VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

ÚSTAV INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ
DEPARTMENT OF INFORMATION SYSTEMS

ANALÝZA A VIZUALIZACE DAT Z HLASOVÁNÍ ZASTUPITELSTVA MĚSTA BRNA

DATA ANALYSIS AND VISUALIZATION OF THE BRNO CITY COUNCIL

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE — **Bc. KRISTÝNA ZAKLOVÁ**
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — **Ing. JIŘÍ HYNEK, Ph.D.**
SUPERVISOR

BRNO 2023

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ

Zadání diplomové práce

146480

Ústav: Ústav informačních systémů (UIFS)
Studentka: **Zaklová Kristýna, Bc.**
Program: Informační technologie a umělá inteligence
Specializace: Kybernetická bezpečnost
Název: **Analýza a vizualizace dat z hlasování Zastupitelstva města Brna**
Kategorie: Informační systémy
Akademický rok: 2022/23

Zadání:

1. Seznamte se s problematikou fungování městských zastupitelstev v ČR (zasedání, předkládání návrhů a hlasování jejich členy). Zaměřte se na zpracování, vyhodnocování a prezentaci dat ze zasedání. Proveďte průzkum existujících systémů určených pro tento účel.
2. Prostudujte oblast tvorby informačních systémů určených pro prezentaci a analýzu veřejných dat. Zohledněte význam aplikačních rozhraní, použitelnosti a vizualizace dat.
3. Seznamte se s daty ze zasedání zastupitelstva města Brna poskytnuté Magistrátem města Brna (MMB) – Oddělením dat, analýz a evaluací města Brna. Ve spolupráci s MMB analyzujte současný proces jejich zpracování a definujte požadavky na vyhodnocování těchto dat.
4. Navrhněte systém pro zpracování, analýzu a vizualizaci dat ze zasedání Zastupitelstva města Brna. Zaměřte se na možné rozšíření pro jiná zastupitelstva.
5. Po konzultaci s vedoucím navržený systém implementujte.
6. Otestujte funkčnost a použitelnost systému ve spolupráci s MMB a vybraným vzorkem uživatelů. Vyhodnoťte využitelnost pro jiná zastupitelstva.

Literatura:

- Gao, Y., Janssen, M., & Zhang, C. (2021). Understanding the evolution of open government data research: Towards open data sustainability and smartness. *International Review of Administrative Sciences*, 00208523211009955.
- Attard, J., Orlandi, F., Scerri, S., & Auer, S. (2015). A systematic review of open government data initiatives. *Government information quarterly*, *32*(4), 399-418.
- Konstant, J. (2021). *Proces zveřejňování otevřených dat v Brně*. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Fakulta informatiky, Brno. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/l6ux7/.
- Zbožínková, Š. (2022). *Tvorba otevřených formálních norem: případová studie*. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Fakulta informatiky, Brno. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/c84we/.
- Johnson, J. (2010). *Designing with the Mind in Mind: Simple Guide to Understanding User Interface Design Guidelines*. Morgan Kaufmann Publishers/Elsevier.
- Few, S. (2006). *Information Dashboard Design*. O'Reilly Media, Incorporated.

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: **Hynek Jiří, Ing., Ph.D.**
Vedoucí ústavu: Kolář Dušan, doc. Dr. Ing.
Datum zadání: 1.11.2022
Termín pro odevzdání: 24.5.2023
Datum schválení: 21.10.2022

Abstrakt

Cílem této práce bylo zanalyzovat data z hlasování Zastupitelstva města Brna a navrhnout jejich vizualizace, tedy srozumitelnou prezentaci získaných informací a statistik o rozhodnutích zastupitelů. Systém byl navržen s důrazem na použitelnost pro jiná zastupitelstva, řešení proto zahrnuje i model vstupních dat pro hlasovací data. Vytvořené řešení má podobu webové aplikace s architekturou klient–server a bylo implementováno pomocí frameworku Flask a knihovny React. Správnost vytvořené datové sady byla ověřena oproti zápisům ze zasedání. Samotná aplikace byla otestována vybraným vzorkem uživatelů i v reálném provozu. Přínosem této práce jsou transparentnější informace z činnosti brněnských zastupitelů, vytvořený analytický nástroj pro občany města Brna a potenciál rozšíření řešení do dalších municipalit.

Abstract

The aim of this thesis was to analyze the data from the Brno City Council voting and propose their visualization, i.e. an understandable presentation of the obtained information and statistics about the representatives' decisions. The system was designed to be applicable to other councils, and thus, it includes an input model for voting data. The developed solution is a web application with a client-server architecture, and it was implemented using the Flask framework and the React library. The correctness of the created dataset was verified against the minutes of council meetings. The application itself was tested with a selected sample of users and in real operation. The main benefits of this work include providing more transparent information about the activities of Brno city councillors, creating an analytical tool for Brno citizens, and offering the potential to extend the solution to other municipalities.

Klíčová slova

zastupitelstvo, hlasování zastupitelstva, otevřená data, vizualizace, Brno, Flask, React

Keywords

council, council voting, open data, visualization, Brno, Flask, React

Citace

ZAKLOVÁ, Kristýna. *Analýza a vizualizace dat z hlasování Zastupitelstva města Brna.* Brno, 2023. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta informačních technologií. Vedoucí práce Ing. Jiří Hynek, Ph.D.

Analýza a vizualizace dat z hlasování Zastupitelstva města Brna

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením Ing. Jiřího Hynka, Ph.D., a uvedla jsem všechny literární prameny, publikace a další zdroje, ze kterých jsem čerpala. Doplňující informace o této problematice mi poskytli zaměstnanci Magistrátu města Brna – jmenovitě Mgr. Jan Zvara, Ph.D., Mgr. Martin Dvořák a Bc. Róbert Spál z Oddělení dat, analýz a evaluací, Ing. Eva Chaloupková z Organizačního odboru a Bc. Michal Babička z Odboru městské informatiky.

.....
Kristýna Zaklová
19. května 2023

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat Ing. Jiřímu Hynkovi, Ph.D., za odborné vedení mé diplomové práce, veškeré konzultace, cenné rady, podporu při dokončování práce a pomoc s dalším směrováním projektu. Rovněž děkuji panu děkanovi prof. Dr. Ing. Pavlu Zemčíkovi, dr. h. c., a paní právničce JUDr. Ing. Heleně Svatošové za uzavření smlouvy o spolupráci mezi naší fakultou a Magistrátem města Brna.

Dále děkuji všem zaměstnancům Magistrátu města Brna za spolupráci i za ochotu a vstřícnost při zodpovídání veškerých mých dotazů, zejména pak Mgr. Janu Zvarovi, Ph.D., a Mgr. Martinu Dvořákovi, kteří byli mými hlavními konzultanty, a Ing. Jakubu Koudelkovi ze společnosti Singularita s.r.o. za pomoc s nasazením aplikace do ostrého provozu. Na závěr děkuji také všem dobrovolníkům za zpětnou vazbu při vývoji výsledné aplikace.

Obsah

1 Úvod **3**

2 Zastupitelstva a jejich hlasování **4**
2.1 Zákon o obcích a související česká legislativa 4
2.2 Analýza dostupných dat z činnosti zastupitelstev 7
2.2.1 Krajská zastupitelstva 7
2.2.2 Obecní zastupitelstva 8

3 Otevřená data **10**
3.1 Legislativa a situace v Česku 12
3.1.1 Otevřené formální normy 12
3.1.2 Portál otevřených dat 12
3.1.3 Aktuální stav 13
3.2 Formát otevřených dat 14
3.3 Stupně otevřenosti 14
3.4 Hodnocení kvality otevřených dat 15
3.5 Prezentace a analýza veřejných dat 16

4 Prezentace vládních dat z hlasování v existujících systémech **20**
4.1 Parlamenty v Česku i zahraničí 20
4.1.1 Poslanecká sněmovna PČR 20
4.1.2 Senát PČR 21
4.1.3 Parlament Spojeného království 22
4.1.4 Sněmovna reprezentantů Spojených států amerických 24
4.2 Zastupitelstva českých obcí 25
4.2.1 Praha 25
4.2.2 Liberec 26
4.2.3 Zlín 26
4.2.4 Řešení od veřejnosti 26
4.3 Shrnutí aktuální situace 31

5 Analýza problému **32**
5.1 Zastupitelstvo města Brna 32
5.1.1 Základní informace 32
5.1.2 Analýza procesu získávání a zpracování hlasovacích dat 35
5.1.3 Otevřená datová sada z hlasování zastupitelstva 37
5.1.4 Detekované problémy a jejich možná řešení 37

5.2 Definice cílových uživatelů . . . 39
5.3 Definice požadavků na řešení . . . 40

6 Návrh řešení **42**
6.1 Architektura systému . . . 42
6.2 Model vstupních dat . . . 43
6.3 Entitně–vztahový model . . . 45
6.4 REST API . . . 46
6.4.1 Koncový bod pro filtrování hlasování . . . 46
6.4.2 Koncový bod pro porovnání dvou členů zastupitelstva . . . 47
6.5 Klientská část aplikace . . . 48

7 Implementace **49**
7.1 Vstupní data pro aplikaci . . . 49
7.1.1 Vstup v podobě HTML protokolů . . . 49
7.1.2 Vstup v podobě JSON souboru . . . 50
7.2 Serverová část aplikace . . . 50
7.2.1 Databáze . . . 51
7.2.2 Server s REST API . . . 51
7.3 Klientská část aplikace . . . 52

8 Testování **54**
8.1 Ověřování správnosti datové sady . . . 54
8.2 Ověřování správnosti vizualizací . . . 55
8.3 Uživatelské testování v ostrém provozu . . . 55

9 Závěr **57**

Literatura **58**

A Entitně–vztahový model **64**

B Koncové body REST API **65**

C Skici uživatelského rozhraní výsledné aplikace **67**

D Uživatelské rozhraní výsledné aplikace **78**

E Obsah paměťového média **89**

Kapitola 1

Úvod

Pojmy digitalizace a otevřená data jsou s veřejnou správou spojovány čím dál častěji. V této oblasti jsou viditelné pokroky nejen na státní úrovni, ale postupně vzrůstá i zapojenost jednotlivých měst. Aktivní kroky činí také Magistrát města Brna (MMB), který jde příkladem, a nejenže otevřená data poskytuje[1], ale také průběžně pracuje na vytváření nových datových sad. Tato iniciativa dává prostor navazujícím otázkám, a to – jak s takovými daty naložit, v čem spočívá jejich přínos, pro koho jsou tato data užitečná a jakým způsobem je vizualizovat. Konkrétní odpovědi nejen na tyto otázky přináší kapitola 3.

Cílem této práce je vytvořit ve spolupráci s Oddělením dat, analýz a evaluací MMB na základě vlastní analýzy systém, jenž poskytne přehledné vizualizace z hlasování Zastupitelstva města Brna v podobě, která bude srozumitelná pro širokou veřejnost se zájmem o komunální politiku. Jelikož v minulém roce proběhly volby, v rámci nichž došlo ke zvolení nových zastupitelů, bylo možné se zaměřit nejen na robustní návrh, který dokáže zobrazit více funkčních období, ale také na důkladné otestování vytvořeného řešení na reálných datech. Pokud nedojde ze strany města Brna ke změně formátu hlasovacích protokolů, což podle aktuálně dostupných informací není v plánu, systém by měl být nasazen do ostrého provozu a fungovat bez nutnosti větších zásahů i v budoucích letech.

Kapitola 2 rozebírá základní pojmy týkající se zastupitelstev, jejich fungování a dostupnost dat z jejich činnosti. Problematika otevřených dat – jejich formát, stupně otevřenosti, hodnocení kvality a vizualizace – a aktuální situace v Česku jsou popsány v kapitole 3. Kapitola 4 se zabývá prezentací vládních dat z hlasování vybraných orgánů.

Další kapitoly jsou již vztaženy k Zastupitelstvu města Brna, přičemž kapitola 5 ukazuje dostupná data, celý proces kolem nich, detekované technické problémy (včetně jejich navržených řešení) a specifika tohoto zastupitelstva. Návrh systému vyhovujícího nejen potřebám města Brna je představen v rámci kapitoly 6, na niž navazuje kapitola 7 uvádějící vybrané technologie a samotnou realizaci řešení. Jelikož má být aplikace použitelná pro širokou veřejnost, je třeba výsledný systém otestovat s vybraným vzorkem uživatelů, a získat tak zpětnou vazbu. Tento proces popisuje kapitola 8. Závěrečná kapitola 9 pak zhodnocuje naplnění stanovených cílů, shrnuje hlavní myšlenky a navrhuje možná budoucí rozšíření.

[1] Více viz https://data.brno.cz/pages/otevirani-dat

Kapitola 2

Zastupitelstva a jejich hlasování

Dle zdroje [5] do veřejné správy, která zajišťuje prostřednictvím soustavy institucí činnosti ve veřejném zájmu, řadíme *státní správu* a *samosprávu*. Státní správa působí v zastoupení ústředních (např. ministerstva, Český statistický úřad[1] nebo Státní úřad pro jadernou bezpečnost[2]) nebo místních orgánů (např. obecní úřady, úřady práce nebo katastrální úřady). Samosprávu vykonávají orgány, nad jejichž rozhodnutími sice státní orgány drží právní dozor, avšak nejsou jim podřízeny a okruh jejich činností stanovuje ústava a zákony.

Samosprávu lze dělit na profesní (např. zájmové komory[3]) a územní, do níž spadají tyto územně samosprávné celky: obce, kraje a regiony soudržnosti. Podrobně tuto problematiku rozebírá právě zdroj [5]. Na úrovni obcí a krajů pak působí zastupitelstva, čímž se v této hierarchii dostáváme k orgánu, jímž se chceme zabývat dále podrobněji.

Cílem této kapitoly je vysvětlit s odkazem na příslušnou legislativu, jak fungují zastupitelstva v České republice. Dále pak navazuje analýza dostupných dat z činnosti zastupitelstev, a to s důrazem na jejich použitelnost k dalšímu zpracování.

2.1 Zákon o obcích a související česká legislativa

V České republice fungují zastupitelstva na dvou úrovních – krajská a obecní. Jelikož je jejich činnost do jisté míry podobná, do analýzy dostupných dat budou zahrnuta i zastupitelstva krajská, avšak primárně se tato práce zaměřuje na zastupitelstva obecní. Na druhou stranu se u těchto orgánů logicky liší např. jejich pravomoci:

- u *obecních zastupitelstev* je stanovuje § 84 zákona č. 128/2000 Sb. [67] a patří sem činnosti týkající se výhradně obcí, nejdůležitější budou uvedeny později;
- u *krajských zastupitelstev* o nich pojednává § 35 zákona č. 129/2000 Sb. [69] a mimo rozhodování o kraji smějí tato zastupitelstva také předkládat návrhy zákonů Poslanecké sněmovně a návrhy na zrušení právních předpisů Ústavnímu soudu.

[1] ČSÚ, více viz https://www.czso.cz/

[2] SÚJB, více viz https://www.sujb.cz/

[3] konkrétně např. Česká advokátní komora (ČAK, více viz https://www.cka.cz/), Česká lékařská komora (ČLK, více viz https://www.lkcr.cz/) nebo Komora veterinárních lékařů České republiky (KVL ČR, více viz https://www.vetkom.cz/)

Nyní budou již rozebrána pouze obecní zastupitelstva, jaké činnosti vykonávají a jak fungují jejich zasedání a hlasování. *Zastupitelstvo obce* je základním orgánem, který zodpovídá za správu obce (ev. městské části) a musí v každé obci existovat. Členové zastupitelstva jsou voleni v rámci komunálních voleb vyhlašovaných prezidentem na čtyřleté funkční období, přičemž volby do zastupitelstev obcí se řídí zákonem č. 491/2001 Sb. [70].

Jak už bylo zmíněno výše, právní rámec k působnosti obecních zastupitelstev vymezuje zákon č. 128/2000 Sb. [67], též známý jako Zákon o obcích. Pokud nebude uvedeno jinak, konkrétní paragrafy budou odkazovat právě do tohoto zákona. Pravomoci tohoto orgánu jsou uvedeny především v § 84 a § 85 a patří do nich např.:

- hospodaření s financemi, tj. schvalování obecního rozpočtu a poskytování věcných darů, dotací a návratných finančních výpomocí;
- vydávání obecně závazných obecních vyhlášek;
- návrhy změn katastrálních území uvnitř obce;
- zřizování a rušení výborů, volba jejich předsedů a dalších členů;
- a volba starosty z řad členů zastupitelstva obce.

Zákon o obcích mimo jiné stanovuje v § 68 počet členů zastupitelstva, který se odvíjí od počtu obyvatel a velikosti územního obvodu – nejméně může zastupitelstvo tvořit 5 členů, maximální počet zastupitelů je 55. Na hlavní město se však podle § 150 tento zákon nevztahuje, a to proto, že pro něj existuje vlastní zákon – č. 131/2000 Sb. [68], jehož § 48 uvádí, že v Praze může být 55 až 70 členů zastupitelstva.

Zastupitelé mohou být členy i dalších orgánů, jejichž činnost s obecním zastupitelstvem úzce souvisí. Jedná se o:

- **Radu obce**
  Ta v obci existuje, pokud má její zastupitelstvo 15 a více členů. Členy tohoto orgánu jsou: starosta, místostarosta (ev. místostarostové) a další vybraní členové.

  Jedná se o výkonný orgán, který podle § 102 připravuje návrhy pro jednání zastupitelstva obce a dohlíží na plnění přijatých usnesení. Zodpovídá se pouze zastupitelstvu, jeho zasedání jsou neveřejná a zákon ukládá povinnost pořizovat z nich zápisy, které se ukládají na obecním úřadu. Členům zastupitelstva musí být umožněno do nich v případě zájmu nahlížet.

  Do jisté míry lze i fungování obecních rad analogicky přirovnat ke krajským a obecním zastupitelstvům, avšak z jejich činnosti jsou data nejméně dostupná. Navzdory tomu však existují města, jejichž transparentnost je na takové úrovni, že lze elektronicky nahlédnout do činnosti jejich rady – mezi tyto výjimky jdoucí příkladem patří např. město Liberec[4].

- **Komise**
  Rada obce má podle § 122 pravomoc ke zřizování komisí jako svých iniciativních, poradních a ev. též výkonných orgánů. V čele komise stojí odborně způsobilý předseda. Komise mohou být např. bezpečnostní, zdravotní, sociální, dopravní, pro školství, mládež a sport, pro životní prostředí apod.

[4] Více viz https://podklady.liberec.cz/

- **Výbory**
  Výbory jsou iniciativní a kontrolní orgány vymezené zákonem v rámci hlavy V. Plní úkoly, které jim zadává obecní zastupitelstvo, jemuž pak předkládají svá stanoviska a návrhy. Vždy je zřízen minimálně finanční a kontrolní výbor, přičemž předsedou výboru musí být vždy člen zastupitelstva obce (s výjimkou osadního výboru, jenž se též označuje jako místní výbor a zřizuje se pro obecní části). Další výbory se mohou zaměřovat např. na výchovu a vzdělávání, kulturu, národnostní menšiny apod.

Zasedáním zastupitelstev se věnuje § 92. Konají se podle potřeby, minimálně však jedenkrát za 3 měsíce. Informace o termínu konání zasedání a navrženém programu musejí být předem zveřejněny na úřední desce dané obce a samotná zasedání jsou podle § 93 veřejná. V této oblasti došlo v roce 2022 k významnému pokroku vpřed, neboť od 1. února 2022 platí pro obce s rozšířenou působností, krajské úřady a státní orgány povinnost publikovat své úřední desky – přesněji metadata informací z úředních desek – jako otevřená data [71, 74]. Problematikou otevřených dat se podrobněji zabývá kapitola 3.

Podobu zápisů ze zasedání zastupitelstev pak vymezuje § 95, který uvádí, že musí obsahovat:

- podpis starosty nebo místostarosty a určených ověřovatelů;
- počet přítomných členů zastupitelstva obce;
- schválený program jednání;
- popis průběhu zasedání;
- výsledky všech hlasování;
- seznam přijatých usnesení.

Zákon neukládá povinnost tento zápis zveřejňovat, natož elektronicky, pouze musí být uložen na obecním úřadu k nahlédnutí. Tato vágní definice tedy příliš neprospívá tomu, aby data ze zasedání byla přístupná, natož pak jednotná. Více informací dále poskytne podkapitola 2.2.

Návrhy k zařazení do programu jednání připravovaného zasedání zastupitelstva smějí v souladu s § 94 předkládat členové zastupitelstva, rada obce i výbory. Samotná hlasování o jednotlivých návrzích, která jsou zdrojem dat pro tuto práci, probíhají v rámci jednotlivých zasedání.

Větší města obvykle disponují hlasovacím systémem a hlasovacími zařízeními. Data ze stejného systému však nemusí mít stejný formát, neboť systémy jsou do určité míry parametrizovatelné. V České republice jsou dominantní dva takovéto systémy:

- H.E.R. Systém[5] – používaný např. v městských částech Praha 13 a 18, v kraji Vysočina a ve městech Karviná, Most, Plzeň, Ostrava, Boskovice a Prachatice;
- MINISTR[6] – nasazený např. v městských částech Brno-střed a Brno-Líšeň, v Moravskoslezském kraji a ve městech Pardubice, Olomouc, Pohořelice, Havířov, Děčín a Karlovy Vary.

[5] Více viz https://www.bitest.cz/hlasovaci-system/
[6] Více viz https://www.ministr.cz/

V menších městech se pak buď evidují hlasy jednotlivých členů zastupitelstva ručně, nebo vůbec – respektive pouze na úrovni sumárních čísel (např. celkový počet zastupitelů hlasujících pro přijetí daného návrhu) nebo samotného výsledku hlasování (návrh přijat nebo nepřijat).

Poslední dokument, jenž je pro zasedání zastupitelstev významný, je *jednací řád*. Povinnost k jeho vytvoření ukládá § 96. Obsahuje podrobnosti o jednání zastupitelstva obce. Konkrétně mohou být uvedeny např. informace o tom, za jakých podmínek je možné provádět změny programu v průběhu zasedání nebo kdy je povoleno zúčastnit se zasedání (vč. hlasování) distančně, pokud samozřejmě tyto případy jednací řád zahrnuje a povoluje.

2.2 Analýza dostupných dat z činnosti zastupitelstev

Jak bylo uvedeno v předchozí podkapitole – obecní zastupitelstva se pravidelně scházejí v rámci zasedání, z nichž je na základě zákonné povinnosti pořizován textový záznam. Požadavky na jeho obsah jsou však poměrně stručné a neexistuje žádná závazná ani doporučená norma, která by definovala jednotný formát a strukturu těchto zápisů.

Zápisy se typicky vytvářejí elektronicky a za jejich správnost ručí ověřovatelé a starosta (ev. místostarosta), kteří svým podpisem stvrzují, že obsah zápisu odpovídá průběhu jednání zastupitelstva. Pokud je na webu města k dispozici elektronický zápis, bývá dostupný ve formátu PDF nebo jako textový dokument (DOC, DOCX).

Výše popsané platí i pro zápisy ze zasedání krajských zastupitelstev. Jelikož krajů je výrazně méně než obcí a analýza jejich datové otevřenosti již byla v minulosti provedena, byly do této kapitoly zahrnuty také.

2.2.1 Krajská zastupitelstva

V úvodu této kapitoly bylo avizováno, že obecní zastupitelstva jsou do jisté míry podobná zastupitelstvům krajským. Studie [16] zabývající se hodnocením dostupnosti dat z krajských zastupitelstev byla provedena v roce 2014 a následující informace a závěry budou vycházet právě z tohoto zdroje.

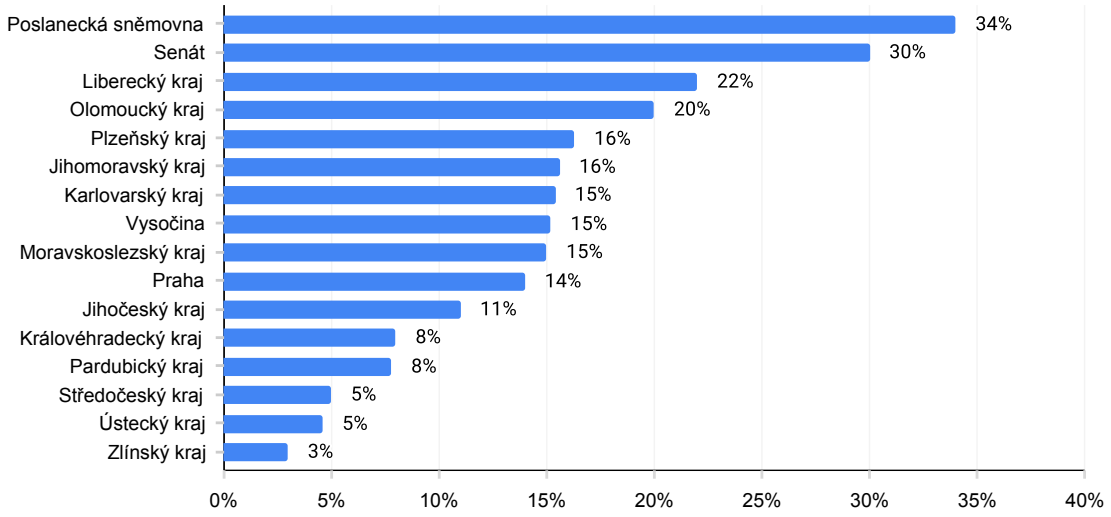
Analýza zahrnuje nejen všechny kraje, ale také Zastupitelstvo hlavního města Prahy a Poslaneckou sněmovnu i Senát Parlamentu České republiky. Poslední dvě uvedené instituce fungují na podobném principu jako zastupitelstva – pravidelně se v rámci nich scházejí občany volení zástupci, kteří jednají a následně hlasují o věcech, které ve výsledku ovlivňují náš každodenní život.

U parlamentů je situace nejlepší, neboť existuje mezinárodní konvence – *Deklarace otevřenosti parlamentů*[7] – do které je zapojeno přes 140 parlamentních monitorovacích organizací z více než 75 zemí světa. Tento dokument obsahuje 44 článků, které vymezují podmínky, při jejichž splnění lze parlament nebo zastupitelský sbor označit za otevřený. Patří do nich např. zapojení občanů a občanské společnosti, umožnění efektivního parlamentního monitoringu, poskytování informací týkajících se členů parlamentu a další [39]. Tento standard je uznáván řadou zákonodárců z národních i lokálních parlamentů či jiných parlamentních institucí.

[7] Více viz https://openingparliament.org/declaration/

Studie byla zaměřena na šest klíčových aspektů: zápisy ze schůzí, zvukové a obrazové záznamy schůzí, výsledky hlasování, podklady ke schůzím, usnesení ze schůzí a informace o členech. Z agregovaných výsledků vyplývá, že ačkoliv poslanecká sněmovna a senát dopadly nejlépe, ani tyto instituce nepřekročily 35% hranici otevřenosti, což je výrazně daleko od ideálních 100 %. Z krajských zastupitelstev dopadl nejlépe Liberecký kraj a nejhůře kraj Zlínský, pražské zastupitelstvo se umístilo přibližně uprostřed – viz obrázek 2.1.

Sumárně lze říci, že krajská zastupitelstva jsou poměrně málo datově otevřená. Řada krajů poskytuje i zvukové či obrazové záznamy zasedání a jmenovité výsledky hlasování, není tomu tak ale u všech. Žádný kraj neposkytuje data pomocí API (z anglického *application programming interface*).



Obrázek 2.1: Graf ukazující agregovanou hodnotu indikátoru datové otevřenosti pro všech 14 krajských zastupitelstev, Zastupitelstvo hlavního města Prahy a Poslaneckou sněmovnu i Senát Parlamentu České republiky (vytvořeno podle zdroje [16])

Dále lze data ze zasedání zastupitelstva zveřejňovat ve formátu, který je strojově zpracovatelný, např. JSON[8] (z anglického *JavaScript Object Notation*) nebo XML[9] (z anglického *Extensible Markup Language*). K tomuto kroku nemají ani kraje, ani obce žádnou povinnost, čemuž odpovídá i aktuální stav těchto datových sad. Pokud jsou takovéto datové sady poskytovány jako *otevřené*, v České republice jsou dostupné v rámci Národního katalogu otevřených dat (NKOD) [44]. Ke dni 19. listopadu 2022 publikuje do tohoto katalogu svá data pouze hlavní město Praha.

2.2.2 Obecní zastupitelstva

Podle zdroje [72] existuje v České republice přes 6 200 obcí, bylo by proto časově náročné dohledat webové stránky všech těchto obcí a zjistit, které z nich zveřejňují zápisy ze zasedání zastupitelstva elektronicky a jaké všechny informace v nich uvádějí.

[8] Více viz https://www.json.org/
[9] Více viz https://www.w3.org/standards/xml/core

Co se týká dat publikovaných v katalogu NKOD – analýza dostupných zdrojů z hlasování obecních zastupitelstev byla provedena v rámci kapitoly 4.3 diplomové práce [65]. Aktuální situace zůstává stejná, tj. katalog obsahuje 9 takovýchto datových sad, a to od – hlavního města Prahy, městské části Praha 6 a statutárních měst Děčína, Hradce Králové, Karviné a Brna.

Stav těchto datových sad je ke dni 19. listopadu 2022 následující:

- **Praha** – 3 datové sady; formát CSV; k dispozici data z funkčních období 2010–2014, 2014–2018 a 2018–2022; ustavující jednání nového zastupitelstva se koná 24. listopadu 2022 [29] a s ohledem na dosavadní aktualizaci dat s měsíční periodicitou lze očekávat, že poté bude k dispozici datová sada pro nové zastupitelstvo;
- **Praha 6** – 1 datová sada; formáty PDF a XML; k dispozici 21 zasedání, avšak data nelze kvůli chybě stáhnout ani v jednom formátu;
- **Děčín** – 2 datové sady; formát CSV; každé zasedání v jednom souboru (celkem k dispozici 27), nejnovější z 23. 9. 2021;
- **Hradec Králové** – 1 datová sada; formát XML; k dispozici 21 zasedání, avšak data nelze kvůli chybě stáhnout;
- **Karviná** – 1 datová sada; formát XML; celkem 21 zasedání z období od 2. 4. 2019 do 17. 10. 2022 (termín, kdy se konalo ustavující zasedání nového zastupitelstva);
- **Brno** – 1 datová sada; formát JSON; aktualizace po každém zasedání – k dispozici data z funkčního období 2018–2022 a z prvních dvou uplynulých zasedání nově zvoleného zastupitelstva.

V rámci sumarizace lze tedy říci, že pouze u tří měst – Praha, Karviná a Brno – jsou otevřená data v takové podobě, která umožňuje jejich další zpracování. Už na těchto sadách je vidět problém v tom, že mají zcela odlišné formáty a strukturu poskytovaných dat, a to opět v důsledku absence závazné nebo alespoň doporučené normální formy. Na druhou stranu se zdá, že všechna tato města svá data pravidelně doplňují o nové záznamy. To by v případě vytvoření obecného modelu pro takováto data umožnilo např. jejich vizualizaci – s pomocí předzpracování, které by zajistilo transformaci dat do jednotné podoby.

Jedním problémem je tedy nejednotný formát zápisů, ev. otevřených datových sad, druhým zásadnějším problémem je však samotná dostupnost těchto dat. Jak již bylo uvedeno výše, provést analýzu otevřenosti na úrovni obcí by bylo možné pouze na vybraném vzorku, přičemž lze očekávat, že statutární a větší města by dopadla v hodnocení lépe, čemuž napovídají i publikovaná data z některých z nich.

Situace není ideální ani na úrovni vyšších samosprávních celků, tj. krajů, ani na úrovni jednotlivých obcí. Dalším aspektem, který je vhodné zmínit, je také skutečnost, že veškerá činnost kolem zápisů ze zasedání a hlasování je většinou závislá výhradně na lidské činnosti, a to bez žádných (polo)automatizovaných kontrol. Možnost vnášení (i neúmyslných) chyb neopomíjí ani Zákon o obcích, který dává v rámci § 95 členům zastupitelstva právo vznést námitky vůči znění zápisu. S ohledem na aktuální stav není bez navázání spolupráce s konkrétní obcí příliš možností, jak zpracovávat a vyhodnocovat takováto data.

Kapitola 3

Otevřená data

Přívlastek *otevřená* podle definice [37] klade na data požadavky volného přístupu, použití, upravování a dalšího sdílení. Základní termíny z problematiky otevřených dat rozebírají zdroje [23, 51, 65], na otevřená data ve státní správě se soustřeďují [47, 75]. S ohledem na zaměření této práce budou dále představena především specifika pro otevřená vládní data (anglicky *open government data*, OGD), která leží na průsečíku dvou domén: otevřených dat a vládních dat [26]. Tato data by měla splňovat osm principů [38]:

- **úplnost** – zpřístupnění celé datové sady, která nepodléhá omezením ochrany soukromí, zabezpečení nebo oprávnění;
- **základ** – shromáždění dat přímo u zdroje a s nejvyšší možnou úrovní granularity, nikoli v agregované nebo upravené formě;
- **včasnost** – zpřístupnění dat dostatečně rychle, aby byla zachována hodnota informací;
- **přístupnost** – data jsou dostupná na internetu pro nejširší okruh uživatelů;
- **strojová zpracovatelnost** – přiměřená strukturovanost dat pro umožnění automatizovaného zpracování;
- **bez diskriminace** – data jsou přístupná komukoli a bez nutnosti registrace;
- **neproprietární data** – žádný subjekt nemá výhradní kontrolu nad formátem, ve kterém jsou data publikována;
- **bez licence** – data nepodléhají autorským právům, patentům, ochranným známkám nebo obchodním tajemstvím, a pokud pro ně neplatí žádná omezení, měla by být jasně označena jako veřejná.

Mezi významné aktéry v oblasti otevřených dat patří:

- **Open Knowledge Foundation**[1]
  Iniciativa za otevřené informační zdroje, která vznikla v roce 2004 a významně se podílela na vytváření a prosazování otevřených znalostí a otevřených dat po celém světě.

[1] Více viz https://okfn.org/

V březnu 2023 tato iniciativa projevila zájem o spolupráci na vytvoření standardu pro volební data, neboť ho považuje za zásadní pro vývoj nástrojů k posílení demokratických procesů [6].

- **Open Government Partnership**[2]
  Toto partnerství existuje od roku 2011 a jeho cílem jsou otevřené vlády, tzn. přístupnější, citlivější a odpovědnější vůči občanům, zlepšující vztah mezi lidmi a přinášející dlouhodobé výhody pro každého. Na začátku roku 2023 je součástí tohoto partnerství 76 zemí, včetně České republiky, a 106 místních samospráv. Za dobu jeho existence bylo celosvětově přijato více než 4 000 závazků [36].

- **W3C eGov Interest Group**[3]
  Skupina, která stojí mimo jiné za souborem šesti hlavních kroků pro zveřejňování vládních dat [63], jehož účelem je usnadnit použití těchto dat veřejností. Dále citovaný zdroj řeší důležitost výběru dat k publikování, jejich formátu a případná omezení jejich použití.

V souvislosti s licencováním takovýchto dat vznikají problémy s nekompatibilitou licencí, což může bránit možnosti sloučení datových sad s různými licencemi. Mezi některými subjekty dochází k nekonzistenci autorských práv vyplývající z nejasného vlastnictví u sdílených dat, což následně brání zveřejnění takovýchto datových sad [2]. Konkrétní využívané licence představují zdroje [31, 33], přičemž druhý ze zdrojů zahrnuje také analýzu licencování otevřených vládních dat na konkrétních portálech.

V rámci státní správy je doporučena publikace takových sad, jež mohou přispět k hospodářskému prospěchu, zlepšení kvality života nebo zefektivnění a transparentnosti činných orgánů [44]. Jako další přínosy otevřených dat uvádí tento zdroj např. možnost opakovaného využívání těchto dat v různých analýzách, aplikacích i v každodenním životě občanů. Otevřená data jsou rovněž významným zdrojem informací pro datovou žurnalistiku [25].

U otevřených vládních dat jsou dle [2] hlavními důvody k jejich zpřístupňování:

- **transparentnost** – možnost občanů a dalších zainteresovaných stran kontrolovat vládní iniciativy a jejich legitimnost;
- **společenská a komerční hodnota těchto dat** – státní správa je jedním z největších producentů a sběratelů dat z mnoha oblastí, která lze použít i jinak než pro původně zamýšlené účely, čehož může využít společnost a zdokonalovat tato data nebo díky nim vytvářet nové služby;
- **participativní (kooperativní) řízení** – umožnění občanům se aktivně podílet na řídících procesech a lépe je informovat např. prostřednictvím vládních portálů.

U otevřených dat ve státní správě je dále třeba řešit otázku udržitelnosti – tedy budoucího zveřejňování a pravidelného používání dat s minimálně stejnou nebo lepší kvalitou a kvantitou. Pouze relevantní, aktuální a přesná data mohou generovat větší hodnotu. Pokud příslušné orgány vyhodnotí, že zveřejnění dat nepřineslo očekávanou hodnotu a nejsou povinným subjektem, může dojít k tomu, že data přestanou aktualizovat [14]. Problém udržitelnosti je demonstrován u hlasování zastupitelstva Děčína v sekci 4.2.4.

[2] Více viz https://www.opengovpartnership.org/
[3] Více viz https://www.w3.org/egov/

3.1 Legislativa a situace v Česku

V roce 2012, tj. v počátcích iniciativ ohledně otevírání dat v České republice, vznikla publikace [3] mapující tehdejší situaci a doporučení ke zlepšením. Tento zdroj mimo jiné uvádí, že ze strany státu je třeba pouze poskytnout kvalitní infrastrukturu otevřených dat. Poté už se o tato data postará široké spektrum uživatelů a najde jim využití – ať už v rámci neziskové nebo komerční sféry. Otevřená data a jejich propojení do informační sítě mají velký potenciál, a to např. pro odhalování korupčních kauz, zkvalitnění veřejných služeb nebo větší zapojení veřejnosti. Studie dále představuje praxi ve Velké Británii, a to včetně zhodnocení jejích dosažených cílů a příkladů aplikací nad otevřenými daty.

Základním legislativním pramenem k této problematice je zákon č. 106/1999 Sb. [66], jehož § 3 a odstavec 5 definuje otevřená data jako: „*. . . informace zveřejňované způsobem umožňujícím dálkový přístup v otevřeném a strojově čitelném formátu . . . a které jsou evidovány v národním katalogu otevřených dat.*“

Kromě samotných dat jsou důležitá i jejich metadata, která tentýž zákon v § 3 a odstavci 4 označuje jako: „*. . . data popisující souvislosti, obsah a strukturu zaznamenaných informací a jejich správu v průběhu času.*“ U otevřené datové sady by dále měly být k dispozici neomezující podmínky použití (licence), kvalitní dokumentace a kontakt na osobu, jíž je možné sdělit zpětnou vazbu. Mimo to by mělo být možné data stahovat bez technických překážek. Pokud se nejedná o zákonnou výjimku (např. ochrana osobních údajů), lze poskytovat otevřená data i bez zákonné povinnosti, tzn. dobrovolně [44].

3.1.1 Otevřené formální normy

Zákon č. 106/1999 Sb. [66] dále definuje v § 3 a odstavci 3 *otevřenou formální normu* (OFN), tedy písemnou specifikaci požadavků pro zajištění interoperability, a v § 4 b pak vymezuje, že tyto normy jsou pro povinné subjekty závazné.

Koncept OFN je v ČR postaven tak, že je vítáno zapojení veřejnosti – ať už navrhováním vlastních norem nebo přispíváním do norem existujících. Normy jsou vyvíjeny v rámci veřejného repozitáře[4] a existuje k nim i e-learningový kurz [42].

Pokus o vytvoření OFN právě k hlasování obecních zastupitelstev proběhl v rámci diplomové práce [65], jejímž výsledkem byl kompletní návrh této OFN. Realizaci však nebylo možné dokončit kvůli chybějící implementaci funkcionality generování artefaktu ze strany Ministerstva vnitra České republiky (MV ČR) v nástroji Generátor specifikací.

3.1.2 Portál otevřených dat

Na národní úrovni existuje Portál otevřených dat[5], jehož posláním je poskytnout veškeré potřebné informace k otevřeným datům v našem státě. V čele této iniciativy stojí Národní koordinátor otevřených dat spadající pod MV ČR, přičemž tuto funkci k 10. prosinci 2022 vykonává Radka Domanská [44].

[4] Více viz https://github.com/opendata-mvcr/otevrene-formalni-normy
[5] Více viz https://data.gov.cz/

Mimo jiné portál obsahuje Národní katalog otevřených dat[6], který ke stejnému datu obsahuje celkem 143 765 datových sad od 271 poskytovatelů. Podle zdroje [46] měl katalog v roce 2021 pouze 53 poskytovatelů, což značí významný meziroční pokrok.

3.1.3 Aktuální stav

Podle zprávy *Open Data Maturity Report* [12] z roku 2021, která hodnotí meziroční prosazování zveřejňování otevřených dat a jejich opětovné použití v rámci evropských zemí, se Česká republika umístila na 23. příčce, což znamená meziroční pokles na konec 3. skupiny tzv. *Followers*. Podrobná analýza tohoto výsledku je součástí výroční zprávy Ministerstva vnitra z roku 2021 o stavu otevřených dat v České republice [46].

V současné době poskytují otevřená data např. některé státní orgány, kraje a města, viz tabulka 3.1. Na některých datových portálech si lze všimnout, že o vytvoření zajímavých přehledů nebo analýz se snaží už samotní poskytovatelé dat. Příklady praktického využití otevřených datových sad jsou projekty Hlídač státu[7], Mapy bez bariér[8], Volební kalkulačka[9], Naši politici[10] a další.

Název poskytovatele	**Počet sad**	**URL**
Česká správa sociálního zabezpečení	84	https://data.cssz.cz/web/otevrena-data/katalog-otevrenych-dat
Český statistický úřad	851	https://www.czso.cz/csu/czso/otevrena_data
Český telekomunikační úřad	101	https://data.ctu.cz/dataset
Česká obchodní inspekce	6	https://www.coi.cz/pro-spotrebitele/otevrena-data/
Královéhradecký kraj	68	https://www.datakhk.cz/
Hlavní město Praha	369	https://opendata.praha.eu/
Statutární město Brno	150	https://data.brno.cz/

Tabulka 3.1: Tabulka obsahující některé poskytovatele otevřených dat s aktuálními počty zveřejněných datových sad na příslušných odkazech ke dni 8. 1. 2023

Otevřená data lze propojovat na základě souvislostí do sémantického webu, čímž mohou stroje porozumět významům objektů [3]. Využívat souvislostí mezi datovými sadami je možné např. pomocí dotazovacího jazyka GraphQL[11], který umožňuje prostřednictvím jednoho koncového bodu klást dotazy na data – v souladu s předem daným schématem – a v reálném čase dostávat i odpovědi. Katalog NKOD je dostupný také v rámci nástroje GraphiQL[12], v rámci něhož lze snadno získat např. všechny datové sady, které splňují OFN Úřední desky [73].

[6] NKOD, více viz https://data.gov.cz/datov%C3%A9-sady
[7] Více viz https://www.hlidacstatu.cz/
[8] Více viz https://mapybezbarier.cz/
[9] Více viz https://www.volebnikalkulacka.cz/
[10] Více viz https://www.nasipolitici.cz/
[11] Více viz https://graphql.org/
[12] Více viz https://data.gov.cz/graphql

3.2 Formát otevřených dat

Otevřená data by měla být využívána specialisty pro další zpracování, čemuž by měl odpovídat i jejich formát. Za otevřená data nelze označit soubory ve formátu PDF nebo HTML. Ačkoliv se jedná o způsob zveřejňování informací, tyto formáty jsou nevhodné pro další zpracování dat [44]. Dle zdrojů [41, 65] doporučené formáty pro otevřená data zahrnují:

- obecné datové formáty – JSON, XML, CSV, RDF;
- datové formáty pro prostorová data – GeoJSON, OGC Geography Markup Language (GML), Well-Known Text (WKT), ESRI Shapefile, OGC GeoPackage, GeoSPARQL.

Heterogenní povaha datových formátů dat ze státní správy je technickou překážkou jak pro poskytovatele dat, tak pro ty, kteří data používají nebo jejich použití zvažují – velké množství různorodých datových struktur brání v realizaci transparentnosti a prakticky znemožňuje porovnávání a agregovanou analýzu těchto dat [2].

Autoři [27] proto navrhli standardizovaný výměnný formát – slovník DCAT (z anglického *Data Catalog Vocabulary*) – pro strojově čitelné reprezentace vládních datových katalogů v datovém modelu RDF. Jejich hlavním cílem bylo přenést všechny publikované datové sady na web propojených dat k zajištění vyšší interoperability.

Tato iniciativa byla podpořena skupinou W3C a vznikl standard [64], jenž byl vzorem pro evropskou směrnici DCAT-AP [35]. Na základě ní byla poté vytvořena otevřená formální norma pro Rozhraní katalogů otevřených dat – DCAT-AP-CZ (plným názvem *Data Catalog Vocabulary Application Profile Czech Republic*) [45] – závazná pro všechny lokální katalogy.

3.3 Stupně otevřenosti

Míra otevřenosti dat se typicky vyjadřuje pomocí stupňů otevřenosti, přičemž vyšší stupeň vždy rozšiřuje stupeň předcházející a čím vyšší stupeň, tím vyšší je otevřenost datové sady. Využívá se tzv. pětihvězdičkové schéma nasazení pro otevřená data [4, 18], které je vysvětleno v tabulce 3.2.

Stupeň	**Význam**	**Formát**
⋆	data jsou zpřístupněna na webu v jakémkoliv formátu a pod otevřenou licencí	PDF
⋆⋆	data jsou k dispozici jako strojově čitelná a strukturovaná	XLS
⋆ ⋆ ⋆	data jsou zpřístupněna v neproprietárním otevřeném formátu	CSV
⋆ ⋆ ⋆⋆	data navíc obsahují identifikaci jednotlivých entit	RDF
⋆ ⋆ ⋆ ⋆ ⋆	data jsou propojena s jinými daty pro poskytnutí kontextu	LOD (*Linked Open Data*, propojená otevřená data)

Tabulka 3.2: Schéma *5-star deployment scheme*, jehož autorem je Tim Berners-Lee

V kontextu veřejné správy České republiky je vyžadován minimálně stupeň otevřenosti 3, datové sady splňující pouze nižší stupně otevřenosti nejsou považovány za otevřené. Pokud jsou data poskytována prostřednictvím veřejného API – tj. přes rozhraní, které umožňuje získávat jednotlivé záznamy z datové sady – nejedná se o otevřená data, neboť ta by měla být k dispozici kompletní, tzn. v rámci datové sady se všemi záznamy [44]. Kompletní datová sada tedy znamená, že je zpřístupněn celý obsah databáze nebo registru [26].

3.4 Hodnocení kvality otevřených dat

Zdroj [2] uvádí, že není možné přesně definovat kvalitu otevřených dat, proto pouze diskutuje aspekty, které jejich kvalitu ovlivňují. Patří do nich:

- **použitelnost** – nejobecnější kritérium vyjadřující, jak snadné je data použít;
- **přesnost** – rozsah, v jakém záznamy (ev. metadata) korektně popisují příslušné informace;
- **úplnost** – počet vyplněných položek v záznamu, ev. zda záznamy obsahují všechny informace potřebné k ideální reprezentaci popsaných dat;
- **konzistence** – syntaktického formátu a výběr příslušných hodnot z pevné sady možností (např. reprezentace kalendářního data);
- **aktuálnost** (dat i metadat) – souvisí s tím, zda jsou data publikována přímo či nepřímo jejich poskytovatelem;
- **dostupnost** – kognitivní, tj. jak snadné je porozumět publikovaným informacím, a psychologická/logická, tj. jak snadno lze datovou sadu nalézt;
- **otevřenost** – viz pětihvězdičkové schéma v sekci 3.3.

Autoři [26] uvádějí, že neexistuje žádná jednotná shoda na definici kvality. Pro hodnocení kvality posuzovaných záznamů tento zdroj využívá některé z již jmenovaných aspektů. Dále pak uvádí dvě strategie pro zlepšení kvality dat, a to strategii řízenou:

- **daty** – přímá modifikace hodnot dat jako např. oprava neplatných datových hodnot nebo normalizace dat;
- **procesy** – přepracování procesů vytváření a modifikace dat za účelem identifikace a nápravy příčin problémů s kvalitou jako např. přidání validace dat v rámci procesu jejich získávání.

Datovou kvalitou se zabývá také zdroj [43], jenž pod tímto termínem rozumí „připravenost dat k použití“. Katalog NKOD poskytuje dashboard s celkovými statistikami ohledně správné registrace a dostupnosti datových sad v něm registrovaných, ale i dashboardy pro jednotlivé poskytovatele dat; příklady špatné praxe, které by měly pomoci učit se z chyb ostatních; informace o standardech, tj. již jmenovaných otevřených formálních normách, které jsou představeny v sekci 3.1.1; a informace v podobě ukazatelů kvality dat, které lze vidět u konkrétních datových sad v sekci Distribuce datové sady.

3.5 Prezentace a analýza veřejných dat

Jelikož by výsledné vizualizace měly být srozumitelné pro širokou veřejnost, je vhodné je navrhovat s důrazem na samotné uživatele a jejich cíle (anglicky tzv. *user-centered design*). O této problematice pojednává např. zdroj [48].

Zdroj [22] se snaží o sjednocení návrhových pravidel pro uživatelská rozhraní s podporou kognitivní a percepční vědy, tj. se zaměřením na lidskou mysl a vnímání. Kniha mimo jiné obsahuje souhrn známých již dříve publikovaných pravidel pro návrh UI (anglicky *user interface*) a mnohá další doporučení jako např. explicitně a přesně sdělit uživatelům to, co potřebují vědět, a zároveň od nic neočekávat vyvozování informací.

Existuje velké množství nástrojů, které uživatelům umožňují vytvářet vizualizace z dat. Autoři [15] se zaměřili na oblíbené vizualizační nástroje pro otevřená vládní data doporučené v knihách a článcích a seskupili je podle úrovně složitosti do následujících skupin:

- **Kancelářské balíky**
  Jedná se o aplikace pro všeobecné použití – např. Microsoft Excel a Google Spreadsheets – které umožňují uživatelům využívat tabulková data k vytváření různých typů grafů. Výhodou je snadné vytváření takovýchto vizualizací, uživatelé vyberou sadu buněk a během několika kroků vytvoří konkrétní typ grafu (výsečový, pruhový, spojnicový atd.). Na druhou stranu tyto programy nabízejí pouze omezené možnosti a také vyžadují, aby měl uživatel data lokálně uložená.

- **Webové vizualizační nástroje**
  Nástroje tohoto typu poskytují jednoduchou platformu pro vytváření grafů a map bez nutnosti instalace softwaru do počítače uživatele. Kromě toho většina z nich poskytuje URL adresy pro každou vizualizaci, což usnadňuje její sdílení. Příkladem mohou být nástroje Infogram[13] a Looker Studio[14] od společnosti Google.

- **Software založený na Business Intelligence**
  Termín Business Intelligence zahrnuje procesy, technologie a nástroje, které transformují data do smysluplných a užitečných informací pro obchodní účely [17]. Takovéto aplikace poskytují výkonné mechanismy pro zkoumání dat prostřednictvím vizualizací a analýz dat, včetně sady technik pro tzv. vrtání dat (anglicky *data drilling* nebo *drill-down*). Příkladem je Tableau[15], softwarová sada, která uživatelům umožňuje vytvářet vizualizace (většinou grafy, ale také mapy) dat z různých zdrojů.

- **Analytické a specializované nástroje**
  Nástroje pro analýzu jsou obecně výkonnější a používají je specialisté v určité oblasti (např. finance nebo chemie). Tito lidé mohou mít hlubší znalosti o své doméně, ale ne nutně o interních mechanismech vizualizačních nástrojů. Mnoho z nich je zaměřených na statistické a numerické výpočty a nabízí funkce, které uživatelům umožňují vytvářet grafy založené na datech. Mezi známé nástroje patří např. Matlab[16] nebo Mathematica[17]. Tyto nástroje typicky využívají lidé z oblasti vědy a/nebo nadšenci do algebry a statistiky.

[13] Více viz https://infogram.com/
[14] Více viz https://datastudio.withgoogle.com/
[15] Více viz https://www.tableau.com/
[16] Více viz https://www.mathworks.com/products/matlab.html
[17] Více viz https://www.wolfram.com/mathematica/

- **Vizualizační knihovny a API**
  Poslední možností jsou výkonnější (ale také složitější) nástroje a knihovny, které poskytují velkou flexibilitu. Jejich používání obvykle vyžaduje od uživatele určité znalosti o programování, respektive znalost alespoň jednoho programovacího jazyka. Jako příklad lze uvést JavaScriptová knihovna D3.js[18] pro manipulaci s dokumenty na základě dat.

  Dalším příkladem může být JavaScriptová knihovna Chart.js[19], která je více abstraktní a prvky grafů vykresluje v rámci HTML5 elementu *canvas*. Díky tomu je velmi výkonná, a to zejména pro velké datové sady a složité vizualizace, které by jinak vyžadovaly tisíce SVG uzlů ve stromu modelu DOM [7].

Zdroj [62] se zaměřuje na významné datové typy ve vládních datových sadách. Lze se setkat s daty: 1D, 2D, 3D, multidimenzionálními, hierarchickými stromy a datovými sítěmi. Pravděpodobně nejčastějšími typy jsou multidimenzionální datové sady, které uvádějí různé atributy pro relevantní entity (např. občany, organizace, zdroje) a geoprostorová data (např. o budovách, místech, službách). S ohledem na tyto datové typy následně autoři představují některé významné metody pro vizualizaci informací a ilustrují jejich použitelnost pro vládní data. Konkrétně se zabývají vizualizacemi množin diagramů, stromových diagramů, koncepčních map, sítí, statistických grafů, zeměpisných map, časově orientovaných dat a propojených informací.

Optimální technika vizualizace závisí na konkrétních úkolech, které se uživatelé snaží splnit, avšak některé obecné pokyny mohou pomoci návrhářům zlepšit jejich vizualizace otevřených vládních dat. Následující rady pocházejí ze zdroje [1], který však dodává, že jsou třeba další studie pro zlepšení vizualizací státních dat:

- Trojrozměrným vizualizacím je třeba se vyhnout. Výjimkou mohou být např. lékařské snímky, u nichž je cílem zkoumání tvaru trojrozměrné struktury.
- Pokud mohou data reprezentovat jednoduché jednorozměrné struktury, je třeba se vyhnout složitějším strukturám, neboť ty vyžadují více prostoru pro zobrazení stejných dat. Např. seznamy není vhodné zobrazovat jako sítě propojených uzlů.
- Je žádoucí nabízet více pohledů na jedné obrazovce. Pro uživatele je totiž snazší přepínat mezi různými pohledy, než porovnávat aktuální pohled s předchozím pohledem, který si musejí pamatovat.
- Efektivní prezentace informací zahrnuje následující posloupnost:
  - přehled, který zobrazuje celou datovou sadu,
  - přiblížení a filtry, které uživatelům umožňují se soustředit pouze na vybraná data v oblasti zájmu,
  - a poskytování podrobností na vyžádání, což uživatelům umožňuje provádět podrobný průzkum.
- Výběr barev by měl umožnit dostupnost pro osoby s poruchou barevného vidění.

[18] Více viz https://d3js.org/
[19] Více viz https://www.chartjs.org/

- Ačkoli funkčnost, originalita a krása vizualizací jsou důležité, měla by být pro zachování pochopení upřednostněna funkčnost.
- Zdobení grafů vizuálními symboly, jako jsou lidé, auta, zvířata a květiny, může zlepšit zapojení uživatelů a zapamatovatelnost vizualizací.
- Animované vizualizace mohou uživatele zaujmout daty, která sdělují přechody nebo změny v průběhu času.
- Vyprávění příběhů (z anglického *storytelling*) o datech a interaktivní návrhy mohou zlepšit zapojení uživatelů a porozumění datům.

Studie [11] poskytuje přehled iniciativ zaměřujících se na vizualizaci otevřených vládních dat. Analyzuje celkem dvaatřicet prací z různých částí světa, které se zaměřují na zobrazení dat z oblastí: kriminalita, volby, finance, obecné/demografické údaje, zdraví, infrastruktura a doprava. Výsledky této studie ukázaly, že nejpoužívanějšími vizualizačními technikami jsou mapy a běžné dashboardy obsahující typické grafy (např. výsečové, spojnicové, sloupcové).

O dashboardech pro otevřená vládní data pojednává zdroj [8], který uvádí, že mnoho datových portálů často navrhuje jedinou individuální vizualizaci na datovou sadu. To vede k tomu, že zvolená vizualizace pokrývá pouze malou část informací obsažených v datech, což způsobuje snížení relevance dat pro občany, protože jim není jasná přidaná hodnota. Dashboardy představují krok vpřed v podobě slibného přístupu k prezentaci složitějších informací vizuálním způsobem. Na rozdíl od jednotlivých vizualizací poskytují dashboardy prostředek pro shromažďování a zobrazování řady indikátorů prostřednictvím společného grafického rozhraní.

Samotnou tvorbou dashboardů se zabývá zdroj [13], v němž je rozebráno např. třináct běžných chyb při navrhování dashboardů, různé typy grafů (včetně doporučení vyhnout se grafům koláčovým), demonstrace správných i chybných vizualizací nebo jak přistupovat k volbě barev. Dvě největší výzvy při vytváření dashboardů jsou podle tohoto zdroje zajištění:

- aby nejdůležitější data vynikla nad ostatními – souvisí také s cíli snížit počet nedatových pixelů a vylepšit pixely datové;
- a aby se podařilo uspořádat často velké množství nesourodých informací způsobem, který dává smysl a který podporuje jejich pochopení.

Zdroj [15] dále na základě výsledků svého průzkumu identifikoval tři fáze, v nichž se objevují komplikace související s vizualizacemi. Jedná se o fázi:

- **vytváření** – problémy s manipulací s daty, jako je práce s různými formáty a spojování dat z různých datových sad;
- **zkoumání** – obtížné hledání původní datové sady použité ve vizualizaci, kdy byla získána a jak byla data upravena pro vytvoření vizualizace;
- **přepracování** – problémy související s úpravou podkladových dat ve vizualizaci nebo změnou jiných aspektů vizualizace (např. použití průměrování dat namísto mediánu).

Z výše uvedeného lze na závěr konstatovat, že neexistuje univerzální odpověď na otázku jak správně vizualizovat otevřená vládní data, aby z nich uživatelé získali snadno a rychle důležité informace. Ačkoliv existuje mnoho iniciativ v oblasti otevřených vládních dat, stále jsou zde překážky, které brání v dosažení jejich plného potenciálu. Mezi největší výzvy, kterým je třeba čelit, patří dle [2]:

- různorodé datové formáty;
- nejednoznačnost, vyhledatelnost (vázaná na kvalitu metadat) a reprezentace dat;
- překrývající se rozsah dat (tj. datové sady s daty téhož druhu z různých zdrojů a potenciální problém duplicit, ev. nových nebo modifikovaných záznamů);
- a zapojení veřejnosti.

V České republice existuje projekt Design systém [32], podle kterého Ministerstvo vnitra navrhuje a vyvíjí weby a digitální produkty. Cílem je usnadnění vývoje a snaha o konzistentní design napříč veřejnou správou. Knihovna[20] obsahuje především základní komponenty, nicméně se jedná o slibný začátek iniciativy tohoto druhu.

Otevřená data mají svůj velký význam a jsou budoucností, neboť je lze efektivně využívat jak na akademické půdě, tak ve státní i komerční sféře.

[20] Více viz https://code.gov.cz/gov-cz/gov-design-system

Kapitola 4

Prezentace vládních dat z hlasování v existujících systémech

Kapitola 2 ukázala, že obecní zastupitelstva jsou do jisté míry podobná nejen zastupitelstvům krajským, ale také poslanecké sněmovně a senátu. Cílem této kapitoly je demonstrovat existující řešení pro prezentaci dat z hlasování státních orgánů. U webů s těmito daty lze pozorovat podobnou strukturu – primárně zobrazují jednotlivé schůze, hlasování během nich a detaily těchto hlasování (ideálně včetně jmenovitých hlasů členů daného orgánu).

Základní řešení seskupují hlasování po zasedáních, zápisy z nich jsou často dostupné pouze jako přiložené soubory, které je třeba stáhnout, a poté procházet ručně. Pokročilejší řešení tato data obsahují přímo v rámci zdrojových kódů webové stránky, nabízejí nad nimi různé filtry a mimo základních informací dále poskytují např. profily jednotlivých členů daného orgánu.

4.1 Parlamenty v Česku i zahraničí

Nejprve budou představena řešení pro prezentaci dat z Parlamentu České republiky – tedy z poslanecké sněmovny a ze senátu. Následně budou pro porovnání rozebrány zahraniční systémy, a to konkrétně pro obě sněmovny ve Spojeném království a pro dolní sněmovnu ve Spojených státech amerických.

4.1.1 Poslanecká sněmovna PČR

Webová stránka Poslanecké sněmovny Parlamentu České republiky[1] (PS PČR) patří mezi nejlepší dostupná tuzemská řešení poskytovaná státem. Tato stránka zahrnuje mimo samotných hlasování sněmovny také např. přehledy jednání, poslanců a informace o orgánech (klubech, výborech a komisích). Schůze sněmovny jsou živě vysílány a je k dispozici také jejich videoarchiv. Z jednání sněmovny se pořizují tzv. stenoprotokoly [49], tj. doslovné písemné zprávy. Jednotlivá hlasování nalezneme na webu ve vlastní sekci[2] a jsou seskupena podle schůzí.

[1] Více viz https://www.psp.cz/

[2] Více viz (ev. upraveno a převzato z:) https://www.psp.cz/sqw/hlasovani.sqw

Detail hlasování lze vidět na obrázku 4.1. Celkový přehled je možné si zobrazit buď podle poslaneckých klubů, nebo podle volebních krajů. Z horní části lze zjistit základní informace o hlasování – během které schůze se konalo, kolikáté hlasování v pořadí to bylo, kdy a v kolik hodin se uskutečnilo a co bylo předmětem hlasování. Poté jsou vidět sumární výsledky – zda byl návrh přijat či nikoliv a celkové součty hlasů pro jednotlivé možnosti. Následují sekce jednotlivých poslaneckých klubů a na konci stránky je sumarizační tabulka hlasů po klubech.

Obrázek 4.1: Ukázka detailu hlasování z poslanecké sněmovny[2], obrázek byl kvůli velikosti zkrácen a byl ponechán pouze jeden klub

Veškeré informace jsou přímo v rámci webu, tzn. jako součást zdrojových kódů. Ačkoliv web poskytuje mnoho informací, jeho struktura je možná až příliš složitá, aby se v ní laik snadno vyznal. Další nevýhodou je absence filtrů – pokud člověka zajímá např. hlasování o konkrétní problematice, nezbývá mu než procházet jednotlivé schůze ručně. V případě, že hledá konkrétní hlasování z konkrétní schůze, dostat se k němu zahrnuje poměrně dost prokliků mezi podstránkami. S ohledem na to, že data nejsou poskytována v žádné podobě hromadě, je značně demotivující zvažovat jakékoliv jejich další zpracování.

4.1.2 Senát PČR

Z jednání senátu se rovněž vytvářejí těsnopisecké zprávy [50]. Je možné sledovat živý přenos z jednání, avšak zdá se, že tyto přenosy nejsou ukládány do videoarchivu, který je součástí webu a obsahuje primárně tiskové briefingy klubů. Přehled hlasování senátorů je k dispozici také ve vlastní sekci[3], na jejímž úvodu je navíc filtrovací formulář, který po vyplnění vrátí seznam všech relevantních hlasování.

[3]Více viz (ev. převzato z:) https://www.senat.cz/xqw/xervlet/pssenat/hlas

Detail hlasování senátorů je obsahově i vzhledově mírně jednodušší než u poslanecké sněmovny, jak je vidět na obrázku 4.2. Hlasy je možné seskupit podle politické příslušnosti, po senátorských klubech nebo po výborech.

Obrázek 4.2: Ukázka detailu hlasování ze senátu[3], obrázek byl kvůli velikosti zkrácen a v přehledu byl ponechán pouze první klub s hlasy 12 z 36 členů

Dále je k dispozici stejný filtr pro hlasování podle senátorů – u jednotlivých relevantních hlasování se poté ukáže, jak v rámci nich zvolený senátor hlasoval. I zde jsou veškerá data součástí zdrojových kódů webu a není možné je hromadně exportovat, což značně komplikuje jejich případné další zpracovávání.

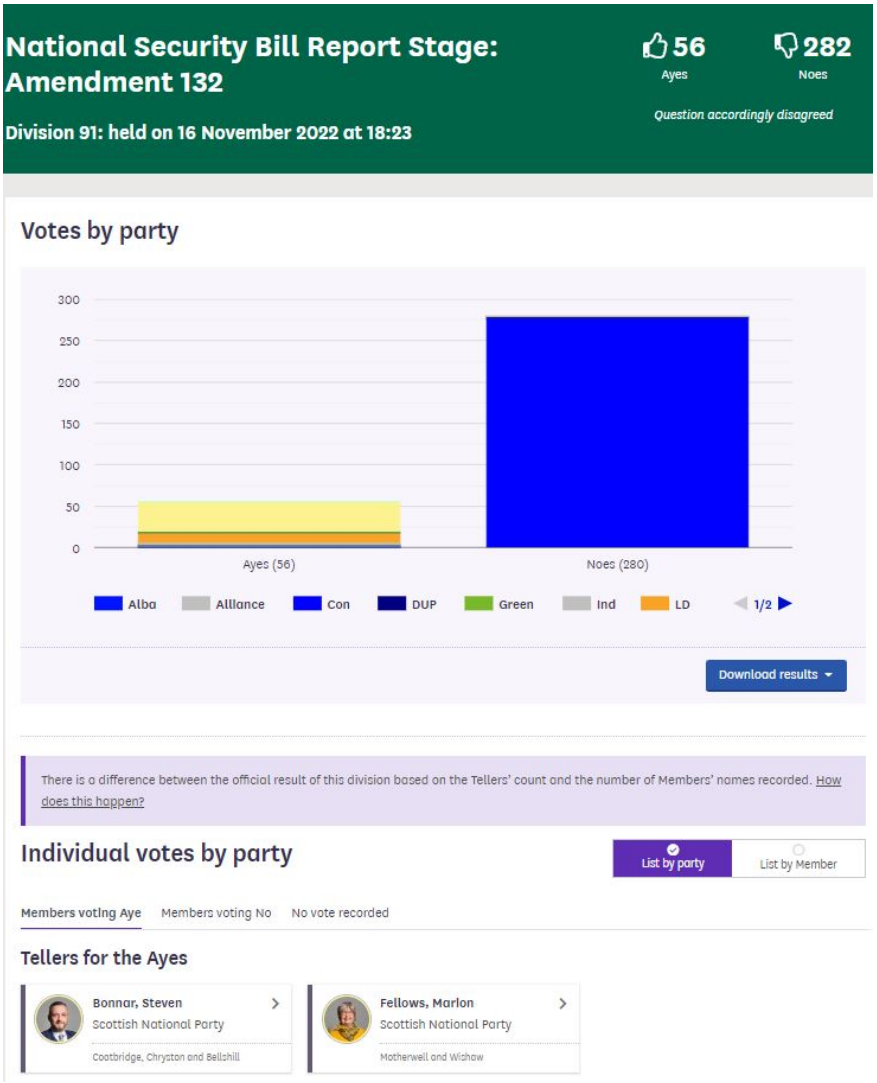
Ačkoliv se jedná o webové stránky dolní a horní komory téhož orgánu – Parlamentu České republiky – jejich vzhled je zcela odlišný a není snadné se vyznat v jejich struktuře.

4.1.3 Parlament Spojeného království

Parlament Spojeného království je rovněž dvoukomorový a tvoří ho Dolní sněmovna (anglicky *House of Commons*) a Sněmovna lordů (anglicky *House of Lords*) [61]. Prohlížení hlasování z obou komor je výrazně snazší, neboť se všechna nacházejí v rámci vlastní webové stránky[4]. Po výběru jedné z komor se zobrazí přehled všech hlasování, která lze filtrovat podle názvu hlasování nebo čísla divize a podle časového úseku, v němž se měla hlasování uskutečnit.

[4]Více viz (ev. převzato z:) https://votes.parliament.uk/

Samotný detail hlasování je opět podobný, viz obrázek 4.3, pro přehlednost obsahuje na začátku dvě velké ikony – pro a proti s počtem příslušných hlasů. Velkou část detailu hlasování zabírá sumární graf hlasů po stranách, jenž lze stáhnout jako text, CSV soubor nebo PNG obrázek. Individuální hlasy se nacházejí ve zbytku stránky a je možné je seskupit po stranách nebo po členech (respektive jejich hlasech).



Obrázek 4.3: Ukázka detailu hlasování z Dolní sněmovny Parlamentu Spojeného království[4]

Informace o konkrétních politicích, a to včetně historie jejich hlasování, poskytuje Spojené království opět prostřednictvím vlastního webu[5]. Ten rovněž zahrnuje členy z obou komor parlamentu.

Struktura webu s hlasováními je výrazně přehlednější díky tomu, že je zaměřen pouze na prezentaci hlasování a jejich výsledků. Rovněž je zajímavým konceptem spojit dohromady prezentaci dat z obou komor. Web umožňuje stažení výsledků jednoho hlasování ve formátu CSV, avšak pouze v rámci každého detailu hlasování. Ani zde tedy není k dispozici možnost hromadného exportu dat.

[5]Více viz https://members.parliament.uk/

4.1.4 Sněmovna reprezentantů Spojených států amerických

Spojené státy mají informace o obou komorách odděleně, přičemž v rámci analýzy bude ukázán web dolní komory Kongresu Spojených států (anglicky *United States House of Representatives*) [9]. Hlasování sněmovny je pouze částí celého webu[6], v rámci něhož je k dispozici seznam všech hlasování, která lze filtrovat pomocí formuláře – podle čísla, pořadí kongresu, typu hlasování, data, názvu nebo hlasovací otázky.

Roll Call 485 | Bill Number: H. R. 3630

SHARE

XML View

NOV 17, 2022, 02:55 PM | 117TH CONGRESS, 2ND SESSION

Vote Question: On Motion to Suspend the Rules and Pass, as Amended

Lymphedema Treatment Act

Vote Type: 2/3 Yea-And-Nay

Status: Passed

VOTES

★ **Yea:** 402

Nay: 13

Present: 0

Not Voting: 17

Remote Voting By Proxy

VOTES BY PARTY

PARTY	YEAS	NAYS	PRESENT	NOT VOTING
Democratic	212	0	0	7
Republican	190	13	0	10
Independent	0	0	0	0
Total	402	13	0	17

Obrázek 4.4: Ukázka detailu hlasování ze Sněmovny reprezentantů Spojených států amerických[6]

Detail hlasování na první pohled vypadá opět podobně, viz obrázek 4.4 – mimo základních informací ukazuje sumární hlasy po stranách a níže po členech. Hlasování lze sdílet na sociální sítě (Twitter, Facebook) nebo e-mailem. Na stránce je také odkaz na zobrazení XML, přičemž po otevření tohoto náhledu je možné hlasování v tomto formátu i stáhnout.

Ani zde tedy není možné stáhnout všechna hlasování najednou. Webová stránka má moderní a poměrně minimalistický design, na druhou stranu tabulky s jednotlivými hlasy zabírají zbytečně až moc místa.

Ačkoliv ani zahraniční prezentace hlasování neumožňují hromadný export dat, u detailů hlasování jsou k dipozici data i ve strojově zpracovatelné podobě, což je alespoň malý pokrok oproti tuzemským řešením.

[6] Více viz (ev. převzato z:) https://clerk.house.gov/Votes

4.2 Zastupitelstva českých obcí

Co se týká obecních zastupitelstev a prezentace dat z nich, budou demonstrovány ukázky z hlavního města Prahy a ze statutárních měst Liberec a Zlín, která byla vybrána mimo jiné podle výsledků studie krajů. Město Brno zde nebylo zahrnuto úmyslně, neboť na ně se zaměřuje celá kapitola 5.

4.2.1 Praha

Výsledky hlasování Zastupitelstva hl. m. Prahy[7] jsou součástí webu hlavního města. Po vyplnění položek formuláře, které na sobě závisejí (tzn. výběr minimálně volebního období, následně čísla schůze, a případně až poté čísla usnesení nebo tisku), jsou zobrazena hlasování vyhovující zadaným podmínkám. V detailu hlasování, viz obrázek 4.5, chybí datum hlasování a čísla usnesení i tisku, pokud tedy nejsou zmíněna přímo v názvu hlasování.

Výsledky hlasování Zastupitelstva hl. m. Prahy

usnesení k Z-10371

Zasedání: 37
Výsledek: Ano
pro: 45
proti: 0
zdržel se: 0
Počet zastupitelů: 65
přítomno: 60

Zastupitel	Hlas
Martin Arden	pro
Mgr. Martin Benda	pro
Mgr. Ing. Jaromír Beránek	pro
Václav Bílek	nehlasoval
Bc. Filip Brückner	chyběl
Ing. arch. PhDr Lenka Burgerová, Ph.D.	pro
Ing. Mariana Čapková, MBA	nehlasoval

Obrázek 4.5: Zkrácená ukázka detailu hlasování ze Zastupitelstva hl. m. Prahy[7]

Jména jednotlivých zastupitelů v detailech hlasování fungují jako odkaz zpět na vyfiltrovaná hlasování, kde jeden ze sloupců ukazuje hodnoty, jak vybraný zastupitel hlasoval. Součástí webu je i seznam zastupitelů, v němž lze otevřít detail zastupitele obsahující základní informace o něm (tj. e-mail, strana, funkce, klub a členství ve výborech), jeho fotku a odkaz právě na přehled s nastaveným filtrem pro zobrazení odpovědí od daného člověka.

Ani jeden z přehledů hlasování neposkytuje možnost řadit podle sloupců nebo vyhledat konkrétní hlasování podle nějaké kategorie nebo klíčových slov. Jak bylo uvedeno v podkapitole 2.2, Praha patří mezi města, která publikují svá data z hlasování zastupitelstev v rámci katalogu NKOD. Informace o této skutečnosti však na webu města Prahy nikde není uvedena.

[7] Více viz (ev. převzato z:) https://www.praha.eu/jnp/cz/o_meste/primator_a_volene_organy/zastupitelstvo/vysledky_hlasovani/index.html

4.2.2 Liberec

Město Liberec již bylo zmíněno jako vzorný příklad, jehož transparentnost dat je na takové úrovni, že zveřejňuje zápisy nejen z činnosti svého zastupitelstva, ale i své rady, a to od 1. 1. 2016. Základní informace o obou orgánech, ale také o jednotlivých členech a další, jsou dostupné na webu města[8]. Zajímavá je sekce *Blogy zastupitelů*, kam někteří aktivně přidávají své názory k řešené problematice. Jednání zastupitelstva lze sledovat živě, případně jsou k dispozici záznamy v seznamu na YouTube.

Samotné zápisy jsou dostupné v rámci odděleného webu[9]. Z činnosti rady města jsou publikovány zápisy a usnesení, z činnosti zastupitelstva navíc pozvánky, výsledky hlasování a zvukové záznamy. Všechny textové dokumenty jsou však ve formátu PDF a právě výsledky hlasování – tedy klíčový zdroj informací – jsou k dispozici pouze jako oskenované dokumenty. Jejich strojové zpracování by tedy vyžadovalo použití optického rozpoznávání znaků (OCR – z anglického *Optical Character Recognition*). Hlasování je zaznamenáváno po jednotlivcích a město tedy poskytuje veškerá data, která poskytnout může. Jejich formát však významně komplikuje jakékoliv další zpracování.

4.2.3 Zlín

Informace o zlínském zastupitelstvu[10] jsou součástí webu města Zlína. V sekci o zastupitelstvu je k dispozici seznam členů, odkaz na záznamy z jednání a výpisy usnesení. Výpisy usnesení sice vyjmenovávají jednotlivé projednané body a zda byly schváleny či zamítnuty, avšak podrobnosti ohledně hlasování zde nejsou (a ani sem nepatří). Zápisy z jednání zastupitelstva jsou neveřejné, což je v souladu se zákonem, avšak dostupná data jsou tedy absolutně nedostatečná pro jakékoliv další analýzy z činnosti zastupitelů.

4.2.4 Řešení od veřejnosti

Na závěr budou představena řešení, která vznikla nikoliv z iniciativy samotných orgánů nebo měst, ale „od lidí pro lidi“. První projekt představuje komplexnější řešení zahrnující různé datové sady. Další dvě uvedená řešení vznikla pro hlasovací data z konkrétních měst v rámci *hackathonů*, což jsou akce, které sdružují programátory, ale i další odborníky z oblasti IT, a které jsou často pojaty jako soutěž mezi jednotlivými týmy [60].

Webová platforma Hlídač státu[11]

Na počátku tohoto projektu vznikl nástroj Hlídač smluv. Jelikož však postupně přibývala veřejná data, která bylo možné dále zpracovávat, přejmenoval se projekt na Hlídače státu a rozšířil oblast svého působení. Jeho hlavními cíli jsou transparentnost, možnost komplexní kontroly nad činností státu, identifikace plýtvání a zneužití moci v úřadech a zvýšení kontroly veřejných prostředků ze strany občanů [19]. Platforma poskytuje různé analýzy a reporty, ale i datové sady – nejen od autorů projektu, ale i od komunity.

[8] Více viz https://www.liberec.cz/zastupitelstvo/
[9] Více viz https://podklady.liberec.cz/
[10] Více viz https://www.zlin.eu/zastupitelstvo-mesta-zlina-0
[11] Více viz: https://www.hlidacstatu.cz/

Pro tuto práci jsou relevantní následující části portálu:

- databáze Zasedání zastupitelstev[12], která obsahuje přepisy audio záznamů zasedání zastupitelstev měst a krajů;
- nástroj Hlídač politiků[13] – tedy databáze politiků a osob s vazbou na politiku propojující informace o funkcích dané osoby, sponzoringu politických stran z její strany, záznamy z Registru smluv, data z obchodního rejstříku, a také informace o dotacích a veřejných zakázkách;
- v rámci „beta databází“, které mohou obsahovat zkušební, neúplná či testovací data, je k dispozici datová sada z Hlasování zastupitelstva města Brna[14].

Sada s daty brněnského zastupitelstva obsahuje celkem 2 594 záznamů o hlasováních z jednotlivých zasedání – č. Z8/01–Z8/40, u některých položek chybí číslo zasedání. Data za funkční období minulého zastupitelstva jsou neúplná, neboť během něho proběhlo celkem 3 922 validních hlasování.

Obrázek 4.6: Ukázka detailu hlasování města Brna[14]

Na obrázku 4.6 je vidět detail jednoho hlasování – k dispozici jsou pouze sumarizované hlasy, tzn. bez hlasování jednotlivých zastupitelů. Podle zdroje se jedná o hlasování ze zasedání č. Z8/40, avšak podle dat města Brna by se mělo jednat o hlasování ze zasedání č. Z8/10. Chybějící informace lze snadno vidět z původního hlasovacího protokolu[15].

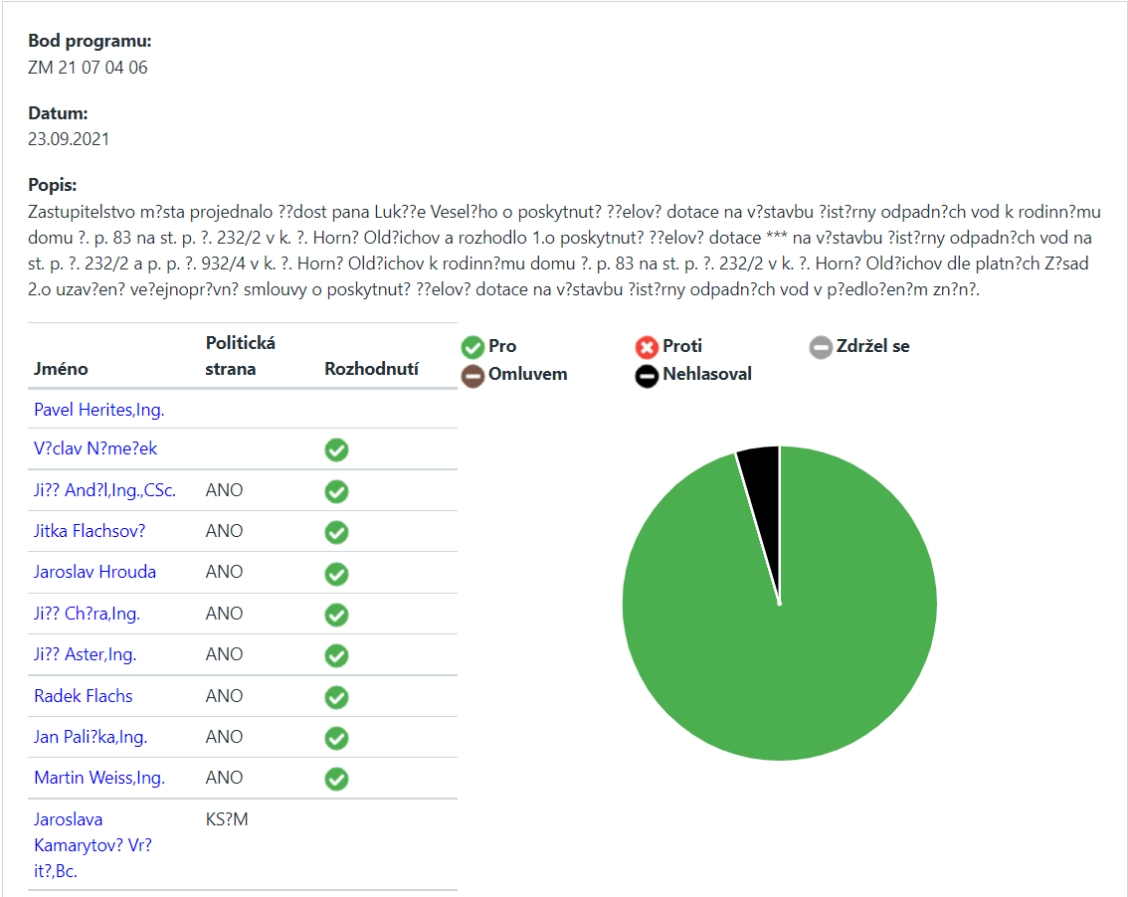
[12] Více viz https://www.hlidacstatu.cz/data/Index/zasedani-zastupitelstev
[13] Více viz https://www.hlidacstatu.cz/osoby
[14] Více viz (ev. převzato z:) https://www.hlidacstatu.cz/Data/Hledat/hlasovani-zastupitelstva-brnatest
[15] Více viz https://apl.brno.cz/protokoly-zmb/zmb-z8-10/20191001-2-41887.html

Portál nenabízí žádné pokročilejší filtrování (např. podle čísla zasedání), seznam všech záznamů lze pouze řadit vzestupně nebo sestupně podle vybraného kritéria (relevance, číslo schůze, číslo hlasování, datum, předmět a výsledek).

Hlasování města Děčín

Daty z hlasování zastupitelstva Děčína se po podnětu města začali zabývat studenti Univerzity Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem během hackathonu v roce 2019 [34]. Město si vytvořené řešení nechalo upravit a nasadilo ho na svůj web[16]. V roce 2020 se pak zúčastnilo soutěže „Společně otevíráme data“ a vyhrálo v kategorii Městská data. Ambiciózní plány města zahrnující rozvoj aplikace a její poskytnutí dalším obcím popisuje tentýž zdroj. Pořadatel soutěže, nadace Open Society Fund Praha (OSF), dlouhodobě upozorňuje na důležitost otevřených dat a podporuje open source technologie i vznik nových služeb užitečných pro veřejnost.

Co se týká samotného řešení, na první pohled má aplikace problémy s kódováním, znaky s diakritickými znaménky jsou všude nahrazeny symbolem „?“. Další problém se týká aktuálnosti dat – zdá se, že řešení je postaveno na datové sadě zahrnuté v sekci 2.2.2, i zde nejnovější data pocházejí ze dne 23. 9. 2021 a web poskytuje informace celkem z 27 zasedání.



Obrázek 4.7: Ukázka detailu hlasování města Děčín (s neúplným seznamem zastupitelů)[16]

[16] Více viz https://hlasovani.mmdecin.cz/

Celý přehled hlasování má koncept jediné webové stránky (tzv. *one page web*). V horní části se nachází vlevo všechna hlasování z aktuálního jednání zastupitelstva, tj. z nejnovějšího zasedání, a vpravo filtr pro hledání podle zvolených kritérií. Těmi jsou číslo zastupitelstva, bod programu (respektive číslo bodu), politická strana a zastupitelé, přičemž stačí vybrat jedno kritérium a u každého lze zvolit i více hodnot. Filtrování hlasování podle klíčových slov k dispozici není.

Navazující sekce zobrazuje po načtení stránky sloupcový graf se statistikou (ne)schválených bodů pro každé zasedání. V případě kliknutí na konkrétní hlasování z aktuálního jednání nebo po nastavení filtrů tato oblast zobrazuje detail hlasování (jednoho nebo více pod sebou). Samotný detail hlasování obsahuje bod programu, datum hlasování, popis a jmenovitý seznam zastupitelů s informací o tom, k jaké politické straně přísluší a jak u daného bodu hlasovali. Výraznou část zabírá koláčový graf sumarizující jednotlivé hlasy. Jak je vidět na obrázku 4.7, u některých zastupitelů chybí data. Jména zastupitelů fungují jako odkaz, který zobrazí poměrně malé modální dialogové okno s přehledem hlasování daného zastupitele. Tento přehled obsahuje koláčový graf sumárních hlasů a seznam jednotlivých hlasování, která nelze nijak filtrovat a nelze se z nich prokliknout na detail daného hlasování.

Web dále neumožňuje sdílení odkazů na konkrétní hlasování, což může být nepraktické. Z veřejně dostupných informací nebylo možné zjistit důvod zastavení podpory a rozvoje tohoto projektu, ani jaký je plánován jeho další osud a zda někdy v budoucnu dojde opět k poskytování nových dat o hlasování děčínského zastupitelstva.

Hlasování brněnského zastupitelstva

Město Brno uspořádalo v roce 2022 svůj první městský hackathon, přičemž na 2. místě se umístil projekt využívající brněnskou datovou sadu popsanou v sekci 2.2.2 [30]. Vytvořená aplikace vizualizuje data z hlasování Zastupitelstva města Brna. Od hackathonu byla ještě vylepšena, proběhl i její redesign a byla nasazena na server magistrátu[17], čemuž odpovídá i kvalita tohoto řešení.

Aplikace je rozdělena do čtyř částí – vyhledávání konkrétních hlasování podle roku, výsledku hlasování nebo klíčových slov; seznam všech uskutečněných hlasování; absence a prezence zastupitelů a informace o projektu. Detail hlasování lze vidět na obrázku 4.8 – v hlavičce obsahuje základní informace o hlasování a níže pak hlasující pro a proti přijetí návrhu.

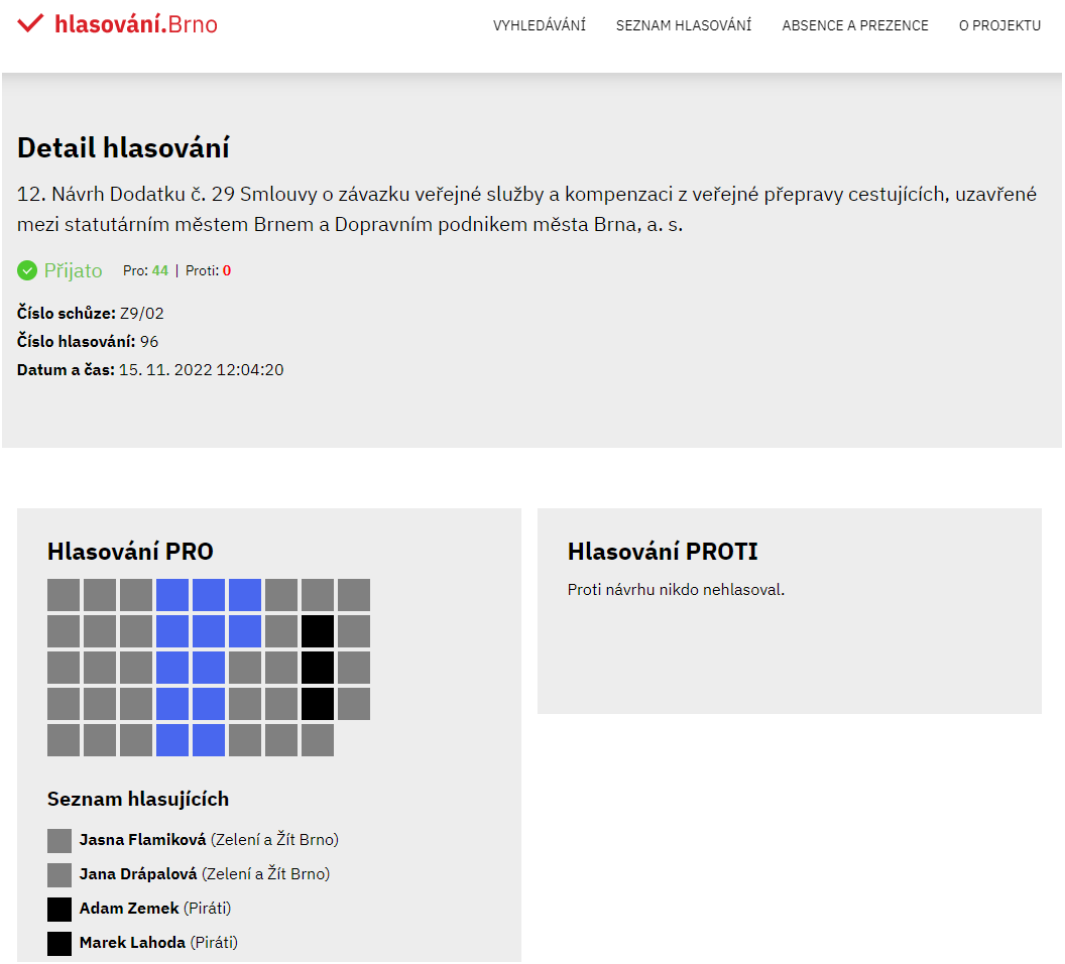
Z obrázku je vidět, že už se jedná o hlasování nového, tedy 9. zastupitelstva. Vizualizace hlasujících v podobě čtverečků má zřejmě členy zastupitelstva barevně odlišovat podle jejich politické příslušnosti, avšak nově zvoleným koalicím pravděpodobně dosud nebyla přiřazena barva, proto mají všechny výchozí šedou.

Dále aplikace nijak nerozlišuje neplatná hlasování od platných. Nicméně tento problém vzniká už na úrovni vstupních dat a bude více rozebrán v kapitole 5, respektive její části 5.1.4.

V detailu si lze také po porovnání s příslušným hlasovacím protokolem[18] všimnout, že aplikace vyhodnocuje možnost „pro“ pouze jako hlasovací možnost „ano“ a „proti“ pouze jako „ne“. V hlasování brněnského zastupitelstva jsou však i další možnosti, které při opome-

[17] Více viz (ev. převzato z:) https://kod.brno.cz/hlasovani/
[18] Více viz https://apl.brno.cz/protokoly-zmb/zmb-z9-02/20221115-96-39860.html

nutí způsobí, že součet uvedených zastupitelů nebude odpovídat jejich celkovému počtu, což může působit zmatečně. Někteří zastupitelé se tak navíc u některých hlasování vůbec neobjeví, ačkoliv byli přítomni a „nehlasovali“ nebo se hlasování „zdrželi“, což jsou další validní hlasovací možnosti.



Obrázek 4.8: Ukázka detailu hlasování města Brna (s neúplným seznamem zastupitelů)[17]

Jelikož aplikace spojuje dohromady data ze dvou zastupitelstev, měla by toto reflektovat i ve svém uživatelském rozhraní – minimálně filtr hlasování by měl nabízet výběr zastupitelstva. Druhou možností by mohlo být doplnění výběru pořadí zastupitelstva. Aktuálně se např. v přehledu docházky vyskytuje 77 zastupitelů, což není ideální (Brno jich má 55, jsou zde tedy namícháni zastupitelé z obou zastupitelstev dohromady, aniž by byli nějak odlišeni).

V případě brněnského zastupitelstva také došlo u dvou zastupitelek ke změně příjmení – u zastupitelky Černé (roz. Švarcové) je ošetřeno, aby byla považována za jednu osobu, u zastupitelky Podivinské (roz. Karasové) toto ošetřeno není a pod novým jménem není v přehledu docházky vůbec.

4.3 Shrnutí aktuální situace

Dostupných systémů bohužel není mnoho, což však koresponduje s aktuální situací, která je rozebrána v podkapitole 2.2. Ačkoliv jsou data z hlasování představených orgánů velmi podobná, neexistuje zatím žádná norma vymezující jejich podobu. V případě, kdy by takováto norma vznikla, by byla možná i centralizace takovýchto dat, což by umožnilo vytvořit univerzální výrazně přehlednější a uživatelsky přívětivější nástroje pro občany zajímající se o komunální politiku.

Další demonstrací neefektivního přístupu k těmto datům je skutečnost, že neexistuje propojení jednotlivých hlasování s materiály, na základě nichž se členové zastupitelstva rozhodovali, ani s usneseními, která byla v důsledku hlasování vydána. Pokud by taková propojení mezi daty existovala, výrazně by přispěla k možnosti získat rychleji podrobnější informace a vytvářet si tak souvislosti o hledaných hlasováních.

Kapitola 5

Analýza problému

Tato kapitola se zabývá analýzou Zastupitelstva města Brna (ZMB) a jeho specifiky, procesem hlasování zastupitelů a produkovanými daty, otevřenou datovou sadou, detekovanými technickými problémy a navrženými řešeními.

Doplňující informace o interních procesech mi poskytli zaměstnanci Magistrátu města Brna (MMB), konkrétně Mgr. Jan Zvara, Ph.D., Mgr. Martin Dvořák a Bc. Róbert Spál z Oddělení dat, analýz a evaluací MMB, Ing. Eva Chaloupková z Organizačního odboru MMB a Bc. Michal Babička, správce Agendového informačního systému (dále jen AIS) z Odboru městské informatiky (dále jen OMI) MMB.

Ve druhé části kapitoly je stanovena cílová skupina uživatelů a jejich potřeby. Dále pak navazuje vymezení požadavků na výsledné řešení, čeho má být v rámci práce dosaženo a na co je třeba si dát pozor – v návaznosti na provedené analýzy existujících řešení i aktuální situace na MMB.

5.1 Zastupitelstvo města Brna

V rámci této podsekce budou uvedeny základní informace o brněnském zastupitelstvu. Dále bude představen aktuální stav kolem dat z hlasování členů ZMB, zjištěné problémy a jejich možná řešení.

5.1.1 Základní informace

Zastupitelstvo města Brna má celkem 55 členů, jejichž aktuální seznam včetně jejich politické příslušnosti je dostupný v rámci sekce ZMB na webu města Brna [59]. Ve funkčním období 2022-2026 působí 9. zastupitelstvo, přičemž koaliční smlouvu [54] uzavřeli zastupitelé z těchto politických stran (ev. koalic): ODS a TOP 09, ANO 2011, Lidovci a Starostové, Česká strana sociálně demokratická a ČSSD VAŠI STAROSTOVÉ. Ve vedení ZMB je již ve druhém funkčním období primátorka JUDr. Markéta Vaňková.

Někteří zastupitelé z koaličních stran jsou zároveň členy Rady města Brna (RMB) [56], která má celkem 11 členů. RMB má zřízených celkem 17 komisí, např. Komisi bezpečnosti

a veřejného pořádku Rady města Brna, Komisi bydlení Rady města Brna a Komisi dopravní Rady města Brna.

Zasedání ZMB se konají v Zastupitelském (dříve Sněmovním) sále Nové radnice, viz obrázek 5.1 vlevo, na adrese Dominikánské náměstí č. 1, Brno. Mimo platné legislativy se jednání řídí také vlastním jednacím řádem [52], který např.:

- uvádí, že jednání ZMB je audiovizuálně živě přenášeno prostřednictvím internetových stránek města Brna;
- specifikuje, za jakých podmínek se může člen ZMB zúčastnit zasedání distančně;
- nebo definuje veřejné hlasování (s elektronickým hlasovacím zařízením i bez jeho použití) a tajné hlasování, ke kterému dochází pouze ve výjimečných případech.

(a) Pohled na sál z pozice zapisovatelek zasedání[1]

(b) Hlasovací zařízení od společnosti Bosch[2]

Obrázek 5.1: Zastupitelský sál Nové radnice v Brně

Zastupitelé mají po celé funkční období pevný zasedací pořádek a každý člen zastupitelstva má své hlasovací zařízení, které lze vidět na obrázku 5.1 vpravo. Aby bylo hlasovací zařízení aktivní, je třeba zastrčit kartu, na níž je napsáno jméno příslušného zastupitele. Karty zůstávají trvale v jednacím sále.

Pokud není karta zastupitele zastrčená a probíhá hlasování, je tento zastupitel považován za nepřítomného pro hlasování (ať už je fyzicky v sále či nikoliv). Pokud zastupitel nezmáčkne během časového intervalu, kdy se smí hlasovat (řídí primátorka na svém monitoru), žádné z tlačítek (ano, ne, nebo zdržel se), v hlasovacím protokolu je u něj zaevidováno, že nehlasoval. Součástí hlasovacího zařízení je také mikrofon. Pokud se zastupitel přihlásí o slovo, musí počkat, než mu je primátorka udělí. Až poté se mu mikrofon zapne a smí hovořit.

Pokud se člen zastupitelstva účastní zasedání distančně, obdrží od techniků e-mailem jedinečný odkaz pro připojení a SMS zprávou heslo. Ideální provozní podmínky pro spuštění

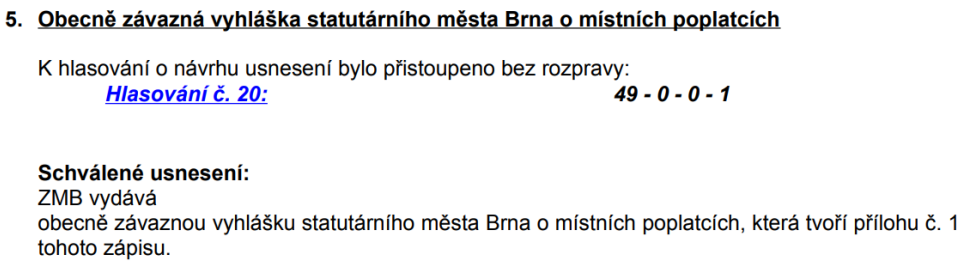
[1] Převzato z: https://www.visitbrno.cz/cz/brno-nova-radnice/43/
[2] Vlastní fotografie z prohlídky při technické přípravě zasedání

vzdáleného spojení jsou přes operační systém Windows a prohlížeč Google Chrome. Fyzicky v sále zůstává karta zastupitele vysunutá a hlasovací zařízení neaktivní. Zastupitel má však během hlasování stejné možnosti, jako kdyby byl přímo v sále – ovšem podmínkou je, aby při hlasování měl zapnutou kameru a byl vidět, tzn. aby bylo prokazatelné, že hlasoval člověk, který měl. Rovněž se smí přihlásit o slovo, primátorka mu je může udělit a následně je obraz i zvuk přenášen do sálu.

Řád dále stanovuje, že ZMB se schází podle potřeby, avšak nejméně jedenkrát za dva měsíce, s výjimkou letních prázdnin. Jednání se obvykle konají podle harmonogramu (pro rok 2023 [57]) schváleného ZMB na základě doporučení RMB.

Každé zasedání má na webu města Brna svou podstránku [58], přičemž nejstarší dostupné zasedání je ze dne 18. 06. 2019 (č. ZMB Z8/07). V detailu zasedání je k dispozici záznam jednání, jeho navržený program a materiály k zasedání (tj. PDF dokumenty k jednotlivým bodům k projednání).

Ačkoliv k tomuto není stanovena povinnost v rámci jednacího řádu, na webu města Brna jsou zveřejňovány i zápisy ze zasedání. Nejsou však přímo u jednotlivých zasedání, ale v sekci Dokumenty města [55], což některým uživatelům může zkomplikovat jejich nalezení. Dříve bylo možné zápisy procházet přímo v rámci webu, avšak s jeho redesignem v roce 2022 je nově nutné dokument ve formátu PDF stáhnout. Ukázka ze zápisu zahrnující jeden projednávaný bod je vidět na obrázku 5.2, přičemž modrý text obsahuje odkaz na hlasovací protokol.



5. Obecně závazná vyhláška statutárního města Brna o místních poplatcích

K hlasování o návrhu usnesení bylo přistoupeno bez rozpravy:
Hlasování č. 20: ***49 - 0 - 0 - 1***

Schválené usnesení:
ZMB vydává
obecně závaznou vyhlášku statutárního města Brna o místních poplatcích, která tvoří přílohu č. 1 tohoto zápisu.

Obrázek 5.2: Ukázka ze zápisu o průběhu zasedání ZMB č. Z9/03, bod č. 5[3]

Hlasovací protokoly poskytují klíčová data pro tuto práci. Jejich struktura je patrná z obrázku 5.3, lze je rozdělit na dvě hlavní části:

- hlavička se základními informacemi o daném hlasování – tj. číslo zasedání, datum a čas hlasování, číslo hlasování v rámci jednoho zasedání, předmět hlasování, výsledný verdikt (tj. (ne)přijato), počet přítomných zastupitelů a sumarizace hlasů po možnostech;
- dílčí tabulky s členy jednotlivých politických subjektů a jejich hlasy, přičemž aktuálně v ZMB figuruje sedm politických subjektů (tzn. každý protokol obsahuje sedm takovýchto tabulek).

[3] Převzato z: https://www.brno.cz/dokumenty-mesta
[4] Převzato z: https://apl.brno.cz/protokoly-zmb/zmb-z9-03/20221213-20-30138.html

Zastupitelstvo města Brna č. Z9/03
13.12.2022 - 8:22:18

B | R | N | O

Hlasování č. 20

5. Návrh obecně závazné vyhlášky statutárního města Brna o místních poplatcích

Přijato				
Přítomno: 50	Ano: 49	Ne: 0	Zdržel se: 0	Nehlasoval: 1

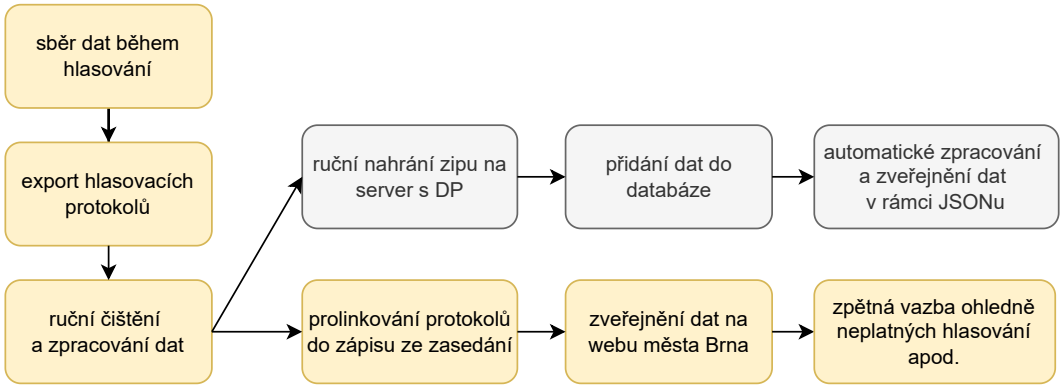
ANO 2011 (Ano: 12, Ne: 0, Zdržel se: 0)

Petr Bauer: Ano	Petr Bořecký: Ano	René Černý: Ano
Alena Gruberová: Ano	Kateřina Jarošová: Ano	Karel Kalivoda: Ano
Karin Podivinská: Ano	Pavel Kříž: Ano	Miroslav Kubásek: Ano
René Novotný: Ano	Pavel Outrata: Ano	Vít Prýgl: nepřít.
Daniel Struž: Ano		

Obrázek 5.3: Ukázka hlasovacího protokolu ze zasedání ZMB č. Z9/03, bod č. 5, hlasování č. 20[4]

5.1.2 Analýza procesu získávání a zpracování hlasovacích dat

Proces s hlasovacími daty má několik fází, které budou postupně rozebrány v této sekci. Uvedené informace pocházejí ze zdroje [23] a z konzultací se zaměstnanci MMB. Výsledné schéma je zobrazeno na obrázku 5.4.

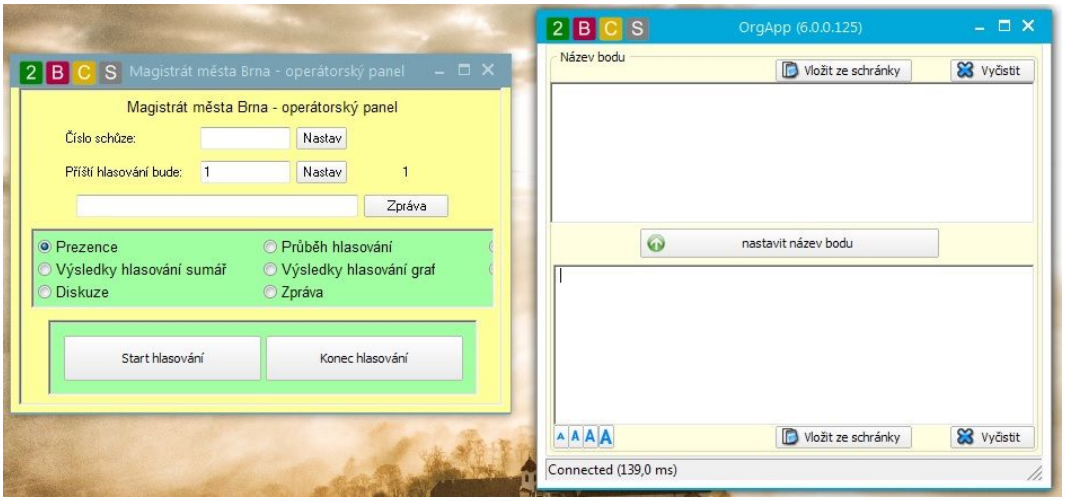


Obrázek 5.4: Schéma procesu s daty z hlasování ZMB

- **Sběr dat během hlasování**
  Na počátku se vždy koná zasedání ZMB, v rámci něhož se sejdou členové v předem avizovaném termínu, aby mimo jiné hlasovali o předem předložených, projednaných a na úřední desce zveřejněných bodech.

  Ke každému hlasování vzniká vlastní hlasovací protokol. Hlavičku tohoto protokolu vyplňuje ručně pracovnice Organizačního odboru MMB přes aplikaci, viz obrázek 5.5. Zapisovatelka názvy bodů ručně kopíruje z textového dokumentu a upravuje je podle potřeby. Na tyto úpravy má však pouze omezený čas – protokoly se ihned po skončení hlasování tisknou a obratem je na řadě hlasování další. Jakékoliv pozdější

úpravy protokolů tedy nepřipadají v úvahu. Hlasovací zařízení zaznamenávají hlasy jednotlivých členů ZMB. O sběr těchto dat se stará software od společnosti PCS spol. s r.o.



Obrázek 5.5: Uživatelské rozhraní aplikace pro vyplňování hlaviček hlasovacích protokolů, s nímž pracuje jedna ze čtyř přítomných zapisovatelek zasedání

U členů zastupitelstva se mohou objevit následující hlasovací možnosti: ano, ne, zdržel se, nehlasoval a nepřítomen. Pokud je možnost doplněna zkratkou „VK“, znamená to „virtuální klient“ [53] a člen zastupitelstva hlasoval distančně.

Neplatná hlasování jsou taková, jež byla během zasedání zneplatněna, např. z důvodu podjatosti. Typicky po této akci probíhá hlasování o stejném bodě znovu.

Hlasování označená jako „Technický bod“ se týkají programu zasedání ZMB – návrhu celkového programu (typicky první projednávaný bod) a návrhů na zařazení dalších bodů, ev. stažení předem avizovaných bodů. Toto značení bylo zavedeno od zápisu č. Z8/18.

- **Export hlasovacích protokolů**
  Po skončení hlasování provádí pracovník OMI MMB export hlasovacích protokolů. Jednotlivé protokoly jsou ve formátu HTML a výstupem této fáze je archiv HTML souborů.

- **Ruční čištění a zpracování dat**
  Další činnosti provádí správce AIS, který je rovněž z OMI MMB. Ten nejprve data ručně projde a vyřeší problémy, které detekuje. Proces se následně dělí do dvou větví – spodní pracuje dále s protokoly a vrchní s otevřenou datovou sadou, která bude představena později.

  Spodní větev ve schématu 5.4 (žlutě) dále používá hlasovací protokoly ve formátu HTML – ty jsou skriptem prolinkovány se zápisem ze zasedání ZMB, který je následně zveřejněn na webu města Brna. Poté získává správce AIS ještě zpětnou vazbu ohledně případných problémů, které mohl přehlédnout (neplatná hlasování, nefunkční odkaz na hlasovací protokol apod.).

Vrchní větev ve schématu 5.4 (šedě) pracuje s otevřenou datovou sadou ve formátu JSON, která vznikla v rámci diplomové práce [23] ve spolupráci MMB a FI MUNI. Správce AIS nahrává ručně na server přes FTP archiv s protokoly. Na tomto serveru je periodicky spouštěn skript, který v případě detekce nového archivu data zpracuje a přidá je do databáze. Jakmile jsou data uložena, jsou viditelná i ve veřejném JSON souboru[5].

Data z hlasování ZMB jsou tedy k dispozici ve dvou formátech – HTML (po jednotlivých hlasováních) a JSON (otevřená datová sada, která bude blíže představena v následující sekci).

5.1.3 Otevřená datová sada z hlasování zastupitelstva

V rámci závěrečné práce [23] vznikla datová sada, která již byla zmíněna v sekci 2.2.2. Město Brno tuto datovou sadu publikuje na svém portálu data.Brno [53] a v katalogu NKOD[6].

Datová sada byla vytvořena z hlasovacích protokolů ve formátu HTML, které byly představeny výše. Zdrojové kódy k této práci jsou umístěny ve veřejném repozitáři[7], jehož součástí je také dokumentace, schéma výstupního JSON souboru a jednotkové testy vytvořeného řešení. Práce však byla zaměřena především na zpracování dat a testy ověřují pouze očekávané chování implementovaných metod. Analýza výsledné datové sady nebyla doposud provedena, tedy ani ověření správnosti jednotlivých záznamů nebo kontrola potenciálních změn struktury protokolů, kvůli které by mohlo selhat jejich zpracování.

Schéma vytvořeného JSON souboru bylo navrženo tak, aby bylo použitelné i pro budoucí zastupitelstva bez žádných potřebných dodatečných úprav. Datová sada aktuálně obsahuje záznamy osmého a devátého ZMB.

Jelikož se tato datová sada nabízela jako vhodný zdroj dat pro tuto práci, bylo třeba projít a zkontrolovat jednotlivé záznamy, aby bylo možné rozhodnout o její důvěryhodnosti. Zjištěné závěry jsou součástí následující sekce.

5.1.4 Detekované problémy a jejich možná řešení

Při analýze stávajícího procesu na MMB a správnosti poskytnutých dat byly zjištěny problémy, které můžeme klasifikovat do tří obecnějších skupin:

- **Problémy v procesu s hlasovacími daty**
  Zde byl posuzován celkový proces od hlasování až po prezentaci na webu představený v sekci 5.1.2 a byly zjištěny následující postřehy:
  - v procesu figuruje příliš mnoho zodpovědných osob, které mohou být i neúmyslně vnést do datové sady chyby;
  - pokud dojde ke změně ve struktuře hlasovacích protokolů, je problematické se o ní dozvědět, neboť není k dispozici dokumentace;

[5] Více viz https://kod.brno.cz/zastupitelstvo/

[6] Více viz https://data.gov.cz/datov%C3%A1-sada?iri=https%3A%2F%2Fdata.gov.cz%2Fzdroj%2Fdatov%C3%A9-sady%2F44992785%2Fadbe37958992dd6ded7545352803e305

[7] Více viz https://github.com/Konstiman/data-zastupitelstvo

  - názvy bodů vyplňuje zapisovatelka ručně, respektive je kopíruje z textového dokumentu, což není ideální řešení;
  - neplatná hlasování a další potenciální problémy kontroluje správce AIS ručně, což rovněž není nejlepší možnost;
  - archiv s novými hlasovacími protokoly nahrává správce AIS na dohodnuté místo ručně, je tedy třeba spoléhat se, že vždy tuto činnost provede.

  Ideálním řešením by bylo se pokusit o co největší automatizaci procesu a zavést alespoň poloautomatizovanou kontrolu dat (např. detekci neplatných hlasování), aby byla zaručena jejich správnost. Vyplňování bodů bylo konzultováno s techniky na MMB a dospěli jsme k možným zlepšením pomocí importu projednávaných bodů ještě před začátkem zasedání (poté by se z nich pouze vybíralo) a dále k možnosti doplnění příznaků pro specifická hlasování (např. „blokové hlasování“, kdy se schvaluje více návrhů najednou).

- **Problémy při vytváření otevřené datové sady**
  Druhá skupina zahrnuje problémy při vytváření JSON souboru, který je představen v sekci 5.1.3. Skript běžící na zmíněném serveru vyžaduje přesnou strukturu zipu – pokud se tedy nedopatřením stane, že jsou protokoly např. v adresářové struktuře o jednu úroveň zanořenější, skript nová data ignoruje.

  Druhý zásadnější problém se týká aktualizace dat – pokud uvážíme situaci popsanou v předešlém odstavci, opětovné vložení adresáře se správnou strukturou bude skriptem ignorováno, neboť aktualizaci dat neumí.

  V souvislosti s tímto problémem byla ve spolupráci se správcem AIS identifikována další komplikace – archiv s protokoly dostává správce AIS dříve, než je k dispozici zápis ze ZMB. Nová data však na server nahrával obratem, ačkoliv např. kontrola neplatných hlasování probíhá až po prolinkování zápisu. I když tedy správce AIS dodatečně úložiště s protokoly upravoval, data v databázi již zůstala nezměněná.

  S MMB byla diskutována možnost opravy již existujícího skriptu, od které ale bylo upuštěno, neboť bylo snazší vytvořit si vlastní syntaktický analyzátor. Dostupný skript navíc zpracovává HTML protokoly pouze pomocí regulárních výrazů, což není nejvhodnější přístup.

- **Chyby v otevřené datové sadě**
  Poslední skupina problémů pokrývá nesrovnalosti zjištěné v rámci otevřené datové sady, tj. v JSON souboru s daty z hlasování, která byla analyzována s pomocí vlastního skriptu již na jaře 2022. Tyto chyby zahrnují:

  - chybějící data (218 záznamů) – konkrétně ze zasedání č. Z8/16, Z8/30, Z8/34;
  - záznamy bez čísla zasedání (117 záznamů) – záznamy s prázdnou položkou „code“, přičemž některé obsahují relevantní data, a tedy chybí u konkrétních zasedání;
  - záznamy se špatně zadanými položkami (30 záznamů) – chyby v číslování hlasování během jednoho zasedání, chybějící předmět hlasování, příliš vysoké číslo zasedání apod.;
  - nejednotný přístup k neplatným hlasováním – některá neplatná hlasování jsou upravena, tj. všechny číselné hodnoty v záznamu jsou nulové, některá hlasování upravená nejsou a jeví se jako validní záznamy;

– různé počty zastupitelů – zápisy č. Z8/01-Z8/19 mají podle JSON souboru v rámci jednotlivých záznamů často méně než 55 zastupitelů, neboť tyto protokoly mají mírně odlišnou strukturu než protokoly následující a skript se s tímto nedokázal vypořádat.

Poslední z uvedených bodů by zkomplikoval kontrolu docházky/absencí jednotlivých zastupitelů, neboť by se těžko rozlišovalo, který člen měl pouze dočasnou absenci a který skončil ve své funkci. V případě úplných dat toto bude možné kontrolovat automaticky, jinak by byla třeba ruční korekce.

I tato skupina problémů byla diskutována se zaměstnanci MMB. Jako řešení se nabízela oprava chybných záznamů přímo v databázi, ale jelikož by bylo problematické zajištění brzkého přístupu do infrastruktury města externí osobě, nakonec bylo dohodnuto poskytnutí dat na nejnižší úrovni, tedy v podobě hlasovacích protokolů ve formátu HTML, k vlastnímu zpracování.

S ohledem na vyjmenované problémy, absenci jejich snadného a rychlého řešení a na cíl analyzovat a vizualizovat správná data, bylo upuštěno od původní myšlenky využít dostupnou otevřenou datovou sadu.

S MMB byla dále diskutována možnost rozšíření hlasovacích protokolů o:

- předkládací odbor nebo jiný atribut (např. oblast hlasování podle programových pilířů, které jsou součástí koaliční smlouvy [54] – investice, bydlení, doprava a další), což by zjednodušilo kategorizaci hlasování;
- odkaz na příslušný materiál, na základě kterého proběhlo hlasování a jenž obsahuje podrobné informace o předmětu hlasování, což by uživatelům umožnilo propojování informací do souvislostí.

Realizace obou návrhů se však ukázala jako problematická a nebylo možné v ní ze strany magistrátu činit v krátkodobém horizontu další kroky.

5.2 Definice cílových uživatelů

Cílová skupina uživatelů byla vymezena na základě doposud zjištěných informací o této problematice, přičemž domněnky byly konzultovány se zaměstnanci MMB a s několika vybranými potenciálními uživateli výsledné aplikace.

Primárním cílem je vzbudit zájem občanů o komunální politiku. Ačkoliv zastupitelé často rozhodují o věcech, které významně ovlivňují životy lidí v dané obci, celková účast u voleb do obecních zastupitelstev v roce 2022 činila 46,07 % [21] (pro srovnání v roce 2018 byla 47,34 % [20]). Brněnských komunálních voleb se vloni zúčastnilo 41,90 % obyvatel.

Hlavním smyslem této práce je tedy přinést nástroj, který přehledně a smysluplně zobrazí data z činnosti zastupitelů města Brna. Cílovými uživateli mohou být ženy i muži s jakoukoliv profesí z věkové kategorie od 18 let (tj. s volebním právem).

Úroveň jejich technických znalostí může být velice různorodá, proto je třeba aplikaci koncipovat tak, aby byla pochopitelná i pro méně technicky zdatné uživatele. Samotné analýzy

a vizualizace by měly používat takové grafické prvky, které nepotřebují žádné hlubší znalosti pro jejich pochopení – např. použití krabicového nebo houslového grafu pro kvantitativní atributy by mohlo vést k neporozumění, což by ve výsledku mohlo u uživatele vést ke ztrátě zájmu o vytvořené řešení.

S ohledem na široké spektrum potenciálních uživatelů lze očekávat obdobnou pestrost i u cílových zařízení – od stolních počítačů s velkými monitory přes běžné notebooky a tablety až po mobilní telefony různých velikostí. Přehledové dashboardy je tedy třeba navrhovat tak, aby se dokázaly přizpůsobit i menším obrazovkám.

Aplikace by dále měla obsahovat dostatek nápověd. Ty by neměly být zobrazeny jako výchozí, aby neobtěžovaly zdatnější uživatele, ale na vyžádání, tedy např. po kliknutí na ikonu se symbolem „?“.

5.3 Definice požadavků na řešení

Výsledné řešení si vystačí pouze s jednou rolí, a to samotným uživatelem. Jeho akce není třeba podmiňovat přihlášením k uživatelskému účtu. Uživatel nebude mít editační práva, veškerá data uvidí pouze v režimu čtení.

Akce, respektive přehledy, které by měly být součástí výsledného řešení, zahrnují:

- přehled jednotlivých zasedání;
- samotná hlasování – jak jejich celkový přehled s různými relevantními filtry, tak detail hlasování;
- hlasovací přehled každého člena ZMB;
- hlasovací přehled jednotlivých volebních stran;
- zajímavé analýzy dle vlastního návrhu.

Součástí výsledné prezentace hlasování by měla být dle požadavku MMB i sekce „O projektu“, která krátce představí vytvořené řešení.

Na základě analýzy poskytnutých hlasovacích protokolů ve formátu HTML byly stanoveny také technické požadavky, které je nutné zohlednit jak při návrhu, tak při implementaci výsledného řešení. Mezi ty patří:

- Vytvořené řešení musí být použitelné i pro budoucí zastupitelstva bez nutnosti ručních úprav – za předpokladu, že struktura hlasovacích protokolů zůstane beze změn.
- U zpracovaní samotných hlasovacích protokolů byly zjištěny dvě komplikace, které je třeba zohlednit, a to:
  - v rámci archivu je vždy u všech protokolů použito stejné kódování, nicméně u jednotlivých archivů se někdy využívá kódování Windows-1252 a někdy UTF-8;
  - již zmíněné změny ve struktuře hlasovacích protokolů, které nebyly dopředu známy a objevovaly se až postupně při zjištěném nekorektním chování mého syntaktického analyzátoru.

Na úrovni samotných dat je třeba řešit, ev. neopomenout:

- Pokud je součástí hlasovací možnosti zastupitele podřetězec „VK“, pro analýzy hlasování není tento příznak distanční účasti podstatný.
- Pokud se jedná o neplatné hlasování, nemělo by být zahrnuto do celkových statistik, neboť je irelevantní, jak během takového hlasování zastupitelé hlasovali.
- Hlasování spadající pod „Technický bod“ lze označit za procedurální, tzn. týkají se průběhu samotného zasedání. Tato hlasování by mělo být možné odfiltrovat.
- U členů zastupitelstva, typicky členek, může docházet ke změnám jmen (např. po sňatku nebo rozvodu). Proto je třeba, aby na úrovni databáze bylo možné evidovat aliasy.
- Zastupitelé mohou měnit svou politickou příslušnost, tj. mohou ze strany, za kterou kandidovali ve volbách, vystoupit. Nic jim však nebrání se poté zase vrátit do původní strany.
- Zastupitelé mohou členství v zastupitelstvu kdykoliv předčasně ukončit, tzn. nemusí mít aktivní mandát po celé období a tato skutečnost by u nich měla být explicitně uvedena. V takovém případě je člen nahrazen členem novým.

Některá existující řešení představená v kapitole 4 ukázala problémy jako je složitá orientace ve struktuře webu nebo absence možnosti vyhledávání mezi hlasovacími body. Dále všem představeným systémům chyběla možnost exportovat celou datovou sadu, na níž jsou vizualizace postavené. Proto by součástí vytvořeného řešení měla být možnost stáhnout kompletní data, z nichž byly vizualizace vytvořeny. Po dohodě s MMB bude pro každé zastupitelstvo k dispozici vlastní datová sada, aby se nemíchaly záznamy z různých funkčních období.

Aplikace je určena v první fázi pro data poskytnutá městem Brnem, avšak návrh by měl být koncipován tak, aby bylo řešení co nejvíce univerzální pro jakékoliv zastupitelstvo. S MMB byla konzultována možnost zapojení jednotlivých městských částí Brna do této iniciativy, proto je třeba navrhnout i model vstupních dat, který specifikuje jejich formát. Data v souladu s modelem pak bude možné využít jako vstup pro výsledné řešení.

Kapitola 6

Návrh řešení

Tato kapitola představuje navrženou architekturu výsledného systému. S ohledem na požadavek možnosti importu dat i z jiných zastupitelstev byl vytvořen model pro vstupní data, který by měl být natolik obecný, aby vyhovoval potřebám dalších měst. Dále je rozebrán konceptuální model jako vzor pro schéma databáze, do níž budou ukládána vstupní data. Následně je specifikováno API a jednotlivé koncové body. Závěr kapitoly se zabývá uživatelským rozhraním klientské části aplikace.

Významná část této kapitoly byla s ohledem na velikost i počet jednotlivých obrázků přesunuta do příloh. Veškerá schémata a skici, které jsou součástí této práce, byly vytvořeny pomocí nástroje Draw.io[1].

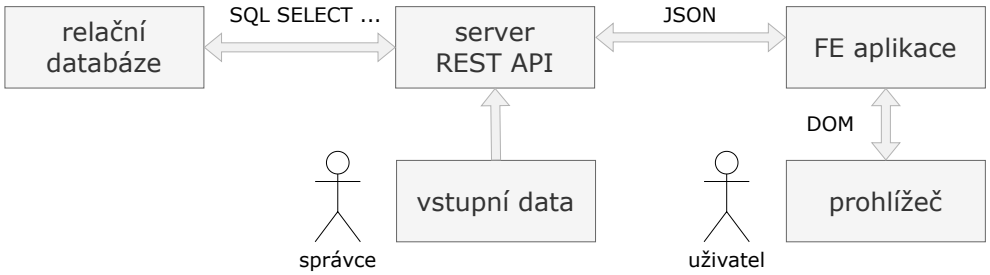
6.1 Architektura systému

Výsledné řešení bude implementováno jako webová aplikace s dvouvrstvou architekturou, tj. klient–server, jejíž schéma je znázorněno na obrázku 6.1. Systém, v souladu se schématem, tvoří následující komponenty:

- **vstupní data** – v podobě archivů protokolů ve formátu HTML (poskytnutých od MMB s hlasovacími daty ze ZMB) nebo JSON souboru, jehož schéma koresponduje s modelem představeným v sekci 6.2;
- **relační databáze** – jejíž logické schéma odpovídá entitně–vztahovému modelu, který je rozebraný v rámci sekce 6.3;
- **server** – back-end aplikace zastávající následující činnosti:
  - komunikace s klientem – přes API s architekturou **REST** (z anglického *representational state transfer* [10]), tj. s pomocí aplikačního síťového protokolu HTTP, podrobnosti jsou součástí sekce 6.4;
  - komunikace s databází – prostřednictvím **nástroje** ke zpracování vstupních dat v podobě skriptu provádějícího syntaktickou i sémantickou analýzu dat a vložení nových záznamů do databáze, ale i přes **REST API** při zpracování dotazů;

[1] Respektive Diagrams.net – více viz https://app.diagrams.net/

- **front-end aplikace** – která slouží jako rozhraní mezi uživatelem a aplikační logikou a komunikuje se serverem přes rozhraní REST, více informací viz sekce 6.5;
- **prohlížeč** – jakožto uživatelský nástroj pro vizualizaci objektově orientované reprezentace HTML dokumentu (tj. DOM, z anglického *Document Object Model*), který prohlížeči předává front-end aplikace.



Obrázek 6.1: Schéma architektury navrženého řešení

6.2 Model vstupních dat

Jelikož je jedním z cílů práce poskytnout obecné řešení, které bude použitelné i pro jiná zastupitelstva, byl vytvořen model pro vstupní data. Tento model vymezuje strukturu JSON souboru, ev. typ objektu, který je možné použít jako alternativní vstup pro vytvořené řešení. Model byl vytvořen ve dvou formátech:

- pro veřejnost srozumitelnější **JSON Schema**[2] – viz soubor `schema.json` – jehož splnění lze u datové sady snadno ověřit např. pomocí validátoru JSON Schema Lint[3] (verze `draft-07`);
- a pro technicky zdatnější ekvivalentní **model v jazyce TypeScript** – viz soubor `schema.ts`.

Názvy atributů (ev. klíčů) jsou v českém jazyce, neboť schémata v angličtině jsou podle zdroje [44] jedním z příkladů špatné praxe v oblasti otevřených dat, a to např. kvůli:

- riziku pokřivení významu dat překlady názvů položek a následnému nepochopení ze strany programátorů vycházejících pouze z přeložených názvů (nikoliv z dokumentace, která v angličtině vůbec nemusí být dostupná);
- neoprávněného argumentu používání celosvětového/webového standardu – česká data jsou do reprezentace podle zahraničního standardu exportována především za účelem interoperability, přičemž tato transformace navíc bývá ztrátová.

Příkladem pokřivení významu může být datová sada z hlasování Zastupitelstva Kraje Vysočina, která mi byla poskytnuta v rámci analýzy dat z jiných zastupitelstev. Datová sada

[2] Více viz https://json-schema.org/
[3] Více viz https://jsonschemalint.com/#!/version/draft-07/markup/json

ve formátu XML obsahuje v rámci záznamů o hlasování entitu `<Club>`. Termín politických *klubů* není v relevantní legislativě definován, vytváření klubů umožňuje až jednací řád daného orgánu, přičemž příkladem mohou být Kluby členů Zastupitelstva hl. m. Prahy [28]. Jednací řád Zastupitelstva Kraje Vysočina [24] však pojem klubů nezavádí, jedná se tedy o nepřesnost v datech a pravděpodobně tímto byla myšlena volební strana.

S ohledem na velikost obou vytvořených modelů jsou oba součástí zdrojových kódů na přiloženém paměťovém médiu. JSON Schema obsahuje podrobnější vysvětlení některých hodnot atributů, např.:

- datový typ `boolean` u atributu `pohlavi` označuje v případě hodnoty `false` muže, v případě hodnoty `true` ženu;
- veškerá kalendářní data jsou očekávána ve formátu `DD.MM.YYYY` a časové údaje ve formátu `hh:mm:ss`;
- číselník hlasovacích možností členů zastupitelstva obsahuje následující přípustné hodnoty:
  - „`-`“ – nepřítomen/nepřítomna;
  - „`A`“ – ano/pro;
  - „`N`“ – ne/proti;
  - „`O`“ – omluven/a;
  - „`X`“ – nehlasoval/a;
  - „`Z`“ – zdržel/a se.

Délky řetězců jsou uvedeny v souladu s jejich databázovou definicí – pokud řetězec přesahuje stanovený maximální počet znaků, dojde k jeho oříznutí a zbytek je zahozen [40], proto jsem tuto informaci považovala za přínosnou pro potenciálního tvůrce nové datové sady. Na samotný model lze pohlížet jako na datovou sadu tvořenou čtyřmi samostatnými částmi, a to:

- **municipalita** – základní informace o samosprávě;
- **politické subjekty** – volební strany (tzn. politické strany nebo jejich koalice) figurující v hlasovacích protokolech;
- **zastupitelé** – osoby figurující v hlasovacích protokolech, tedy členové zastupitelstva;
- **zastupitelstvo** – informace o konkrétním zastupitelstvu, zasedáních a jednotlivých hlasováních.

V datech o zastupitelích a o zastupitelstvech je nutné využívat reference na již existující záznamy. Pokud např. zastupitel figuruje ve vícero zastupitelstvech, měl by mít přiřazen pouze jediný identifikátor. Z důvodu ošetření případů, kdy by v zastupitelstvu např. mohli působit dva jmenovci, byly pro reference povoleny pouze hodnoty identifikátorů (ačkoliv je např. hlasovací protokoly ZMB vůbec nepoužívají).

6.3 Entitně–vztahový model

Ukládáním hlasovacích protokolů ZMB se zabývá rovněž zdroj [23]. Databáze vytvořená v rámci této práce však podle autora ukládá v některých tabulkách redundantní data.

Vlastní konceptuální model byl pro jednotnost navržen také v češtině a je součástí přílohy A. Pomocné entity pro reprezentaci statistik o docházce a hlasování nebyly do diagramu zahrnuty. Mezi základní entity modelu patří:

- **zastupitelstvo** – reprezentace samotného zastupitelstva v podobě informací o funkčním období a lídrovi;
- **politický subjekt** – volební strany, tj. politické strany nebo jejich koalice, které kandidovaly ve volbách, figurující v hlasovacích protokolech;
- **člen** – reprezentace členů a členek zastupitelstva především podle jména a příjmení;
- **zasedání** – jednotlivé schůze, během nichž zastupitelé projednávají body dle předem schváleného programu a následně o nich hlasují, reprezentované svým číslem a datem konání;
- **hlasování** – jednotlivé body (ev. skupina bodů při blokovém hlasování), o nichž proběhlo hlasování;
- **hlasování člena** – reprezentace hlasování jednoho člena ke konkrétnímu bodu (ev. skupině bodů);
- **výsledek hlasování** – předdefinovaný číselník s možnostmi: `přijato`, `nepřijato`;
- **hlasovací možnost** – předdefinovaný číselník s možnostmi: `ano`, `ne`, `omluven`, `nehlasoval`, `zdržel se` a `nepřítomen`.

Při vytváření modelu bylo třeba zohlednit i specifické situace, které mohou nastávat, aby bylo možné uložit všechny podstatné informace, a zároveň zachovat atomičnost dat. Kromě toho bylo nutné nezabývat se pouze daty města Brna, ale držet se koncepční myšlenky generického řešení. Některé požadavky byly již stanoveny v rámci sekce 5.3, dále lze uvést např. tyto potenciální problémy:

- Členové mohou figurovat ve více zastupitelstvech, nikoliv pouze v jednom, avšak v rámci jedné municipality by jedna osoba měla mít pouze jeden identifikátor. Jelikož může docházet ke změnám příjmení členů zastupitelstva, je třeba počítat s možností evidovat v databázi aliasy.
- Distanční možnosti hlasování je výhodnější modelovat jako vlastnost entity **hlasování člena**, nikoliv jako samostatné hlasovací možnosti, a to kvůli následným analýzám pracujícím s těmito daty.
- S ohledem na zobecnění modelu je třeba:
  - hodnoty některých atributů ukládat ve vhodnějším formátu (např. neukládat do databáze pouze identifikátor hlasovacího protokolu, ale rovnou celý odkaz na něj; prefix odkazu je sice vždy stejný, data by ale měla být úplná);
  - přidání podpory vícedenních zasedání.

6.4 REST API

Cílem této sekce je specifikovat komunikační rozhraní, seznam všech koncových bodů poskytuje příloha B. Z databáze postačí pouze číst, proto je možné využívat jen metodu GET. Preferovaný formát pro přenos dat je JSON, přičemž žádoucí je korespondence klíčů s modelem pro vstupní data. Koncové body lze rozdělit na:

- **bezparametrové** – seznam dostupných zastupitelstev a data pro některé komponenty uživatelského rozhraní;
- **s parametry**
  - **v cestě** (tj. za symbolem „/“) – většina koncových bodů, např. celá datová sada, data pro sumární přehledy, o konkrétním hlasování nebo zasedání (parametrem je existující identifikátor);
  - **v dotazu** (tj. za symbolem „?“) – koncový bod pro filtrování hlasování a pro porovnání dvou členů zastupitelstva, oba popsány dále.

6.4.1 Koncový bod pro filtrování hlasování

Hlasování lze filtrovat podle následujících parametrů, jejichž přípustné kombinace vymezuje tabulka 6.1:

- `pohled` – základní filtrovací kritérium, přípustná hodnota ze seznamu: `zasedani`, `subjekt`, `clen` a `text`;
- `zasedani`, `subjekt`, `clen` – číselná hodnota odpovídající existujícímu identifikátoru příslušné zvolené možnosti, tzn. čísla zasedání, jména politického subjektu nebo jména člena/členky zastupitelstva;
- `text` – uživatelem zadaný řetězec, jehož výskyt je hledán v předmětech hlasování;
- `pouze_platna` – jediná přípustná hodnota `true`; parametr značí, že budou vrácena pouze platná hlasování;
- `neproceduralni` – jediná přípustná hodnota `true`; parametr značí, že budou vrácena pouze hlasování, která nezahrnují technické body (tj. hlasování o průběhu zasedání);
- `hlasovaci_moznost` – číselná hodnota odpovídající existujícímu identifikátoru příslušné hlasovací možnosti; parametr značí, že budou vrácena pouze taková hlasování, v nichž zastupitel (ev. zastupitelé ze zvoleného polit. subjektu) hlasoval např. „ano“;
- `vysledek_hlasovani` – číselná hodnota odpovídající existujícímu identifikátoru příslušného výsledku hlasování; parametr pro získání (ne)přijatých hlasování.

Výsledné URL pro získání seznamu všech platných hlasování 9. zastupitelstva, u nichž hlasovala zastupitelka Karin Podivinská (Karasová) možností „ne“, pak vypadá následovně: `flask/9/votes?pohled=clen&clen=91&pouze_platna=true&hlasovaci_moznost=2`

Hodnota parametru `pohled`	Povinné parametry	Volitelné parametry
`zasedani`	`zasedani`	• `vysledek_hlasovani` • `pouze_platna` • `neproceduralni`
`subjekt`	`subjekt`	• `vysledek_hlasovani` • `hlasovaci_moznost` • `pouze_platna` • `neproceduralni`
`clen`	`clen`	• `hlasovaci_moznost` • `pouze_platna` • `neproceduralni`
`text`	`text`	–

Tabulka 6.1: Tabulka možných kombinací jednotlivých parametrů a jejich povinností pro filtrování hlasování

6.4.2 Koncový bod pro porovnání dvou členů zastupitelstva

S tímto koncovým bodem uživatel nebude pracovat přímo – v rámci aplikace zvolí dva členy zastupitelstva, které chce porovnat. U každého z nich se samostatně zjistí základní informace a délka mandátu. Následně bude na pozadí zaslán dotaz na tento koncový bod, který má vždy právě čtyři parametry:

- `prvni_clen` a `druhy_clen` – identifikátory zvolených členů zastupitelstva;
- `datum_od` – začátek období, kdy měli oba členové mandát;
- `datum_do` – konec období, kdy měli oba členové mandát.

Výsledné URL pro získání porovnání zastupitele Tomáše Anderleho a zastupitelky Karin Karasové (Podivinské), kteří mají oba mandát od 20. 10. 2022 do 4. 4. 2023, tzn. od prvního po nejnovější zasedání 9. zastupitelstva: `flask/9/compare?prvni_clen=83&druhy_clen=91&datum_od=2022-10-20&datum_do=2023-04-04`

6.5 Klientská část aplikace

Skici uživatelského rozhraní byly vytvořeny na základě získaných teoretických znalostí a doporučení ohledně prezentace a analýzy veřejných dat. Dále byly zohledněny poznatky zjištěné při analýze existujících systémů pro prezentaci vládních dat a při konzultacích s potenciálními uživateli výsledné aplikace.

Uživatelské rozhraní aplikace lze rozdělit do několika částí. Pro každou z nich byl vytvořen vlastní návrh. První verze všech skic je součástí přílohy C. Jedná se o:

- domovskou stránku (obrázek C.1);
- přehled hlasování (obrázek C.2);
- detail hlasování (obrázek C.3);
- přehled zastupitelů (obrázek C.4);
- detail zastupitele (obrázek C.5);
- přehled politických stran (obrázek C.6);
- detail politické strany (obrázek C.7);
- přehled zasedání (obrázek C.8);
- detail zasedání (obrázek C.9);
- celkovou statistiku docházky/absence zastupitelů zohledňující jejich celkovou dobu členství (obrázek C.10);
- porovnání dvou členů zastupitelstva (obrázek C.11).

Jednotlivé přehledy spolu úzce souvisí. Proto kdekoliv to bude smysluplné, měl by být k dispozici odkaz na příslušnou podstránku, neboť není žádoucí opakovat stejné informace na více místech. Příkladem může být detail zasedání, kde by sice bylo možné zobrazit tabulku se všemi hlasováními, která proběhla v rámci tohoto zasedání. Uživatelsky přívětivější je však poskytnout zde pouze odkaz, který povede na přehled hlasování, kde bude ve filtru nastaveno číslo vybraného zasedání.

Jelikož budou data načítána ze serveru a mohlo by dojít k tomu, že tato akce chvíli potrvá, je žádoucí uživateli prostřednictví uživatelského rozhraní předat informaci, co se děje a že má vyčkat. Je však třeba odlišit situaci, kdy se čeká na data a kdy je server mimo provoz.

Kapitola 7

Implementace

Tato kapitola navazuje na kapitolu č. 6, která specifikuje návrh řešení. Postupně bude rozepsána realizace jednotlivých částí systému včetně použitých technologií. Další pomocný software, který byl při vytváření práce použit, zahrnuje:

- vývojové prostředí Visual Studio Code[1];
- aplikaci WampServer[2] a webové rozhraní systému phpMyAdmin v rámci tohoto softwaru (pro správu databáze);
- systém pro správu verzí git, respektive jeden z veřejně dostupných serverů implementujících webové rozhraní pro git – GitHub[3].

7.1 Vstupní data pro aplikaci

Jak již bylo specifikováno v rámci návrhu řešení – vstupní data jsou buď ve formátu HTML (tedy protokoly od MMB s hlasovacími daty ze ZMB), nebo JSON souboru v souladu s navrženým schématem. V obou případech zpracování dat zajišťují skripty v jazyce Python, přičemž na využívaném počítači byla k dispozici verze 3.10.5. Oba skripty byly s ohledem na případ použití navrženy jako bezparametrové, cesty ke složkám/souborům byly upravovány v rámci zdrojového kódu. Jejich opakované spuštění nedovolí vytváření duplicitních záznamů, avšak aktualizace při změnách není podporována. Hlavním účelem obou skriptů je kontrola správnosti dat a jejich uložení do databáze, nebyly tedy vytvářeny s důrazem na rychlost zpracování.

7.1.1 Vstup v podobě HTML protokolů

V tomto případě zajišťuje zpracování dat skript `data_insert.py`. Ten byl koncipován pro zpracování složek, přičemž každá složka reprezentuje jedno zasedání ZMB a obsahuje HTML protokoly z daného zasedání. Pro každou složku je získán seznam souborů, nerelevantní

[1] Více viz https://code.visualstudio.com/
[2] Více viz https://www.wampserver.com/en/
[3] Více viz https://github.com/

jsou přeskočeny. Jednotlivé soubory reprezentující jeden hlasovací protokol jsou načteny a zpracovány pomocí funkce `parseProtocol`.

Autor práce [23] využívá ke zpracování protokolů regulární výrazy, já se rozhodla využít knihovnu Beautiful Soup[4], jež je přímo určena pro práci s HTML a XML soubory. Každý protokol je interně reprezentován jako slovník (kolekce `dict`) a je ukládán do pole všech protokolů z daného zasedání. Jakmile jsou načteny informace ze všech protokolů, uplatňují se funkce:

- `checkProtocols` – pro detekci neplatných hlasování a možných chyb (prázdný předmět hlasování, chybějící datum nebo číslo zasedání apod.);
- `analyzeProtocols` – pro dopočítání statistik z daného zasedání:
  - zda byl zastupitel přítomen, částečně přítomen nebo nepřítomen;
  - počet přítomných nebo částečně přítomných zastupitelů na zasedání;
  - počet jednotlivých hlasů u členů zastupitelstva a u politických subjektů;
- `insertIntoDb` – pro zápis zasedání do databáze.

Jelikož řešení této práce započalo ještě v rámci projektové praxe, v níž nebyl stanoven požadavek na vytvoření modelu vstupních dat, jsou data města Brna při zpracování rovnou nahrávána do databáze. U ostatních měst se očekává jiný případ užití – jejich data budou nejprve v rámci předzpracování transformována do formátu dle modelu, importován bude až vytvořený JSON soubor.

7.1.2 Vstup v podobě JSON souboru

V tomto případě zajišťuje zpracování dat skript `model_insert.py`. Ten byl koncipován pro zpracování JSON souboru, jehož struktura odpovídá navrženému schématu. Jakmile je načten vstupní soubor, uplatňují se funkce:

- `checkModelSchema` – pro kontrolu, že vstupní data jsou v souladu se schématem (povinné vs. volitelné položky a jejich formát);
- `checkSemantics` – pro sémantickou kontrolu (tj. kontrola jedinečnosti identifikátorů a kontrola existence identifikátorů ve významu cizích klíčů);
- `importData` – pro zápis celé datové sady do databáze.

Jelikož zatím nejsou k dispozici data z jiných zastupitelstev a výsledné řešení umožňuje stažení kompletní datové sady pro konkrétní zastupitelstvo ve formátu navrženého modelu, posloužila právě data města Brna pro ověření správné funkcionality tohoto skriptu.

7.2 Serverová část aplikace

Serverová část aplikace zahrnuje databázi a REST API. Požadavky na tyto části systému byly specifikovány v sekcích 6.3 a 6.4.

[4] Více viz https://www.crummy.com/software/BeautifulSoup/bs4/doc/

7.2.1 Databáze

Databáze výsledné aplikace byla vytvořena na základě entitně–vztahového modelu zobrazeného ve schématu v rámci přílohy A, a to pomocí systému řízení báze dat MySQL a nástroje phpMyAdmin na lokálním serveru. Typ všech tabulek byl změněn z výchozího typu MyISAM na InnoDB, a to především kvůli podpoře pro cizí klíče. Výsledné schéma databáze bylo vyexportováno včetně obsahu číselníků do inicializačního skriptu `zastupitelstvo.sql`.

Databáze s daty brněnského zastupitelstva zahrnuje dvě funkční období a po zpracování a uložení všech poskytnutých dat obsahuje celkem 252 570 záznamů o velikosti 24,1 MiB. Statistiku těchto záznamů poskytuje tabulka 7.1.

	Celkem	**8. ZMB** 2018–2022	**9. ZMB** 2022–2026
Počet zasedání	46	40	6
Počet hlasování	4 448	3 922	526
– z toho přijatých	–	3 710	507
– z toho nepřijatých	–	150	12
– z toho procedurálních	–	155	24
– z toho neplatných	–	62	7
Počet hlasů členů zastupitelstva	244 640	215 710	28 930
Počet koaličních subjektů	–	4	4
Počet politických subjektů	13	8	7
Počet zastupitelek	23	15	14
Počet zastupitelů	65	44	41
Počet aliasů	2	1	1

Tabulka 7.1: Tabulka obsahující sumární informace o poskytnutých datech z hlasování ZMB za období od 20. 11. 2018 do 4. 4. 2023

U celkového počtu politických subjektů a členek i členů zastupitelstva si lze všimnout, že sumární počty neodpovídají součtu dílčích počtů. Je to z důvodu, že všichni uvedení mohou figurovat ve více zastupitelstvech, nejedná se tedy o chybu. V datech bylo potřebné zavést dva aliasy – u zastupitelek Černé (původně Švarcové) a Podivinské (původně Karasové).

7.2.2 Server s REST API

Pro serverovou část aplikace byl použit Flask[5] – webový microframework pro jazyk Python ve verzi 2.1.3. Bylo implementováno celkem 21 koncových bodů v souladu s přílohou B, které řídí hlavní soubor `app.py`.

Pro komunikaci s databází slouží třída `DatabaseHandler`, v níž jsou uvedeny přihlašovací údaje k databázi. Při komunikaci s databází se uplatňuje modul `mariadb`, respektive kurzor, který spouští přímo SQL dotazy. Řešení tedy nevyužívá objektově–relační mapování.

[5] Více viz https://flask.palletsprojects.com/en/2.2.x/

7.3 Klientská část aplikace

Pro klientskou část aplikace byl použit React[6] – JavaScriptová knihovna pro tvorbu uživatelského rozhraní ve verzi 18.2.0. Dále byly využity tyto balíčky (anglicky *packages*):

- React Router[7] ve verzi 6.3.0 – pro směrování v aplikaci;
- Axios[8] ve verzi 0.27.2 – ke komunikaci se serverem přes navržené koncové body popsané v příloze B;
- PrimeReact[9] ve verzi 8.2.0 – pro komponenty uživatelského rozhraní;
- PrimeFlex[10] ve verzi 3.2.1 – pro CSS styly.

Veškeré obrázky v této sekci vznikly jako snímky obrazovky výsledné aplikace, kvůli počtu jednotlivých pohledů byla většina z nich přesunuta do přílohy D. Obrázky byly pořízeny při různé velikosti okna prohlížeče – pro zobrazení některých stránek bylo třeba vytvořit snímek delší než je standardní výška obrazovky.

Obrázek 7.1: Úvodní stránka vizualizací pro Zastupitelstvo města Brna, u něhož jsou dostupná data z jeho 8. a 9. zastupitelstva

[6] V době vytváření řešení https://legacy.reactjs.org/, nyní https://react.dev/
[7] Více viz https://reactrouter.com/en/main
[8] Více viz https://axios-http.com/docs/intro
[9] Více viz https://primereact.org/
[10] Více viz https://www.primefaces.org/primeflex/

Struktura klientské části aplikace je definována v souboru `index.js` pomocí komponenty `<BrowserRouter>`. V rámci hierarchie stránek jsou na nejvyšší úrovni tři šablony:

- úvodní stránka aplikace, na které je seznam všech dostupných zastupitelstev, viz obrázek 7.1;
- stránka obsahující záhlaví a zápatí, přičemž veškerý další obsah, tzn. podřízené elementy, je vykreslován pomocí komponenty `<Outlet>`;
- chybová stránka, která se uplatňuje při zadání neznámého odkazu.

Oproti návrhu byl nahrazen termín „politická strana“ termínem „politický subjekt“, který označuje politickou stranu nebo kandidující koalici politických stran. Příkladem je subjekt s nejvíce mandáty v novém ZMB, jímž je „ODS a TOP09“. V předchozím zastupitelstvu žádné takovéto koalice nefigurovaly, proto původně postačoval termín politická strana. Dále byla snaha o to, aby jednotlivé dílčí části přehledů nezabíraly více prostoru, než je třeba, a aby v přehledech nevznikala zbytečně volná nevyužitá místa.

Po výběru konkrétního zastupitelstva je k dispozici vždy stejná struktura aplikace – liší se pouze data, na nichž staví jednotlivé přehledy. Ukázky uživatelského rozhraní aplikace chronologicky korespondují se skicami z předcházející kapitoly. Jelikož bylo cílem nejen zpracovat historická data, ale i přidat podporu zastupitelstva nového, veškeré ukázky pocházejí z vizualizací 9. ZMB. Jedná se o:

- domovskou stránku (obrázek D.1);
- přehled hlasování (obrázek D.2);
- detail hlasování (obrázek D.3);
- přehled zastupitelů (obrázek D.4);
- detail zastupitele (obrázek D.5);
- přehled politických subjektů (obrázek D.6);
- detail politického subjektu (obrázek D.7);
- přehled zasedání (obrázek D.8);
- detail zasedání (obrázek D.9);
- celkovou statistiku docházky/absence zastupitelů (obrázek D.10);
- porovnání dvou členů zastupitelstva (obrázek D.11).

Veškeré grafické prvky v aplikaci jsou interaktivní – po kliknutí do grafu jsou uživateli buď zobrazeny doplňující informace, nebo je přesměrován na hlasování s nastavenými relevantními filtry.

Ve zdrojových kódech aplikace si lze všimnout výskytu komentářů uvozených klíčovým slovem „TODO“. Nejedná se o nedokončené resty v implementaci, ale o náměty – více viz v kapitole 9 – na další vylepšování projektu, které je v plánu po odevzdání této práce.

Kapitola 8

Testování

Tato kapitola pojednává o testování výsledného systému, které se odehrávalo souběžně s jeho implementací. Ověřování výstupů probíhalo na třech úrovních, kterým budou odpovídat následující sekce této kapitoly.

8.1 Ověřování správnosti datové sady

Ačkoliv je možné automatizovat zpracování hlasovacích protokolů, pro zajištění správnosti dat je nutné provádět i ruční kontrolu extrahovaných dat. Datová sada byla rozšiřována po jednotlivých zasedáních, přičemž vždy probíhala ruční kontrola záznamů oproti zápisu z daného zasedání.

Skript `data_insert.py` pracoval ve většině případů korektně, ale díky ručním kontrolám byly odhaleny následující nepřesnosti:

- u neplatných hlasování v jednom případě (z celkových devětašedesáti) selhala jejich automatická detekce a bylo třeba v databázi správně nastavit tento příznak;
- jelikož vstupní protokoly obsahují jména i příjmení zastupitelů v rámci jednoho elementu, byly tyto atributy získávány pomocí rozdělení řetězce podle mezery, avšak v 9. zastupitelstvu figuruje jedna zastupitelka se dvěma příjmeními, proto bylo třeba tento mechanismus upravit;
- kvůli implicitnímu chování zvolené databáze, které již bylo uvedeno v rámci návrhu modelu pro vstupní data – pokud řetězec přesahuje stanovený maximální počet znaků, dojde k jeho oříznutí a zbytek je zahozen [40] – bylo hlídáno i toto a u několika atributů musel být navýšen limit na jejich maximální počet znaků.

Veškeré detekované problémy byly ihned vyřešeny, neboť se počítá s periodickým využíváním vytvořeného skriptu při nahrávání nových dat z uplynulých zasedání nového zastupitelstva. Aby byl skript snadno použitelný i pro další uživatele, bylo by vhodné ho předělat na parametrový, což by eliminovalo potřebu zasahovat do jeho zdrojového kódu.

8.2 Ověřování správnosti vizualizací

Pokud by výsledkem vizualizací byly chybné údaje, mohlo by to vést k mylným závěrům o činnosti zastupitelů. Proto je zásadní správnost informací vyvozených z dat. Každá analýza byla proto prováděna vždy nejprve na menším množství záznamů – aby bylo možné ručně dopočítat, že jsou zjištěné hodnoty korektní.

Při integraci devátého zastupitelstva nastal problém s výpočtem celkové docházky zastupitelů – původní výpočet očekával nenulový počet absencí členů zastupitelstva, neboť nejprve pracoval s daty za téměř celé funkční období, tzn. každý člen se alespoň nějakého hlasování nezúčastnil.

V rámci 8. ZMB měl 100% docházku pouze Oliver Pospíšil, který se během svého mandátu trvajícího 15 ze 40 zasedání zúčastnil 1 226 z 1 229 platných hlasování. V rámci 9. ZMB si po šesti zasedáních zatím drží 100% docházku 26 z 55 členů zastupitelstva.

Druhý problém nastal se zavedením podpory aliasů – u členek zastupitelstva, které figurují v jednom funkčním období pod více jmény, je třeba všechna jejich hlasování vždy sečíst. Správnost této funkcionality byla opět prověřena u všech koncových bodů.

8.3 Uživatelské testování v ostrém provozu

Po vytvoření první verze aplikace proběhla její prezentace na magistrátu. Vedení města bylo s řešením spokojené, proto bylo poté předáno zaměstnancům magistrátu k otestování, a to především za účelem odhalení možných chyb v přehledech a statistikách. V této fázi došlo k identifikaci problému s aliasy – doposud byla zastupitelka Černá (Švarcová) považována za dvě osoby. Žádné další nepřesnosti nebyly ze strany MMB identifikovány, proto bylo zrealizováno nasazení řešení na server magistrátu, kam mi byl následně poskytnut i přístup pro správu mé aplikace.

První verze řešení byla nasazena před komunálními volbami na podzim 2022 a díky propagaci ze strany magistrátu i fakulty se o její existenci dozvěděli občané města Brna, kteří tak získali nástroj pro zhodnocení činnosti končícího 8. ZMB.

Každé další větší úpravy byly konzultovány jak s MMB, tak s dobrovolníky z cílové skupiny uživatelů. Jejich zpětná vazba zapříčinila nejen dodatečné zásahy do návrhu aplikace, ale i úpravy samotné implementace. Jednalo se např. o následující podněty:

- přidání filtru u hlasování pro odstranění procedurálních hlasování;
- eliminace zobrazení dat do tabulek, se kterými bylo počítáno v prvních skicách návrhu uživatelského rozhraní;
- změna ikon při detailu hlasování – pro zobrazení více (ev. méně) informací u zvolené hlasovací možnosti byly původně použity symboly „>“ a „∧“, dle zpětné vazby byly nahrazeny za srozumitelnější „+“ a „–“;
- chybné zobrazení odrážek na operačním systému Linux a v mobilních zařízeních kvůli špatně zvolenému fontu.

Nejnovější zpětná vazba mi byla poskytnuta na studentské konferenci Excel@FIT 2023[1], která se uskutečnila dne 4. května 2023. V rámci přehlídky studentských prací bylo možné diskutovat můj projekt s odbornou veřejností a odborníky z řad partnerských firem naší fakulty. Práce zaujala návštěvníky konference svým společenským přínosem, zajímavými informacemi přímo o brněnském zastupitelstvu, ale i potenciálem rozšiřitelnosti do dalších municipalit. Návrhy na další směrování projektu zahrnovaly:

- vylepšení klientské části aplikace s větším důrazem na uživatele (volba barev, rozmístění prvků v dashboardech apod.);
- využití metod pro dolování dat ke zjišťování skrytých souvislostí;
- využití metod umělé inteligence pro další zpracování předmětů hlasování;
- zpracování hlasování nejen ze zastupitelstev, ale i z obecních rad – zde je třeba podotknout, že rady jsou typicky méně transparentní než zastupitelstva, proto by realizace záležela v první řadě na ochotě jednotlivých municipalit poskytnout tato svá data.

Aplikace je nasazená do ostrého provozu od září 2022. Systém byl cílovými uživateli vyhodnocen jako použitelný a jejich požadavky jako splněné, přičemž byly poskytnuty i náměty na budoucí úpravy a rozšíření aplikace – více viz v kapitole 9.

Využitelnost pro jiná zastupitelstva nebylo zatím možné prakticky otestovat a demonstrovat kvůli absenci datové sady ve formátu modelu pro vstupní data. Nyní probíhají jednání ohledně poskytnutí dat z činnosti dalších zastupitelstev ve strojově zpracovatelném formátu.

Z hlediska testování by projekt měl být při dalším rozvoji rozšířen minimálně o testy pro ověření správnosti výsledků, které vrací jednotlivé koncové body, aby je nebylo nutné kontrolovat při zásazích do serverové části aplikace ručně.

[1] Více viz https://excel.fit.vutbr.cz/

Kapitola 9

Závěr

Cílem této diplomové práce bylo vytvořit systém pro zpracování a vizualizaci dat z hlasování Zastupitelstva města Brna, přičemž výsledná aplikace měla být použitelná v reálném provozu. V rámci teoretické části jsem zpracovala problematiku zastupitelstev i jejich hlasování a otevřených dat, včetně jejich prezentace. Dále jsem zanalyzovala existující systémy pro prezentaci vládních dat z hlasování. Na základě zjištěných poznatků jsem provedla analýzu problematiky na úrovni Zastupitelstva města Brna a stanovila cílové uživatele a požadavky na řešení. Poté jsem navrhla výsledný systém a zrealizovala ho pomocí představených technologií.

Výsledné řešení je dostupné na serveru města Brna[1], přičemž první verzi aplikace se podařilo nasadit ještě před komunálními volbami na podzim roku 2022. Díky tomu bylo možné průběžně zapracovávat zpětnou vazbu od uživatelů a získat reálná hlasovací data ze dvou funkčních období. Město Brno tak získalo prostředek, prostřednictvím kterého může transparentně informovat o činnosti svých zastupitelů, a občané města Brna nástroj, díky němuž mohou nahlížet do rozhodnutí svých zástupců, kteří ovlivňují jejich každodenní život.

Jelikož byl vytvořen také model vstupních dat pro aplikaci, krátkodobé cíle zahrnují soustředění se na probíhající jednání o poskytnutí dat dalšími zastupitelstvy a demonstraci obecnosti a použitelnosti řešení i na dalších datových sadách. Kromě toho je možné zahrnout do výsledné aplikace další analýzy jako např. podobnost hlasování napříč politickými stranami nebo detekci zajímavých vzorů nebo shluků v hlasování. Pokud i další municipality vyhodnotí projekt jako přínosný, v dlouhodobém horizontu bude možné rozšiřování projektu o nová zastupitelstva.

Tato práce rovněž prokázala, jak společensky prospěšná může být spolupráce mezi akademickou sférou a státní správou. Nelze se spoléhat na to, že řešení všech problémů budou poskytnuta centrálně, proto má smysl navazovat spolupráce s ochotnými subjekty a snažit se o zlepšení aktuální situace v jakékoliv sféře.

[1] https://www.brno.cz/zastupitelstvo-analyza

Literatura

[1] Ansari, B., Barati, M. a Martin, E. G. Enhancing the usability and usefulness of open government data: A comprehensive review of the state of open government data visualization research. *Government Information Quarterly*. 2022, sv. 39, č. 1, s. 101657. DOI: https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101657. ISSN 0740-624X. Dostupné z: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740624X21000939.

[2] Attard, J., Orlandi, F., Scerri, S. a Auer, S. A systematic review of open government data initiatives. *Government Information Quarterly*. Elsevier BV. říjen 2015, sv. 32, č. 4, s. 399–418. DOI: 10.1016/j.giq.2015.07.006. Dostupné z: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740624X1500091X.

[3] Berg, M., Boček, J., Bouchal, P., Mráček, J. a Nečaský, M. *Otevřená data ve státní správě: Nová éra rozhodování*. Nadace Open Society Fund Praha a Otevřená společnost, o.p.s., 2012. ISBN 978-80-87110-24-9.

[4] Berners Lee, T. *Linked Data* [online]. 2006 [cit. 2023-01-08]. Dostupné z: https://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html.

[5] Bičák, O. *Územní samospráva České republiky, komparace s vybranými státy Evropy*. Praha, CZ, 2019. Bakalářská práce. Vysoká škola ekonomická v Praze, Národohospodářská fakulta. Dostupné z: https://vskp.vse.cz/77726.

[6] Boca, P. D. *How far are we from an Election Data standard?* [online]. 2023 [cit. 2023-04-04]. Dostupné z: https://blog.okfn.org/2023/03/13/how-far-are-we-from-an-election-data-standard/.

[7] chartjs.org. *Chart.js: Why Chart.js* [online]. 2023 [cit. 2023-02-26]. Dostupné z: https://www.chartjs.org/docs/latest/.

[8] Chokki, A. P., Simonofski, A., Frénay, B. a Vanderose, B. Engaging Citizens with Open Government Data: The Value of Dashboards Compared to Individual Visualizations. *Digit. Gov.: Res. Pract.* New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. oct 2022, sv. 3, č. 3. DOI: 10.1145/3558099. ISSN 2691-199X. Dostupné z: https://doi.org/10.1145/3558099.

[9] Clerk of the United States House of Representatives. *Roll Call Votes* [online]. 2023 [cit. 2023-01-20]. Dostupné z: https://clerk.house.gov/Votes.

[10] Doyle, K., Ferguson, K. a McKenzie, C. *REST (REpresentational State Transfer)* [online]. 2021 [cit. 2023-03-27]. Dostupné z: https://www.techtarget.com/searchapparchitecture/definition/REST-REpresentational-State-Transfer.

[11] Eberhardt, A. a Silveira, M. S. Show me the data! A systematic mapping on open government data visualization. In: *Proceedings of the 19th Annual International Conference on Digital Government Research: Governance in the Data Age*. Association for Computing Machinery, 2018, s. 1–10. DOI: 10.1145/3209281.3209337. ISBN 978-1-4503-6526-0. Dostupné z: https://doi.org/10.1145/3209281.3209337.

[12] European Commission. *The Open Data Maturity Report 2021 is out!* [online]. 2021 [cit. 2022-12-10]. Dostupné z: https://data.europa.eu/en/news-events/news/open-data-maturity-report-2021-out.

[13] Few, S. *Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data*. 1. vyd. O'Reilly Media, 2006. ISBN 0-596-10016-7.

[14] Gao, Y., Janssen, M. a Zhang, C. Understanding the evolution of open government data research: towards open data sustainability and smartness. *International Review of Administrative Sciences,*. SAGE Publications. Duben 2021. DOI: 10.1177/00208523211009955. Dostupné z: https://doi.org/10.1177/00208523211009955.

[15] Graves, A. a Hendler, J. Visualization Tools for Open Government Data. In: *Proceedings of the 14th Annual International Conference on Digital Government Research*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2013, s. 136–145. Dg.o '13. DOI: 10.1145/2479724.2479746. ISBN 9781450320573. Dostupné z: https://doi.org/10.1145/2479724.2479746.

[16] Gregor, K. *Datová otevřenost krajských zastupitelstev: Analýza a doporučení* [online]. 2014 [cit. 2022-11-20]. Dostupné z: http://kohovolit.eu/wp/kamil/zprava.pdf.

[17] Grossmann, W. a Rinderle Ma, S. *Fundamentals of Business Intelligence*. 2015. vyd. Berlin, Germany: Springer, červen 2015. Data-Centric Systems and Applications. ISBN 978-3-662-46530-1.

[18] Hausenblas, M. *5 ⋆ OPEN DATA* [online]. 2012 [cit. 2023-01-08]. Dostupné z: https://5stardata.info/en/.

[19] Hlídač státu. *O Hlídači státu* [online]. 2023 [cit. 2023-04-04]. Dostupné z: https://texty.hlidacstatu.cz/o-serveru/.

[20] iRozhlas. *Komunální volby 2018* [online]. 2018 [cit. 2023-01-22]. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/volby/komunalni-volby-2018.

[21] iRozhlas. *Komunální volby 2022* [online]. 2022 [cit. 2023-01-22]. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/volby/komunalni-volby-2022.

[22] Johnson, J. *Designing with the Mind in Mind: Simple Guide to Understanding User Interface Design Guidelines*. Oxford, England: Morgan Kaufmann, květen 2010. ISBN 978-0-12-375030-3.

[23] Konstant, J. *Proces zveřejňování otevřených dat v Brně*. Brno, CZ, 2021. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Fakulta informatiky. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/l6ux7/Diplomka-Konstant-17-05.pdf.

[24] Kraj Vysočina. *Jednací řád Zastupitelstva Kraje Vysočina* [online]. 2017 [cit. 2023-02-28]. Dostupné z: https://www.kr-vysocina.cz/assets/File.ashx?id_org=450008&id_dokumenty=4082581.

[25] Krawiecová, N. *Otevřená data a jejich využití v tuzemské datové žurnalistice*. Praha, CZ, 2022. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Fakulta sociálních věd. Dostupné z: https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/171681/120410989.pdf.

[26] Kučera, J., Chlapek, D. a Nečaskỳ, M. Open Government Data Catalogs: Current Approaches and Quality Perspective. In: Technology-Enabled Innovation for Democracy, Government and Governance. *International conference on electronic government and the information systems perspective*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2013, s. 152–166. ISBN 978-3-642-40160-2. Dostupné z: https://doi.org/10.1007/978-3-642-40160-2_13.

[27] Maali, F., Cyganiak, R. a Peristeras, V. Enabling Interoperability of Government Data Catalogues. In: Electronic Government. *International Conference on Electronic Government*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2010, s. 339–350. ISBN 978-3-642-14799-9. Dostupné z: https://doi.org/10.1007/978-3-642-14799-9_29.

[28] Magistrát hlavního města Prahy. *Jednací řád Zastupitelstva hl.m. Prahy* [online]. 2021 [cit. 2023-02-28]. Dostupné z: https://www.praha.eu/public/30/cb/17/2048942_1145778_Jednaci_rad_ZHMP_po_uprave_Brezen_2021_.pdf.

[29] Magistrát hlavního města Prahy. *Zastupitelstvo hlavního města Prahy* [online]. 2023 [cit. 2022-11-19]. Dostupné z: https://www.praha.eu/jnp/cz/o_meste/primator_a_volene_organy/zastupitelstvo/index.html.

[30] Magistrát města Brna. *#HACKUJBRNO* [online]. 2022 [cit. 2023-01-20]. Dostupné z: https://data.brno.cz/pages/hackathon.

[31] Miller, P., Styles, R. a Heath, T. Open data commons, a license for open data. In: *LDOW*. 2008. ISSN 1613-0073.

[32] Ministerstvo vnitra. *Design systém gov.cz 3.4.0* [online]. 2022 [cit. 2023-01-19]. Dostupné z: https://designsystem.gov.cz/.

[33] Mockus, M. a Palmirani, M. Open Government Data Licensing Framework. In: Kő, A. a Francesconi, E., ed. *Electronic Government and the Information Systems Perspective*. Springer International Publishing, 2015, s. 287–301. ISBN 978-3-319-22389-6.

[34] Nadace Open Society Fund Praha. *Soutěž Společně otevíráme data zná své vítěze* [online]. 2020 [cit. 2022-11-27]. Dostupné z: https://osf.cz/2020/11/18/soutez-spolecne-otevirame-data-zna-sve-viteze-o-nejlepsim-napadu-na-digitalizaci-neziskoveho-sektoru-muzete-rozhodnout-i-vy/.

[35] Nuffelen, B. V. *DCAT Application Profile for data portals in Europe Version 2.0.1* [online]. 2019 [cit. 2023-01-10]. Dostupné z: https://joinup.ec.europa.eu/sites/default/files/distribution/access_url/2020-06/e4823478-4458-4546-9a85-3609867ad089/DCAT_AP_2.0.1.pdf.

[36] Open Government Partnership. *Approach* [online]. 2023 [cit. 2023-01-07]. Dostupné z: https://www.opengovpartnership.org/about/approach/.

[37] Open Knowledge Foundation. *Open Definition: Defining Open in Open Data, Open Content and Open Knowledge* [online]. [cit. 2022-12-10]. Dostupné z: https://opendefinition.org/okd.

[38] opengovdata.org. *The 8 Principles of Open Government Data* [online]. 2014 [cit. 2023-01-12]. Dostupné z: https://opengovdata.org/.

[39] OpeningParliament.org. *Deklarace parlamentní otevřenosti* [online]. [cit. 2023-01-06]. Dostupné z: https://openingparliament.org/static/pdfs/czech.pdf.

[40] Oracle. *11.3.2 The CHAR and VARCHAR Types* [online]. 2023 [cit. 2023-02-28]. Dostupné z: https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/char.html.

[41] Otevřená data. *E-learning: Technické aspekty otevřených dat* [online]. [cit. 2023-01-08]. Dostupné z: https://data.gov.cz/vzd%C4%9Bl%C3%A1v%C3%A1n%C3%AD/e-learning/technick%C3%A9-aspekty-otev%C5%99en%C3%BDch-dat/.

[42] Otevřená data. *E-learning: Úvod do otevřených formálních norem* [online]. [cit. 2023-01-08]. Dostupné z: https://data.gov.cz/vzd%C4%9Bl%C3%A1v%C3%A1n%C3%AD/e-learning/otev%C5%99en%C3%A9-form%C3%A1ln%C3%AD-normy-ofn/.

[43] Otevřená data. *Otevřená data v ČR: Datová kvalita (nejen) v oblasti otevřených dat* [online]. [cit. 2023-01-10]. Dostupné z: https://data.gov.cz/datov%C3%A1-kvalita/.

[44] Otevřená data. *Otevřená data v ČR: Portál pro poskytovatele* [online]. [cit. 2022-12-10]. Dostupné z: https://opendata.gov.cz/.

[45] Otevřená data. *Rozhraní katalogů otevřených dat: DCAT-AP-CZ* [online]. 2021 [cit. 2023-01-10]. Dostupné z: https://ofn.gov.cz/rozhran%C3%AD-katalog%C5%AF-otev%C5%99en%C3%BDch-dat/2021-01-11/.

[46] Otevřená data. *Výroční zpráva o stavu otevřených dat v České republice* [online]. 2022 [cit. 2022-12-10]. Dostupné z: https://data.gov.cz/p%C5%99%C3%ADlohy\/v%C3%BDro%C4%8Dn%C3%AD-zpr%C3%A1vy\/V%C3%BDro%C4%8Dn%C3%AD%20zpr%C3%A1va%20o%20stavu%20otev%C5%99en%C3%BDch%20dat%20v%20%C4%8Cesk%C3%A9%20republice%202021.pdf.

[47] Poláková, N. *Otevřená data ve veřejné správě v České republice.* Liberec, CZ, 2016. Diplomová práce. Technická univerzita v Liberci, Ekonomická fakulta. Dostupné z: https://dspace.tul.cz/bitstream/handle/15240/47118/V_26817_E.pdf.

[48] Preece, J., Sharp, H. a Rogers, Y. *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction.* 4. vyd. John Wiley & Sons, 2015. ISBN 978-1-119-02075-2.

[49] PS PČR. *Stenoprotokoly* [online]. 2023 [cit. 2023-01-20]. Dostupné z: https://www.psp.cz/eknih/2021ps/stenprot/index.htm.

[50] Senát PČR. *Těsnopisecké zprávy* [online]. 2023 [cit. 2023-01-20]. Dostupné z: https://www.senat.cz/dokumenty/stenozaznamy/index.php.

[51] Skála, D. *Dokončení procesu vývoje serveru otevřených dat*. Brno, CZ, 2021. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Fakulta informatiky. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/h81l8/500352.pdf.

[52] Statutární město Brno. *Jednací řád Zastupitelstva města Brna* [online]. 2000 [cit. 2023-01-21]. Dostupné z: https://www.brno.cz/documents/20121/300693/Jednaci_rad_ZMB-od-23.9.2022.pdf/6c6a76c8-6dc2-d635-497c-4aea30ab2c6e.

[53] Statutární město Brno. *Hlasování zastupitelstva / City council voting data* [online]. 2021 [cit. 2023-01-21]. Dostupné z: https://data.brno.cz/documents/mestobrno::hlasov%C3%A1n%C3%AD-zastupitelstva-city-council-voting-data/about.

[54] Statutární město Brno. *Koaliční smlouva pro Zastupitelstvo města Brna ve volebním období 2022-2026* [online]. 2022 [cit. 2023-01-21]. Dostupné z: https://www.brno.cz/documents/20121/300693/2022-2026-Koalicni-smlouva.pdf/e557ed70-7468-2fe8-0260-a0aaefed0861.

[55] Statutární město Brno. *Dokumenty města* [online]. 2023 [cit. 2023-01-21]. Dostupné z: https://www.brno.cz/dokumenty-mesta.

[56] Statutární město Brno. *Rada města Brna* [online]. 2023 [cit. 2023-01-21]. Dostupné z: https://www.brno.cz/rada-mesta-brna.

[57] Statutární město Brno. *Termíny zasedání ZMB* [online]. 2023 [cit. 2023-01-21]. Dostupné z: https://www.brno.cz/w/terminy-zasedani-zmb.

[58] Statutární město Brno. *Zasedání ZMB* [online]. 2023 [cit. 2023-01-21]. Dostupné z: https://www.brno.cz/zasedani-zmb.

[59] Statutární město Brno. *Zastupitelstvo města Brna* [online]. 2023 [cit. 2023-01-21]. Dostupné z: https://www.brno.cz/zastupitelstvo-mesta-brna.

[60] Tým IT-Slovnik.cz. *Co je to hackathon?* [online]. [cit. 2022-11-20]. Dostupné z: https://it-slovnik.cz/pojem/hackathon.

[61] UK Parliament. *Votes in Parliament* [online]. 2023 [cit. 2023-01-20]. Dostupné z: https://votes.parliament.uk/.

[62] Windhager, F., Mayr, E., Schreder, G. a Smuc, M. Linked Information Visualization for Linked Open Government Data: A Visual Synthetics Approach to Governmental Data and Knowledge Collections. *JeDEM – EJournal of EDemocracy and Open Government*. 2016, sv. 8, č. 2, s. 87–116. Dostupné z: https://doi.org/10.29379/jedem.v8i2.436.

[63] World Wide Web Consortium. *Publishing Open Government Data* [online]. 2009 [cit. 2023-01-07]. Dostupné z: https://www.w3.org/TR/gov-data/.

[64] World Wide Web Consortium. *Data Catalog Vocabulary (DCAT) – Version 2* [online]. 2020 [cit. 2023-01-10]. Dostupné z: https://www.w3.org/TR/vocab-dcat/.

[65] Zbožínková, Š. *Tvorba otevřených formálních norem: případová studie*. Brno, CZ, 2022. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Fakulta informatiky. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/c84we/diplomka.pdf.

[66] Česko. Zákon č. 106 ze dne 11. května 1999 o svobodném přístupu k informacím. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1999, částka 39, s. 2578–2582. ISSN 1211-1244.

[67] 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.

[68] Česko. Zákon č. 131 ze dne 13. dubna 2000 o hlavním městě Praze). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2000, částka 38, s. 1765–1782. ISSN 1211-1244.

[69] 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.

[70] Česko. Zákon č. 491 ze dne 6. prosince 2001 o volbách do zastupitelstev obcí a o změně některých zákonů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2001, částka 178, s. 11002–11024. ISSN 1211-1244.

[71] Česko. Zákon č. 261 ze dne 1. června 2021, kterým se mění některé zákony v souvislosti s další elektronizací postupů orgánů veřejné moci. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2021, částka 113, s. 2666–2748. ISSN 1211-1244.

[72] Český statistický úřad. *Malý lexikon obcí České republiky* [online]. 2021 [cit. 2022-11-19]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/maly-lexikon-obci-ceske-republiky-2021.

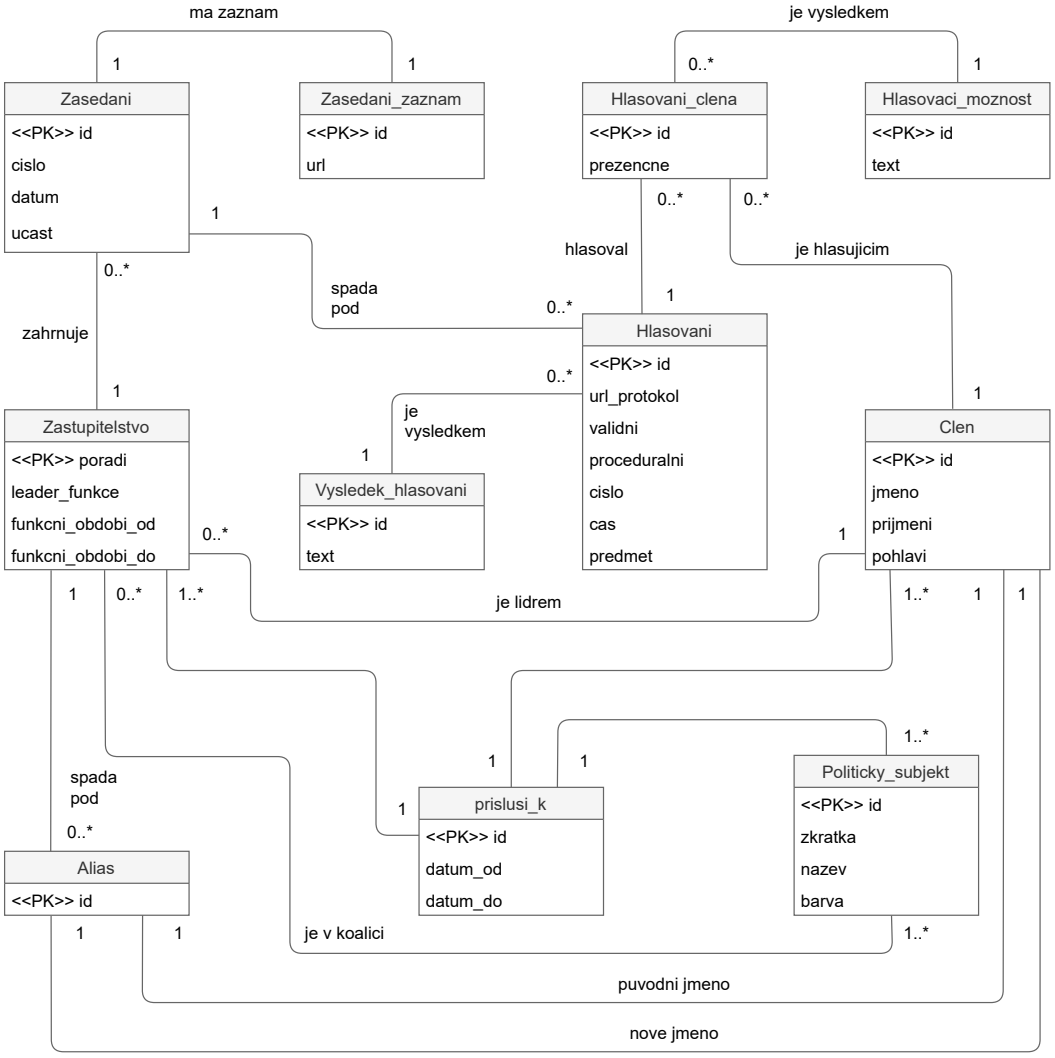
[73] Škoda, P. *Rozhraní GraphQL Národního katalogu otevřených dat* [online]. 2022 [cit. 2022-12-10]. Dostupné z: https://data.gov.cz/%C4%8Dl%C3%A1nky/rozhran%C3%AD-graphql-n%C3%A1rodn%C3%ADho-katalogu-otev%C5%99en%C3%BDch-dat.

[74] Škop, M. *Nová éra úředních desek* [online]. 2022 [cit. 2022-11-18]. Dostupné z: https://data.gov.cz/%C4%8Dl%C3%A1nky/nov%C3%A1-%C3%A9ra-%C3%BA%C5%99edn%C3%ADch-desek.

[75] Štajner, R. *Otevřená data ve státní správě*. Liberec, CZ, 2015. Diplomová práce. Technická univerzita v Liberci, Ekonomická fakulta. Dostupné z: https://dspace.tul.cz/bitstream/handle/15240/25268/DP_Stajner_Radek.pdf.

Příloha A

Entitně–vztahový model



Obrázek A.1: Entitně–vztahový model databáze

Příloha B

Koncové body REST API

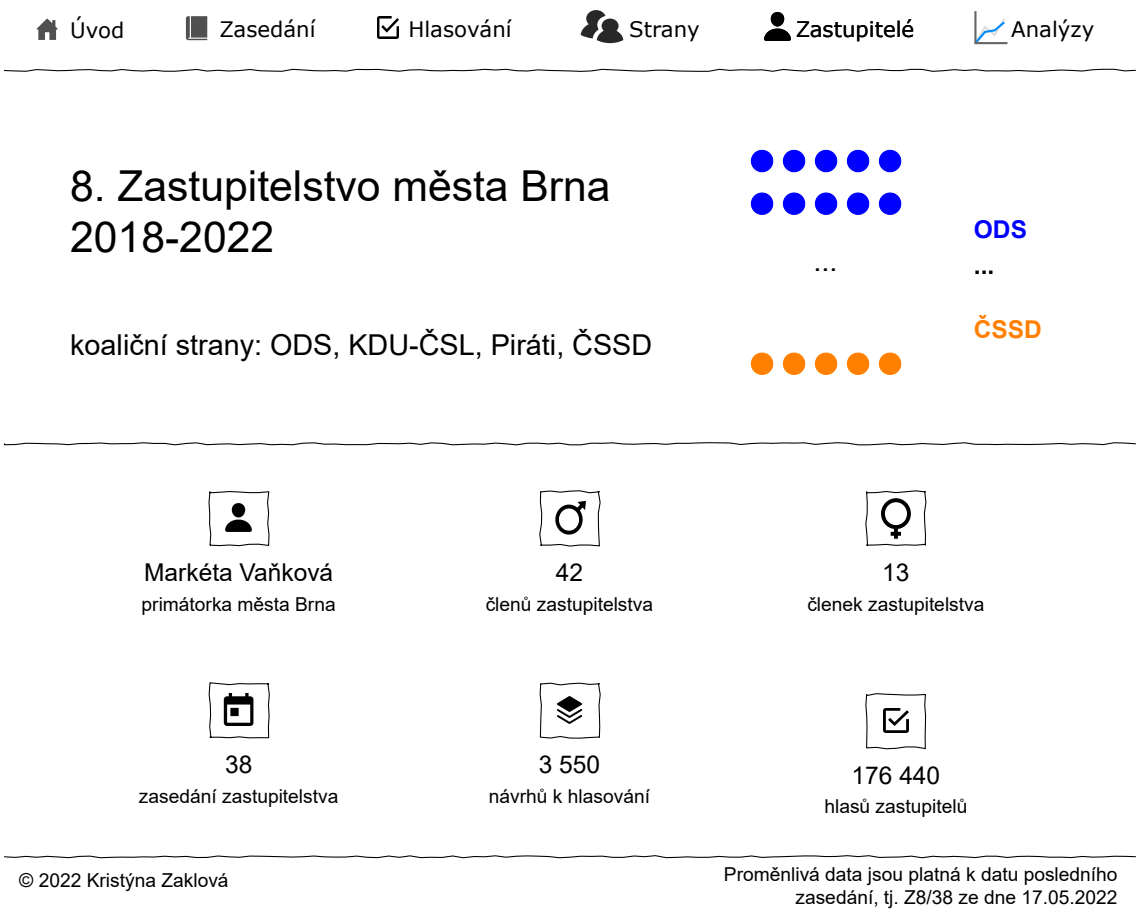
- **Výchozí koncový bod**
  - `/flask/hello`
    Výchozí koncový bod podle dokumentace k frameworku. Jako jediný nekomunikuje s databází. Pro ověření funkčnosti serveru.
- **Koncový bod pro celou datovou sadu**
  - `/flask/dataset-<int:council_id>-ZMB.json`
    Koncový bod poskytující celou datovou sadu pro zvolené zastupitelstvo, tj. za jedno funkční období.
- **Koncové body pro FE komponenty**
  - `/flask/FE/<int:council_id>/dropdownMemberOptions`
    Seznam členů zastupitelstva do komponenty `Dropdown`.
  - `/flask/FE/<int:council_id>/dropdownSessionOptions`
    Seznam zasedání zastupitelstva do komponenty `Dropdown`.
  - `/flask/FE/dropdownSessionResults`
    Obsah číselníku možností výsledků hlasování do komponenty `Dropdown`.
  - `/flask/FE/<int:council_id>/dropdownSubjectOptions`
    Seznam politických subjektů zastupitelstva do komponenty `Dropdown`.
  - `/flask/FE/dropdownVoteOptions`
    Obsah číselníku hlasovacích možností zastupitelů do komponenty `Dropdown`.
  - `/flask/FE/<int:council_id>/dropdownYearOptions`
    Seznam jednotlivých roků ve funkčním období zastupitelstva do komponenty `Dropdown`.
- **Koncové body pro data o zastupitelstvu**
  - `/flask/councils`
    Seznam dostupných zastupitelstev z dané municipality.
  - `/flask/<int:council_id>/generalData`
    Základní data o konkrétním zastupitelstvu (primárně pro úvodní dashboard se souhrnnými statistikami).

- `/flask/<int:council_id>/member/<int:member_id>`
  Data o členovi/člence zastupitelstva.
- `/flask/<int:council_id>/sessionsData`
  Základní data o všech zasedáních konkrétního zastupitelstva.
- `/flask/<int:council_id>/session/<int:session_id>`
  Data o jednom zasedání zastupitelstva.
- `/flask/<int:council_id>/sessionAttendance/<int:session_id>`
  Data k docházce z jednoho zasedání zastupitelstva.
- `/flask/<int:council_id>/partiesData`
  Základní data o všech politických subjektech konkrétního zastupitelstva.
- `/flask/<int:council_id>/party/<int:party_id>`
  Data o jednom politickém subjektu zastupitelstva.
- `/flask/<int:council_id>/partiesStats`
  Statistika hlasování jednotlivých politických subjektů zastupitelstva.
- `/flask/<int:council_id>/votesData`
  Základní data o všech hlasováních konkrétního zastupitelstva.
- `/flask/<int:council_id>/vote/<int:vote_id>`
  Data o jednom hlasování zastupitelstva.
- `/flask/<int:council_id>/votes`
  Koncový bod pro filtrování hlasování, detaily ohledně parametrů viz sekce 6.4.1.

- **Koncové body pro pokročilé analýzy**
  - `/flask/<int:council_id>/attendanceDashboard`
    Data pro analýzu docházky zastupitelů.
  - `/flask/<int:council_id>/compare`
    Koncový bod pro porovnání dvou členů zastupitelstva, detaily ohledně parametrů viz sekce 6.4.2.

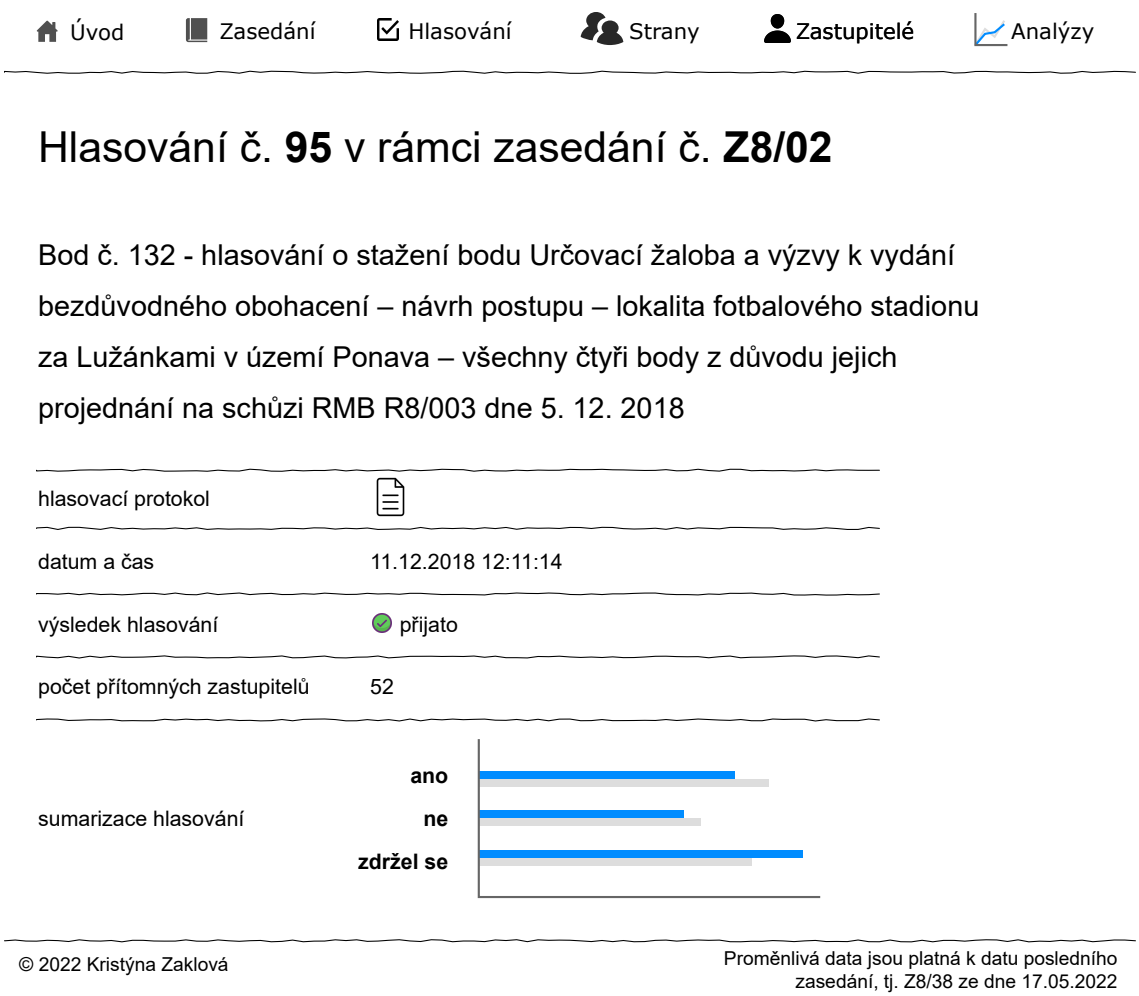
Příloha C

Skici uživatelského rozhraní výsledné aplikace

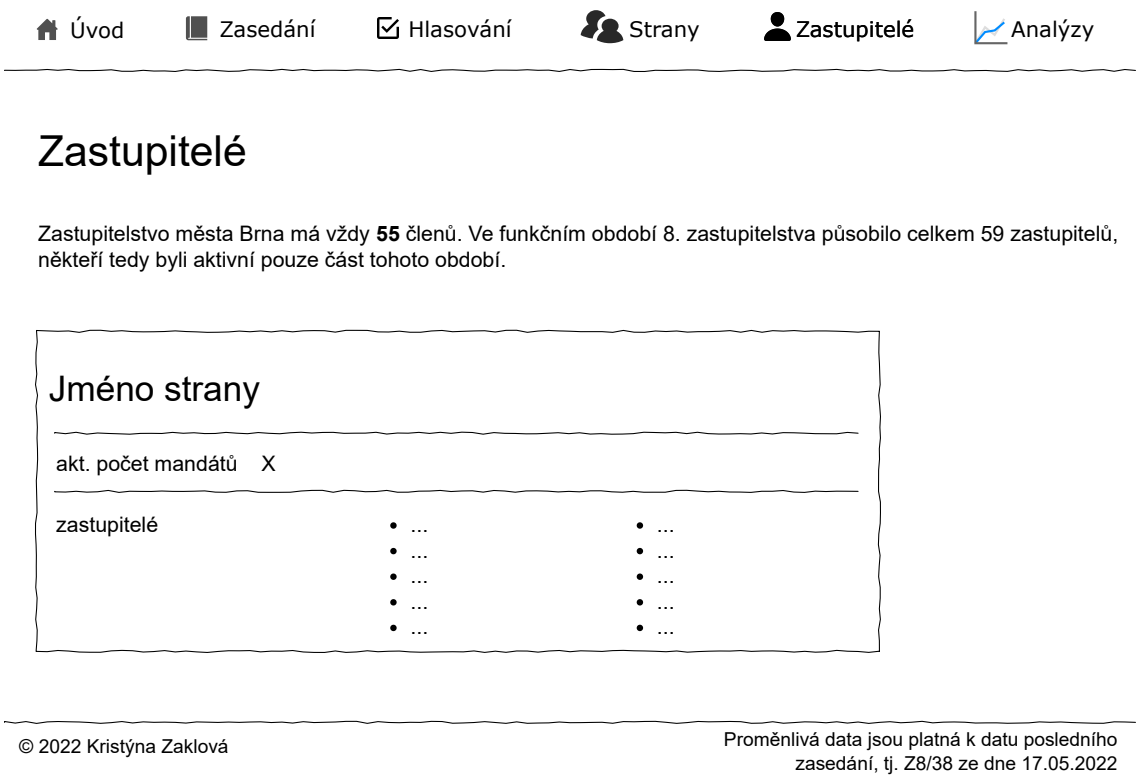


Obrázek C.1: Návrh domovské stránky zastupitelstva obsahující základní údaje o jednom zastupitelstvu. Barevné schéma vpravo nahoře má za cíl vizualizovat všechny politické subjekty figurující v ZMB a počet jejich mandátů.

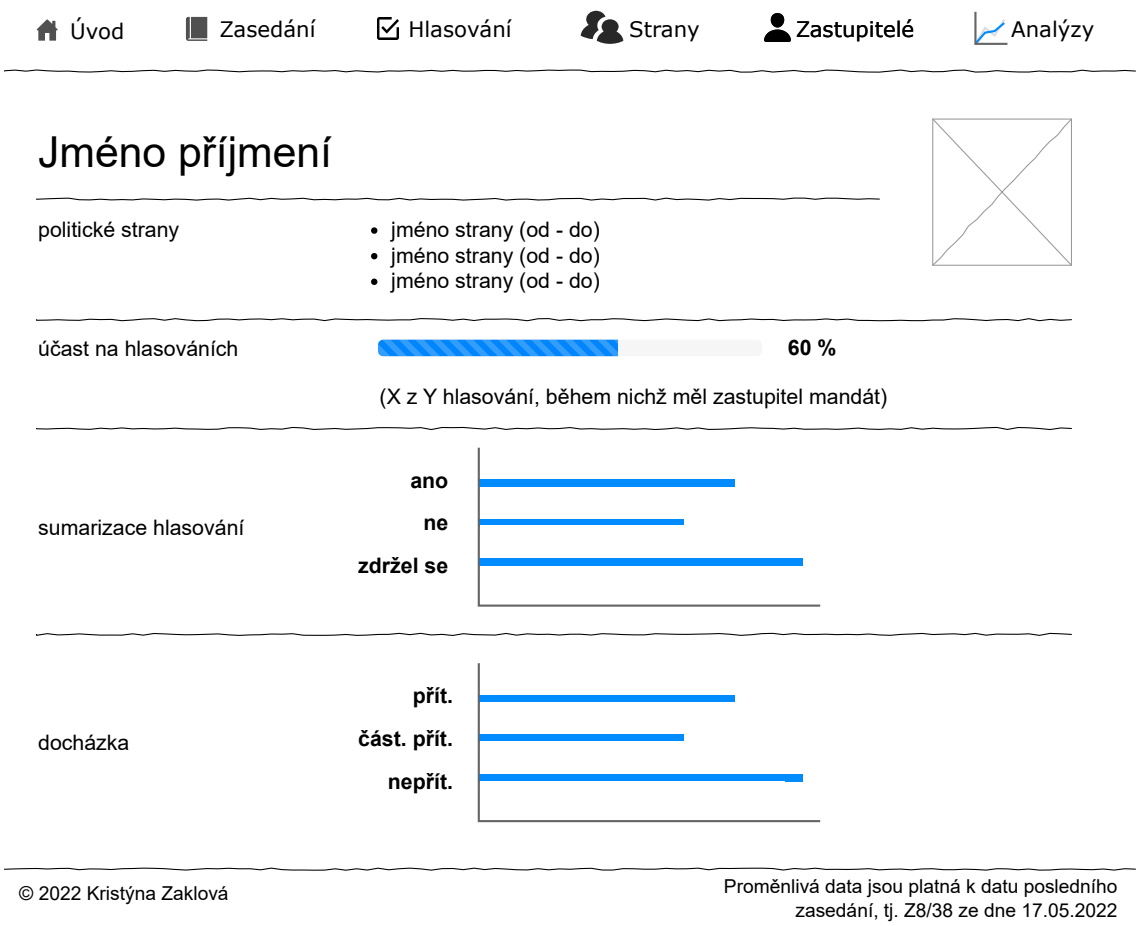
Obrázek C.2: Návrh stránky zobrazující sumarizaci všech hlasování a dále možnost různých filtrů. Ty zahrnují filtrování podle čísla zasedání, politické strany, konkrétního člena/členky zastupitelstva nebo podle podřetězce, který by se měl vyskytovat v předmětu hlasování. Přehledová tabulka výsledných hlasování na první pohled odlišuje přijaté a nepřijaté body.



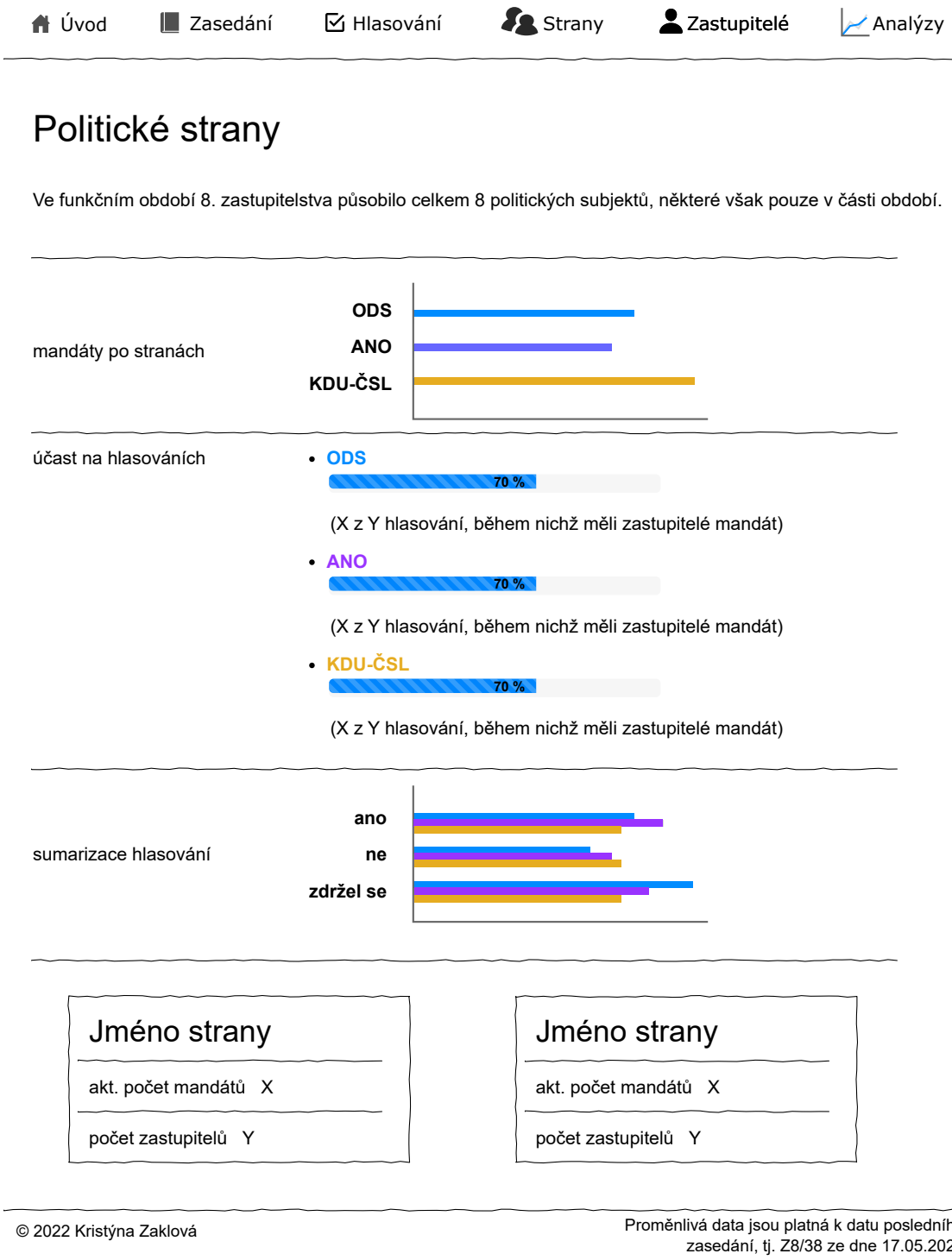
Obrázek C.3: Návrh stránky s detailem hlasování. Sumarizační graf hlasování by měl u každé možnosti zobrazit výsledky po politických stranách. Dále je třeba neopomenout, že pokud se jedná o neplatné hlasování, měla by tato skutečnost být na první pohled vidět. Nemá však smysl označovat všechna ostatní hlasování jako platná, takových je většina.



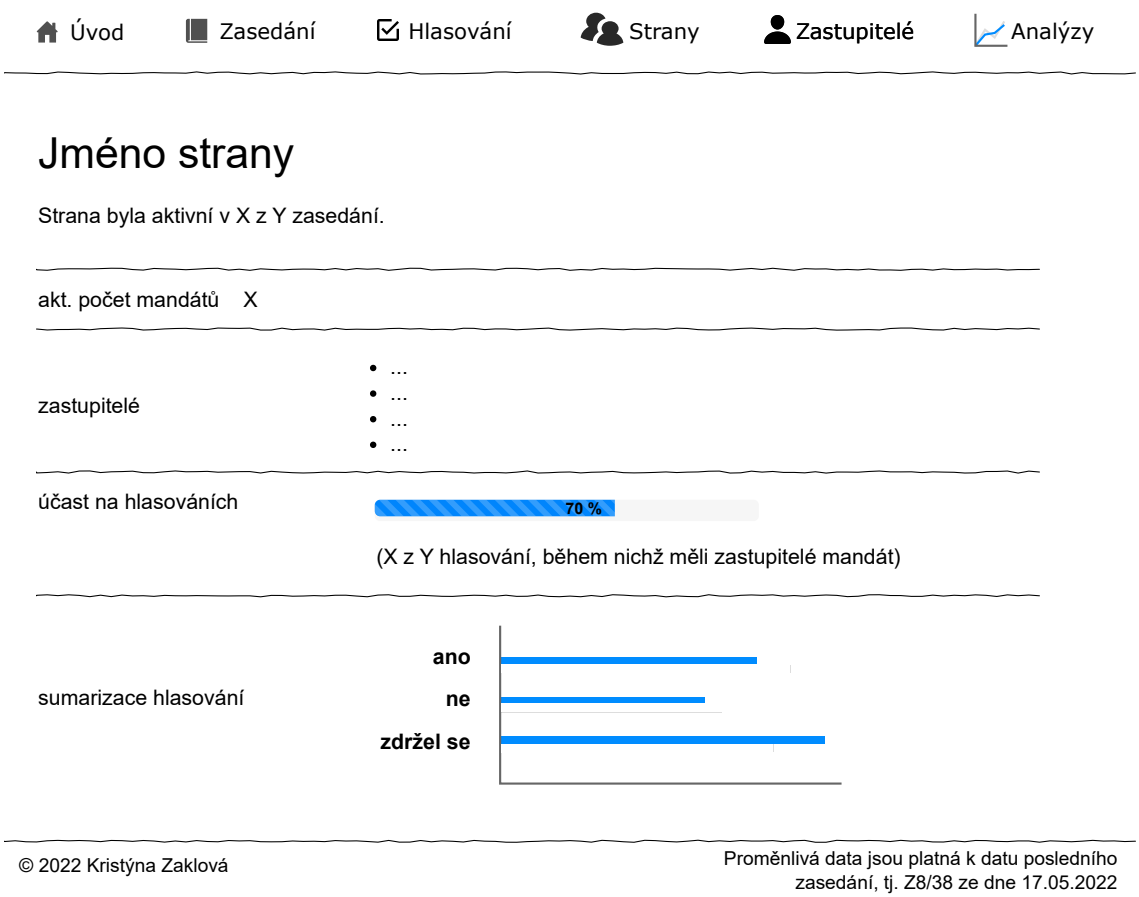
Obrázek C.4: Návrh stránky zobrazující přehled zastupitelů seskupených po politických stranách. Jelikož zastupitelé nemusejí mít mandát po celé funkční období, typicky v tomto období figuruje více členů. Na první pohled je třeba odlišit aktivní a neaktivní zastupitele (ty např. přebarvit šedou barvou).



Obrázek C.5: Návrh stránky s detailem zastupitele. Vpravo nahoře se počítá s prostorem pro fotku zastupitele (pokud je k dispozici – s ohledem na licenci nebo udělení souhlasu). Zastupitel může být během funkčního období členem více stran, proto se v této sekci počítá se seznamem. U docházky figuruje možnost částečně nepřítomen, což znamená, že zastupitel byl pouze na části zasedání, tzn. nebyl u všech uskutečněných hlasování.

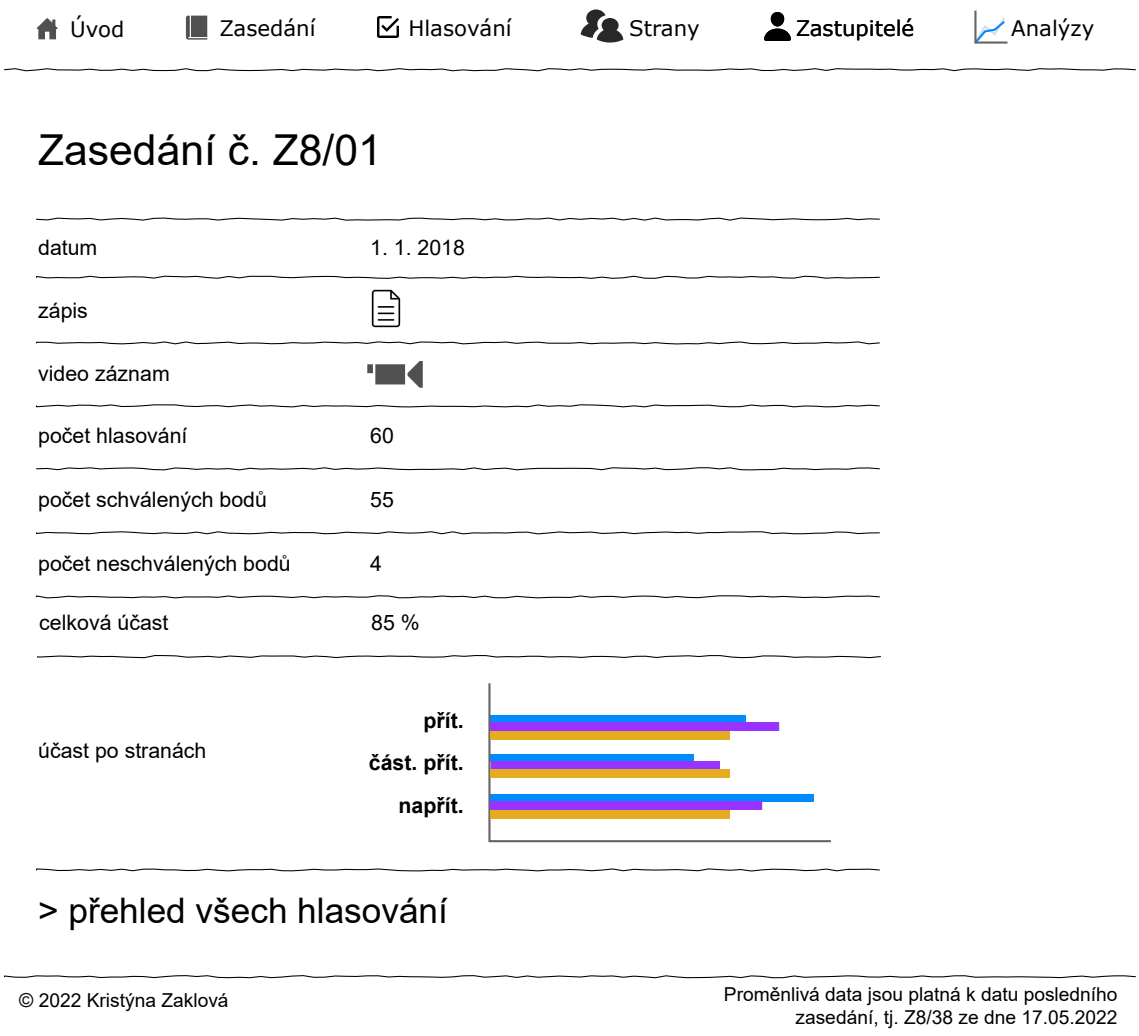


Obrázek C.6: Návrh stránky zobrazující přehled politických stran. Mandáty po stranách by měly být vždy aktuální k poslednímu zastupitelstvu, neboť zde může docházet ke změnám. Účast na hlasováních by měla vyjadřovat poměr součtu všech hlasování, kterých se zastupitelé z dané politické strany zúčastnili, a celkového počtu hlasování (tj. včetně počtu hlasování, u nichž byli nepřítomni). Sumarizace hlasování pak znázorňuje součet všech hlasů členů příslušné politické strany.

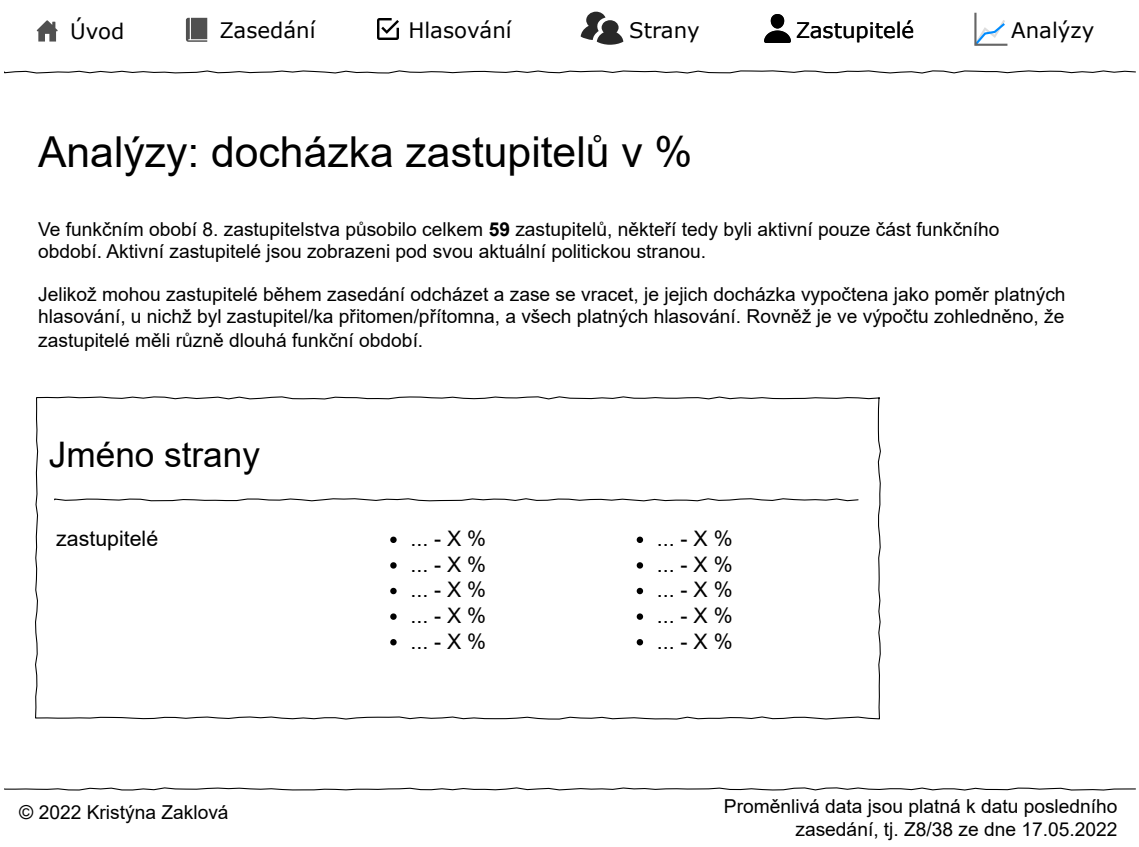


Obrázek C.7: Návrh stránky s detailem politické strany. Opět je třeba vyřešit odlišení aktivních a neaktivních zastupitelů. Účast hlasování a sumarizace hlasování je stejná jako u přehledu všech stran, avšak grafy zobrazují data pouze jedné politické strany.

Obrázek C.8: Návrh stránky zobrazující přehled zasedání. Jelikož se během funkčního období uskuteční desítky zasedání, je vhodné poskytnout filtr podle roku konání.



Obrázek C.9: Návrh stránky s detailem zasedání. Ikony u položek zápis a video záznam budou směřovat na web města Brna. Přehled všech hlasování bude směřovat na stránku hlasování, kde bude nastavený filtr podle zasedání s odpovídajícím identifikátorem příslušného čísla zasedání.



Obrázek C.10: Návrh stránky s analýzou docházky zastupitelů seskupených po politických stranách. Je třeba, aby bylo zřejmé, jak byla procentuální hodnota získána, proto je toto vysvětleno v úvodním textu.

Úvod Zasedání Hlasování Strany Zastupitelé Analýzy

Analýzy: porovnání zastupitelů

David Aleš Markéta Vaňková

73% shoda v hlasování

Zvolení zastupitelé měli zároveň mandát v období od **20.11.2018** do **06.09.2022**.

Z8/01 Zasedání č. Z8/01

Shoda zastupitelů na hlasováních

Číslo hlasování	Předmět hlasování
1	Bod č. 3 - ověřovatelé zápisu Určení ověřovatelů zápisu a schválení programu ustavujícího zasedání Zastupitelstva města Brna
...	...

Neshoda zastupitelů na hlasováních

Číslo hlasování	Předmět hlasování
1	Bod č. 3 - program - hlasování o zařazení bodu č. 36 Určení ověřovatelů zápisu a schválení programu ustavujícího zasedání Zastupitelstva města Brna
...	...

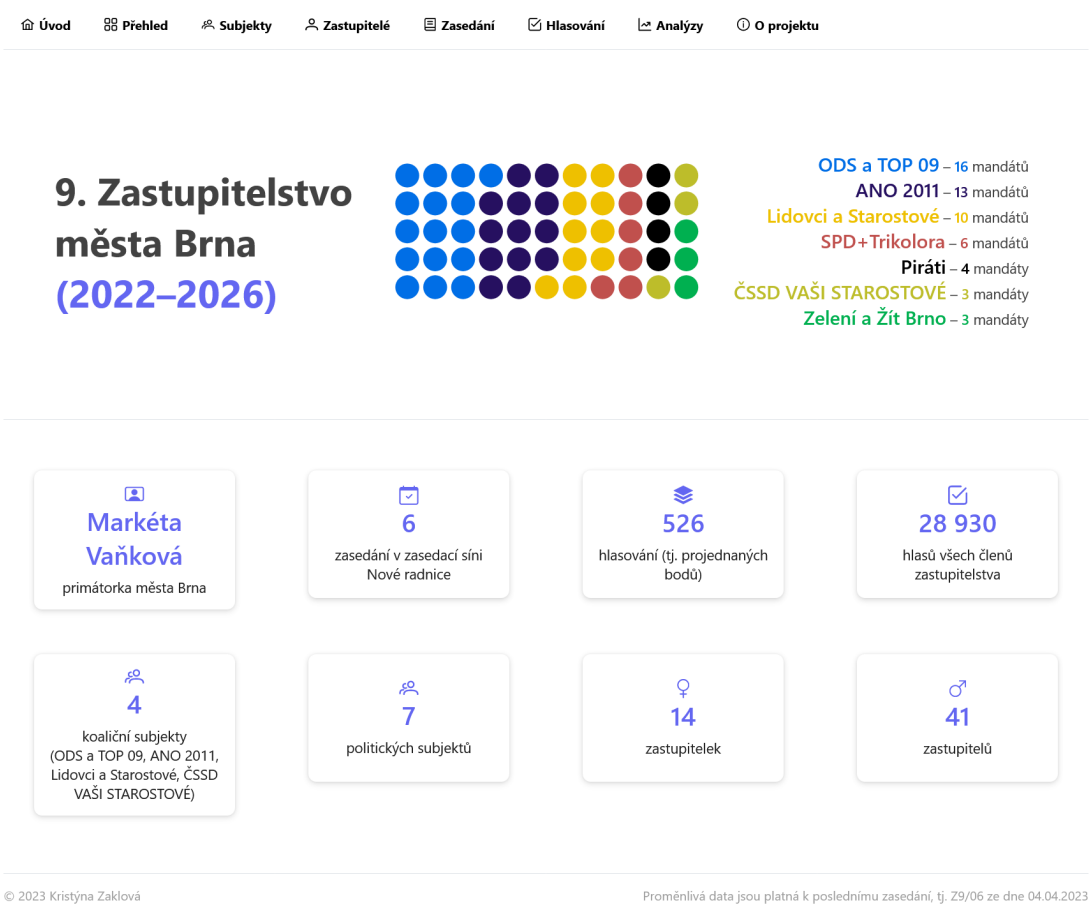
© 2022 Kristýna Zaklová

Proměnlivá data jsou platná k datu posledního zasedání, tj. Z8/38 ze dne 17.05.2022

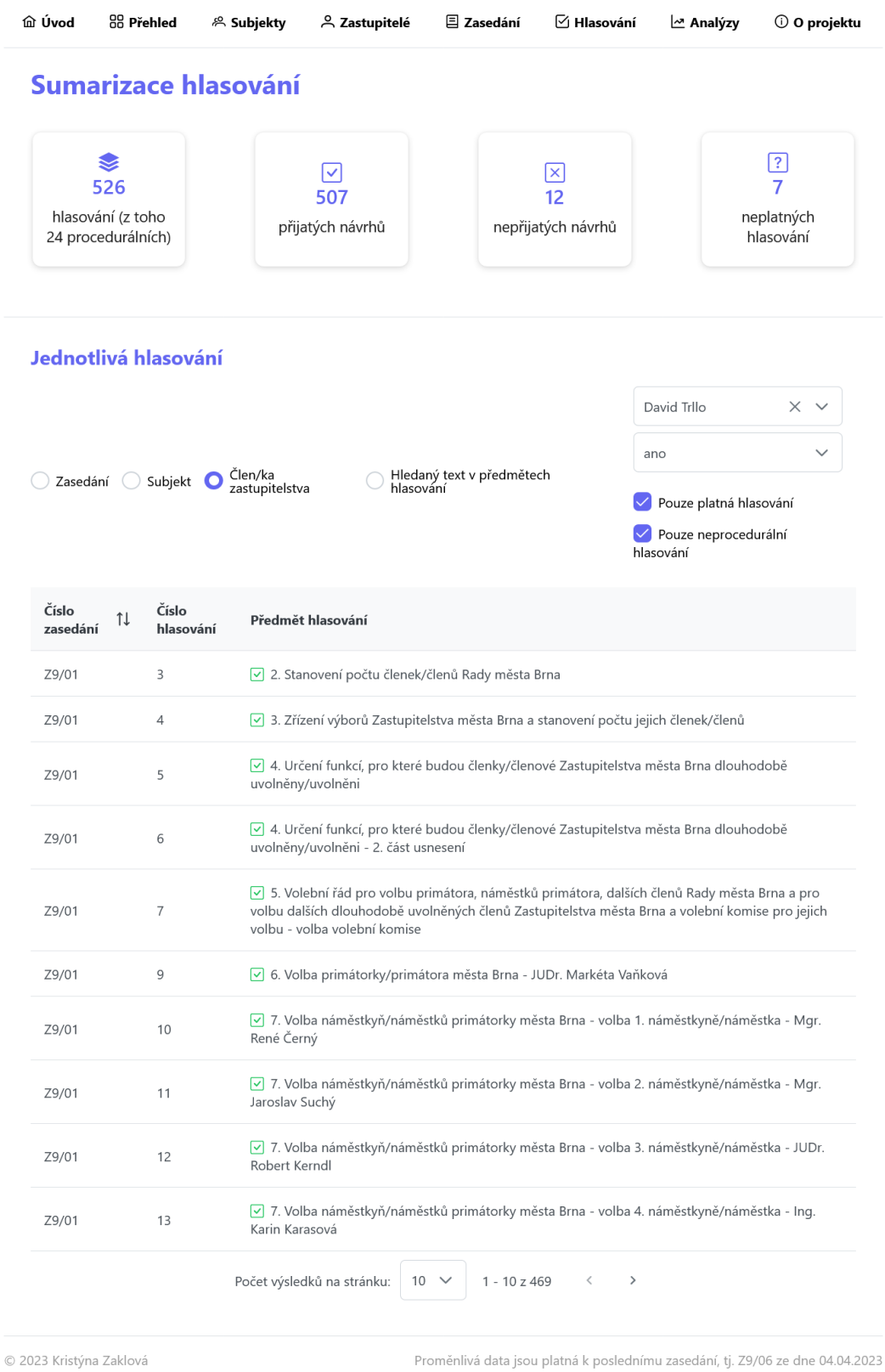
Obrázek C.11: Návrh stránky pro porovnání dvou členů zastupitelstva. Horní část umožní výběr zastupitelů a následně se v ní zobrazí jejich procentuální shoda v hlasování. Dolní část poskytne přehled hlasování, na nichž se zastupitelé shodli a na nichž se neshodli, a to po jednotlivých zasedáních, mezi nimiž bude možné se přepínat.

Příloha D

Uživatelské rozhraní výsledné aplikace



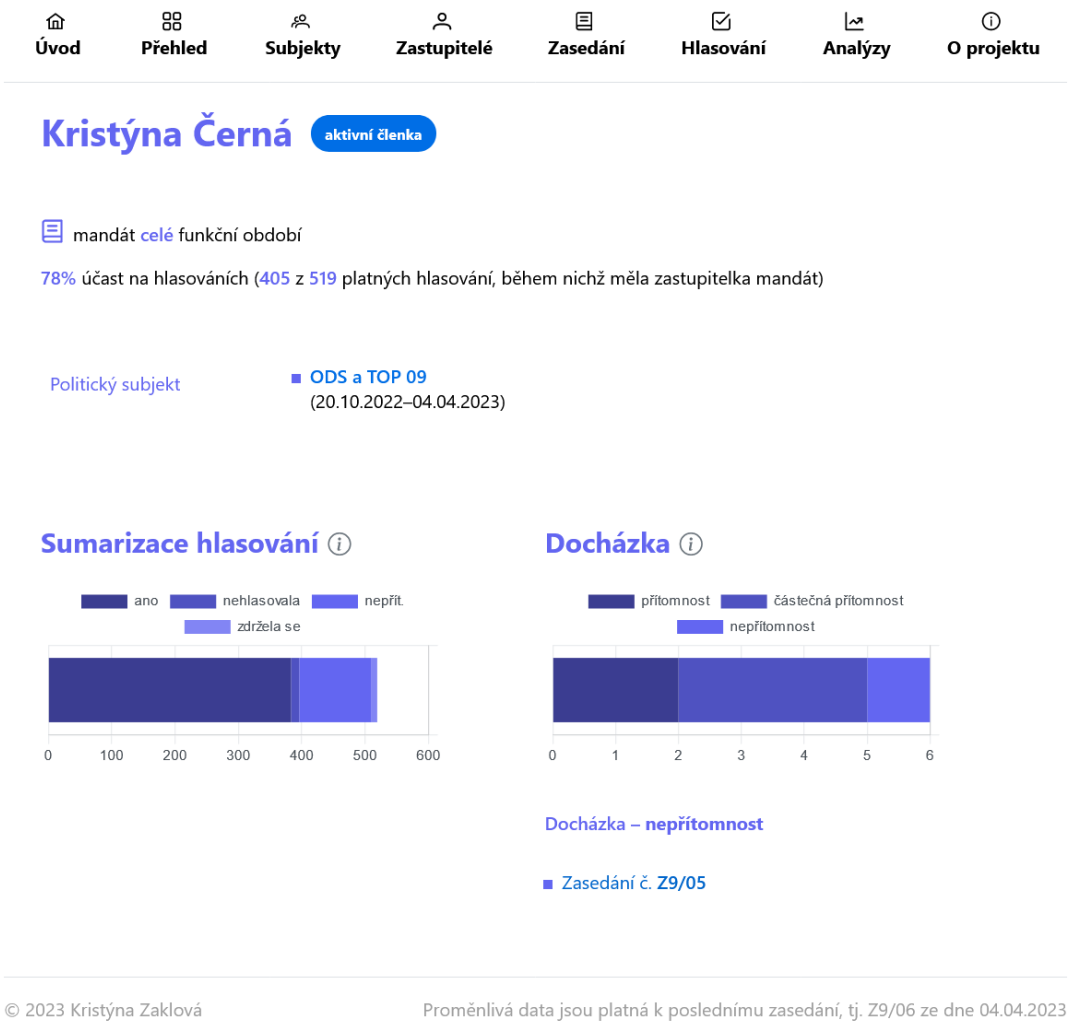
Obrázek D.1: Domovská stránka zvoleného zastupitelstva.



Obrázek D.2: Stránka zobrazující sumarizaci hlasování a vyfiltrovanou tabulku hlasování zastupitele Davida Trlla.

Obrázek D.3: Ukázka detailu hlasování č. 38 ze zasedání č. Z9/02. Po kliknutí na symbol „+“ u hlasovací možnosti se zobrazí jmenovitý seznam zastupitelů.

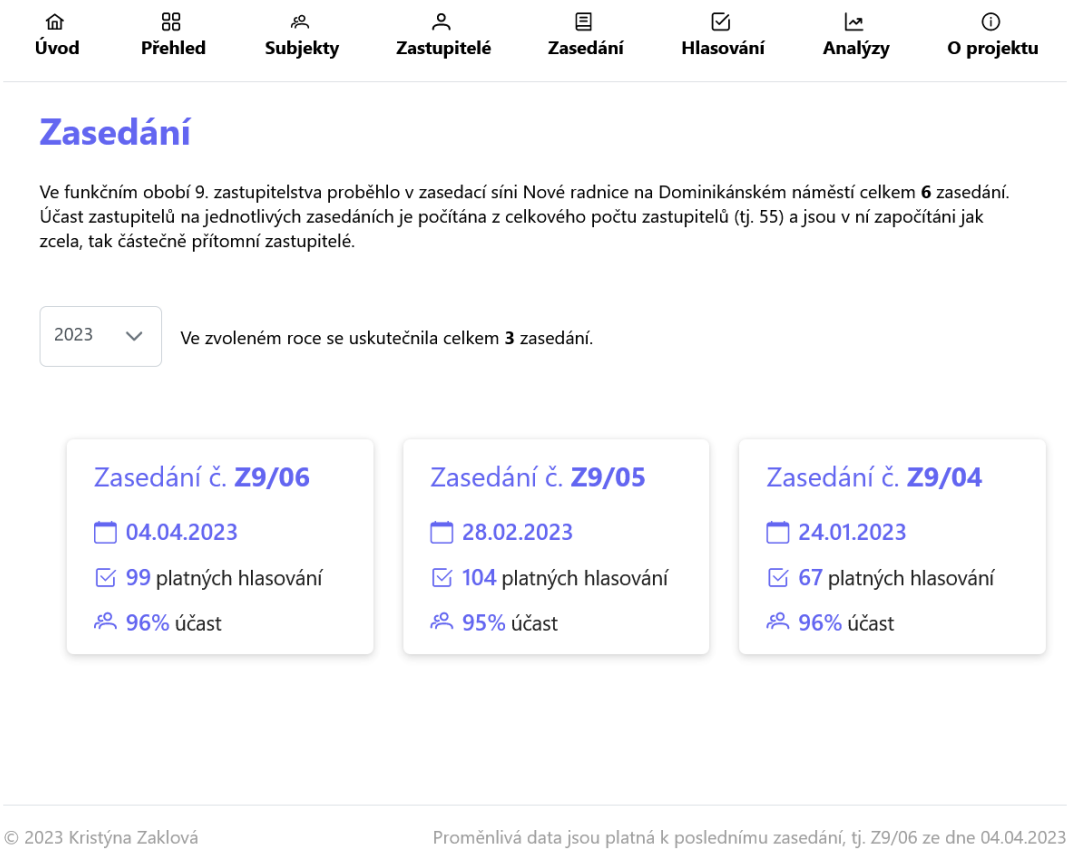
Obrázek D.4: Zkrácený seznam členů zastupitelstva zobrazující 2 ze 7 politických subjektů, tj. 16 z 55 zastupitelek a zastupitelů.



Obrázek D.5: Detail zastupitelky Kristýny Černé. Stránka oproti návrhu neobsahuje fotky zastupitelů, neboť je bohužel ze strany magistrátu nebylo možné do aplikace poskytnout. Grafy jsou opět interaktivní – hlasovací možnosti uživatele přesměrují na přehled hlasování s nastavenými filtry, možnosti docházky zobrazí seznam konkrétních zasedání.

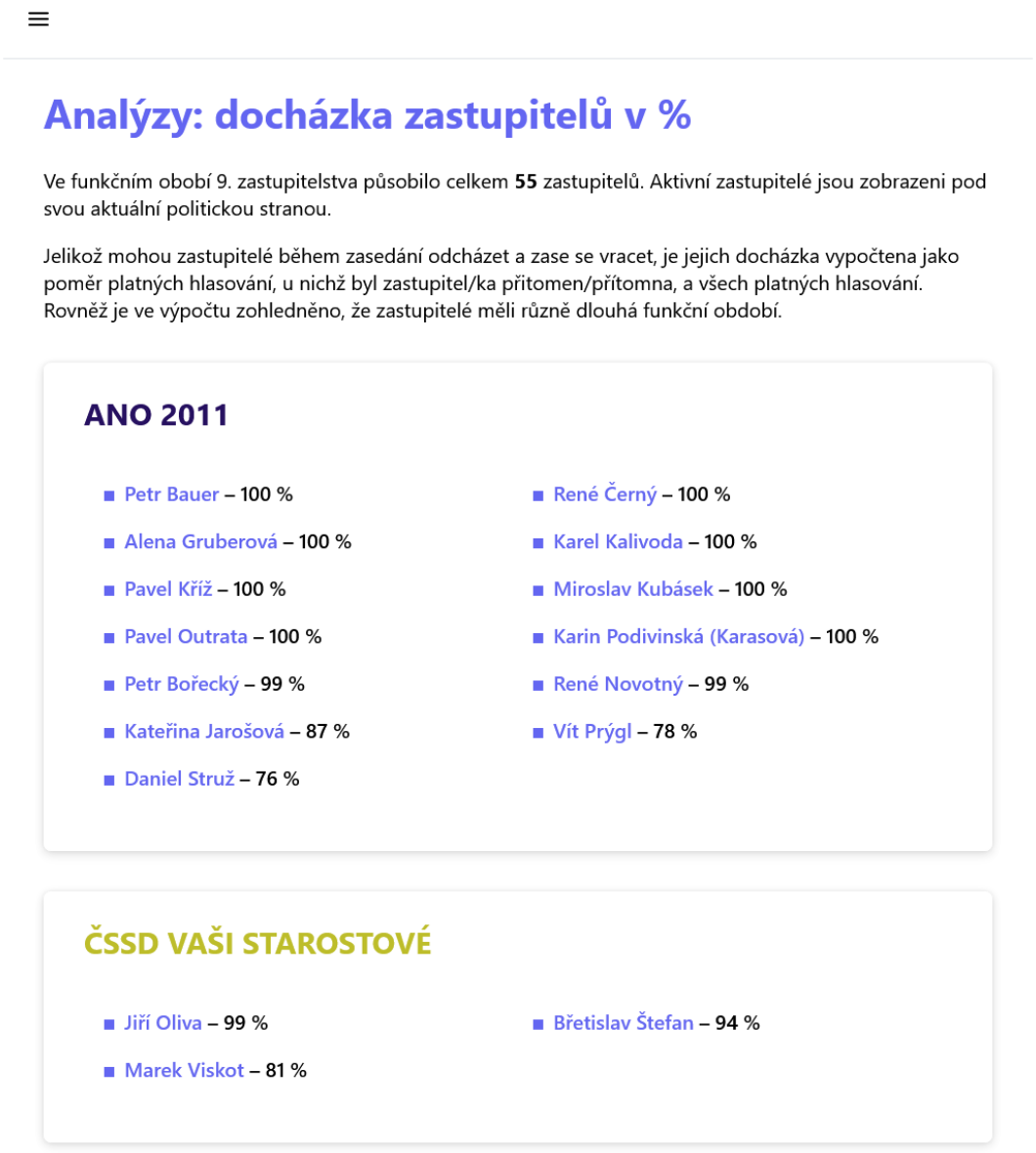
Obrázek D.6: Přehled politických subjektů zvoleného zastupitelstva – v úvodu sumární statistiky, níže subjekty s aktuálním počtem mandátů.

Obrázek D.7: Detail politického subjektu – v tomto případě strany s nejvyšším počtem mandátů, kterou je ODS a TOP09.

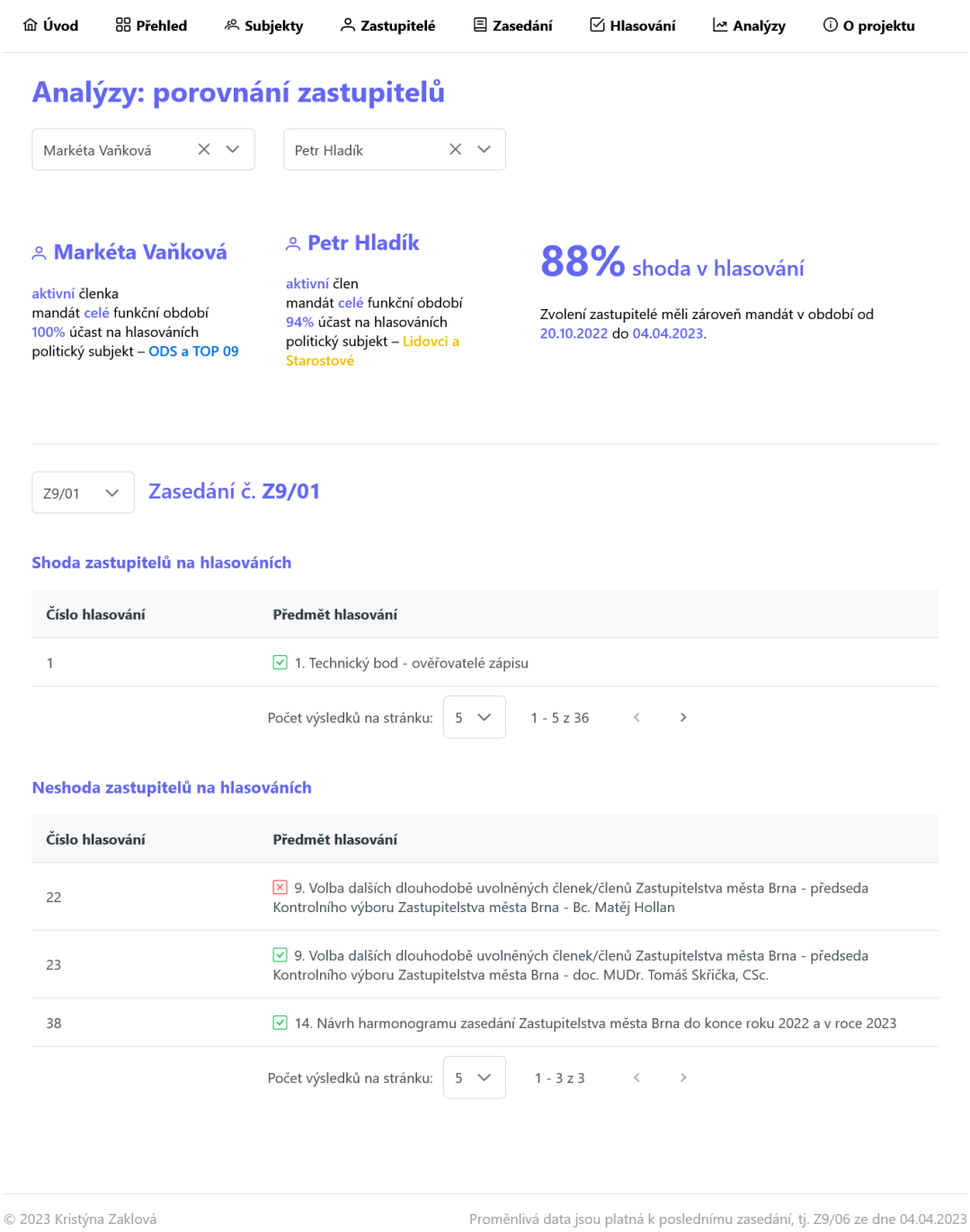


Obrázek D.8: Přehled zasedání, která se dosud v roce 2023 uskutečnila.

Obrázek D.9: Detail zasedání č. Z9/06. Po kliknutí do grafu se sumarizací docházky se zobrazí konkrétní členové daného politického subjektu.



Obrázek D.10: Analýza celkové docházky zastupitelů – zkrácený seznam se 2 ze 7 politických subjektů, tj. 16 z 55 zastupitelek a zastupitelů.



Obrázek D.11: Porovnání hlasování primátorky Markéty Vaňkové a zastupitele Petra Hladíka. Záznamy v první tabulce byly zredukovány na jeden kvůli výsledné velikosti obrázku.

Příloha E

Obsah paměťového média

- `/`
  - `aplikace/`
    - `api/` ..... zdrojové kódy jednotlivých koncových bodů (Flask)
    - `zmb-hlasovani/` ..... zdrojové kódy klientské části aplikace (React)
    - `app.py` ..... hlavní soubor řídící serverovou část aplikace
    - `data_insert.py` ..... skript pro zpracování vstupu (HTML protokoly)
    - `model_insert.py` ..... skript pro zpracování vstupu (JSON soubor)
    - `requirements.txt` ..... soubor s potřebnými balíčky pro jazyk Python
    - `schema.json` ..... model vstupních dat (JSON Schema)
    - `schema.ts` ..... model vstupních dat (v jazyce TypeScript)
    - `zastupitelstvo.sql` ..... inicializační skript pro vytvoření databáze
  - `excel/`
    - `abstrakt.pdf` ..... článek k projektu pro konferenci Excel@FIT 2023
    - `poster.pdf` ..... plakát k projektu pro konferenci Excel@FIT 2023
  - `zprava/`
    - `src/` ..... zdrojové soubory ke zprávě
    - `zaklova_dp.pdf` ..... zpráva ve formátu PDF
    - `zaklova_dp-tisk.pdf` ..... zpráva ve formátu PDF (verze pro tisk)
  - `LICENCE.txt` ..... soubor s licencí k vytvořené aplikaci
  - `manual.pdf` ..... soubor s pokyny pro spuštění a ovládání aplikace
  - `README.txt` ..... soubor s obsahem přiloženého paměťového média