

Diplomová práce



České
vysoké
učení technické
v Praze

F3

Fakulta elektrotechnická
Katedra počítačové grafiky a interakce

Navigace v prostorách ČVUT FEL

Tomáš Farkaš

Vedoucí: Ing. Pavel Náplava, Ph.D.
Studijní program: Otevřená informatika
Studijní obor: Interakce člověka s počítačem
Květen 2024

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Farkaš** Jméno: **Tomáš** Osobní číslo: **483751**
Fakulta/ústav: **Fakulta elektrotechnická**
Zadávající katedra/ústav: **Katedra počítačové grafiky a interakce**
Studijní program: **Otevřená informatika**
Specializace: **Interakce člověka s počítačem**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Navigace v prostorách ČVUT FEL

Název diplomové práce anglicky:

Navigation inside CTU FEE space

Pokyny pro vypracování:

Prozkoumejte existující způsoby / možnosti navigace v rámci ČVUT FEL, navrhněte jejich vylepšení a navržená vylepšení ověřte. Postupujte následujícím způsobem:

- 1) Popište stávající způsoby navigace a vyhodnoťte jejich použitelnost.
- 2) Proveďte uživatelský výzkum, kterým mezi studenty ověříte stávající možnosti navigace.
- 3) Získané informace vyhodnoťte a identifikujte klíčové problémy existující navigace.
- 4) Na základě ideačního workshopu navrhněte, jakým způsobem lze nalezené problémy minimalizovat, případně jak lze celkově navigaci vylepšit / upravit.
- 5) Návrhy realizujte a uživatelsky ověřte v podobě Low-Fidelity prototypu.
- 6) Výstupy testování vyhodnoťte a využijte pro návrh a tvorbu High-Fidelity prototypu.
- 7) High-Fidelity prototyp uživatelsky otestujte a vyhodnoťte.
- 8) Na základě uživatelských testů proveďte vyhodnocení navržených změn, smysluplnost a formu realizace, jako podklad pro rozhodnutí fakulty o nasazení změn do provozu.

Seznam doporučené literatury:

1. Elizabeth Goodman, Mike Kuniavsky and Andrea Moed (2012). Observing the User Experience
2. Colin Ware. Information Visualization, perception for design
3. Bill Buxton. Sketching User Experiences
4. Miroslav Dismar (2002). Jak se vyrábí sociologická znalost: Příručka pro uživatele.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) diplomové práce:

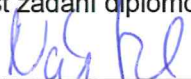
Ing. Pavel Náplava, Ph.D. Centrum znalostního managementu FEL


Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **15.02.2024**

Termín odevzdání diplomové práce: _____

Platnost zadání diplomové práce: **21.09.2025**


Ing. Pavel Náplava, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) práce


podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry


prof. Mgr. Petr Páta, Ph.D.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Diplomant bere na vědomí, že je povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací.
Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v diplomové práci.

15.5.2024

Datum převzetí zadání



Podpis studenta

Poděkování

Děkuji panu Ing. Pavlu Náplavovi, Ph.D. za jeho zkušené vedení mé práce a průběžné dodávání motivace k jejímu vypracování.

Velké díky také patří všem lidem, kteří se jakoukoliv formou zapojili do tvorby prototypu v této práci - ať už formou diskuzí nebo uživatelským testováním. Speciální dík patří Rožnovjákovi L.

Dále bych chtěl poděkovat své rodině za to, že mě nejen v těchto posledních měsících, ale v celých posledních šesti letech mého dosavadního studia podporovala.

Také si vážím všech svých přátel, bez kterých bych studium rozhodně tak dlouho nevydržel a kteří udělali můj studentský život mnohanásobně pestřejší.

Nakonec bych chtěl poděkovat Bohu, ke kterému jsem se v posledních dnech intenzivně obracel.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

V Praze, 24. května 2024

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá problematikou navigace v budovách a návrhem nového systému značení v prostorách ČVUT FEL. Empirické pozorování ukázalo, že navigační cedule nejsou používány a studenti prvních ročníků nebo příležitostní návštěvníci budovy mají problém najít svůj cíl. Fakulta tak nově u vstupu do budovy instalovala interaktivní kiosek s mapou, nicméně před jeho vývojem nebyla provedena žádná analýza a nevyhovuje požadavkům cílových uživatelů do takové míry, jaké by mohl.

V práci jsou představeny metody designu orientovaného na uživatele, které nás povedou procesem vytváření použitelného a přístupného návrhu nového interaktivního kiosku a navigačních cedulí. Dále je představena teorie za pohybem osob uvnitř budov - mentální modely při orientaci v prostoru a praktické rady pro návrh systému značení.

Hlavním výstupem je prototyp nového interaktivního kiosku vytvořený v nástroji Figma. Ten byl v různých fázích několikrát iterativně testován a upravován. K finální verzi prototypu jsou identifikovány výhrady, nicméně se jedná o dobrý zdroj pro implementaci nového řešení. Vedlejším výstupem jsou podklady pro další výzkum navigačních cedulí a map.

Klíčová slova: uživatelský prožitek; uživatelský výzkum; navigace v budovách; systém značení; navigační cedule; interaktivní kiosek

Vedoucí: Ing. Pavel Náplava, Ph.D.
Centrum znalostního managementu, FEL

Abstract

This thesis focuses on the issue of indoor navigation and the design of a new signage system in the CTU FEE space. Empirical observation has shown that navigation signs are not used and first-year students or casual visitors of the building have problems finding their destination. The faculty has newly installed an interactive kiosk with a map at the entrance of the building, however, no analysis was done before its development and it does not meet the requirements of the target users to the extent it could.

The thesis presents user-centered design methods that will guide us through the process of creating a usable and accessible design of a new interactive kiosk and wayfinding signs. It also presents the theory behind the movement of people within buildings - mental models involved in orienting in space and practical advice for the design of a signage system.

The main output is a prototype of a new interactive kiosk created in Figma. It was iteratively tested and adjusted several times at different stages. Reservations are identified for the final version of the prototype, but it is a good resource for implementing a new solution. A secondary output is a basis for further research on navigation signs and maps.

Keywords: user experience; user research; indoor wayfinding; signage system; navigation signs; interactive kiosk

Title translation: Navigation inside CTU FEE space

Obsah

1 Úvod	1	6.2.7 Indoor QR navigační systém .	46
1.1 Motivace	1	6.3 Závěr kapitoly	46
1.2 Cíle práce	1	7 Formální popis UX	47
1.3 Struktura práce	2	7.1 Archetypy	47
2 Uživatelský prožitek	3	7.2 Uživatelské scénáře	49
2.1 Komponenty UX	4	7.3 Uživatelské příběhy	53
2.2 Nábor účastníků	4	7.4 Závěr kapitoly	58
2.3 Metody uživatelského výzkumu . .	6	8 Návrh řešení	59
2.3.1 Heuristické hodnocení	6	8.1 Ideální workshop	59
2.3.2 Hlubkový rozhovor	8	8.2 Uživatelské cesty	61
2.3.3 Kontextový rozhovor	9	8.3 Lo-fi prototyp	63
2.3.4 Testování použitelnosti	9	8.3.1 Skicování	63
2.4 Metody formálního popisu UX .	11	8.3.2 Papírový prototyp	64
2.4.1 Afinity mapa	11	8.3.3 Wireframe	65
2.4.2 Definování uživatelů	11	8.4 Hi-fi prototyp	69
2.4.3 Uživatelské příběhy	12	8.4.1 Designový systém	69
2.4.4 Uživatelské scénáře	12	8.4.2 Návrh kiosku	70
2.4.5 Uživatelské cesty	13	8.4.3 Heuristické hodnocení	71
2.4.6 Prototypy	13	8.4.4 Testování	72
2.5 Závěr kapitoly	15	8.5 Závěr kapitoly	74
3 Wayfinding	17	9 Výstupy a vyhodnocení	75
3.1 Proměnné prostředí	18	9.1 Interaktivní kiosek	75
3.2 Systém značení	19	9.2 Mapy	75
3.2.1 Navigační cedule	20	9.3 Cedule	76
3.2.2 Mapy	22	10 Diskuze	79
3.2.3 Interaktivní kiosky	23	11 Závěr	81
3.2.4 Vnitřní polohování	25	Literatura	83
3.3 Závěr kapitoly	25	A Použité zkratky	89
4 Metodika	27	B Obsah elektronické přílohy	91
5 Uživatelský výzkum	29		
5.1 Výzkumné otázky	29		
5.2 Rozhovor se studenty FEL	30		
5.3 Rozhovor se studenty FSv	30		
5.4 Výsledky	31		
5.5 Závěr kapitoly	39		
6 Analýza současného stavu	41		
6.1 ČVUT	41		
6.2 Fakulta elektrotechnická	42		
6.2.1 KOS	43		
6.2.2 Fakultní webové stránky	43		
6.2.3 Navigate FEL	43		
6.2.4 FELSight	43		
6.2.5 Interaktivní kiosek	43		
6.2.6 Cedule	44		

Obrázky

2.1 Heuristiky podle Nielsen a Molicha	6
5.1 Ročník, ve kterém se respondenti nacházejí	30
5.2 Budovy, které respondenti navštěvují	30
5.3 Poměr respondentů, kteří pracovali s interaktivním kioskem	31
5.4 Studenty vytvořená mapa	33
6.1 Schéma nového značení místností	42
8.1 Ukázka nápadů z ideačního workshopu	60
8.2 Uživatelské cesty - Legenda	61
8.3 Uživatelské cesty - Výběr cíle ...	62
8.4 Uživatelské cesty - Vyhledávání na mapě	62
8.5 Uživatelské cesty - Práce se studovny	63
8.6 Uživatelské cesty - Přehled událostí	63
8.7 Ukázka skic směrových cedulí ..	64
8.8 Lo-fi prototyp - Vyhledávání s vyplněným vyhledávacím polem ..	66
8.9 Lo-fi prototyp - Zobrazení mapy	66
8.10 Lo-fi prototyp - Seznam studoven	67
8.11 Lo-fi prototyp - Události spojené s přehledem semestru	67
8.12 Lo-fi prototyp - Vyhledávání spojené s mapou	68
8.13 Lo-fi prototyp - Studovny spojené s mapou	68
8.14 Hi-fi prototyp - Použité barvy a jejich kontext	69
8.15 Hi-fi prototyp - Tabulka povoleného kontrastu	70
8.16 Hi-fi prototyp - Mapa s vyhledáváním	71
8.17 Hi-fi prototyp - Vyhledávání ...	71
8.18 Hi-fi prototyp - Modálové okno s detailem předmětu	72
8.19 Hi-fi prototyp - Aktuality	72
8.20 Hi-fi prototyp - Akce	73

Tabulky

2.1 Výhody a nevýhody heuristického hodnocení	7
2.2 Výhody a nevýhody hloubkového rozhovoru	8

Kapitola 1

Úvod

Navigace v budovách představuje klíčový prvek pro efektivní pohyb jejich návštěvníků. Ať už se jedná o obchodní centra, nemocnice nebo univerzity, schopnost snadno se orientovat a najít svůj cíl je nesmírně důležitá. Složitá a nesrozumitelná značení způsobují frustraci a špatný pocit z daného místa. V dnešní době jsou díky technologiím dostupné nové možnosti a navigace v budovách se tak stává stále sofistikovanější a uživatelsky přívětivější.

1.1 Motivace

Současný systém značení na ČVUT FEL není adekvátní, jelikož empirické pozorování nám ukazuje, že studenti prvních ročníků a příležitostní návštěvníci budovy mají problémy s hledáním svých cílů. Navigační cedule jsou většinou ignorovány, některé z nich dokonce obsahující nepravdivé informace. Jsou navíc součástí změní plakátů, statických obrazovek, výloh a nástěnek, které se na chodbách fakulty nacházejí a pomocí kterých se budova pokouší komunikovat se svými návštěvníky. Dohromady tyto prvky generují spíše informační šum, a proto jejich efekt není tak silný, jak by potenciálně být mohl.

V této diplomové práci se na problematiku systému značení na ČVUT FEL blíže podíváme, zjistíme názory studentů a dalších návštěvníků fakulty a na jejich základě navrhneme zlepšení současného stavu. Konkrétně se budeme zabývat designem interaktivního kiosku u vstupu do budov FEL a úpravou současných navigačních cedulí. Jedná se tak o první krok, kterým chceme dosáhnout přívětivějšího prostředí v prostorách naší fakulty.

1.2 Cíle práce

Cíle práce v souladu s jejím zadáním jsou:

1. analyzovat současný systém značení;
2. provést uživatelský výzkum mezi studenty na téma navigace;
3. formulovat uživatelské požadavky a formálně definovat nové řešení;
4. vytvořit lo-fi prototyp nového řešení a provést testování;

5. vytvořit hi-fi prototyp nového řešení a provést testování;
6. vyhodnotit návrhy na změny a určit další kroky pro implementaci řešení.

1.3 Struktura práce

V kapitole 1 je stručně zmíněno, o čem práce pojednává, jaká je motivace k jejímu vypracování a co je jejím cílem. Následující dvě kapitoly jsou teoretické - kapitola 2 se zabývá metodikou designu uživatelského prožitku a kapitola 3 hledáním cest uvnitř budov. V kapitole 4 je stručně uveden postup, kterého se budeme během výzkumu držet. Kapitola 5 popisuje uživatelský výzkum a jeho výstupy, kapitola 6 poté současný stav na FEL i celém ČVUT. Časově se práce na těchto dvou kapitolách prolíná - nejdříve jsme se objektivně seznámili se současným stavem, poté provedli uživatelský výzkum. Kapitoly jsou uvedeny v opačném pořadí, jelikož popis současného stavu byl rozšířen o výstupy z výzkumu. Získané informace byly formalizovány v kapitole 7 pomocí metod formálního popisu UX, z čehož vznikly prototypy popsané v kapitole 8. Vyhodnocení výstupů je v kapitole 9. Možné nedostatky výzkumu jsou popsány v kapitole 10 a kapitola 11 shrnuje celou práci.

Kapitola 2

Uživatelský prožitek

V této kapitole si představíme metodiku designu orientovaného na uživatele, na které je náš výzkum nového systému značení postaven. Konkrétně se jedná o design uživatelského prožitku (UX¹). Obor si nejdříve stručně definujeme, poté si představíme vybrané metody uživatelského výzkumu a formálního popisu UX.

Začneme definicí uživatelského prožitku pomocí citátu Donalda Normana, autora knihy *Design pro každý den*, která v 90. letech popularizovala design zaměřený na uživatele a s tím spojený uživatelský prožitek [1]:

“UX zahrnuje všechny aspekty interakce koncového uživatele se společností, jejími službami a produkty.”

Design uživatelského prožitku (UX design) je pak obor, který má za cíl prožitek zefektivnit, usnadnit a zpříjemnit. Snažíme se porozumět cílům a motivacím cílového uživatele, zapojujeme ho do celého procesu vývoje, pravidelně s ním konzultujeme jeho názory a zjišťujeme jeho potřeby. Důraz na UX design před začátkem vývoje (ale také v jeho průběhu) je klíčový pro vytvoření úspěšného produktu. V opačném případě vzniká výsledek, který je nepoužívaný a který své uživatele frustruje. [2]

Po dokončení vývoje je UX design neméně důležitý. Existující produkt je třeba opakovaně testovat a hodnotit, abychom zajistili jeho konkurenceschopnost.

Obor nám nabízí sadu nástrojů, která nám pomáhá našich cílů dosáhnout. Dají se rozdělit do dvou kategorií:

- *metody uživatelského výzkumu*, které nám pomáhají sbírat požadavky, porozumět koncovým uživatelům a jejich potřebám a hodnotit daný produkt (vybrané metody jsou přiblíženy v sekci 2.3);
- *metody formálního popisu UX*, které nám pomáhají získané informace efektivně evidovat, abychom s nimi dokázali pracovat a činit správná designová rozhodnutí (vybrané metody jsou přiblíženy v sekci 2.4).

¹z anglického User Experience

2.1 Komponenty UX

V minulém století byla interakce člověka s počítačem orientována na inženýring a design jako takový nebyl považován za důležitý. V průběhu 90. let však začínají zákazníci více interagovat s webovými produkty a pojem UX se objevuje stále častěji. V novém století popularita UX designu jako důležité součásti vývoje produktů stoupá [3] a právě díky tomu můžeme pozorovat úspěch firem jako je například *Apple* [4].

Jelikož se však jedná o mladý obor, neustále dochází k jeho transformaci. Je téměř nemožné najít dva zdroje, které by UX chápaly stejně.

Hlavní komponentou (a dost možná jedinou, na které se většina zdrojů shodne) je *použitelnost*². Tu Erica Hall [5] definuje jako “*minimální standard pro vše, co je určeno k použití lidmi*”. Jakob Nielsen [6] definuje použitelnost pomocí pěti atributů:

- **Učitelnost**³: Schopnost dokončit úkoly při prvním použití produktu.
- **Efektivita**⁴: Schopnost dokončit úkoly rychleji ve chvíli, kdy jsme se s produktem již naučili pracovat.
- **Zapamatovatelnost**⁵: Schopnost si vzpomenout na aspekty designu po delší době nepoužívání.
- **Chybovost**⁶: Počet a závažnost chyb, které uživatel při interakci udělá.
- **Spokojenost**⁷: Obecné potěšení z práce s produktem.

Hartson [3] tvrdí, že zatímco dříve se UX omezovalo pouze na použitelnost, dnes už se bere obsírněji a jako další komponenty uvádí *užitečnost* či *smysluplnost*. Dodává, že na estetiku jako takovou se nesmí zapomínat, jelikož atraktivní design způsobuje, že se produkt zdá funkčnější:

“Je to něco jako když si necháte umýt a vyčistit své nové auto – zdá se, že jede lépe.”

S atraktivním designem souhlasí i Marsh [7], který dále mezi komponenty UX řadí *psychologii* či *copywriting*.

2.2 Nábor účastníků

Základním stavebním kamenem UX designu je důsledný nábor účastníků výzkumu, kteří budou adekvátně reprezentovat naše cílové uživatele a koncové

²Usability

³Learnability

⁴Efficiency

⁵Memorability

⁶Errors

⁷Satisfaction

zákazníky. Můžeme totiž využívat sebelepší metody uživatelského výzkumu, nicméně pokud se jich zúčastní špatní respondenti, naše snaha přijde vniveč. Produkt bude o to horší, pokud si chyby během náboru neuvědomíme a začneme naše předpoklady stavět na takto získaných datech.

V našich silách ale není se stoprocentně vyhnout všem možným zkreslením, nicméně je třeba si tuto skutečnost uvědomovat a pracovat s ní [2]. Příklady některých zkreslení jsou:

- *zkreslení časem⁸ a místem⁹ náboru*, jelikož kdy a kde budeme účastníky nabírat výrazně ovlivňuje skupinu lidí, kterou oslovujeme;
- *zkreslení krajními hodnotami¹⁰*, jelikož největší motivaci účastnit se výzkumu mají lidé s extrémními názory (pozitivními i negativními) na zkoumané téma nebo produkt.

Abychom zkreslení při náboru minimalizovali, je třeba postupovat podle daných pravidel. V první řadě je nutné si definovat, kdo je náš cílový uživatel, na koho chceme náš výzkum zaměřit, a až poté začneme hledat představitele dané skupiny. Posledním krokem je nalezené představitele přesvědčit, aby se studie zúčastnili. [2]

Při hledání respondentů můžeme aplikovat různé strategie - náhodné nebo systematické. Náhodné strategie vybírají z celé populace reálných i potenciálních uživatelů, a můžeme k tomu využít například Zlaté stránky, ze kterých participanty vybereme.

Pokud chceme roli náhody eliminovat, máme k dispozici tři strategie:

- **Kvóty¹¹**: Nejdříve si jasně určíme, která kritéria jsou pro náš výzkum klíčová. Může se jednat například o věk, pohlaví, povolání nebo zkušenosti. Následně rozhodneme, kolik účastníků o daných vlastnostech chceme ve výzkumu mít a oslovenou populaci filtrujeme pomocí screeneru - krátkého dotazníku, ve kterém se na zvolená kritéria doptáváme. [2]
- **Strategie sněhové koule¹²**: Najdeme jednoho respondenta a přes něj oslovujeme další. Tím je možné si zajistit téměř exponenciální růst potenciálních respondentů. Na druhou stranu může strategie vést k mnoha zkreslením.
- **Sebevýběr¹³**: Lidé se sami rozhodují, zda se výzkumu chtějí účastnit. Toho můžeme docílit například distribucí inzerátů či zveřejněním dotazníku na internetu. Tento způsob je náchylný na zkreslení krajními hodnotami.

Strategii volíme pro každou metodu zvlášť. Pro časově náročnější metody budeme provádět důkladnější nábor.

⁸Timing Bias

⁹Invitation Bias

¹⁰Extreme Responses Bias

¹¹Quotas

¹²Snow Ball Strategy

¹³Self-selection

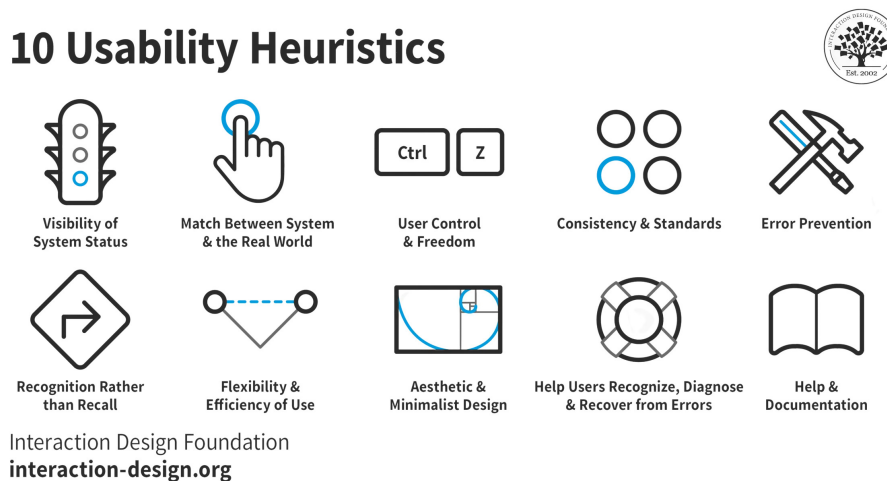
2.3 Metody uživatelského výzkumu

Metod pro efektivní vedení uživatelského výzkumu jsou desítky [8]. Liší se různými přístupy, zaměřují se na odlišné aspekty a úhly pohledu, některé jsou starší a více osvědčené v praxi, jiné naopak mladé a experimentální.

V této sekci si uvedeme ty, které budou využity pro náš výzkum.

2.3.1 Heuristické hodnocení

Než se pustíme do metod, které zahrnují uživatele, uvedeme si heuristické hodnocení¹⁴. To provádíme s expertními hodnotiteli, kteří mají za úkol posoudit, jak produkt dodržuje předem definovanou množinu pravidel - heuristik. Průkopníky této metody jsou již dříve zmíněný Jacob Nielsen a jeho kolega Rolf Molich, kteří v 90. letech minulého století definovali deset heuristik uživatelského rozhraní (UI¹⁵) [9], které jsou stručně uvedeny na obr. 2.1.



Obrázek 2.1: Heuristiky podle Nielsen a Molicha, převzato z [10]

I v dnešní době se stále většina dostupných zdrojů odkazuje na tyto heuristiky. Lze narazit na jiné definice, například osm zlatých pravidel od Shneidermana [11] nebo standard ISO 9241 [12]. Ač byly doposud zmíněné heuristiky pravidelně aktualizovány, všechny mají kořeny v 90. letech, kdy byla interakce člověka s počítačem na zcela odlišné úrovni, než jak je tomu dnes.

Mladší je práce Costina Pribeanu [13], která vychází v roce 2017. V ní je definováno 14 heuristik, které jsou více zaměřené na současné systémy. V následujícím výčtu si uvedeme některé z nich:

1. **Pobízení¹⁶**: Ze systému by mělo být jasné, se kterými prvky lze inter-

¹⁴Heuristics Evaluation

¹⁵z anglického User Interface

¹⁶Prompting

agovat. Autor doporučuje tyto prvky jasně označit pomocí štítků. V případě, že je to nutné, by měly štítky obsahovat informace o požadovaném formátu dat. Tato heuristika může být pro náš výzkum relevantní, jelikož čísla místností na ČVUT mají specifický tvar, např. *T2:B2-48*, který nemusí být pro návštěvníky fakulty zřejmý.

2. **Zpětná vazba¹⁷**: Uživatel by měl na své akce dostat v rozumném čase odpovídající reakci. To se netýká pouze softwarových produktů. Návštěvník využívající směrové cedule při navigaci po budově by měl být pravidelně během své cesty ujišťován, že jde stále správným směrem.
3. **Informační architektura¹⁸ a minimum akcí¹⁹**: Důraz na tyto dvě heuristiky může výrazně urychlit a usnadnit práci uživatele se systémem. To je pro nás opět důležité, neboť interaktivní kiosek, kterým se tato práce z velké části zabývá, se může nacházet na frekventovaném místě a může se tvořit řada pro jeho použití.

Výhodou heuristického hodnocení je jeho relativně rychlé a levné použití, jelikož na rozdíl od ostatních metod není potřeba zahrnout cílového uživatele. Tento fakt je však zároveň jeho největší nevýhodou. Ač jsou heuristiky založené na řádných studiích, nikdy se nedokáží vyrovnat důkladnému uživatelskému výzkumu. Nedokáží podchytit nuance daného prostředí a zvyklosti cílových uživatelů. To je patrné i z toho, že 43 % identifikovaných problémů pomocí heuristického hodnocení ve skutečnosti v reálném prostředí žádný problém nepředstavuje [10]. Přehled výhod a nevýhod této metody je dostupný v tabulce 2.1.

Výhody	Nevýhody
Odhalení potenciálních problémů v použitelnost v rané fázi vývoje.	Závislost na zkušenostech hodnotitelů.
Rychlé a levné.	Založené na předpokladech, které nemusí být použitelné v reálném prostředí.
	Vysoká míra planých poplachů.

Tabulka 2.1: Výhody a nevýhody heuristického hodnocení [10, 14, 15]

Před začátkem samotného testování produktu je třeba si jasně definovat, které aspekty budeme hodnotit - zda se zaměříme na celý systém či pouze jeho dílčí části. Také je potřeba mít definovaného cílového uživatele pomocí některé z metod formálního popisu UX. Poté vybereme pět až deset heuristik, na které se chceme zaměřit a s třemi až pěti hodnotiteli provedeme dva průchody naší aplikací či prototypem. V prvním průchodu je necháme se se systémem seznámit, aniž by cokoliv hodnotili. V tom druhém již budou mít za úkol zkoumat jednotlivé prvky z hlediska definovaných heuristik. Pro každou

¹⁷Feedback

¹⁸Information Architecture

¹⁹Minimal Actions

heuristiku evidujeme seznam nalezených problémů a ke každému napíšeme doporučení ke zlepšení. [10, 14]

Tato metoda je vhodná ještě před testováním použitelnosti se skutečnými účastníky [5].

2.3.2 Hlubkový rozhovor

Hlubkový rozhovor²⁰ s respondentem nám pomáhá porozumět jeho názorům, myšlenkovým modelům, motivacím, strachům a očekáváním. Jedná se o jednu z neefektivnějších metod kvalitativního výzkumu [2]. Metoda je vhodná jak pro získání prvotního vhledu do tématu, tak pro hodnocení již zavedeného systému [16].

Rozhovor se točí kolem zkoumané problematiky, pro kterou máme předem připravenou množinu otázek. Záleží na moderátorovi, do jaké míry se chce této struktury držet. Nejčastěji se provádí semistrukturované rozhovory [17], při kterých množina otázek slouží jako jakýsi scénář rozhovoru, od kterého se podle potřeby dá odklánět a opět se k němu vracet.

Hlubkové rozhovory kladou vysoké nároky na moderátora, jehož vliv je třeba minimalizovat. Pokládáními otázkami nesmí nijak navádět a podsouvat své názory. Zároveň musí být otázky otevřené, jasné, bez vícevýznamových slov, která by vedla k nedorozumění, a zaměřené přímo na účastníka a jeho zkušenosti. Přehled výhod a nevýhod této metody je dostupný v tabulce 2.2.

Výhody	Nevýhody
V porovnání s ostatními metodami přináší mnohem více informací o cílových uživateli.	Vysoká závislost na zkušenostech moderátora.
Možnost se v případě potřeby odklonit od struktury a doptat se na detaily či požádat o upřesnění.	Časově náročné.
Můžeme se dozvědět užitečné informace, aniž bychom se na ně přímo zeptali.	

Tabulka 2.2: Výhody a nevýhody hlubkového rozhovoru [2, 16, 17].

Z těchto důvodů je přípravná fáze o to důležitější. Kvůli vyšší časové náročnosti této metody je třeba klást větší důraz na nábor správných účastníků. Těch nemusí být velké množství - stačí do deseti lidí [8, 17]. Promyšlený scénář rozhovoru je neméně důležitý. Obsahuje stručně formulovaný cíl a popis studie, základní demografické otázky pro zařazení účastníka, zahřívací otázky a otázky k samotnému výzkumu. [5, 8]

Celý rozhovor by měl trvat maximálně hodinu a dá se rozdělit do několika fází [2, 5, 8, 17]:

1. V úvodu se respondentovi představíme a uvedeme cíl studie. Seznámíme

²⁰In-depth Interview

ho s tím, jak bude nakládáno se získanými daty a ujistíme ho, že bude zachována jeho anonymita. To je obzvláště důležité, pokud si chceme průběh rozhovoru nahrávat. Necháme prostor pro případné dotazy k výzkumnému procesu a metodice.

2. Když je respondent obeznámen se vším důležitým, začneme zahřívacími otázkami. Nejprve se můžeme doptat na nějaké obecné demografické informace, abychom si ho mohli zařadit nebo abychom si ověřili, zda souhlasí data ze screeneru. Poté pokračujeme jednoduchými otázkami, které pomalu směřují ke zkoumanému tématu.
3. Plynule přejdeme do hlavní fáze, samotného hloubkového rozhovoru. Je třeba respondentovi dávat veškerou naši pozornost, doptávat se na nepřesnosti, nechávat mu čas se vyjádřit co nejpodrobněji. Role moderátora je v pozadí a mluví primárně respondent.
4. Když se rozhovor chýlí ke konci, pokračujeme méně formálními otázkami, dokud rozhovor neuzavřeme.
5. V poslední fázi vypínáme nahrávání. V této fázi se mohou účastníci uvolnit a ještě k tématu něco dopovědět.

2.3.3 Kontextový rozhovor

Kontextový rozhovor²¹ se narozdíl od hloubkového odehrává přímo v prostředí, kde respondent se službou interaguje. Jedná se tak o kombinaci hloubkového rozhovoru a pozorování. To nám poskytuje detailnější a pravdivější vhled do našich uživatelů, na druhou stranu jsou o to větší nároky kladeny na čas a moderátora.

2.3.4 Testování použitelnosti

Testování použitelnosti²² jsou strukturovaná setkání s účastníky, během kterých testujeme jednotlivé funkcionality systému, nejčastěji pomocí prototypů. Slouží k potvrzení předpokladů vývojového týmu na to, jak bude cílový uživatel s produktem interagovat.

Měli bychom ho do výzkumu zahrnout hned, jak jen to bude možné. Oproti ostatním metodám se provádí iterativně, během vývoje se tedy několikrát opakuje. Začít můžeme testováním skic a maket uvnitř vývojového týmu a postupně se dopracovat až k testování prototypů s externími účastníky [5]. Prototypy mohou být papírové i funkční, mohou zahrnovat celý systém nebo pouze jeho dílčí části.

Každou iteraci testování je vhodné provést se čtyřmi až osmi účastníky. Je třeba brát v potaz, že každého můžeme pozvat pouze jednou, neboť jeho předchozí testování může ovlivnit ta budoucí a zkreslit výsledky.

²¹Contextual Interview

²²Usability Testing

Podle toho, v jaké fázi testování použitelnosti provedeme a jak k němu budeme přistupovat, můžeme rozlišit čtyři typy [2]:

- **Zjišťovací²³**: Testujeme předběžné koncepty a jejich potenciál, k dispozici máme ještě nerozvinuté artefakty, skici, papírové prototypy apod.
- **Vyhodnocovací²⁴**: Během implementace testujeme jednotlivé funkcionality a ověřujeme, zda jsou naše předpoklady správné.
- **Porovnávací²⁵**: Porovnáváme dva různé designy mezi sebou.
- **Potvrzovací²⁶**: V pozdější fázi implementace chceme ověřit, že naše řešení splňuje definované standardy.

Před začátkem testování je třeba si říci, které funkcionality budou testovány. Goodman [2] uvádí praktické pravidlo, že *“funkcionalita je testovatelná, pokud bychom ji zvládli naskicovat během 30 vteřin”* a také tvrdí, že pro každou iteraci bychom měli zvolit funkcionalit maximálně pět. Pro každou z nich poté vymyslíme úkol. Ty jsou základem každého testu použitelnosti a je třeba při jejich formulování následovat určitá pravidla:

- Každý úkol se zaměřuje pouze na jednu funkcionalitu.
- Musí se jednat o aktivitu, kterou cílový uživatel opravdu bude vykonávat. Neměli bychom tedy vymýšlet nic, co neodpovídá reálnému využívání aplikace.
- Úkol by měl formulován jako krátký příběh - měl by obsahovat popis toho, jak se participant dostal do dané situace, jak se momentálně cítí a co je cílem, kterého chce dosáhnout.
- Musí být dokončitelný. Závěrem testu by tedy nemělo být zjištění, že cíle nelze dosáhnout.

Následně můžeme provést samotné testování s participantem. Během něho chceme zaznamenávat co nejvíce údajů a co nejvíce prostředky. Je dobré, aby participant přemýšlel nahlas a my tak mohli zaznamenávat jeho myšlenky. Dále sledujeme počet chyb, které učiní, a jeho neverbální komunikaci. Když je to možné, lze si participanta nahrávat. Pokud je to relevantní, měli bychom prostředí, ve kterém test probíhá, co nejvíce přiblížit tomu reálnému.

Po předání úkolů participantovi se názory na roli moderátora rozcházejí. Erica Hall [5] tvrdí, že moderátor by od toho momentu neměl v žádném případě do testování zasahovat. Na druhou stranu podle Elizabeth Goodman [2] by měl moderátor často zasahovat do průběhu otázkou *“Proč?”* a zároveň se před každou participantovou akcí zeptat, jakou reakci od systému očekává.

²³ Exploratory

²⁴ Assessment

²⁵ Comparison

²⁶ Validation

Vyjasnění očekávání vidí jako podstatné i Hall, podle které je třeba se o nich s participantem pobavit během závěrečného rozhovoru. Obě se také shodnou na tom, že moderátor nemá zasahovat, pokud participant udělá chybu.

Z každé iterace vznikne seznam chyb, které roztrídíme podle jejich četnosti a závažnosti.

2.4 Metody formálního popisu UX

Data získaná uživatelským výzkumem třídíme, prioritizujeme a skládáme do souvislostí. Definujeme si uživatele a k nim jejich požadavky. Pro efektivní zpracování bylo opět formulováno mnoho metod, které nám pomáhají se v závalu informací neztratit.

V této sekci si uvedeme ty, které budou využity pro náš výzkum.

2.4.1 Afinitní mapa

Během uživatelského výzkumu vzniká velké množství dat, ve kterém je třeba přistupovat systematicky. Jednou z metod, jak velké množství záznamů zpracovat, jsou afinitní mapy²⁷. Spočívají v sepsání jednotlivých kousků dat na papírové kartičky a jejich následné seskupování podle toho, zda spolu nějakým způsobem souvisí. [18]

2.4.2 Definování uživatelů

Po uživatelském výzkumu bychom měli mít představu o tom, kdo jsou naši cíloví uživatelé. Mohli jsme mezi respondenty vyzorovat vzory chování, které se opakovaly a které je dělily do jakýchsi abstraktních skupin. Tyto skupiny a jejich představitele je třeba formálně pojmenovat. Díky tomu odhalíme, co se skrývá za slovem *uživatel*. Všechny definice mají společný cíl - vyvolat empatii a díky ní učinit lepší designová rozhodnutí. [19]

Jednoznačně nejznámější metodou jsou osoby, neboli fiktivní reprezentace ideálního zákazníka [20]. Abychom sílu empatie co nejvíce umocnili, snažíme se osoby vytvářet co nejkonkrétněji. Přiřazujeme jim fiktivní jména, fotku či vystihující citát. Dále věk, pohlaví, vzdělání, rodinný status, povolání, zvyky, motivace apod. Tyto informace nám pomáhají si utvořit co nejrealističtější představu o daném uživateli. Na závěr pro osoby definujeme cíle, kterých chtějí dosáhnout interakcí s naším produktem.

Názory na úroveň detailu se liší. Některé zdroje uvádí, že vyšší míra detailu pomáhá zesílit vcítění se do uživatele a s tím dosáhnout správnějšího rozhodování, jiné tvrdí, že bychom neměli uvádět nic, co se přímo netýká našeho designu a produktu. [19, 20]

Populární alternativou k personám jsou archetypy. U těch opomíjíme fiktivní detaily, jako například jméno a fotku, a zaměřujeme se spíše na abstraktní označení. Obsahují mimo jiné [21]:

²⁷Affinity Map

- název;
- krátký popis;
- chování;
- cíle;
- trápení²⁸;
- znalosti.

Oba způsoby jsou založeny na stejných datech, liší se však v jejich interpretaci. Persony vážou údaje s jednou konkrétní osobou, což v nás vyvolává empatii a jsou pro nás snadněji zapamatovatelné [22]. Archetypy na druhou stranu vynechávají příliš specifické údaje a zaměřují se pouze na to, co přímo souvisí s naším produktem [21].

2.4.3 Uživatelské příběhy

Uživatelské příběhy²⁹ jsou stručná prohlášení ve tvaru [23, 24]:

“Jako [role], chci [požadavek], abych [přínos].”

Jedná se o neformální definice funkcionalit, které po nás uživatelé požadují. Jako role používáme persony, archetypy či jiný způsob definice uživatele. Jelikož chceme držet uživatele v centru pozornosti, měly by být formulovány v jeho jazyce a bez použití technických detailů. Ty se objevují až v pozdější fázi, kdy uživatelské příběhy rozvíjíme do funkčních požadavků v rámci software analýzy. [24]

U každého příběhu musí být jasné, kdy ho můžeme požadovat za splnění. To nastává v momentě, kdy *role* může s naším produktem vykonat *požadavek* a získat tím *přínos*.

2.4.4 Uživatelské scénáře

Uživatelské scénáře³⁰ jsou krátké příběhy, které popisují, jak uživatel (persona, archetyp apod.) v určitém kontextu interaguje se svým prostředím, potažmo naším produktem. Začínají popisem událostí, které vedou k začátku scénáře - říkájí nám, proč vznikla potřeba k jeho vzniku. Dále pak následují jednotlivé kroky uživatele, které mohou ale nemusí skončit dosažením daného cíle. [25, 26]

Jelikož jsou scénáře založené na uživatelském výzkumu, poskytují další vhled do potřeb a přání našich uživatelů. Vidíme interakci v konkrétním

²⁸Pain Points

²⁹User Stories

³⁰User Scenarios

kontextu, což nám umožňuje validovat aspekty designu, které jsme mohli přehlednout [26]. Zároveň bychom však měli vypracovávat jenom ty nejdůležitější, nesnažíme se jimi popsat všechny možné případy. [2]

Uvedeme si dva způsoby dělení uživatelských scénářů. Každý druh je vhodný pro jiné situace a jiné fáze vytváření designu.

Interaction Design Foundation [25] dělí scénáře na:

- *předepisující*³¹, které konkrétně popisují reakce systému na uživatelské akce, ale už se tolik nevěnují jeho potřebám a chování;
- *evokující*³², které naopak nerozebírají detailně jednotlivé kroky systému, ale spíše se zaměřují na popis chování, cíle a motivace uživatele.

Elizabeth Goodman [2] dělí scénáře na:

- *kontextové*, popisující současný stav a jejich cílem je ukázat jeho nedostatky;
- *designové*, popisující budoucí stav a jejich cílem je představit návrhy na změnu.

2.4.5 Uživatelské cesty

Uživatelská cesta³³ je procesní diagram zachycující všechny kroky uživatele a systému během interakce. Začínají vstupním bodem a končí v momentě, kdy uživatel splní svůj úkol. Pro přehlednost k vytváření cest používáme sadu grafických prvků, jejichž tvar a barva mají různé významy, např. obdélník představující akci uživatele. Významy se však mohou v jednotlivých organizacích a nástrojích lišit.

V praxi bývají uživatelské cesty opomíjené, přináší však řadu výhod. Vedou k intuitivnějšímu rozhraní a snižují počet chyb už na začátku designového procesu. Interakce je mapována na nižší úrovni a tak je jednoduché provádět úpravy a proces zjednodušovat. Stejně změny v pozdějších fázích trvají mnohem déle. [27, 28, 29]

Uživatelské cesty můžeme začít vytvářet v momentě, kdy dokončíme uživatelský výzkum, analyzujeme data a definujeme si persony. Díky včasnému zakomponování můžeme ještě před vytvářením prvních prototypů určit potřebný počet obrazovek, jejich pořadí během interakce a chování některých komponent. [27, 28]

2.4.6 Prototypy

Prototypy jsou reprezentací designu, se kterou pracujeme ještě před vytvořením finálního produktu. Iterativní prototypování vede k optimalizaci rozhraní

³¹Prescriptive

³²Evocative

³³User Flow

pomocí diskuze, testování a revize. Na jeho užitečnosti se shodne většina zdrojů, u konkrétního provedení už se však liší [30].

Různé organizace mají různé názory na to, do jaké míry mají být prototypy kompletní, realistické nebo znovupoužitelné, aby byly efektivní. Zatímco někdo mezi prototypy řadí vše, počínaje skicami a konče realistickými prototypy, které “vypadají jako”, “chovají se jako” a “fungují jako” [31], jiní by například skici mezi prototypy nezařadili, jelikož jejich použití dosahuje jiných cílů [32]. V této práci budeme mezi prototypy řadit vše, co reprezentuje nějaký aspekt designu, tedy i skici.

Metody prototypování vychází z velké části z grafického designu [33] a můžeme je obecně rozdělit do dvou kategorií:

- **Prototypy s nízkou precizností³⁴ (dále jako lo-fi prototypy):** Slouží pro rychlý sběr zpětné vazby pomocí častých iterací. Díky nízké úrovni detailu se dají rychle upravit. Studie [30] tvrdí, že na lo-fi prototypy jsme schopni odhalit až 80 % problémů našeho rozhraní. I u pozdějších fází lo-fi prototypování je doporučováno prvkům nechat skicový nádech, abychom se vyvarovali diskuzi nad detaily a zůstali tak zaměřeni na samotnou interakci s rozhraním [33].
 - **Skici³⁵:** Kreslení jednoduchých návrhů s tužkou a papírem pomáhá generovat nápady, vyprovokovat diskuzi. Jejich vytváření je velice levné a rychlé, měli bychom se snažit na nich udělat co nejvíce chyb. [32]
 - **Papírové prototypy:** Když už máme představu o tom, jakým směrem se bude design našeho produktu ubírat, můžeme vytvářet papírové prototypy. Ty jsme stále schopni upravovat už během diskuzí, zároveň však získáváme vyšší úroveň detailu.
 - **Wireframy:** Série obrazovek, které reprezentují rozložení stránky a způsob interakce mezi nimi. Opomíjíme však detaily jako konkrétní text nebo obrázky.
- **Prototypy s vysokou precizností³⁶ (dále jako hi-fi prototypy):** Na nich nápady již negenerujeme, ale snažíme se je ladit. Hi-fi prototypy by se měli co nejvíce podobat reálnému produktu, kvůli čemuž jsou časově náročné na úpravu. Nahrazujeme tak rychlost za přesnost, která je však v této fázi důležitá, abychom odhalili další chyby našeho produktu. [30]

Kromě úrovně detailu a provedení můžeme prototypy rozdělit ještě podle jejich kompletnosti na [30]:

- *vertikální prototypy*, které se zaměřují pouze na důkladněji implementovanou podmnožinu funkcionalit;

³⁴Low Fidelity Prototypes

³⁵Sketches

³⁶High Fidelity Prototypes

- *horizontální prototypy*, které se zaměřují na souvislosti mezi všemi funkcionalitami na úkor detailu zobrazení.

Lo-fi prototypy ve většině případů diskutujeme a iterujeme interně, mnohdy nebývají připravené na testování použitelnosti s reálnými účastníky [34]. Pokud na nich uživatelské testování provádíme, pak je řízeno moderátorem, který s prototypem manipuluje a reaguje tak na účastníkovi akce [30].

Naopak u hi-fi prototypů bychom měli klást důraz na testování v co nejreálnějších podmínkách, tedy snažit se kromě samotného produktu simulovat i reálné fyzické prostředí [31].

■ 2.5 Závěr kapitoly

V kapitole 2 jsme si představili obor s názvem design uživatelského prožitku. Učí nás vyvíjet nové produkty se zaměřením na cílového uživatele, díky čemuž jsou použitelnější a úspěšnější. Abychom se vyvarovali tomu, že naše nové řešení systému značení dopadne stejně jako to současné, používali jsme v našem výzkumu metody tohoto oboru. Pro sběr požadavků posloužily hloubkové a kontextové rozhovory. Uživatele jsme popsali pomocí archetypů. Pro formální definici nového interaktivního kiosku a cedulí máme uživatelské příběhy, scénáře a cesty. S následnými prototypy proběhlo heuristické hodnocení a testování použitelnosti.

Kapitola 3

Wayfinding

V této kapitole se podíváme na problematiku navigačních systémů a obecně orientace ve vnitřních prostorech. Budeme se věnovat navigaci uvnitř budov po teoretické i praktické stránce. Uvedeme si mentální model za schopností orientace a následně nástroje, jak lidem co nejlépe asistovat.

Opět začneme definicí pomocí citátu, tentokrát od Paula Symondse, experta na wayfinding [35]:

“Wayfinding je kognitivní, sociální a tělesný proces a prožitek hledání, sledování nebo objevování cesty v daném prostoru.”

Zahrnuje jak sběr informací o prostoru tak i následné orientování se v něm, což vede ve schopnost člověka určit cestu z bodu A do bodu B. Tato schopnost je lidem vrozená a skládá se ze čtyř kroků [36]:

1. Nejdříve se musí jedinec zorientovat, tedy určit svojí polohu ve vztahu k okolním objektům nebo k cílové destinaci.
2. Poté si vybírá cestu, podle které se bude chtít dostat do svého cíle. Tento krok může být ovlivněn spousty faktory, nejvýznamněji pak předchozí zkušeností a dostupným značením.
3. Během cesty chce být jedinec opakovaně ujišťován, že z ní nesešel a jde stále správně.
4. V posledním kroku musí člověk poznat, že do cíle dorazil.

Tento proces může probíhat ve třech režimech [36]:

- **Rekreační¹**: Nemáme pevně daný cíl a nejsme omezeni časem. Jedná se například o turisty ve městech, kteří jsou otevřeni jakýmkoliv zacházkám a nedrží se tak konkrétní trasy.
- **Rozhodnutý²**: Máme cíl a máme čas, ve kterém musíme do cíle dorazit. S takovýmto režimem pracují standardní systémy značení uvnitř budov.

¹Recreational

²Resolute

- **Nouzový³**: Pracujeme v omezeném čase a pod tlakem. Je potřebné s ním počítat v nemocnicích, ale slouží k němu i jakékoliv značení fungující v krizových situacích (např. cedule s nouzovými východy).

Vzhledem ke zcela odlišnému přístupu a náročnosti úlohy je vhodné rozdělit wayfinding na vnitřní a vnější. Zatímco vnější wayfinding je dnes řešen téměř jednoznačně pomocí satelitní navigace (GNSS⁴) a existuje na problematiku mnoho studií, na ten vnitřní je teorií a analytických technik nedostatek.

V následujícím textu se pokusíme do tématu vnitřního wayfindingu ponořit a získat tak důležité informace pro návrh efektivního značení. Budeme vycházet z několika vědeckých článků, které budou doplněny o poznatky z případových studií, empirických pozorování a praktických zkušeností jednotlivců a designových společností.

3.1 Proměnné prostředí

Libovolné prostředí lze definovat čtyřmi proměnnými ovlivňujícími wayfinding [37, 38]:

- **Zraková přístupnost⁵**: Udává, do jaké míry lze různé části prostředí vidět z různých úhlů pohledu.
- **Architektonická rozlišitelnost⁶**: Jak odlišné od sebe jsou různé části prostředí, ve kterém se nacházíme. Pokud člověk není schopen rozlišit dvě chodby, jelikož vypadají stejně a zároveň není k dispozici žádné značení, vede to k frustraci a zmatení [36]. V takovém případě je často aplikována metoda zónování, při které se každé takové části přiřadí odlišná barva. Tato strategie je nicméně poměrně kontroverzní a mnohými nedoporučována [36, 39].
- **Složitost prostředí⁷**: Tato proměnná nemá jasnou definici a je často vnímána subjektivně. Udává, jak složité vnímáme dané prostředí například na základě jeho půdorysů nebo plánů.
- **Systém značení⁸**: Dodatečné prostředky, které pomáhají lidem s orientací se v prostoru.

Z těchto proměnných je patrné, že pro vytvoření budovy, ve které je snadné se pohybovat, je zapotřebí spolupráce všech článků procesu - architektů, designerů, kartografů i environmentálních psychologů. Stejně jako u vývoje software, zapojení designerů v rané fázi vede k lepším výsledkům. Navíc i zde je doporučeno využívat metod založených na designu zaměřeném na uživatele. [40]

³Emergency

⁴z anglického Global Navigation Satellite System

⁵Visual Access

⁶Architectural Differentiation

⁷Environment Complexity

⁸Signage

■ 3.2 Systém značení

Systém značení je jednou z proměnných prostředí ovlivňujících schopnost wayfindingu a pokud se bavíme o již stojících budovách, je to také jediná proměnná, se kterou můžeme nějakým způsobem manipulovat. Do systému spadají například:

- *navigační cedule;*
- *mapy;*
- *interaktivní kiosky;*
- *vnitřní polohování;*
- *navigační aplikace.*

Prvky lze mezi sebou libovolně kombinovat. Názory na konkrétní provedení systému i jednotlivých prvků se mohou lišit. Co se osvědčilo v jedné budově nemusí být užitečné v jiné. I v případě, že bychom pracovali ve dvou téměř identických budovách, nemusí vést stejné řešení ke stejným výsledkům. Důležitým faktorem jsou i lidé, kteří se systémem pracují. Ti mají různé návyky, kulturu nebo jazyk, což je něco, co musí systém reflektovat. [36]

Přesto však existují jakási obecná pravidla, na kterých se většina zdrojů shodne a kterými je dobré se řídit při návrhu nového systému. Ta společná pro všechny prvky si uvedeme zde, konkrétnější pravidla budou uvedena v kapitolách věnovaných jednotlivým prvkům zvlášť.

Jednoduchost. Prvky navigačního systému by měly obsahovat všechny nutné informace a nic více. Využití textu, symbolů, map, šipek by mělo být vždy opodstatněné a intuitivní. [41, 42, 38]

To je také jedním z důvodů, proč není doporučováno využití barev pro odlišení různých částí. Přidáváme umělou informaci, barvy ve většině případů vůbec nesouvisí s danou sekcí budovy a je proto těžké si je zapamatovat. Naopak doporučováno je značení pomocí rozpětí čísel, kdy podstatnou část informace zakódujeme do dvou hodnot. [39]

Konzistence. Jednotlivé prvky systému by mezi sebou měly být konzistentní, využívat stejných barev, názvů objektů apod. To se týká nejenom prvků v rámci jedné kategorie, ale i napříč kategoriemi. Například cedule by měly být konzistentní s jejich digitálními doplňky jako jsou interaktivní kiosky nebo navigační aplikace. [43, 38]

Umístění a viditelnost. Prvky by se vždy měly nacházet na tzv. rozhodovacích bodech⁹, tedy tam, kde dochází k potřebě člověka rozhodnout o dalším postupu. Primárně se jedná o místa, kde se chodby větví a kříží, dále pak vstupy nebo výtahy. Zároveň by potřebné informace měly být viditelné již při

⁹Decision Points

přibližování se k danému bodu, tedy nacházet se ve směru chůze, aby mohl uživatel učinit rozhodnutí bez zastavení. [42, 36, 38]

Studie [44] upozorňuje na tři způsoby, kterými se lidé pohybují po budovách. Buď se mohou držet hlavní cesty; nebo se nejdříve přesunout po daném patře a poté změnit patro; nebo nejdříve dojít do správného patra a až poté se pohybovat v něm. Způsob závisí na preferencích člověka a také úkolu, který se momentálně snaží splnit, proto nejsme schopni obecně říci, který bude v budově využíván a náš systém musí podporovat všechny.

Studie [37], provedená stejným týmem, dále tvrdí, že lidé mají problém se zachováním orientace v případě, že přechází mezi patry a je jedno, zda k tomu využívají schody nebo výtah.

Na to vše musíme dávat pozor, zároveň se však musíme vyhnout shlukování spousty prvků na jednom místě, neboť tím se zvyšuje nepřehlednost a klesá jejich využití. [35]

Přístupnost. Jelikož prvky systému značení bude využívat široká veřejnost, musíme brát ohled na indisponované osoby. K tomu nám poslouží pravidla, která jsou definována v rámci zákona o Američanech se zdravotním postižením (ADA¹⁰) a také pokyny pro přístupnost webového obsahu (WCAG¹¹). Ty nám definují například požadavky na kontrast. Konkrétně tak máme úroveň kontrastu AA a AAA, kterými bychom se měli řídit, pokud chceme mít čitelný text i pro lidi se zrakovým postižením. Konkrétně pro výpočet úroveň kontrastu dvou barev existuje na internetu spousta nástrojů, které budou v praktické části využity.

Důležitá je také velikost textu, která přímo závisí na vzdálenosti, ze které by měl být text viděn.

3.2.1 Navigační cedule

Navigační cedule podle jejich účelu dělíme na [45, 46, 42]:

- **Informační¹²:** Týkají se většího většího celku a dávají uživateli informace v širším kontextu. Většinou se jedná o přehledové cedule u vstupů do budovy. Mohou být použity v kombinaci s mapou.
- **Identifikační¹³:** Označují konkrétní objekt a informují tak uživatele o tom, že dosáhl svého cíle. Může se jednat například o štítek obsahující číslo místnosti nebo také značení celého bloku, které může být v kombinaci se značkou informační.
- **Směrové¹⁴:** Obsahují instrukce, které pomáhají uživateli dorazit od jeho cíle.

¹⁰z anglického The Americans with Disabilities Act

¹¹z anglického Web Content Accessibility Guidelines

¹²Informational

¹³Identificational

¹⁴Directional

- **Regulační¹⁵**: Značí zákazy a příkazy v dané oblasti, např. zákaz kouření.

Pokud se bavíme o wayfindingu, většina lidí si představí cedule směrové, nicméně pro efektivní systém značení potřebujeme všechny čtyři druhy [42].

Při studiu návrhu designu cedulí se opět dostáváme k tomu, že nejdůležitějším pravidlem je jejich jednoduchost. Podle Passiniho [47] musí navigační cedule:

- být výraznější než jejich okolí a strhnout tak na sebe pozornost;
- být graficky odlišené od jiných cedulí;
- být umístěné vždy na stejném místě;
- obsahovat tři až čtyři kusy informace.

Greenroyd et al. [36] navíc tvrdí, že bychom nad cedulemi měli uvažovat jako nad *“poslední záchranou”*. Takové nastavení mysli by nám mělo pomoci je využívat střídavě a také zajistit, že budou obsahovat pouze esenciální informace.

Mezi praktičtější doporučení na design patří seskupování informací, které se týkají stejného směru, a stejných typů zařízení a také zásada, že by šipky měly směřovat vždy od textu [35].

Zajímavé jsou výsledky studií, které porovnávaly výkon cedulí oproti mapám. V nich cedule těží primárně z toho, že jejich využití má nízkou kognitivní zátěž, jelikož při pohybu od cedule k ceduli nemusíme nic plánovat ani memorovat více segmentů cesty. [48, 37]

Studie [37] rozklíčovala použití cedulí do dvou jednoduchých kroků:

1. hledání cedule v prostoru;
2. hledání potřebné informace na ceduli.

Tento proces se poté opakuje v každém rozhodovacím bodě. Naopak použití mapy (a s tím spojená vyšší kognitivní zátěž) má kroků několik:

1. výběr relevantních informací z mapy na základě úkolu, který chceme splnit;
2. identifikování cílové destinace a plánování trasy;
3. překládání informací z ptačí perspektivy do perspektivy uživatele;
4. zapamatování si mapy;
5. ověřování trasy v průběhu cesty.

Opět se odkážeme na Greenroyd at al. [36], kteří k tomuto tématu přináší konkrétní hodnoty. Podle nich v případě, že jsou v prostředí k dispozici cedule, klesá použití map o $\frac{2}{3}$. Navíc za předpokladu, že cedule obsahují užitečné informace, je celkový čas cesty při jejich využití nižší.

¹⁵Regulatory

3.2.2 Mapy

Mapy jsou zmenšenou reprezentací prostředí a pokud se bavíme o mapách měst, čtvrtí nebo budov, můžeme je též nazývat plány. Ty s měřítkem větším než 1:5000 zanedbávají zakřivení Země, díky čemuž nedochází ke zkreslení prostoru. Při jejich vytváření je třeba se opět řídit sadou zásad, tou se zabývá obor kartografie.

Mapy se skládají z bodových, liniových a plošných prvků, které mají svůj tvar, velikost, orientaci, strukturu a výplň. Tyto polohové informace jsou dále rozšířeny o informace popisné. Všechn obsah je třeba generalizovat a co nejvíce zjednodušit. Není nutné zakomponovat přesné informace o metrikách (např. vzdálenostech a směrech), zároveň však musíme dbát na to, abychom zachovali funkčnost. [49, 38]

Příklady některých zásad pro modelování map jsou [49, 50]:

- Maximální podíl písma na ploše mapy by se měl pohybovat kolem 30 %.
- Plošné prvky by měly mít světlou barvu, bodové a liniové tmavou a sytou.
- Legenda mapy musí být kompletní, tedy obsahovat vysvětlení všech použitých symbolů a barev.
- Velikost a provedení symbolů v legendě a na mapě by mělo být totožné.
- Objekty spadající do kontextu mapy by měly být barevně odlišené od těch ostatních.
- Doporučuje se používat bezpatkové písmo.

Jako doplněk systému značení jsou nejčastěji využívány tzv. “*zde-se-nacházíte*” (YAH¹⁶) mapy. Ty ukáží svou pozici v budově a očekávají, že se v nich uživatel následně dokáže dostatečně zorientovat, aby našel cestu ke svému cíli.

Velkým problémem u takových map je však jejich orientace. Je doporučováno, aby horní část mapy odpovídala směru pohybu vpřed, v opačném případě je přeorientování velice kognitivně náročné [38]. Greenroyd et al. [36] tvrdí, že při jiné orientaci mapy jde jeden ze tří lidí špatně. Na druhou stranu existují lidé, kteří preferují vždy pracovat se stejně vypadající mapou, nehledě na její orientaci v prostoru [38].

Obecně se názory na použití map uvnitř budov liší. Studie na Freiburské univerzitě [44] zjistila, že lidé, co jsou v budově poprvé, mají tendenci používat mapy častěji, na druhou stranu nejsou pomocí nich schopni vykompenzovat nedostatek znalostí o prostoru. Avšak v momentě, kdy participantům byla předložena mapa budovy těsně před testováním, došlo ke zlepšení jejich výsledků. Studie Darrella L. Butlera et al. [48] naopak dospěla k názoru, že použití YAH map vedlo dokonce k horším výsledkům než při testování bez značení.

¹⁶z anglického You-are-here

Je tedy patrné, že pokud se rozhodneme do systému značení zakomponovat mapy, je jejich správné provedení klíčové pro zamezení misinterpretace [36].

■ 3.2.3 Interaktivní kiosky

Digitální cedule se stávají standardem univerzální komunikační platformy [41]. Existuje mnoho druhů realizace - digitální plakáty, billboardy, videostěny nebo právě interaktivní kiosky.

Jejich nespornými výhodami jsou:

- asistence uživatelům bez nutnosti interakce se zaměstnanci;
- silné upoutání pozornosti;
- efektivnější předávání informací;
- jednoduchost aktualizací a přizpůsobení. [41, 51, 52]

“Interaktivní kiosek pomáhá vyhnout se potížím, které mohou nastat při hledání konkrétních informací pomocí telefonu nebo počítače. Ryzím záměrem uživatelského rozhraní je informovat uživatele o různých funkcích podniku tak, že mu předkládá pouze nejpraktičtější avšak minimální možnosti.” [53]

Výzvy interaktivních kiosků jsou spojené s jejich veřejným umístěním. Kvůli tomu nedokážeme přesně určit, kdo bude náš cílový uživatel, zda se bude jednat o IT experty nebo naopak technikou nepolíbené jedince. Musíme brát v potaz, že uživatelé nejsou s kiosky seznámeni a neexistuje v našem kontextu žádná učící křivka. Riziko frustrace je vyšší, kolem kiosku může být rušno, tvořit se fronta a v případě problému se může uživatel cítit zahanben. [54, 53, 55]

Vše musí být patrné z první interakce. Toho docílíme následováním klíčových zásad.

První dojem. Lidé kteří se pohybují kolem interaktivního kiosku na něj koukají v průměru od jedné do pěti vteřin [51]. Během této doby musíme zanechat pozitivní první dojem a nejlépe přilákat uživatele, aby se systémem interagoval. K tomu může posloužit video znázorňující funkcionality kiosku, které na obrazovce poběží v momentě, kdy ji nikdo nepoužívá [53, 56].

Některé kiosky svou strukturou nedávají vyloženě najevo, že jsou interaktivní. Kolemjdoucí se tak mohou domnívat, že se jedná pouze o prezentaci statického obsahu. V takovém případě je o to důležitější zakomponovat výzvu k doteku, může se jednat o určitý text či jiné vizuální nápovědy. [57, 55]

Jednoduchost. Stejně jako pro všechny ostatní prvky systému značení i u interaktivních kiosků platí, že bychom měli cílit na jejich jednoduchost. A to ne pouze z pohledu designu a uspořádání obrazovky ale také z pohledu interakce. Informační architekturu chceme co nejvíce zjednodušit a linearizovat.

2. Font: Obecně je doporučované fonty z rodiny *Sans Serif*, které jsou na obrazovkách nejnáze čitelné [58, 60, 66].
3. Cíloví uživatelé a prostředí: Nejenom kvalita zraku uživatelů ale také osvětlení v prostředí, kde se kiosek nachází, nám ovlivňují čitelnost textu.

Umístění. Kromě pravidel platících obecně pro systém značení je třeba brát v potaz, že pokud chceme, aby se lidé u kiosku zastavili a pracovali s ním, musíme ho umístit na místo, kde k tomu bude dostatek prostoru. Balancujeme tak jeho umístění na nejvíce využívaných trasách, kde bude nejvíce vidět, s dostatkem místa kolem. [52]

Je třeba dbát na to, že umístěním a strukturou by měl být kiosek dostupný i vozíčkářům. [58]

■ 3.2.4 Vnitřní polohování

Pro úplnost si ještě stručně uvedeme techniku vnitřního polohování. Jak již bylo zmíněno v úvodu kapitoly, vnější wayfinding je nejčastěji řešen pomocí GNSS. To si kvůli ztrátě družicového signálu nemůžeme uvnitř budov dovolit. Nabízí se řada alternativ, většina z nich se však neobejde bez potřebné infrastruktury (např. navigace postavené na signálech Bluetooth či WLAN, viditelném světle, infračerveném záření apod.).

Zajímavé jsou pak inerciální navigační systémy, které určují pomocí soustavy akcelerometrů a gyroskopů náš směr a rychlost. To postačí k výpočtu relativního pohybu, tedy získání současné polohy na základě výchozí. To však zapříčiňuje tzv. Abbeho chybu. [49]

Další metody vnitřního polohování využívají kamerových systémů. Ty mohou být součástí prostředí a snímají tak pohybovaný objekt, nebo naopak součástí pohybovaného objektu. Řešení se pak liší svou náročností. Ta složitější (implementačně i výpočetně) využívají obrazových záznamů k porovnání prostředí vůči modelu budovy nebo vůči apriori pořízeným snímkům. U těch jednodušších se může jednat o pouhé focení QR kódů, které jednoznačně určí polohu uživatele na mapě. [49, 67]

■ 3.3 Závěr kapitoly

V kapitole 3 jsme si uvedli teorii za navigací a pohybem lidí uvnitř budov. Uvedli jsme, jaké mentální procesy při hledání cesty probíhají, a jaké prvky systémů značení jsou pro osoby v budově klíčové. Pro každý prvek jsme si uvedli základní pravidla, která je třeba dodržovat při jeho návrhu, a to z hlediska jednoduchosti, konzistence, umístění nebo přístupnosti. Zmíněnými prvky se budeme dále zabývat v rámci uživatelského výzkumu, abychom dokázali zhodnotit, jak lidé pohlížejí na současný systém značení na ČVUT FEL.

Kapitola 4

Metodika

Následující kapitola stručně uvede postup výzkumu, který vedl ke zhodnocení současného systému značení a návržení nového řešení, které by mělo být pro uživatele použitelnější a přínosnější. Vycházíme z metod designu uživatelského prožitku, které jsme popsali v kapitole 2. V průběhu výzkumu aplikujeme poznatky o navigaci ve vnitřních prostorech z kapitoly 3.

■ 1. Analýza současného stavu

Seznámili jsme se se současným systémem značení a jeho prvky - aplikacemi používanými k navigaci, interaktivním kioskem a cedulemi. Také jsme se podívali na podmínky a omezení, které univerzita klade na systémy značení na jednotlivých fakultách.

■ 2. Uživatelský výzkum

Byl proveden kvalitativní výzkum formou semistrukturovaných hloubkových rozhovorů. Respondenti byli zvoleni primárně mezi studenty FEL, sekundárně mezi návštěvníky fakulty. Potenciální zájemci byli filtrováni pomocí screeneru. Cílem rozhovorů bylo rozebrat individuální rituály při pohybu po budově a postupy při hledání místností a identifikovat konkrétní problémy. Také se diskutovalo nad využitím informačních kanálů.

Tento krok je detailně popsán v kapitole 5.

Objektivní data z analýzy současného stavu byla následně rozšířena o výstupy z uživatelského výzkumu. Zakládali jsme na nich tvrzení o názorech na jednotlivé artefakty současného systému značení. Kompletní popis, tedy objektivní i subjektivní informace, je dostupný v kapitole 6.

■ 3. Formální popis UX

Získané informace z předchozích kroků byly roztříděny, prioritizovány a strukturalizovány. Pro efektivnější práci s daty při návrhu nového řešení byly k analýze využity metody formálního popisu UX představené v kapitole 2. Byly definovány archetypy uživatelů a jejich interakce se systémem značení zmapovány pomocí uživatelských scénářů. Ty byly rozšířeny o uživatelské příběhy.

Tento krok je detailně popsán v kapitole 7.

■ 4. Návrh řešení

V první fázi byly diskuze a testování uskutečněny pouze interně, účastníky byly stážisté Centra znalostního managementu (CZM) na ČVUT FEL. Pro počáteční generování nových myšlenek proběhl ideační workshop ve skupině pěti účastníků. Vzniklé nápady byly formalizovány pomocí uživatelských cest. Ty jsme rozšířili skicami. Papírový prototyp byl testován v jedné iteraci a wireframe ve třech iteracích.

V druhé fázi jsme pracovali s hi-fi prototypem. Ten byl po počátečním heuristickém zhodnocení již testován s externími účastníky. Proběhla jedna iterace testování o pěti účastnících.

Celý proces návrhu řešení a jeho dílčí produkty byly průběžně diskutovány s UX oddělením CZM.

Tento krok je detailně popsán v kapitole 8.

■ 5. Vyhodnocení

Na základě uživatelského testování jsme vyhodnotili kvalitu nového řešení. Popsali jsme, v jakém stavu se nachází jednotlivé návrhy prvků systému značení a jaké je potřeba učinit další kroky, aby byly nasazeny do reálného prostředí.

Tento krok je detailně popsán v kapitole 9.

Kapitola 5

Uživatelský výzkum

Následující kapitola popisuje uživatelský výzkum mezi studenty, jehož cílem bylo identifikovat rituály a problémy týkající se pohybu po budově, názory na současné řešení (cedule, interaktivní kiosek a navigační aplikace) a požadavky na případné řešení nové. Zároveň byl diskutován pohled na současné informační kanály, které fakulta využívá ve svých prostorách, jako jsou například statické obrazovky nebo plakáty.

Bylo provedeno 11 semistrukturovaných rozhovorů se studenty ČVUT - devět z FEL a dva z fakulty stavební (FSv). Studenti FEL byli vybíráni pomocí screeneru, který byl poslán na fakultní Discord¹. Studenti FSv byli osloveni přes studentský spolek. Některé statistiky o respondentech jsou na grafech 5.1 až 5.3.

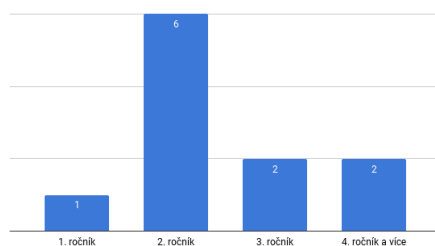
Screener, scénář rozhovorů a jejich detailní přepisy jsou dostupné v elektronické příloze. V této kapitole jsou hojně využívány zažité pojmy a názvy systémů používaných na FEL, jejich vysvětlení je dostupné v kapitole 6.

5.1 Výzkumné otázky

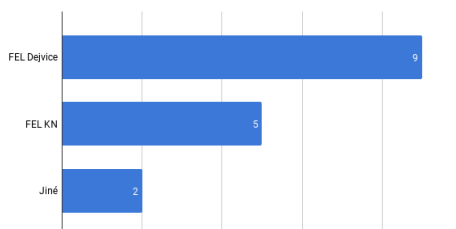
V prvním kroku jsme si definovali osm výzkumných otázek, které jsme chtěli uživatelským výzkumem zodpovědět.

1. Jaké problémy se vyskytují při pohybu po budově?
2. Jaké jsou konkrétní oblasti, kde se problémy objevují?
3. Jaké nástroje návštěvníci využívají při pohybu po budově?
4. Jak návštěvníci pohlížejí na současné řešení a jak s ním pracují?
5. Jaké navigace se návštěvníkům líbí/nelíbí na jiných budovách?
6. Jaké jsou názory na interaktivní panel a navigační systém?
7. Jaká jsou další potenciální využití interaktivního panelu?
8. Jak návštěvníci pohlížejí na současné informační kanály?

¹<https://discord.com/>



Obrázek 5.1: Ročník, ve kterém se respondenti nacházejí



Obrázek 5.2: Budovy, které respondenti navštěvují

5.2 Rozhovor se studenty FEL

Rozhovory se studenty FEL probíhaly v zasedací místnosti CZM. Přítomni byli pouze moderátor a participant, každý trval přibližně hodinu a jejich průběh byl nahráván na hlasový záznamník.

5.3 Rozhovor se studenty FSv

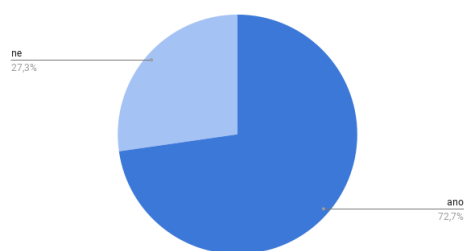
Rozhovor se studenty FSv byl rozdělen do dvou částí.

V první části měli respondenti za úkol nalézt konkrétní místnosti:

- *FEL Caffé;*
- *C3-340;*
- *A2-440;*
- *blok A4, 4. patro.*

Během toho byli pozorováni, jaké prvky systému značení používají a s jakými problémy se potýkají.

V druhé části s nimi byl proveden klasický semistrukturovaný rozhovor s upraveným scénářem. Proběhla diskuze nad první částí a využitím interaktivního kiosku. Část týkající se informačních kanálů byla vztažena k jejich fakultě.



Obrázek 5.3: Poměr respondentů, kteří pracovali s interaktivním kioskem

5.4 Výsledky

Výstupy byly zpracovány, kvantifikovány a roztrženy pod výzkumné otázky pomocí afinní mapy, jejíž výstup je součástí elektronické přílohy.

Jaké problémy se vyskytují při pohybu po budově?

- **(4x) Hledání místnosti podle něčeho jiného než kódu**
 - (2x) podle jména vyučujícího
 - (2x) podle zažitých jmen, např. *Zengerova posluchárna*
- **(4x) Studenti přechází objekty, které hledají**
 - (3x) Kvůli nedostatečnému označení dveří se stává, že učebnu přejdou. Jeden z nich zmiňuje jako praktické řešení, že někdo vylepil na dveře papír A4 s velkým číslem. *Štítek místnosti* mu přijde příliš malý, číslo místnosti na něm ještě více.
 - Jeden respondent tvrdí, že v halových učebnách nedokázal určit, ke kterým dveřím štítek patří.
 - Návštěvník z FSV přešel dveře do celého bloku, protože si nevšiml *štítku bloku*.
 - Jeden respondent tvrdí, že s tímto problémem nikdy neměl.
- **(2x) Chyby v Navigate FEL²**
 - *Šrámková posluchárna* se nachází na Karlovo náměstí (KN) v mezi-patře a v *Navigate FEL* není zakreslena.
 - Další respondent tvrdí, že systém nepomohl, už si ale nevybaví konkrétní místnost.
- **(1x) Nedokáže si zapamatovat místnosti, kde má vyučování**
 - Jeden respondent si nikdy nedokázal zapamatovat místnosti, kde má daný předmět a to ani v pozdější fázi semestru.

²<https://navigate.fel.cvut.cz/>

■ (1x) Lokace dámských toalet

- Jedna respondentka neví, kde se nachází všechny dámské toalety a netuší, kde by danou informaci měla získat.

■ Jaké jsou konkrétní oblasti, kde se problémy objevují?

■ (6x) Halové učebny

Jeden respondent si nevybavil, že se tam nachází blok *G* a domníval se, že se jedná o budovu *G* na KN. Jiný respondent zmiňuje, že student na Erasmu hledal zase blok *E* na fakultě strojní v Dejvicích místo halových učeben.

Další zmíněné problémy jsou:

- (2x) rozdílné číslo patra mezi hlavní budovou a halovými učebnami;
- (1x) příliš mnoho místností;
- (1x) chodby nejsou dostatečně značené;
- (1x) je tam tma.

■ (4x) Fakulta strojní (FS)

Respondenti vnímají rozdílné systémy číslování místností na FEL a FS v Dejvicích. Mate je, že pak mohou být na jednom patře dvě místnosti se stejným číslem. Problém s tím mají obzvláště návštěvníci fakulty. Jeden respondent tvrdí, že mu při hledání místnosti na FS nepomohl ani *Navigate FEL*.

■ (4x) Suterén

Respondenti nechápou značení místností v suterénu, konkrétně co znamenají písmena “s” a “j”. Jeden respondent zmiňuje, že by někde uvítal vysvětlivky.

■ (3x) Jugoslávských partyzánů (JP)

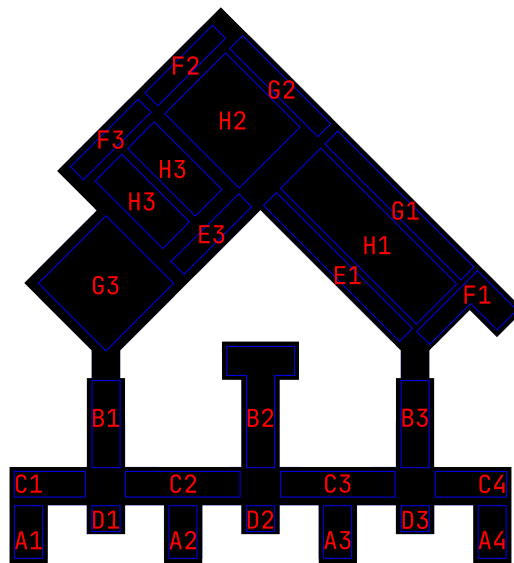
Dva respondenti zmiňují, že se nemohli dostat přes zamčené dveře v chodbě, do které potřebovali jít a museli tak přijít do budovy jiným vchodem.

Jiný respondent tvrdí, že mu *FELight* v JP nepomohl, protože místnost nebyla dostatečně dobře zakreslená.

■ Jaké nástroje návštěvníci využívají při pohybu po budově?

■ Evidence učeben podle rozvrhu

- (4x) Kalendář propojený s *FELight* (nebo *KOS*)
 - (2x) Google kalendář
 - (2x) Apple kalendář - oba respondenti uvádějí, že v současné době mají problém s tím, že se automaticky neaktualizuje, pokud dochází ke změně v harmonogramu.



Obrázek 5.4: Studenty vytvořená mapa, kterou využívají pro hledání bloků

- (2x) *FELight*
- (2x) *KOS*
- (1x) PDF stažené z *KOS*

■ Navigační aplikace

- (6x) *FELight*
 - (2x) pouze v případě, že zklamou cedule
 - (1x) snaží se ho používat co nejméně
 - Všech devět respondentů z FEL má na *FELight* negativní pohled, protože je aplikace pomalá.
- (2x) Fakultní web³
 - (1x) zná, ale nepoužívá
- (1x) Studenty vytvořená mapa (obr. 5.4)
 - Respondent tvrdí, že mapu používá spousta lidí z jeho ročníku.
- *Navigate FEL*
 - (1x) Zná, ale nepoužívá
 - (2x) Nezná

■ Cedule

³<https://fel.cvut.cz/cs/fakulta/mapa-mistnosti-a-uceben/mapa-mistnosti>

Jeden respondent shledává cedule v hlavní chodbě dostačující, nicméně mimo ní už nastávají problémy, konkrétně má na mysli bloky *A*, *B* a hlavně halové učebny. Jiný respondent s cedulemi pracoval, ale neosvědčily se mu kvůli nepřehlednému označení bloků. Další tvrdí, že cedule používá v případě, že se nenačte *FELSight*.

■ Informační cedule s přehledem budovy

- (4x) nikdy si jí nevšiml
- (2x) koukal na ní, ale přišla mu zmatená
- (1x) všiml si jí a učil se z ní systém značení bloků
- (1x) rád by na ní měl popsány jednotlivé bloky

■ Směrové cedule

- (3x) nejvíce nápomocné je rozpětí místností v dané chodbě
- (2x) jsou s nimi spokojeni
- (2x) neuvědomují si, že by takové cedule existovali
- (1x) příliš si jich nevšímá
- Jeden student FSv byl s cedulemi spokojený, protože vždy našel hledaný blok.
- Druhý student FSv v jeden moment používá místo cedule únikový plán, protože preferoval pracovat s mapou. Na plánu však hledaný blok není a tak se vrací zpátky k ceduli.

■ Ukazatelé na bloky

- (4x) vůbec je nepoužívají
 - (2x) protože je mátlý
- (2x) vnímají nedostatečné označení bloků napříč celou budovou, konkrétně že na FS nejsou ukazatele na bloky na FEL a opačně
- (2x) zmiňují, že některé ukazatele jsou vyloženě chybně
- (2x) pro určení současného bloku používají číslo místnosti na štítcích u dveří
- (1x) všímá si jich, protože jsou lesklé a výrazné; stejně je nepoužívá
- Student FSv tvrdí, že se mu s nimi pracovalo špatně, protože musel chodit kolem sloupu.

■ Mapy

Jednomu respondentovi vadí, že na KN musí vyjít do daného patra, aby viděl jeho plánek.

Respondent z FSv říká, že mu na fakultě obecně chybí přehledné mapy, podle kterých by se zorientoval nejlépe.

■ Jak návštěvníci pohlíží na současné řešení a jak s ním pracují?

■ Značení místností

Pět respondentů z různých důvodů nechápe způsob číslování místností. Konkrétně zmiňují, že neví:

- (2x) jaké dveře jsou číslovány - zda všechny nebo pouze učebny a zda jsou v číslech započítány i dveře do jiných chodeb;
- (1x) jakým směrem číslování pokračuje, zda se drží hlavní chodby nebo po obvodu zdi zachází do vedlejších bloků;
- (1x) proč číslování v některých blocích začíná od vyšších čísel;
- (1x) proč jsou některá čísla ještě dělena podle abecedy, např. 404a, 404b.

Tři respondenti oceňují číslování podle pater a další dva tvrdí, že číslováním nikdy nebyli zaskočeni.

Jeden respondent má pocit, že číslování místností není sekvenční. Jiný naopak předpokládá, že je sekvenční napříč bloky, tedy že se nemůže stát, že by se v různých blocích na jednom patře opakovalo číslo místnosti.

Dva respondenti by ocenili, kdyby spolu čísla na jednotlivých patrech alespoň částečně souhlasila. Podobně jiní dva respondenti předpokládají, že čísla místností stoupají na všech patrech stejným směrem, tedy že čísla končící 50 budou zhruba uprostřed budovy a jedním směrem budou stoupat, druhým klesat.

■ Značení bloků

Pěti respondentům se systém nelíbí nebo ho nechápu. Z nich jeden má pocit, že se bloky liší mezi patry a jiný v tom postrádá vyšší logický smysl. Pět respondentů tvrdí, že by raději použili pouze písmena bez čísel. Jeden respondent si toto číslo spletl s patrem.

Tři respondenti tvrdí, že se systém naučili, nicméně dva z nich s ním stále občas mají problémy. Jeden respondent tvrdí, že se systémem příliš nezabýval. Dalšímu se zdál nejdříve nesmyslný, poté si ale zvykl.

Dvěma respondentům se systém zdá dobrý. Jeden z nich tvrdí, že s ním lidé pouze nejsou obeznámeni.

Student FSV se dokázal orientovat na hlavní chodbě, protože věděl, že je značena písmenem C. Jakmile měl však za úkol nalézt jiné bloky, tak už narazil na problémy.

■ Jaké navigace se návštěvníkům líbí/nelíbí na jiných budovách?

■ Co se líbí v jiných budovách

- (3x) postupné značení od obecných věcí do většího detailu
- (2x) sekvenční značení všech místností včetně toalet, kumbálů apod.
- (2x) konzistentní značení mezi patry.
- (2x) častý výskyt přehledné mapy
- (2x) cedule u stropu

- (2x) značení vytištěné na podlaze
 - (1x) rozdělení podle bloků
 - (1x) značení podle rozpětí čísel místností
 - (1x) přehled u vstupu do budovy (mapa nebo interaktivní kiosky)
 - (1x) použití výrazných barev a symbolů (např. loga) v mapách
- **Co se líbí na interaktivních kioscích v jiných budovách**
- (3x) filtrování a třídění podle kategorií
 - (2x) ukazatel cesty
 - (2x) propojení mezi mapou a reálným světem pro zorientování, kde se uživatel nachází a kterým směrem se kouká (např. pomocí informací o okolí)
- **Co se nelíbí v jiných budovách**
- (2x) nejasnost mezi vchody/východy do komplexu/budovy
 - (2x) nedostatečný výskyt prvků systému značení
 - (1x) chybějící konzistence a jednotný slovník
 - (1x) chybějící ukazatel cesty
 - (1x) tmavé a propletené chodby
 - (1x) cedule nejsou viditelné kvůli informačnímu šumu
 - (1x) mapy nejsou integrované do webových stránek

■ Jaké jsou názory na interaktivní kiosky a Navigate FEL?

Třem respondentům se z různých důvodů zdá kiosk zbytečný. Tvrdí, že:

- (1x) větší dopad by mělo lepší značení a naučení lidí systému;
- (1x) místo toho by měl pořádně fungovat *FEL Sight*, protože preferuje hledat místnosti za pohybu;
- (1x) může mít mapu na mobilu.

Jeden respondent si nevybavuje, zda se kiosk u vchodu stále nachází. Jiný tvrdí, že kiosk na KN je na špatném místě a raději by ho dal nad schody.

Jeden respondent tvrdí, že je ochotný ke kiosku jít o jedno patro nahoru nebo dolů nebo o půlku budovy na stejném patře. Jinak použije *FEL Sight*.

Jednomu respondentovi přijde klíčové, aby byla navigace konzistentní se zbytkem systému na fakultě.

V případě, že by byl kiosk v opačném směru, než je orientace mapy, tak by tři respondenti orientaci mapy neměnili, jeden ano. Jiný respondent by to řešil tak, že by přidal k mapě objekty z ulice, aby bylo snazší se zorientovat.

Jeden student FSv panel aktivně využívá, od studovny se k němu i vrací, z třetího patra už se mu ale nechce. Při hledání studovny možnost "*FEL Caffé*" přehlédl. QR kód pro přesun mapy do mobilu nepoužívá, protože si je prý schopný cestu zapamatovat.

Druhý student FSv panel nejdříve přehlédl, protože přišel od vchodu FS.

■ Co se na kiosku líbí

- (1x) obsahuje všechny důležité budovy včetně JP
- (1x) panel v Dejvicích je výrazný a na správném místě
- (1x) našeptávání, aby uživatel nemusel vyplňovat celé číslo místnosti
- (1x) stačí zadat pouze “studovna”, aby systém zobrazil nabídku

■ Co se na kiosku nelíbí

- (4x) klávesnice
 - (2x) nachází se příliš nízko
 - (1x) je zbytečně komplexní, stačila by pouze čísla a potřebné znaky
 - (1x) nejasné automatické vyplňování některých znaků
 - (1x) nutnost přepínat mezi písmeny a čísly
- (1x) na noc se nevypíná
- (1x) bílá místa, kde nejsou uvedené místnosti
- (1x) zakreslení schodiště na KN
- (1x) že je panel vertikálně a ne horizontálně
- (1x) přítomnost QR kódu na zpětnou vazbu
- (1x) návrat zpět z mapy vymaže obsah vyhledávacího pole
- (1x) potřeba vyplnit i číslo bloku, aby systém místnost našel
- (1x) student FSv nevěděl, jak napsat správný formát čísla

■ Co se na kiosku zdá zbytečné

- (1x) šipka ukazující cestu
- (1x) QR kód na přesunutí mapy do mobilu - uživatelé ho prý nevyužívají a respondent sám si raději udělá fotku do mobilu

■ Co na kiosku chybí

- (3x) objekty mimo FEL
 - (1x) místnosti na FS
 - (1x) jiné fakulty, ELSA⁴, menzy apod.
 - (1x) odkaz na navigační systémy těchto objektů
- (2x) osobní rozvrh
- (2x) hledání podle jména učitele
- (1x) hledání podle jména předmětu
- (1x) spořič obrazovky lákající na navigační systém
- (1x) propojení s realitou

⁴Středisko pro podporu studentů se specifickými potřebami ČVUT

- (1x) některé místnosti na KN (např. vedení katedry kybernetiky)
- (1x) navigování pouze k bloku, bez zadání celého čísla místnosti
- (1x) hledání podle kategorií, např. studovny
- (1x) přehledná mapa
- (1x) rychlovarné konvice a mikrovlnné trouby
- (1x) akce, které se konají - zároveň respondent dodává, že musí být stále jasné, že se jedná o navigační systém
- (1x) nic

■ Jaká jsou další potenciální využití interaktivního kiosku?

Dva respondenti zdůrazňují, že nechtějí přidávat nic, co se netýká navigace. Další dva poté vnímají jako klíčové, aby nic nezakrývalo primární účel kiosku (tedy navigaci) a aby se u něj nedělaly fronty.

Tři respondenti naopak navrhuji zobrazení konání aktuálních akcí:

- (1x) soutěže a přednášky;
- (1x) volnočasové aktivity, např. koncerty, OI grill apod.;
- (1x) aktuální dění, např. volby.

Dva respondenti navrhuji dát další panel před studovnu, student FSV i do vyšších pater, aby nemusel až dolů v případě, že se ztratí. Jeden respondent by ho nikam jinam nedával, protože prý máme všichni v mobilu *FELSight*.

Dále padly návrhy kiosek nějak gamifikovat, zobrazit momentálně dostupné studovny nebo propojit panel s profilem studenta například pomocí ISIC⁵.

■ Jak návštěvníci pohlízejí na současné informační kanály?

Dva respondenti upozorňují na informační šum. Jeden udává, že informace ignoruje kvůli častým reklamám, jiný by rád viděl informace pouze o fakultních věcech. Další by byl rád, kdyby kanály nějak upoutaly jeho pozornost.

■ Plakáty

Čtyři respondenti tvrdí, že si plakátů nevšímají. Dva z toho kvůli tomu, že jich je příliš, jiný proto, že chodí příliš pozdě a odchází příliš unavený.

Dva respondenti by preferovali konkrétní místo, kde se plakáty mohou nacházet. Zmiňují hlavní vchod, chodbu u studovny a u bufetu. Jeden respondent tvrdí, že je vnímá všude a oceňuje je i na parapetech.

Nejvíce si plakátů všímají:

- (3x) na toaletách - jednoho respondenta tam štvou, druhému se tam líbí (ale pouze pokud jsou ohledně něčeho důležitého, např. duševní zdraví);

⁵International Student Identity Card

- (2x) ve vestibulu;
- (2x) v mezipatrech;
- (1x) u schodů na KN (jsou prý vždy aktuální);
- (1x) před páternosterem (protože tam překáží).

Jednoho respondenta štve, že plakáty často nejsou aktuální.

Student FSV tvrdí, že plakáty u něj na fakultě nesleduje, protože si na nástěnku může dát každý co chce. Druhý student FSV tvrdí, že u nich mají pouze dvě místa vyhrazená pro plakáty, ale že je stejně nesleduje, protože na nich jsou nezajímavé reklamy.

■ Statické obrazovky

Dva respondenti oceňují obrazovky nad přednáškovými místnostmi. Jeden proto, že jsou vidět z páternosterů a druhý proto, že je sleduje během čekání na přednášku.

Jeden respondent tvrdí, že jsou pro něj obrazovky vizuální smog a ignoruje je. Další si prý nevšímá obrazovky ve vestibulu. Jiný respondent si stěžuje na to, že informace na obrazovkách nestíhá přečíst.

Jeden respondent by na obrazovkách rád viděl dostupná jídla v bufetu, aby k bufetu nemusel chodit. Další respondent by na nich rád viděl akce a aktivity studentských klubů.

Na FSV se statické obrazovky nachází pouze u vstupu u turniketů. Oba studenti tvrdí, že je nesledují. Jeden z toho důvodu, že má pocit, že ví o všem důležitém, druhý proto, že by před turnikety překážel.

■ Informace, které respondentům chybí

- (1x) obecná propagace vědy a pravidelné aktuality ze světa vědy
- (1x) důležitá data (blížící se prázdniny, děkanské volno apod.)
- (1x) spoje mezi Dejvicemi, KN a Strahovem
- (1x) aktuality z prostředí školy (např. studentka, která dostala ocenění za svou závěrečnou práci)

■ 5.5 Závěr kapitoly

V kapitole 5 jsme si přiblížili názory 11 respondentů na systém značení na ČVUT FEL a na další informační kanály. Ověřili jsme si, že současné řešení má spoustu nedostatků, kvůli kterým s ním studenti přestávají pracovat. Kromě toho se také cítí v prostorách fakulty zahlcení informacemi, což vede k tomu, že je z velké části ignorují. Ač tedy víme, co studentům na současném systému značení vadí a jaké informace jim chybí, musíme k návrhu změn přistupovat obezřetně, abychom nevytvořili další informační kanál, který pouze přispěje k obecnému informačnímu šumu a bude také ignorován.

Kapitola 6

Analýza současného stavu

V této kapitole se zaměříme na současný systém značení nejen na fakultě elektrotechnické, ale i celém ČVUT. Nejdříve se podíváme na pravidla definovaná pro celou univerzitu. Z toho vyplynou podmínky a omezení, kterými se budeme řídit při návrhu nového řešení. Poté si popíšeme prvky systému značení na FEL - jaké obsahují informace a jaká jsou jejich silná a slabá místa.

Objektivní data budou rozšířena o výstupy uživatelského výzkumu z kapitoly 5. K jednotlivým prvkům uvedeme, jaké jsou na ně názory studentů a jak s nimi pracují.

6.1 ČVUT

V roce 2008 byl Výpočetním a informačním centrem ČVUT implementován nový systém značení místností, který měl za úkol sjednotit číslování napříč celou univerzitou. Novým způsobem lze tedy jednoznačně určit libovolný objekt na libovolné fakultě, za následek to ale má rozšíření původního značení o nové informace.

Tři komponenty nového značení jsou (obr. 6.1):

1. označení budovy;
2. označení bloku v rámci budovy;
3. označení místnosti.

Před označením místnosti dále může být písmeno “s” pro suterén. Za číslem místnosti mohou být malá písmena ze začátku abecedy pro označení částí místnosti. Ta jsou používána většinou v případě, že se jedna místnost v minulosti rozdělila na více menších. Dále pak funguje pravidlo, že první číslo (případně první dvě čísla pro čtyřciferné hodnoty) značí podlaží.

Pokud budova není dělená na bloky, označení bloku a pomlčka za ním se vynechává.

Pro navigační systém FEL jsou relevantní budovy s označením T2¹, KN² a

¹Technická 2710/2, vstup na FEL

²Karlovo náměstí

TH:A-1324
1 2 3

Obrázek 6.1: Schéma nového značení místností, převzato z [68]

JP³. Dále pak T4⁴, jelikož se jedná o část FS, která je s FEL přímo spojená a to má za následek dvojí značení některých místností. Navíc z uživatelského výzkumu vyplývá, že studenti FEL mají některé předměty v místnostech spadajících pod FS.

Je důležité poznamenat, že v rámci jednoho podlaží nemusí být číslo místnosti unikátní. Nejen že může být duplicitní mezi FS a FEL, ale také mezi jednotlivými bloky spadajícími pod FEL. Například B2 obsahuje místnosti 139 až 149, zároveň blok B3 obsahuje místnosti 137 až 153. I přesto, že respondenti uživatelského výzkumu opakovaně uváděli, že systém značení bloků se jim zdá nepřehledný, jedná se pro účely navigace o nepostradatelnou informaci.

Kromě tohoto způsobu značení místností existuje ještě jiný, který je využíván v systému GTF⁵. Ten se skládá z 15místného kódu, který však pro účely této práce není relevantní.

6.2 Fakulta elektrotechnická

Fakulta elektrotechnická používá univerzitní systém značení místností. V současné době hlavní dostupné prvky systému značení jsou:

- aplikace *KOS* pro evidenci rozvrhu a místností výuky;
- mapy dostupné na fakultních webových stránkách;
- aplikace *Navigate FEL*;
- aplikace *FELSight* (s integrovaným *Navigate FEL*);
- interaktivní kiosk u vstupu (s integrovaným *Navigate FEL*);
- informační, identifikační a směrové cedule na chodbách.

V minulosti také probíhal vývoj navigační aplikace založené na QR kódech, ta však nikdy nebyla v praxi využívána.

Všechny tyto prvky si nyní blíže popíšeme.

³Jugoslávských partyzánů

⁴Technická 2710/4, vstup na FS

⁵Univerzitní systém pro správu nemovitého majetku

6.2.1 KOS

Univerzitní systém, který mimo jiné slouží pro zápis předmětů. Během uživatelského výzkumu někteří uvedli, že KOS nebo exporty z něj využívají pro evidenci svého rozvrhu. K jednotlivým předmětům je zobrazen jejich kód, jméno vyučujícího a číslo místnosti. Po rozkliknutí je k dispozici též název místnosti, který však není ve většině případů využíván.

6.2.2 Fakultní webové stránky

Na fakultních webových stránkách⁶ jsou k dispozici půdorysy budov FEL s vyznačenými bloky nebo s detailnějším vyobrazením učeben.

Oběma mapám však chybí část kontextu. Půdorys s bloky na FEL v Dejvicích neukazuje ty, které spadají pod FS, kvůli čemuž si uživatelé nemohou udělat kompletní představu o systému značení bloků. Podobně na půdorysech s učebnami není vyobrazen jiný druh místností, což může vést ke zkreslení představy o prostoru.

6.2.3 Navigate FEL

Navigate FEL obsahuje půdorysy jednotlivých pater budov FEL Dejvice, FEL KN a JP. Je interaktivní a lze v něm vyhledávat cestu mezi dvěma různými body. Oproti statickým půdorysům na fakultním webu se v *Navigate FEL* nachází podstatně více místností. Plány jsou také rozšířeny o další důležité objekty jako toalety, defibrilátory, občerstvení a úschovny.

O existenci samostatné webové stránky respondenti nevěděli, aplikaci tak využívají pouze skrze *FELSight* či interaktivní kiosek.

6.2.4 FELSight

“Aplikace sloužící pro podporu time managementu a organizace studia primárně studentům ale i vyučujícím. Zároveň aplikace umožňuje vytvořit si s rozvrh pro výuku, vyhledat předměty dle studentových preferencí a zorientovat se ve škole díky přehledu místností.” [69]

Do aplikace je integrován *Navigate FEL* a lze ji tak využít k navigaci z mobilu, nicméně aplikace jako taková je příliš pomalá a studenti se ji snaží používat co nejméně. Momentálně probíhá přepis aplikace, který má za cíl udělat *FELSight* přívětivější.

6.2.5 Interaktivní kiosek

U vstupů do budov FEL Dejvice a FEL KN byl nainstalován interaktivní kiosek s integrovaným *Navigate FEL*. Také se v něm nachází půdorysy s označením jednotlivých bloků, které jsou převzaty z fakultních webových stránek.

⁶<https://fel.cvut.cz/cs/fakulta/mapa-mistnosti-a-uceben/mapa-mistnosti>

Respondenti z vyšších ročníků uvádějí, že se jim panel zdá zbytečný a mají jiné prostředky, jak se na fakultě navigovat. Naopak mladší studenti ho oceňují, hlavně pak v prvním týdnu semestru. V dalších týdnech už tolik potřebný není a dal by se tak využít k jiným účelům. Nejčastěji zmiňované bylo předávání informací o konajících se událostech a důležitých termínech.

■ 6.2.6 Cedule

V prostorách FEL Dejvice se nacházejí také navigační cedule. Společně s interaktivním kioskem se jedná o jediné fyzicky přítomné prvky systému značení. I díky tomu se jedná o jediné prvky, se kterými pracují příležitostní návštěvníci fakulty či začínající studenti, kteří žádné jiné prvky značení neznají.

Fotografie zmíněných cedulí jsou dostupné v elektronické příloze (EP), aby si o nich čtenář udělal lepší představu, a v textu na ně bude odkazováno podle názvu souboru.

■ Informační cedule s přehledem budovy

Ve vestibulu se nachází přehledová tabule s výčtem důležitých místností (obr. 1 EP). Ty jsou rozděleny nejdříve podle bloků, poté podle patra. S hledáním bloků má pomoci schématická mapa nad seznamem.

Pod seznamy se nachází panel, na kterém jsou vypsány:

- katedry a pracoviště v jiných budovách (obr. 2 EP);
- schéma celé budovy společně s FS a vyznačenými bloky (obr. 3 EP);
- legenda použitých symbolů a barev (obr. 4 EP);
- nápověda ke značení místností (obr. 5 EP).

Zobrazené informace jsou neaktuální, cedule obsahuje oddělení, která se na fakultě již nenachází. Zároveň je studenty velice často přehlížena, jelikož je schována za jinými objekty a nenachází se po směru chůze. Problém také nastává s rozdělením informací, které jsou nejdříve tříděny podle bloků, poté podle pater a až v poslední řadě podle abecedy. Z důvodu zvýšení přehlednosti byla různým druhům místností přiřazena různá barva, nicméně z uživatelského výzkumu vyplývá, že s touto pomůckou nikdo nepracuje. To vše má za následek, že cedule působí nepřehledně.

Nové řešení by mělo více spolupracovat s interaktivitou kiosku, na kterém je možné vyhledávat všechny druhy místností. Samotná cedule by tedy nemusela obsahovat tolik informací, což by pomohlo zvýšit její přehlednost. Také je na místě se zamyslet nad novým umístěním, aby na ceduli narazil každý, kdo vestibulem prochází.

■ Informační cedule s přehledem pater

V každém patře u schodů se nachází cedule indikující současné patro a blok a výčet nejdůležitějších věcí, které se na něm nachází (obr. 6 EP). Méně výraznou barvou jsou uvedeny objekty ve stejném bloku, ale na dalších patrech.

Dle respondentů je tato cedule poměrně užitečná, jen je velkou částí z nich přehlížena. Navíc ty, které se nachází u hlavního schodiště, obsahují matoucí informace. V jejich hlavičce je uveden blok *B*, nicméně vypsány objekty se týkají bloků *B* i *D*.

■ Směrové cedule

Na chodbách se též nachází směrové cedule, které vypisují důležité místnosti a bloky v každém směru (obr. 7 a 8 EP). V hlavičce cedule je největším písmem uvedeno současné podlaží, méně výrazně současný blok. Barvy jsou používány pro stejné rozdělení místností, které je uvedeno na informační ceduli ve vestibulu. Zde již ovšem bez legendy. Na některých z těchto cedulí se nachází chybné informace, kdy horní část cedule ukazuje bloky v opačném směru, než spodní část cedule.

Respondenti uvádějí, že cedule obsahují příliš mnoho informací, přitom nejdůležitější je pro ně rozpětí místností, které se v daném směru nachází. Zhruba polovina z nich si těchto směrových cedulí vůbec nevšímá.

Dalšími ukazateli jsou lesklé měděné cedule na sloupech u páternosterů ukazující na bloky (obr. 9 EP). I na těchto cedulích se vyskytují faktické chyby. Navíc na nich nejsou vyobrazeny všechny bloky napříč budovou, např. na sloupu před blokem *A2* není vidět ukazatel na blok *A4*. Dle respondentů je také matoucí různá velikost písmene a čísla bloku, což je svádí se domnívat, že číslo značí patro.

■ Štítky místností a bloků

Štítky místností obsahují informaci o bloku, názvu místnosti a jejím číslu, ve spodní části je navíc prostor pro vložení papíru s dodatečnými informacemi, nejčastěji rozvrhem dané místnosti (obr. 10 EP). Tento způsob však není unifikovaný napříč celou fakultou a některé katedry mají štítky vlastní.

Vše důležité je na cedulích zobrazeno, nicméně neprakticky. Nejdůležitější informace, kód místnosti, je zobrazen nejmenším písmem a nedá se s ním tak pracovat, dokud uživatel nestojí přímo u štítku. Naopak název fakulty je zobrazený písmem největším, přitom se v tomto kontextu nejedná o nejdůležitější informaci. U některých učeben tak došlo k praktickému řešení, kdy číslo místnosti bylo vylepeno na papíře A4 přímo na dveře (obr. 11 EP).

Některé dveře jsou označeny podobným štítkem, který obsahuje název katedry (obr. 12 EP). Ty se nachází u vstupů do bloků *A* nebo *B*. Samotné bloky jsou též označeny štítky (obr. 13-15 EP), nicméně ani těch si respondenti z velké části nevšímají.

■ 6.2.7 Indoor QR navigační systém

Dříve byl vyvíjen navigační systém založený na QR kódech rozmístěných po budově. Uživatel zadal do systému hledanou místnost a naskenoval některý ze všudypřítomných QR kódů a aplikace našla cestu mezi těmito body. Bylo možné vybrat preferenci výtahu či bezbariérový přístup. Naskenováním dalšího QR kódu se trasa přeplánovala, aby uživatel nemusel bloudit. [67]

Kvůli paralelnímu vývoji navigačního systému CZM byl Indoor QR navigační systém na FEL ukončen a nyní je k dispozici pro FIT.

■ 6.3 Závěr kapitoly

V kapitole 6 jsme analyzovali současný systém značení na ČVUT FEL. Víme, že jména bloků a místností jsou platné po celé univerzitě a staví nám tak tvrdé mantinely na nové řešení. Toto značení budeme muset plně respektovat a novým návrhem ho efektivně doplnit a to i přesto, že uživatelský výzkum z kapitoly 5 ukázal, že studenti se systémem značení bloků nejsou spokojeni. Dále jsme si přiblížili každý z prvků systému značení na fakultě zvlášť. Uvedli jsme, jaké předává uživatelům informace a jak na něj tito uživatelé pohlížejí:

- *FELSight* je užitečný, ale příliš pomalý, což řeší momentálně probíhající přepis aplikace;
- mapa v *Navigate FEL* by měla zobrazovat celou budovu včetně FS;
- *interaktivní kiosek* by zasloužil rozšíření o užitečné funkcionality, které budou využívány v pozdějších týdnech semestru;
- *cedule* se nachází na špatných místech, obsahují zbytečné a chybné informace a použití barev není přístupné.

Kapitola 7

Formální popis UX

V následující kapitole budou poznatky z předchozích částí zpracovány pomocí metod formálního popisu UX, které jsme si uvedli v sekci 2.4. Nejdříve si definujeme archetypy, pro které budeme nový systém navrhovat. Každému z nich se poté pokusíme více porozumět pomocí uživatelských scénářů. Na základě informací z uživatelského výzkumu definujeme uživatelské příběhy, které budou klást požadavky na nový design.

7.1 Archetypy

Teorie k tomuto tématu je dostupná v sekci 2.4.2.

Pro náš výzkum byly k definici uživatelů zvoleny archetypy.

Student vyšších ročníků

- **Popis:** Student fakultu navštěvuje opakovaně a nejčastější místnosti zná z paměti.
- **Chování:** Má již zažité cesty, kterými chodí po budově a méně si tak všímá svého okolí, zejména pak navigačních cedulí. Pokud potřebuje najít místnost, kterou ještě nezná, využívá *FELSight*. Z toho důvodu také málokdy použije interaktivní kiosek, jelikož preferuje vyhledávat za chůze.
- **Cíl:** Cílem je efektivně nalézt jakoukoliv místnost na fakultě a také mít přehled o možnostech, které fakulta nabízí - např. studovny, kuchyňky či zajímavé akce.
- **Trápení:** Kvůli tomu, že se již naučil pohybovat bez použití orientačních cedulí, je náchylnější k bloudění v případě, že hledá místnost s číslem, které se nachází v patře dvakrát. Obecně je náchylnější k děláním chyb v případě, že se domnívá, že místnost zná, ale není tomu tak.
- **Znalosti:**
 - Zná systém číslování místností.

- Spíše nezná systém značení bloků. Dokáže si potvrdit, zda se nachází ve správném bloku, nicméně nedokáže říci, kde se jaké bloky nachází.
- Zná aplikaci *FELSight* a aktivně s ní pracuje
- Zná umístění většiny fakultních zařízení (administrativní místnosti, toalety, studovny apod.).

■ Prvák

- **Popis:** Osoba, která na fakultu přichází poprvé a nemá předchozí zkušenosti s navigací v jejích prostorách. Jedná se o studenty v prvních týdnech prvního ročníku.
- **Chování:** Více se soustředí na jakékoliv objekty, které by mu mohli orientaci po budově usnadnit. Je tak všímavější k cedulím a pokud narazí na interaktivní kiosek, tak ho s vysokou pravděpodobností použije. Na cestu se také ptá okolních osob.
- **Cíl:** Jeho cílem je nalézt konkrétní místo (učebnu, posluchárnu, kancelář aj.), které chce navštívit. Dále by se chtěl seznámit s prostředím, co fakulta a kampus nabízí a kde se to nachází, konkrétně pak studovny, bufety, kavárny, knihovny, odpočinkové místnosti, kuchyňky apod. O strukturu budovy se nezajímá.
- **Trápení:** Pokud se při hledání místnosti ztratí, tak začne být více frustrovaný a vystresovaný, neboť se bojí, že někam dorazí pozdě. Je tak náchylnější k předčasnému odsouzení navigačního systému. Návštěvník se také cítí přeplněný informacemi, které se na chodbách nachází na každém rohu, což ještě více zvyšuje jeho frustraci a ignoraci cedulí.
- **Znalosti:**
 - Zná systém číslování místností.
 - Nezná systém značení bloků.
 - Nezná aplikaci *FELSight*. Pracuje pouze s tím, na co přímo narazí při pohybu po budově.
 - Nezná umístění většiny fakultních zařízení (administrativní místnosti, toalety, studovny apod.).

■ Návštěvník fakulty

- **Popis:** Na fakultě se objevuje výjimečně či ojediněle. Jedná se o studenty jiných fakult, příbuzné studentů apod.
- **Chování:** Používá všechny dostupné prostředky, které v budově zaregistruje a chce z nich vyčíst okamžité informace. Ihned po zpracování nějakého prvku navigačního systému se jím už nezabývá, protože ví, že ho již znovu nebude potřebovat.

- **Cíl:** Chce najít objekt, kvůli kterému na fakultu přišel a nemá potřebu se učit systémem.
- **Trápení:** Může mít potíže s orientací v budově, pokud mu navigační systém jasně nepomůže. Z toho poté může být frustrovaný.
- **Znalosti:**
 - Nezná systém číslování místností. Neví, že první číslice značí patro.
 - Nezná systém značení bloků.
 - Nezná aplikaci FELSight. Pracuje pouze s tím, na co přímo narazí při pohybu po budově.
 - Nezná umístění většiny fakultních zařízení (administrativní místnosti, toalety, studovny apod.).

7.2 Uživatelské scénáře

Teorie k tomuto tématu je dostupná v sekci 2.4.4.

Scénáře jsou definovány pro jednotlivé archetypy a založené na empirickém pozorování a uživatelském výzkumu. Popisují interakci představitele daného archetypu se systémem značení a jaké kroky učiní, aby dosáhl svého cíle.

V této fázi výzkumu nejsou vypracovány žádné návrhy designu interaktivního kiosku a nových cedulí, proto jednotlivé interakce se systémem nejsou popsány do přílišného detailu.

Student vyšších ročníků

Název: Ujistění se, do které místnosti jít na výuku

- **Cíl:** Chce zjistit, do které místnosti v daném bloku vstoupit.
- **Kontext:** Student ví, ve kterém bloku se výuka nachází, nicméně už si nepamatuje, o kterou místnost se konkrétně jedná.
- **Kroky:**
 1. Student právě skončil jednu hodinu. Chvilí si povídal se spolužáky a nyní se rychle musí přesunout na další výuku. Již probíhá třetí týden semestru a student si tak pamatuje, kde zhruba se jeho výuka nachází.
 2. Přechází tedy k halovým učebnám, jelikož ví, že místnost je v bloku *H*.
 3. V ten moment si ale uvědomuje, že neví, které dveře jsou správné.
 4. Podívá se na svůj mobil, kde má poznamenaný rozvrh včetně čísel místností.
 5. Každé dveře jsou jasně označeny číslem místnosti, proto je pro něj již snadné najít správné dveře.

Název: Hledání místnosti vedoucího závěrečné práce

- **Cíl:** Chce dojít na konzultaci do kanceláře vedoucího své práce.
- **Kontext:** Student má většinu své výuky na KN, nicméně jeho vedoucí má kancelář v Dejvicích. Po budově se už samozřejmě pohyboval hodněkrát, ale ne dost často, aby si pamatoval systém značení. Přejíždí do Dejvic na poslední chvíli a rychle potřebuje kancelář najít.
- **Kroky:**
 1. Student přichází na budovu fakulty. Pamatuje si pouze jméno vedoucího.
 2. Vidí interaktivní kiosek, se kterým už v minulosti několikrát pracoval na KN. Kiosek dává najevo, že umožňuje vyhledávání podle jmen, za což je student vděčný. Vedoucí mu sice poslal kód své kanceláře na email, ale student se chce vyvarovat otevírání Horde na telefonu.
 3. Zadává jméno vedoucího a kiosek zobrazuje detailní informace o zaměstnanci včetně jeho kanceláře.
 4. Student zvolí kancelář a systém zobrazí cestu.
 5. Podle ní už se navede ke správnému bloku.
 6. U vstupu je označení katedry, která souhlasí s katedrou vedoucího. Student tedy vstupuje dovnitř.
 7. Konkrétní místnost už najde podle jmen na štítcích místností.

Název: Hledání místnosti na JP

- **Cíl:** Jde na katedru matematiky, která se nachází na JP.
- **Kontext:** Budovu JP vůbec nezná a chodí tam tedy nerad. Dává si raději několik minut rezervu, aby měl na nalezení místnosti čas. Číslo místnosti mu člověk, za kterým jde, řekl předem.
- **Kroky:**
 1. Student přichází do JP jedním z jeho vchodů.
 2. Podle kódu místnosti ví, že má jít do prvního patra.
 3. Následně jde do hlavní chodby a doufá, že místnost rozpozná podle štítků místností.
 4. Náhle student narazí na zavřené dveře, na jejich otevření nemá přístup. Hledaná místnost je na druhé straně dveří.
 5. Podrážděný student musí vyjít z celé budovy ven a přijít druhým vchodem.
 6. Do místnosti tentokrát již trefí, nicméně dorazí na schůzku pozdě.

Název: Hledání místnosti podle zažitého jména

- **Cíl:** Chce najít Zengerovu posluchárnu.
- **Kontext:** Jelikož v Zengerově posluchárně student minulý semestr nebyl, tak už zapomněl, která z poslucháren to je. Nyní tam má první přednášku a potřebuje místnost najít.
- **Kroky:**
 1. Student přijíždí metrem na Karlovo náměstí a vstupuje do budovy ČVUT.
 2. Už po cestě vytahuje mobil a kouká do kalendáře, co má nyní za hodinu a kde.
 3. Vidí, že má jít do Zengerovy posluchárny, ale jelikož neví, která to je, tak zapíná *FELight* a Zengerovu posluchárnu vyhledá v něm. Interaktivní kiosk osobně nepoužívá, protože preferuje vyhledávání věcí za chůze, aby se nezdržoval.
 4. *FELight* ukáže posluchárnu na mapě a student bez problému dorazí na přednášku.

Název: Hledání volné studovny

- **Cíl:** Chce najít studovnu, do které by se mohl jít učit.
- **Kontext:** Student se nemůže učit doma a tak jezdí do Dejvic, kde je produktivnější. Je zápočtový týden a Národní technická knihovna (NTK) je často plná, proto využívá studovny v budově FEL.
- **Kroky:**
 1. Student vstupuje do budovy fakulty. Nespěchá, protože ví, že na učení bude mít celý den.
 2. Dříve se mu již několikrát stalo, že rovnou zamířil k FEL Caffé, aby při příchodu k němu zjistil, že tam zrovna probíhají zkoušky nebo jiná soukromá akce. Musel tak hledat jinou místnost, kde by se mohl učit. Proto je nyní rád, že se na interaktivním kiosku u vstupu může podívat na aktuální stav studoven.
 3. Kiosk zobrazí seznam studoven. Student vidí, že FEL Caffé je obsazené. V jediné další studovně, kterou zná, momentálně probíhá výuka. V seznamu ale vidí volnou ještě jinou možnost, o které doposud nevěděl.
 4. Student na kiosku rovnou studovnu vyhledá na mapě a zamíří k ní.
 5. Poté už bez problému místnost našel, byla volná a mohl se tak v klidu věnovat studiu.

■ Prvák

- **Název: Hledání prvního cvičení podle názvu předmětu**
- **Cíl:** Chce najít místnost prvního cvičení v naprosto neznámém prostředí.
- **Kontext:** Je pondělí, první týden prvního semestru. Prvák přichází na fakultu s dostatečným předstihem, aby mohl místnost v klidu nalézt a připravit se na výuku. Je vystresovaný a to poslední, co chce, je ztrácet čas blouděním po budově.
- **Kroky:**
 1. Prvák přichází na budovu fakulty. Předtím zde byl pouze na přijímacích zkouškách a zápisu, kdy byly po fakultě všude vyvěšeny cedulky ukazující cestu.
 2. Jako první si ve vestibulu všimne zaříčního interaktivního kiosku, ze kterého je ihned patrné, že slouží k navigaci po budově.
 3. Prvák zamíří ke kiosku a ťukne na obrazovku.
 4. Systém zobrazí možnost vyhledávání a zároveň dá prvákovi najevo, že může vyhledávat podle kódu místnosti, jména předmětu i jména vyučujícího.
 5. Prvák tedy zadá jméno předmětu, které si jako jediné pamatuje, a systém zobrazí trasu od současné lokace až do místnosti *B2-237*, kde se výuka nachází.
 6. Student si zapamatuje trasu a následuje jí.
 7. Student si na kiosku také všiml čísla bloku, ke kterému míří. Díky tomu se na každé křižovatce může pomocí cedulí ujistit, že stále míří správným směrem.
 8. Když dojde do správného patra, vidí směrovou ceduli k bloku *B2* s rozpětím místností, které v něm jsou. Rozpětí obsahuje i hledanou místnost, proto s jistotou vstupuje do *B2*.
 9. Místnost najde díky jasnému označení všech dveří jejich kódem.

■ Návštěvník fakulty

- **Název: Hledání události v budově fakulty**
- **Cíl:** Najít místo, kde se koná Fyzikální čtvrtek.
- **Kontext:** Student FIT se dozvěděl od kamarádů o Fyzikálních čtvrtcích, které se konají na FEL v Dejvicích. Událost si vyhledal a další téma vypadá zajímavě, proto se rozhodne přijít. Bohužel jeho kamarádi zrovna nemůžou a tak jde sám.

■ Kroky:

1. Student FIT přichází do budovy FEL. Přitom doufá, že na chodbách budou nějaké šipky, které ho navedou na Fyzikální čtvrtek. Nic takového sice nevidí, ale ve vestibulu září interaktivní kiosek.
2. Rozhodne se ho použít, vidí, že v něm může vyhledávat místnosti.
3. Číslo místnosti bylo uvedené v události na Facebooku, bohužel ho nemá v telefonu nainstalovaný. Už se chystá tak učinit, když si všimne, že v kiosku je možnost si zobrazit “Události”.
4. Přejde na něj a systém vypíše, co se momentálně a v blízké době v kampusu děje. Vidí Fyzikální čtvrtek a u něj tlačítko pro ukázání cesty.
5. Zájemce klikne na tlačítko a kiosek ukáže mapu s cestou do místnosti. Navíc na obrazovce svítí QR kód pro převedení cesty do telefonu.
6. Student naskenuje QR kód a otevře se mu webová stránka s mapou. Uleví se mu, že není potřeba si nic stahovat.
7. Podle mapy snadno dojde k místnosti, kde už pozná, že je správně, podle plakátu na dveřích. Je rád, že se mu podařilo rychle a pohodlně událost najít.

■ 7.3 Uživatelské příběhy

Teorie k tomuto tématu je dostupná v sekci 2.4.3.

Uživatelské příběhy jsou formulovány na základě uživatelského výzkumu (kapitola 5) a přiřazeny k definovaným archetypům. Pro přehlednost jsou rozděleny do několika kategorií.

■ Zobrazení

1. **Zobrazení objektů v budově FEL:** Jako návštěvník fakulty potřebuji, aby v systému značení byly dostupné všechny objekty v budově FEL, které mohu potřebovat, jmenovitě:
 - učebny;
 - posluchárny;
 - laboratoře;
 - studovny;
 - toalety;
 - bufet;
 - šatny;
 - katedry;
 - kanceláře osob;
 - studijní oddělení;

- administrativní oddělení;
 - celé bloky.
2. **Zobrazení všech budov FEL:** Jako student potřebuji, aby v systému značení byly dostupné všechny budovy FEL, jmenovitě:
- Dejvice;
 - Karlovo náměstí;
 - Jugoslávských partyzánů.
3. **Zobrazení objektů mimo budovy FEL:** Jako student potřebuji, aby v systému značení byly objekty mimo budovu FEL, které mohou potřebovat, jmenovitě:
- místnosti na FS;
 - ostatní fakulty ČVUT;
 - fakulty dalších univerzit v dejvickém kampusu;
 - koleje;
 - menzy;
 - kartové centrum;
 - CIPS, ELSA apod.
4. **Zobrazení událostí týkajících se fakulty a univerzity:** Jako student chci, aby v systému značení bylo umístění konajících se akcí, jmenovitě:
- fyzikální čtvrtky;
 - soutěže;
 - festivaly, koncerty a jiná zábava;
 - sportovní aktivity;
 - aktivity studentských spolků.
5. **Zobrazení utilit:** Jako student chci, aby v systému značení bylo umístění užitečných objektů jako:
- tiskárny;
 - rychlovarné konvice;
 - mikrovlnné trouby;
 - výdejní automaty.
6. **Zobrazení dostupných studoven:** Jako student chci v kiosku vidět, které studovny jsou momentálně volné, abych k žádné nemusel zbytečně chodit v případě, že volná není.
7. **Zobrazení osobního rozvrhu:** Jako student chci, abych si mohl na interaktivním kiosku zobrazit svůj rozvrh pomocí karty ISIC a v něm zvolit předmět a místnost, ke které chci navigovat.

8. **Zobrazení jízdních řádů:** Jako student chci, abych si mohl zobrazit nejbližší odjezdy metra a tramvaje mezi objekty:
- FEL Dejvice;
 - FEL KN;
 - koleje Strahov.
9. **Zobrazení dalších informací:** Jako student chci, aby mi fakulta poskytovala informační kanál, kde naleznou:
- obecnou propagaci vědy;
 - důležitá data (prázdniny, volna apod.);
 - pravidelné aktuality z prostředí univerzity.

■ Vyhledávání

10. **Vyhledávání místností podle různých kritérií:** Jako student chci mít možnost najít místnost, ve které mám výuku, podle:

- kódu místnosti;
- zažitého jména místnosti;
- jména předmětu;
- jména vyučujícího;

protože to jsou údaje, které mám o rozvrhu zaznamenané.

11. **Vyhledávání podle kódů místností:** Jako student potřebuji mít možnost vyhledávat pomocí kódů místností a to i pouze podle posledních tří číslic, protože je to nejčastější informace, podle které se orientuji.
12. **Vyhledávání podle zažitých jmen místností:** Jako student chci mít možnost vyhledávat pomocí zažitých jmen místností (např. *”Zengerova posluchárna”* či *”studovna”*), protože neznám jejich kódy.
13. **Vyhledávání podle jména předmětu:** Jako student chci mít možnost vyhledávat pomocí jména předmětu, na který jdu, protože si často nepamatuji konkrétní číslo místnosti.
14. **Vyhledávání podle jména vyučujícího:** Jako student chci mít možnost vyhledávat pomocí jména vyučujícího když:

- hledám jeho kancelář;
- hledám místnost, ve které učí v průběhu týdne;

protože si často nepamatuji konkrétní číslo místnosti.

15. **Třídění vyhledávání podle kategorií:** Jako návštěvník fakulty chci mít možnost si vyhledávání zjednodušit pomocí filtrování kategorií jako:

- učebny a posluchárny;
- studovny (volné);
- administrativní oddělení.

16. **Našeptávání vyhledávaných pojmů:** Jako návštěvník fakulty chci, aby mi navigační systém pomáhal vyhledávat pojmy pomocí našeptávání.

■ Obecné požadavky

17. **Vysvětlivky k systému značení bloků a místností:** Jako návštěvník fakulty potřebuji mít k dispozici vysvětlivky pro systém značení bloků a místností, abych věděl, co znamenají:

- dílčí části kódu a písmenné označení místností *s* a *j*;
- dodatečné písmenné označení místnosti *a*, *b*, *c*.

18. **Navigace po dostupné cestě:** Jako návštěvník fakulty potřebuji, aby mě systém značení naváděl po cestě, která je pro mě dostupná i bez dodatečných přístupů, abych se vyvaroval zamčeným dveřím apod., které mi brání dojít k cíli.

19. **Dostupnost informačních prvků systému značení při příchodu libovolným vchodem:** Jako návštěvník fakulty se chci o systému značení (informační cedule, interaktivní kiosek) dozvědět, ať už přijdu jakýmkoliv vchodem do budovy.

20. **Jediné zaměření interaktivního kiosku:** Jako návštěvník fakulty chci, aby se interaktivní kiosek zabýval pouze navigací a neobsahoval jiné věci, které by mohly uživatele zdržovat a způsobit tak fronty.

21. **Konzistentnost systému značení:** Jako návštěvník fakulty chci, aby jednotlivé prvky systému značení (cedule, interaktivní kiosek, *FEL-Sight*) byly konzistentní a předávaly informace stejným způsobem.

22. **Rychlost práce s navigačním systémem:** Jako návštěvník fakulty potřebuji, aby práce s navigačními systémy (interaktivní kiosek a *FEL-Sight*) byla rychlá, protože nechci, aby mě zdržovala.

■ Přehled budovy

23. **Zobrazení všech objektů daného typu:** Jako studentka chci v navigačním systému zobrazit všechny lokace dámských toalet, abych měla přehled, kde všude se nachází a nemusela chodit přes celé patro k těm, které znám.

24. **Označení hranic fakulty:** Jako návštěvník fakulty potřebuji poznat, kdy vstupuji a odcházím z prostor FEL, abych měl přehled, na které fakultě se momentálně nacházím.

25. **Mapa bloků budovy:** Jako návštěvník fakulty chci mít k dispozici přehlednou mapu, na které budou znázorněny jednotlivé bloky na celé budově (FEL i FS), abych se podle nich mohl lépe zorientovat.
26. **Použití map na chodbách:** Jako návštěvník fakulty chci mít na chodbách dostupné přehledné mapy, které mi pomohou se lépe zorientovat, abych nemusel používat nepřehledné a malé únikové plány.
27. **Označení změny patra mezi hlavní a vedlejší budovou:** Jako návštěvník fakulty chci mít jasněji indikováno, že číslování pater v hlavní a vedlejší budově je rozdílné, aby se zamezilo zbytečným zmatením.

■ Označení místností

28. **Viditelné označení místností:** Jako návštěvník fakulty chci mít místnosti jasně a viditelně označené pomocí jejich kódu, abych se nemusel při jejím hledání zastavovat a dívat na ceduli zblízka.
29. **Jednoznačné přiřazení štítku k místnosti:** Jako návštěvník fakulty chci jednoznačně poznat, ke kterým dveřím daný štítek patří, abych se vyvaroval nedorozumění.
30. **Označení všech dveří:** Jako návštěvník fakulty potřebuji mít označené všechny dveře (místnosti), jako např. toalety apod., abych věděl, jak se podle číslování řídit.
31. **Intuitivnost sekvence značení místností:** Jako návštěvník fakulty potřebuji mít jistotu, že dveře jsou číslovány v nějakém směru a pokud je toto pravidlo porušeno, chci o tom být nějakým způsobem informován.

■ Označení bloků

32. **Jasně označení bloků mimo hlavní chodbu:** Jako návštěvník fakulty chci mít bloky mimo hlavní chodbu (*A*, *B*) jasně označené už na trase hlavní chodby, abych blok nepřešel.
33. **Jasně odlišit bloky i podle čísla:** Jako návštěvník fakulty chci, aby bylo jasné, že číslo bloku je stejně důležité jako písmeno, jelikož i bloky se stejným písmenem se mohou nacházet daleko od sebe.
34. **Číselné označení bloku neznamena patro:** Jako návštěvník fakulty chci, aby bylo jasné, že číslo za písmenem bloku neznamena patro, protože si to nyní často pletu.

■ Označení kateder

35. **Označení kateder se jmény zaměstnanců:** Jako návštěvník fakulty potřebuji, aby u vstupu do katedry byla jména a místnosti všech jejích zaměstnanců, abych věděl, kterou místnost hledat.

■ 7.4 Závěr kapitoly

V kapitole 7 jsme si definovali tři archetypy - student vyšších ročníků, prvánk a návštěvník fakulty. Pro každý jsme napsali uživatelské scénáře, které nám přibližují, jak daný archetyp interaguje s prvky systému značení a jak plní některé své úkoly. Požadavky jsme zmapovali pomocí uživatelských příběhů. Scénáře i příběhy vychází z rozhovorů, které proběhly v rámci uživatelského výzkumu v kapitole 5.

Kapitola 8

Návrh řešení

Tato kapitola se zabývá postupným vytvářením návrhu nového řešení systému značení, konkrétně dvou jeho prvků - interaktivního kiosku a navigačních cedulí.

Nejdříve je uskutečněn ideační workshop. Jeho výstupy týkající se interaktivního kiosku jsou formalizovány uživatelskými cestami, které slouží jako podklad pro vytváření prvních prototypů.

Následně probíhají diskuze nad prvními skicami, na jejichž základě vzniká papírový prototyp. Po pilotních testech je pro interaktivní kiosek dále vytvořen lo-fi prototyp, který je iterativně laděn až do podoby hi-fi prototypu. Teorie k prototypům je dostupná v sekci 2.4.6.

V průběhu vytváření designů byly aplikovány teoretické poznatky o navigaci v budovách z kapitoly 3 a praktické připomínky studentů získané v uživatelském výzkumu z kapitoly 5.

8.1 Ideační workshop

Na začátku procesu návrhu byl uskutečněn ideační workshop. Zúčastnilo se ho celkem pět účastníků, stážistů CZM - autor práce, vývojář, produktový manažer a dvě UX designérky. Před samotným workshopem byly všem účastníkům zaslány výstupy z uživatelského výzkumu, se kterými se měli za úkol seznámit.

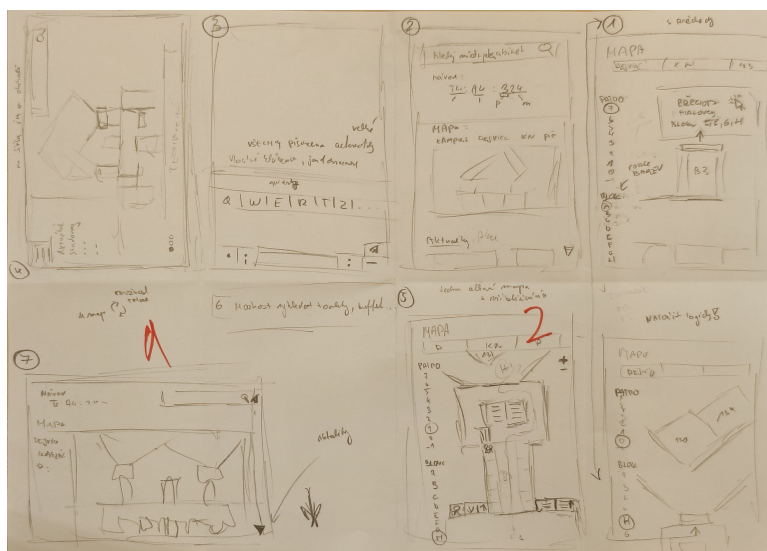
Samotný workshop měl následující harmonogram:

- připomenutí výsledků uživatelského výzkumu (10 minut)
- individuální hledání podkladů k tématu (30 minut)
- prezentace relevantních výsledků (3 minuty na účastníka)
- Následně pro dvě témata:
 - jak řešit fakt, že návštěvníci fakulty nepracují se současnými cedulemi;
 - jak poskládat uživatelské rozhraní (UI) interaktivního panelu, aby splňoval požadavky studentů;

proběhl následující postup:

- první iterace skicování nápadů (10 minut)
- prezentace výsledků (3 minuty na účastníka)
- druhá iterace skicování nápadů (10 minut)
- prezentace výsledků (3 minuty na účastníka)
- hlasování nad výsledky (5 minut)
- závěrečná diskuze (20 minut)

Během každé fáze skicování měli účastníci vygenerovat osm nápadů. Nebylo třeba se nad nimi zamýšlet detailně, ale pouze navrhnout základní koncept, který poté posloužil jako inspirace ostatním. Na závěr každý účastník rozdělil tři body mezi všechny návrhy podle toho, jak se mu zamlouvají.



Obrázek 8.1: Ukázka nápadů z ideačního workshopu

Mezi nejlépe hodnocené nápady patří:

- Používat cedule zavěšené ze stropu, které se budou nacházet uprostřed chodby po směru chůze.
- Razantně snížit počet informací, které se na cedulích nachází. Návrhy účastníků obsahují pouze jména bloků v daném směru, dále pak rozpětí místností. To je doporučeno používat vždy, kdy to situace dovolí, detailní pohled na jednotlivé místnosti nechat pouze pro interaktivní kiosek, kde můžeme se zobrazenými daty nějakým způsobem manipulovat.
- Pokud bude použita mapa, měla by vždy zahrnovat celou budovu a celé patro. Současné řešení map je zaměřené pouze na část patřící pod FEL, navíc rozděluje hlavní budovu a halové učebny do dvou oddělených map.
- Až na jednu výjimku byly všechny návrhy UI kiosku horizontální.

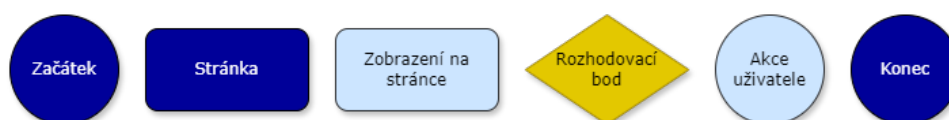
Dále vznikla spousta náčrtů UI kiosku, příklad výstupů jednoho z účastníků můžeme vidět na obr. 8.1. Díky hlasování nad výsledky jsme mohli určit, které nápady se zdají být dobrou cestou a z těch vyšly první uživatelské cesty a lo-fi prototypy. Konkrétně jsme tak získali návrhy:

- rozdělení na jednotlivé obrazovky;
- kompozice mapového pole;
- vyhledávání s rozdělením do kategorií.

8.2 Uživatelské cesty

Teorie k tomuto tématu je dostupná v sekci 2.4.5. Nami použité symboly jsou zobrazeny na obr. 8.2 a definovány následovně:

- *tmavá kolečka* pro začátek a konec interakce uživatele s kioskem;
- *tmavý obdélník* pro znázornění zobrazení nové stránky;
- *světlý obdélník* pro znázornění zobrazení objektů v rámci právě otevřené stránky;
- *žlutý diamant* pro rozhodovací body;
- *světlé kolečko* pro akce uživatele.



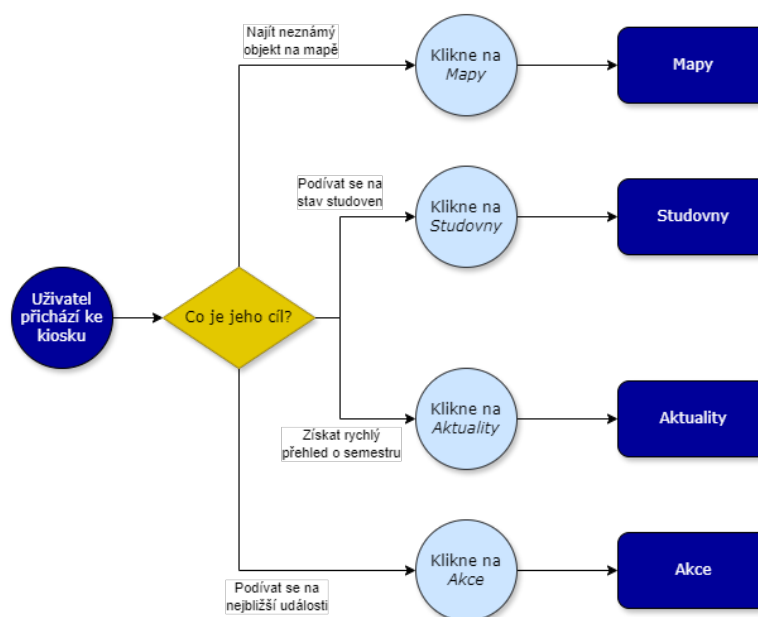
Obrázek 8.2: Uživatelské cesty - Legenda

Uživatelské cesty jsou ideální způsob, jak formalizovat náčrty UI interaktivního kiosku z ideálního workshopu. Pro cedule využity nebyly.

Vznikaly paralelně s dalšími skicami, na kterých byla laděna podoba jednotlivých obrazovek. Nejdříve byla definována informační architektura systému, která rozděluje funkcionality do jednotlivých stránek podle cílů uživatele. Ten by měl v ideálním případě při příchodu k interaktivnímu kiosku vidět všechny možnosti a jednoznačně zvolit tu, která ho momentálně zajímá. Finální řešení je znázorněno na obr. 8.3.

Kromě těchto možností existovala v původním návrhu ještě možnost pro nápovědu. Jejím cílem bylo seznámit uživatele s fakultním systémem značení, aby ho dokázal maximálně využít. Později, během testování, byla participandy přehlížena nebo se jim zdála zbytečná, proto došlo k jejímu odebrání.

Toto rozdělení nám umožní zobrazovat v danou chvíli nejrelevantnější informace. Současný interaktivní kiosk nám totiž ukazuje, že zájem o mapy je pouze v prvních dvou týdnech semestru, případně pak na akcích typu Den



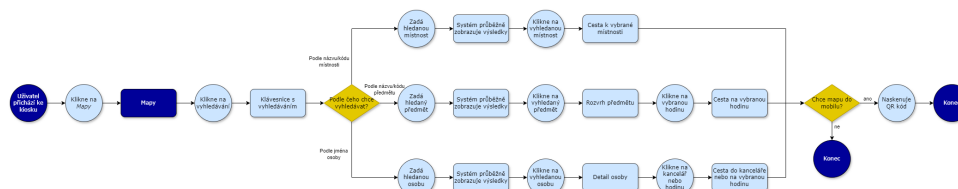
Obrázek 8.3: Uživatelské cesty - Výběr cíle

otevřených dveří (DOD) apod. V dalších týdnech již studenti znají své učebny a využití současného kiosku klesá. Proto nové řešení nabízí i přehled semestru a událostí, které budou k dispozici jako hlavní stránka právě pozdějších týdnů semestru.

Při modelování dalších cest byl kladen důraz na:

- linearitu;
- minimální počet kroků;
- možnost uživatele se v procesu efektivně vrátet do libovolného bodu.

Cesta vyhledávání objektů na mapě se ukázala užitečná pro situaci, kdy uživatel vyhledává místnost podle jména osoby nebo názvu předmětu. Na procesu jsme mohli snadno navrhnout odpovědi systému tak, aby se k hledané místnosti uživatel dostal v co nejméně krocích (obr. 8.4).

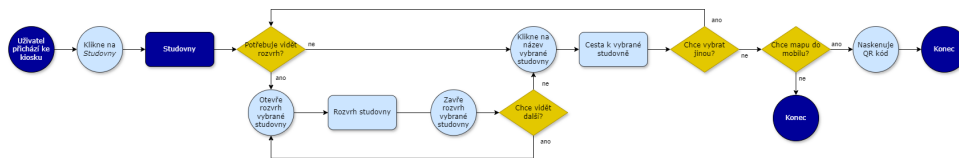


Obrázek 8.4: Uživatelské cesty - Vyhledávání na mapě

Další optimalizace se podařila u cesty vyhledávání volné studovny (obr. 8.5). Původní návrh rozdělval seznam studoven a mapu do dvou rozdílných obrazovek. To se ukázalo jako neefektivní v momentě, kdy by se uživatel chtěl

podívat po jiné studovně ve chvíli, kdy už si zobrazil trasu. V ten moment by se musel vracet zpět na obrazovku studoven. Nový návrh spočívá ve spojení těchto obrazovek do jedné. Uživatel tedy bude moci vybrat v jedné části obrazovky studovnu a v jiné se mu rovnou zobrazí cesta na mapě. Pokud bude chtít volbu změnit, může rovnou vybrat studovnu jinou.

Otázkou zůstává zobrazování rozvrhů studoven. Zde by snížení počtu kroků šlo na úkor linearity, proto bude rozhodnuto až na základě uživatelského testování.

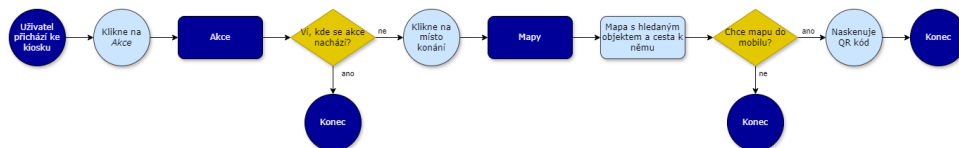


Obrázek 8.5: Uživatelské cesty - Práce se studovnami

Přehled semestru je pouze pasivní zobrazení informací bez jakékoliv interakce. To by mělo vyhovět požadavkům respondentů, aby kiosek byl využit pouze pro účely navigace. Očekáváme, že tato obrazovka by totiž byla domovská v pozdějších fázích semestru, kdy mapy nejsou tolik využívány. Jelikož však neposkytuje žádné další funkcionality, nebudou se u ní hromadit uživatelé a navigace tak bude vždy k dispozici.

Podobně je na tom obrazovka *Akce*, která navíc nabízí možnost vyhledat událost na mapě (obr. 8.6).

Cesty pro přehled semestru a akce tak sice pomohly interakci vizualizovat, ale k žádným optimalizacím nevedly.



Obrázek 8.6: Uživatelské cesty - Přehled událostí

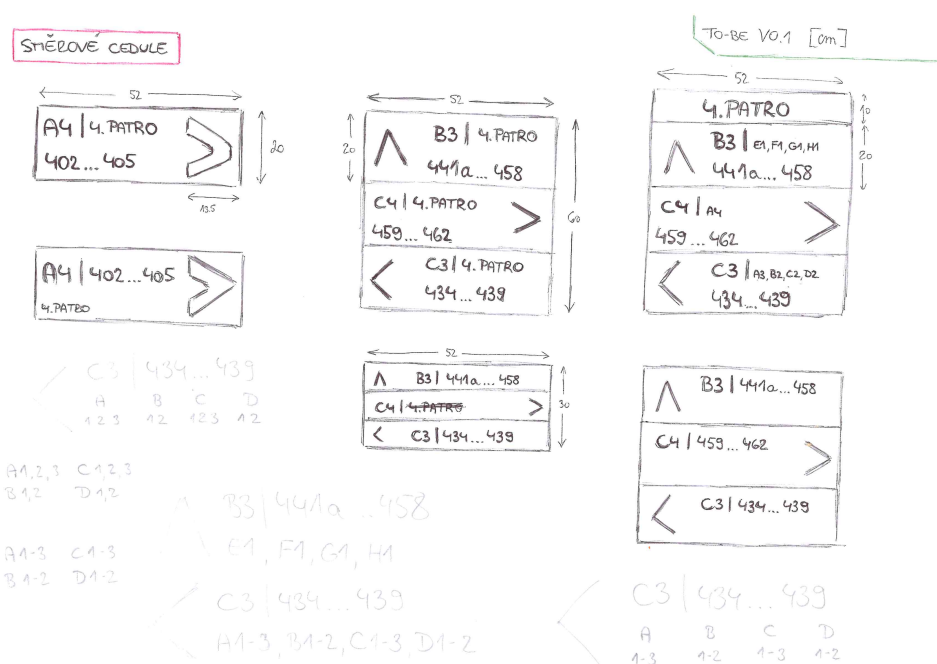
8.3 Lo-fi prototyp

Teorie k tomuto tématu je dostupná v sekci 2.4.6.

Nejdříve byly vygenerovány první skici v rámci ideačního workshopu. Ty byly postupně rozvíjeny až do podoby papírového prototypu, se kterým proběhla jedna iterace testování. Následně byl vytvořen wireframe, se kterým proběhly tři iterace testování.

8.3.1 Skicování

Skici účastníků ideačního workshopu byly rozvíjeny a opakovaně diskutovány do většího detailu. Paralelně tak byly vytvářeny nejen během modelování



Obrázek 8.7: Ukázka skic směrových cedulí

uživatelských cest zmíněných výše, ale pro svou rychlost a efektivitu také později během testování dalších lo-fi i hi-fi prototypů. Diskuze nad nimi probíhaly interně se stážisty CZM. Příklad lze vidět na obr. 8.7.

8.3.2 Papírový prototyp

Pro pilotní test dosavadních výstupů byl vytvořen papírový prototyp, který umožnil případnou manipulaci s jednotlivými prvky na obrazovce. Také bylo díky němu možné simulovat přechody mezi obrazovkami při plnění úkolů:

- najít místnost podle kódu;
- najít kancelář podle jména zaměstnance;
- najít místnost předmětu;
- najít volnou studovnu;
- najít lokaci konající se akce.

Testování se zúčastnili dva participanti, stážisté CZM, kteří doposud nebyli využiti ani pro ideální workshop, ani pro následné diskuze. Během testování bylo třeba účastníky upozornit na to, že nehodnotíme detail jednotlivých komponent a estetické zpracování, ale pouze interakci a obsah zobrazených informací.

Výstupy z testování jsou:

- Po zadání vyhledávané místnosti byli participanté zmateni, které patro mapa ukazuje - zda počáteční či cílové. Trasa na mapě by tedy kromě současného patra měla nějakým způsobem ukazovat i přesun mezi patry. Jeden participant navíc tvrdí, že by na trase uvítal informaci o tom, na jakém patře pokračuje.
- Participanté nenapadlo hledat osobu nebo předmět přímo v systému a využili by proto internet v mobilu.
- Jeden participant tvrdí, že nejčastěji hledané položky mu přijdou jako zajímavé statisticky, nicméně osobně by je nevyužil.
- Obecně byli participanté spokojeni s rozšiřujícími funkcemi - hledáním podle jmen a předmětů a zobrazením aktuálního stavu studoven a konajících se akcí.

Papírový prototyp interaktivního kiosku poté již použit nebyl, jelikož byl nahrazen wireframem.

Pro testování hi-fi prototypu interaktivního kiosku však byly ještě dodatečně vytvořeny papírové prototypy cedulí. Cílem tak nebylo ladit vizuální stránku cedulí jako takovou, ale spíše stránku obsahovou. Nachází se v každém rozhodovacím bodě budovy a ukazují do všech přilehlých chodeb. Nejvýrazněji uvedená informace je jméno bloku dané chodby a s ní i rozpětí místností, které se v daném bloku a na daném patře nacházejí. Méně výrazně jsou uvedeny názvy dalších bloků v daném směru. Pro jednoduchost je uvedeno vždy nejbližší číslo bloku od každého písmene (např. pokud jsou v daném směru bloky A1 až A3, na ceduli zobrazíme pouze A3, který je z nich nejbližší). Návrh cedule vychází ze skic na obr. 8.7.

V této fázi však z časových důvodů proces návrhu cedulí končí a bude dále rozebrán mimo rámec této diplomové práce.

8.3.3 Wireframe

Po papírovém prototypu byl vytvořen wireframe v nástroji Figma¹, který je dostupný v elektronické příloze. Cílem bylo názorněji ukázat participantům rozložení aplikace, jak budou jednotlivé prvky poskládány a jak budou obrazovky propojeny. Díky tomu jsme ještě více zjednodušili interakci a zmenšili počet kroků pro dosažení uživatelských cílů.

Designový systém v této fázi ještě nebyl definován, jelikož barvy a velikosti prvků byly stále z velké části přehlíženy. Postačilo tak několik odstínů šedi a font ve velikostech 16, 32 a 48 pixelů. Na druhou stranu byla rozměrově důkladně vymodelována klávesnice. V teoretické části jsme zjistili, že tlačítka by měla mít rozměry alespoň 20 mm a alespoň 5 mm mezeru mezi sebou. Finální produkt je navrhován pro kiosek s rozlišením 1920x1080 pixelů a 32 palcovou obrazovkou. Tedy velikost jednoho pixelu vychází na zhruba 0,369 mm, což nám klade spodní hranici pro rozměr tlačítka na zhruba 54

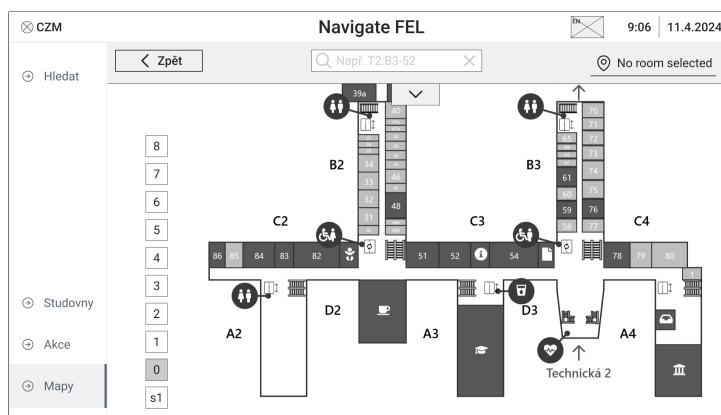
¹<https://www.figma.com/>

pixelů a na mezeru mezi nimi 14 pixelů. Aby klávesnice splňovala definované požadavky, musí zabírat nemalou část obrazovky, a je tedy dobré s ní už v této fázi počítat v plném rozsahu. Pro zmenšení klávesnice jsme se ještě omezili pouze na nutné znaky a finální komponentu lze vidět na obr. 8.8.



Obrázek 8.8: Lo-fi prototyp - Vyhledávání s vyplněným vyhledávacím polem

Bylo rozhodnuto, aby rozložení hlavičky stránky a navigačního menu bylo totožné s fakultní aplikací HUB². Důvodem je rychlejší a levnější implementace, zároveň proběhly diskuze o tom, že se finální návrh upraví pro webové prohlížeče a aplikace bude dostupná i mimo interaktivní kiosek. Tyto úpravy nejsou součástí této práce.



Obrázek 8.9: Lo-fi prototyp - Zobrazení mapy

Původní verze prototypu obsahovala pět základních cest podle cíle uživatele, které jsou rozepsány v odstavcích níže.

Vyhledávání. Vizuálně jednoduchá obrazovka obsahující vyhledávací pole a klávesnici, které společně zabíraly velkou část prostoru. Ve zbylé části měly být navrženy ikony indikující, že lze vyhledávat kromě místností i osoby a předměty. Při psaní se v pravé části objeví seznam vyhledaných položek rozříděných do těchto tří kategorií (obr. 8.8).

²<https://hub.fel.cvut.cz/>

Mapy. První obrazovka obsahovala fotku každé budovy (Dejvice, KN, JP) a kampusu. Po kliknutí na některou z nich se zobrazila mapa daného objektu. U map byla k dispozici horní lišta, která obsahovala tlačítko zpět, další vyhledávací pole a kód momentálně hledané místnosti (obr. 8.9).

Studovny. Obrazovka se seznamem všech studoven. Každá z nich zobrazovala svůj status (zda je volná či nikoliv) a tlačítka pro zobrazení rozvrhu dané studovny nebo její ukázání na mapě (obr. 8.10).



Obrázek 8.10: Lo-fi prototyp - Seznam studoven

Události. Obrazovka, která v levé části obsahovala přehled semestru, v pravé kalendář konajících se akcí (obr. 8.11). Každá akce měla své místo konání, které vedlo do map.



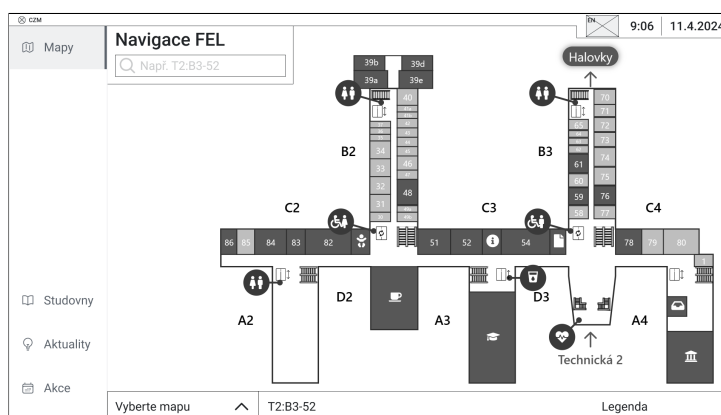
Obrázek 8.11: Lo-fi prototyp - Události spojené s přehledem semestru

Nápověda. Vysvětlivky ke kódům místností a obecné rady pro orientaci po budově. Jak již bylo zmíněno výše, během testování byla tato obrazovka odstraněna.

Součástí první verze byl také návrh dvou modálových oken - jedno pro zobrazení detailu osoby, druhé pro detail předmětu.

Celkem proběhly tři iterace testování a byly vytvořeny tři verze lo-fi prototypu, než se přešlo do fáze hi-fi. Verze byly otestovány dohromady na osmi účastnících, výstupy testování byly diskutovány s UX oddělením CZM. Úkoly byly stejné jako pro papírové prototypy.

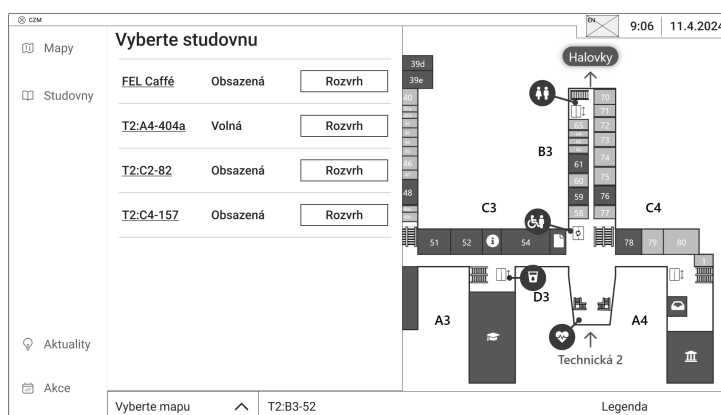
Po první iteraci došlo ke spojení obrazovky pro vyhledávání a mapy. Dle účastníků první řešení nedostatečně indikuje, že se jedná o navigační panel a ocenili by, kdyby mapa byla vidět jako první. Nově je tak vyhledávací pole součástí mapy (obr. 8.12) a klávesnice se zobrazí až po jeho rozkliknutí.



Obrázek 8.12: Lo-fi prototyp - Vyhledávání spojené s mapou

Dále se obrazovka s událostmi ukázala jako nepřehledná a došlo k rozdělení přehledu semestru a kalendáře s akcemi do dvou různých obrazovek dostupných z menu v levé liště. Navíc byla odstraněna stránka s nápovědou. K této změně došlo na základě dalších diskuzí, kdy bylo rozhodnuto, že by nápověda měla být k dispozici přímo na místech, kde je potřeba.

Po druhé iteraci testování byla upravena obrazovka se studovny. Podobně jako u vyhledávání došlo ke spojení s mapou (obr. 8.13), aby se mezi jednotlivými studovny mohlo pohodlně překlíkávat. Dále bylo odstraněno tlačítko pro zobrazení studovny na mapě, jelikož působilo rušivě, a místo něj je možné kliknout přímo na název studovny.



Obrázek 8.13: Lo-fi prototyp - Studovny spojené s mapou

Testování třetí verze prototypu nepřineslo žádné nové připomínky a návrhy na úpravy. Proto byl z této verze dále rozvíjen hi-fi prototyp.

8.4 Hi-fi prototyp

Teorie k tomuto tématu je dostupná v sekci 2.4.6.

Hi-fi prototyp vznikl přímo z lo-fi prototypu ve Figmě a také je dostupný v elektronické příloze. Nejdříve byl vytvořen detailní designový systém, který udával pravidla pro použití barev a také velikostí a stylů textu. Na základě těchto pravidel byl vymodelován finální prototyp. Obrazovky byly detailně vypracovány, aby další testování odhalilo, kterých prvků si účastníci nejvíce všimají a používají je a které jsou naopak nevýrazné a přehlížené.

8.4.1 Designový systém

Použité barvy vychází z designového systému fakultní aplikace *HUB*, aby byla zachována konzistence napříč fakultními systémy. Nejvíce jsou tedy využívány odstíny modré doplněné o několik odstínů šedé. Pro zvýraznění důležitých prvků je použita oranžová. V modálních oknech s detailem osoby nebo předmětu se vyskytuje rozvrh, v něm jsou využity stejné barvy, které naopak používá aplikace *FEL Sight*. Na obr. 8.14 je definováno, v jakém kontextu mohou být jednotlivé barvy použity.



Obrázek 8.14: Hi-fi prototyp - Použité barvy a jejich kontext

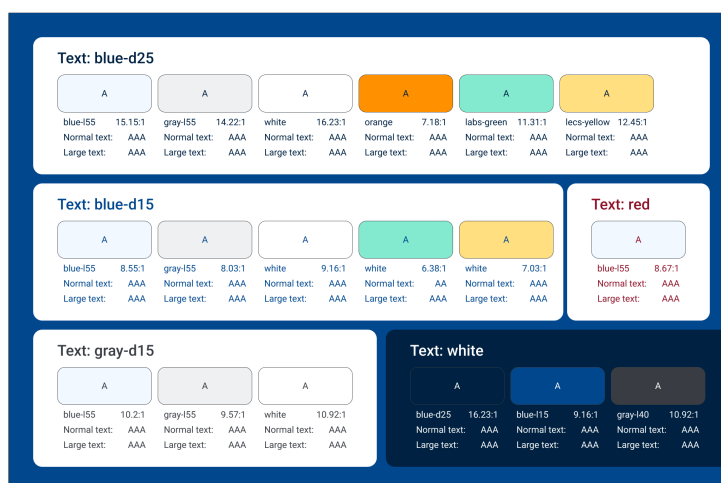
Abychom dosáhli úrovně kontrastu AAA ve všech situacích, byl odstín některých barev lehce upraven. Povolená použití textu a pozadí jsou znázorněna na obr. 8.15.

Pro text byl vybrán bezpatkový font *Roboto*, který je používán ve čtyřech velikostech:

- **40 a 32 px:** Nadpisy a krátké texty, které předávají uživateli nejdůležitější informace, např. názvy stránek a komponent. Jsou viditelné během chůze kolem kiosku, aniž by s ním kolemjdoucí musel interagovat.

- **24 px:** Bloky textu a obecně detailnější informace, které nejsou relevantní pro osoby, které se u kiosku nezastaví a napracují s ním.
- **12 px:** Doplnkové texty, které by měly být uvedeny, nicméně nejsou důležité pro práci se systémem, např. hodiny u rozvrhů.

Odkazy jsou vždy podtrženy, pokud nejsou součástí tlačítka.



Obrázek 8.15: Hi-fi prototyp - Tabulka povoleného kontrastu

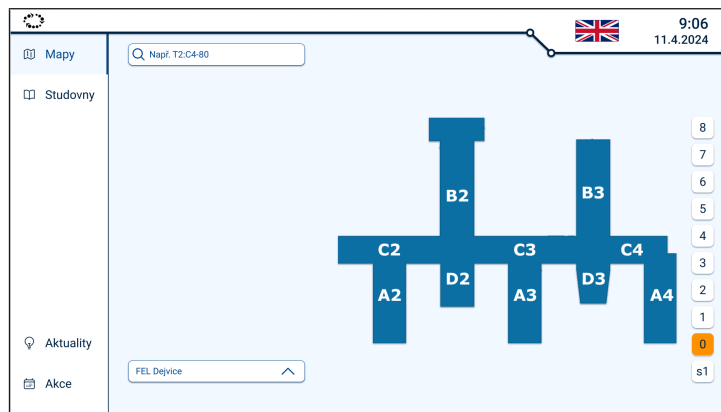
8.4.2 Návrh kiosku

Hi-fi prototyp je založen na čtyřech obrazovkách, které jsou představeny v odstavcích níže.

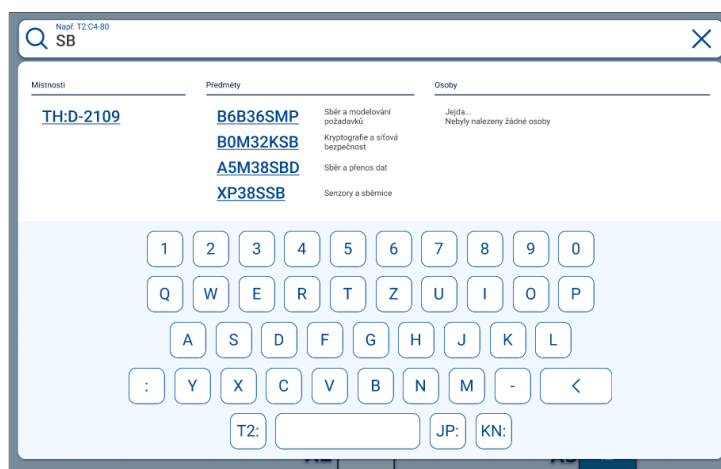
Mapa s vyhledáváním. Pokud kiosk není využíván, je zobrazen půdorys obsahující označení bloků (obr. 8.16). V momentě, kdy začne uživatel s kioskem interagovat, přejde mapa plynule do většího detailu. Přepínat lze mezi mapou FEL Dejvice, FEL KN, JP a dejvickým kampusem. Kliknutím na vyhledávací pole se otevře klávesnice a prostor pro zobrazení vyhledaných výsledků rozdělených do kategorií (obr. 8.17). Pokud je vybrána místnost, zobrazí se na mapě trasa k ní a QR kód pro přenesení mapy do mobilního telefonu. Pro vyhledanou osobu a předmět se zobrazí modálové okno s bližšími detaily (obr. 8.18).

Mapa se studovnami. Tato záložka se od předchozí liší pouze tím, že místo vyhledávacího pole se zobrazí seznam studoven v dané budově. U každé je uveden její stav a k dispozici tlačítko pro zobrazení rozvrhu. Kliknutím na název studovny se zobrazí trasa k ní na mapě a vybraná studovna se zvýrazní.

Aktuality. Obrazovka s aktuálně nejdůležitějšími informacemi vztahujícími se ke studiu a probíhajícímu semestru (obr. 8.19). Zde by studenti měli být upozorněni na blížící se volna, změny v rozvrhu, důležité termíny a jiné



Obrázek 8.16: Hi-fi prototyp - Mapa s vyhledáváním



Obrázek 8.17: Hi-fi prototyp - Vyhledávání

záležitosti, které se přímo vztahují ke studiu, např. volby do akademického senátu.

Akce. Seznam dnešních a budoucích událostí - jejich název, stručný popis a místo konání, které lze proklikem zobrazit na mapě (obr. 8.20).

Všechny ikony použité v hi-fi prototypu byly převzaty ze stránky heroicons³.

8.4.3 Heuristické hodnocení

Po vytvoření první verze hi-fi prototypu proběhlo heuristické hodnocení se stážisty CZM. V tuto chvíli již však byli všichni participanti s designem obeznámeni, čímž je hodnocení do značné míry negativně ovlivněno. Z toho důvodu byla cílem pouze kontrola připravenosti prototypu na řádné testování. Iterace vedla například k:

- prohození data a času u událostí, což by mělo pomoci lidem si snáz uvědomit, které akce jsou dnešní a které budoucí;

³<https://heroicons.com/>

Den	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19
PO (8.4.)		T2-B2-39d Ing. Karel Fajfr 08:15 - 10:45	T2-B2-39d Ing. Karel Fajfr 11:00 - 13:30	T2-B2-39d Ing. Albert Šebta 13:50 - 16:00	T2-B2-39d Ing. Albert Šebta 16:30 - 18:00							
ÚT (9.4.)		KNE-328 Ing. Martin Kozmánek 08:15 - 10:45	KNE-107 Ing. Martin Kozmánek 11:00 - 12:30	KNE-328 Ing. Martin Kozmánek 13:50 - 16:00								
ST (10.4.)												
ČT (11.4.)												
PÁ (12.4.)			T2-H1-131 Ing. David Groszpup 08:15 - 11:45	T2-H1-131 Ing. Daniel Groszpup 11:45 - 14:15								

Obrázek 8.18: Hi-fi prototyp - Modálové okno s detailem předmětu

Obrázek 8.19: Hi-fi prototyp - Aktuality

- přidání odkazu do mapy na název studovny v modálovém okně s rozvrhem.

Další podněty, které vznikly, byly zaznamenány, ale dále bylo třeba je ověřit v řádném testování.

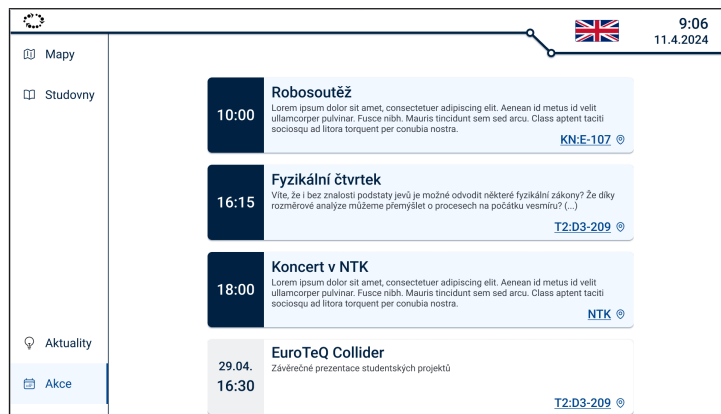
8.4.4 Testování

Toho se zúčastnilo pět participantů. Ani jeden nebyl student, nicméně šlo o mladé lidi ve věku 20 až 30 let. Žádný nikdy nebyl na FEL.

Během testování byl simulován pohyb po fakultě tak, že participantů pře-souvali figurku po papírovém modelu půdorysu fakulty. Před participanty byly vyskládány vždy pouze ty chodby, které byly přilehlé k místu, kde se figurka nacházela. Navíc v každém takovém bodě měli k dispozici papírové prototypy cedulí, které by se na daném místě měly nacházet. U vstupu do budovy mohli využívat hi-fi prototyp interaktivního kiosku.

Jejich cílem bylo splnit celkem pět úkolů:

1. **Hledání místnosti:** *“Jsi student FIT a hlásíš se na stáž na FEL. Dorazil Ti email s textem: ‘Na pohovor se dostavte do místnosti 404c.’ Přicházíš na FEL a snažíš se místnost najít.”* Tento úkol sleduje, jakým



Obrázek 8.20: Hi-fi prototyp - Akce

způsobem budou respondenti ke kiosku a mapě přistupovat a jak budou místnosti vyhledávat.

2. **Hledání kanceláře učitele:** *“Máš přijít na konzultaci ke cvičícímu tvého předmětu, inženýru Fajferovi. Vbíháš do budovy FEL a za 5 minut máš být u něj v kanceláři. Najdi k ní cestu.”* Pro splnění úkolu je třeba využít vyhledávání a proklikat se přes modálové okno s detailem osoby.
3. **Hledání předmětu:** *“Jsi v prvním ročníku oboru SIT. Za pár minut máš první cvičení z předmětu Sběr a modelování požadavků, ale netušíš kde. Najdi cestu na hodinu.”* Opět je třeba předmět vyhledat a místnost zobrazit přes modálové okno.
4. **Hledání volné studovny:** *“Během zkouškového období přicházíš na FEL v Dejvicích se učit. Najdi nejvhodnější studovnu, do které půjdeš.”* V sekci *“Studovny”* jsou označeny jako volné pouze dvě studovny, z nichž v jedné z nich za pár minut začíná zkouška. Úkol tedy zjišťuje, zda respondenti budou pracovat s rozvrhem studovny a zda se v něm vyznají.
5. **Hledání události:** *“Zaslechl si, že dneska bude v Dejvicích koncert. Pokus se zjistit, o co se jedná a kde se koná.”* Respondent musí akci najít v záložce *“Akce”* a zobrazit místo konání na mapě.

Participantů během testování přemýšleli nahlas a sdělovali svá očekávání od interaktivního kiosku. Mezi každým úkolem byl prostor pro sdělení svých pocitů, na dotazy však bylo odpovězeno až v rámci závěrečného rozhovoru, aby nedocházelo k ovlivňování úkolů dalších.

Tato iterace přinesla následující nálezy a úpravy do prototypu:

- Participantům chybí na mapě značka, kde se momentálně nachází.
- Všichni participantů první úkol řešili hledáním čísla místnosti přímo na mapě namísto toho, aby použili vyhledávací pole. U dalších úkolů jim to postupně docházelo, prý je pole ale málo výrazné a mapa strhává

Kapitola 9

Výstupy a vyhodnocení

Tato kapitola uzavírá proces návrhu řešení představením výstupů pro jednotlivé artefakty - interaktivní kiosky, mapy a cedule. Uvádí stav, ve kterém se artefakty momentálně nacházejí, co pro ně bylo vypracováno a co je ještě třeba udělat. Jsou uvedeny též doporučení dalších kroků ke zdárné implementaci do reálného prostředí.

9.1 Interaktivní kiosk

Hlavním výstupem práce je hi-fi prototyp interaktivního kiosku. Ten prošel fází skic, papírového prototypu, lo-fi prototypu ve formě wireframu a nakonec hi-fi prototypu, jehož finální verze je dostupná jakožto součást elektronické přílohy. Prototyp byl v každé fázi několikrát testován.

Aplikace je navržena pro horizontální obrazovku, konkrétně s rozlišením 1920x1080 pixelů a úhlopříčkou 32 palců. Tak bylo rozhodnuto na základě uživatelského výzkumu a v průběhu testování prototypu se to osvědčilo. Pro fakultu to však znamená investici do dalšího hardware, jelikož momentálně instalované kiosky jsou vertikální. Rozhodnutí zůstává na vedení a bude diskutováno mimo rámec této práce. Pokud však návrh schválen nebude, lze prototyp poměrně lehce přepracovat a přitom ponechat většinu komponent beze změny.

Poslední iterace testování přinesla několik úprav, které výrazně zvýšily použitelnost výsledného produktu. Dva účastníci pracující s finální verzí všechny úkoly plnili výrazně rychleji. Nalezené chyby byly nicméně stále poměrně četné a tak před implementací doporučujeme ještě minimálně jednu iteraci testování. Ta by se měla zaměřit na širší paletu účastníků a také definovat nové úkoly.

Další vývoj bude koordinován pod záštitou CZM.

9.2 Mapy

Jako samotný artefakt uvádíme použitou mapu. Momentálně návrh pracuje s mapou dostupnou v systému *Navigate FEL*, nicméně i ta by zasloužila úpravy. Tato práce se však důkladně nezabývala kartografickými pravidly pro tvorbu

map, pouze názory účastníků uživatelského výzkumu. Výstupem jsou tedy návrhy na změny, které je však třeba rozvinout do konkrétního provedení a řádně otestovat:

- Mapa by měla zobrazovat detail pouze na vyžádání. To je reflektováno i v současném prototypu, který nejdříve ukazuje pouze půdorys s názvy bloků, detailní zobrazení místností se otevře až v momentě, kdy uživatel začne s kioskem interagovat, neboť jinak je uživatel příliš zavalen informacemi.
- Mapa by měla být kompletní. Současné řešení zobrazuje pouze části budovy spadající pod FEL, navíc rozděluje hlavní budovu a halové laboratoře. Aby toho nebylo málo, halové laboratoře mají z neznámého důvodu otočenou orientaci. Na některých patrech a zejména v budově FEL KN chybí vyobrazení spousty místností. To vše zvyšuje nepřehlednost a snižuje použitelnost mapy jako takové.

Mapy by bylo vhodné navrhnout dvě - digitální verzi pro interaktivní kiosek a statickou verzi pro novou informační ceduli u vstupu do budovy. Je samozřejmé, že digitální verze může obsahovat více informací, než verze statická, nicméně mapy by měly být konzistentní z hlediska použitých symbolů, názvů a barev. Redesign je tak ideálním tématem pro další závěrečnou práci.

9.3 Cedule

Cedule jsou nepostradatelným prvkem systémů značení a prolínají tuto práci napříč celým procesem návrhu. Problematika se však ukázala být mnohem komplikovanější a po konzultaci s vedoucím práce došlo k rozhodnutí ji neřešit detailně.

Následováním základních poznatků získaných v teoretické části a názorů získaných během uživatelského výzkumu jsme schopni navrhnout heuristické úpravy některých cedulí, které povedou ke zlepšení uživatelského prožitku, nicméně opět je třeba k úpravám přistoupit systematicky a vše řádně testovat na cílových uživateli:

- Na většině cedulí je nejvýrazněji uveden text *“Fakulta elektrotechnická”*, který však není primárním sdělením dané cedule. Text navrhujeme přesunout do modrého pruhu společně s logem univerzity. Také mohou být použité zkratky, tedy *“ČVUT FEL”*.
- Naopak informace, které jsou nejdůležitější, bývají nedostatečně zvýrazněny. Konkrétně se jedná např. o čísla místností na štítcích místností.
- Ke značení místností používat pouze název bloku a číslo místnosti. Nezahrnovat označení vstupu, tedy např. *T2*, jelikož během testování vyšlo najevo, že participanti spíše mate a uvnitř budovy již nepřináší příliš nových informací.

- Upravit použité barvy, aby splňovaly pravidla pro kontrast - např. použití černého textu na červeném pozadí není příliš přístupné.
- Nepoužívat barevné rozlišení učeben, kateder a administrativních místností, jelikož stejně není nikým známo.
- Pokud se na některých cedulích vyskytuje jméno bloku, použít pro písmeno i číslo stejnou velikost, aby bylo patrné, že se jedná o stejně důležité informace. Někteří respondenti uváděli, že číslo značí patro. Jiní při hledání určitého bloku dorazili k nejbližšímu bloku se stejným písmenem a domnívali se, že poblíž najdou i dané číslo. Ve skutečnosti se však bloky se stejným písmenem nachází poměrně daleko od sebe.

Tyto úpravy mohou být prvním krokem k opravě současného stavu a pro identifikační cedule možná i dostatečné. U informační cedule u vstupu a směrových cedulí by měly být změny razantnější.

V rámci testování hi-fi prototypu byly použity papírové prototypy nového návrhu směrových cedulí. Participanti je sice na první pohled nechápali, jelikož nevěděli, co jim vyobrazené informace sdělují, u pozdějších úkolů však s nimi již zvládli pracovat efektivněji. Také tvrdili, že cedule slouží jako dobrý doplněk k interaktivnímu kiosku. Obojí však může být problém, jelikož chceme vytvořit systém, který bude intuitivní i pro člověka, který se v budově nachází poprvé, nebo pro osoby, které interaktivní kiosek nebudou chtít využívat.

Tento nedostatek by mohla vyřešit správně navržená informační cedule u vstupu do budovy, která předá nově příchozím důležité informace pro efektivní použití cedulí směrových. V rámci této práce nejsou žádné výstupy pro informační ceduli.

Stejně jako design map, i cedule je třeba prototypovat a řádně testovat na správně vybraných participantech. Zde už se navíc jedná o další nemalou investici ze strany vedení školy a na rozdíl od aplikace v kiosku, kterou lze poměrně jednoduše upravovat už v reálném provozu, nelze vyrobené cedule měnit. Finální řešení tedy musí být prokazatelně použitelné ve všech situacích a všemi osobami. Tuto tematiku bych doporučil řešit ve spolupráci s Technicko-provozním oddělením na FEL, profesionálními designéry a specialisty na wayfinding. K vytváření prototypů a jejich testování bude také nutné uvolnit určité finanční prostředky.

Kapitola 10

Diskuze

V předchozí kapitole jsme se podívali na výstupy práce, které budou využity k dalšímu vývoji a které mohou posloužit každému, kdo by se problematikou navigačních cedulí na ČVUT FEL chtěl dále zabývat. Výsledný prototyp se mezi participanty osvědčil a návrhy na změnu cedulí jsou založeny na důkladné analýze a uživatelském výzkumu mezi studenty. V této kapitole si popíšeme a rozebereme body, které mohly být provedeny lépe, a zmíníme další kroky, které mohou být učiněny v návaznosti na tuto práci.

Zadání práce a její původní myšlenka byla zaměřena na studenty, jejich práci se systémem značení a informačními kanály. Proto byli studenti i primárním cílem při výběru respondentů pro uživatelský výzkum. Později se však ukázalo, že tento výběr byl nedostatečný a ač výzkum přinesl zajímavé poznatky, chyběl vhled do názorů ostatních skupin - zaměstnanců či příležitostných návštěvníků fakulty. Přínosem rozhodně byli dva studenti z FSV, se kterými byl proveden kontextový rozhovor. Testování hi-fi prototypu na druhou stranu proběhlo s osobami, kteří nejsou studenti a na FEL nikdy nebyli. To nám odhalilo některé nedostatky návrhu, které bychom s kvalitnějším uživatelským výzkumem byli schopni odhalit dříve, naštěstí se však nejednalo o pro projekt fatální chyby. Doporučuji uživatelský výzkum rozšířit o kontextové rozhovory s participanty z řad prvků a příležitostných návštěvníků školy.

Testování papírového prototypu nepřineslo příliš nových poznatků. Participanti se často zaměřovali na detaily, které vůbec nebyly součástí testování a chvílemi byl problém je navést k diskusi nad tím, co bylo důležité - tedy struktura a propojení jednotlivých obrazovek. Vytváření lo-fi prototypu nebylo časově o tolik náročnější a jednoznačně přineslo mnohem více poznatků.

Během testování prototypů se dokázalo, že informace uvedené v kapitole 3 k návrhu interaktivních kiosků jsou opodstatněné. Pokud v některý moment došlo k jejich nedodržení, např. v jednoduchosti obrazovek a kroků, participanti na to rázně upozorňovali. To vede také k nutnosti ověřit správnost úpravy provedené během testování lo-fi prototypu, kdy byla obrazovka s vyhledáváním přímo spojena s mapou. Během testování hi-fi prototypu měli totiž participanti tendenci vyhledávat místnost procházením mapy a vyhledávací pole ignorovali. Mapa tedy opravdu strhává pozornost, jak bylo řečeno u lo-fi prototypu, a uživatelům tak bude jasné, že se jedná o kiosk určený k navigaci. Na druhou stranu je pak vyhledávací pole zastíněné. Zde tedy

Kapitola 11

Závěr

Cílem práce bylo provést výzkum vedoucí k návrhu zlepšení současného stavu navigace v prostorách ČVUT FEL. Cíl se podařilo s menšími výhradami, které jsme uvedli v kapitole 10, splnit a výstupem je návrh nové aplikace pro interaktivní kiosky u vstupu do budovy a návrhy na změny současných cedulí a map. Relevantní jsou také výstupy uživatelského výzkumu s jedenácti respondenty, které slouží jako podklad pro celý proces návrhu nového řešení a které mohou být užitečné pro kohokoliv, kdo by se chtěl danou problematikou dále zabývat.

Celá práce je založená na oboru designu uživatelského prožitku. Využili jsme její metody jak pro uživatelský výzkum (hloubkové a kontextové rozhovory), tak pro následný formální popis aplikace (archetypy a uživatelské příběhy, scénáře a cesty). Poté byl návrh iterován pomocí skic, papírových prototypů, wireframů a nakonec hi-fi prototypu.

Nejdříve jsme se seznámili s teorií oboru UX, kterou jsme v práci využili (kapitola 2), a také wayfindingu, jakožto kognitivního procesu orientace v prostoru (kapitola 3). Na základě získaných informací byla definována metodika (kapitola 4). Po seznámení se současným stavem na FEL i celém ČVUT proběhl uživatelský výzkum formou hloubkových rozhovorů (kapitola 5). Poznatky z výzkumu byly doplněny k popisu současného stavu (kapitola 6) a formalizovány pomocí metod UX (kapitola 7). To vše vedlo k vytvoření prvních návrhů a ladění až do podoby hi-fi prototypů (kapitola 8). Finální návrhy a výstupy z celé práce byly představeny a vyhodnoceny (kapitola 9). Na závěr byly uvedeny nedostatky a otázky nad proběhlým výzkumem (kapitola 10).

Na rozdíl od současného stavu systému značení jsou výstupy práce navrženy s důrazem na cílového uživatele. Nepochybujeme tedy, že nové řešení bude vnímáno studenty jako nesporné zlepšení a je tak dalším krokem ke zkvalitnění času stráveného v prostorách ČVUT FEL.



Literatura

- [1] Don Norman. *The Definition of User Experience (UX)*. 1998. URL: <https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/> (cit. 26. 04. 2024).
- [2] Elizabeth Goodman, Mike Kuniavsky a Andrea Moed. *Observing the User Experience*. 2. vyd. Elsevier Science & Technology, 2012. ISBN: 9780123848703. URL: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/cvut/detail.action?docID=978450>.
- [3] R. Hartson a P.S. Pyla. *The UX Book: Agile UX Design for a Quality User Experience*. 2. vyd. Elsevier Science, 2018. ISBN: 9780128010624. URL: <https://books.google.cz/books?id=RHIGCwAAQBAJ>.
- [4] Dominik Lyko. *The Apple Effect. How a Company Revolutionized UI/UX Design (And What You Can Learn From Them)*. URL: <https://bootcamp.uxdesign.cc/the-apple-effect-how-a-company-revolutionized-ui-ux-design-and-what-you-can-learn-from-them-cb2c41b26931> (cit. 26. 04. 2024).
- [5] Erika Hall. *Just Enough Research*. 2nd ed. A Book Apart, 2019. ISBN: 978-1-937557-89-8. (Cit. 21. 04. 2024).
- [6] Jakob Nielsen. *Usability 101. Introduction to Usability*. 2012. URL: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/> (cit. 21. 04. 2024).
- [7] Joel Marsh. *UX pro začátečníky. Rychlokurz - 100 lekcí*. 1. vydání. Brno: Zoner Press, 2019. ISBN: 978-80-7413-397-8.
- [8] *100 metod*. URL: <https://kisk.phil.muni.cz/100metod> (cit. 21. 04. 2024).
- [9] Jakob Nielsen. *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. 1994. URL: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/> (cit. 23. 04. 2024).
- [10] *Heuristic Evaluation (HE)*. URL: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/heuristic-evaluation> (cit. 23. 04. 2024).
- [11] Ben Shneiderman a Catherine Plaisant. *Designing the user interface. strategies for effective human-computer interaction*. 5th ed. Boston: Addison-Wesley, 2010. ISBN: ISBN:978-0-321-53735-5.

- [12] ISO 9241-11:2018(en) *Ergonomics of human-system interaction*. 2018. URL: <https://www.iso.org/obp/ui/%5C#iso:std:iso:9241:-11:ed-2:v1:en> (cit. 23.04.2024).
- [13] Costin PRIBEANU. „A Revised Set of Usability Heuristics for the Evaluation of Interactive Systems“. In: *Informatica Economica* 21.3/2017 (2017), s. 31–38. ISSN: 14531305. DOI: 10.12948/issn14531305/21.3.2017.03. URL: <http://revistaie.ase.ro/content/83/03/%5C%20-%5C%20pribeanu.pdf> (cit. 23.04.2024).
- [14] Kate Moran a Kelley Gordon. *How to Conduct a Heuristic Evaluation*. 2023. URL: <https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/> (cit. 23.04.2024).
- [15] Ultan Ó Broin. *Heuristics. Beyond Nielsen and that other guy (1990)*. URL: <https://uxplanet.org/heuristics-beyond-nielsen-and-the-other-guy-e8d6b9c6c9ec> (cit. 23.04.2024).
- [16] Colin Ware. *Information visualization. perception for design*. 2. vyd. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2004. ISBN: 9781558608191.
- [17] Anh Nguyen Hoang. *Hlubkové a kontextové rozhovory v designu služeb*. 2019. URL: <https://medium.com/design-kisk/hloubkov%5C%C3%5C%A9-a-kontextov%5C%C3%5C%A9-rozhovory-v-designu-slu%5C%C5%5C%BEeb-49381f756efa> (cit. 24.04.2024).
- [18] Jonny Grass. *What is an Affinity Map? (And How to Make One)*. URL: <https://careerfoundry.com/en/blog/ux-design/affinity-map/> (cit. 26.04.2024).
- [19] Matthijs. *Ditch your personas. Here are 17 alternatives you can use*. URL: <https://medium.com/angi-studio/ditch-your-personas-here-are-17-alternatives-you-can-use-44a285840e5d> (cit. 25.04.2024).
- [20] Ravel Veal. *How to Define a User Persona*. 2023. URL: <https://careerfoundry.com/en/blog/ux-design/how-to-define-a-user-persona/> (cit. 25.04.2024).
- [21] *Archetypes and Personas*. URL: <https://usability.yale.edu/understanding-your-user/archetypes-and-personas> (cit. 25.04.2024).
- [22] Page Laubheimer. *Personas vs. Archetypes*. URL: <https://www.nngroup.com/articles/personas-archetypes/> (cit. 25.04.2024).
- [23] Ron Yang. *User Stories vs. Requirements. What Is the Difference?* 2018. URL: <https://www.aha.io/blog/user-stories-vs-product-requirements> (cit. 26.04.2024).
- [24] Max Rehkopf. *User stories with examples and a template*. URL: <https://www.atlassian.com/agile/project-management/user-stories> (cit. 26.04.2024).
- [25] *User Scenarios*. URL: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/user-scenarios> (cit. 26.04.2024).

- [26] Rebeka Costa. *How to design user scenarios. best practices and examples*. 2020. URL: <https://www.justinmind.com/blog/how-to-design-user-scenarios/> (cit. 26.04.2024).
- [27] Camren Browne. *What are User Flows in User Experience (UX) Design?* URL: <https://careerfoundry.com/en/blog/ux-design/what-are-user-flows/> (cit. 26.04.2024).
- [28] *User flow*. URL: <https://www.optimizely.com/optimization-glossary/user-flow/> (cit. 26.04.2024).
- [29] *User Flow*. URL: <https://www.productplan.com/glossary/user-flow/> (cit. 26.04.2024).
- [30] Jim Rudd, Ken Stern a Scott Isensee. „Low vs. high-fidelity prototyping debate“. In: *Interactions* 3.1 (1996), s. 76–85. ISSN: 1072-5520. DOI: 10.1145/223500.223514. URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/223500.223514> (cit. 27.04.2024).
- [31] Marion Buchenau a Jane Fulton Suri. „Experience prototyping“. In: *Proceedings of the 3rd conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques*. New York, NY, USA: ACM, 2000, s. 424–433. ISBN: 1581132190. DOI: 10.1145/347642.347802. URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/347642.347802> (cit. 27.04.2024).
- [32] William Buxton. *Sketching user experiences. getting the design right and the right design*. 1. vyd. Amsterdam ; Elsevier, Morgan Kaufmann, 2007. ISBN: 9780123740373.
- [33] Yin Yin Wong. „Rough and ready prototypes“. In: *Posters and short talks of the 1992 SIGCHI conference on Human factors in computing systems - CHI '92*. New York, New York, USA: ACM Press, 1992, s. 83–. DOI: 10.1145/1125021.1125094. URL: <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=1125021.1125094> (cit. 27.04.2024).
- [34] *Low-fidelity prototyping. What is it and how can it help?* URL: <https://www.figma.com/resource-library/low-fidelity-prototyping/> (cit. 27.04.2024).
- [35] Paul Symonds a Valeria Lo Iacono. *Wayfinding & Navigation Design for Beginners*. Červ. 2023. ISBN: 978-1-912011-00-1.
- [36] Fraser L Greenroyd et al. „A tool for signage placement recommendation in hospitals based on wayfinding metrics“. In: *Indoor and Built Environment* 27.7 (2018), s. 925–937. ISSN: 1420-326X. DOI: 10.1177/1420326X17695375. URL: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1420326X17695375> (cit. 01.05.2024).
- [37] C. Hölscher et al. „Signs and Maps: Cognitive Economy in the Use of External Aids for Indoor Navigation“. In: *Proceedings of the 29th Annual Conference of the Cognitive Science Society (CogSci 2007)*, 377-382 (2007) (led. 2007).

- [38] Daniel Montello a Corina Sas. „Human Factors of Wayfinding in Navigation“. In: *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors, Second Edition - 3 Volume Set*. CRC Press, 2006. ISBN: 978-0-415-30430-6. DOI: 10.1201/9780849375477.ch394. URL: <http://www.crcnetbase.com/doi/10.1201/9780849375477.ch394> (cit. 01.05.2024).
- [39] Gregory Schmidt. *Navjunk = horrible hospital navigation (+ a solution). Current hospital navigation*. 2018. URL: <http://www.gregoryschmidt.ca/writing/navjunk-vs1> (cit. 01.05.2024).
- [40] Oyelola Kehinde. „Wayfinding in University Settings. A Case Study of the Wayfinding Design Process at Carleton University Public Deposited“. Master’s. Ottawa: Carleton University, 2014.
- [41] Sungyeon Kim et al. *Designing digital signage for better wayfinding performance: New visitors’ navigating campus of university*. Busan, 2011. ISBN: 978-89-88678-45-9.
- [42] *Wayfinding Signage: Navigating the Path to Efficient Navigation. Navigating the Path to Efficient Navigation*. 2023. URL: <https://medium.com/@arcukmarketing/wayfinding-signage-navigating-the-path-to-efficient-navigation-a11e4ee9e18b> (cit. 02.05.2024).
- [43] *Using Digital Campus Wayfinding to Improve the Student Experience*. 2024. URL: <https://screencloud.com/education/wayfinding-college-experience> (cit. 01.05.2024).
- [44] Christoph Hölscher et al. „Map Use and Wayfinding Strategies in a Multi-building Ensemble“. In: *Spatial Cognition V Reasoning, Action, Interaction*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2007, s. 365–380. ISBN: 978-3-540-75665-1. DOI: 10.1007/978-3-540-75666-8_21. URL: http://link.springer.com/10.1007/978-3-540-75666-8_21 (cit. 01.05.2024).
- [45] *Wayfinding Signage – Everything you Need to Know in 2024*. 2023. URL: <https://www.designerpeople.com/blog/wayfinding-signage/> (cit. 01.05.2024).
- [46] Shivangi Chatterjee. *Why Campus Wayfinding Signage is All That Rage in EdTech*. 2023. URL: <https://www.pickcel.com/blog/campus-wayfinding-signage/> (cit. 01.05.2024).
- [47] Romedi Passini. „Spatial representations, a wayfinding perspective“. In: *Journal of Environmental Psychology* 4.2 (1984), s. 153–164. ISSN: 02724944. DOI: 10.1016/S0272-4944(84)80031-6. URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0272494484800316> (cit. 02.05.2024).
- [48] Darrell L. Butler et al. „Wayfinding by Newcomers in a Complex Building“. In: *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society* 35.1 (1993), s. 159–173. ISSN: 0018-7208. DOI: 10.1177/001872089303500109. URL: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/001872089303500109> (cit. 01.05.2024).

- [49] Veronika Vávrová. „Indoor navigace“. Diplomová práce. Praha: České vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2019.
- [50] Kateřina Bartalošová. „Nástěnná mapa kampusu ČVUT v Dejvicích“. Diplomová práce. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2018.
- [51] Oli Lynch. *What is Digital Signage? The Complete Guide*. 2024. URL: <https://screencloud.com/digital-signage> (cit. 01.05.2024).
- [52] *How to Create a Best-in-Class Interactive Kiosk User Experience. Part Two*. URL: <https://redyref.com/how-to-create-a-best-in-class-interactive-kiosk-user-experience-part-two/> (cit. 02.05.2024).
- [53] Ronnie Pignato. *Creating a Simple User Interface for an Interactive Kiosk*. URL: <https://empiredigitalsigns.com/creating-a-simple-user-interface-for-an-interactive-kiosk/> (cit. 02.05.2024).
- [54] *How to design user interfaces for digital kiosk*. URL: <https://okbinteractive.studio/en/insights/how-to-design-user-interfaces-for-digital-kiosk.html> (cit. 02.05.2024).
- [55] *Kiosk Interface Design*. URL: <http://www.phosphor.co.nz/kiosk-interface-design> (cit. 02.05.2024).
- [56] Kara Pernice. *Very Large Touchscreens. UX Design Differs From Mobile Screens*. 2015. URL: <https://www.nngroup.com/articles/very-large-touchscreen-ux-design/> (cit. 02.05.2024).
- [57] *Self-Service Kiosk User Interface (UI) Design tips and implementation for accessibility to ya!* 2023. URL: <https://yingdesign.medium.com/kiosk-user-interface-ui-design-notes-for-ya-4b58a03240bb> (cit. 02.05.2024).
- [58] Philipp Brunner. *How to ensure accessible kiosk design*. 2022. URL: <https://konstrukt.eu/accessible-kiosk-design/> (cit. 02.05.2024).
- [59] *How to Design User-Friendly Interactive Kiosks. Best Practices and Tips*. 2024. URL: <https://rsigeeks.com/blog/how-to-design-user-friendly-interactive-kiosks-best-practices-and-tips/> (cit. 02.05.2024).
- [60] *10 Rules for Designing Digital Signage Content*. 2024. URL: <https://screencloud.com/digital-signage/design-rules> (cit. 01.05.2024).
- [61] Jeff LeBlanc. *Considerations for UX design for digital kiosk interface*. URL: <https://www.kioskmarketplace.com/blogs/considerations-for-ux-design-for-digital-kiosk-interface/> (cit. 02.05.2024).
- [62] *Summary of Research on Touch/Pointer Target Size*. 2016. URL: https://www.w3.org/WAI/GL/mobile-a11y-tf/wiki/Summary_of_Research_on_Touch/Pointer_Target_Size (cit. 02.05.2024).

- [63] Herbert A Colle a Keith J Hiszem. „Standing at a kiosk. Effects of key size and spacing on touch screen numeric keypad performance and user preference“. In: *Ergonomics* 47.13 (2007), s. 1406–1423. ISSN: 0014-0139. DOI: 10.1080/00140130410001724228. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00140130410001724228> (cit. 02.05.2024).
- [64] Anthony T. *Finger-Friendly Design. Ideal Mobile Touchscreen Target Sizes*. 2012. URL: <https://www.smashingmagazine.com/2012/02/finger-friendly-design-ideal-mobile-touchscreen-target-sizes/> (cit. 02.05.2024).
- [65] *Understanding SC 2.5.5. Target Size (Level AAA)*. 2023. URL: <https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/target-size.html> (cit. 02.05.2024).
- [66] Mohd Nasiruddin Abdul Aziz et al. „Accessibility Analysis of Interactive Kiosk in National Music Museum“. In: *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences* 10.9 (2020), s. 1033–1046. ISSN: 2222-6990. DOI: 10.6007/IJARBS/v10-i9/7983. URL: <https://hrmars.com/journals/papers/IJARBS/v10-i9/7983> (cit. 01.03.2024).
- [67] *Fakulta elektrotechnická*. URL: https://fel.cvut.cz/cz/aktuality/2021/iqnavs-dep_meas (cit. 21.04.2024).
- [68] *Nové číslování místností*. URL: <https://fel.cvut.cz/cz/aktuality/2008/cislovani-mistnosti> (cit. 23.04.2024).
- [69] *Projekty*. URL: <https://czm.fel.cvut.cz/cs/o-nas/projekty> (cit. 21.04.2024).



Příloha A

Použité zkratky

UX	Uživatelský prožitek (User Experience)
UI	Uživatelské rozhraní (User Interface)
ISO	International Organization for Standardization
GNSS	Global Navigation Satellite System
ADA	The Americans with Disabilities Act
WCAG	Web Content Accessibility Guidelines
YAH	You-are-here
CZM	Centrum znalostního managementu
FSv	Fakulta stavební
KN	Karlovo náměstí
FS	Fakulta strojní
JP	Jugoslávských partyzánů
KOS	Univerzitní aplikace pro tvorbu rozvrhů, zápis ke zkouškám apod.
ELSA	Středisko pro podporu studentů se specifickými potřebami ČVUT
NTK	Národní technická knihovna
ISIC	International Student Identity Card
EP	Elektronická příloha
DOD	Den otevřených dveří

Příloha B

Obsah elektronické přílohy

- **./user-research-screener.pdf** - Screener (kapitola 5)
- **./user-research-scenario.pdf** - Scénář rozhovoru (kapitola 5)
- **./user-research-transcripts.pdf** - Přepisy rozhovorů (kapitola 5)
- **./user-research-affinity-map.xlsx** - Afnitní mapa (kapitola 5.4)
- **./photos-signs.zip** - Fotografie cedulí (kapitola 6.2.6)
- **./user-flows.zip** - Uživatelské cesty (kapitola 8.2)
- **./prototype-lofi.fig** - Lo-fi prototyp ve Figmě (kapitola 8.3)
- **./prototype-hifi.fig** - Hi-fi prototyp ve Figmě (kapitola 8.4)