
Návrh systému evidencie plynových fliaš

Oliver Laštík, Šimon Strieška, Jozef Špirka, Adam Zahradník

19. februára 2024

Obsah

1	Špecifikácia vonkajších interfejsov	3
2	Dátový model	4
2.1	Formáty súborov	5
2.1.1	Konfigurácia systému	5
2.1.2	CSV export	6
2.2	Stavový diagram	6
3	Návrh používateľského rozhrania	7
3.1	Prihlasovacia obrazovka	7
3.2	Navigačné menu	7
3.3	Zoznam fliaš	8
3.4	Detail fľaše	8
3.5	Úprava fľaše	9
3.6	Pridanie fľaše	9
3.7	Zoznam dodávateľov	10
3.8	Pridanie/úprava dodávateľov	10
3.9	Zoznam používateľov	11
3.10	Pridávanie/úprava používateľov	11
3.11	Fotenie manometra	12
4	Návrh implementácie	13
4.1	Component diagram	13
5	Deployment	14
6	Použité technológie	15

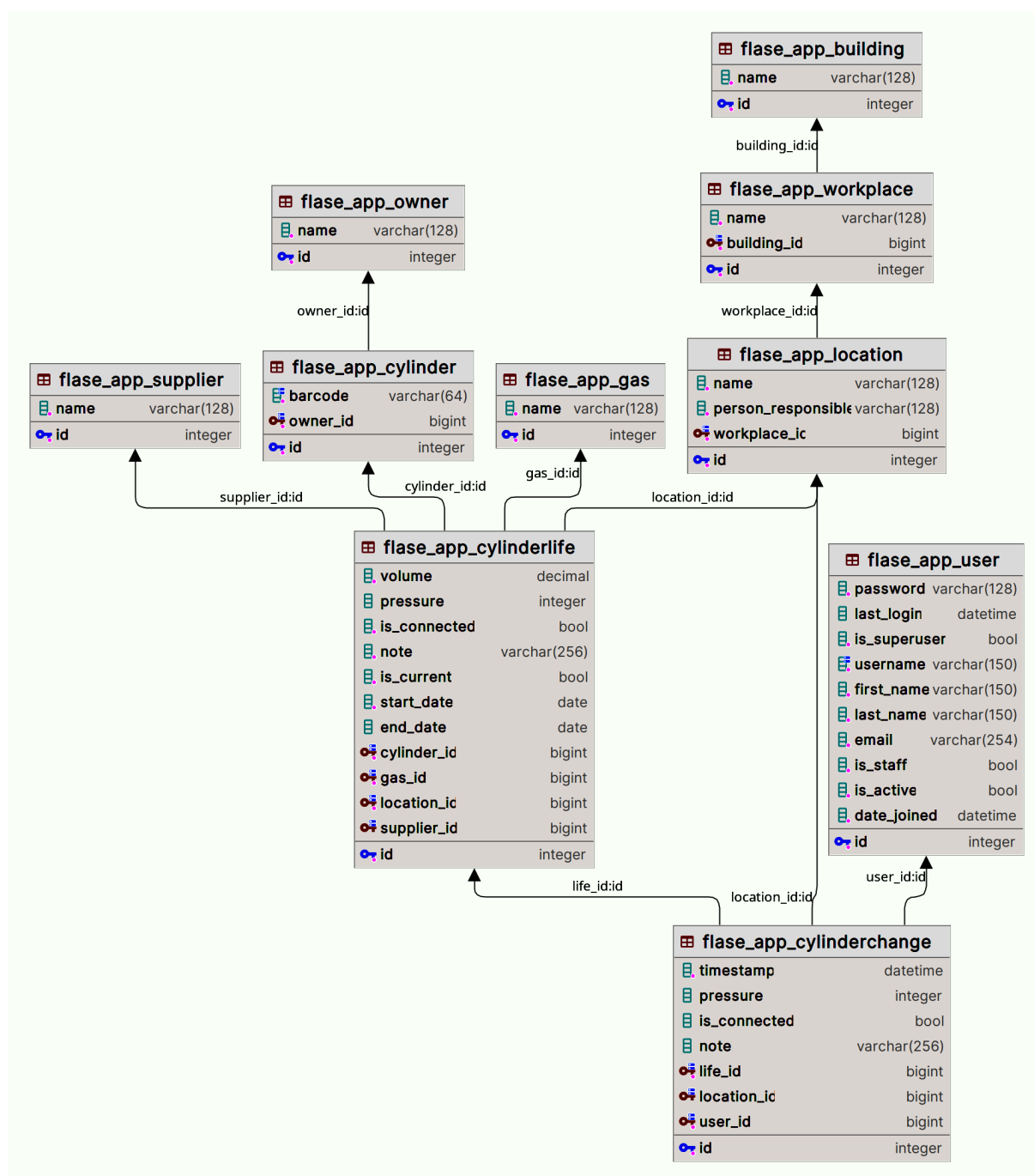
7 Plán implementácie

15

1 Špecifikácia vonkajších interfejsov

Systém beží na webovom serveri, ku ktorému používateľ pristupuje cez webový prehliadač. Webový server poskytuje užívateľovi prístup k funkcionalitám systému prostredníctvom HTTPS protokolu. Systém uchováva informácie o plynových fľašiach a používateľoch v databáze. Na komunikáciu s databázou využíva framework Django. Databázové dotazy sú zasielané na server cez SQL protokol. Systém komunikuje s používateľom prostredníctvom grafického rozhrania (GUI) vo webovom prehliadači. GUI poskytuje užívateľovi možnosť nahrávať fotografie manometra, zobrazovať, pridávať, mazať, upravovať a exportovať údaje o plynových fľašiach. Pri pokuse o detekciu manometra systém komunikuje s kamerou daného zariadenia. Pri prvom pokuse o detekciu manometra si systém vyžiada povolenie od používateľa na používanie kamery. Interakcia s kamerou prebieha cez natívne API pre kamery v danom zariadení.

2 Dátový model



Databáza sa skladá z viacerých tabuliek, ktoré sú navzájom prepojené cez cudzie kľúče. Hlavné tabuľky zahŕňajú:

- **flase_app_user**: Obsahuje informácie o používateľoch systému vrátane ich rolí a au-

tentifikačných údajov.

- **flase_app_cylinder:** Uchováva záznamy o jednotlivých fľašiach, ich umiestnení, vlastníkoch a životných cykloch.
- **flase_app_cylinderlife:** Zaznamenáva rôzne stavy fľaši, vrátane údajov o tlaku, plyne a objeme.
- **flase_app_cylinderchange:** Uchováva logy súvisiace s operáciami a udalosťami týkajúcimi sa fľaši.
- **flase_app_supplier, flase_app_gas, flase_app_owner, flase_app_location, flase_app_workplace, flase_app_building:** Tieto tabuľky poskytujú dodatočné informácie o dodávateľoch, vlastníkoch, plynoch, umiestneniach, pracovnom prostredí a budove spojených s fľašami.

Každá tabuľka je navrhnutá s cieľom optimalizovať ukladanie a prístup k dátam potrebným pre správu a sledovanie fľaši a súvisiacich aktivít.

2.1 Formáty súborov

2.1.1 Konfigurácia systému

Systém sa konfiguruje pomocou tzv. premenné prostredia (environment variables). Tento systém je vhodný, ak je aplikácia nasadzovaná do kontajnerizovaného prostredia, alebo je spravovaný supervisorom, ako napríklad SystemD, ktorý jej vie tieto premenné poskytnúť. Pre jednoduchšie nasadzovanie je však možné použiť súbor `.env`, vo formáte: `VARIABLE=value`.

Systém podporuje tieto premenné:

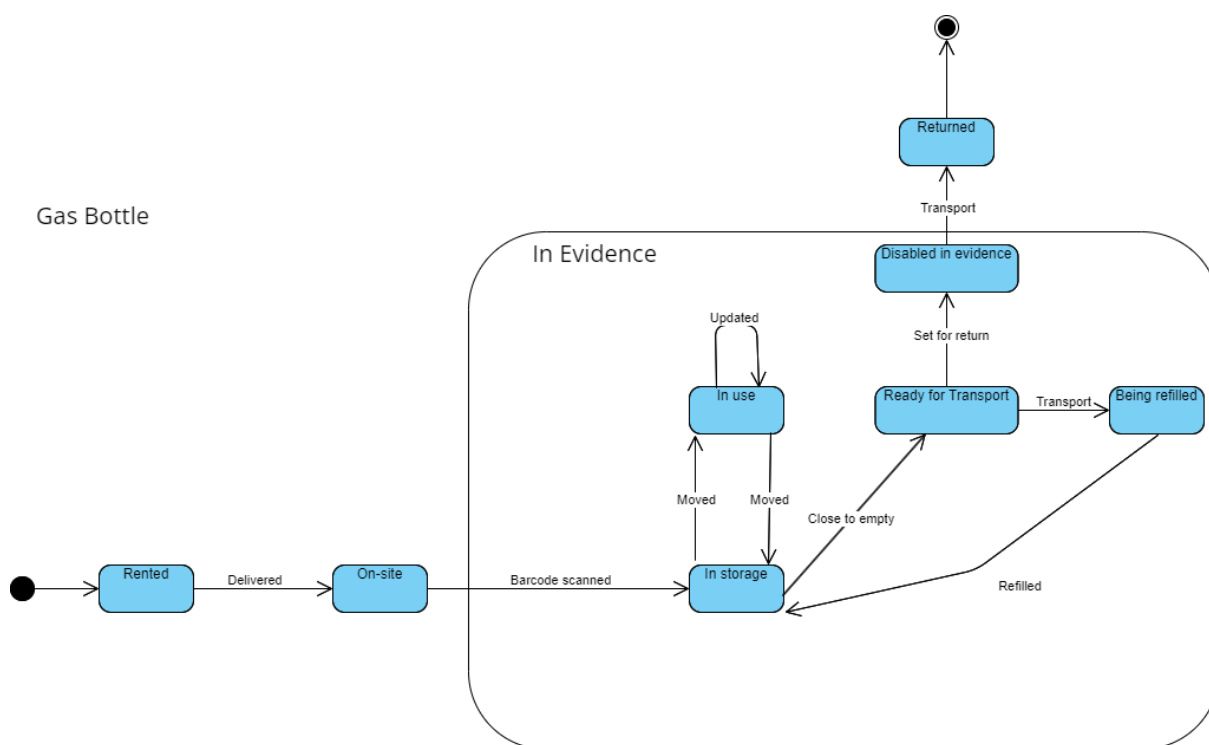
- `SECRET_KEY` náhodný string používaný na šifrovanie session dát
- `DEBUG` boolean (predvolene `False`), ktorý určuje, či Django vypisuje všetky chyby a zapína debugger
- `ALLOWED_HOSTS` čiarkou oddelený zoznam domén, na ktorých je náš systém dostupný
- `DATABASE_URL` adresa databázy, vrátane prístupových údajov (ak treba), pre celý syntax pozri [dokumentáciu](#), predvolene používa SQLite3 databázu `db.sqlite3`

- EMAIL_FROM a EMAIL_URL nastavuje odosielanie emailov. Predvolene sa maily píšú na štandardný výstup, nastavenie SMTP a iných spôsobov nájdete [v dokumentácii](#)

2.1.2 CSV export

Systém poskytuje používateľom možnosť vyexportovať aktuálny stav skladu. Výsledok tejto operácie je súbor formátu CSV (hodnoty oddelené čiarkou) s nasledujúcimi stĺpcami: barcode, gas, volume, pressure, pressure_date, location, is_connected, owner, supplier, note.

2.2 Stavový diagram

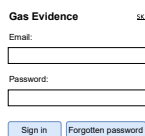



Stavový diagram modeluje správanie plynovej fľaše v systéme. Fľaša je v počiatočnom stave Rented, keď je prenajatá. Po prenájme je fľaša s plynom doručená na fakultu, kde nadobúda stav On-site. Oscanovaním čiarového kódu je fľaša pridaná do systému a získava stav In Storage, kde je uskladnená, ale práve sa nepoužíva. Stav fľaše sa môže opakovane meniť medzi In Storage a In Use, podľa toho či je využívaná alebo nie. Fľaša, ktorá je skoro prázdna je presunutá zo skladu a pripravená na prepravu, nadobúda stav Ready for Transport. Fľaša je v stave Being refilled, ak je vybraná pre naplnenie, po naplnení je vrátená do skladu a nadobúda stav In Storage. Ak je fľaša vybraná na navrátenie majiteľovi, tak je označená v systéme ako neaktívna a získava stav Disabled in evidence. Po Transporte majiteľovi nadobúda kon-

cový stav Returned.

3 Návrh používateľského rozhrania

3.1 Prihlasovacia obrazovka



Gas Evidence 

Email:

Password:

[Sign in](#) [Forgotten password](#)

3.2 Navigačné menu



Gas Evidence	Bottles	Administration	Ferko Mkoška 
		Suppliers	Change password
		Owners	Logout
		Locations	
		Gases	

3.3 Zoznam fliaš

Gas Evidence

Bottles

Administration

Ferro Mkvčka

List of Bottles

Search for bottles...

Search

Scan barcode

Filters

Gas:

Owner:

Volume:

Supplier:

Location:

Status:

Apply

Reset

Barcode	Gas	Volume	Current pressure	Current location	Owner	Supplier	Notes	Status
11856165	O2 (3.5)	40 t	153 bar (25.10.2023)	Skład	KEF FMF1	Messer		Received
XK125820	N2	80 t	15 bar (27.10.2023)	L3-SEM-Vega2	Linde	Linde	Dodané s PLD	Discarded

Na mobilnom zariadení sa miesto tabuľky zobrazí vertikálny zoznam.

3.4 Detail fľaše

Gas Evidence

Bottles

Administration

Ferro Mkvčka

Bottle 11856165

Edit properties

Log pressure

Gas: O2 (3.5)

Volume: 40 t

Location: Sklad

Owner: KEF FMF1

Supplier: Messer

Status: Received

Delivered: 20.01.2023

First use: 25.01.2023

Handover: (none)

Notes: (none)

23.02.

Transferred F3-WDX → Sklad

20.02.

Transferred Sklad → F3-WDX

12.02.

Transferred F3-WDX → Sklad

25.01.

Transferred Sklad → F3-WDX

22.01.

Updated properties

20.01.

Received from supplier → Sklad

Gas (none) → O2

Purity (none) → 3.5

Previous Deliveries

Ar (5.0) 18.12.2022 - 05.01.2023

O2 (3.5) 08.07.2022 - 17.11.2022

New delivery

3.5 Úprava fľaše

Gas Evidence		Bottles	Administration	Ferko Mkvíčka ▼
--------------	--	---------	----------------	-----------------

Bottle Properties 11856165			
Gas:	<input type="text" value="O2"/>	Status:	<input type="text" value="Received"/>
Volume:	<input type="text" value="40"/>	Delivered:	<input type="text" value="20.01.2023"/>
Location:	<input type="text" value="Sklad"/>	Handover:	<input type="text"/>
Owner:	<input type="text" value="KEF FMFI"/>	Notes:	<input type="text"/>
Supplier:	<input type="text" value="Messer"/>		

You have changed the gas. Are you sure you want to change the properties? Or do you want to [create a new delivery](#) instead?

3.6 Pridanie fľaše

Gas Evidence		Bottles	Administration	Ferko Mkvíčka ▼
--------------	--	---------	----------------	-----------------

New Bottle Delivery			
Barcode: *	<input type="text"/>	Status:	<input type="text" value="Received"/>
Location: *	<input type="text"/>	Delivered:	<input type="text"/>
Volume:	<input type="text"/>	Handover:	<input type="text"/>
Gas:	<input type="text"/>	Notes:	<input type="text"/>
Owner:	<input type="text"/>		
Supplier:	<input type="text"/>		

3.7 Zoznam dodávateľov

Gas Evidence	Bottles	Administration	Ferko Mirkvička ▼
--------------	---------	----------------	-------------------

List of Suppliers [Add new](#)

Linde
Messer

Analogicky pre majiteľov a plyny.

3.8 Pridanie/úprava dodávateľov

Gas Evidence	Bottles	Administration	Ferko Mirkvička ▼
--------------	---------	----------------	-------------------

New Supplier

Name: *

[Save](#)

Analogicky pre majiteľov a plyny.

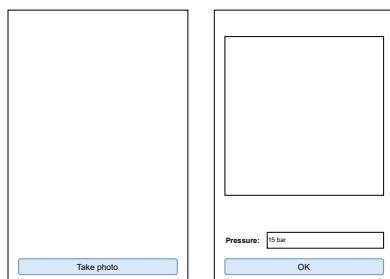
3.9 Zoznam používateľov

Gas Evidence					Bottles	Administration	Ferko Mrkvička ▾
List of Users					Add new		
Name	Email	Role	Status				
Ferko Mrkvička	ferko.mrkvicka@fmph.uniba.sk	Administrator	Active	Edit			
Jozef Mrkvička	jozef.mrkvicka@fmph.uniba.sk	Read-only	Disabled	Edit			

3.10 Pridávanie/úprava používateľov

Gas Evidence					Bottles	Administration	Ferko Mrkvička ▾
New User							
Name: *	<input type="text"/>						
Email: *	<input type="text"/>						
Password: *	<input type="password"/>						
Role: *	<div><div></div></div>						
Is Active?	<input type="checkbox"/>						
Save							

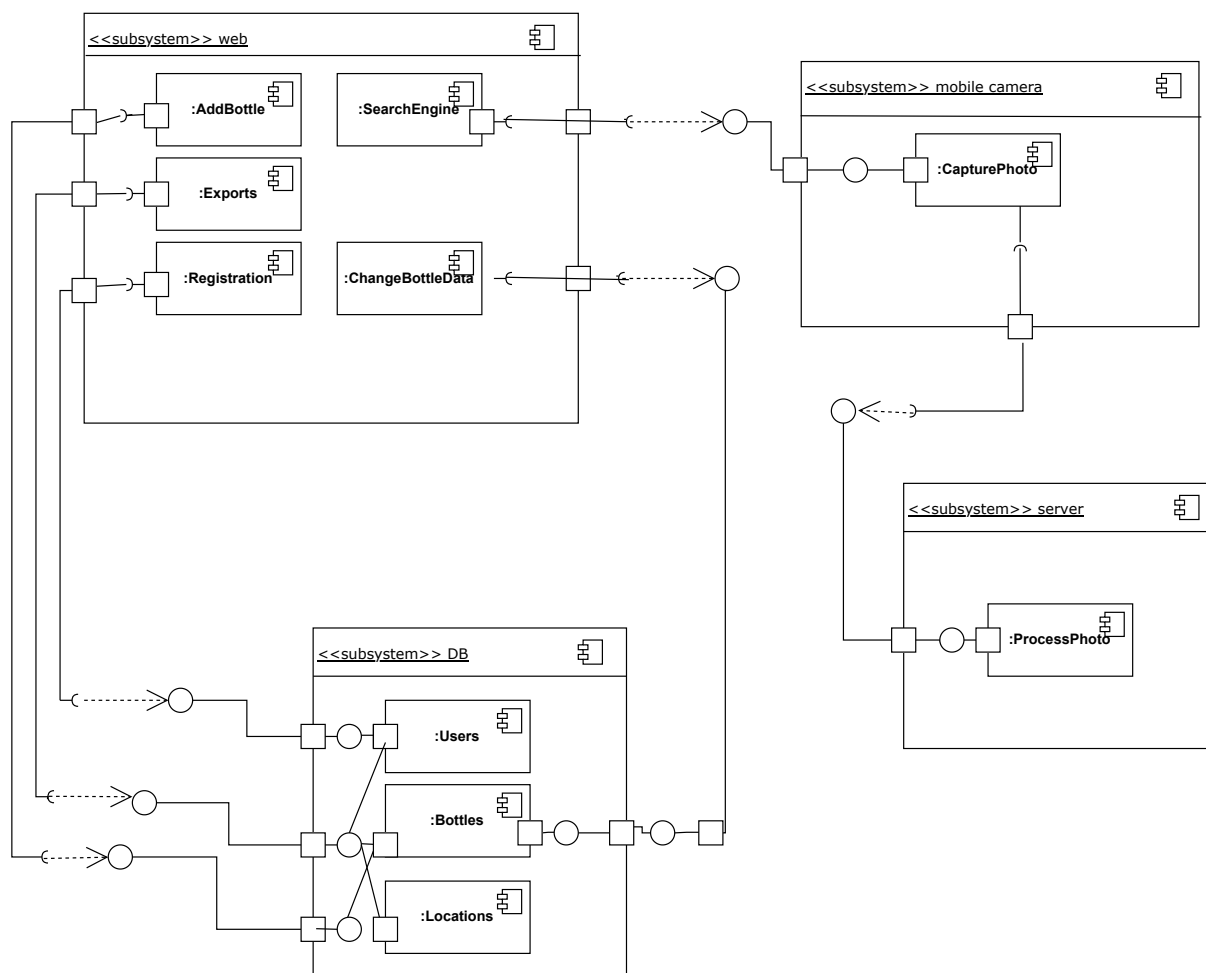
3.11 Fotenie manometra



Na pravo výsledok merania, dá sa ručne upraviť v prípade zlej detekcie.

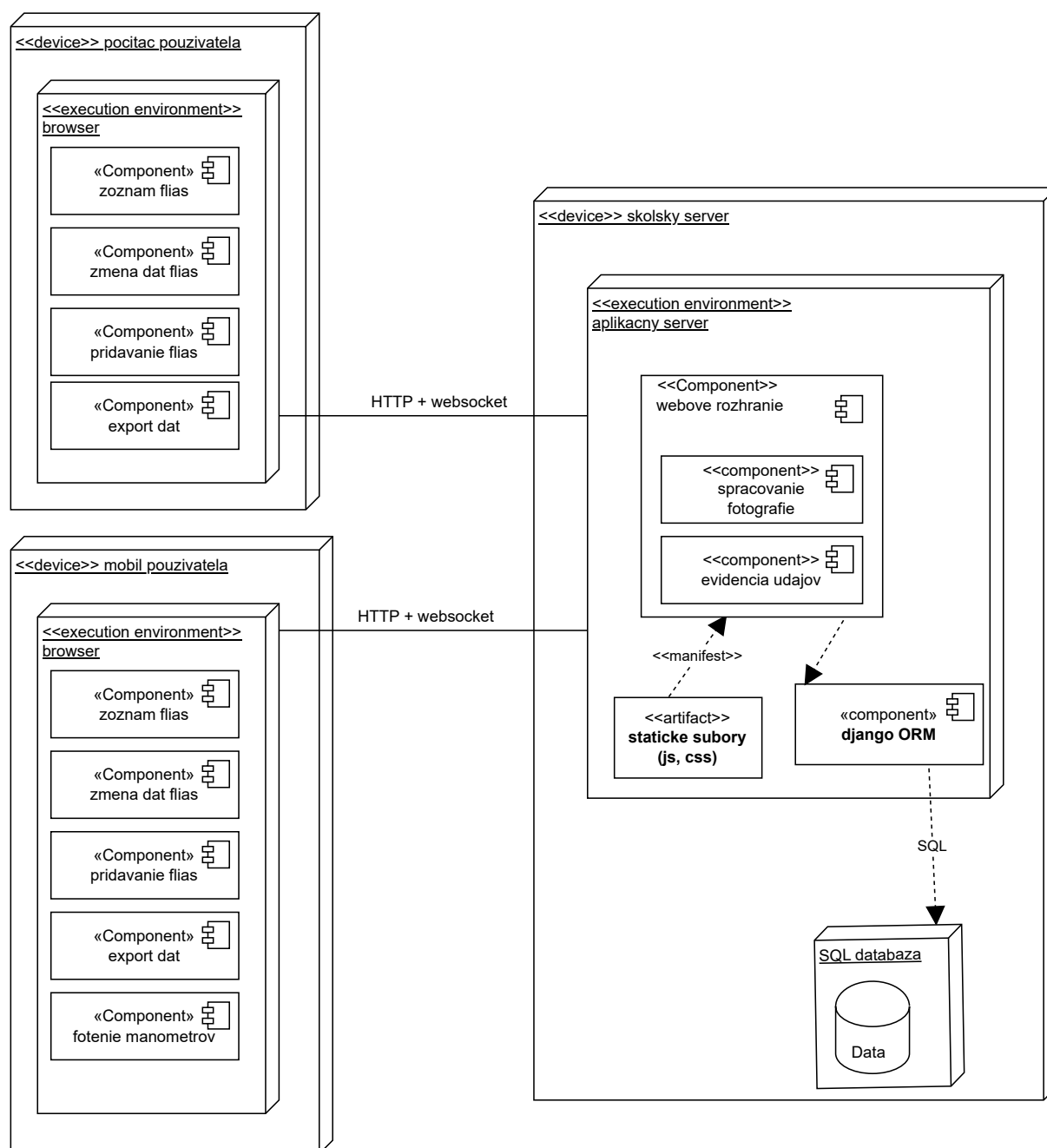
4 Návrh implementácie

4.1 Component diagram



Vo webovom prehliadači má používateľ dostupné komponenty ako zobrazovanie, pridávanie, filtrovanie, vyhľadávanie, menenie dát fľaše, sťahovanie fľaší do excelu. Všetky komponenty komunikujú s databázou a výsledky sa zobrazujú na webe. Pri pridávaní, vyhľadávaní a zmene dát fľaše je možné požiadať telefón o mobilnú kameru. Po odfotení fotografie sa fotografia spracuje buď vo webovom prehliadači, alebo mobil komunikuje so serverom, kde sa fotografia spracuje. Po spracovaní sa opäť komunikuje s databázou a výsledky sa zobrazujú na webe.

5 Deployment



Kedže systém vzniká ako webová aplikácia, bude sa nasadzovať na aplikačný server. Tento aplikačný server, v našom prípade *gunicorn* alebo *mod_wsgi* spúšťa samotnú Django aplikáciu, ktorá obsluhuje požiadavky. Pred týmto aplikačným serverom sa môže nachádzať aj reverzná proxy v podobe webového servera *Apache* alebo *nginx*.

Aplikácia sa bude nasadzovať primárne na server s operačným systémom Linux, avšak vzhľadom

dom na medzi-platformovú kompatibilitu jazyka Python by nemal byť problém systém nasaď aj na systéme Windows.

6 Použité technológie

Pri realizácii projektu sme sa rozhodli použiť nasledujúce webové technológie:

- Python sme si vybrali ako primárny jazyk pre jeho jednoduchosť, vysokú medzi-platformovú kompatibilitu a prítomnosť OpenCV knižnice.
- Django je jeden z populárnych webových frameworkov pre Python. Poskytuje nám kvalitné, bezpečné jadro a flexibilný systém na prácu s databázou. Django je dlhodobo veľmi stabilné, preto aj neskoršie úpravy systému nebudú sprevádzané problémami.
- Na vývoj webového rozhrania sme použili štandardné webové technológie HTML, CSS, JS spolu s CSS frameworkom Bootstrap, ktorý nám ponúka ucelený design systému.
- Na vykresľovanie grafov využijeme knižnicu Chart.js a na skenovanie čiarových kódov mobilom využijeme html5-qrcode. Knižnica sa síce nazýva qrcode, ale podporuje aj klasické 1D kódy. Vybrali sme si ju primárne kvôli podpore hardvérovej akcelerácií skenovania kódov.
- Pri výbere databázového systému sme zvolili SQLite3. Najmä pre jej jednoduché nasaďovanie do prevádzky a jednoduchú správu (zálohovanie a pod.). Keby sa v budúcnosti preukázala SQLite3 ako nedostatočná, vďaka využitiu Django ORM systému je možné databázu jednoducho vymeniť za Postgres, resp. MySQL.
- Na automatické rozoznávanie tlaku z manometrov využijeme knižnice OpenCV na spracovávanie obrazových dát a NumPy na potrebné matematické výpočty. [Túto kombináciu sme testovali tu.](#)

7 Plán implementácie

1. Prihlasovanie používateľov
2. Zoznam a správa majiteľov
3. Zoznam a správa dodávateľov

4. Zoznam a správa plynov
5. Zoznam a správa používateľov
6. Zoznam fliaš
7. Vyhľadávanie fliaš
8. Filtrovanie fliaš
9. Príjem nových fliaš
10. Menenie parametrov fľaše
11. Zobrazovanie histórie fliaš
12. Manuálne zadávanie tlaku
13. Export dát
14. Automatické rozoznávanie tlaku