction Design?* USA: Interaction Design Foundation, 2019. Dostupné také z: <https://www.interaction-design.org/literature/article/what-is-interaction-design>.
92. SNÍŽEK, Martin. *A/B testování – kompletní průvodce*. CZ: Optimics, 2011. Dostupné také z: <https://www.optimics.cz/ab-testovani-kompletni-pruvodce/>.
93. SPENCER, Donna; WARFEL, Todd. *Card Sorting: A Definitive Guide*. USA: Boxesandarrows, 2004. Dostupné také z: <https://boxesandarrows.com/card-sorting-a-definitive-guide/>.
94. *Table View*. PatternFly, 2019. Dostupné také z: <https://www.patternfly.org/v3/pattern-library/content-views/table-view/%5C#overview>.
95. *Table View Design*. PatternFly, 2019. Dostupné také z: [www.patternfly.org/v3/pattern-library/content-views/table-view/#design](http://www.patternfly.org/v3/pattern-library/content-views/table-view/#design).
96. TRUBEN, Tomáš. *Zlepšení User Experience vědeckého softvéru*. Brno, 2015. DP. Masarykova univerzita.
97. *UI vs. UX: What's the difference between user interface and user experience?* User Testing, 2018. Dostupné také z: <https://www.usertesting.com/blog/ui-vs-ux/>.

98. *Understand web applications: What are web applications and dynamic web pages.* Adobe, 2017. Dostupné také z: <https://helpx.adobe.com/dreamweaver/using/web-applications.html>.
99. UNGER, Russ; CHANDLER, Carolyn. *A project guide to UX design: for user experience designers in the field or in the making.* Berkeley, CA: New Riders, 2009. ISBN 978-0-321-60737-9.
100. *User Interface Design Basics.* USA: Usability.gov. Dostupné také z: <https://www.usability.gov/what-and-why/user-interface-design.html>.
101. WALKER, Alice Emma. *The ultimate guide to Google Analytics for UX designers.* USA: Medium, 2018. Dostupné také z: <https://uxdesign.cc/google-analytics-ux-alice-emma-walker-958d6f0f0af3>.
102. *What is Information Architecture.* -: The Information Architecture Institute. Dostupné také z: <https://www.iainstitute.org/what-is-ia>.
103. *Wireframing.* USA: Usability.gov, 2019. Dostupné také z: [www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/wireframing.html](http://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/wireframing.html).
104. World report on disability. *World Health Organization.* 2011, roč. -, č. -, s. 24. Dostupné také z: [https://www.who.int/disabilities/world\\_report/2011/report/en/](https://www.who.int/disabilities/world_report/2011/report/en/).
105. YADAV, Parveen. *Wireframes in UX Design: What, Why, When and How?* Prototypr, 2019. Dostupné také z: <https://blog.prototypr.io/wireframes-in-ux-design-what-why-when-and-how-ff07bb513c89>.
106. ZALTMAN, Gerald. How Customers Think: Essential Insights into the Mind of the Market. *Journal of Advertising Research.* 1999, roč. 44, č. 2, s. 216–218. ISSN 0021-8499. Dostupné z DOI: 10.1017/S0021849904000145.

# Seznam obrázků a grafů

## Seznam obrázků

|    |  |    |
|----|--|----|
| 1  | Znaky příjemné uživatelské zkušenosti [68]                   | 6  |
| 2  | Informační ekologie  | 14 |
| 3  | Ukázka tabulky provedené heuristiky [41]                     | 23 |
| 4  | Ukázka porovnání grafů [41]                                  | 24 |
| 5  | Ukázka osoby [25]  | 27 |
| 6  | Mentální model vs. koncepční model                           | 30 |
| 7  | Ukázka převedení skici na drátěný model [21]                 | 34 |
| 8  | Ukázka makety [17]   | 35 |
| 9  | Ukázka prototypu v aplikaci Figma                            | 36 |
| 10 | Porovnání heatmapy s gazeplotem [29]                         | 38 |
| 11 | Ukázka A/B testování   | 39 |
| 12 | Ukázka chování uživatelů na stránce v Google Analytics [101] | 41 |
| 13 | Persona: Vědkyně Eva   | 51 |
| 14 | Persona: Studentka Tereza                                    | 52 |
| 15 | Zobrazení karet  | 54 |
| 16 | Úprava hotového schéma                                       | 54 |
| 17 | Zobrazení detailu nálezu                                     | 55 |
| 18 | Uživatelský průchod: Úprava zobrazení                        | 58 |
| 19 | Drátěný model: kartové zobrazení                             | 59 |
| 20 | Drátěný model: tabulkové zobrazení                           | 60 |
| 21 | Ukázka provázání prototypu aplikace                          | 61 |
| 22 | Nahrávka z průběhu testování                                 | 62 |
| 23 | Iterativní změny komponenty „přizpůsobení tabulky“           | 63 |
| 24 | Iterativní změny komponenty „filtrování záznamu“             | 64 |
| 25 | Iterativní změny detailu záznamu                             | 65 |
| 26 | Maketa: Agregované nálezy na mapě                            | 67 |
| 27 | ISOP přehled nálezů  | 84 |
| 28 | ISOP detail nálezu   | 84 |
| 29 | GBIF přehled nálezů  | 85 |

|    |  |    |
|----|--|----|
| 30 | GBIF detail nálezů . . . . .                                 | 85 |
| 31 | Vytvoření nálezů . . . . .                                   | 86 |
| 32 | Mapové zobrazení nálezů . . . . .                            | 86 |
| 33 | Uživatelský průchod: Nový záznam . . . . .                   | 87 |
| 34 | Uživatelský průchod: Úprava záznamu . . . . .                | 87 |
| 35 | Uživatelský průchod: Filtrování záznamů . . . . .            | 88 |
| 36 | Drátěný model: experimentální detail záznamu . . . . .       | 89 |
| 37 | Drátěný model: detail záznamu . . . . .                      | 89 |
| 38 | Drátěný model: komponenta „filtrování“ . . . . .             | 90 |
| 39 | Drátěný model: komponenta „přizpůsobení zobrazení“ . . . . . | 90 |
| 40 | Drátěný model: tabulkové zobrazení s grafem . . . . .        | 91 |
| 41 | Drátěný model: vytvoření záznamu . . . . .                   | 91 |
| 42 | Drátěný model: zobrazení schémat . . . . .                   | 92 |
| 43 | Drátěný model: vytvoření/úprava schéma . . . . .             | 92 |
| 44 | Výstup první testování . . . . .                             | 93 |
| 45 | Výstup druhé testování . . . . .                             | 94 |

## Seznam grafů

|   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | Četnost výskytu oborů . . . . .         | 2  |
| 2 | Jak často zaznamenáváte data? . . . . . | 48 |
| 3 | Četnost výskytu metod . . . . .         | 83 |



# Přílohy

## A Analyzované kvalifikační práce

FRÖHLICHOVÁ, Karin. *Redesign uživatelského rozhraní webové aplikace vycházející z principů UX designu* [online]. Praha, 2017. Bakalářská práce. Vysoká škola ekonomická v Praze. Vedoucí práce Zuzana Šedivá.

FUXA, Jan. *Uživatelská rozhraní chytrých domů* [online]. České Budějovice, 2016. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce Mgr. Miloš Prokýšek, Ph.D..

HADAMČÍK, Lukáš. *Návrh metodiky pro tvorbu webových stránek s důrazem na UX* [online]. Praha, 2012. Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická v Praze. Vedoucí práce Zuzana Šedivá.

KAISER, Jan. *Aplikace principu uživatelské zkušenosti (UX) pro návrh uživatelského rozhraní IS* [online]. Praha, 2018. Bakalářská práce. Vysoká škola ekonomická v Praze. Vedoucí práce Pavel Sládek.

KNOPP, Filip. *Tvorba uživatelsky přívětivého webu (UX)* [online]. Praha, 2012. Bakalářská práce. Vysoká škola ekonomická v Praze. Vedoucí práce Anna Borovcová.

KNOPP, Filip. *Zvyšování obchodní výkonnosti webu* [online]. Praha, 2015. Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická v Praze. Vedoucí práce Michal Šebesta.

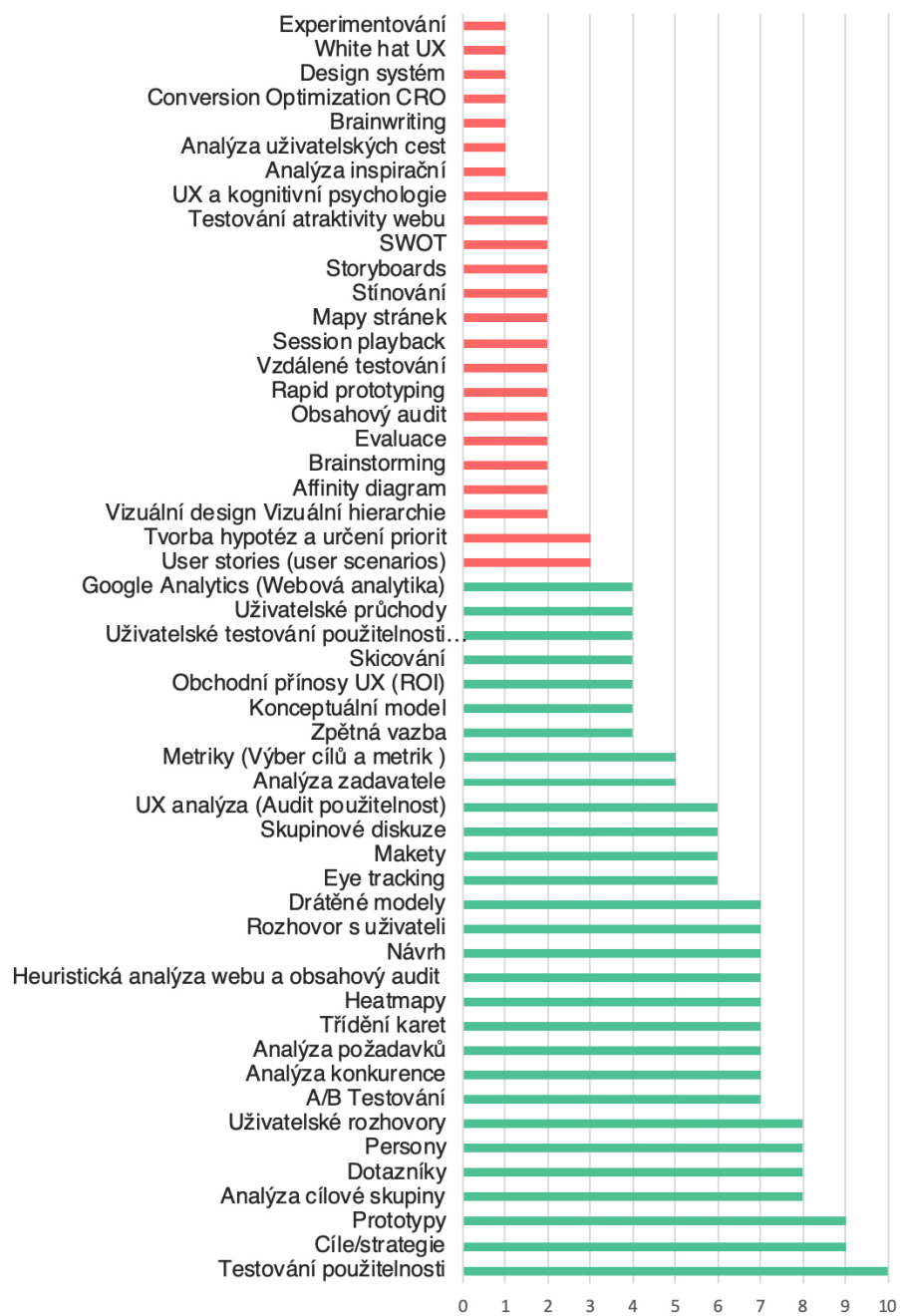
KOUCKÁ, Michaela. *UX jako pokročilá strategie při tvorbě webu* [online]. Liberec, 2016. Diplomová práce. Technická univerzita v Liberci, Ekonomická fakulta. Vedoucí práce doc. Ing. Jan Skrbek, Dr..

KRČMÁŘ, Jakub. *Orientace na User Experience jako marketingová strategie* [online]. Zlín, 2013. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta multimediálních komunikací. Vedoucí práce Ing. Mgr. Radim Bačuvčík, Ph.D..

ŠOLÍN, Petr. *Návrh metodiky UIX designu pro mobilní aplikace* [online]. Praha, 2012. Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická v Praze. Vedoucí práce Zuzana Šedivá.

TRUBEN, Tomáš. *Improving user experience of scientific software* [online]. Brno, 2016. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Fakulta informatiky. Vedoucí práce RNDr. David Sehnal, Ph.D..

## B Četnost výskytu metod



Graf 3: Četnost výskytu metod

# C Analýza konkurence

## C.1 ISOP

The screenshot shows the 'Nálezová databáze ochrany přírody' interface. The search filter is set to 'Vulpes vulpes'. The results table is as follows:

| Číslo | Název ID | Mapa | Alce | Druh                          | Lokalita                        | Datum od        | Datum do        | Autor            | Kód pole | Věrohodnost | Edit |
|-------|----------|------|------|-------------------------------|---------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|----------|-------------|------|
| 1     | 48791281 |      |      | Vulpes vulpes<br>liška obecná | Koňalka - Kalužný               | 27.3.2020       | 27.3.2020       | Myslkoujan Tomáš | 6477     | 0           |      |
| 2     | 48790717 |      |      | Vulpes vulpes<br>liška obecná | Zbřeh - Horní plovčanský rybník | 24.3.2020       | 24.3.2020       | Vlita Raabová    | 6148     | 0           |      |
| 3     | 48790112 |      |      | Vulpes vulpes<br>liška obecná | Ruda, E65                       | 18.3.2020 12:11 | 18.3.2020 12:11 | CONNAT Hůřava    | 6662     | 0           |      |
| 4     | 48790097 |      |      | Vulpes vulpes<br>liška obecná | Kámen, 38                       | 2.3.2020 14:12  | 2.3.2020 14:12  | CONNAT Hůřava    | 6359     | 0           |      |
| 5     | 48694316 |      |      | Vulpes vulpes<br>liška obecná | Lokace00378                     | 25.3.2020       | 25.3.2020       | Tomáček Václav   | 6478     | 0           |      |

Obrázek 27: ISOP přehled nálezů

The screenshot shows the 'Karta nálezů' (Finding Card) for 'Vulpes vulpes'. The card includes the following information:

- Číslo ID:** 48791281
- Druh:** Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758) - liška obecná
- Lokalita:** Koňalka - Kalužný
- Datum:** 27.03.2020
- Autor:** Mgr. Tomáš Myslkoujan
- Věrohodnost:** 0

The map shows the location of the finding in the area of Kalužný, near the village of Rádkovky. The map includes topographic contours and a red dot indicating the specific location of the finding.

Obrázek 28: ISOP detail nálezů

## C.2 GBIF

SEARCH OCCURRENCES | 101 RESULTS

| Scientific name                | Country or area | Coordinates  | Month & year   | Basis of record   |
|--------------------------------|-----------------|--------------|----------------|-------------------|
| Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758) | Germany         | 49.2N, 12.1E | 2020 January   | Human observation |
| Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758) | Germany         | 50.4N, 12.1E | 2020 January   | Human observation |
| Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758) | Czechia         | 50.0N, 12.9E | 2020 March     | Human observation |
| Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758) | Czechia         | 50.0N, 12.9E | 2020 March     | Human observation |
| Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758) | Germany         | 50.9N, 12.9E | 2019 February  | Human observation |
| Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758) | Czechia         | 50.2N, 12.9E | 2019 April     | Human observation |
| Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758) | Germany         | 50.8N, 11.9E | 2019 July      | Human observation |
| Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758) | Germany         | 49.2N, 11.9E | 2019 July      | Human observation |
| Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758) | Czechia         | 49.1N, 14.6E | 2019 July      | Human observation |
| Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758) | Germany         | 50.6N, 13.0E | 2019 August    | Human observation |
| Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758) | Germany         | 50.9N, 12.9E | 2019 September | Human observation |
| Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758) | Germany         | 50.5N, 11.7E | 2019 September | Human observation |
| Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758) | Czechia         | 50.3N, 15.3E | 2019 October   | Human observation |
| Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758) | Germany         | 50.9N, 13.1E | 2019 December  | Human observation |
| Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758) | Germany         | 50.9N, 12.8E | 2019 December  | Human observation |
| Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758) | Germany         | 50.5N, 12.0E | 2018 February  | Human observation |
| Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758) | Germany         | 50.3N, 11.9E | 2018 February  | Human observation |
| Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758) | Germany         | 50.9N, 12.9E | 2018 February  | Human observation |
| Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758) | Germany         | 50.5N, 12.0E | 2018 March     | Human observation |

Obrázek 29: GBIF přehled nálezů

OCCURRENCE | 4 OCTOBER 2018  
 Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758)  
 Líška obecná | In Czech Observed in Czechia  
 Animalia | Chordata | Mammalia | Carnivora | Canidae | Vulpes

Species: Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758)  
 Location: Czechia  
 Basis of record: Human observation

Dataset: Naturalist Research-grade Observations  
 Publisher: Naturalist.org  
 Reference: <https://www.naturalist.org/observations/17315084>

Map showing location in Czechia, surrounded by Germany, Poland, Slovakia, Hungary, Austria, Switzerland, Liechtenstein, France, Belgium, Luxembourg, and the Netherlands.

Obrázek 30: GBIF detail nálezu

## D Analýza počátečního stavu

Researches app Findings Schemas Map view

### Edit finding

**Basic information**

Identifikace nálezů  
Užšíkové druty - jeřmen obecný

Sada  
Tuchlovice 2013

Množství  
1

Datum

Osoba

Lokalita  
Tuchlovice 2013

Poznámka

Tags  
Add a tag

**Location**

Location marker: Remove Reset

Location polygon: Draw Remove Reset

Map Satellite

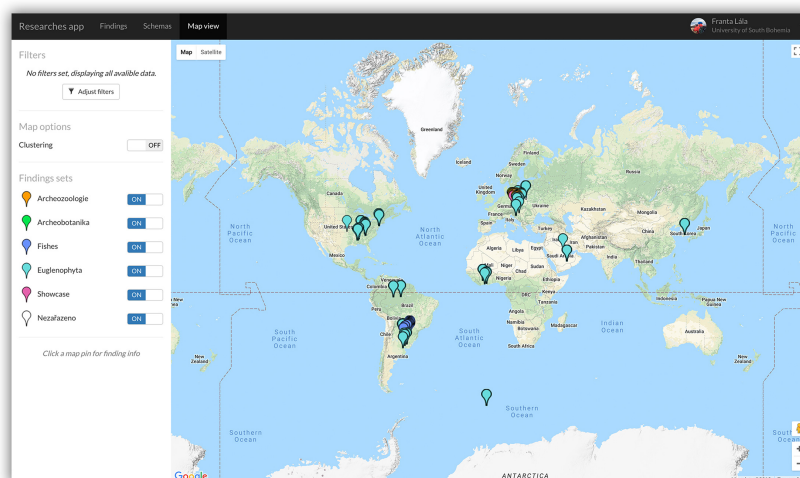
**Schema information**

Dynamická část  
Archeobotanika

Taxonomie

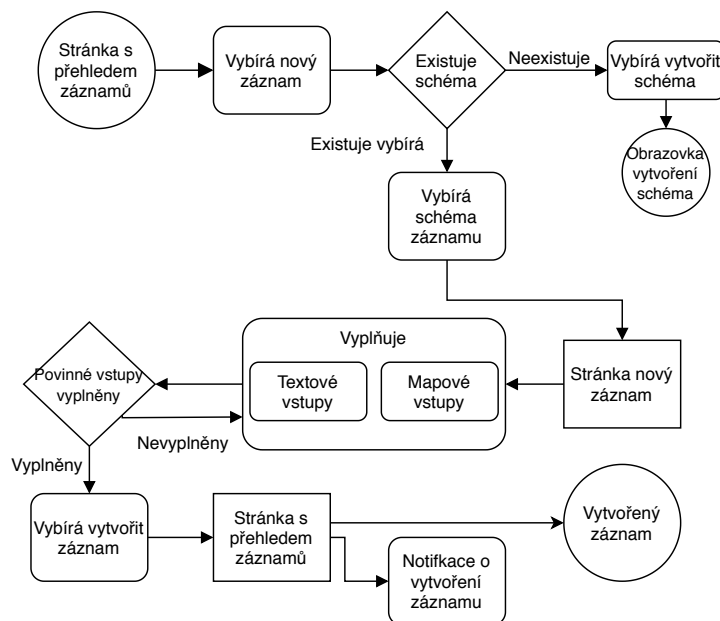
Reference  
Tuchlovice 2013

Obrázek 31: Vytvoření nálezů

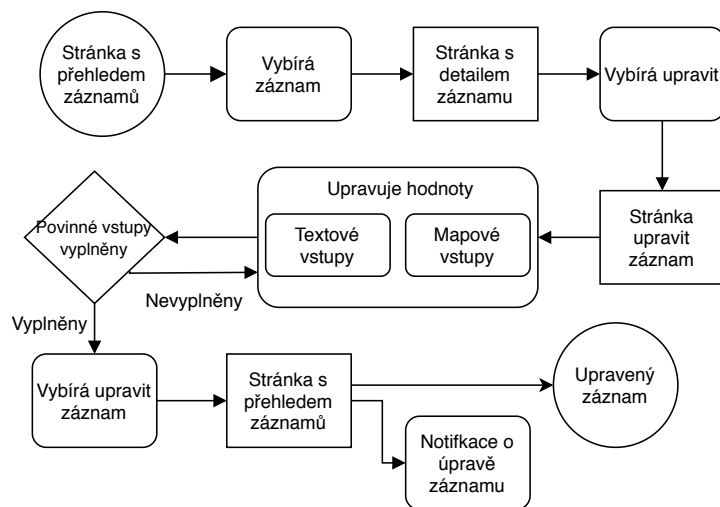


Obrázek 32: Mapové zobrazení nálezů

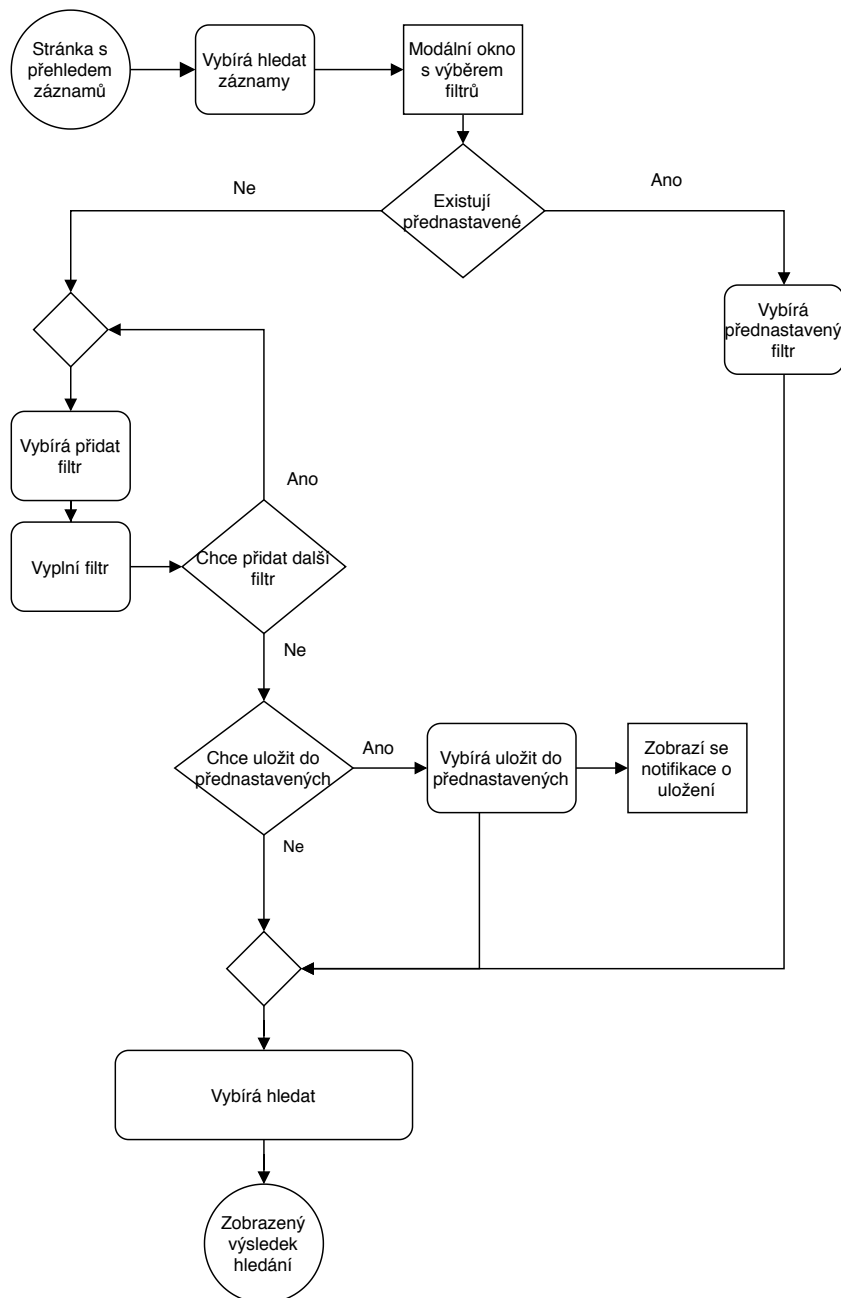
## E Uživatelský průchod



Obrázek 33: Uživatelský průchod: Nový záznam

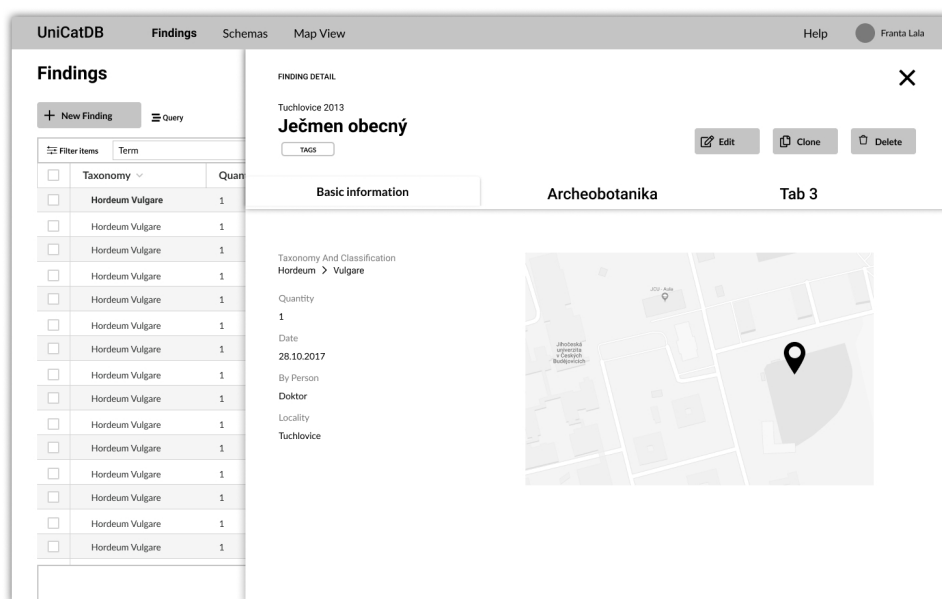


Obrázek 34: Uživatelský průchod: Úprava záznamu

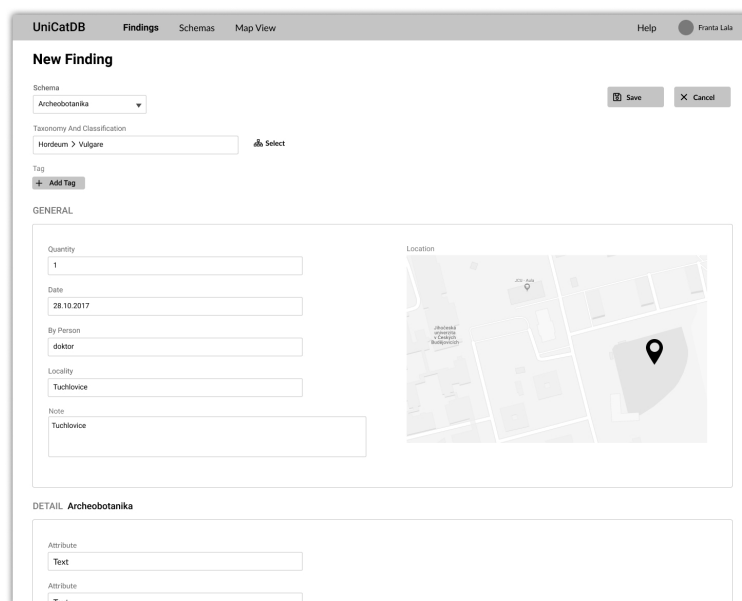


Obrázek 35: Uživatelský průchod: Filtrování záznamů

## F Drátěný model



Obrázek 36: Drátěný model: experimentální detail záznamu



Obrázek 37: Drátěný model: detail záznamu



**Filter Items** [X]

Saved filters ^

- In Tuchlovice by Doktor 28.10.2017
- Quantity bigger then 10 and Taxonomy SF

Add filter ^

| Column Name | Filter       | Value      |
|-------------|--------------|------------|
| Taxonomy    | Equal To     | Hordeum    |
| Date        | Equal To     | 28.10.2017 |
| By Person   | Not Equal To | Mastil     |

+ Add Filter

Tags ^

- Taxonomy SF
- ControlAgain

Apply filter Cancel  Save filter

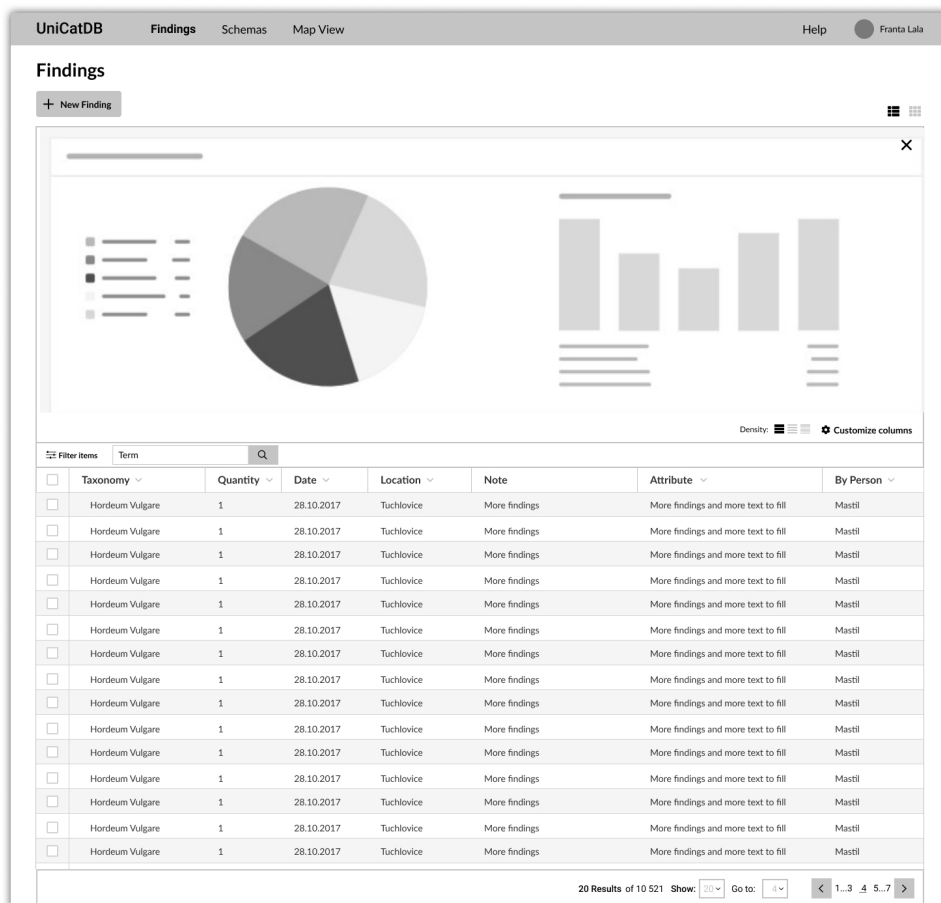
Obrázek 38: Drátěný model: komponenta „filtrování“

**Customize Columns** [X]

- Taxonomy
- Specimen Old Id
- Date
- Quantity
- Location
- Note
- Attribute
- By Person
- Locality Code
- Specimen Note

Apply filter Cancel  Save as preset

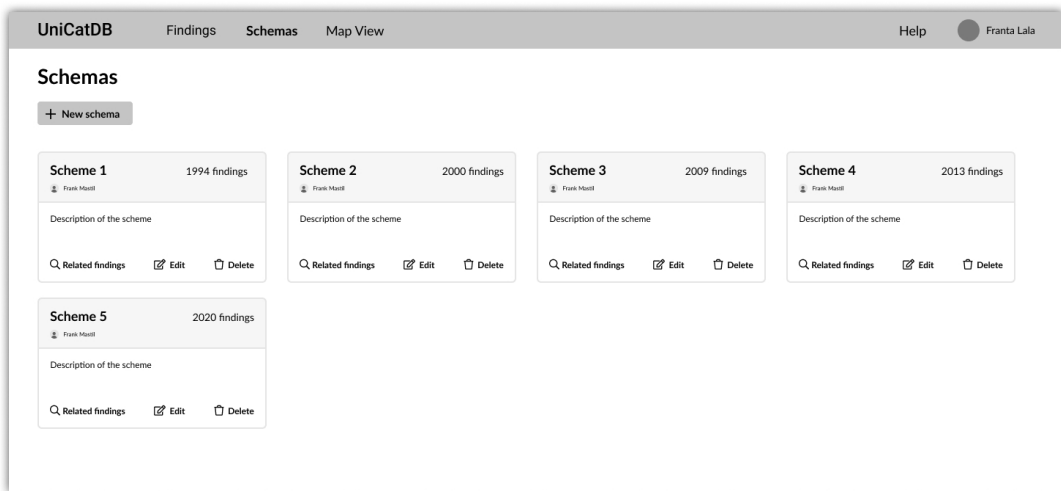
Obrázek 39: Drátěný model: komponenta „přizpůsobení zobrazení“



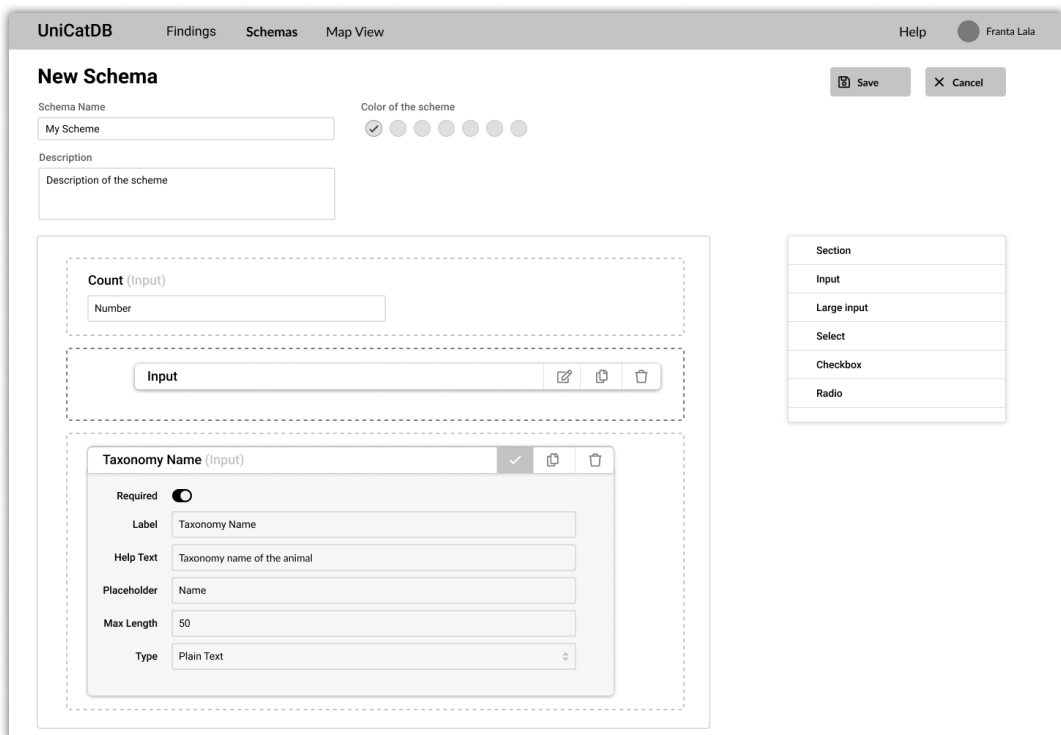
Obrázek 40: Drátěný model: tabulkové zobrazení s grafem

The screenshot shows the 'New Finding' form in the UniCatDB interface. The form is titled 'New Finding' and includes a 'Schema' dropdown menu set to 'Archeobotanika'. Below this is a 'Taxonomy And Classification' field with 'Hordeum > Vulgare' selected. There is a 'Tag' section with an 'Add Tag' button. The 'GENERAL' section contains several input fields: 'Quantity' (set to 1), 'Date' (set to 28.10.2017), 'By Person' (set to doktor), 'Locality' (set to Tuchovice), and 'Note' (set to Tuchovice). To the right of these fields is a 'Location' map showing a street view with a location pin. Below the general section is a 'DETAIL Archeobotanika' section with two 'Attribute' fields, both set to 'Text'. At the top right of the form, there are 'Save' and 'Cancel' buttons.

Obrázek 41: Drátěný model: vytvoření záznamu



Obrázek 42: Drátěný model: zobrazení schémat



Obrázek 43: Drátěný model: vytvoření/úprava schéma

## G Uživatelské testování

### G.1 Výstup první testování

#### Přizpůsobení tabulky

- Název tlačítka pro přizpůsobení tabulky není srozumitelný.
- Není jasný rozdíl mezi vybráním křížku nebo zatrhnutí zaškrtačacího políčka (checkbox) u atributu.
- Vzniká obava, že červené křížky mažou data => tlačítko reset obnovuje data.
- Není jasné co dělá tlačítko reset.

#### Zobrazení dat

- Když je zobrazeno 50+ řádků a uživatel doroloval na konec obrazovky, sloupce s názvy atributů nejsou viditelné.
- Archeobotanika a archeozoologie jsou ve společné databázi vznikají problémy s výběrem špatných atributů pro filtrování a zmatenost z toho, že jsou vidět cizí data.

#### Filtr

- Není patrné jak přidat filtr, tlačítko je nevýrazné.
- Není srozumitelné co číslo v tlačítku znamená.

#### Přidání nálezu

- Uživatelé potřebují našeptávání na taxonomii, aby se nespletli při zadávání dat a nevytvářeli duplicitní názvy.
- Umožnit vyhledávání místa na mapě.
- Není jasné, kdy je možné vyznačit na mapu umístění nálezu.
- Zakreslení nálezu je neintuitivní, uživatel by chtěl držet tlačítko myši pro kreslení.

#### Obecné

- Sloupec Taxonomie je nejasný, měl by být přejmenovaný na Druh.
- V současném stavu jsou dva sloupce taxonomy, je to matoucí.
- Uživatelé se bojí o data, jako uživatel chci vybrat zda je nález sdílen jako veřejný nebo neveřejný.
- Uživatelé by rádi spolupracovali s dalšími laboratořemi a není jim jasné, jak jak by toho mohli dosáhnout.

Obrázek 44: Výstup první testování

## G.2 Výstup druhé testování

### Požadavky

- Možnost exportovat data
- Našeptávání u inputů (znovu)
- Nápoředné popisky u vstupů, které definují co přesně má být vyplněno

### Obecné

- Detail nálezů je nepřehledný
- Není jasné co znamená číslo v komponentě „filtrování záznamů“
- Uživatelé nenašli možnost tlačítka pro přizpůsobení atributů tabulky

### Archeozoologie úprava schématu

- Odstranit sekci zařazení
- Sloučit sekce naleziště a místopis
- Smazat před názvem nálezů slovo „kosti - název nálezů“
- Přidat políčko pro druh a pro typ (kost, zub, paroh, ostatní)

### Archeobotanika úprava schématu

- Políčko na celé kousky, půlky a fragmenty
- Políčko zuhelnatělé a nezuhelnatělé

Obrázek 45: Výstup druhé testování

## H Struktura elektronické přílohy

|  |   |
|--|---|
| design                                 |   |
| unicatdb_design.fig.....               | Návrhy uživatelského rozhraní                 |
| readme.rtf.....                        | Návod k otevření souboru                      |
| dotaznik                               |   |
| questionnaire_responses.xlsx.....      | Výsledky dotazníkového šetření                |
| frekvencni_analyza                     |   |
| analyza_kvalifikacnich_praci.xlsx..... | Frekvenční analýzy pojmů                      |
| makety.....                            | Finální návrh maket                           |
| persony                                |   |
| eva.pdf.....                           | Persona Eva                                   |
| tereza.pdf.....                        | Persona Tereza                                |
| user_flow                              |   |
| uf_edit_finding.pdf.....               | Uživatelský průchod: úprava záznamu           |
| uf_filter_findings.pdf.....            | Uživatelský průchod: filtrování záznamů       |
| uf_new_finding.pdf.....                | Uživatelský průchod: vytvoření nového záznamu |
| uf_table_customization.pdf.....        | Uživatelský průchod: přizpůsobení tabulky     |