



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ**

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

**ÚSTAV INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ**

DEPARTMENT OF INFORMATION SYSTEMS

**UŽIVATELSKÁ PŘÍVĚTIVOST SYSTÉMU HLASOVÁNÍ  
ZASTUPITELSTEV**

USER-FRIENDLINESS OF THE COUNCIL VOTING SYSTEM

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**LUKÁŠ ETZLER**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. KRISTÝNA ZAKLOVÁ**

BRNO 2025

## Zadání bakalářské práce



161354

Ústav: Ústav informačních systémů (UIFS)  
Student: **Etzler Lukáš**  
Program: Informační technologie  
Název: **Uživatelská přívětivost systému hlasování zastupitelstev**  
Kategorie: Uživatelská rozhraní  
Akademický rok: 2024/25

### Zadání:

1. Seznamte se s problematikou zastupitelstev z pohledu koncových uživatelů systému.
2. Prostudujte problematiku použitelnosti uživatelských rozhraní s důrazem na přizpůsobitelnost na různých zařízeních. Studujte progresivní webové aplikace. Zaměřte se také na metody pro hodnocení uživatelských rozhraní.
3. Seznamte se se systémem hlasování zastupitelstev, a to především s jeho klientskou částí. Analyzujte současný stav a požadavky na úpravy.
4. Na základě zjištěných poznatků navrhnete redesign uživatelského rozhraní existujícího systému.
5. Po konzultaci s vedoucí navržené úpravy implementujte.
6. Ve spolupráci s vybraným vzorkem uživatelů otestujte srozumitelnost a použitelnost nové verze systému.

### Literatura:

- Banga, C. *Essential mobile interaction design: perfecting interface design in mobile apps*. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley, 2014. ISBN 9780321961570.
- Schwabish, J. A. *Better data visualizations: a guide for scholars, researchers, and wonks*. New York: Columbia University Press, 2021. ISBN 9780231193115.
- Few, S. *Show me the numbers: designing tables and graphs to enlighten*. Second edition. Burlingame: Analytics Press, 2012. ISBN 9780970601971.
- Zaklová, K. (2023). *Analýza a vizualizace dat z hlasování Zastupitelstva města Brna*. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta informačních technologií. Dostupné z: <https://www.vut.cz/studenti/zav-prace/detail/146480>

Při obhajobě semestrální části projektu je požadováno:  
Body 1 až 4.

Podrobné závazné pokyny pro vypracování práce viz <https://www.fit.vut.cz/study/theses/>

Vedoucí práce: **Zaklová Kristýna, Ing.**  
Vedoucí ústavu: Kolář Dušan, doc. Dr. Ing.  
Datum zadání: 1.11.2024  
Termín pro odevzdání: 14.5.2025  
Datum schválení: 22.10.2024

## Abstrakt

Cílem této práce bylo analyzovat výchozí stav systému hlasování zastupitelstev, primárně jeho responzivity a uživatelské přívětivosti na mobilních zařízeních, a na základě zjištěných poznatků a problémů navrhnout a implementovat responzivní rozhraní, které bude tyto problémy řešit. Součástí práce bylo také přepsání upravovaných stránek a komponent do jazyka TypeScript, ve kterém bylo požadováno psát nové komponenty. V rámci implementace proběhla také dekompozice globálního stylového předpisu. Nové komponenty byly implementovány pomocí React knihovny v jazyce TypeScript s vidinou co největší znovupoužitelnosti a usnadnění další rozšířitelnosti systému. Aplikace byla v závěru testována s vybraným vzorkem uživatelů z definované cílové skupiny.

## Abstract

The aim of this bachelor thesis was to analyze the initial state of the council voting system, primarily its responsiveness and user-friendliness on mobile devices, and based on the findings and problems identified, to design and implement a responsive interface that will solve these problems. The work also included rewriting the modified pages and components into TypeScript, in which it was required to write new components. During implementation, decomposition of the global style sheet was also done. The new components were implemented using the React library in TypeScript with the aim of maximum reusability and facilitating further extensibility of the system. Finally, the application was tested with a selected sample of users from a defined target group of users.

## Klíčová slova

zastupitelstvo, hlasování zastupitelstva, React, uživatelská přívětivost, redesign, mobile-first, použitelnost

## Keywords

council, council voting, React, user experience, redesign, mobile-first, usability

## Citace

ETZLER, Lukáš. *Uživatelská přívětivost systému hlasování zastupitelstev*. Brno, 2025. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta informačních technologií. Vedoucí práce Ing. Kristýna Zaklová

# Uživatelská přívětivost systému hlasování zastupitelstev

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením paní Ing. Kristýny Zaklové. Uvedl jsem všechny literární prameny, publikace a další zdroje, ze kterých jsem čerpal.

.....

Lukáš Etzler  
13. května 2025

## Poděkování

Chtěl bych poděkovat vedoucí své práce, paní Ing. Kristýně Zaklové za její ochotu, vstřícný přístup, cenné rady, podporu a trpělivost během celého procesu tvorby této práce. V neposlední řadě chci poděkovat rodině a blízkým přátelům za neutichající slova motivace, které mi pomohly překonat náročné momenty.

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Zastupitelstva a informace o jejich činnosti</b>	<b>4</b>
2.1	Problematika zastupitelstev a jejich fungování . . . . .	4
2.2	Poskytovaná data, jejich dostupnost a formát . . . . .	5
2.2.1	Cetkovice . . . . .	6
2.2.2	Velké Opatovice . . . . .	6
2.2.3	Letovice . . . . .	6
2.2.4	Boskovice . . . . .	7
2.2.5	Brno . . . . .	7
2.2.6	Srovnání obcí . . . . .	8
<b>3</b>	<b>Responzivní rozhraní, jejich hodnocení a rozdíly koncových zařízení</b>	<b>10</b>
3.1	Rozdíly koncových zařízení . . . . .	10
3.1.1	Způsob interakce a ovládání . . . . .	11
3.1.2	Rozložení obsahu . . . . .	11
3.1.3	Podíl uživatelů . . . . .	13
3.2	Přístupy k návrhu a implementaci rozhraní . . . . .	15
3.2.1	Adaptivní web design . . . . .	15
3.2.2	Responzivní web design . . . . .	16
3.2.3	Mobile-first přístup . . . . .	17
3.2.4	Task-oriented přístup . . . . .	18
3.3	Progresivní webové aplikace . . . . .	19
3.3.1	Service Workers a JSON manifest . . . . .	20
3.3.2	Porovnání s nativními aplikacemi . . . . .	20
3.3.3	Budoucí vývoj . . . . .	21
3.4	Metody pro hodnocení uživatelských rozhraní . . . . .	21
3.4.1	Vizuální stránka . . . . .	21
3.4.2	Použitelnost . . . . .	23
<b>4</b>	<b>Analýza současného řešení</b>	<b>26</b>
4.1	Aktuální stav systému . . . . .	26
4.2	Definice cílových uživatelů a požadavků na úpravy . . . . .	31
4.3	Problémy s responzivitou . . . . .	32
<b>5</b>	<b>Návrh</b>	<b>35</b>
5.1	Dekompozice a adresářová struktura . . . . .	35
5.2	Plánovaný postup . . . . .	36

5.3	Změny uživatelského rozhraní . . . . .	37
5.4	Navržené komponenty . . . . .	38
<b>6</b>	<b>Implementace</b>	<b>43</b>
6.1	Technologie . . . . .	43
6.2	Font a sady ikon . . . . .	43
6.3	TypeScript . . . . .	44
6.4	Dekompozice základních komponent . . . . .	44
6.5	Kaskádové styly . . . . .	45
6.6	Výsledné komponenty . . . . .	45
6.6.1	Spodní navigace . . . . .	46
6.6.2	Stránka hlasování . . . . .	46
6.6.3	Reprezentace zastupitelů . . . . .	47
6.6.4	Detail zastupitele . . . . .	48
6.6.5	Vyhledávání . . . . .	48
6.6.6	Porovnávání zastupitelů . . . . .	49
<b>7</b>	<b>Testování</b>	<b>51</b>
7.1	Kompatibilita prohlížečů . . . . .	51
7.2	Responzivita . . . . .	51
7.3	Průběžné testování . . . . .	51
7.4	Uživatelské testování . . . . .	52
7.4.1	Vybraný vzorek uživatelů . . . . .	52
7.4.2	Testované úkony . . . . .	52
7.4.3	Závěr testování . . . . .	53
<b>8</b>	<b>Závěr</b>	<b>54</b>
	<b>Literatura</b>	<b>55</b>
<b>A</b>	<b>Návrhy uživatelského rozhraní</b>	<b>61</b>
<b>B</b>	<b>Snímky výsledné podoby aplikace</b>	<b>72</b>

# Kapitola 1

## Úvod

Politika a rozhodování orgánů od obecního zastupitelstva až po Poslaneckou sněmovnu má významný dopad na každodenní život každého z nás, přestože jim mnoho lidí neklade patřičnou pozornost. I z tohoto důvodu je důležité, aby data o jednáních těchto orgánů byla snadno přístupná a srozumitelně prezentována pro širokou veřejnost.

Se stále rostoucím počtem uživatelů přistupujících k online aplikacím z chytrého telefonu nebo jiného mobilního zařízení je jedním z nejdůležitějších aspektů uživatelského rozhraní jeho responzivita, tedy přizpůsobitelnost a ovladatelnost rozhraní na různých typech zařízení. Pokud očekáváme, že uživatelé k naší aplikaci budou přistupovat z vícero typů zařízení, je nutné vytvořit takové rozhraní, které bude na všech zařízeních intuitivní a uživateli bude přinášet více užitku než škody. Komplikované nebo nepřehledné rozhraní může uživatele již během několika sekund odradit od používání naší aplikace. Nebo v případě špatné responzivity uživateli úplně zamezit v používání některých částí.

Hlavní cíle této bakalářské práce jsou prostudování problematiky zastupitelstev, návrhu responzivních uživatelských rozhraní, progresivních webových aplikací a metod hodnocení uživatelských rozhraní. Součástí práce je také následné analyzování aktuálního stavu systému hlasování zastupitelstev, zejména použitelnosti jeho uživatelského rozhraní na mobilních zařízeních a následné navržení a implementace nového rozhraní, které bude tyto problémy řešit. V rámci implementace je vyžadováno zavedení jazyka `TypeScript` v upravených a nových komponentách. V neposlední řadě je vyžadována dekompozice aktuálně globálně používaného stylového předpisu.

Kapitola 2 se zabývá úvodem do problematiky zastupitelstev a jejich fungováním. V rámci druhé části této kapitoly je analyzován vybraný vzorek obcí z autorova okolí. Tato analýza se soustředí na to, jaká data jednotlivé obce široké veřejnosti poskytují, jak jsou dostupná a jaký je jejich formát.

V rámci 3. kapitoly jsou rozebrány rozdíly koncových zařízení, způsob interakce s nimi a dopad těchto faktorů na způsob návrhu rozhraní. Kapitola dále obsahuje rozbor několika přístupů k návrhu responzivních rozhraní. Část kapitoly je mimo jiné věnována progresivním webovým aplikacím. Závěr kapitoly pojednává o metodách pro hodnocení uživatelských rozhraní.

Kapitola 4 analyzuje systém hlasování zastupitelstev a jeho současný stav. O návrhu nového rozhraní, komponentách, ze kterých se skládá, výsledné adresářové struktúře a plánu realizace je možné se dočíst v kapitole 5. Kapitola 6 se zabývá implementací navrhovaných změn a problémy, které bylo nutné v rámci této implementace řešit. Kapitola 7 je zaměřena na testování výsledné implementace. Závěrečná 8. kapitola shrnuje a zhodnocuje dosažené cíle. Dále navrhuje, jak je možné na dosažené výsledky navázat.

## Kapitola 2

# Zastupitelstva a informace o jejich činnosti

Tato kapitola slouží jako úvod do teorie problematiky obecních a krajských zastupitelstev. Konkrétně věnuje pozornost pravomocem, legislativě, složení zastupitelstev, hlasovacímu procesu a dalšímu fungování zastupitelstev, které je nutné znát pro pochopení kontextu. V podkapitole 2.1 jsou poté analyzována aktuálně poskytovaná data z několika vybraných obcí, primárně jejich dostupnost a způsob prezentace občanům. Na tuto analýzu navazuje následující podkapitola 2.2.6, kde je provedeno srovnání obcí a poskytovaných dat.

### 2.1 Problematika zastupitelstev a jejich fungování

Pro začátek lze zastupitelstva v České republice rozdělit na dva typy, na obecní a krajská. Už z názvů je patrné, že se liší převážně svým rozsahem působnosti. Jejich pravomoce jsou vymezeny zákony, konkrétně jde o zákon č. 128/2000 Sb. [8] u obecních zastupitelstev. Specificky se jedná například o schvalování rozpočtu, vydávání vyhlášek, rozhodování o katastrálních změnách, zřizování a rušení výborů, zřizování a rušení obecní policie, rozhodování o spolupráci s dalšími obcemi, ale také nabytí a převod nemovitých věcí a mnohé další pravomoce související s obecní samosprávou [7]. U krajských zastupitelstev jde pak o zákon č. 129/2000 Sb. [9]. Do pravomocí krajského zastupitelstva spadá například předkládání návrhů zákonů Poslanecké sněmovně, vydávání vyhlášek, koordinování rozvoje, volení a odvolávání hejtmana a mnohé další. V obou případech si však zastupitelstvo může vyhradit další pravomoce mimo pravomoce, které jsou dle zákona vyhrazené radě.

Dle legislativy jsou zastupitelé v případě obou volení na čtyřleté funkční období a jejich počet je dán počtem obyvatelů v oblasti působnosti daného orgánu. U obcí tvoří zastupitelstvo 5 až 55 členů s výjimkou hlavního města Prahy, jehož obecní zastupitelstvo může mít až 70 zastupitelů. Krajská zastupitelstva se skládají z 45 až 65 členů. Volební právo do obecního zastupitelstva má každý občan České republiky, který má trvalé bydliště v dané obci a nejpozději do druhého dne voleb dosáhl 18 let. Toto právo umožňuje občanům volit a být voleni. Za zmínku stojí fakt, že dle mezinárodní úmluvy [7] má právo volit a být volen i osoba, která není občanem České republiky. V tomto případě musí mimo dosažený věk také platit, že je osoba občanem členského státu Evropské unie a v dané obci má buď trvalý, nebo přechodný pobyt. Dále tato osoba musí zažádat o zápis do dodatku stálého seznamu voličů [41]. Volební právo nemají osoby, které jsou ve výkonu trestu odnětí svobody, mají omezenou svéprávnost, jsou z důvodu ochrany zdraví lidu omezeni na svobodě nebo vykonávají

funkci vojáka z povolání v zahraničí. U obecních voleb není možné hlasovat ze zahraničí, jak je tomu například u voleb prezidentských. Co se týče voleb do krajského zastupitelstva, tam už cizinci právo volit nemají - jejich volební právo se vztahuje pouze na volby do obecních zastupitelstev a Evropského parlamentu [42]. Pro občany České republiky pak platí totéž co u voleb do zastupitelstva obecního. Vzhledem k velké podobnosti fungování krajských a obecních zastupitelstev se bude tato práce nadále zaměřovat především na zastupitelstva obecní. Krajská zastupitelstva již budou zmiňována pouze pro porovnávací účely.

Po zvolení zastupitelstvo na svém prvním zasedání volí starostu, místostarostu a zřizované výbory. V každé obci jsou povinně zřizovány výbory kontrolní a finanční [27]. Termíny zasedání nejsou pevně dané. Je však nutné, aby proběhlo minimálně 1 zasedání za 3 měsíce. V opačném případě, pokud je zastupitelstvo usnášeníschopné a za dobu 6 měsíců se nesejde ani jednou, je rozpuštěno ministerstvem vnitra [7]. Každé zasedání je veřejně přístupné a k jeho usnesení je nutný souhlas nadpoloviční většiny celkového počtu členů zastupitelstva. Ve spoustě ohledech má zastupitelstvo volnou ruku a je mu pouze doporučováno, jak postupovat - například v dokumentu Metodické doporučení k činnosti územních samosprávných celků [40] vydávaném ministerstvem vnitra. Zajímavou částí tohoto dokumentu může být například bod č. 39, který pojednává o projednávání utajovaných informací. Zasedání zastupitelstva musí být bezvýjimečně veřejné - zastupitelům je tedy doporučeno si utajované informace "předjednat" na pracovní poradě členů zastupitelstva obce a na veřejném zasedání uvést, že utajované informace budou členům zastupitelstva známy, čímž se zabrání prozrazení utajených informací široké veřejnosti.

Dalším příkladem může být jednací řád, který nemá daný jednotný formát. Jednací řád se tak může u každého zastupitelstva lišit, což je taky důvod, proč vznikají některé situace specifické mnohdy jen pro jedno zastupitelstvo. V praxi může pak jít až o tak okrajové případy jako jsou například vícedenní zasedání, umožnění účasti na zasedáních distančně, rozdílné možnosti hlasování, způsob hlasování a tak dále. Z průběhu zasedání je zhotovován zápis, avšak v době tvorby této práce neexistuje zákon, který by zastupitelstvu přímo nařizoval zveřejňování tohoto zápisu, ať už elektronicky, nebo fyzicky. Zastupitelstvo má tak jedinou povinnost, a to uložit zápis na obecním úřadě, kde je veřejnosti dostupný k nahlédnutí. Avšak ani tento zápis nemá nařízený formát, musí však obsahovat některé náležitosti, o kterých je možné se dočíst v bodu č. 3 v Metodických doporučeních [40], těmi jsou: počet přítomných členů zastupitelstva obce, schválený pořad (program) zasedání zastupitelstva obce, průběh hlasování, výsledek hlasování a přijatá usnesení.

## 2.2 Poskytovaná data, jejich dostupnost a formát

Jak bylo zmíněno v předcházející podkapitole, zastupitelstvo nemá povinnost zveřejňovat zápisy ze zasedání fyzicky ani elektronicky. Přesto je možné pozorovat snahu obcí poskytovat tyto informace, nebo alespoň jejich část, svým občanům. V této podkapitole bude porovnán přístup několika obcí v Jihomoravském kraji k poskytování dat ze zasedání. Tyto obce byly vybrány za účelem analyzování rozdílů v přístupu v závislosti na rostoucím počtu obyvatel, viz tabulka 2.1.

Název obce	Počet obyvatel
Cetkovice	~ 800
Velké Opatovice	~ 3 500
Letovice	~ 7 200
Boskovice	~ 12 200
Brno	~ 400 500

Tabulka 2.1: Tabulka vybraných obcí pro analýzu poskytovaných dat [10].

### 2.2.1 Cetkovice

Na webových stránkách obce<sup>1</sup> [11] je možné najít složení zastupitelstva a zřízených výborů. Taktéž zde najdeme role jednotlivých členů zastupitelstva v organizační struktuře obce. Co je ale obtížnější najít, je zápis nebo usnesení z jeho zasedání. Usnesení ani zápisu není věnována samostatná část webové stránky a celý web působí velmi zastarale. Žádná ze stránek webu není věnována přímo činnosti zastupitelstva, jediný způsob, jak se k těmto datům dostat prostřednictvím webu, je stažením PDF souboru zpravodaje obce<sup>2</sup>. Dostupnost dat je tak velmi neintuitivní a neznalý uživatel by je hledal jen stěží. V samotném PDF souboru nebo vytisknuté verzi zpravodaje jsou k vidění jednotlivé body zasedání, číslo hlasování, krátký popis a sumarizace hlasovacích možností. Samotný zpravodaj, ze kterého může občan data o zasedání získat, je elektronicky zveřejňován od roku 2019.

### 2.2.2 Velké Opatovice

Na webových stránkách Velkých Opatovic<sup>3</sup> najdeme stejně jako u sousedících Cetkovic složení zastupitelstva, zřízených výborů a komisí rad města [64]. Mimo to je zde možné najít také termíny nadcházejících zasedání a kompletní jednací řád zastupitelstva města ve formátu PDF. Zpřístupněny jsou pak i historické zápisy nebo ustanovení, a to od roku 2018. V letech 2018 až 2020 se liší zveřejňované dokumenty. Od roku 2021 pak město zveřejňuje jak zápisy, tak i usnesení zasedání. Město pak dále občany stručně informuje o krocích zastupitelstva a rady města v obecním zpravodaji.

### 2.2.3 Letovice

Stejně jako u předchozích obcí, najdeme i na webových stránkách Letovic<sup>4</sup> [33] složení městského zastupitelstva a zbytku samosprávy. Nechybí zde ani plánované termíny zasedání na rok 2025. Jednací řád je přístupný ve formátu DOC. Ze zasedání je pak zveřejňováno usnesení v tentýž formátu, kde je možné vidět i to, jak každý zastupitel v daném hlasování hlasoval. Kromě textových dat město dále poskytuje odkaz na zvukový záznam. K tomuto město využívá aplikaci H.E.R. SIE - Editor indexu zvukové nahrávky sloužící k vytvoření indexovaného záznamu k audiozáznamu pořízeného během zasedání [72]. Uživatelské rozhraní této aplikace je už ale zastaralé a postrádá například nějaké uživatelsky přívětivější ovládání pro přehrávání audiozáznamů nebo responzivitu - viz obrázek 2.1. Město poskytuje data od začátku funkčního období v roce 2018 do současnosti. V Letovickém zpravodaji

<sup>1</sup><https://www.cetkovice.cz/urad-2/povinne-informace/subjekt-zastupitelstvo-2.html>

<sup>2</sup><https://www.cetkovice.cz/zpravodaj-obce-1/>

<sup>3</sup><https://www.velkeopatovice.cz/mesto/zastupitelstvo-mesta/>

<sup>4</sup><https://www.letovice.net/zastupitelstvo>

mohou občané najít opět stručnou sekci věnovanou městské radě a zastupitelstvu. Plusem je explicitní uvedení webových odkazů, kde je možné najít plné znění, avšak i v tomto případě je nutné soubor s daty ze zasedání stahovat přímo do telefonu nebo počítače.



Obrázek 2.1: Příklad uživatelského rozhraní aplikace H.E.R. SIE pro zvukový záznam jednoho ze zasedání města Letovice [33]

## 2.2.4 Boskovice

Kromě jednacího řádu v DOCX formátu na svém webu<sup>5</sup> Boskovice v rámci složení zastupitelstva neuvádí pouze jména jednotlivých zastupitelů, ale také jejich kontaktní e-mail, fotografii, funkci a politickou příslušnost [5]. Historicky jsou městem poskytovaná data ze zasedání už od roku 2006. Formát dokumentů se během uplynulých let měnil, ale oproti předchozím obcím poskytují dokumenty svým obsahem mnohem detailnější popis projednávaných bodů. Od roku 2012 Boskovice zveřejňují také konkrétní hlasování zastupitelů a to ve formátech PDF a HTML - tyto dokumenty jsou generovány systémem H.E.R. od společnosti A.S.Partner, s.r.o., Košice. Od roku 2016 jsou občanům k dispozici veškeré materiály pro zastupitelstvo a to včetně doprovodných prezentací a dalších příloh k projednávaným bodům. Od téhož roku je také na YouTube zveřejňován audiovizuální záznam ze zasedání, který je možné sledovat i živě. Boskovický zpravodaj občasné obsahuje mimo krátkého výtažku z usnesení také sekce zaměřené přímo na zastupitele, jejich názory a pohledy na aktuální situaci a dění.

## 2.2.5 Brno

Část webových stránek města Brna zaměřená na zastupitelstvo je dobře strukturovaná a oproti menším obcím se snaží více propojovat jednotlivé dokumenty - čímž se snaží usnadnit pohyb a orientaci uživatele. Jako ideální příklad považuji uvést propojení hlasovacích protokolů se zápisem ze zasedání - uživatel, který si bude prohlížet zápis, má k dispozici

<sup>5</sup><https://www.boskovice.cz/zastupitelstvo-mesta/ms-30951>

v rámci zápisu u jednotlivých hlasovacích bodů sumu hlasovacích možností, pokud ho zajímá, jak konkrétní zastupitel hlasoval, může si rozkliknout odkaz, který ho přesměruje na vygenerovaný HTML soubor hlasovacího protokolu. Obdobně jsou řešeny zveřejňované materiály k projednávaným bodům. Brno jako jediná obec z našeho seznamu zveřejňuje koaliční smlouvu. Také jako jediné uvádí odkaz na vizualizaci dat, konkrétně jde o aplikaci Zastupko, kterou se zabývá tato práce. Co se týče zpravodaje, ten si řeší každá městská část sama, občané zde najdou spíše krátký souhrn informací týkajících se dané části města než rozsáhlejší texty.

## 2.2.6 Srovnání obcí

Obec	Poskytovaná data	Formát	Historie od
Cetkovice	Usnesení	Tištěný/PDF <sup>1</sup>	2019
Vel. Opatovice	Usnesení, Zápis, Jednací řád	Tištěný, PDF	2018
Letovice	Usnesení, <sup>2</sup> Jednací řád, Audiozáznam	Tištěný, DOC, PDF	2018
Boskovice	Usnesení, Zápis, <sup>2</sup> Jednací řád, Videozáznam, Materiály <sup>4</sup>	Tištěný, DOCX, PDF, HTML <sup>3</sup>	2006
Brno	Usnesení, Zápis, <sup>2</sup> Jednací řád, Koaliční smlouva, Videozáznam, Materiály <sup>4</sup> Vizualizace dat <sup>5</sup>	Tištěný, <sup>6</sup> PDF, HTML <sup>3</sup>	2019

Tabulka 2.2: Srovnání poskytovaných dat, jejich formátu a historie zveřejňování napříč obcemi.

Všechny analyzované webové stránky obcí sdílí jednu hlavní slabinu, a tou je rozdílný formát a nekonzistentnost mezi nimi. Pro uživatele je hlavní přehlednost a srozumitelnost. Většina z analyzovaných webů má však bohužel data rozházená do několika podstránek, kde na konečném zanoření na uživatele čeká další odkaz, který mu otevře nebo stáhne soubor s informacemi, které se snažil najít. V lepším případě se uživateli otevře PDF soubor přímo v prohlížeči, v tom horším může dojít k začátku stahování. V některých případech jsou místo PDF souborů poskytovány DOC soubory, které je pak nutné otvírat v dalším

<sup>1</sup>Cetkovický zpravodaj je dostupný i elektronicky na webu obce

<sup>2</sup>Letovice, Boskovice a Brno uvádějí konkrétní hlasování zastupitelů

<sup>3</sup>Formát generovaných souborů obsahující data o konkrétním hlasování zastupitelů

<sup>4</sup>Veškeré materiály a přílohy k projednávaným bodům

<sup>5</sup>Jedná se o externí aplikaci

<sup>6</sup>Zpravodaj si řeší každá městská část sama, neobsahuje rozsáhlé znění všech probíraných bodů

softwaru mimo používaný prohlížeč. S přehledností také úzce souvisí navigování po webové stránce či v rámci aplikace. Uživateli by mělo být vždy jasné, kam kliknout, aby se dostal k informacím, které hledá. Nemělo by docházet k nadbytečným chybným kliknutím, vrácením se a proklikávání částí webu, které uživatele nezajímají kvůli nepřehlednosti. Bohužel webové stránky obcí jsou často velmi zastaralé a jejich struktura není ideální, nebo je zmatečná.

Na přehlednost můžeme snadno navázat použitelností. Skvělým příkladem je rozdíl mezi dříve rozebranými a Letovicemi 2.2.3 a Boskovicemi 2.2.4. Boskovice zveřejňují videozáznam z živého vysílání na svém YouTube kanále. Tyto záznamy dosahují délky několika hodin a bez jakékoli indexace je pro uživatele, který si nepouští celý záznam, velmi náročné najít konkrétní projednávaný bod nebo jakkoliv zorientovat se v tom, co se děje v daný čas. Tento nedostatek se zastupitelstvo snažilo vyřešit právě indexací a to na 13. zasedání aktuálního funkčního období, kdy je možné pod záznamem najít umělou inteligencí Merlin AI vygenerovaný obsah zasedání i s časy. Obsah ve většině případů odpovídá právě řešeným tématům, ale k dokonalosti má stále daleko - umělá inteligence nebere v potaz program zasedání a projednávané body, ale vytváří časovou značku pro každý začátek diskuze, což ve výsledku tvoří časové úseky po několika minutách a působí spíše chaoticky, možná i to je jeden z důvodů, proč pod novějším záznamem tato umělá inteligence použita není. Použitím platformy YouTube si však Boskovice zajišťují možnost používat zaběhlé funkce multiplatformního přehrávače, jako jsou například generované titulky, nastavení kvality, nastavení rychlosti přehrávání a precizní posouvání na časové ose záznamu. Na druhé straně Letovice používají indexovací systém, který generuje časové stopy přímo z průběhu zasedání a umožňuje tak organizování audiozáznamů pod jednotlivé body a rozlišovat je dle zastupitele, který právě hovoří. Jak už ale bylo zmíněno dříve, rozhraní systému už je zastaralé, není responzivní a uživateli nenabízí možnost posouvat se s větší přesností po časové ose, nastavovat hlasitost nebo dobu přehrávání.

Vzhledem k rozdílům ve velikosti a počtu obyvatel Brna oproti ostatním obcím nejspíš není překvapením, že má Brno nejlepší webovou reprezentaci. Brno také jako jediné město zkouší řešit problematiku vizualizace dat z hlasování odkazováním na externí aplikace. Vzhledem k získaným poznatkům lze říci, že větší obce mají větší snahu činnost zastupitelstva přibližovat občanům. Avšak ani Brno, ani Boskovice nemají vlastní řešení vizualizace dat a využívají generované HTML a PDF soubory.

## Kapitola 3

# Responzivní rozhraní, jejich hodnocení a rozdíly koncových zařízení

Jednou z nejdůležitějších vlastností moderního uživatelského rozhraní je nepochybně jeho responzivita. Dobrá responzivita rozhraní zaručí uživatelům bezproblémové použití napříč různými zařízeními, od mobilního telefonu po stolní počítač. V nejlepším případě by uživatel používající dané rozhraní na mobilním zařízení neměl vůbec poznat, že bylo původně navrženo pro použití na velkých obrazovkách stolních počítačů a opačně. V této kapitole jsou rozebrány nejdůležitější rozdíly v koncových zařízeních a roli, kterou tyto rozdíly hrají při návrhu rozhraní. V závěru je kapitola zaměřena na způsoby návrhu samotného, progresivní webové aplikace a metody hodnocení uživatelské přívětivosti, které se pro uživatelská rozhraní používají.

### 3.1 Rozdíly koncových zařízení

Způsob používání chytrých telefonů a stolních počítačů, potažmo notebooků, je diametrálně odlišný. Na první pohled jsou jasné rozdíly ve velikosti obrazovky a způsobu ovládní.

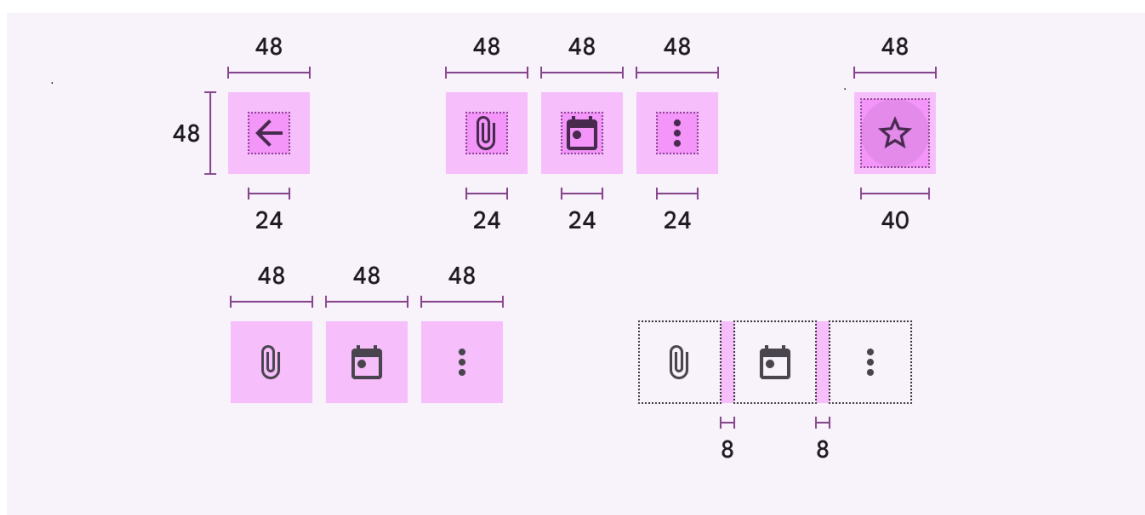
Zařízení	Velikost obrazovky	Ovládní
Stolní počítač	Velká (více jak 18")	Myš + Klávesnice
Notebook	Střední (10,5" až 18")	Myš / Touchpad + Klávesnice
Mobilní telefon	Malá (4,7" až 8")	Dotykové ovládní

Tabulka 3.1: Rozdíly ovládní koncových zařízení. Rozměry velikosti obrazovek jednotlivých skupin jsou udávány dle aktuálně nabízených produktů na [2].

S těmito rozdíly souvisí také okolnosti, za kterých jsou zařízení používána. Zatímco stolní počítače a notebooky jsou typicky používány při sezení u stolu, kdy je uživatel statický, telefony uživatele nijak nelimitují a díky své kompaktnosti a lehkosti mohou být používány v podstatě kdykoli [29].

### 3.1.1 Způsob interakce a ovládání

Koncová zařízení se liší hlavně způsobem ovládání, s čímž jsou spojené také typické způsoby interakce, což souvisí s návrhem uživatelského rozhraní. Například u počítačových uživatelů je možné počítat mimo jiné s vysokou přesností kurzoru, ovládaného myší nebo touchpadem, což umožňuje cílení na menší a hustěji rozmístěné interaktivní prvky. Naopak u uživatelů mobilních zařízení je přesnost dotykového ovládání výrazně nižší, jelikož interakce probíhá ve většině případů pouze pomocí prstů. Z tohoto důvodu by interaktivní části v uživatelském rozhraní měly být reprezentovány většími a oddělenými prvky, které by měly připomínat tlačítka, karty, dlaždice a obdobné prvky [29]. Použité prvky by také měly mít dostatečnou plochu doteku (anglicky touch target) aby interakce s nimi byla pohodlná a nedocházelo k nechtěným klikům nebo překlikům [25]. Jako názorný příklad jde použít doporučení pro návrhářský jazyk Material Design [24] od firmy Google, které doporučují velikost této dotykové plochy alespoň 48 displejových jednotek, přestože velikost ikon může být různá, viz 3.1. Kromě toho zde můžeme najít také minimální doporučenou velikost oddělení jednotlivých prvků.



Obrázek 3.1: Příklad doporučení minimální velikosti plochy doteku a odsazení dotykových ploch od sebe. Jedná se o doporučení pro návrhářský jazyk Material Design<sup>2</sup>[24].

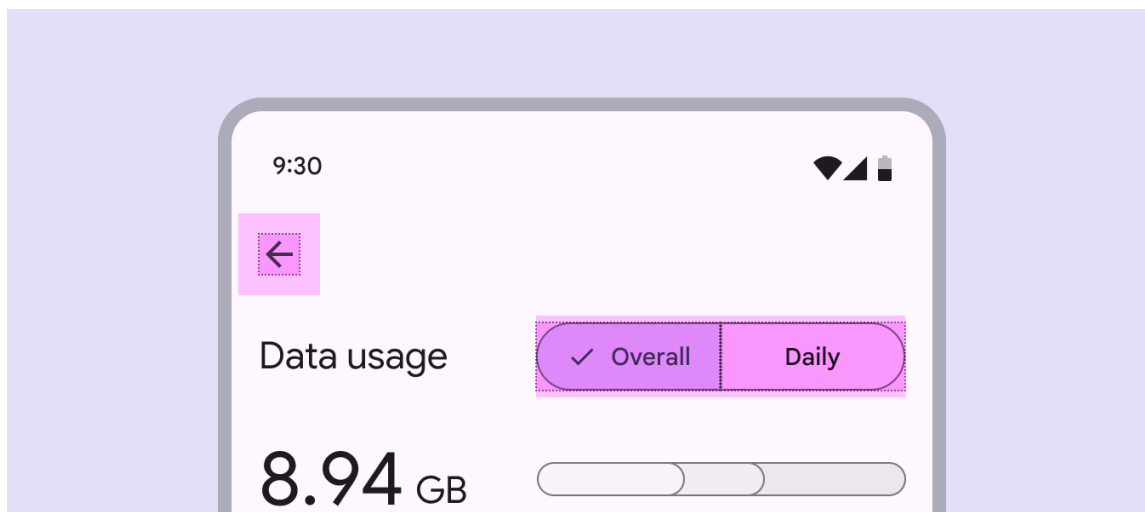
Ve zmiňovaných doporučeních najdeme také případ dotykové plochy u přepínacího tlačítka viz 3.2. Na obrázku jde vidět, že dotyková plocha není jen na samotném tlačítku, ale také kousek za jeho hranou a celkové zaoblení tlačítka v rámci ní není bráno v potaz [24].

Existuje samozřejmě nespočet návrhářských jazyků a doporučení, z toho důvodu se konkrétní doporučované hodnoty v nich mohou lišit; přesto patří tento koncept do těch nejdůležitějších, co se přístupnosti týče [25].

### 3.1.2 Rozložení obsahu

Při návrhu je nutné dbát i na samotné rozložení obsahu na stránce. Pro oba typy zařízení je typické kvůli jednoduchosti posunu vykreslování obsahu vertikálně [15, 26]. Výjimkou mohou být desktopové administrační a jiné aplikace, kde je typické dashboard zobrazení,

<sup>2</sup>Upraveno a převzato z <https://m3.material.io/foundations/designing/structure>.

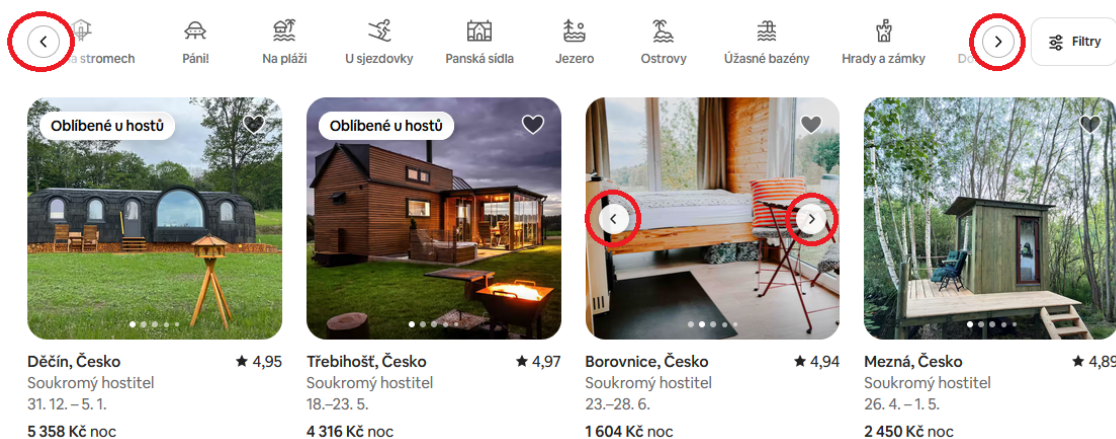


Obrázek 3.2: Příklad dotykové plochy u přepínacího tlačítka se zaoblením [24]

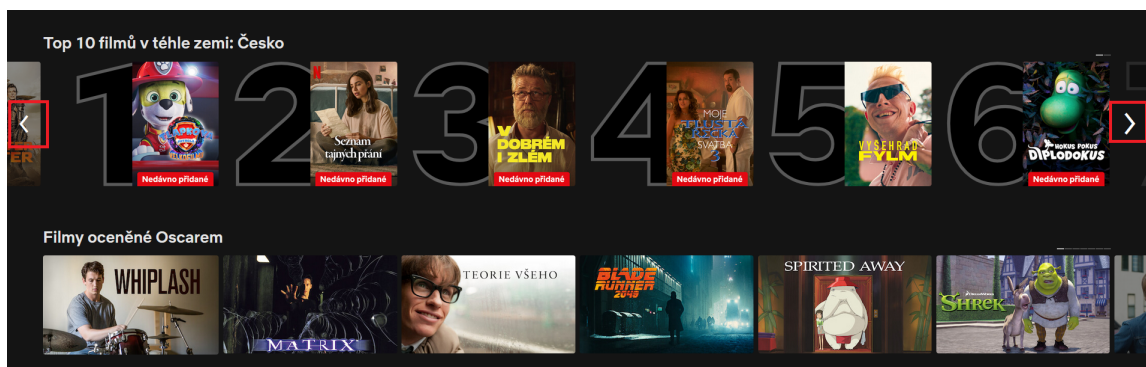
kde je přes celou šířku obrazovky zobrazován obsah zvolené podstránky aplikace. V kontextu administrativních záležitostí se jedná nejčastěji o tabulky a různé formuláře [53].

Vertikální posun (tzv. scrollování) obsahu je běžný u obou skupin uživatelů. U mobilních uživatelů pramení z jednoduchosti gesta potáhnutí prstu nahoru a jeho širokého rozšíření do uživatelského rozhraní od samotných výrobců chytrých telefonů nebo od firem vyvíjejících mobilní aplikace. Jednoduchost a přívětivost posuvného gesta má ale i svá skrytá úskalí pro uživatele, a to kvůli psychologii spojené s tímto typem interakce, čehož využívají komerční firmy vyvíjející sociální sítě [61]. U počítačových uživatelů je dán využíváním myši obsahující otáčející se kolečko, které obsah posouvá právě tímto směrem [15, 26]. Dalšími důvody pro vertikální orientaci obsahu webové aplikace může být usnadnění čitelnosti vykreslovaného textu. V případě, že by se obsah vykresloval horizontálně a texty by se neustále protahovaly místo zalomení na další řádek, staly by se ve své podstatě nečitelnými [54]. Dalším problémem by v případě horizontální orientace mohly být horizontální posuvníky, které už kvůli dříve zmiňovanému důvodu vertikálně rolujícího kolečka na myši nejsou typické pro desktopové uživatele [55]. Obsah schovaný za tímto posuvníkem je tak velmi těžko dostupný a pokud je opravdu chtěné horizontální orientaci použít, je posuvník často nahrazen různými tlačítky, které umožňují uživateli navigovat obsahem a nahrazují tak funkci posuvníku. Přestože je horizontální přesouvání obsahu na mobilních zařízeních běžnější, ani tady se typicky nevyužívá pro celý obsah. V obou případech se tak horizontální scrollování používá převážně jen u galerií fotek, navigačních ikon a obdobných prvků. Příkladem mohou být aplikace, které používají miliony uživatelů, viz obrázky 3.3 a 3.4. U obou platí, že se hlavní obsah posouvá vertikálně, v případě Airbnb [1] jde o nabídku možností ubytování, u každé z nabídek je pak možnost horizontálního posunu v galerii fotek pomocí tlačítek. Stejná tlačítka slouží také pro posun typu ubytování v horní části.

Webová aplikace Netflixu [47] využívá horizontální posun pro prohlédnutí filmů nebo seriálů v dané kategorii. Průchod kompletní nabídkou kategorií je ale opět zajištěn vertikálním posunem.



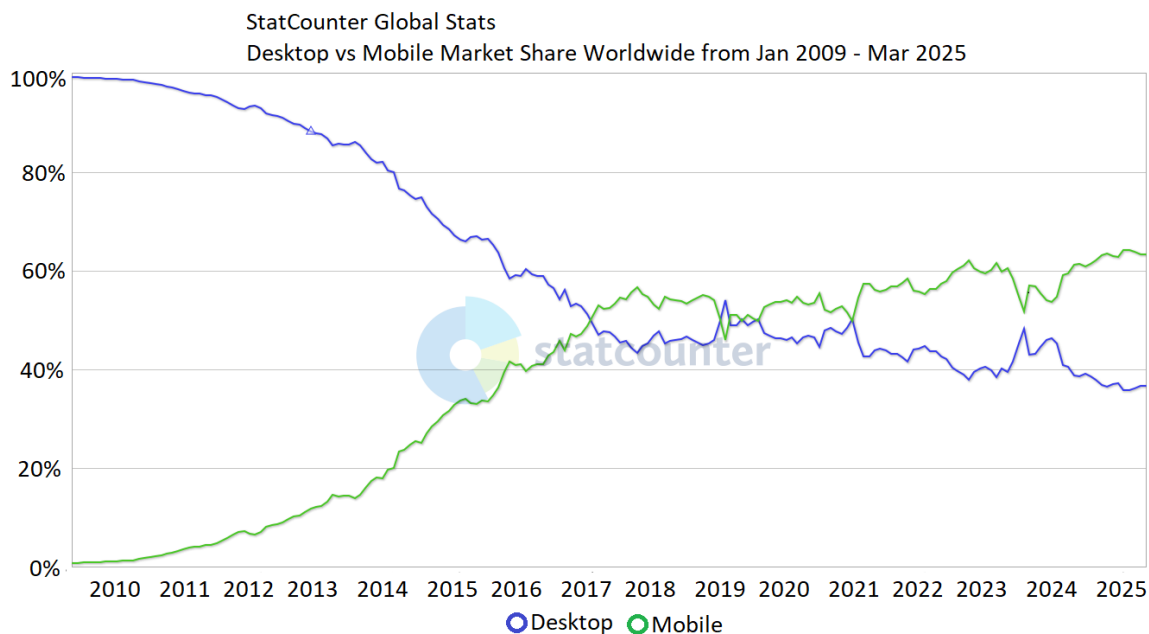
Obrázek 3.3: Nahrazení horizontálního posuvníku tlačítky [1]



Obrázek 3.4: Nahrazení horizontálního posuvníku tlačítky [47]

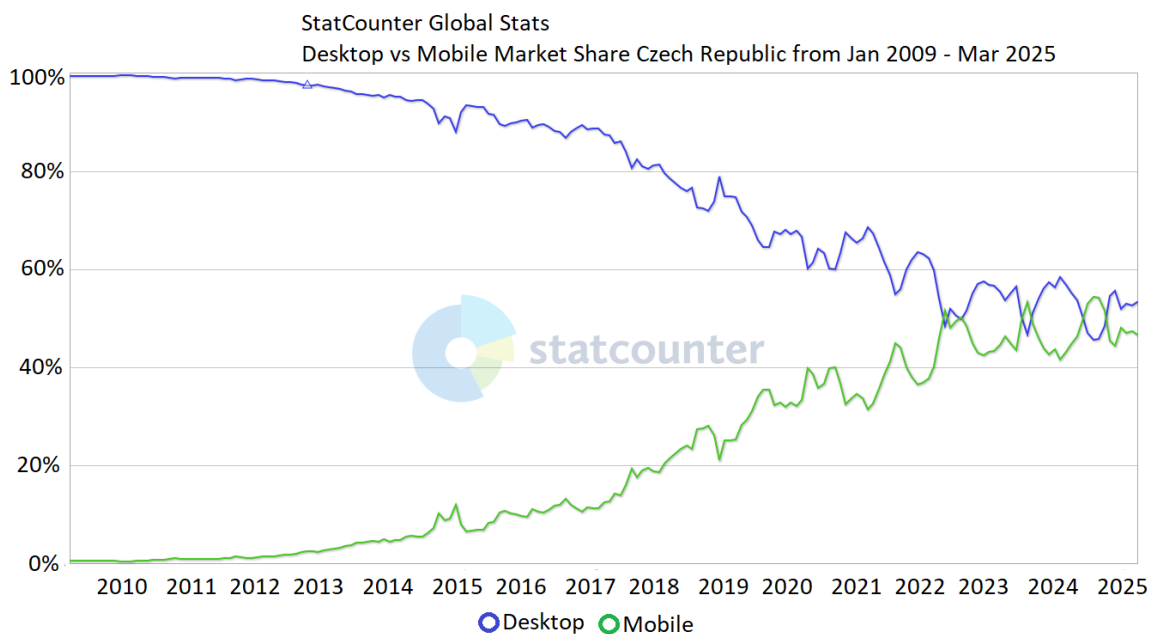
### 3.1.3 Podíl uživatelů

Dle globálních statistik [56] zveřejněných společností Statcounter, která se zabývá analýzou webového provozu, k datu 13. dubna 2025 činí podíl uživatelů přistupujících k internetu z mobilních zařízení přibližně 63,31 %. Menšinový podíl 36,69 % pak tvoří uživatelé desktopových zařízení. Celosvětový dlouhodobý trend také nasvědčuje tomu, že uživatelů přistupujících z mobilních zařízení stále přibývá, viz obrázek 3.5. Stále rostoucí počet mobilních uživatelů je často připisován dostupnosti mobilních zařízení, jejich pohodlnému používání a možnosti multitaskingu [38]. Oproti těžkým notebookům a statickým stolním počítačům jsou mobilní telefony lehké a kompaktní, což dodává mnohem větší flexibilitu a umožňuje jejich používání takřka kdekoli.



Obrázek 3.5: Globální statistika podílu desktopových uživatelů internetu k mobilním [56]

V rámci České republiky není mezi podíly uživatelů v porovnání s globální statistikou tak velký rozdíl. Přestože je zde dlouhodobý trend stejný, převažují u nás prozatím desktopoví uživatelé, kteří tvoří 53,32 % všech uživatelů. Mobilním uživatelům tak patří zbylých 46,68 %. Stále je tedy důležité mít na paměti důležitost responzivního designu, jehož špatným provedením je možné se připravit teoreticky až o polovinu potenciálních návštěvníků webu [56].



Obrázek 3.6: Podíl desktopových a mobilních uživatelů v ČR [56]

## 3.2 Přístupy k návrhu a implementaci rozhraní

V rámci této podsekcce budou uvedeny některé z existujících přístupů k návrhu a implementaci uživatelských rozhraní. Dále budou uvedeny jejich podobnosti nebo rozdíly, stejně jako možné výhody a nevýhody každého z nich.

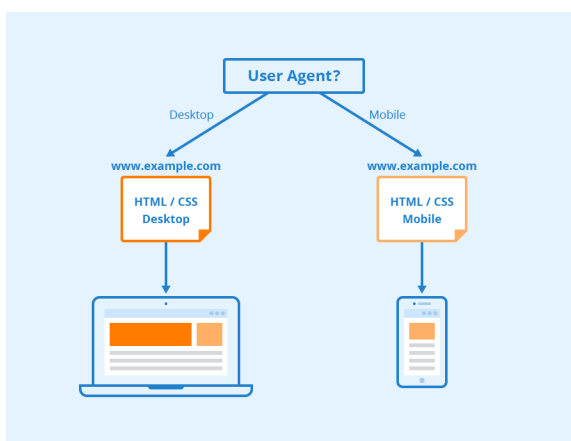
### 3.2.1 Adaptivní web design

Adaptivní web design (anglicky Adaptive web design, AWD) představuje přístup, jehož cílem je navrhnout rozhraní pro každý typ zařízení, z něhož bude uživatel k aplikaci přistupovat. Zařízení jsou nejčastěji uskupena dle šířky jejich obrazovky do následujících rozsahů [6].

- 0-480 px, chytré telefony
- 481-768 px, tablety
- 769-1279 px, větší tablety a notebooky
- >1280 px, desktopová zařízení

Pro každou skupinu zařízení by mělo být vytvořeno takové uživatelské rozhraní, které bude optimalizované pro použití na daném zařízení.

Při implementaci pak tento přístup vyžaduje dodatečnou logiku, ať už na straně klienta, nebo serveru, která detekuje skupinu zařízení, do které spadá přistupující uživatelské zařízení, a zajistí, že se k uživateli dostane obsah pro danou skupinu. Tohle chování je možné pozorovat například na webu [www.amazon.com](http://www.amazon.com) [4]. Alternativně je možné využít dynamického směřování (anglicky dynamic serving<sup>3</sup>), které namísto zasílání obsahu přesměruje uživatele přímo na stránku určenou jen pro danou skupinu. Tohoto přístupu využívá například známý český e-shop [Alza.cz](http://www.alza.cz), kde je hlavní web [www.alza.cz](http://www.alza.cz) určený pro notebooky a desktopová zařízení, zatímco [m.alza.cz](http://m.alza.cz) je cílený na mobilní zařízení s menší obrazovkou [2, 3].



Obrázek 3.7: Diagram rozhodování při použití adaptivního web designu<sup>4</sup>.

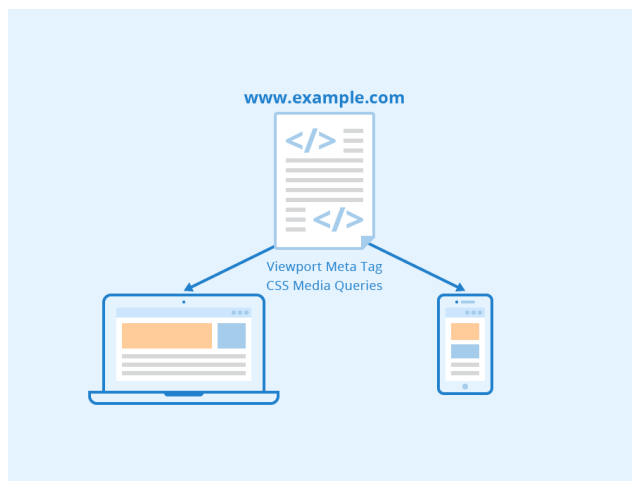
<sup>3</sup><https://doc.windev.com/en-US/?2030068>

<sup>4</sup>Převzato z [https://www.seobility.net/en/wiki/Mobile\\_Optimization](https://www.seobility.net/en/wiki/Mobile_Optimization).

Hlavními výhodami AWD je vysoká kontrola nad jednotlivými rozhraními, která jej umožňuje dobře odladit a optimalizovat pro danou skupinu zařízení a nabídnout tak uživatelům zkušenost šitou na míru jejich platformě, což může být zásadní hlavně u komplexnějších webových aplikací, jako jsou například dříve zmiňované e-shopy. Webové aplikace využívající adaptivní design mohou mít víc než dvakrát rychlejší čas načítání než aplikace využívající design responzivní [63]. Tento rozdíl v rychlosti je zapříčiněn mnohem menším datovým tokem – není nutné posílat zdrojové kódy a stylové předpisy pokrývající responzivitě napříč všemi platformami. Kontrastem k tomu jsou samozřejmě náklady na zdroje a režii spojenou s návrhem, implementací, udržováním a testováním pro každou platformu zvlášť. Také je velmi kritické správné fungování logiky detekující uživatelské zařízení – v případě, že by v této logice docházelo k chybám, mohlo by se k uživatelům dostávat úplně jiné rozhraní, které nebude uzpůsobeno pro jejich platformu [59]. Využití dynamického směrování může mít dopad i na horší hodnocení webové aplikace v rámci optimalizace pro vyhledávače (anglicky search engine optimization, SEO<sup>5</sup>) [16].

### 3.2.2 Responzivní web design

Responzivní web design (anglicky Responsive web design, RWD) se na rozdíl od AWD, které se zaměřuje na návrh několika verzí rozhraní pro jednotlivé rozsahy šířky obrazovky, snaží docílit jednoho fluidního rozhraní, které se dokáže přizpůsobit jakékoli velikosti obrazovky uživatele. V rámci webových aplikací je této fluidnosti dosahováno používáním media queries<sup>6</sup>, procentuálních a relativních jednotek, flexboxů, gridů a dalších nastavení stylových předpisů, které jsou přímo pro tyto účely určeny [36]. Dosáhnutí tohoto cíle však může být náročné, zejména u komplexnějších aplikací a systémů nebo u aplikací s již existujícími stylovými předpisy. A to hlavně z toho důvodu, že je důležité zachovat veškerou funkcionální napříč všemi zařízeními a to přizpůsobením jediného rozhraní. Je tak důležité opravdu dobře promyslet a naplánovat samotný návrh rozhraní a způsob implementace stylových předpisů, aby bylo pokud možno co nejjednodušší je dále udržovat nebo rozšiřovat.



Obrázek 3.8: Diagram naznačující fungování responzivního web designu<sup>7</sup>.

<sup>5</sup><https://www.kb.cz/cs/podnikatele-a-firmy/kb-radce-pro-podnikatele/rady-podnikatelum/co-je-seo-a-jak-pomuze-vasemu-podnikani>

<sup>6</sup><https://www.vzhurudolu.cz/prirucka/css3-media-queries>

<sup>7</sup>Převzato z [https://www.seobility.net/en/wiki/Mobile\\_Optimization](https://www.seobility.net/en/wiki/Mobile_Optimization).

Ve srovnání s adaptivním přístupem patří k výhodám jednoznačně menší režie a požadavky na zdroje kvůli odpadnutí povinnosti návrhu a implementování několika verzí rozhraní, což je ovšem vykoupeno nutností důkladného návrhu rozhraní a rychlostí načítání webové aplikace – u RWD jsou mezi serverem a uživatelem předávány veškeré, mnohdy rozsáhlé stylové předpisy a zdrojové kódy zajišťující zmiňovanou fluidnost napříč všemi velikostmi obrazovek, nikoliv jen jejich část. Mezi další výhody responzivního přístupu patří lepší hodnocení, která hraje klíčovou roli při vyhledávání dané webové aplikace vyhledávačem [16]. Responzivní přístup je mnohem více běžný u jednoduchých stránek a aplikací než přístup adaptivní, který se hodí pro komplexnější projekty [63, 59].

### 3.2.3 Mobile-first přístup

S myšlenkou přišel jako první Luke Wroblewski v roce 2009, kdy vývoj a výroba chytrých mobilních telefonů byly teprve v počátku a hlavní cílové zařízení pro webové stránky byly stolní počítače [56]. Ve své knize *Mobile First* [69] uvádí důvody, proč by se měl upřednostňovat mobilní design a jak by designéři navrhující rozhraní pro stolní počítače měli přejít na navrhování rozhraní pro mobilní telefony. V době vzniku byla tato myšlenka považována kvůli ojedinelosti mobilních uživatelů za velmi inovativní, ale se stále rostoucím trendem přibývajících mobilních uživatelů byla, i když v různých interpretacích, převzata do moderní doby [31].

Nejmenší obrazovka je v tomto přístupu považována za tu nejsložitější, a z toho důvodu je hlavním konceptem navrhnutí uživatelského rozhraní prvně právě pro mobilní zařízení a následně přizpůsobení tohoto rozhraní na větší obrazovky. Tento postup nutí návrháře pečlivě rozplánovat rozhraní na limitované velikosti a zobrazovat jen to nejdůležitější, čímž se eliminují zbytečné prvky, které mobilní uživatel nepotřebuje mít hned na očích [31, 39].

Přesným opakem tohoto přístupu je desktop-first přístup, který upřednostňuje prvně rozhraní pro stolní počítače a poté jej přizpůsobuje menším obrazovkám – tohle přizpůsobování menším obrazovkám je mnohdy náročné, zejména pokud má rozhraní pro stolní počítače bohatou funkcionalitu, kterou má desktopový uživatel neustále po ruce, a pokud není děláno důkladně, tak může mít za následek špatnou uživatelskou přívětivost na mobilních zařízeních [20].

Na první pohled se může zdát desktop-first přístup zbytečný nebo daleko komplikovanější kvůli problémům se zmenšováním obsahu a zajištěním responzivity. Avšak není tomu tak, protože existují webové aplikace, u kterých se jednoduše nepočítá s tím, že je uživatelé budou používat i na mobilních zařízeních, nebo je jejich funkcionalita tak komplexní, že by bylo téměř nemožné ji přizpůsobit mobilním obrazovkám. Ideálním příkladem jsou administrativní webové aplikace, u kterých se přímo počítá s použitím pouze na stolních počítačích, případně noteboocích. Tyto aplikace se typicky skládají z rozsáhlých tabulek, formulářů a další funkcionality manipulující s velkým obsahem dat, které by nebylo jednoduché na chytrém telefonu smysluplně zobrazit [17].

Na první pohled nemusí být zřejmý rozdíl mezi responzivním a mobile-first přístupem. Rozhraní navrhnuté mobile-first přístupem bude vždy responzivní, avšak responzivní rozhraní nemusí být nutně vždy mobile-first. Mobile-first rozhraní přímo upřednostňuje přívětivost mobilních uživatelů, zatímco responzivní pouze zajišťuje, že se rozhraní přizpůsobí velikosti jejich obrazovky [60].

Hlavní výhodou tohoto přístupu je jednoznačně přizpůsobení stále rostoucí skupině uživatelů přistupujících k webu a zajištění dobré uživatelské přívětivosti pro ni. Jelikož jsou mobile-first rozhraní responzivní, znamená to, že i tyto webové aplikace mají lepší hodnocení

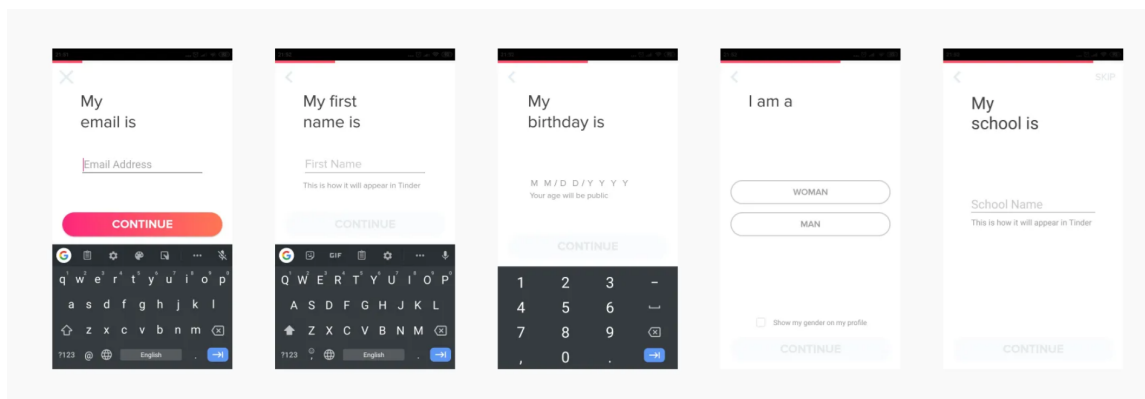
v rámci SEO. Cílením primárně na mobilní uživatele docílíme také mnohdy lepšího výkonu a rychlejšího načítání aplikace, protože už od začátku pracujeme s menším obsahem, jak u aplikací zaměřených na desktop [52].

Mezi nevýhody mobile-first přístupu lze zařadit rozptýlení obsahu (anglicky content dispersion), které často vzniká při přizpůsobování návrhů optimalizovaných pro mobilní zařízení desktopovým obrazovkám. Na desktopových zařízeních pak může obsah působit kvůli použití velkých obrázků a velké míře prázdného místa příliš roztahaně a po uživateli tak může být vyžadováno nadměrné scrollování při prohlížení dané stránky, zvyšující kognitivní zátěž [30]. Další problém může vzniknout při přizpůsobování ovládacích prvků, zatímco na mobilních zařízeních jsou ovládací prvky přizpůsobovány dotykovému ovládní, na desktopu je nutné počítat s klávesnicí a myší. Obdobně například navigační panel, který většina mobilních aplikací má ve spodní části obrazovky v oblasti, která je snadno přístupná pomocí palce uživatele, na desktopu očekáváme v horní části obrazovky v úplně jiné podobě [19].

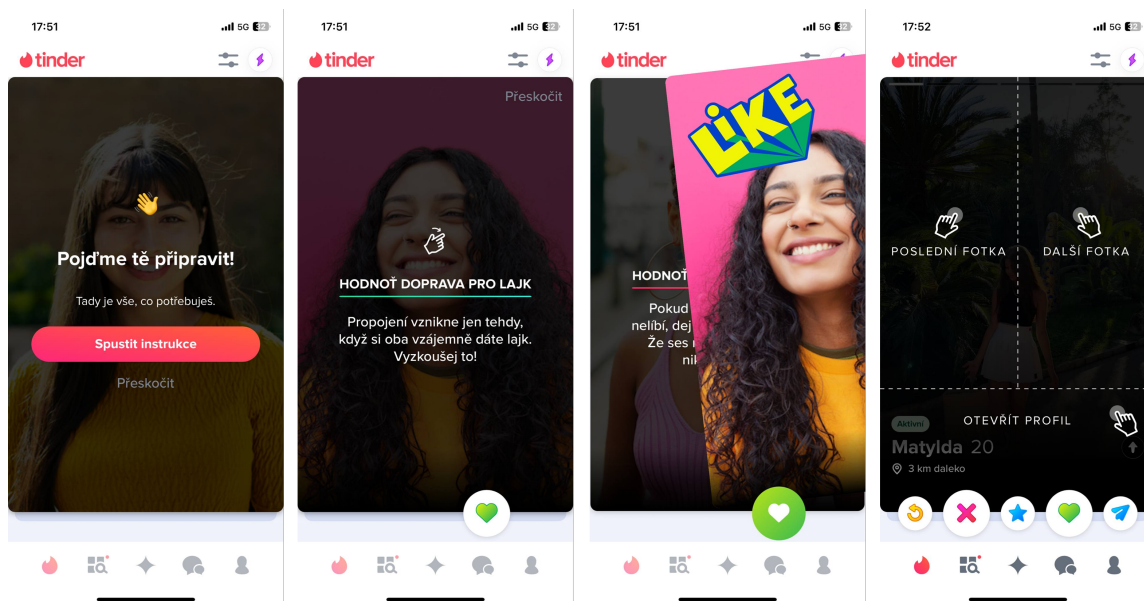
### 3.2.4 Task-oriented přístup

Task-oriented přístup si dává za hlavní cíl maximálně zefektivnit a usnadnit úkoly, které uživatel v aplikaci vykonává. Samotný obsah a vizuální stránku dává až na druhou kolej, což je také jeho největší nevýhoda. Avšak tuto nevýhodu kompenzuje vysokou uživatelskou přívětivostí a jednoduchostí používání [28].

Skvělým příkladem může být známá mobilní aplikace Tinder, která slouží k seznamování a poznávání nových lidí. Přestože aplikaci celosvětově používá přes 75 milionů uživatelů měsíčně [32], není její uživatelské rozhraní ani po letech vývoje vůbec nijak složité, právě naopak, je minimalistické a složené ze základních prvků viz obrázky 3.9 a 3.10.



Obrázek 3.9: Registrační formulář není uživateli prezentován celý naráz, ale je mu prezentován po částech. Uživatel tak má vždy jen jeden úkol k vykonání na který se musí soustředit. Aktuální pokrok v zakládání profilu je dále prezentován čarou v horní části obrazovky. Uživateli dodává představu o tom kolik kroků ještě zbývá a motivuje ho pokračovat dál [18]



Obrázek 3.10: Po dokončení registrace je uživateli nabídnuto rychlé seznámení s ovládáním aplikace a to buď pomocí tlačítek, nebo pomocí gest přetáhnutí

Uživateli je tak prezentováno minimalistické rozhraní, kde téměř na celé ploše obrazovky vidí fotku z profilu jiného uživatele, se kterým může zkusit navázat kontakt. Toto rozhraní je doplněno o ovládání pomocí tlačítek a gest, které jsou uživatelům jasně prezentovány a jejich funkce předem vysvětleny. Uživateli tak aplikace umožňuje jednoduše procházet a hodnotit profily jiných uživatelů, a to bez projevu nějaké velké kreativity, co se estetické stránky rozhraní týče. Popularitu si tak Tinder získal hlavně kvůli jednoduchosti a návykovosti jeho ovládání [23, 18]. Další příklady task-oriented přístupu bychom mohli hledat u dalších mobilních aplikací, jako například Uber, Bolt nebo Spotify. Každá z nich má jasně definované uživatelské úkoly a cíle, které se cílovým uživatelům snaží usnadňovat.

### 3.3 Progresivní webové aplikace

Progresivní webové aplikace (anglicky Progressive Web Apps, PWA) jsou webové aplikace využívající klasické technologie pro vývoj webu, kterými jsou HTML, CSS a JavaScript. Na rozdíl od klasických webových aplikací se ale chovají a vypadají jako nativní aplikace pro danou platformu, ať už jde o aplikaci mobilní nebo desktopovou. Klíčovými rysy progresivních webových aplikací jsou:

- Rychlost
- Multiplatformnost
- Responzivita
- Offline přístup
- Možnost instalace
- Přístup k hardwaru
- Využívání nativních funkcí

### 3.3.1 Service Workers a JSON manifest

Základní technologie pro vývoj webu rozšiřují tyto aplikace o technologie Service Workers a JSON manifest, které jim umožňují využívat zmiňované funkcionality.

Service Worker si lze představit jako skript běžící na pozadí ve webovém prohlížeči. Tento skript slouží jako síťová proxy mezi webovou aplikací a serverem. V rámci tohoto skriptu je tedy možné jakkoli reagovat na požadavky odesílané aplikací na server. Díky tomu je možné zrychlit reagování na požadavky využíváním lokální cache, případně je možné reakce kombinovat. Zmíněná cache umožňuje v kombinaci s touto technologií také do jisté míry offline fungování aplikace a její rychlejší načítání při opětovném spuštění [37, 67].

Nutno podotknout, že offline fungování aplikace je třeba chápat s rezervou – pokud je samotná aplikace přímo závislá na načítání dat ze serveru, příkladem mohou být novinářské webové aplikace nebo jiné blogy, nelze očekávat, že bude možné si procházet další a další příspěvky. Veškerý načtený obsah v cache však bude dále dostupný i po odpojení od internetu. V opačném případě, tedy že aplikace není kompletně závislá na přístupu k internetu, je možné ji používat i bez něj. Příkladem může být opět blogová aplikace, v rámci které může uživatel napsat komentář nebo blogový příspěvek. Jelikož nejde o načítání nového obsahu, ale o jeho přidání, je toto uživateli umožněno v rámci offline přístupu k aplikaci. Po obnovení přístupu k internetu synchronizuje Service Worker automaticky provedené úpravy s daty na serveru (anglicky background sync) [34].

Kromě offline přístupu a cache umožňuje Service Worker mnohé další funkce, jako například přístup k senzorům zařízení určující geolokaci, přístup k zařízením připojeným přes Bluetooth, nahrávání audia z mikrofону zařízení, používání vibrací, pořizování fotek a videí nebo přístup k souborovému systému zařízení. Kompletní seznam aktuálně dostupných APIs pro progresivní webové aplikace je možné najít na webu [whatpwcando.today](https://whatpwcando.today), nutno dodat, že všechny zmíněné a nové funkce jsou stále ve vývoji. Za zmínku určitě nejvíce stojí možnost používání push notifikací<sup>8</sup>, tedy nativních notifikací daného zařízení [43].

JSON manifest je soubor potřebný k zajištění správného fungování PWA a k umožnění její instalace. Pomocí tohoto souboru je nastavována konfigurace udávající chování při instalaci, jako například název, ikona, způsob zobrazení, barva pozadí, preferovaná orientace obrazovky a jazyk aplikace [68]. Pomocí nástroje PWABuilder<sup>9</sup> je možné progresivní webové aplikace distribuovat také přes nativní obchody s aplikacemi, jako jsou Google Play, Microsoft Store nebo Apple App Store [57]. Po nainstalování se aplikace tváří jako nativní aplikace dané platformy. Je schopna fungovat ve svém vlastním okně nebo mít zástupce na ploše.

### 3.3.2 Porovnání s nativními aplikacemi

Z pohledu koncového uživatele působí PWA více jako nativní aplikace než webová aplikace. Tohoto je docíleno pomocí dříve zmíněné možnosti instalace aplikace, offline přístupu nebo jejího spuštění v samostatném okně mimo prohlížeč. Pocitově tak více zapadají do celého systému a uživatelům nabízí zážitek, na který jsou zvyklí [35]. Přesto jsou mezi těmito dvěma typy aplikací rozdíly.

Progresivní webové aplikace jsou díky své multiplatformnosti a používaným technologiím daleko levnější možností pro vývoj a udržování než nativní aplikace. Jak v případě desktopových operačních systémů (MacOS, Windows), tak v případě mobilních operačních

<sup>8</sup><https://www.damidev.com/slovník/push-notifikace>

<sup>9</sup><https://www.pwabuilder.com/>

systémů (Android, iOS) by bylo nutné kvůli jejich rozdílům implementovat nativní aplikaci specificky pro každý operační systém zvlášť. Tento problém u PWA nenastává, dokonce je možné a časté, že má PWA stejný zdrojový kód jako webová aplikace. U takového kódu je důležité kontrolovat jen správné fungování a kompatibilitu napříč prohlížeči [14].

Nativní aplikace mají na druhou stranu výhodu právě v tom, že jsou vyvíjeny na specifické operační systémy a zařízení. Jsou tak mnohem lépe optimalizované a sedí více do celkového ekosystému. Také mají na rozdíl od PWA kompletní přístup ke všem nativním funkcím a hardwaru daného zařízení [14].

### 3.3.3 Budoucí vývoj

Progresivní webové aplikace jsou dlouhodobě vnímány jako budoucnost webového vývoje a stávají se stále populárnějšími, zejména u větších komerčních firem, které jich využívají hlavně kvůli jejich rychlosti, menším nákladům, multiplatformnosti a dostupnosti [65] [21]. Avšak přestože jsou tyto aplikace stále populárnější, pro firmy s širokou škálou a velkým počtem uživatelů daleko výhodnější a jejich možnosti jsou stále rozšiřovány, narážejí na některých operačních systémech, konkrétně na iOS, na jisté limity, kvůli kterým může být rozdíl v uživatelské přívětivosti na systému Android a iOS diametrálně odlišný. Systém iOS je oproti Androidu hodně uzavřený, co se zpřístupnění nativních funkcí vývojářům progresivních webových aplikací týče, čímž je prohlubována mezera mezi nativními aplikacemi a PWA. Příklad takových limitací může být například obtížnější distribuce přes Apple App Store, menší velikost vyhrazeného úložiště na PWA, nutnost manuální instalace PWA nebo omezení některých nativních funkcí, jako třeba připojení přes USB nebo Bluetooth [66].

## 3.4 Metody pro hodnocení uživatelských rozhraní

### 3.4.1 Vizuální stránka

Vizuální část uživatelského rozhraní hraje velkou roli v jeho použitelnosti a přívětivosti [12]. Její hodnocení však není vůbec jednoduché, jelikož vizuální přitažlivost je velmi subjektivní záležitost. Avšak existují základní principy návrhu rozhraní, jejichž dodržování je základem jeho úspěchu [13]. Nutno podotknout, že jejich přesný počet a definice nejsou dané kvůli rozdílným názorům. Patří mezi ně například rovnováha, kontrast, důraz, pohyb, vzor, rytmus a jednotnost [22]. Mnohem častěji se testování uživatelského rozhraní soustředí na jeho použitelnost [58].

Dle expertů z Nielsen Norman Group<sup>10</sup> není důležité se ptát uživatelů, jestli se jim vizuální stránka líbí, naopak doporučují vydat se více strukturovanou cestou. Způsoby testování vizuální stránky řadí do dvou kategorií. Otestování postoje uživatelů k estetice, barevnému schématu, typografii a celkovému stylu rozhraní si dávají za cíl postojové (anglicky attitudinal) metody. Pro vyhodnocení dopadu uživatelského rozhraní na uživatelské úkony a úspěšnost jejich vykonání se používají metody behaviorální [12].

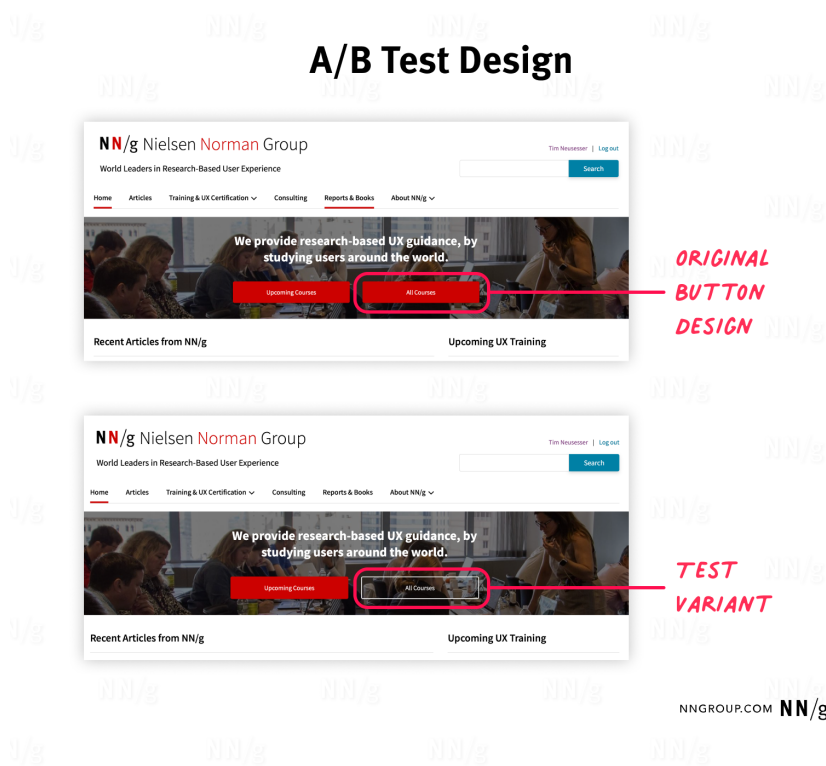
Postoj uživatele k uživatelskému rozhraní může určovat z velké části jeho první dojem. Právě na první dojem se zaměřuje metoda pětisekundového testu. Uživatelé, na kterých je test prováděn, nesmí být předem informováni o délce trvání testu k zaručení jeho autentičnosti. V opačném případě by mohlo docházet z jejich strany k až velkému soustředění nebo pokusům o zapamatování si obsahu ukazovaného rozhraní. Náplní samotného testu je ukázání rozhraní testovaným uživatelům, kteří následně popíší svůj první dojem z něj.

<sup>10</sup><https://www.nngroup.com/about/>

Díky krátkému časovému úseku je limitován čas, který by uživatelé mohli věnovat z pohledu tohoto testu zbytečným detailům. Pro větší konzistenci napříč odpověďmi je možné uživatelům nabídnout možnosti slov, kterými by rozhraní popsali [12].

Přehlednost vizuální stránky rozhraní je možné otestovat pomocí first-click testu. V rámci tohoto testu jsou testovaným uživatelům prezentována testovaná rozhraní a zadán úkol, který mají splnit. Může jít o jakoukoli akci, v případě testování webové aplikace e-shopu by mohlo jít o vyhledání určitého zboží nebo přidání položky do košíku. Test je ukončen po prvním kliknutí uživatele a vyhodnocen na základě toho, jestli se vydal správnou cestou [12].

Příkladem behaviorální testovací metody je A/B testování. Jde o populární metodu porovnávání více verzí rozhraní. V rámci tohoto testu je možné vyhodnotit, jaký dopad má změna některého z prvků rozhraní na chování uživatelů. Tato metoda je vhodná pro testování více variant fontů, tlačítek nebo barevných schémat aplikace. Pro větší přesnost by se testované rozhraní mělo lišit vždy jen v jednom typu prvku [48].



Obrázek 3.11: Příklad A/B testování zaměřeného na barevnou variantu tlačítka<sup>11</sup>.

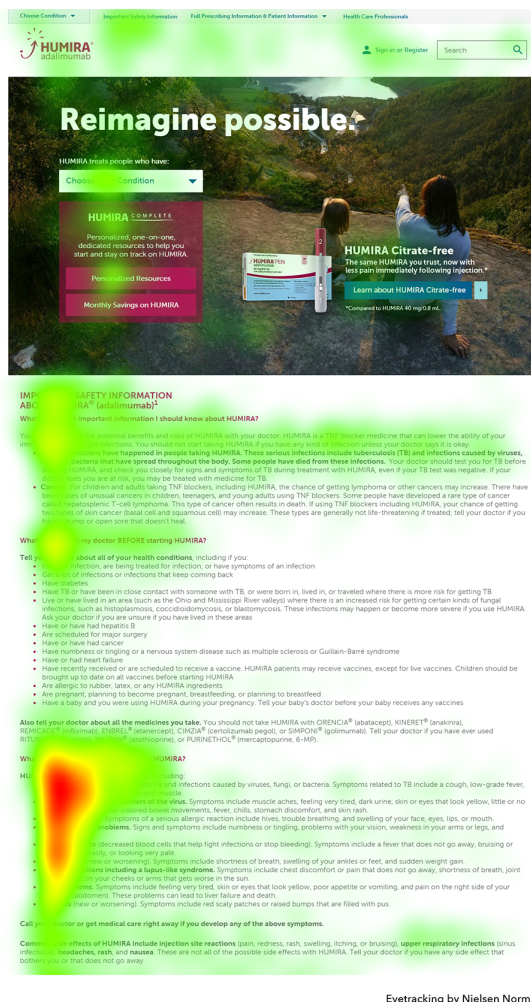
V praxi jsou při používání této testovací metody uživatelé rozděleni mezi testovací varianty rozhraní. Poté je pomocí dalších nástrojů, například Google Analytics<sup>12</sup> sledován dopad změn na uživatele. Například pokud se změna týká tlačítek, je možné sledovat dopad na počet jejich zakliknutí [48].

Výstupem behaviorálního testování mohou být také teplotní mapy. V těchto mapách lze jednoduše sledovat místa, na která se uživatelé nejvíce soustředí při používání daného

<sup>11</sup>Převzato z <https://www.nngroup.com/articles/ab-testing/>.

<sup>12</sup><https://developers.google.com/analytics/>

rozhraní. Zajímavostí může být, že touto metodou bylo odhaleno, že se uživatelé vyhýbají obsahu připomínajícímu reklamy. Jedním způsobem, jak tohoto docílit, je použití pokročilejších technologií umožňujících sledování zraku. Tento typ testování však vyžaduje fyzickou přítomnost testovaných uživatelů a zařízení, které je schopné pohyb zraku sledovat [44]. Dále dostupnější alternativou jsou nástroje umožňující sledování pohybu kurzoru uživatelů využívajících testované rozhraní. Příkladem takového nástroje může být například VWO<sup>13</sup>.



Obrázek 3.12: Výsledná teplotní mapa indikující místa, kterým uživatelé věnovali největší pozornost (nejvíce času)<sup>15</sup>.

### 3.4.2 Použitelnost

Jednou z metod používaných pro hodnocení použitelnosti rozhraní je heuristická evaluace. Cílem této metody je hodnotit rozhraní na základě sady zavedených heuristik. Vynálezce této metody je Jakob Nielsen, který je také autorem 10 Nielsenových heuristik použitelnosti,

<sup>13</sup><https://vwo.com/blog/mouse-heatmap/>

<sup>15</sup>Převzato z <https://www.nngroup.com/articles/eyetracking-setup/>.

které jsou považovány za standard UX designu [62]. Podle Jakoba Nielsena jde konkrétně o tyto heuristiky [49]:

1. Viditelnost stavu systému (anglicky Visibility of System Status), uživatel by měl být vždy informován o tom, co se děje. Příkladem může být animace načítání dat.
2. Soulad systému s reálným světem (anglicky Match Between the System and the Real World), příkladem může být použití ikony koše pro mazání obsahu.
3. Kontrola a svoboda uživatele (anglicky User Control and Freedom), tato heuristika cílí na možnost návratu a vrácení akcí uživatele. Příkladem může být tlačítko zpět nebo opakovat.
4. Konzistence a standardy (anglicky Consistency and Standards), jde o dodržování zaběhlých způsobů návrhu na který jsou uživatelé zvyklí. V případě mobilních zařízení je tímto spodní navigační menu.
5. Zabraňování chyb (anglicky Error Prevention), příkladem může být funkcionalita, která uživatelům zabraňuje zvolit nesmyslné údaje narození.
6. Rozpoznávání namísto vybavování (anglicky Recognition Rather than Recall), na uživatele by neměla být vyvíjena nadbytečná zátěž, které může systém zabránit. Příkladem může být zadávání předvolby k telefonnímu číslu – systém by měl správně nabízet možnosti předvoleb.
7. Flexibilita a efektivita použití (anglicky Flexibility and Efficiency of Use), nejlepším příkladem je využívání klávesových zkratk – uživatel si může sám zvolit jestli bude využívat klávesové zkratky nebo klikání myši.
8. Estetika a minimalistický design (anglicky Aesthetic and Minimalist Design), rozhraní by nemělo obsahovat pro uživatele zbytečný obsah za cílem zlepšení jeho estetiky.
9. Pomoc uživatelům rozpoznávat, diagnostikovat a dostávat se z chyb (anglicky Help Users Recognize, Diagnose, and Recover from Errors), chybové hlášky systému by neměly obsahovat takové texty pro které je potřeba technická znalost. V ideálním případě uživatelé navedou k vyřešení dané chyby.
10. Pomoc a dokumentace (anglicky Help and Documentation), v ideálním případě by neměla být další pomoc nebo dokumentace uživatelům třeba. Avšak mohou nastat situace, kdy jsou prováděné úkony natolik komplexní, že je vhodné je mít na dosah ruky.

Heuristickou evaluaci by mělo provádět 3 až 5 testerů nezávisle na sobě. Výsledky jejich individuálních evaluací jsou poté diskutovány, případně je zvažováno další testování použitelnosti, určení závažnosti daného nedostatku nebo jeho případné vylepšení [46].

Velmi populární metodou testování použitelnosti rozhraní je usability testing, někdy také user testing. Tato metoda přímo interaguje s uživateli testovaného rozhraní nebo aplikace a pomáhá tak více porozumět jim a jejich potřebám, najít prostor pro zlepšení nebo odhalit jejich kritické chyby. Tato metoda si zakládá na 3 částech – osobě, která provádí testování, uživatelích z cílové skupiny uživatelů a úkolech, které uživatel musí vykonat. Osoba, která testování vede, vytváří na základě reálného fungování rozhraní uživatelské úkoly. Testovaný uživatel poté tyto úkoly vykonává. Často je tato metoda kombinována s metodou

thinking aloud<sup>16</sup> ve které je po uživateli požadováno, aby přemýšlel nahlas a komentoval svoje chování. Osoba provádějící testování vede o průběhu vykonávání úkolů poznámky. Běžnějším typem této metody je kvalitativní testování, to se zaměřuje více na odhalování problémů a na to, jak uživatelé rozhraní používají. Kvantitativní testování se na druhou stranu zaměřuje na získávání číselných metrik, kterými typicky jsou procentuální poměr uživatelů, kteří úkol úspěšně dokončí, čas strávený na vykonání daného úkolu nebo počet akcí potřebných k dokončení daného úkolu [45]. Dle Jakoba Nielsena je ideální počet uživatelů na testování 5. Toto číslo odůvodňuje opakujícími se výsledky testů po určitém počtu uživatelů. Další výhodou mohou být daleko menší náklady na testování v případě, že prvních 5 uživatelů narazí na stejné problémy v porovnání s náklady při testování stovek uživatelů [50].

---

<sup>16</sup><https://www.nngroup.com/articles/thinking-aloud-the-1-usability-tool/>

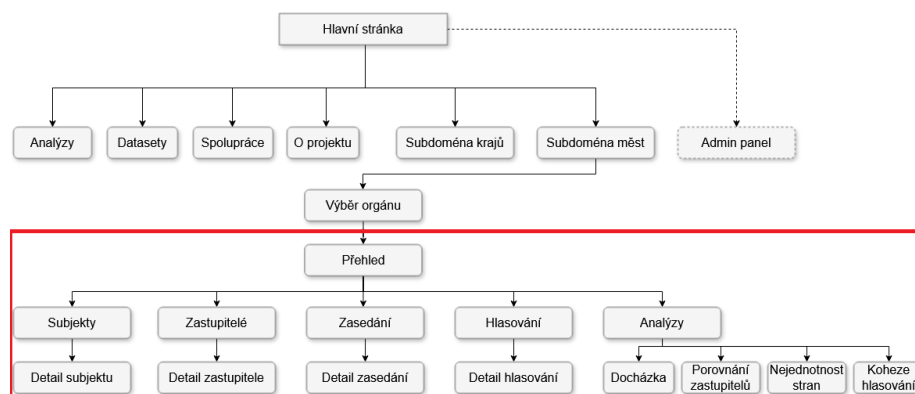
## Kapitola 4

# Analýza současného řešení

V rámci této kapitoly je provedena analýza aktuálního stavu systému hlasování zastupitelstev a to jak jeho klientské části, tak jeho implementační části. Dále jsou definováni cíloví uživatelé a požadavky na plánované úpravy. V závěru kapitoly jsou detailněji analyzovány problematické komponenty.

### 4.1 Aktuální stav systému

Webová aplikace systému společně s API, které využívá, vznikla v rámci diplomové práce [70]. V rámci bakalářské práce [51] byla klientská část aplikace upravována s cílem zvýšení uživatelské přívětivosti a použití rozhraní pro vizualizaci dat ve více municipalitách. Od té doby byl systém rozšířen o datové sady krajských zastupitelstev a analýzy k nim. V současné době probíhá hromadné rozšiřování systému, a to jak jeho klientské části, tak API, tak jeho datových sad. Cílem těchto rozšíření je použití aplikace pro vizualizaci dat z dalších orgánů, jako je například Poslanecká sněmovna nebo Senát. Aktuální zjednodušenou strukturu webové aplikace je možné vidět na obrázku 4.1.



Obrázek 4.1: Struktura webové aplikace. Hlavní stránka se dále dělí na subdomény oddělující detailní pohledy měst a krajů. V detailu každé municipality je k dispozici stránka přehledu, ze kterého je možné se dále dostat na stránky detailněji zaměřené na subjekty, zastupitele, zasedání, hlasování a analýzy. Vazby mezi podstránkami jsou z důvodu přehlednosti v rámci grafu zanedbány. Vyznačení ukazuje oblast zaměření této práce v kontextu celého systému. Práce je zaměřena na detail municipality a pod něj spadající podstránky. Inspirováno diagramem struktury systému z [71].

Webová aplikace obsahuje také administrační panel, který umožňuje upravovat datové sady jednotlivých municipalit. Avšak až na pár sdílených stylových předpisů a komponent je tato část nezávislá na detailu municipality, která je řešena v rámci této práce. Do zmíněného detailu municipality v kontextu celého systému spadají stránky vyznačené v obrázku 4.1.

Webová aplikace je implementována pomocí knihovny `React`<sup>1</sup> verze 18.2 a to v její JavaScriptové podobě. Aplikace dále využívá populární knihovny pro vývoj webových aplikací, jako je například `React-router-dom`<sup>2</sup> ve verzi 6.4, umožňující jednoduchou navigaci mezi jednotlivými stránkami a tvorbu SPA<sup>3</sup>. Aplikace hojně využívá funkcionalit této knihovny k vytvoření dříve prezentované struktury v kódu a navigaci mezi stránkami v ní. Využívá také možnosti definování `loader` funkcionalit, které slouží pro načítání dat pro jednotlivé stránky – kód pro vykreslování jednotlivých stránek je tak vyčištěn o opakující se části načítající data. Dalším takovým příkladem je knihovna `Axios`<sup>4</sup> ve verzi 1.6.8. Tato knihovna usnadňuje komunikaci s API automatickým nastavováním hlaviček, odchytáváním chyb v komunikaci nebo převáděním dat mezi objekty a JSON podobou. Pro vizuální reprezentaci využívá aplikace komponenty z knihovny `PrimeReact`<sup>5</sup> verze 8.7.3. K přizpůsobení těchto komponent a nadefinování stylových předpisů zbytku aplikace jsou využívány kaskádové styly uložené v jediném globálním souboru `App.css`, který obsahuje veškeré stylové předpisy včetně `media queries` a dosahuje tak velikosti téměř dva tisíce řádků. Aplikace využívá paletu barev složenou z bílé a fialové barvy. Ta je pak doplněna o barvy jednotlivých stran a barev, které jsou použity pro reprezentaci jednotlivých hlasovacích možností nebo možností docházky ve grafech.

Za pomoci komponent z knihovny `React-router-dom` je implementován jednotný layout aplikace, obsahující sdílené navigační menu a patičku. Patička je pro všechny stránky s výjimkou administračního panelu stejná, zatímco menu se přizpůsobuje právě zvolené stránce, přesněji řečeno, jestli jde o detail municipality či nikoli. Hlavní obsah mezi nimi se odvíjí od zvolené stránky. Vzhled hlavní stránky je možné vidět na obrázku 4.2

---

<sup>1</sup><https://react.dev/>

<sup>2</sup><https://reactrouter.com/>

<sup>3</sup><https://www.rascasone.com/cs/blog/jednostrankova-webova-aplikace-spa>

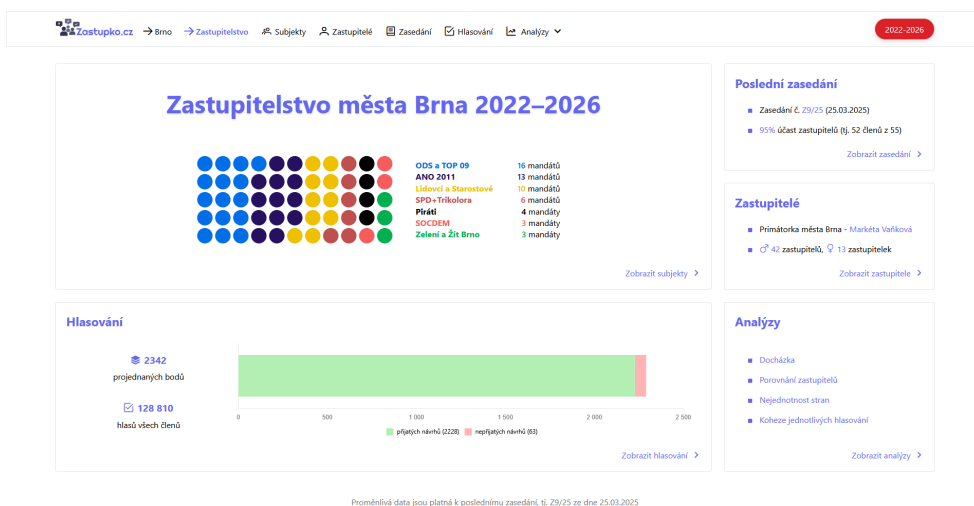
<sup>4</sup><https://axios-http.com/docs/intro>

<sup>5</sup><https://primereact.org/>



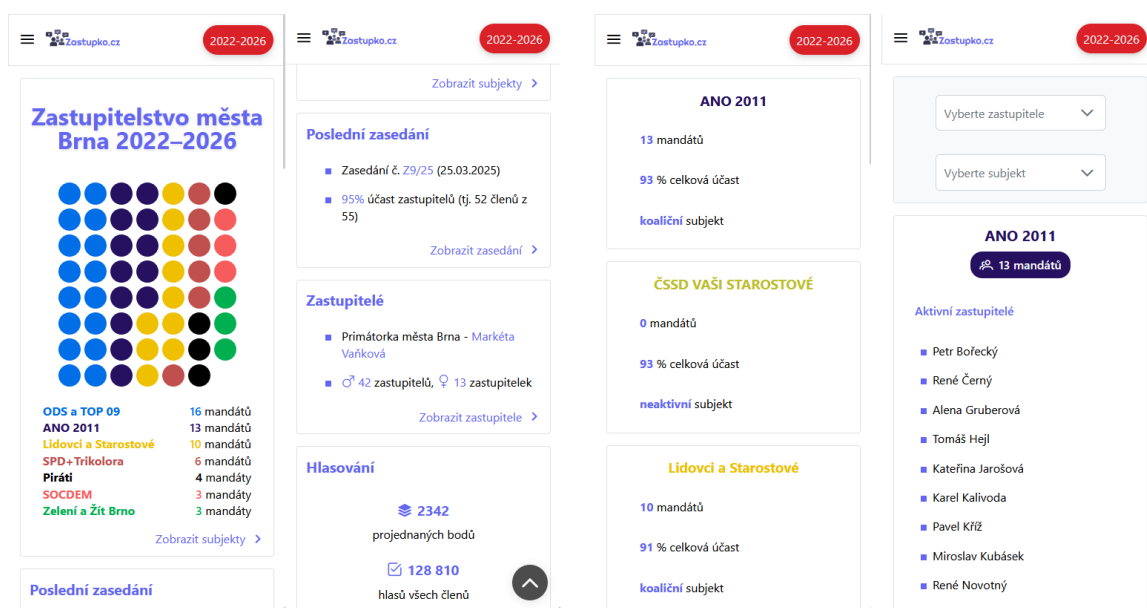
Obrázek 4.2: Hlavní stránka systému obsahující horní navigační menu a karty pro navigaci na detaily jednotlivých municipalit

Po zvolení municipality následuje volba orgánu. V případě datové sady města Mostu je k dispozici na výběr mezi radou a zastupitelstvem města. Ve většině případů jsou však k dispozici pouze data z hlasování zastupitelstev. Po zvolení orgánu je uživatel přesměrován na stránku přehledu v detailu municipality. Stránka obsahuje krátký přehled o zvolené municipalitě. Uživatel tak hned na první stránce vidí počet mandátů každého subjektu, počet zastupitelů a zastupitelek, poslední zasedání s odkazem na jeho detail a celkovou aktivitu daného zastupitelstva reprezentovanou grafem ve spodní části vizualizující počet projednaných bodů a výsledky těchto hlasování. Také zdůrazňuje existenci analýz a prezentuje odkazy na jejich stránky. V horním menu je nyní umožněna navigace po stránkách detailu municipality. V pravé části horního menu je tlačítko odhalující boční menu, umožňující změnu funkčního období. Aktuální vzhled stránky přehledu je možné vidět na obrázku 4.3.

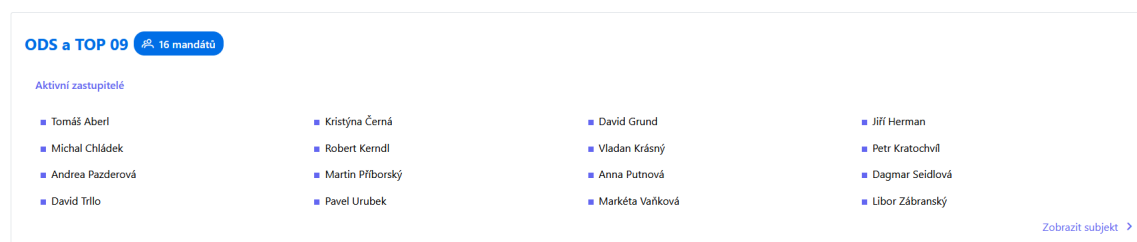


Obrázek 4.3: Stránka přehledu v detailu municipality města Brna. Horní menu v tomto pohledu umožňuje navigaci přes podstránky detailu municipality.

Detail municipality a všechny jeho podstránky využívají v desktopovém zobrazení téměř všechnu dostupnou šířku. Pro dosažení tohoto dashboard zobrazení v dlaždicích je používán CSS grid. Způsob tohoto zobrazení napovídá, že bylo rozhraní aplikace navrhováno primárně pro desktopová zařízení, může tak být obtížné ho optimalizovat pro mobilní uživatele přistupující k aplikaci. Mobilní verzi rozhraní na několika stránkách je možné vidět na obrázku 4.4. Samotné rozhraní používá pro ohraničení obsahu jednotlivých dlaždic nebo karet jen okraje, nikoli stíny. Po vizuální stránce tak může rozhraní působit velmi ploše. Stejný efekt může mít také používaný listový styl prezentace dat, který je nejčastěji využíván při vykreslení většího počtu zastupitelů, viz obrázek 4.5. Je možné ho však vidět i na stránce přehledu.



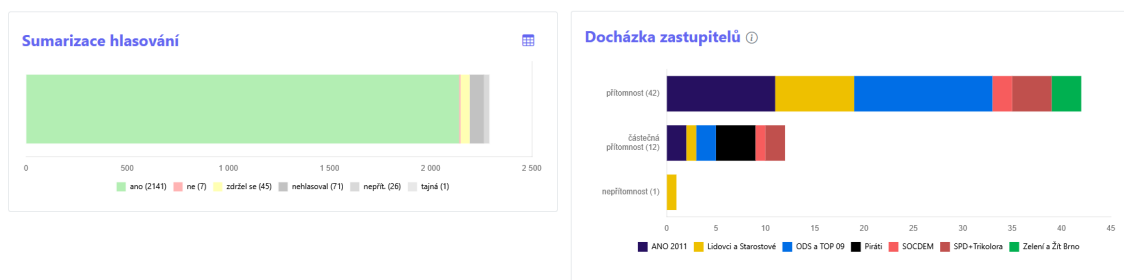
Obrázek 4.4: Stav optimalizace dashboard zobrazení pro mobilní telefon. Zleva jde o první dva příklady úvodní stránku municipality, poté stránku reprezentující seznam politických subjektů a jako poslední list všech zastupitelů uskupených po subjektech.



Obrázek 4.5: V systému používaný listový způsob prezentace dat většího počtu zastupitelů.

Pro vizualizace dat jsou v aplikaci nejčastěji využívány sloupcové grafy, v některých případech také skládané sloupcové grafy, které je možné vidět na obrázku 4.6. V případě analýzy nejednotnosti stran je využit liniový graf. Na vyšších úrovních systému a v subdoméně krajů je možné najít vizualizace mapy České republiky. Tyto vizualizace jsou využívány k analýzám v rámci subdomény krajů. Některé grafy v rámci detailu municipality umožň-

ňují zobrazit také tabulkovou reprezentaci dat. Grafy v detailu municipality jsou implementovány pomocí komponenty Chart z knihovny Primereact. Tato komponenta využívá knihovnu `chart.js`<sup>6</sup> určenou pro vizualizaci dat.



Obrázek 4.6: Příklad používaných grafů v systému. Na některé z nich je možné kliknout pro přesun do sekce detailu. V rámci grafu sumarizace hlasování je uživatel po kliknutí na hlasovací možnost přesměrován na stránku hlasování, kde jsou mu hlasování dle vybraných vlastností vyfiltrována.

Na stránce hlasování je uživateli k dispozici tabulka všech hlasování. Na první pohled může působit zvláště, že už po příchodu na stránku je uživateli prezentována zpráva oznamující, že zvoleným kritériím neodpovídá žádné hlasování. Tabulka dále obsahuje filtraci, která umožňuje vyhledávat hlasování dle zasedání a výsledku hlasování, subjektu a hlasovací možnosti, zastupitele a hlasovací možnosti nebo vyhledáváním textu v předmětu hlasování. Jednotlivé možnosti vyhledávání jsou voleny pomocí přepínače a nejde je tak nijak kombinovat. Tabulka dále umožňuje stránkování a seřazení dle výsledku.

**Přehled hlasování**

Vyhledat podle:

Zasedání

Z9/02

přijato

Subjekt

Člen/ka

Hledaný text v předmětech hlasování

Zobrazit:

Pouze platná hlasování

Pouze neprocedurální hlasování

Pouze veřejná hlasování

Zrušit

Číslo hlasování	Předmět hlasování	Výsledek
1	1. Technický bod (zapisovatelé, právní asistence, ověřovatelé zápisu, schválení programu zasedání ZMB) - ověřovatelé zápisu	✓
2	1. Technický bod (zapisovatelé, právní asistence, ověřovatelé zápisu, schválení programu zasedání ZMB) - program - hlasování o zařazení bodu č. 91, 92, 93, 94, 95	✓
3	1. Technický bod (zapisovatelé, právní asistence, ověřovatelé zápisu, schválení programu zasedání ZMB) - program	✓
4	5. Návrh zvýšení počtu členů Výboru pro národnostní menšiny Zastupitelstva města Brna a volba dalších členů	✓
5	5. Návrh zvýšení počtu členů Výboru pro národnostní menšiny Zastupitelstva města Brna a volba dalších členů - volba volební komise	✓

Počet výsledků na stránku: 5 1 - 5 z 92

Obrázek 4.7: Použití tabulky hlasování pro vyhledání všech přijatých návrhů, o kterých proběhlo hlasování v rámci druhého zasedání zastupitelstva města Brna.

Tabulka je využita také v rámci analýzy docházky. V rámci této analýzy je uživateli umožněno seřazování zastupitelů dle procentuální docházky, subjektu, do kterého spadají,

<sup>6</sup><https://www.chartjs.org/>

a nebo vyfiltrování jen zastupitelů z daného subjektu. Při nastavování filtrace jsou však uživatelům prezentována dvě tlačítka, která ale nemají žádnou funkcionalitu a vytvářejí tak zmatek, viz obrázek 4.8.

### Docházka zastupitelů ⓘ

Subjekt ↑↓	Člen/ka	Docházka ↑↓
ANO 2011		100 %
ANO 2011		100 %
ANO 2011	Karel Kalivoda	100 %

Obrázek 4.8: Příklad vyskakovacího menu s filrací v analýze docházky. Uživatelům jsou prezentovány dvě tlačítka (vyznačeno modrou barvou). Ani jedno tlačítko nemá na funkci filtrů ani jeho nastavení vliv.

## 4.2 Definice cílových uživatelů a požadavků na úpravy

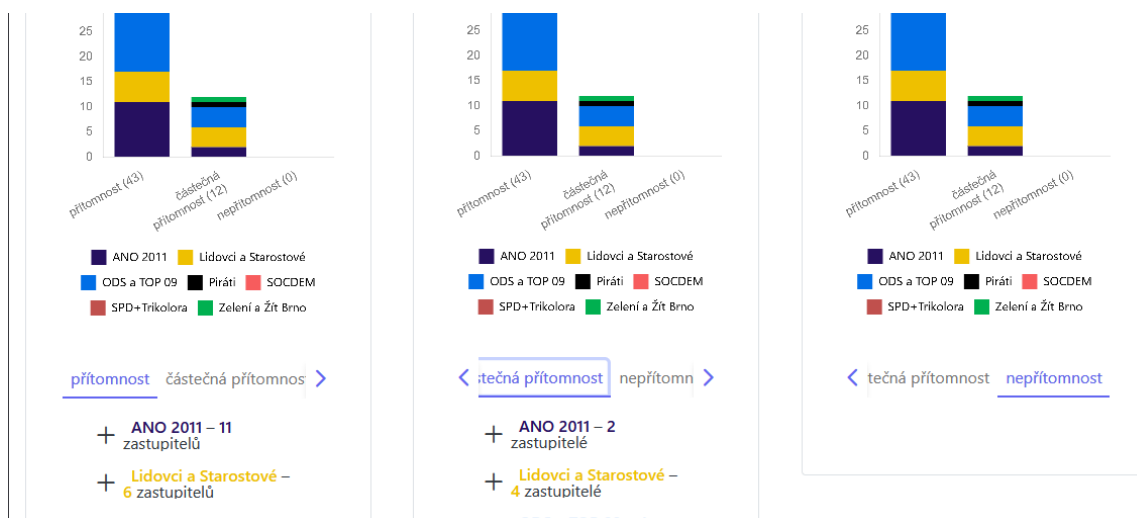
Cílová skupina uživatelů byla již definována v rámci diplomové práce [70]. Autorka uvádí, že do cílové skupiny spadají muži i ženy starší 18 let, nezávisle na profesi nebo technických znalostech. Dále zmiňuje důraz na responzivitu, a to z toho důvodu, že uživatelé mohou používat zařízení od stolních počítačů až po mobilní telefony. Kvůli různorodým technickým znalostem je vyžadováno zachování srozumitelnosti a vyvarování se komplexnějším vizualizacím. V rámci předcházející bakalářské práce [51] neproběhly žádné změny, kvůli kterým by se změnila cílová skupina uživatelů. Plánovaný redesign v rámci této práce na cílovou skupinu uživatelů nebude mít také žádný dopad, proto není třeba ji znovu definovat.

Primárním cílem této práce je vylepšení uživatelské přívětivosti na mobilních zařízeních. V rámci těchto úprav vznikne návrh nového rozhraní, které bude následně implementováno. V průběhu implementace je očekáváno přepsání upravovaných a vytvářených komponent do jazyka TypeScript a pročištění globálního App.css souboru s vidinou usnadnění dalšího rozšiřování systému. Vzniklé a upravované komponenty by měly být také řádně dekomponované, aby nedocházelo k nekonečnému zvětšování velikosti souborů jednotlivých stránek. Nové komponenty je třeba navrhovat a implementovat tak, aby byly co nejvíce znovupoužitelné. Znovupoužitelnost a konfigurovatelnost je důležitá hlavně z důvodu dalšího plánovaného rozšíření, které bude umožňovat vykreslování stránek v detailu municipality dle konfiguračních souborů. V budoucnu by tak mohlo být jednotlivým partnerským municipalitám umožněno manipulovat a přizpůsobovat si svou vizualizaci. V neposlední řadě je požadováno upravit adresářovou strukturu stránek složení zastupitelstva, aby odpovídala skutečnému členění stránek na webu.

### 4.3 Problémy s responzivitou

Pro účely analýzy je používán prohlížeč Mozilla Firefox a jeho zabudované nástroje pro vývojáře, konkrétně pak režim responzivního designu. Tento režim umožňuje přímo v prohlížeči změnit velikost a šířku zobrazovaného okna a tím nasimulovat zobrazení rozhraní na mobilním zařízení. Není vždy nutné simulovat menší zobrazení, režim umožňuje nastavení i větších rozměrů. Vývojářům tak usnadňuje testování rozhraní od velkých 4K televizorů po mobilní telefony. Samotný režim také obsahuje několik přednastavených rozměrů. Je zde možné najít konkrétní modely některých telefonů, tabletů a notebooků, anebo si nadefinovat vlastní zařízení. V rámci této analýzy je používáno nastavení odpovídající jednomu z nejmenších chytrých telefonů iPhone 12 mini s rozměry obrazovky 375 na 812 dp.

V aplikaci můžeme místy pozorovat jisté problémy s responzivitou na mobilních zařízeních. Aplikace nedisponuje žádnou spodní navigací usnadňující použití na telefonu. Navigace je řešena přes horní hamburger menu. Na několika stránkách je využíváno záložek. Tyto záložky však nejsou optimalizované pro mobilní zařízení a často tak dochází k neúplně příjemnému zážitku uživatele. Problém je možné vidět na obrázku 4.9. Na některých stránkách je šipka k posunu seznamu záložek zobrazována přesto, že jsou viditelné všechny záložky. Dalším problémem s responzivitou je přetečení obsahu na stránce detailu některých hlasování, viz obrázek 4.10.



Obrázek 4.9: Příklad použití záložek pro detailní pohled na data docházky na stránce zasedání. V každé záložce se nachází jednotlivé subjekty, které jdou dále rozkliknout pro zobrazení výčtu zastupitelů. Na mobilních zařízeních je nutné seznam záložek posouvat zobrazovanými šipkami. I v tomto případě, kdy se používají pouze tři záložky je možné se dostat do stavu, kdy jsou zobrazovány obě dvě šipky. Také je zde zbytečně vykreslována prázdná záložka reprezentující nepřítomné zastupitele.

☰ Zastupko.cz
2022-2026

## Zasedání č. Z9/01 – Hlasování č. 22

9. Volba dalších dlouhodobě  
uvolněných členek/členů  
Zastupitelstva města Brna - předseda  
Kontrolního výboru Zastupitelstva  
města Brna - Bc. Matěj Hollan

### Základní informace

📅 20.10.2022 11:29:13 ✖ nepřijato

📄 hlasovací protokol

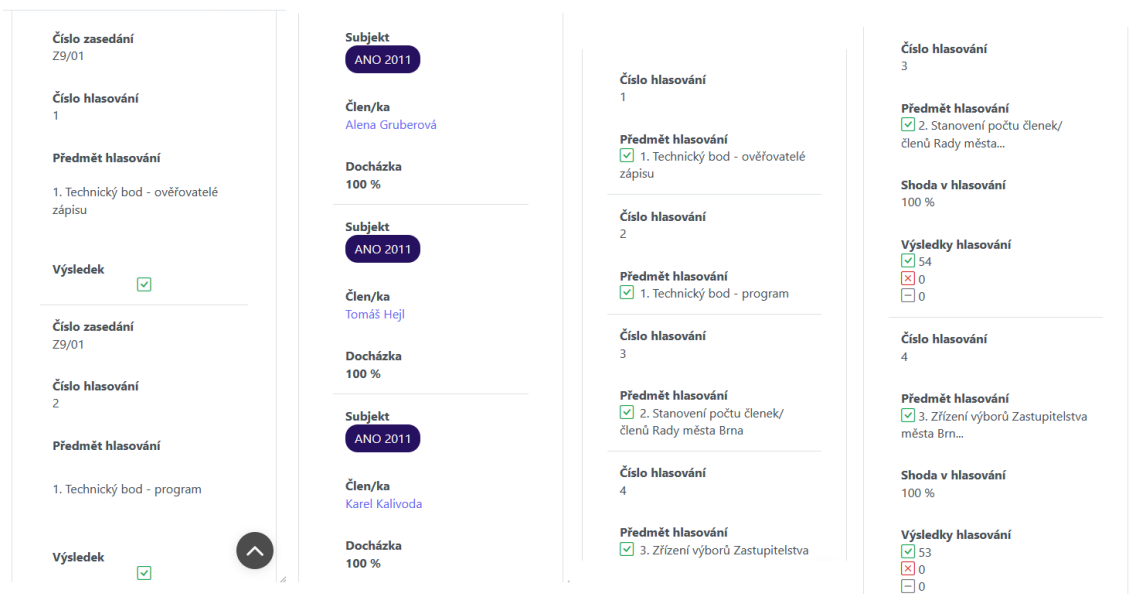
👤 51 přítomných zastupitelů ⓘ

### Sumarizace hlasování ⓘ

📅

Obrázek 4.10: Příklad přetečení obsahu na stránce detailu hlasování.

Velmi kritické místo z pohledu responzivity jsou tabulky používané na stránkách hlasování a analýz. Jednotlivé řádky jsou zobrazovány pomocí několika menších sekcí. Jedna sekce odpovídá jednomu sloupci tabulky. Každá sekce má vždy nadpis odpovídající názvu sloupce a poté obsah samotného sloupce. Přestože jsou řádky prezentovány konzistentně v tomto tvaru, jejich čtení je obtížné a do rozhraní mobilních zařízení tato reprezentace příliš nezapadá. Na této reprezentaci řádků je patrné, že není určena nebo optimalizována pro použití na mobilních zařízeních. S vykreslením na mobilním zařízení také tabulka přišla o hlavičku, umožňující seřazení dle některých sloupců. Stejně tak na stránce analýzy docházky přišla tabulka o možnost filtrování dle zvolených subjektů. Reprezentaci na mobilních zařízeních je možné vidět na obrázku 4.11.



Obrázek 4.11: Aktuální stav vizuální prezentace řádků v tabulkách na mobilních zařízeních. Zleva: tabulka hlasování, analýza docházky, porovnání zastupitelů, analýza koheze hlasování.

# Kapitola 5

## Návrh

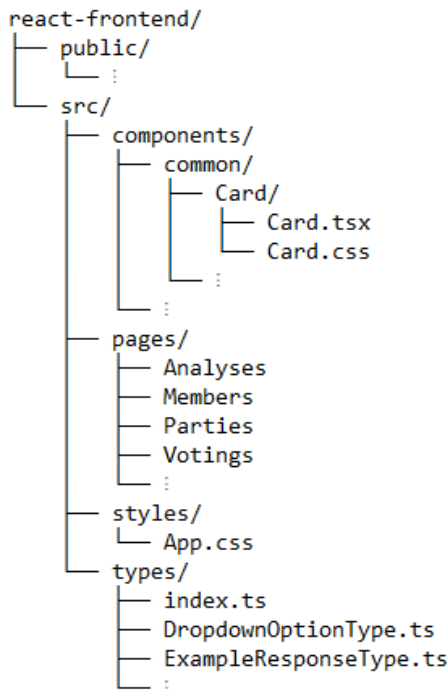
Tato kapitola představuje navržené změny adresářové struktury a konvence dekompozice stylových předpisů a komponent. S ohledem na požadavky přepsání implementace do jazyka TypeScript a pročištění globálního stylového předpisu pojednává o postupu realizace těchto úprav. Ke splnění primárního cíle práce obecně představuje nový návrh uživatelského rozhraní a popisuje využití koncepty. Závěr kapitoly je pak věnován detailnějšímu pohledu na navržené komponenty.

### 5.1 Dekompozice a adresářová struktura

Změny v rámci úprav detailu municipality budou mít dopad i na adresářovou strukturu projektu. V repozitáři, konkrétně ve složce `react-frontend` obsahující webovou aplikaci, bude vytvořena nová složka `types`. Tato složka bude sloužit pro ukládání sdílených TypeScript souborů. Tyto soubory budou obsahovat typy nebo rozhraní, tedy konstrukce používané v rámci jazyka TypeScript. V této složce se bude dále nacházet `index.ts` soubor sloužící pro jednotný import typů do používaných komponent. Soubory určené k otypování dat v této složce budou vznikat zejména kvůli zlepšení udržitelnosti a přehlednosti kódu a odloučení typů od části komponent, které zprostředkovávají vykreslování obsahu na stránky a logiku nad ním. Dalším důvodem pro založení souboru k otypování dat v této složce může být použití daného typu napříč vícero komponentami, takovým příkladem může být otypování datového objektu položky rozbalovací nabídky. V rámci komponent je typování přijatelné pouze v rámci kratších a jednoduchých typů nebo otypování `properties`, tedy dat, která komponenta přijímá. Jedním z plánovaných rozšíření systému je generování typů odpovědi z běžícího API, nicméně tato funkcionálna nebude k dispozici včas, proto je třeba v rámci této práce definovat typy ručně. Manuálně vytvářené soubory v aktuálním stavu tak budou nejčastěji typovat právě přicházející data.

V rámci pročištění globálního stylového předpisu dojde k jeho dekompozici do menších souborů. V tomto souboru pak budou zachovány pouze používané proměnné a stylové předpisy často globálně používaných prvků. Takovým případem jsou například základní HTML prvky jednotlivých úrovní nadpisů, odkazy, ikony. Zachovány budou také stylové předpisy upravující komponenty z `PrimeReact` knihovny. K dosažení dekompozice stylového předpisu a udržení přehlednosti repozitáře byly zavedeny následující konvence. Pokud samotné komponentě nestačí styl poskytovaný globálním `App.css` souborem, bude založen stejnojmenný `css` soubor definující její vizuální stránku. Pro lepší organizaci a přehlednost je dále doporučeno tyto dva soubory uchovávat v jedné, stejnojmenné složce. Při pročišťování

globálního `App.css` budou tyto dílčí soubory dodatečně zakládány. Globální stylový předpis by měl být rozšiřován jen minimálně a to v případech, že jde o definování stylu, který nejde jednoduše přidělit jen jedné komponentě. Výsledná struktura adresáře je znázorněna na obrázku 5.1.



Obrázek 5.1: Výsledná adresářová struktura. V rámci složky `components` je naznačeno založení stylu komponenty `<Card/>`. Ve složce `pages` je pak navrženo rozdělení složky `pages` na složky `Members` a `Parties`. Místo uložení globálního stylového předpisu je zachováno. Na konci je možné vidět složku určenou pro ukládání sdílených TypeScript souborů, včetně souboru `index.ts`.

## 5.2 Plánovaný postup

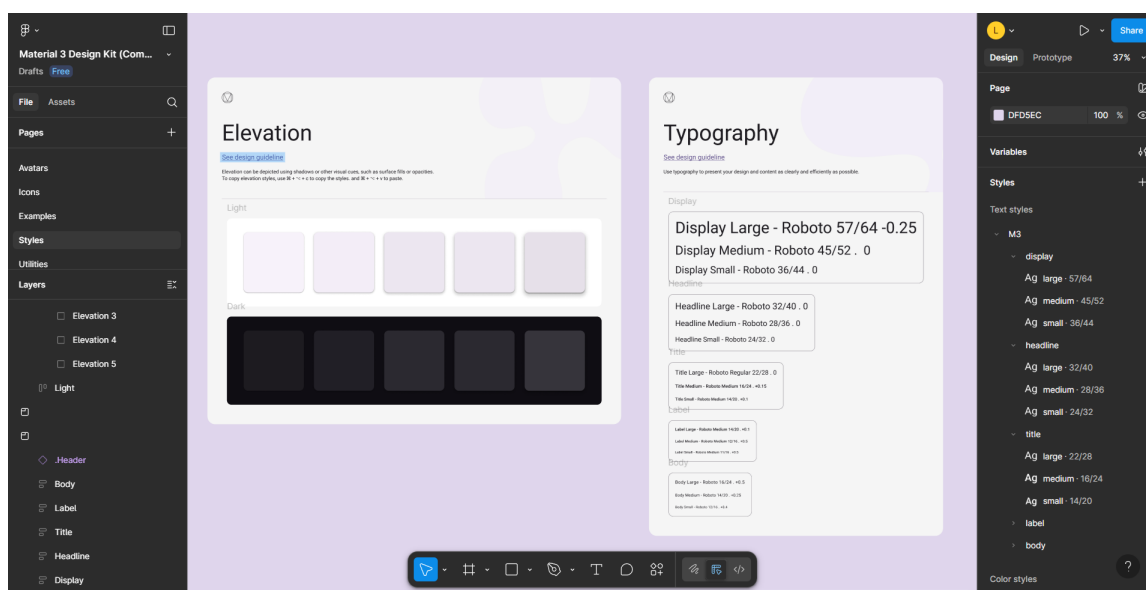
V rámci prováděných úprav není žádoucí, aby změny v detailu municipality měly jakýkoliv dopad na komponenty, stránky a vzhled aplikace mimo něj. Z toho důvodu budou úpravy prováděny průběžně po stránkách. K omezení nově zaváděných stylových předpisů jen na upravované části systému bude používána třída `redesigned`. Tato třída bude aplikována na nejvýše umístěný prvek v rámci upravované stránky. Ve stylových předpisech se tato třída použije v nově vzniklých selektorech, což jejich výběr prvků limituje jen na upravované části. V poslední fázi úprav bude tato třída odstraněna a bude zavedena třída udávající jednotné rozložení (anglicky `layout`) obsahu v detailu municipality. Toto rozložení bude na velkých obrazovkách omezovat obsah na 1200 pixelů šířky a zarovnávat jej na střed. Se zavedením jednotného rozložení bude prováděna také zmiňovaná dekompozice a pročištění globálního stylového předpisu. Tohle pořadí úprav bylo zvoleno kvůli vzniku nového rozhraní, které nebude využívat staré třídy používané současně v pohledu detailu municipality. Dalším dů-

vodem je nutnost zachování dříve používaných tříd, dokud nebudou plně nahrazeny novými. V opačném případě by mohlo dojít k rozbití stylů.

Průběžně po stránkách bude probíhat také přepsání z jazyka JavaScript do jazyka TypeScript. Tohle rozhodnutí bylo motivováno nepřehledností a složitostí některých existujících částí kódu, které by bylo nutné v opačném případě naráz otypovat a ověřovat jejich funkčnost. Využitím tohoto postupu se dá zkombinovat implementace nových komponent s refaktorováním existující funkcionality daných stránek.

### 5.3 Změny uživatelského rozhraní

Návrh nového rozhraní byl vytvořen pomocí nástroje Figma<sup>1</sup>. S cílem splnit primární cíl práce a tedy docílení uživatelské přívětivosti na mobilních zařízeních byl při návrhu použit mobilní-first přístup dříve popsany v podkapitole 3.2.3. Tvorbou návrhu probíhala stejně jako analýza aktuálního rozhraní s rozměry stránky odpovídající zařízení iPhone 12 mini. Vizuální stránka návrhu je inspirována návrhářským jazykem Material Design<sup>2</sup> od společnosti Google. Je na něm tak možné pozorovat některé rysy a koncepty tohoto jazyka, jako je například elevace a vrhání stínů dle její velikosti, a přiblížení se tak způsobu, jakým fungují objekty, světlo a stíny v reálném světě<sup>3</sup>. Pro účely návrhu byly v použitém návrhářském nástroji používány sady<sup>4</sup> odpovídající tomuto návrhářskému jazyku, vytvořené samotným týmem, který stojí za jeho vznikem.



Obrázek 5.2: Sada dostupná v nástroji Figma vytvořena samotnými tvůrci jazyka Material Design. Sada obsahuje přednastavené proměnné barev, velikosti fontů dle určení použití ale i hotové komponenty, které je možno zakomponovat do návrhu.

<sup>1</sup><https://www.figma.com/>

<sup>2</sup><https://m3.material.io/>

<sup>3</sup><https://m2.material.io/design/introduction>

<sup>4</sup><https://www.figma.com/community/file/1035203688168086460>

Součástí navrhovaných změn rozhraní je použití fontu Roboto, který je výchozím fontem jazyka Material Design, a využití sad ikon Material Symbols<sup>5</sup>, v krajních případech pak Heroicons<sup>6</sup>.

Návrh nového rozhraní využívá systémem aktuálně používanou paletu barev s drobnými úpravami. Kompletně zachovává primárně používanou fialovou barvu. V případě zelené a červené barvy používané k podbarvení ikon výsledku hlasování nebo hlasovacích možností Ano a Ne došlo k drobné změně jejich odstínu. Nová paleta barev se pak kompletně vyvaruje používání čistě černé a čistě bílé barvy, konkrétně jde o barvy s hexadecimálními kódy #00000 a #ffffff. Tyto barvy jsou nahrazeny o něco méně kontrastními odstíny. V případě textu je pak využívána i průhlednost (alpha), kdy u doplňkových textů je nastavena na hodnotu 60 % a u hlavních textů na hodnotu 90 %.

Pro urychlení procesu návrhu bylo uživatelské rozhraní navrženo pouze pro mobilní zařízení. V průběhu návrhu jednotlivých stránek bylo prezentováno a konzultováno s vedoucí práce. Případné připomínky byly následně zapracovány. Některé stránky v návrhu obsahují také nápady na další vizualizace, které by bylo možné přidat během dalšího rozšiřování systému. Přestože nevznikl návrh desktopové varianty nového rozhraní, je navrženo jednotné rozložení obsahu aplikace, které ho na desktopových a větších obrazovkách bude limitovat na šířku 1200 pixelů a zarovnávat jej na střed. Tímto bude do jisté míry vyřešena také responzivita na obrazovkách s větším rozlišením.

Hlavní filozofií vzniklého návrhu je zavedení konzistence napříč všemi stránkami a obsahem detailu municipality, která v aktuálním rozhraní chybí. V navrženém rozhraní každá stránka obsahuje nadpis, podnadpis nebo krátký popis k ní, který uživateli více přibližuje kontext nebo vysvětluje obsah celé stránky. Doplňující texty je možné pozorovat také u některých sekcí obsahu. Po uživateli tak není vyžadováno dodatečné klikání na ikonky zobrazující vysvětlivky. Na začátku každé stránky detailu je pak umístěna sekce shrnutí obsahující krátké shrnutí obsahu stránky. Navržené rozhraní se také snaží řešit problémy stanovené v analýze. Pocitu plochého designu se snaží zabránit využíváním stínů, které se zintenzivňují se zanořením komponent do sebe. Listovou reprezentaci zastupitelů nahrazuje kartami pro každého z nich. Rozhraní tak působí více interaktivně. V neposlední řadě se snaží zmodernizovat celkový dojem z vizuální podoby webové aplikace a data prezentovat uživatelům více lidsky, ne jen jako textový výpis. Kompletní návrh rozhraní je možné najít v příloze A.

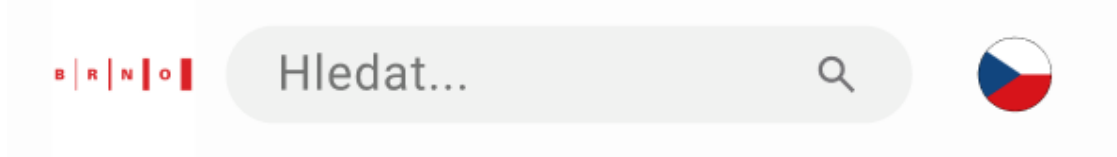
## 5.4 Navržené komponenty

K docílení zvýšení uživatelské přívětivosti systému byla navržena komponenta pro zprostředkování vyhledávání napříč danou municipalitou. Uživatelé tak budou v novém rozhraní schopni vyhledat si daného zastupitele, politický subjekt nebo specifické hlasování dle předmětu hlasování. Z pohledu uživatele se tak odstraní veškerá potřeba znát strukturu stránek a jejich obsahu nebo povědomí či potřeba přemýšlet o tom, kde daný obsah hledat. Tato komponenta usnadní navigaci ke specifickým informacím jak uživatelům, kteří aplikaci již znají, tak uživatelům, kteří s ní přicházejí do kontaktu poprvé, a to jak na mobilních zařízeních, tak na desktopových zařízeních. Tuto komponentu je možné vidět na obrázku 5.3

---

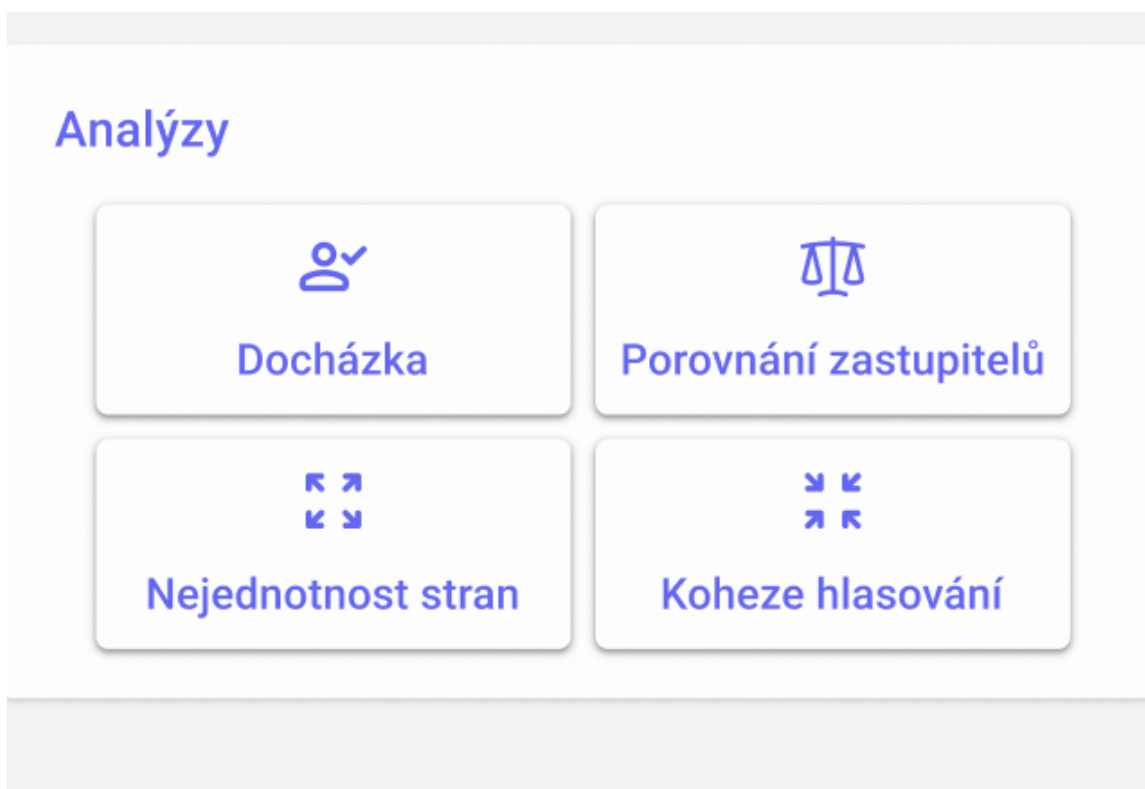
<sup>5</sup><https://fonts.google.com/icons>

<sup>6</sup><https://heroicons.com/>



Obrázek 5.3: Navržené pole vyhledávání napříč danou municipalitou. Vyhledávání bude umožňovat vyhledávání specifických hlasování dle předmětu nebo zastupitele a politických subjektů dle jejich jména.

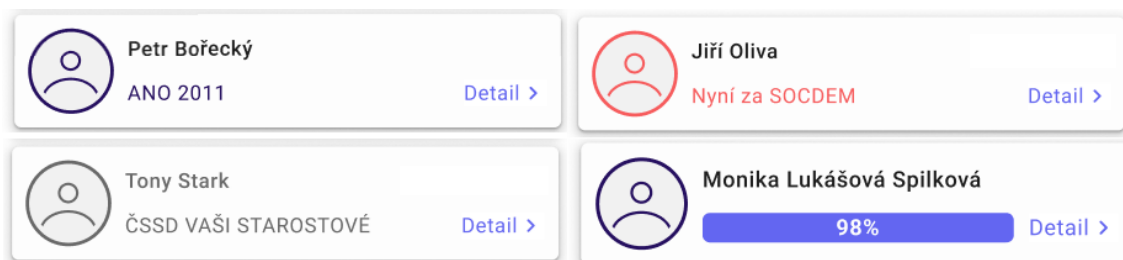
S cílem eliminovat odrážkovou reprezentaci analýz na úvodní straně detailu orgánu byla navržena komponenta reprezentující jednotlivé analýzy pomocí karet. Tyto karty působí ve srovnání s pouhým textovým odkazem více jako prvky, na které jde kliknout, v případě desktopových zařízení je toto ještě podpořeno efektem zvednutí karty při najetí myši. Oproti aktuálně používaným odkazům mají navíc také ikonu, která by měla v ideálním případě co nejvíce nastínit, co je možno v dané analýze očekávat, není-li to z jejího názvu jasné. Komponenta bude využívána jak v přehledu municipality, tak v samotných analýzách k navigaci mezi nimi, kde nahradí na mobilních zařízeních problematické záložky. Návrh komponenty je možné vidět na obrázku 5.4



Obrázek 5.4: Návrh komponenty pro navigaci v analýzách. Komponenta bude využívána také na stránce přehledu kde nahradí textové odkazy. Každá karta je složena z názvu analýzy a vystihující ikony.

Eliminace odrážkových listů se týká také samotných zastupitelů, kteří figuruji ve své podstatě na každé stránce detailu municipality. Z tohoto důvodu byla navržena kompo-

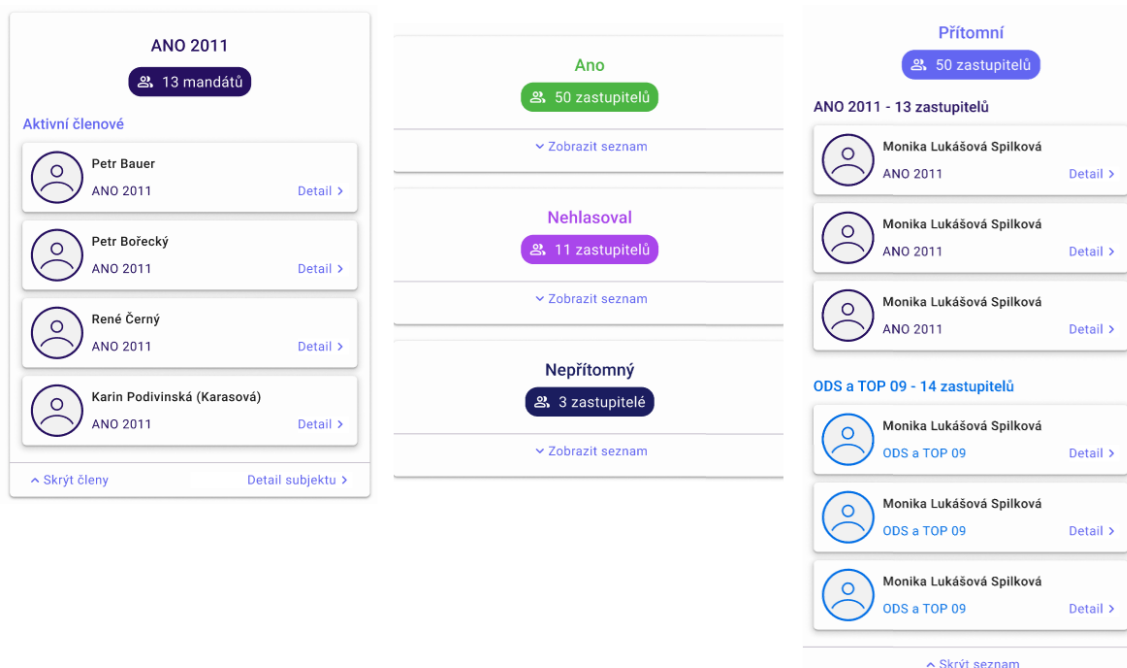
menta reprezentující zastupitele. Tato komponenta rovněž jako navigační komponenta analýz využívá karetního stylu a možnost kliknutí na ni zdůrazňuje navíc textem směřujícím na detail. U každého zastupitele je zobrazeno jméno a strana, v rámci které působí nebo působil. Příslušnost k dané straně je zdůrazňována podbarvením okraje fotky zastupitele. V případě, že v systému pro daného zastupitele není uložena fotka, je místo ní vykreslena jednoduchá postavička v barvách strany. Pro zlepšení srozumitelnosti prezentovaných dat je u karet zastupitelů zdůrazňována jejich neaktivita nebo případné přestupy mezi stranami, ke kterým může docházet. Vizuální design karet je inspirován webovou aplikací britského parlamentu<sup>7</sup>. Komponentu je možné vidět na obrázku 5.5.



Obrázek 5.5: Čtyři varianty navržené komponenty pro reprezentaci zastupitele. První varianta reprezentuje aktivního zastupitele za stranu ANO 2011. Varianta vpravo nahoře znázorňuje zastupitele, který přestoupil z jedné strany do druhé – tato varianta bude využívána převážně při vykreslování ve stranách, kde dříve působil. Varianta vlevo dole je navržena pro případ, že se zastupitel rozhodne svoje působení v rámci zastupitelstva ukončit. Čtvrtou variantou je v rámci analýzy zkoumající docházku zastupitelů navržena speciální varianta karty zastupitele obsahující naplňující se ukazatel procentuální docházky. Pro lepší čitelnost ukazatele je v něm vykreslována přesná procentuální hodnota.

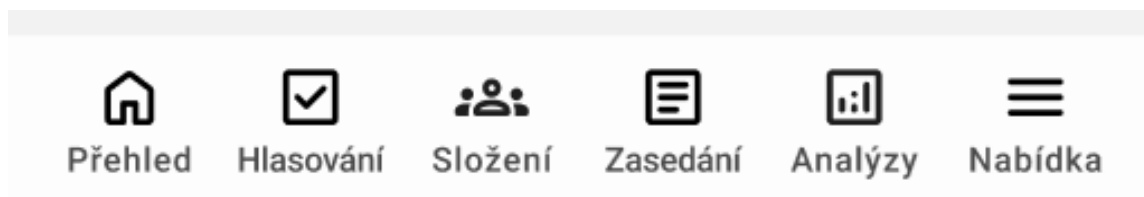
Pro účel uskupení několika zastupitelů byla navržena komponenta na obrázku 5.6. V rámci aplikace existuje mnoho míst, kde je vyžadováno vykreslovat zastupitele uskupeně, ať už jde o uskupení pod jednu stranu nebo o uskupení pod jednu možnost hlasování či docházky. Komponenta je navržena tak, aby bylo možné její obsah zobrazovat nebo naopak skrývat. V rámci jejího obsahu jsou pak zastupitelé dále děleni do skupin, ať už dle aktivity nebo jejich strany. V kontextu systému nahradí problematické záložky.

<sup>7</sup><https://members.parliament.uk/members/lords?showadvanced=true&membershipstatus=3>



Obrázek 5.6: Navržená komponenta skupiny několika zastupitelů. Komponenta v systému bude využívána jak pro reprezentaci zastupitelů pod jednou stranou, kde bude možné je dále dělit na aktivní a neaktivní, tak pro detailní pohled na seznamy zastupitelů pod konkrétní možnosti hlasování nebo docházky – v této variantě budou zastupitelé uskupeni dle jejich strany.

Za účelem zlepšení uživatelské přívětivosti na mobilních telefonech byla navržena komponenta spodní navigace. Tato komponenta bude vykreslována pouze v rámci zobrazení na mobilních zařízeních, ve spodní části displeje, a to z důvodu zaručení její dobré přístupnosti v oblasti palce. Ze stejného důvodu dojde také k přesunutí ikony hamburger menu z horní části displeje do této komponenty. Při potáhnutí obsahu dolů bude uživateli navigace skryta, aby nepřekážela při prohlížení obsahu. V momentě, kdy uživatel potáhne obsah opačným směrem, se navigace opět objeví. Toto chování je inspirováno webovou aplikací Airbnb<sup>8</sup>. Komponentu je možné vidět na obrázku 5.7



Obrázek 5.7: Navržená spodní mobilní navigace obsahující odkazy na jednotlivé podstránky aplikace a možnost otevření nabídky, která sem byla přesunuta z horního menu pro lepší dostupnost.

Pro nahrazení na mobilních zařízeních problematických datových tabulek byla navržena dvojice komponent. První z nich zprostředkovává funkcionalitu filtrování a řazení,

<sup>8</sup><https://www.airbnb.cz/>

kteří nabízí odstraňované tabulky. Druhá zajišťuje správné vykreslení a zlepšenou čitelnost jednotlivých datových záznamů. Navržená filtrace, která bude používána na stránce hlasování, je oproti aktuálně používané daleko otevřenější a umožňuje kombinování jednotlivých možností filtrace. Uživatelům tak bude umožněno filtrovat dle předmětu hlasování společně s výsledkem hlasování, specifickým zasedáním nebo hlasováním konkrétního zastupitele. Vizuální podoba této dvojice komponent je k vidění na obrázku 5.8

The image shows a web interface for voting. On the left, there is a search section titled "Jednotlivá hlasování" with a "Vyhledávání" (Search) heading. It includes a search input field "Předmět hlasování...", a dropdown for "Zasedání" (Meeting), and another dropdown for "Vyberte zastupitele" (Select representative). Below this are two sections for "Hlasovací možnost" (Voting option) and "Výsledek" (Result), each with buttons for "Vše" (All), "Ano" (Yes), and "Ne" (No). The "Výsledek" section also has buttons for "Přijato" (Accepted) and "Nepřijato" (Not accepted). At the bottom of the search section are two checkboxes: "Pouze platná hlasování" (Only valid votes) and "Pouze neprocedurální hlasování" (Only non-procedural votes). On the right, there is a list of voting items. Each item shows the meeting number "Z09/13 č. 31", a status icon (a green checkmark for "Přijato" and a red X for "Neplatné"), and a "Detail hlasování" link. The text of the items is truncated, showing "31. Návrh na prodloužení termínu vyúčtování, změnu účelu a tvorba Fondu rezerv a rozvoje na základě očekávaného nedočerpání transferů poskytnutých měst..."

Obrázek 5.8: Navržená dvojice komponent pro nahrazení datových tabulek, konkrétně příklad použití na stránce hlasování. Filtrace není oproti aktuálně používané uzavřená na konkrétní zvolený typ filtrování a umožňuje tak filtrovací možnosti kombinovat. Jednotlivé řádky z datových tabulek budou nově reprezentovány kartami.

# Kapitola 6

## Implementace

Tato kapitola pojednává o implementaci změn definovaných v návrhu 5. Popisuje postup její realizace a výzvy, které musely být v rámci ní řešeny. Závěr kapitoly je pak věnován rozdílům oproti původnímu návrhu a výsledné podobě implementovaného uživatelského rozhraní.

### 6.1 Technologie

Pro samotný vývoj byly využívány editory Visual Studio Code<sup>1</sup> a WebStorm<sup>2</sup>. Pro formátování kódu bylo používáno rozšíření Prettier<sup>3</sup> v obou editorech. Pomocí tohoto rozšíření byl kód formátován dle konfiguračního souboru `.prettierrc` v hlavní složce repozitáře. Pro statickou analýzu kódu bylo využíváno rozšíření ESLint<sup>4</sup>. Pro lokální spuštění backend části projektu byl využíván balíček nástrojů XAMPP<sup>5</sup>. Pro odladování výstupů byly využívány zabudované nástroje určené vývojářům webových aplikací ve webovém prohlížeči Mozilla Firefox. Pro verzování celého projektu byl využíván Git<sup>6</sup> a platforma GitHub<sup>7</sup> zajišťující hosting Git repozitářů.

V rámci implementace nedošlo k výrazné změně používaných technologií. Jednou z mála změn je rozšíření závislostí projektu definovaných v souboru `package.json` o npm balíčky umožňující používání některých ikon a jazyka TypeScript.

### 6.2 Font a sady ikon

Pro zavedení nového fontu Roboto byl přidán do souboru `index.html` prvek `<link/>` propojující dokument aplikace s externím zdrojem pro tento font dostupný z Google Fonts<sup>8</sup>. Stejný postup byl použit pro import sady ikon Material Symbols, konkrétně jejich zaoblené Rounded varianty. Ikony z této sady jsou pak dostupné použitím stylové třídy `.material-symbols-rounded` u html prvků. Pro zpřístupnění balíčku ikon Heroicons byl

---

<sup>1</sup><https://code.visualstudio.com/>

<sup>2</sup><https://www.jetbrains.com/webstorm/>

<sup>3</sup><https://prettier.io/>

<sup>4</sup><https://eslint.org/>

<sup>5</sup><https://www.apachefriends.org/>

<sup>6</sup><https://git-scm.com/>

<sup>7</sup><https://github.com/>

<sup>8</sup><https://fonts.google.com/>

doinstalován npm balíček `react-icons`<sup>9</sup>. Ikony z tohoto balíčku je pak možno využívat jako klasické React komponenty, například: `<HiScale size={24} />`.

## 6.3 TypeScript

Aby bylo možné využívat jazyk TypeScript v projektu, bylo nutné nainstalovat následující balíčky:

- `typescript` – Balíček obsahující samotný TypeScript kompilátor, který převádí TypeScript kód na JavaScript kód, který je kompatibilní s prohlížeči.
- `@types/node`, `@types/react`, `@types/react-dom`, `@types/jest` – Balíčky obsahující definice typů pro Node, React, React-dom a Jest<sup>10</sup>

Společně s instalací těchto balíčků byl založen také konfigurační soubor, který TypeScript kompilátor využívá. V tomto souboru je využívána výchozí konfigurace TypeScript šablony pro CRA<sup>11</sup>. Díky této konfiguraci zahrnující také nastavení `"allowJs": true` bylo možné kombinovat JavaScript soubory s těmi využívajícími TypeScript a držet se tak plánovaného postupu průběžného přechodu. Definice typů byly založeny v souladu s konvencemi stanovenými v návrhu upravené adresářové struktury 5.1.

## 6.4 Dekompozice základních komponent

Komponenty z knihovny `PrimeReact` jsou používány jen zřídka, převážně pro prvky určené pro filtraci nebo řazení dat. Většina komponent v novém rozhraní se tak musela implementovat od začátku. Toto rozhodnutí bylo učiněno z důvodu získání větší kontroly nad stylem jednotlivých komponent<sup>12</sup> a jejich chováním. Všechny komponenty byly založeny v souladu s koncepcemi adresářové struktury a dekompozicí stylů definovanými v návrhu 5.1.

V rámci implementace nového rozhraní byla provedena dekompozice nově navržených komponent s vidinou zlepšení udržitelnosti a znovupoužitelnosti jejich základních stavebních bloků. Každá z těchto základních komponent má vždy jen jednu povinnost nebo zodpovědnost, kterou řeší. Díky tomuto rozpadu na menší, často používané komponenty je také zamezeno duplicitnímu kódu a usnadněno použití často opakujících se prvků. U většiny z nich je také možné je do určité míry přizpůsobit, což usnadňuje jejich použití napříč vícero místy v systému.

Základem každé obsahové sekce je komponenta `<Paper />`, která zajišťuje pouze pozadí za obsahem, zaoblení tohoto obsahu a základní odsazení od stran. Tato komponenta je dále používána v komponentě `<Section />`, která je používána pro každou obsahovou sekci. Komponenta má nadefinované styly pro její nadpis a podnadpis, stejně tak jako pro uspořádání obsahu v ní. V rámci rozhraní je tak dosaženo konzistentního vzhledu všech obsahových sekcí. Tato komponenta je mimo jiné dále přizpůsobitelná, ať už pomocí předávaných

<sup>9</sup><https://react-icons.github.io/react-icons/>

<sup>10</sup>Jest je testovací framework instalovaný v rámci příkazu `create-react-app` používaného pro založení nového projektu. V aplikaci není aktuálně využíván, ale pro potenciální budoucí využití byly nainstalovány i balíčky s definicí typů pro tento framework.

<sup>11</sup><https://create-react-app.dev/docs/getting-started/>

<sup>12</sup>V některých případech bylo možné použít komponenty z `PrimeReact` knihovny, avšak bylo by nutné jejich přestylování a přepsání veškerých stylů dané touto knihovnou a zvoleným tématem

stylových tříd nebo dalších properties<sup>13</sup>, které přebírá. Pro veškerý obsah stránky zobrazovaný mimo tyto komponenty bude nutné přidat také jeho stylový předpis. Výjimečnými příklady takového obsahu nevyužívajícího těchto komponent je komponenta `<Intro />`, zprostředkávající úvodní informace o každé stránce a graf reprezentující počet mandátů jednotlivých stran.

Další široce používanou komponentou, která je dále používána jejími dalšími více specifickými variantami, je komponenta `<Card />`. V rámci stylů této komponenty je pomocí stínů implementována elevace zmiňovaná v návrhu 5.3, která je zvyšována při najetí myši.

V neposlední řadě jsou mezi základní stavební bloky rozhraní řazeny také často v systému používané prvky, jako jsou odkazy nebo texty doplněné o ikonu. Z tohoto důvodu vznikly konkrétně komponenty `<ChevronLink />` a `<IconText />`. K druhé jmenované pak byla implementována také její varianta, rozšiřující ji o logiku závislou na výsledku hlasování `<VotingResult />`.

## 6.5 Kaskádové styly

V globálním stylovém předpisu byly nedefinované stylové předpisy vyžadované novým rozhraním. Jde například o třídu `.municipality-detail-view`, která zastřešuje pohled detailu municipality a udává jeho jednotné rozložení obsahu. Tato třída limituje šířku obsahu na 1200 pixelů a definuje rozestupy obsahových sekcí. Třída je pak využívána ve všech nově zavedených stylech v rámci tohoto předpisu. Je tak učiněno z důvodu zamezení rozbití existujících rozhraní na administrační stránce a nebo na vyšších úrovních aplikace. Pro detail municipality jsou v tomto předpisu definovány styly pro font, jednotlivé úrovně nadpisů, textů a plovoucích popisků<sup>14</sup>. Všechny nové stylové předpisy jsou definovány nejprve pro mobilní zařízení. Poté jsou za pomoci `media queries`<sup>15</sup> definovány také pro desktopová zařízení. V samotných předpisech je široce využíváno `flexboxu` a jeho vlastností.

V rámci pročištění globálního stylového předpisu došlo k odstranění zastaralých stylových předpisů. Bylo tak odstraněno několik nepoužívaných proměnných a stovky řádků již nepotřebných tříd. Některé z nich byly přesunuty do separátních souborů k odpovídající komponentě dle zavedených konvencí 5.1. V souboru byly zachovány některé styly sdílené napříč stránkami na vyšších úrovních a administrační části systému. Také jsou zde v malé míře zachovány stylové předpisy prvků, které vlastní komponentu nemají. Styly používané jen administrační stránkou byly přesunuty do jejího stylového předpisu. V některých případech bylo velmi obtížné zjistit, jestli je daná třída používána, či nikoliv. Tohle bylo způsobeno hlavně přepisováním stylů z knihovny `PrimeReact`, jelikož v kódu se vyskytuje pouze samotná komponenta, například `<Card />`, ale přepisování výchozích stylů vybírá přímo použité třídy, které je možné dohledat až v dokumentaci dané knihovny, například `.p-card.p-card-body`. Výsledná velikost globálního stylového souboru je cca. 600 řádků, došlo tak k jeho zmenšení o trojnásobek.

## 6.6 Výsledné komponenty

Tato podkapitola je zaměřena na problémy vzniklé při implementaci komplexnějších komponent a částí aplikace. Některé z komponent se mírně liší od původního návrhu. V rámci

<sup>13</sup><https://legacy.reactjs.org/docs/components-and-props.html>

<sup>14</sup>V tomto případě jde o přepsání základních stylů knihovny `PrimeReact`

<sup>15</sup><https://www.vzhurudolu.cz/prirucka/css3-media-queries>

implementace vznikly také nové komponenty, které se ukázaly jako potřebné při implementaci a průběžném testování. Příkladem takové komponenty je shrnutí na úvodní stránce municipality, které zobrazuje základní data o zastupitelstvu, jako je počet hlasování, počet zasedání, počet zastupitelů a zastupitelek a rozdělení subjektů do koalice a opozice. U komponent rozebraných v závěru podkapitoly jsou odůvodněné případné změny oproti návrhu. Výslednou podobu aplikace je možné vidět v příloze B.

### 6.6.1 Spodní navigace

Komponenta vykreslující spodní navigaci pro mobilní zařízení byla implementována dle návrhu. Jediným rozdílem oproti návrhu je přidání minimalistické indikace právě zvolené stránky. K přesunu hamburger menu z horního menu však bylo nutné lehce pozměnit výslednou adresářovou strukturu. Pro odloučení nové spodní navigace od komponenty zprostředkávající horní navigaci a boční výsuvné panely bylo nutné založit `Context`<sup>16</sup> pro sdílení stavu mezi nimi. Do složky `src` tak byla přidána ještě složka `context`, kam budou soubory definující `Contexty` ukládány.

### 6.6.2 Stránka hlasování

Na stránce hlasování došlo k rozdělení komponent, které ji tvoří. Původní stránka hlasování neobsahovala žádnou dekompozici na dílčí komponenty a soubor byl tvořen 554 řádky kódu. Nově je stránka rozložena na tři části. Samotnou stránku, která zastřešuje použité komponenty a poskytuje jim načtená data. Dále filtraci, která zpracovává zadané možnosti pro filtrování a řazení. A datové karty, které umožňují vykreslování karet jednotlivých hlasování – tato komponenta umožňuje také stránkování dat. Jednotlivé komponenty jsou mezi sebou propojené pomocí parametrů v URL. Je tak možné parametry nastavovat ve filtraci a pomocí nich načítat data v nadřazené komponentě. Komponenta `<DataCards />` je implementována velmi obecně a umožňuje vykreslování dat dle předávaného typu karty – bylo tak možné ji využít například na stránce porovnávání zastupitelů. Těmto kartám pak udává jednotné rozložení, možnost stránkování a text sumarizující počet výsledků. V případě stránky hlasování je tak použita dvojice komponent `<DataCards />` a `<VotingDataCard />`. Zdrojový kód původní filtrace působil velmi nezkušeně – na začátku komponenty bylo definováno kolem dvaceti stavů, každý pro jedno pole ve filtraci. V podobném duchu se neslo také nastavování a načítání jednotlivých parametrů z URL napříč komponentou. V nově vzniklé filtraci jsou tyto stavy jednotlivých polí sjednoceny pod jeden objekt a v případě změn je využíváno `spread` operátoru<sup>17</sup>. Všechna pole filtračního formuláře tak využívají jedné funkce pro změnu parametrů. Tato funkce pak nastavuje do URL parametr dle `id` a hodnoty pole, ze kterého je volána. Specifické chování některých typů polí, například `<SelectButton />`<sup>18</sup>, které je třeba ošetřovat, je řešeno v rámci dalších funkcí definovaných v rámci této jednotné funkce. Oproti návrhu se komponenta liší jen minimálně, a to v rozložení samotné karty hlasování, nahrazením zaškrtačích polí komponentou `<SelectButton />` a zaškrtačím polem umožňujícím zobrazení celého textu hlasování. Původním záměrem bylo text zkrátit na pevný počet řádků, čímž by bylo docíleno držení stránkovačích prvků stále na stejném místě<sup>19</sup>. Mohlo by tak ale docházet k odříznutí důležité části předmětu hlasování – uživa-

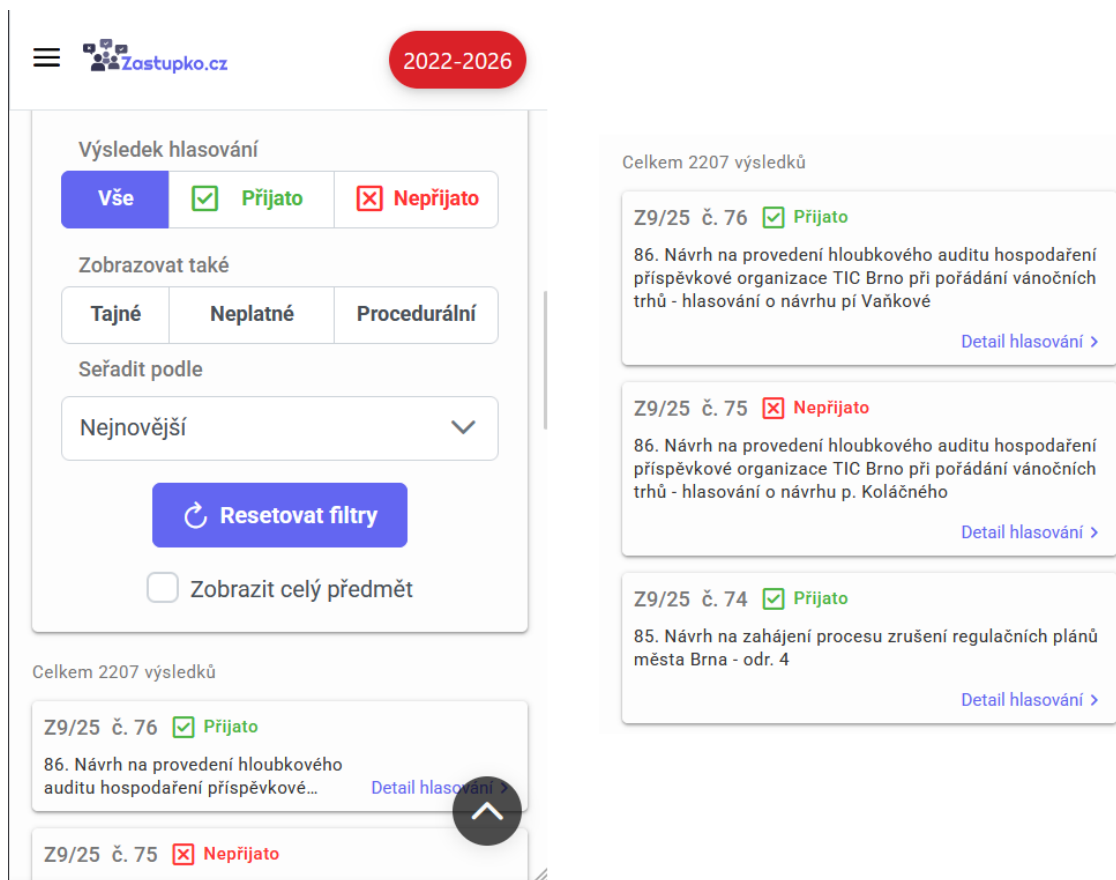
<sup>16</sup><https://react.dev/reference/react/createContext>

<sup>17</sup>[https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript/Reference/Operators/Spread\\_syntax](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript/Reference/Operators/Spread_syntax)

<sup>18</sup><https://primereact.org/selectbutton/>

<sup>19</sup>Ve starém rozhraní docházelo k posunu těchto ovládacích prvků při změně stránky.

teli je tak umožněno zobrazovat plný text viz obrázek 6.1. Vzhledem ke změnám v logice samotného filtrování a rušení přepínání pohledů bylo nutné upravit také back-end část této stránky.

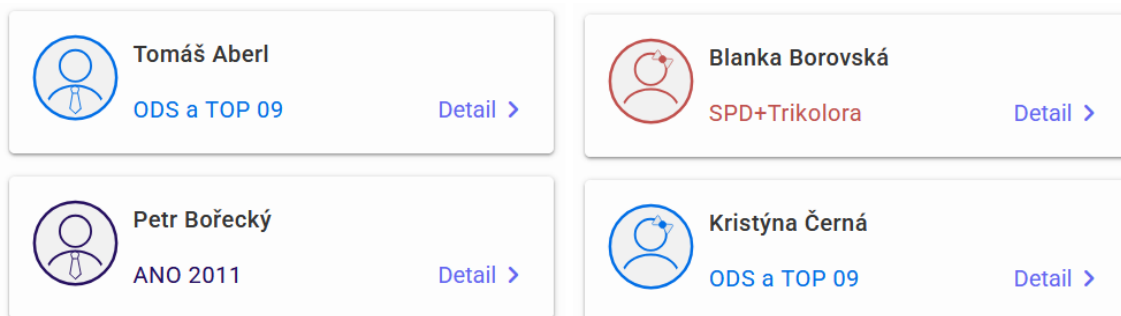


Obrázek 6.1: Finální podoba hlasovacích karet. Na levé straně je možné vidět nahrazení zaškrtnutých polí pro zobrazení tajných, neplatných a procedurálních hlasování komponentou SelectButton. Oproti návrhu je také upraveno rozložení samotných karet. Jako poslední je umožněno uživateli přepínat mezi zkrácenou a plnohodnotnou verzí karet (vpravo).

Komponenty na stránce hlasování jsou jedny z komponent využívajících nově zavedeného konstantního objektu `URLKeys`. Tento objekt je definován v souboru `Constants.ts` a obsahuje definice klíčů jednotlivých parametrů vyskytujících se v URL. Objekt je využíván několika dalšími komponentami a stránkami. Využíváním tohoto objektu a klíčů z něj je možné je kdykoliv změnit na všech místech v aplikaci z jednoho místa. Také se tímto způsobem zamezuje překlepům a dalším chybám při práci s URL parametry.

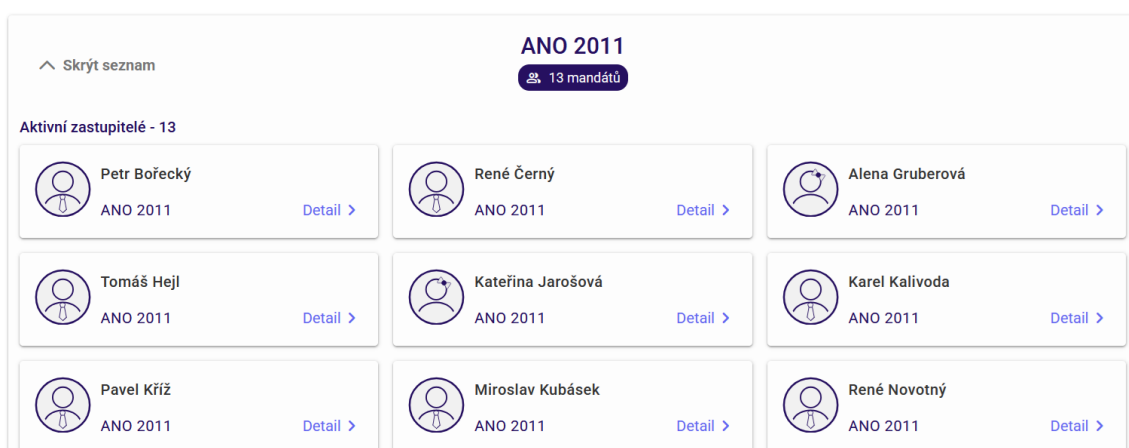
### 6.6.3 Reprezentace zastupitelů

Při implementaci komponenty reprezentující jednotlivé zastupitele došlo oproti návrhu ke změně ikony avataru, zastupující fotku zastupitele. V implementované verzi existují dvě verze avataru, kde každá reprezentuje jedno z pohlaví. Bylo tak učiněno k docílení vizuálního rozlišení zastupitelů. Tuto změnu je možné vidět na obrázku 6.2



Obrázek 6.2: Oproti návrhu došlo v rámci karet reprezentujících jednotlivé zastupitele k upravení vykreslovaného avataru. Nově je avatar vykreslován dle pohlaví zastupitele.

Drobných změn se dočkala také komponenta uskupení zastupitelů. Do původně navrhované varianty byla navíc přidána možnost zavřít seznam zastupitelů také z jeho horní strany. Uživatel tak nemusí přejíždět přes dlouhý seznam zastupitelů, který ho nezajímá, až dolů k jeho zavření. Tento nedostatek byl patrný až při testování správné funkčnosti implementovaných komponent. Kvůli nekonzistenci napříč některými odpověďmi API je nutné v některých částech data formátovat do podoby požadované touto komponentou. Výsledná podoba horní části této komponenty je k vidění na obrázku 6.3.



Obrázek 6.3: Upravená varianta komponenty uskupení zastupitelů. Ke komponentě byla během implementace přidána možnost zavírat seznam z horní části.

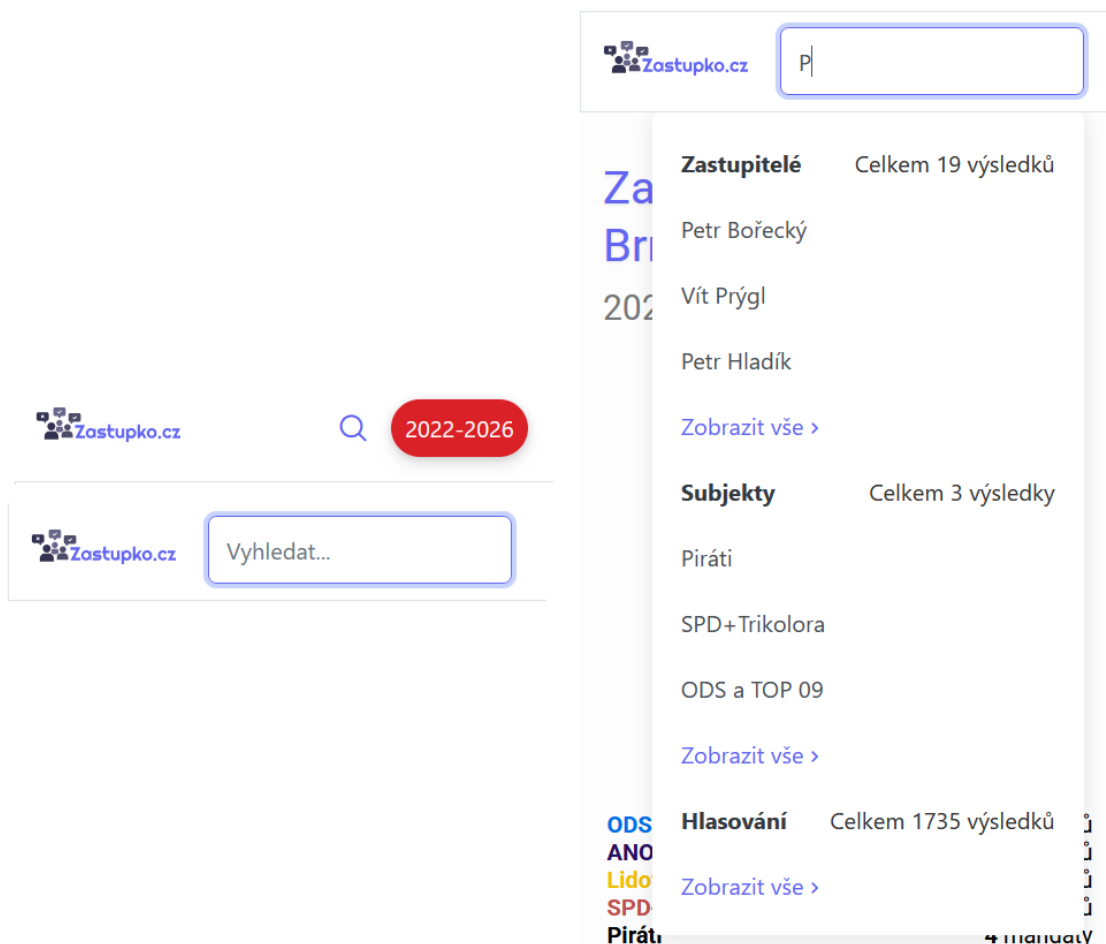
#### 6.6.4 Detail zastupitele

Během implementace této stránky byla přidána funkcionalita umožňující zobrazování docházky a součtu hlasovacích možností po jednotlivých subjektech v případě, že zastupitel nepůsobil celou dobu svého mandátu jen v jednom subjektu.

#### 6.6.5 Vyhledávání

Během implementace byl upraven také vzhled komponenty pro vyhledávání v municipalitě. K zachování tlačítka umožňujícího změnu funkčního období na jeho původní pozici bylo původně plánované plnohodnotné vyhledávací pole realizováno ikonou lupy symbolizující

vyhledávání. Při kliknutí nebo dotyku na tuto ikonu je zobrazeno vyhledávací pole, do kterého může uživatel zadat text. Ten je pak vyhledáván napříč jmény zastupitelů, názvy subjektů a předměty hlasování. Kvůli mnohdy dlouhým textům předmětu hlasování, které by bylo problematické zobrazit na tak malém místě na mobilních zařízeních, bylo vyhledávání hlasováním vyřešeno odkazem na stránku hlasování. Přesměrováním na tuto stránku je automaticky doplněn vyhledávaný výraz do filtrace hlasování. Navrhovaná úprava tlačítka volby lokalizace nebyla součástí implementace. Výslednou podobu vyhledávání je možné vidět na obrázku 6.4.

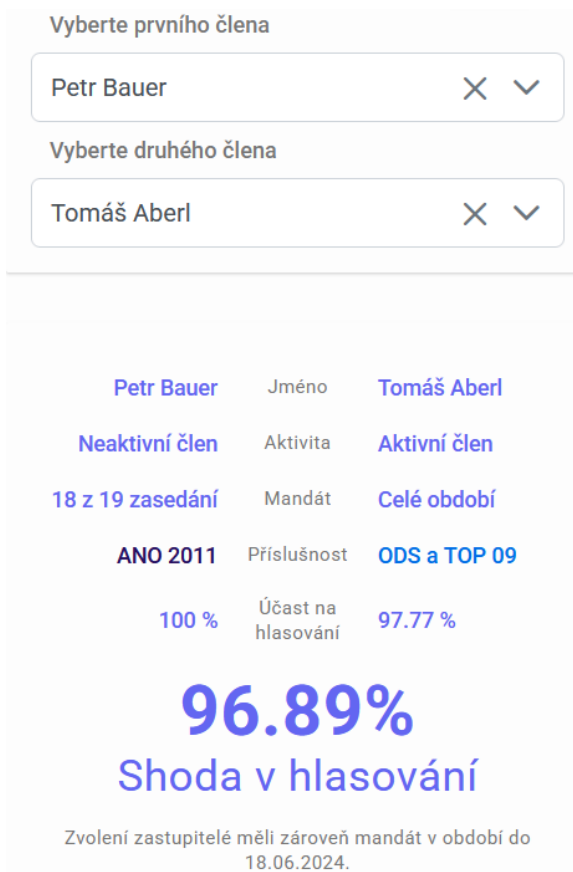


Obrázek 6.4: Výsledná podoba komponenty vyhledávání v horní části obrazovky. Vyhledávací okno je zobrazeno až po kliknutí na ikonu lupy. Následně je možné zadat jakýkoliv text, který je vyhledáván napříč jmény zastupitelů, názvy subjektů a předměty hlasování.

### 6.6.6 Porovnávání zastupitelů

Obdobně jako stránka hlasování postrádala v původní verzi jakoukoli dekompozici i analýza umožňující porovnání činnosti zastupitelů. Původní zdrojový kód této stránky dosahující 600 řádků byl rozdělen na menší komponenty, kde žádná z nich nepřesahuje hranici 150 řádků kódu. Za zmínku stojí způsob realizace části, kde jsou napřímo porovnávána data jednotlivých zastupitelů. Vykreslování této sekce je řešeno v komponentě `<DirectMemberComparisons />`. Jednotlivé řádky jsou pak vykreslovány na základě objektů v poli `comparisonItems`. Tyto objekty určují název řádku, klíč zobrazované hodnoty

v rámci dat<sup>20</sup>, a její formátovací funkci. Pokud řádek není jen jednoduše vypsaná hodnota jako například číslo nebo textový řetězec a je k němu vyžadována nějaká další logika, je možné tuto logiku ke každému řádku přidat pomocí formátovací funkce. Výslednou podobu této sekce je možné vidět na obrázku 6.5.



Obrázek 6.5: Výsledná podoba komponenty zobrazující přímé porovnání dat vybraných zastupitelů.

<sup>20</sup>Je umožněno využívat také zanořené hodnoty. Takové zanoření je v rámci klíče indikováno tečkou. Přístup k zanořené hodnotě tak může být značen například klíčem "dochazka.mandat".

# Kapitola 7

## Testování

V této kapitole jsou popsány metody použité pro otestování správnosti implementovaného rozhraní. Na začátku je kapitola zaměřená více technickým směrem, kde se soustředí na kompatibilitu, responzivitu a funkčnost řešení. Druhá část kapitoly je pak věnována uživatelskému testování.

### 7.1 Kompatibilita prohlížečů

U výsledné implementace byla z důvodu odlišného chování a podpory některých pravidel stylů testována kompatibilita s prohlížeči. Testováno bylo správné vykreslování a responzivita. Testování bylo prováděno na stolním počítači využívajícím operační systém Microsoft Windows a mobilním telefonu iPhone 12 Pro s operačním systémem iOS verze 18.4.1. Všechny testované prohlížeče byly aktuální verze v době psaní této práce. Na stolním počítači byly testovány prohlížeče Google Chrome<sup>1</sup>, Microsoft Edge<sup>2</sup>, Mozilla Firefox<sup>3</sup>. Na mobilním telefonu pak Safari<sup>4</sup> a Google Chrome. Během testování byla odhalena chyba, v rámci které byl na výsledky vyhledávání aplikován styl, který zamezoval jejich zobrazení. Tato chyba byla následně opravena explicitním přepsáním tohoto stylu.

### 7.2 Responzivita

Pro otestování správnosti responzivity byly během vývoje využívány zabudované vývojářské nástroje v každém výše zmíněném prohlížeči. Finální řešení pak bylo po jeho nasazení testováno přímo na mobilním zařízení. V rámci tohoto testování nebyly odhaleny žádné problémy s responzivitou nebo s přetečením obsahu.

### 7.3 Průběžné testování

Během vývoje bylo implementované rozhraní průběžně testováno a odladováno. Toto testování probíhalo většinou po dokončení implementace stránky nebo rozšíření nových komponent do vícero z nich. I během tohoto testování byly využívány v prohlížeči zabudované vývojářské nástroje. Z těchto nástrojů pak bylo nejvíce využíváno vývojářské konzole, záložky

---

<sup>1</sup>[https://www.google.com/intl/cs\\_CZ/chrome/](https://www.google.com/intl/cs_CZ/chrome/)

<sup>2</sup><https://www.microsoft.com/cs-cz/edge/?form=MA13FJ>

<sup>3</sup><https://www.mozilla.org/cs/firefox/new/>

<sup>4</sup><https://www.apple.com/safari/>

sítě ukazující odchozí požadavky na API a příchozí odpovědi a režimu umožňujícího simulaci mobilního rozhraní. Díky tomuto testování bylo odhaleno několik nedostatků a chyb, které byly následně opraveny. Tyto chyby byly většinou funkčního charakteru než toho responzivního. Příklady takových chyb jsou chybějící výchozí hodnota přijímané proměnné nebo neaktualizovaná cesta přesměrování.

## 7.4 Uživatelské testování

Na výsledné implementaci bylo vykonáno uživatelské testování s vybraným vzorkem uživatelů spadajících do cílové skupiny definované v kapitole 4.2. Testování probíhalo jednotně s každým z uživatelů. Testované rozhraní bylo uživatelům prezentováno na stejném stolním počítači a na chytrém mobilním telefonu každého z nich.

### 7.4.1 Vybraný vzorek uživatelů

Při výběru uživatelů na testování byl kladen důraz na co největší pokrytí cílové skupiny, kterou je široká veřejnost. Pro docílení co největší rozmanitosti, co se týče dosaženého vzdělání, profese, technických znalostí a věku, byli vybráni následující čtyři uživatelé:

Pohlaví	Věk	Vzdělání	Profese
Žena	49 let	Maturitní	Operátor výstupní kontroly kvality a expedice
Muž	32 let	Inženýrské	Technik tísňové linky
Muž	23 let	Bakalářské	Programátor
Žena	18 let	Základní	Studentka gymnázia

### 7.4.2 Testované úkony

Pro uživatele bylo v rámci testování stanoveno několik úkolů, které se museli pokusit splnit. Testování probíhalo po jednom uživateli, aby bylo možné sledovat chování a interakci s rozhraním každého z nich. Kromě toho byla u uživatelů sledována úspěšnost splnění úkolu a případný počet chyb při jeho vykonávání. Po každém uživateli bylo vyžadováno, aby přemýšlel během používání rozhraní nahlas a popisoval svůj postup. Polovina uživatelů plnila stanovené úkoly poprvé na desktopovém rozhraní, poté znovu s lehkou variací jejich zadání na mobilním rozhraní. Druhá polovina uživatelů měla pořadí rozhraní opačné. Po dokončení stanovených úkolů byl každý z testovaných uživatelů tázán na jeho zpětnou vazbu k rozhraní, co se mu líbilo nebo nelíbilo, který z úkolů se mu zdál složitý a z jakého důvodu a co by se dalo na rozhraní zlepšit. Každý uživatel pracoval s rozhraním nad sadou dat města Most. Uživatelské úkoly byly navrženy tak, aby odpovídaly úkolům, které příchozí uživatel může vykonávat. A tedy aby otestovali fungování systému, jeho přehlednost a využitelnost nově přidaných prvků do systému. Konkrétně jde o tyto úkoly:

- Zjistěte kolik hlasování bylo přijato na 5. zasedání.
- Zjistěte, který člen ODS nebyl přítomen na hlasování o memorandum o partnerství a vzájemné spolupráci s městem Pezinok.
- Zjistěte na kolika zasedáních chyběl Alexandr Agh.
- Zjistěte na kolika hlasováních se tento zastupitel zdržel.

- Zjistěte, které politické subjekty tvoří koalici.
- Zjistěte kolik měl mandátů politický subjekt ProMost ve funkčním období 2018 až 2022.
- Zjistěte jaká strana má nejvyšší průměrnou nejednotnost.
- Zjistěte jaké hlasování má nejmenší kohezi.

### 7.4.3 Závěr testování

Během testování bylo odhaleno několik drobných chyb v rozhraní, které byly obratem opraveny. Konkrétně se jednalo o chybu nefungujícího přesměrování na vyhledávání hlasování a zobrazování možnosti "zobrazit více" v případě, kdy už nebylo žádné další hlasování k zobrazení. Všichni uživatelé úspěšně dokončili všechny zadané úkoly bez obtíží. Během jejich vykonávání hojně využívali nově zavedené prvky. Každý testovaný uživatel využil novou navigaci analýz a vyhledávací pole.

Žádný z uživatelů neměl k rozhraní negativní výhrady, naopak všichni uživatelé hodnotili rozhraní jako přehledné a dobře organizované. Jeden z uživatelů pak velmi kladně hodnotil vizualizaci na úvodní straně a výstupné prezentace analýz. Zajímavostí je, že se mladší uživatelé jeví jako mnohem více zvyklí na mobilní ovládací prvky. Příkladem takového prvku v aplikaci je spodní navigace. Za účelem jejího zviditelnění i ostatním uživatelům byla poupravena funkce jejího schovávání. Navigace se uživateli nově skryje až po posunutí o určitý počet pixelů, nezmizí tak ihned při posunutí obrazovky dolů. Na základě zjištěných poznatků a míru využívání nových ovládacích prvků lze zvýšení uživatelské přívětivosti považovat za úspěšné, a to jak na mobilních, tak desktopových zařízeních.

# Kapitola 8

## Závěr

Cílem této práce bylo analyzovat současný stav uživatelské přívětivosti klientské části systému hlasování zastupitelstev, detekovat problémy s responzivitou a navrhnout nové rozhraní, které tyto problémy bude řešit. Samotná práce se soustředí na stránky v detailu municipality v systému. Součástí práce je také implementace navrženého rozhraní. V rámci implementace bylo požadováno přepsání do jazyka `TypeScript`. Dalším cílem bylo pročištění globálního stylového předpisu, který dosahoval velikosti téměř dvou tisíc řádků.

V rámci teoretické části je zpracována problematika zastupitelstev a jejich fungování. Následně byla analyzována data poskytovaná samotnými obcemi, jejich dostupnost a formát. Druhá polovina teoretické části je zaměřena na responzivní rozhraní, způsoby jejich návrhu a metody používané pro hodnocení uživatelských rozhraní. Část je také věnována progresivním webovým aplikacím, konkrétně jejich použitelnosti, požadavkům na jejich realizaci, srovnání s nativními aplikacemi a možnému budoucímu vývoji tohoto odvětví.

V praktické části proběhla analýza aktuálního stavu systému zaměřující se hlavně na jeho responzivitu. Poté byla nadefinována cílová skupina uživatelů a požadované úpravy systému. Vzhledem k této analýze bylo navrženo nové rozhraní. V závěru návrhu byly detailně rozebrány některé navrhované komponenty. Navržené rozhraní bylo s úpravami implementováno dle návrhu. V rámci implementace došlo také k dekompozici stylového předpisu, využití jazyka `TypeScript` a úpravě adresářové struktury. Během přepisu upravených stránek docházelo také k jejich refaktorizaci. Výsledkem práce je rozhraní tvořené sadou nově implementovaných znovupoužitelných komponent a jednotné rozložení v rámci stránek detailu municipality.

Během testování hodnotili uživatelé nové rozhraní kladně, a to v případě mobilní i desktopové varianty. Uživatelské testování také ukázalo, že jsou v rámci aplikace nové prvky velmi dobře využitelné, zejména pak možnost vyhledávat jednotlivé zastupitele nebo předměty hlasování.

Implementace je připravena na rozšíření o generované typy odpovědi z API. Vzhledem k dekompozici a způsobu implementace jednotlivých komponent využívaných pro obsah v systému by neměl být problém realizovat plánované rozšíření o vykreslování dle konfiguračních souborů. Některé komponenty mohou kvůli použití `mobile-first` přístupu při návrhu působit na desktopovém zařízení neideálně, bylo by vhodné je více optimalizovat.

# Literatura

- [1] AIRBNB. *Rekreační pronájmy, chaty, domy na pláži a další* online. Dostupné z: <https://www.airbnb.cz/>. [cit. 2025-04-13].
- [2] ALZA.CZ A.S.. *Rychlý a pohodlný nákup odkudkoliv* online. Dostupné z: <https://www.alza.cz/>. [cit. 2025-04-29].
- [3] ALZA.CZ A.S.. *Rychlý a pohodlný nákup odkudkoliv* online. Dostupné z: <https://m.alza.cz/>. [cit. 2025-04-29].
- [4] AMAZON.COM. *Spend less. Smile more.* online. Dostupné z: <https://www.amazon.com/>. [cit. 2025-04-29].
- [5] BOSKOVICE. *Oficiální webové stránky* online. Dostupné z: <https://www.boskovice.cz/zastupitelstvo-mesta/ms-30951>. [cit. 2025-01-27].
- [6] BROWSERSTACK. *Breakpoints for Responsive Web Design in 2024* online. Dostupné z: <https://www.browserstack.com/guide/responsive-design-breakpoints>. [cit. 2025-04-29].
- [7] BŘOŮŠKOVÁ, N. *Vnímání samosprávy občanů města Blanska [online]*. 2022 [cit. 2025-01-25]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/q0wcs/>. SUPERVISOR : Svatopluk Novák.
- [8] ČESKO. Zákon č. 128 ze dne 12. dubna 2000 o obcích (obecní zřízení). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2000, částka 38, s. 1737–1764. ISSN 1211-1244.
- [9] ČESKO. Zákon č. 129 ze dne 12. dubna 2000 o krajích (krajské zřízení). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2000, částka 39, s. 1802–1834. ISSN 1211-1244.
- [10] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Počet obyvatel v obcích - k 1. 1. 2024* online. Dostupné z: <https://csu.gov.cz/produkty/pocet-obyvatel-v-obcich-9vln2prayv>. [cit. 2025-01-26].
- [11] CETKOVICE. *Oficiální stránky obce* online. Dostupné z: <https://www.cetkovice.cz/urad-2/povinne-informace/subjekt-zastupitelstvo-2.html>. [cit. 2025-01-26].
- [12] CHAN, M. *Testing Visual Design: A Comprehensive Guide* online. Dostupné z: <https://www.nngroup.com/articles/testing-visual-design/>. [cit. 2025-05-03].
- [13] CHAPMAN, C. *Breaking Down the Principles of Design (With Infographic)* online. Dostupné z: <https://www.toptal.com/designers/ui/principles-of-design-infographic>. [cit. 2025-05-03].

- [14] CHAUDHARY, A. *Progressive Web Apps vs Native Apps: What Should You Pick?* online. Dostupné z: <https://www.turing.com/blog/progressive-web-apps-vs-native-apps>. [cit. 2025-05-02].
- [15] COMPUTER HOPE. *Vertical scrolling* online. Dostupné z: <https://www.computerhope.com/jargon/v/vertscro.htm>. [cit. 2025-05-12].
- [16] DIGITAL, E. M. *Google to fully implement mobile first indexing* online. Dostupné z: <https://www.extramiledigital.com/google-to-fully-implement-mobile-first-indexing/>. [cit. 2025-04-30].
- [17] DIGITAL, H. *Mobile-First vs. Desktop-First: Finding the Right Approach* online. Dostupné z: <https://www.hvdig.co.uk/web-agency/mobile-first-vs-desktop-first>. [cit. 2025-05-01].
- [18] DULENKO, V. *How Tinder Design Hooks You Up* online. Dostupné z: <https://uxplanet.org/how-tinder-design-hooks-you-up-60201d78501f>. [cit. 2025-05-01].
- [19] ESTEFANI, J. N. A. *Navigating the Pitfalls of Mobile-First Web Design: A Call for Balance* online. Dostupné z: <https://raw.studio/blog/navigating-the-pitfalls-of-mobile-first-web-design-a-call-for-balance/>. [cit. 2025-05-01].
- [20] FLORES, A. *Mobile-First vs. Desktop-First Design* online. Dostupné z: <https://theandreflores.medium.com/mobile-first-vs-desktop-first-design-8eeb3875cced>. [cit. 2025-05-01].
- [21] FOURRAGE, L. *Progressive Web Apps (PWAs) in 2025: The Future of Web and Mobile Integration* online. Dostupné z: <https://www.nucamp.co/blog/coding-bootcamp-full-stack-web-and-mobile-development-2025-progressive-web-apps-pwas-in-2025-the-future-of-web-and-mobile-integration>. [cit. 2025-05-02].
- [22] GEEKSFORGEEKS. *What are Principles of Design?* online. Dostupné z: <https://www.geeksforgeeks.org/principles-of-web-design/>. [cit. 2025-05-03].
- [23] GLOVER, E. *What Makes ‘Swipe Right’ Such a Compelling UX Feature?* online. Dostupné z: <https://builtin.com/articles/tinder-swipe-design>. [cit. 2025-05-01].
- [24] GOOGLE. *Material Design Foundations* online. Dostupné z: <https://m3.material.io/foundations/designing/structure>. [cit. 2025-04-12].
- [25] HARLEY, A. *Touch Targets on Touchscreens* online. Dostupné z: <https://www.nngroup.com/articles/touch-target-size/>. [cit. 2025-05-12].
- [26] HERMAN SCHEER. *3 Reasons the Vertical Page Scroll Became Popular* online. Dostupné z: <https://medium.com/the-juice/3-reasons-the-vertical-page-scroll-became-popular-18e48dd6b10>. [cit. 2025-05-12].
- [27] HUNEŠ, K. *Jak zřídit a obsadit výbory zastupitelstva?* online. Dostupné z: <https://rizikapolitika.cz/novinky/jak-zridit-a-obsadit-vybory-zastupitelstva>. [cit. 2025-01-25].

- [28] IxDF, I. D. F. *Task-Oriented Design* online. Dostupné z: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/task-oriented-design>. [cit. 2025-05-01].
- [29] JOHNY, J. *Mobile vs. Desktop UI Design: Key Differences and Best Practices* online. Dostupné z: <https://medium.com/design-bootcamp/mobile-vs-desktop-ui-design-key-differences-and-best-practices-727bfe8f9461>. [cit. 2025-05-12].
- [30] KIM FLAHERTY, N. C. *The Negative Impact of Mobile-First Web Design on Desktop* online. Dostupné z: <https://www.nngroup.com/articles/content-dispersion/>. [cit. 2025-04-13].
- [31] KUBÁTOVÁ, B. *Mobile First v praxi: 6 nezbytností pro fungující web* online. Dostupné z: <https://www.blueghost.cz/clanek/mobile-first-v-praxi-6-nezbytnosti-pro-fungujici-web-1/>. [cit. 2025-04-30].
- [32] KUMAR, N. *Tinder Statistics 2025 (Active Users By Country)* online. Dostupné z: <https://www.demandsage.com/tinder-statistics/>. [cit. 2025-05-01].
- [33] LETOVICE. *Zastupitelstvo* online. Dostupné z: <https://www.letovice.net/zastupitelstvo>. [cit. 2025-01-27].
- [34] MDN. *Background Synchronization API* online. Dostupné z: [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Background\\_Synchronization\\_API](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Background_Synchronization_API). [cit. 2025-05-02].
- [35] MDN. *Progressive web apps* online. Dostupné z: [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Progressive\\_web\\_apps](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Progressive_web_apps). [cit. 2025-05-02].
- [36] MDN. *Responsive design* online. Dostupné z: [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn\\_web\\_development/Core/CSS\\_layout/Responsive\\_Design#media\\_queries](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn_web_development/Core/CSS_layout/Responsive_Design#media_queries). [cit. 2025-04-29].
- [37] MDN. *Service Worker API* online. Dostupné z: [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Service\\_Worker\\_APIs](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Service_Worker_APIs). [cit. 2025-05-02].
- [38] MEGAMO. *Why People Prefer Using Mobile Phones Over Desktop Computers for Browsing the Internet* online. Dostupné z: <https://megamo.co.uk/why-people-prefer-using-mobile-phones-over-desktop-computers-for-browsing-the-internet/>. [cit. 2025-04-13].
- [39] MICHÁLEK, M. *Co je to „Mobile First“? Ale doopravdy* online. Dostupné z: <https://www.vzhurudolu.cz/prirucka/mobile-first>. [cit. 2025-05-01].
- [40] MINISTERSTVO VNITRA. *METODICKÉ DOPORUČENÍ K ČINNOSTI ÚZEMNÍCH SAMOSPRÁVNÝCH CELKŮ* online. Dostupné z: <https://mv.gov.cz/soubor/metodicke-doporuceni-k-cinnosti-uzemnich-samospravnych-celku-c-2-1-dilci-aspekty-souvisajici-se-zasedanimi-zastupitelstev-obci.aspx>. [cit. 2025-04-16].

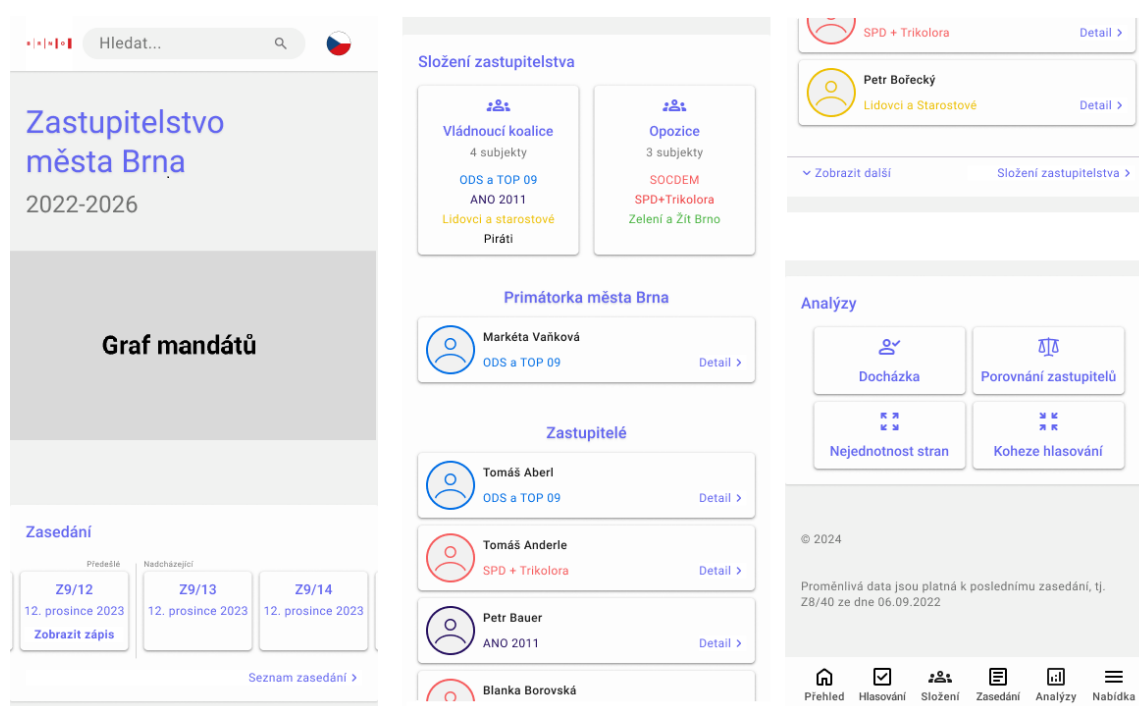
- [41] MINISTERSTVO VNITRA. *Volby do zastupitelstev obcí* online. Dostupné z: <https://portal.gov.cz/rozcestniky/volby-do-zastupitelstev-obci-RZC-118>. [cit. 2025-01-25].
- [42] MINISTERSTVO VNITRA. *Volební právo cizinců* online. Dostupné z: <https://portal.gov.cz/rozcestniky/volebni-pravo-cizincu-RZC-62>. [cit. 2025-01-25].
- [43] MOERKERKE, D. *What PWA Can Do Today* online. Dostupné z: <https://whatpwacando.today/s>. [cit. 2025-05-02].
- [44] MORAN, K. *Setup of an Eyetracking Study* online. Dostupné z: <https://www.nngroup.com/articles/eyetracking-setup/>. [cit. 2025-05-03].
- [45] MORAN, K. *Usability (User) Testing 101* online. Dostupné z: <https://www.nngroup.com/articles/usability-testing-101/>. [cit. 2025-05-04].
- [46] MORAN K., GORDON K. *How to Conduct a Heuristic Evaluation* online. Dostupné z: <https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/>. [cit. 2025-05-04].
- [47] NETFLIX. *Unlimited movies, TV shows, and more* online. Dostupné z: <https://www.netflix.com/browse>. [cit. 2025-04-13].
- [48] NEUSESSER, T. *A/B Testing 101* online. Dostupné z: <https://www.nngroup.com/articles/ab-testing/>. [cit. 2025-05-03].
- [49] NIELSEN, J. *10 Usability Heuristics for User Interface Design* online. Dostupné z: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>. [cit. 2025-05-04].
- [50] NIELSEN, J. *Why You Only Need to Test with 5 Users* online. Dostupné z: <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>. [cit. 2025-05-04].
- [51] OSINEK, P. *Uživatelská přívětivost systému hlasování obecních zastupitelstev*. Vysoké učení technické v Brně. Fakulta informačních technologií, 2024.
- [52] POPOVIC, D. *Everything You Must Know About Mobile-First Responsive Design* online. Dostupné z: <https://www.manypixels.co/blog/web-design/mobile-first-design>. [cit. 2025-05-01].
- [53] ROSALIE. *Best Practices for Admin Dashboard Design: A Designer's Guide* online. Dostupné z: <https://medium.com/@rosalie24/best-practices-for-admin-dashboard-design-a-designers-guide-3854e8349157>. [cit. 2025-05-12].
- [54] SCOTT, E. *Readability: The Optimal Line Length* online. Dostupné z: <https://baymard.com/blog/line-length-readability>. [cit. 2025-04-13].
- [55] SHERWIN, K. *Beware Horizontal Scrolling and Mimicking Swipe on Desktop* online. Dostupné z: <https://www.nngroup.com/articles/horizontal-scrolling/>. [cit. 2025-04-13].
- [56] STATCOUNTER. *Desktop vs Mobile Market Share* online. Dostupné z: <https://gs.statcounter.com/platform-market-share/desktop-mobile>. [cit. 2025-04-13].

- [57] STEINER, T. *PWAs in app stores* online. Dostupné z: <https://web.dev/articles/pwas-in-app-stores>. [cit. 2025-05-02].
- [58] TESTIM. *UI Testing: A Beginner's Guide With Checklist and Examples* online. Dostupné z: <https://www.testim.io/blog/user-interface-testing/>. [cit. 2025-05-03].
- [59] TMDDESIGN. *Responsive vs Adaptive Web Design: Comparing Guide* online. Dostupné z: <https://medium.com/theymakedesign/responsive-vs-adaptive-web-design-1da9e5398669>. [cit. 2025-04-29].
- [60] TOMASIS, R. *Mobile-first vs responsive design: all you need to know* online. Dostupné z: <https://www.wix.com/blog/mobile-first-vs-responsive-design-all-you-need-to-know>. [cit. 2025-05-01].
- [61] UNPLUGGED. *Why we cant stop mindlessly scrolling and 7 tips to beat it* online. Dostupné z: <https://unplugged.rest/blog/why-scrolling-is-so-addictive-7-tips>. [cit. 2025-04-13].
- [62] UX247. *Usability Principles – Jakob Nielsen's 10 Usability Heuristics for User Interface Design* online. Dostupné z: <https://ux247.com/usability-principles/>. [cit. 2025-05-04].
- [63] UXPIN. *Responsive Design vs. Adaptive Design: What's the Best Choice for Designers?* online. Dostupné z: <https://www.uxpin.com/studio/blog/responsive-vs-adaptive-design-whats-best-choice-designers/>. [cit. 2025-04-29].
- [64] VELKÉ OPATOVICE. *Velké Opatovice | Oficiální web* online. Dostupné z: <https://www.velkeopatovice.cz/mesto/zastupitelstvo-mesta/>. [cit. 2025-01-26].
- [65] WARCHOLINSKI, M. *Progressive Web Apps: Are PWAs Still the Future of Web Design?* online. Dostupné z: <https://brainhub.eu/library/is-pwa-the-future>. [cit. 2025-05-02].
- [66] WARCHOLINSKI, M. *PWA on iOS - Current Status & Limitations for Users [2025]* online. Dostupné z: <https://brainhub.eu/library/pwa-on-ios>. [cit. 2025-05-02].
- [67] WEB.DEV. *Service workers* online. Dostupné z: <https://web.dev/learn/pwa/service-workers>. [cit. 2025-05-02].
- [68] WEB.DEV. *Web app manifest* online. Dostupné z: <https://web.dev/learn/pwa/web-app-manifest>. [cit. 2025-05-02].
- [69] WROBLEWSKI, L. *Mobile First. A Book Apart*, 2011. ISBN 9781937557027.
- [70] ZAKLOVÁ, K. *Analýza a vizualizace dat z hlasování Zastupitelstva města Brna. Vysoké učení technické v Brně. Fakulta informačních technologií*, 2023.
- [71] ZAKLOVÁ, K.; HYNEK, J. a HRUŠKA, T. *Towards Transparent Governance: Unifying City Councils Decision-Making Data Processing and Visualization*. In: *Lecture Notes in Networks and Systems*. Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2024, sv. 2024, č. 987, s. 402–411. *Lecture Notes in Networks and Systems*. ISBN 978-3-031-60220-7. Dostupné z: <https://www.fit.vut.cz/research/publication/13126/>.

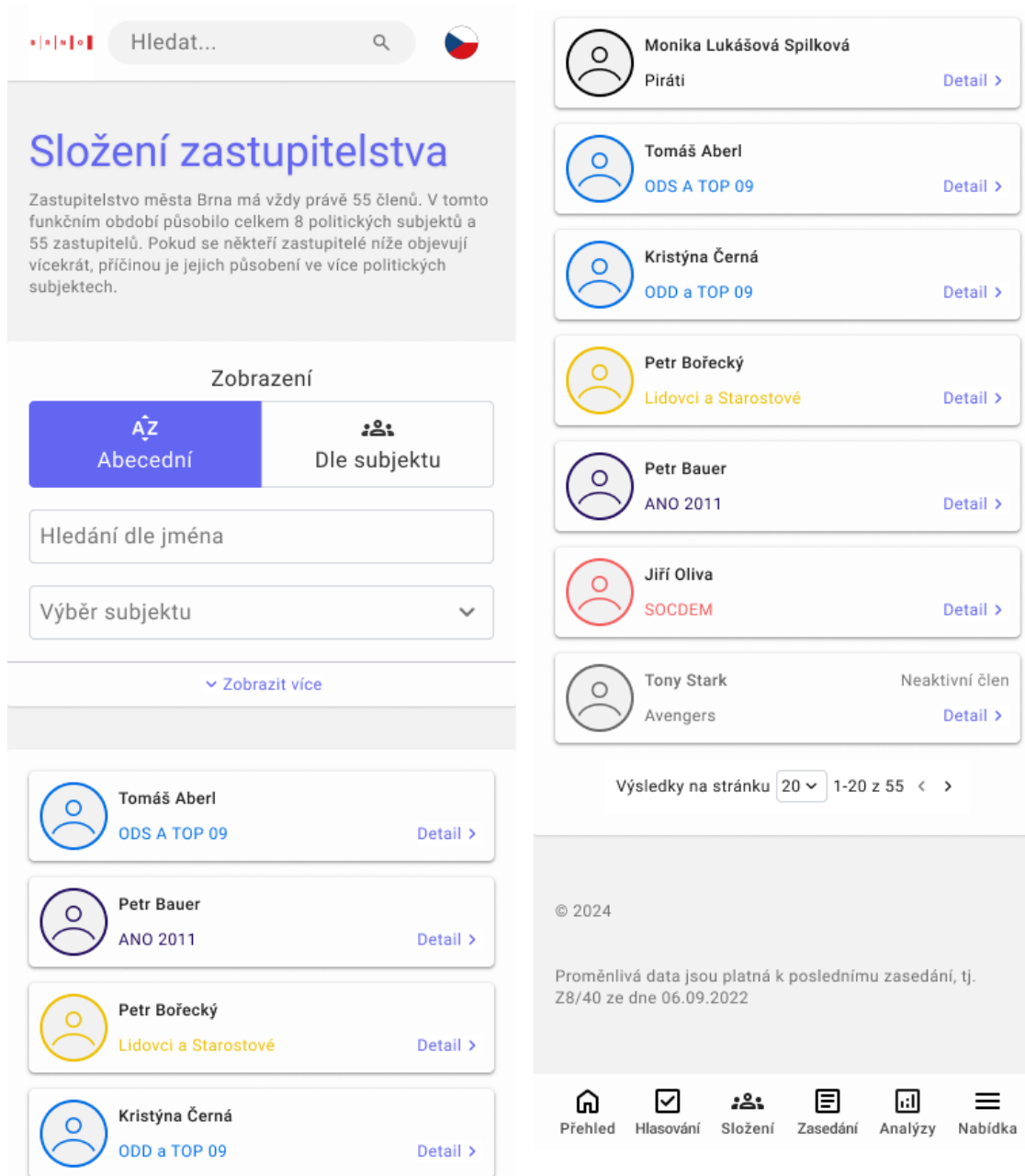
- [72] ZUKON, s. a A.S.PARTNER, s. *HER SIE Editor indexu zvukovej nahrávky - Používateľská príručka* online. 2013. Dostupné z:  
[https://www.bitest.cz/wp-content/uploads/2020/01/HER-SIE\\_3\\_02-SK-U%C5%BEivatelsk%C3%A1-p%C5%99%C3%ADru%C4%8Dka.pdf?x60127](https://www.bitest.cz/wp-content/uploads/2020/01/HER-SIE_3_02-SK-U%C5%BEivatelsk%C3%A1-p%C5%99%C3%ADru%C4%8Dka.pdf?x60127). [cit. 2025-01-27].

# Příloha A

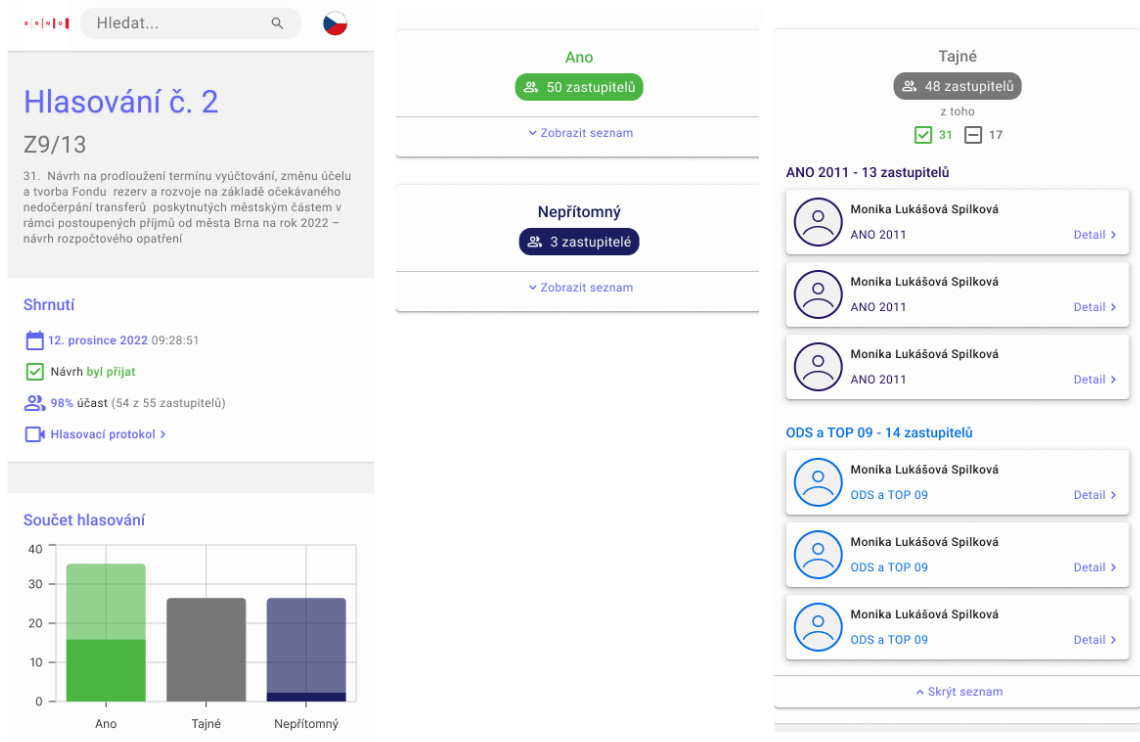
## Návrhy uživatelského rozhraní



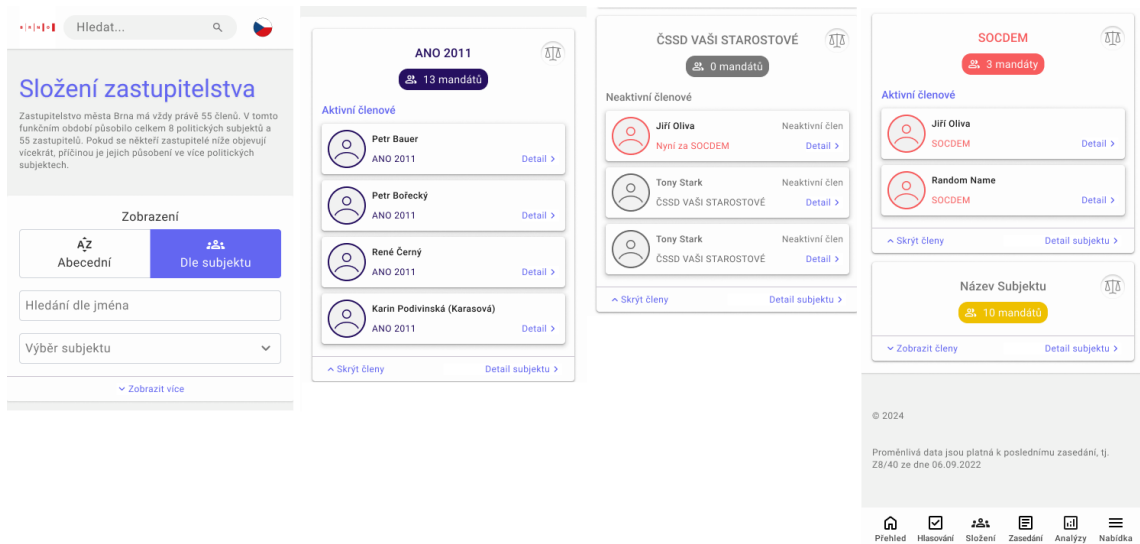
Obrázek A.1: Návrh rozhraní pro stránku přehledu. Stránka obsahuje hlavní nadpis uvádějící orgán a název dané municipality. Podnadpis pak zdůrazňuje časový úsek (funkční období), které uživatel prohlíží. Stránka přehledu dále obsahuje výčet informací z podstránek aplikace.



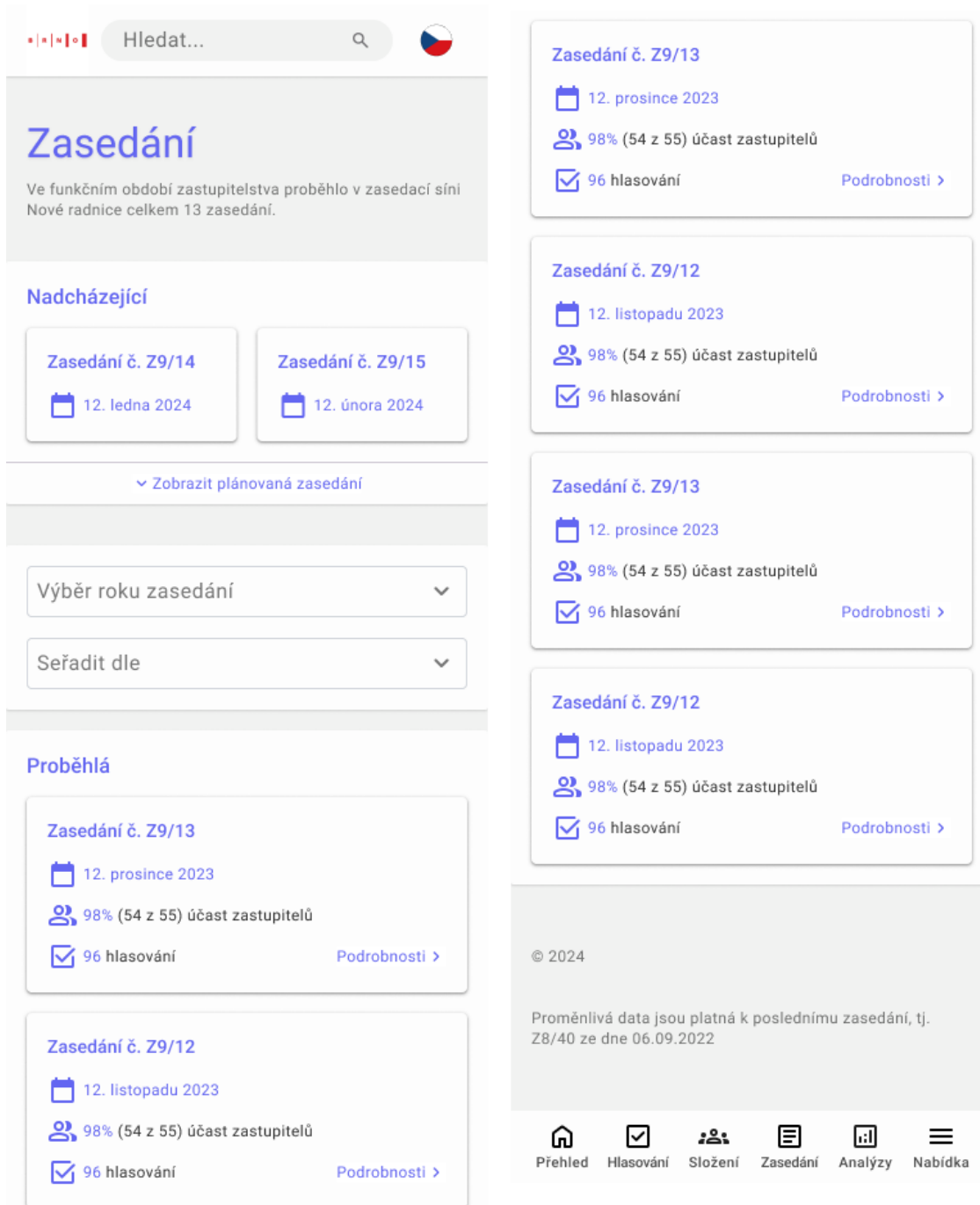
Obrázek A.2: Návrh rozhraní pro stránku složení zastupitelstva, konkrétně pohledu abecední seřazení zastupitelů nezávisle na subjektu. V seznamu je k dispozici filtrace a stránkování.



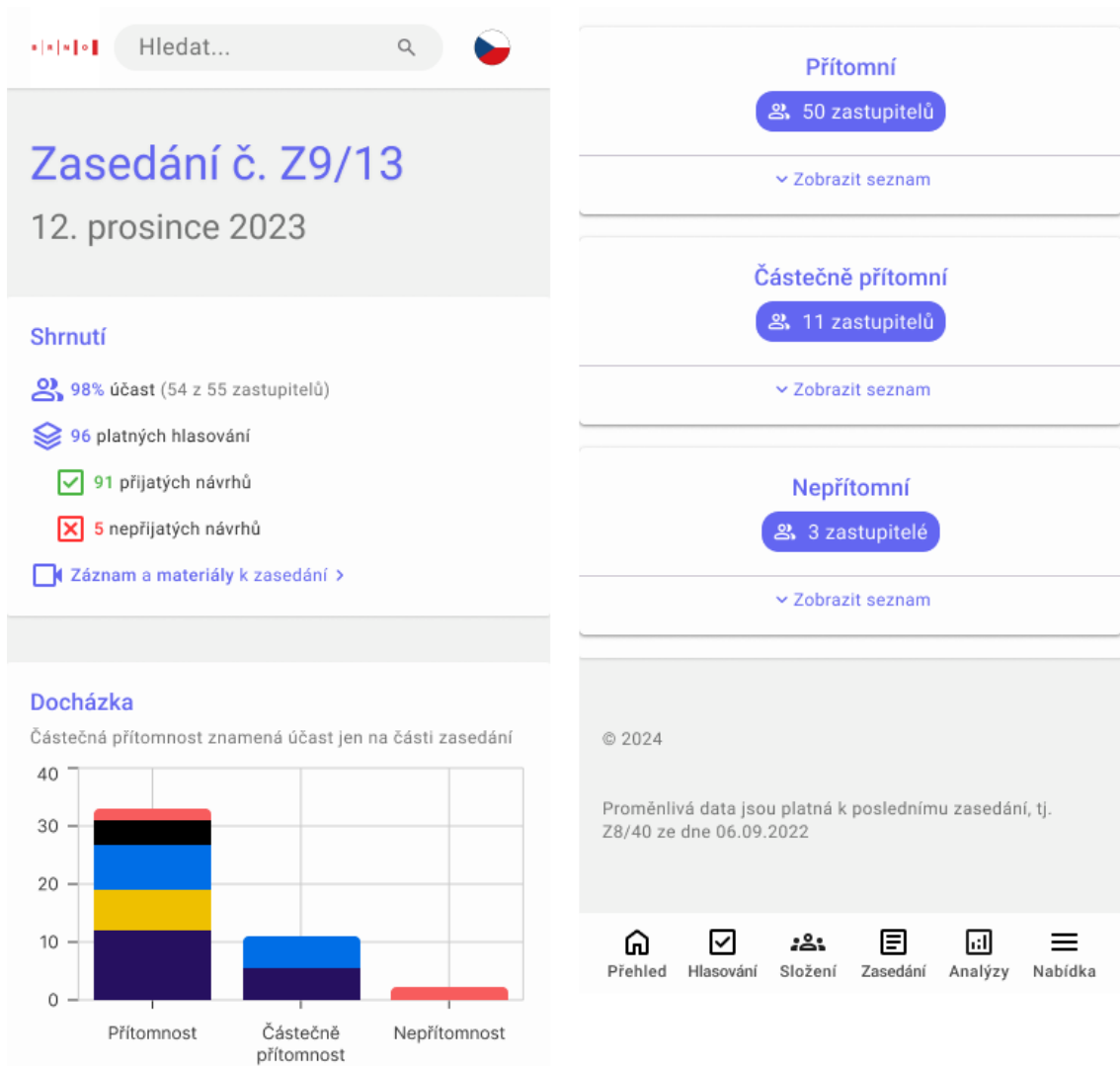
Obrázek A.3: Návrh rozhraní pro stránku detailu hlasování. Pod grafy je dostupný detailní pohled na konkrétní hlasovací možnosti. V grafu je viditelné využití průhlednosti barev, jde o způsob reprezentace tajného hlasování.



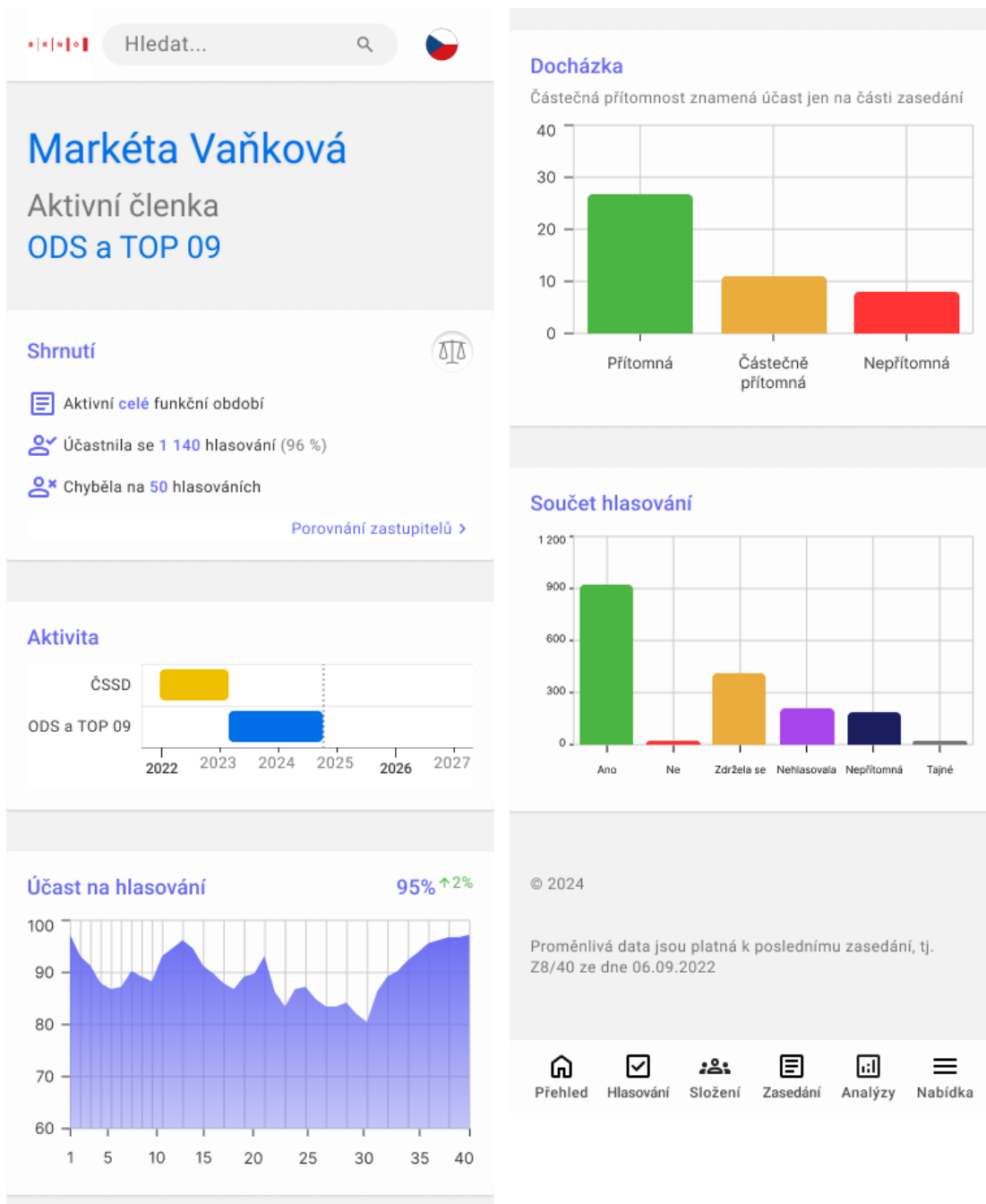
Obrázek A.4: Návrh rozhraní pro stránku složení zastupitelstva, konkrétně uskupení dle subjektu. V jednotlivých subjektech jsou zobrazováni také neaktivní členové. V případě neaktivního člena je dále rozlišována globální neaktivita nebo přestoupení do jiného subjektu.



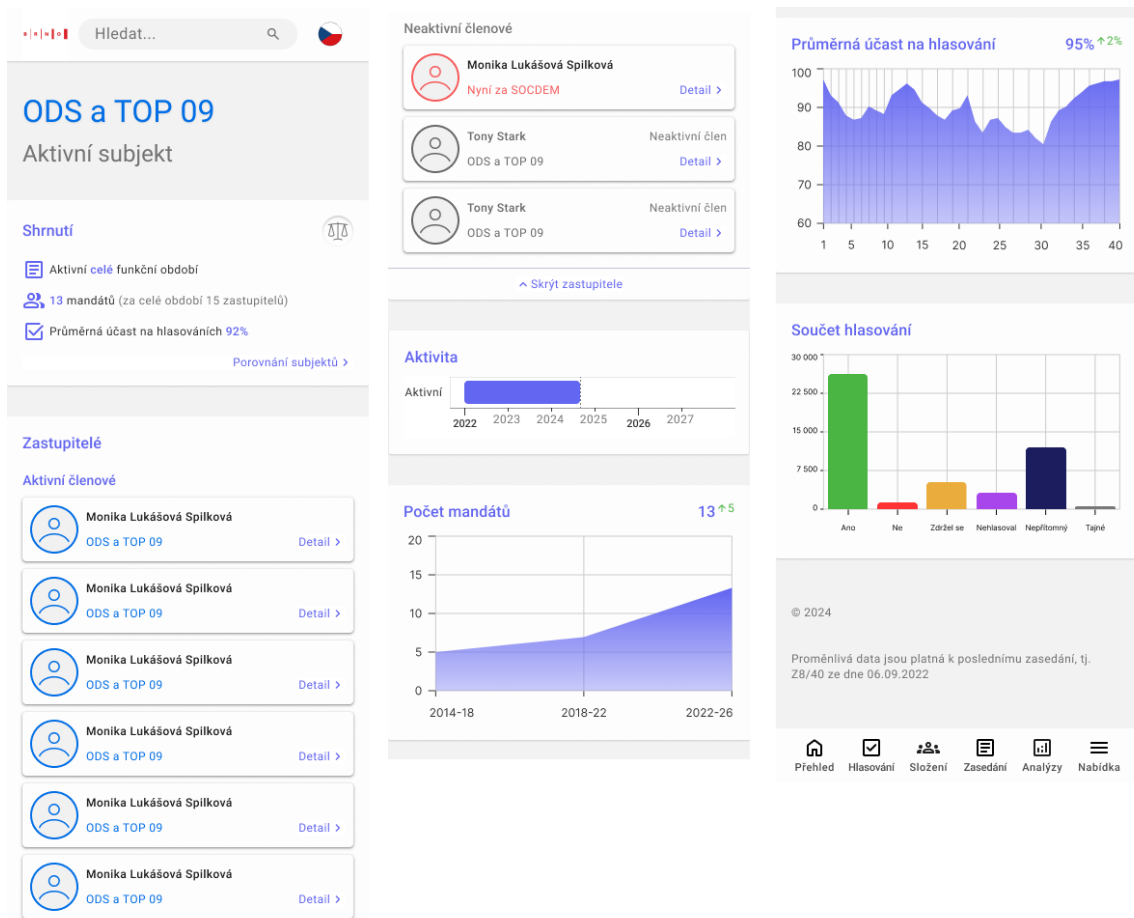
Obrázek A.5: Návrh rozhraní pro stránku výpis všech zasedání. V horní části stránky je k dispozici výpis nadcházejících zasedání. V dolní části je dostupný list karet proběhlých zasedání.



Obrázek A.6: Návrh rozhraní pro stránku detailu zasedání. Ve spodní části stránky jsou k dispozici k zobrazení detailní pohledy na jednotlivé možnosti docházky



Obrázek A.7: Návrh rozhraní pro stránku detailu zastupitele. V horní části stránky jsou navrženy nové vizualizace. Jednou z nich je vizualizace pro aktivitu zastupitele a historii jeho politických příslušností. Druhou z nich je graf reprezentující vývoj průměrné účasti na hlasování v závislosti na počtu zasedání.



Obrázek A.8: Návrh rozhraní pro stránku detailu politického subjektu. Stránka obsahuje výpis aktivních členů a bývalých členů. V případě neaktivity je zde rozlišována úplné ukončení působení nebo přestup do jiného subjektu. Navržené jsou také nové vizualizace aktivity, účasti v závislosti na zasedání a počtu mandátů napříč volebními obdobími.

Hledat...

# Hlasování

**Shrnutí**

- Celkem 1215 hlasování
- 1153 přijatých návrhů
- 37 nepřijatých návrhů
- 25 neplatných hlasování

**Součet hlasování**

Hlasovací možnost

Hlasovací možnost	Počet hlasů
ANO 2011	~10 000
ČSSD-Věci STÁRNĚSKÉ	~2 000
Lidová a Starostka	~8 000
ODS a TOP 09	~10 000
Piráti	~4 000
SOCDEM	~1 000
SPD-Traková	~2 000

**Jednotlivá hlasování**

Vyhledávání

Předmět hlasování...

Zasedání

Vyberte zastupitele

**Výsledek**

Vše  Přijato   Nepřijato

Seřadit

Pouze platná hlasování

Pouze neprocedurální hlasování

Z09/13 č. 31 **Procedurální**  
31. Návrh na prodloužení termínu vyúčtování, změnu účelu a tvorba Fondu rezerv a rozvoje na základě očekávaného nedočerpání transferů poskytnutých měst...  
 Přijato [Detail hlasování >](#)

Z09/13 č. 31 **Procedurální**  
31. Návrh na prodloužení termínu vyúčtování, změnu účelu a tvorba Fondu rezerv a rozvoje na základě očekávaného nedočerpání transferů poskytnutých měst...  
 Přijato [Detail hlasování >](#)

Z09/13 č. 31 **Procedurální**  
31. Návrh na prodloužení termínu vyúčtování, změnu účelu a tvorba Fondu rezerv a rozvoje na základě očekávaného nedočerpání transferů poskytnutých měst...  
 Přijato [Detail hlasování >](#)

Z09/13 č. 31 **Procedurální**  
31. Návrh na prodloužení termínu vyúčtování, změnu účelu a tvorba Fondu rezerv a rozvoje na základě očekávaného nedočerpání transferů poskytnutých měst...  
 Přijato [Detail hlasování >](#)

Z09/13 č. 31 **Neplatné**  
31. Návrh na prodloužení termínu vyúčtování, změnu účelu a tvorba Fondu rezerv a rozvoje na základě očekávaného nedočerpání transferů poskytnutých měst...  
 Přijato [Detail hlasování >](#)

Z09/13 č. 31 **Procedurální**  
31. Návrh na prodloužení termínu vyúčtování, změnu účelu a tvorba Fondu rezerv a rozvoje na základě očekávaného nedočerpání transferů poskytnutých měst...  
 Přijato [Detail hlasování >](#)

Z09/13 č. 31 **Procedurální**  
31. Návrh na prodloužení termínu vyúčtování, změnu účelu a tvorba Fondu rezerv a rozvoje na základě očekávaného nedočerpání transferů poskytnutých měst...  
 Přijato [Detail hlasování >](#)

Výsledky na stránku 20 1-20 z 55 < >

© 2024

Proměnlivá data jsou platná k poslednímu zasedání, tj. Z8/40 ze dne 06.09.2022

Přehled Hlasování Složení Zasedání Analýzy Nabídka

Obrázek A.9: Návrh rozhraní pro stránku hlasování. Na stránce je kompletně nahrazena aktuálně používaná komponenta datové tabulky. Tato tabulka je nahrazena komponentou umožňující filtraci a listem karet, které reprezentují jednotlivé hlasování. U jednotlivých hlasovacích karet je také poznačeno jestli se jedná o neplatné, tajné nebo procedurální hlasování. Nad celým listem je také umožněno stránkování.

•|•|•|•|

🔍
🇨🇪

## Analýzy

Následující analýzy byly vytvořeny z dostupných otevřených dat. Postupně bude jejich počet rozšiřován.

### Výběr analýzy

👤  
**Docházka**

⚖️  
 Porovnání zastupitelů

🔄  
 Nejednotnost stran

🗳️  
 Koheze hlasování

### Procentuální účast na hlasováních

Poměr součtu všech hlasování, kterých se zastupitelé z daného politického subjektu zúčastnili, a celkového počtu hlasování (tj. včetně počtu hlasování, u nichž byli nepřítomní)

Politický subjekt	Procentuální účast
ANO 2011	~95%
ČSSD VAŠI STAROSTOVÉ	~90%
Lidovci a Starostové	~90%
ODS a TOP 09	~90%
Piráti	~80%
SOCDEM	~60%
SPD+Trikolóra	~55%

### Docházka zastupitelů

Zastupitelé mohou během zasedání odcházet a zase se vracet, je jejich docházka vypočtena jako poměr platných hlasování, u nichž byl zastupitel/ka přítomen/přítomna, a všech platných hlasování. Rovněž je ve výpočtu zohledněno, že zastupitelé měli různě dlouhá funkční období.

☑️ Rozbalit vše

Zobrazit neaktivní členy

**ANO 2011**  
👤 13 zastupitelů

⌵ Zobrazit seznam

**ČSSD VAŠI STAROSTOVÉ**  
👤 11 zastupitelů

⌵ Zobrazit seznam

**SOCDEM**  
👤 3 zastupitelé

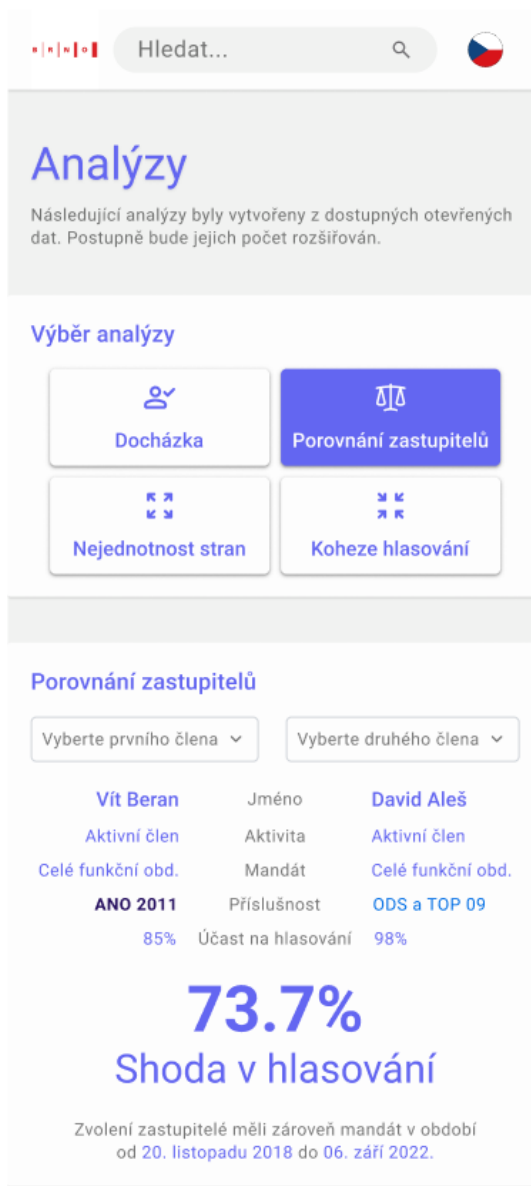
⌵ Zobrazit seznam

© 2024

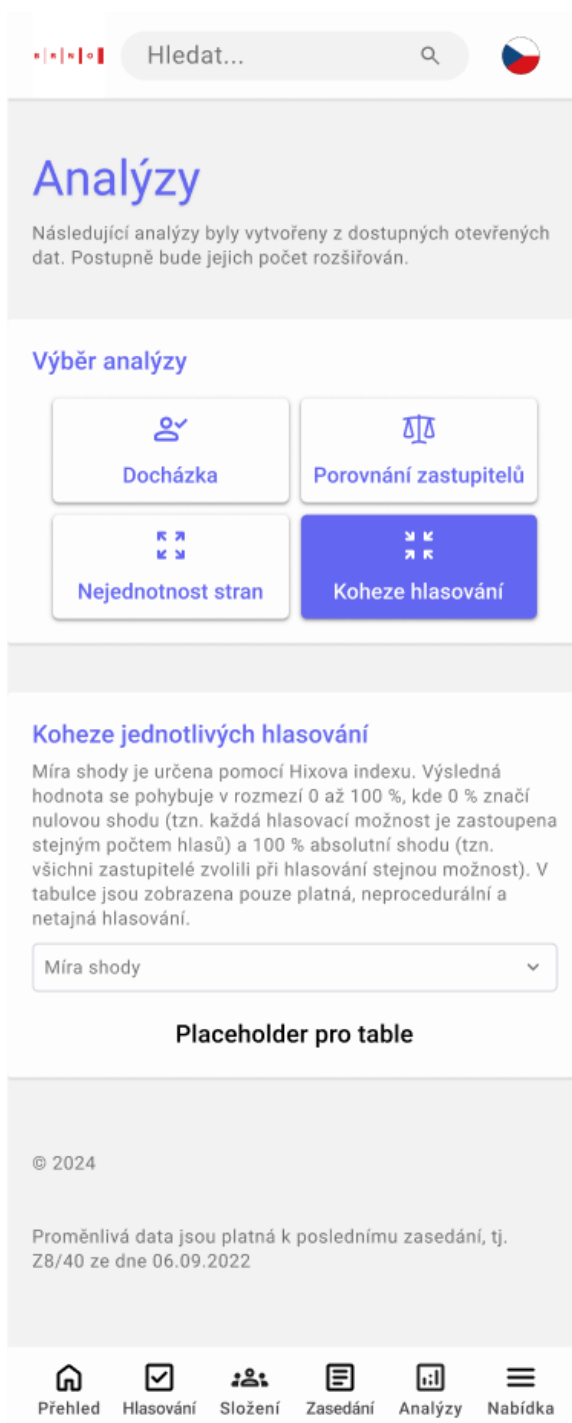
Proměnlivá data jsou platná k poslednímu zasedání, tj. Z8/40 ze dne 06.09.2022

🏠 Přehled
☑️ Hlasování
👤 Složení
📅 Zasedání
📊 Analýzy
☰ Nabídka

Obrázek A.10: Návrh rozhraní pro stránku analýzy docházky. Ve všech analýzách je nahrazena stará navigace přes záložky. Jednotlivá docházka zastupitelů je prezentována v uskupení dle subjektu.



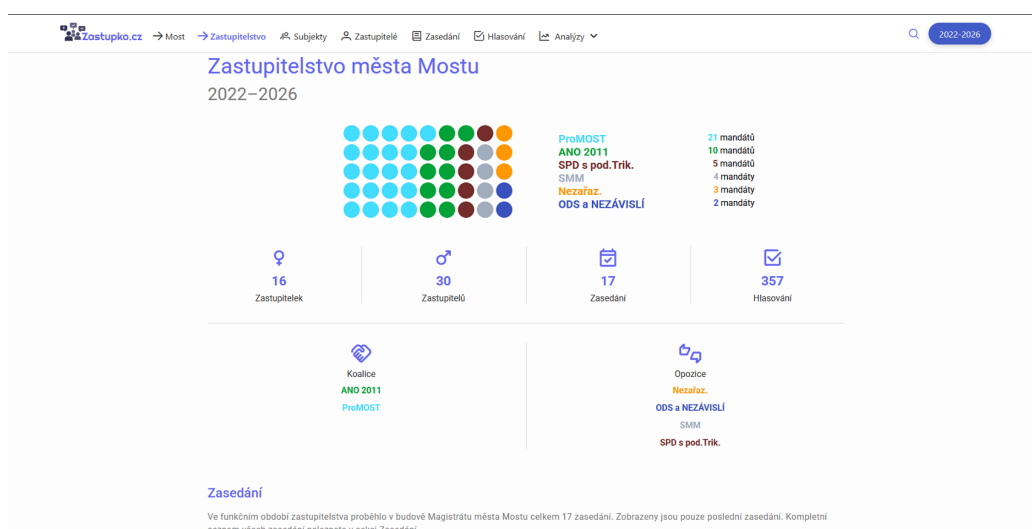
Obrázek A.11: Návrh rozhraní pro stránku analýzy porovnání zastupitele. V horní části je možné vidět novou navigaci analýz. V sekci porovnání je pak předělaný způsob reprezentace dat zvolených zastupitelů. Namísto staré odrážkové podoby jsou údaje rozdělené po řádcích a jednotlivé hodnoty viditelné vedle sebe.



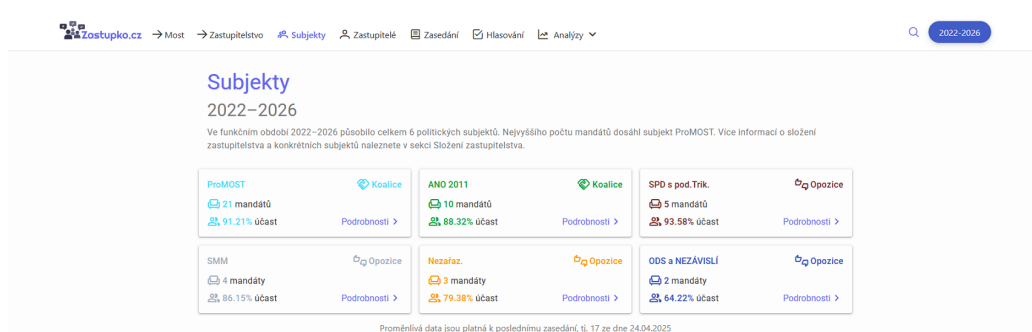
Obrázek A.12: Návrh rozhraní pro stránku analýzy porovnání zastupitele. V horní části je možné vidět novou navigaci analýz. Samotný obsah stránky se kromě využití nového řešení nahrazující datové tabulky příliš nemění. Hlavní změnou je doplněný popis k sekci analýzy.

## Příloha B

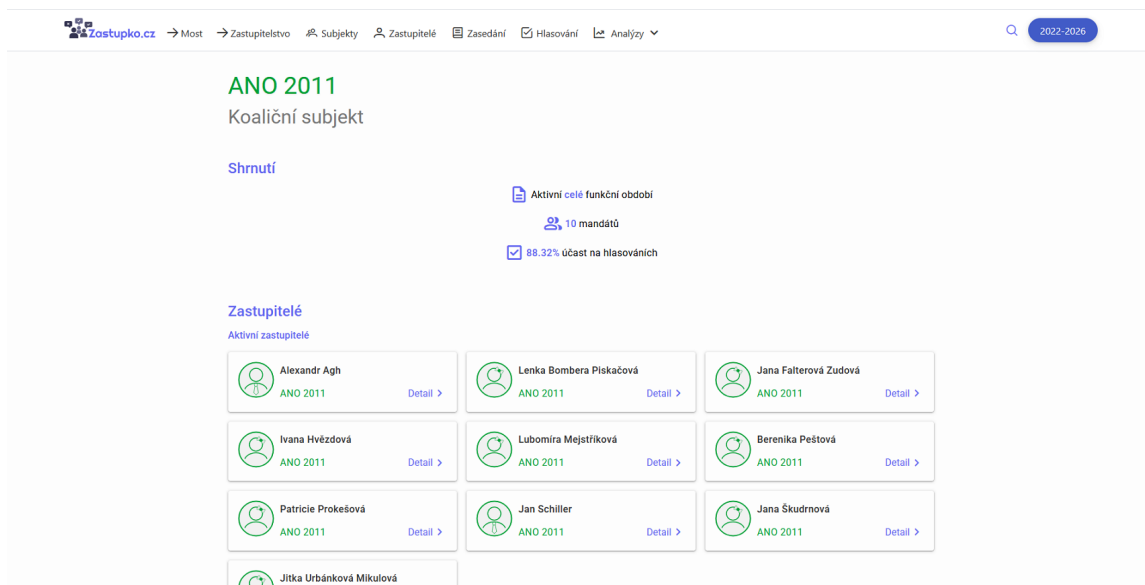
# Snímky výsledné podoby aplikace



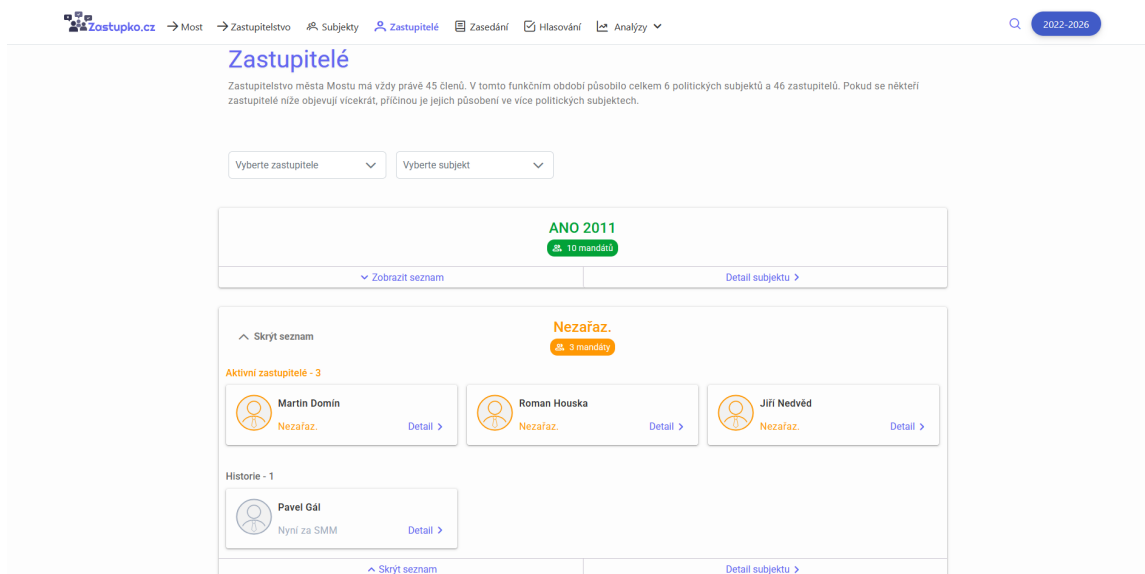
Obrázek B.1: Úvodní stránka detailu municipality obsahující shrnující informace o zvolené municipalitě. Na stránce je možné najít další sekce obsahující krátké úseky informací z podstránek této části aplikace.



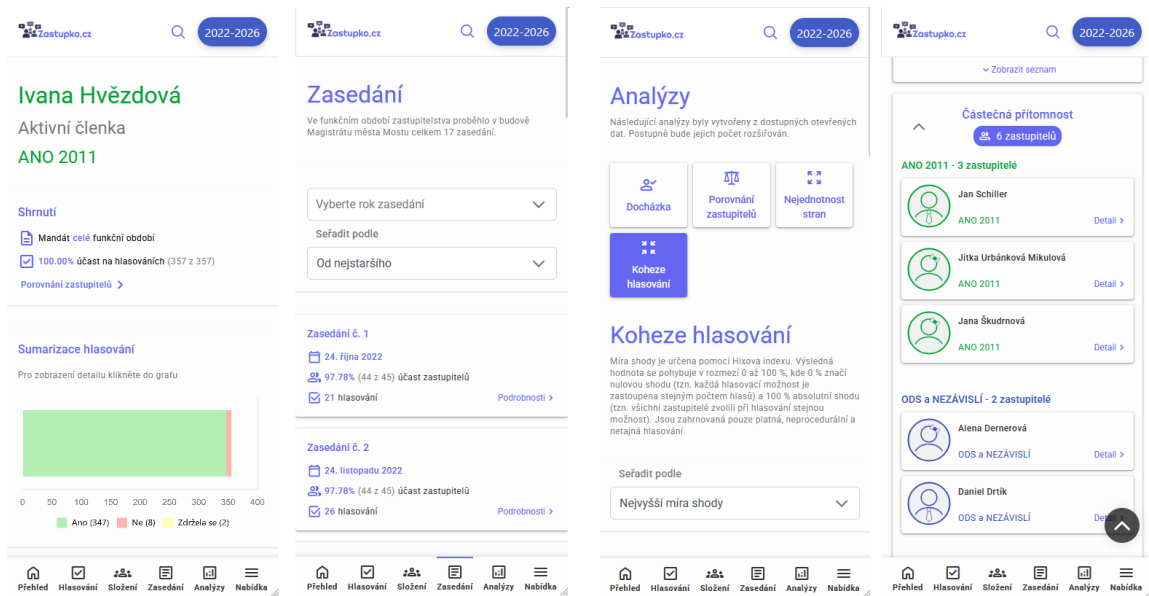
Obrázek B.2: Stránka zobrazující všechny politické subjekty, které působí v rámci zvolené municipality. U jednotlivých politických subjektů je vyznačeno jestli patří do koalice nebo opozice, účast na hlasování a počet mandátů. V rámci snímku není zahrnuta vykreslovaná patička.



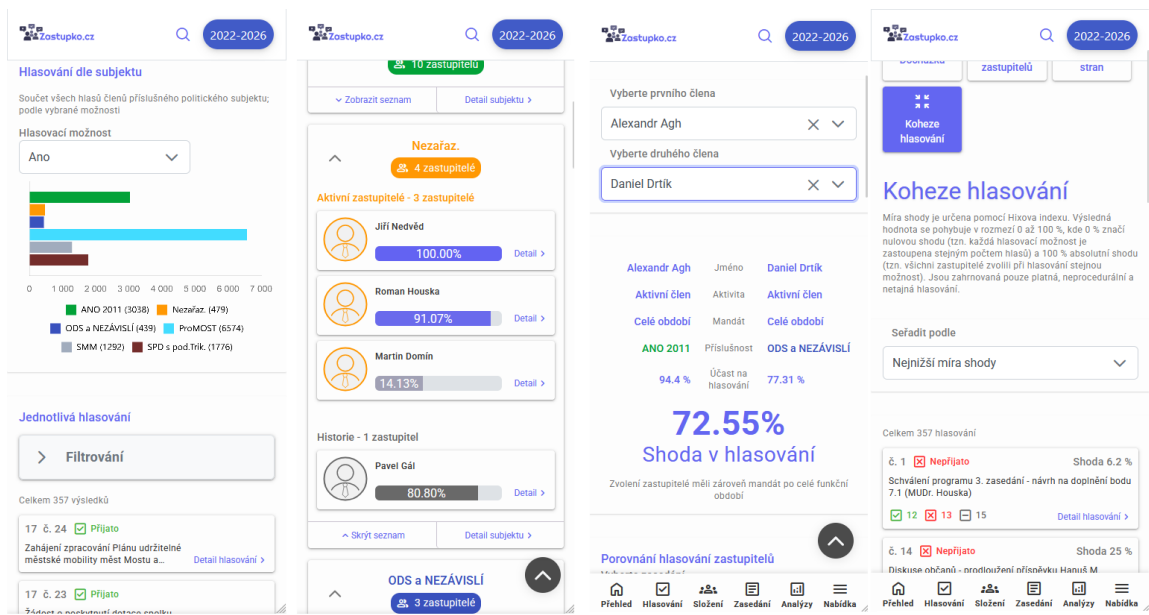
Obrázek B.3: Stránka detailu politického subjektu zobrazena na stolním počítači. Stránka obsahuje sekci shrnutí a výčet aktivních a historických členů.



Obrázek B.4: Stránka zobrazující zastupitelé uskupené do politických subjektů. V rámci těchto skupin je možné vidět aktuální a historické členy.



Obrázek B.5: Mobilní verze rozhraní několika vybraných stránek aplikace. Zleva jde o detail zastupitele, seznam proběhlých zasedání, stránku analýz s nově implementovanou navigací a detailní pohled na zastupitele, kteří byli částečně přítomni v rámci zasedání.



Obrázek B.6: Mobilní verze rozhraní několika vybraných stránek aplikace. Zleva jde o stránku hlasování, kde je možné využít filtrace nad hlasováním a jeho seřazování. Druhá je stránka analýzy docházky zobrazující procentuální docházku zastupitelů v rámci dané strany. Třetí je stránka porovnání zastupitelů. Jako poslední je pak možné vidět analýzu koheze hlasování. U jednotlivých karet na této stránce jde vidět součty hlasovacích možností, výsledek hlasování a procentuální shodu.