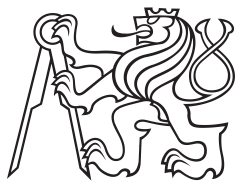


Bakalárska práca



České  
vysoké  
učení technické  
v Praze

**F3**

Fakulta elektrotechnická  
Katedra počítačové grafiky a interakce

## Mobilná aplikácia pre hlásenie incidentov s korytnačkami

**Gabriela Kučerová**

Vedúci: Ing. Ivo Malý, Ph.D.

Odbor: Web a multimédia

Štúdijný program: Softwarové technológie a management

September 2018



## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Kučerová** Jméno: **Gabriela** Osobní číslo: **425950**  
Fakulta/ústav: **Fakulta elektrotechnická**  
Katedra/ústav: **Katedra počítačové grafiky a interakce**  
Studijní program: **Softwarové technologie a management**  
Studijní obor: **Web a multimedia**

## II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

**Mobilní aplikace pro hlášení incidentů se želvami**

Název bakalářské práce anglicky:

**Mobile application for reporting turtle incidents**

Pokyny pro vypracování:

Analyzujte mobilní aplikace pro hlášení incidentů, jako je například Lepší místo, Turtle Ranger, a definujte seznam požadavků a potřeb uživatelů. Na základě analýzy navrhnete mobilní aplikaci, která umožní hlášení incidentů s želvami. Cílová oblast použití je Indonézie.  
Navrženou mobilní aplikaci implementujte pomocí multiplatformního frameworku a vyhodnoťte úspěšnost implementace pro obě hlavní platformy, Android a iOS. Při práci postupujte podle metodiky User centered design (UCD) s ohledem na dostupnost cílové skupiny.

Seznam doporučené literatury:

B. Fling, Mobile Design and Development, O'Reilly Media, 2009  
T. Lowdermilk, User-Centered Design, O'Reilly Media, 2013  
Ch. Griffith, Mobile App Development with Ionic, Revised Edition: Cross-Platform Apps with Ionic, Angular, and Cordova, O'Reilly Media, 2017

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

**Ing. Ivo Malý, Ph.D., katedra počítačové grafiky a interakce FEL**

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

Datum zadání bakalářské práce: **04.10.2017**

Termín odevzdání bakalářské práce: **15.09.2018**

Platnost zadání bakalářské práce:  
**do konce zimního semestru 2019/2020**

Ing. Ivo Malý, Ph.D.  
podpis vedoucí(ho) práce

podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Ing. Pavel Ripka, CSc.  
podpis děkana(ky)

## III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Studentka bere na vědomí, že je povinna vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

\_\_\_\_\_  
Datum převzetí zadání

\_\_\_\_\_  
Podpis studentky



## Podakovanie

Predovšetkým by som sa chcela poďakovať vedúcemu tejto bakalárskej práce a to pánovi Ing. Ivovi Malému, Ph.D. za trpezlivosť, odborné vedenie a cenné pripomienky k tejto práci. Taktiež by som sa chcela poďakovať celej svojej rodine a všetkým čo ma akýmkoľvek spôsobom podporovali počas celého štúdia.

## Prehlásenie

Prehlasujem, že som predloženú prácu vypracovala samostatne a že som uviedla všetky použité informačné zdroje v súlade s Metodickým pokynom o dodržiavaní etických princípov pri príprave vysokoškolských záverečných prác.

V Prahe dňa 13. septembra 2018

## Abstrakt

Táto bakalárska práca sa zaoberá analýzou, návrhom a samotnou implementáciou hybridnej mobilnej aplikácie určenej k hláseniu incidentov s korytnačkami. Aplikácia je primárne určená pre oblasť Indonézie, avšak jej využitie je možné, podľa potreby aj v iných častiach sveta. Na jej implementáciu bol využitý multiplatformový framework Ionic a programovacie jazyky HTML, CSS a TypeScript. Výsledkom práce je teda plne funkčná hybridná mobilná aplikácia vytvorená pre oba hlavné operačné systémy Android a iOS.

**Kľúčové slová:** Android, aplikácia, CSS, framework, HTML, hybridná, Ionic, iOS, korytnačky, mobilná, multiplatformový, TypeScript, UCD

**Vedúci:** Ing. Ivo Malý, Ph.D.

## Abstract

This bachelor thesis deals with the analysis, design and implementation of a hybrid mobile application for reporting turtle incidents. The application is primarily intended for the Indonesian area, but its use is possible, if necessary, in other parts of the world too. For its implementation the Ionic cross-platform framework and the HTML, CSS a TypeScript programming languages were used. As a result of the work is a full-featured hybrid mobile application created for both the main Android and iOS operating systems.

**Keywords:** Android, application, cross-platform, CSS, framework, HTML, hybrid, Ionic, iOS, mobile, turtles, TypeScript, UCD

**Title translation:** Mobile application for reporting turtle incidents

# Obsah

<b>1 Úvod</b>	<b>1</b>	4.2.5 Odosielanie na server . . . . .	42
Cieľ a prínos práce . . . . .	1	4.2.6 Fotoaparát . . . . .	42
<b>2 Analýza</b>	<b>3</b>	4.2.7 Uloženie fotografií . . . . .	42
2.1 Mobilné operačné systémy . . . . .	3	4.2.8 Zobrazenie fotografií . . . . .	42
2.1.1 Android . . . . .	4	4.2.9 Odstránenie fotografií . . . . .	43
2.1.2 iOS . . . . .	4	4.2.10 Načítanie obsahu . . . . .	43
2.2 Existujúce aplikácie . . . . .	4	4.2.11 Kontaktovanie podpory . . . . .	43
2.2.1 Turtle Ranger . . . . .	5	4.2.12 Multijazyčná podpora . . . . .	43
2.2.2 Lepší miesto . . . . .	9	4.2.13 Implementácia finálnych obrazoviek . . . . .	44
2.2.3 TrashOut . . . . .	10	4.3 Uživatelské testovanie . . . . .	44
2.2.4 iNaturalist . . . . .	12	4.3.1 Pre-test dotazník . . . . .	44
2.2.5 City Monitor . . . . .	13	4.3.2 Testovanie aplikácie . . . . .	44
2.2.6 Zhrnutie . . . . .	14	4.3.3 Post-test dotazník . . . . .	44
2.3 Prístup vývoja mobilných aplikácií . . . . .	16	4.3.4 Zhrnutie nálezov . . . . .	45
2.3.1 Natívne aplikácie . . . . .	16	4.3.5 Popis a riešenie problémov . . . . .	45
2.3.2 Webové aplikácie . . . . .	16	4.4 Zhrnutie úspešnosti implementácie . . . . .	46
2.3.3 Hybridné aplikácie . . . . .	16	<b>5 Záver</b>	<b>47</b>
2.4 Multiplatformové frameworky . . . . .	17	<b>Literatúra</b>	<b>49</b>
2.4.1 Adobe PhoneGap . . . . .	17	<b>A Scenáre použitia</b>	<b>53</b>
2.4.2 Framework 7 . . . . .	17	<b>B Obrazovky finálneho prototypu</b>	<b>65</b>
2.4.3 Ionic . . . . .	18	<b>C Obrazovky finálnej verzie   aplikácie v OS Android</b>	<b>69</b>
2.4.4 Onsen UI . . . . .	18	<b>D Obrazovky finálnej verzie   aplikácie v OS iOS</b>	<b>73</b>
2.4.5 React Native . . . . .	18	<b>E Dotazníky</b>	<b>77</b>
2.4.6 Zhrnutie a výber frameworku	18	E.1 Pre-test dotazník . . . . .	77
2.5 Uživatelské požiadavky a prípady použitia . . . . .	19	E.2 Zoznam úloh . . . . .	77
2.5.1 Funkčné požiadavky . . . . .	19	E.3 Post-test dotazník . . . . .	78
2.5.2 Kvalitatívne požiadavky . . . . .	21		
2.5.3 Prípady použitia . . . . .	22		
<b>3 Návrh</b>	<b>27</b>		
3.1 Zacielenie návrhu aplikácie . . . . .	27		
3.2 Návrh aplikácie . . . . .	28		
3.2.1 Uživatelské testovanie návrhu	34		
3.2.2 Zhrnutie testovania a riešenie problémov . . . . .	35		
3.2.3 Finálna podoba návrhu . . . . .	38		
3.3 Komunikácia so serverom . . . . .	38		
<b>4 Implementácia</b>	<b>39</b>		
4.1 Štruktúra projektu . . . . .	39		
4.2 Funkcionalita aplikácie . . . . .	40		
4.2.1 Určovanie polohy hlásenia . . . . .	40		
4.2.2 Vytváranie hlásenia . . . . .	41		
4.2.3 Uloženie hlásenia . . . . .	41		
4.2.4 Odstránenie hlásenia . . . . .	41		

## Obrázky

2.1	Parcentuálne zastúpenie OS na trhu k mesiacu apríl 2018 [1] . . . . .	3
2.2	Ukážka obrazoviek aplikácie Turtle Ranger . . . . .	5
2.3	Ukážka obrazoviek aplikácie Lepší miesto . . . . .	9
2.4	Ukážka obrazoviek aplikácie TrashOut . . . . .	10
2.5	Ukážka obrazoviek aplikácie iNaturalist . . . . .	12
2.6	Ukážka obrazoviek aplikácie City Monitor . . . . .	13
2.7	Diagram prípadov použitia . . . . .	24
3.1	Parcentuálne zastúpenie OS v Indonézii k mesiacu máj 2018 [23] .	28
3.2	Štruktúra priechodu aplikáciou .	29
3.3	Navigácia hlavnej obrazovky aplikácie a heat mapa ovládania obrazovky pomocou jednej ruky (vľavo ľavá ruka, vpravo pravá) [25]	29
3.4	Obrazovky About a Settings . . .	30
3.5	Segmenty hlavnej obrazovky aplikácie . . . . .	31
3.6	Obrazovky procesu vytvorenia hlásenia . . . . .	33
3.7	Obrazovky náhľadu detailov hlásenia . . . . .	34
3.8	Ukážka opravy nálezu č. 1 . . . . .	36
3.9	Ukážka opravy nálezu č. 2 . . . . .	36
3.10	Ukážka opravy nálezu č. 3 . . . . .	37
3.11	Ukážka rozdielu medzi tlačidlami pre pridanie hlásenia na hlavnej obrazovke . . . . .	38
4.1	Štruktúra projektu v prostredí Ionic . . . . .	39
B.1	SCR00 Hlavná obrazovka bez záznamov a zároveň SCR09 Rozširujúce menu (vľavo), SCR04 Zobrazenie užívateľových hlásení v zozname (stred), SCR05 Zobrazenie užívateľových hlásení na mape (vpravo) . . . . .	65
B.2	SCR01 Vytvorenie nového hlásenia (vľavo), SCR02 Náhľad fotografie (stred), SCR03 Informácie o kategórii hlásenia (vpravo) . . . . .	66
B.3	SCR06 Zobrazenie detailu hlásenia (vľavo), SCR07 Zobrazenie detailu polohy hlásenia na mape (stred), SCR08 Zobrazenie detailu fotografie (vpravo) . . . . .	66
B.4	SCR10 Zobrazenie informácií o aplikácii a projekte (vľavo), SCR11 Nastavenia aplikácie (vpravo) . . . . .	67
C.1	SCR00 Hlavná obrazovka bez záznamov a zároveň SCR09 Rozširujúce menu (vľavo), SCR04 Zobrazenie užívateľových hlásení v zozname (stred), SCR05 Zobrazenie užívateľových hlásení na mape (vpravo) . . . . .	69
C.2	SCR01 Vytvorenie nového hlásenia (vľavo a stred), SCR02 Náhľad fotografie (vpravo) . . . . .	70
C.3	SCR03 Informácie o kategórii hlásenia (vľavo), SCR06 Zobrazenie detailu hlásenia (stred), SCR07 Zobrazenie detailu polohy hlásenia na mape (vpravo) . . . . .	70
C.4	SCR08 Zobrazenie detailu fotografie (vľavo), SCR10 Zobrazenie informácií o aplikácii a projekte (stred), SCR11 Nastavenia aplikácie (vpravo) . . . . .	71
D.1	SCR00 Hlavná obrazovka bez záznamov a zároveň SCR09 Rozširujúce menu (vľavo), SCR04 Zobrazenie užívateľových hlásení v zozname (stred), SCR05 Zobrazenie užívateľových hlásení na mape (vpravo) . . . . .	73
D.2	SCR01 Vytvorenie nového hlásenia (vľavo a stred), SCR02 Náhľad fotografie (vpravo) . . . . .	74



D.3 SCR03 Informácie o kategórii hlásenia (vľavo), SCR06 Zobrazenie detailu hlásenia (stred), SCR07 Zobrazenie detailu polohy hlásenia na mape (vpravo) .....	74
D.4 SCR08 Zobrazenie detailu fotografie (vľavo), SCR10 Zobrazenie informácií o aplikácii a projekte (stred), SCR11 Nastavenia aplikácie (vpravo) .....	75

## Tabuľky

2.1 Klady a zápory aplikácie Turtle Ranger .....	6
2.2 Nálezy užívateľského testovania aplikácie Turtle Ranger .....	7
2.3 Klady a zápory aplikácie Lepší miesto.....	10
2.4 Klady a zápory aplikácie TrashOut .....	11
2.5 Klady a zápory aplikácie iNaturalist .....	13
2.6 Klady a zápory aplikácie City Monitor .....	14
2.7 Zhrnutie kľúčových prvkov testovaných aplikácií .....	15
2.8 Zhrnutie analýzy frameworkov ..	19
4.1 Nálezy užívateľského testovania implementovanej aplikácie .....	45



# Kapitola 1

## Úvod

Táto bakalárska práca sa zaoberá vytvorením hybridnej mobilnej aplikácie pre hlásenie incidentov s korytnačkami. Aplikácia je primárne určená pre oblasť Indonézie, kde je zastúpené veľké množstvo rozličných druhov týchto živočíchov. Zároveň aj kvôli množstvu ďalších faktorov, medzi ktoré okrem iného patria aj nelegálny lov a predaj, narušovanie ekosystému a pod. je potreba aktívne bojovať za záchranu tohoto živočíšneho druhu.

Vďaka nárastu počtu mobilných zariadení a tomu, že dnes už takmer každý takéto zariadenie vlastní je vhodné ako jeden z prostriedkov boja pri ochrane tohoto živočíšneho druhu využiť možnosti práve tohoto nástroja. Sila využitia mobilnej aplikácie v tomto prípade tkvie hlavne v tom, že okrem ochrancov prírody angažujúcich sa v tejto problematike je možné využiť i pomoc bežných občanov.

Výhodou využitia mobilnej aplikácie je práve to, že tento spôsob by mal byť pre užívateľa (čo sa týka problematiky nahlasovania incidentov) príjemnejší, pohodlnejší a jednoduchší než ako by tomu bolo pri klasickom spôsobe ohlasovania. Tým vzniká oveľa väčšia šanca na zmapovanie širšieho množstva prípadov než by to bolo možné bez jej pomoci.

## Cieľ a prínos práce

Hlavným cieľom tejto práce je vytvorenie mobilnej aplikácie pre hlásenie incidentov pomocou multiplatformového frameworku<sup>1</sup> pre oba hlavné operačné systémy Android a iOS. S tým sa spája aj analýza mobilných operačných systémov. Obzvlášť dôležitá je však detailná analýza už existujúcej mobilnej aplikácie s názvom Turtle Ranger. Táto už danú problematiku rieši pre zariadenia využívajúce systém Android. Okrem nej sem však spadá aj analýza iných podobne zameraných mobilných aplikácií, prístupov vývoja a multiplatformových frameworkov. Z toho plynie následné definovanie zoznamu požiadaviek a potrieb užívateľov.

Ďalším cieľom je samotný návrh aplikácie, ktorý prebieha vo viacerých kolách na základe metodiky UCD<sup>2</sup>. Tento je pre oba operačné systémy persona-

<sup>1</sup>Rámec - ucelený súbor knižníc.

<sup>2</sup>User centered design - návrh zameraný na užívateľa [28].

lizovaný tak, aby vyhovoval rozličným požiadavkám na UI<sup>3</sup> plýnúcich zo špecifických systémových pokynov pre návrh, tzv. „design guidelines“.

Ďalším krokom je implementácia navrhutej mobilnej aplikácie pomocou vybraného multiplatformového frameworku a s tým súvisiace testovanie a analýza úspešnosti.

Vďaka tomuto riešeniu je potom možné rýchlejšie a efektívnejšie odhaliť samotné incidenty a kriminalitu páchanú na tomto živočíšnom druhu. No a následne potom podniknúť všetky kroky potrebné k ich záchrane.

---

<sup>3</sup>User interface - užívateľské rozhranie.

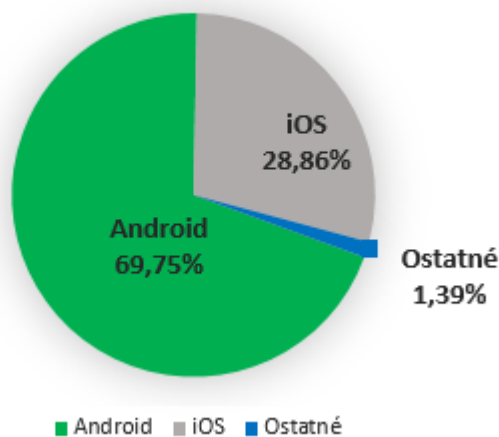
## Kapitola 2

### Analýza

Táto kapitola obsahuje analytickú časť práce, kde sú rozobrané súčasné mobilné operačné systémy (ďalej len OS) najmä z hľadiska ich aktuálnej rozšírenosti a špecifických vlastností. Ďalej sa v tejto kapitole riešia vlastnosti a funkcionality aplikácií zameraných na hlásenie rôznorodých incidentov. Predovšetkým je tu rozobraná už existujúca aplikácia Turtle Ranger, ktorá je navyše oproti ostatným skúmaným aplikáciám rozšírená ešte aj o užívateľské testovanie. Ďalším bodom sú prístupy vývoja mobilných aplikácií. V neposlednom rade sa tu na základe zadania práce nachádza aj popis niektorých dôležitých multiplatformových frameworkov, slúžiacich k vývoju mobilných aplikácií.

#### 2.1 Mobilné operačné systémy

##### Zastúpenie OS na trhu



**Obrázok 2.1:** Percentuálne zastúpenie OS na trhu k mesiacu apríl 2018 [1]

Vyššie uvedený obrázok 2.1 vyjadruje percentuálne zastúpenie počtu užívateľov využívajúcich jednotlivé OS na mobilných zariadeniach. Vyplýva z neho,

že na poli mobilných OS má majoritné zastúpenie práve Android so 69,75%, druhý za ním je iOS s 28,86% a zostávajúce 1,39% prináleží ostatným OS. Radí sa medzi ne napr. Windows Phone či Symbian. [1]

Toto zistenie teda úplne podporuje a potvrdzuje zadanie práce s tým, že nemá význam vytvárať aplikáciu pre iné platformy ako Android a iOS.

### 2.1.1 Android

Android je „open source“<sup>1</sup> operačný systém založený na OS Linux, ktorého rozhranie a vlastnosti sú plne prístupné a prispôsobiteľné, vďaka čomu sa stáva flexibilnejším. Za jeho vývojom stojí spoločnosť Google a Open Handset Alliance, ktorá je konzorciom výrobcov mobilných zariadení, telekomunikačných operátorov a technologických firiem. Vzhľadom k tomu sa tak jedná i o najviac využívaný OS medzi množstvom výrobcov dnešných multifunkčných mobilných zariadení. Čo sa týka aplikácií bežiacich na tomto OS je oficiálnym IDE<sup>2</sup> určeným k ich tvorbe práve Android Studio, zahrňujúce tiež emulátor Android zariadení. Primárne podporovaným jazykom využívaným pri vývoji je Java, no najnovšie už aj Kotlin. Oficiálnym miestom určeným na publikovanie týchto aplikácií je obchod tzv. „Google Play“. [3], [4], [5]

### 2.1.2 iOS

iOS je druhý najpopulárnejší mobilný operačný systém založený na OS X a UNIX, ktorého využívanie je možné len na mobilných zariadeniach iPhone a tabletoch iPad spoločnosti Apple. Jedná sa o „closed source“<sup>3</sup>, t.j. uzavretý OS. To znamená, že jeho rozhranie a vlastnosti nie sú na rozdiel od platformy Android plne prístupné a prispôsobiteľné. Vývoj pre iOS je preto možný len na zariadeniach Mac so systémom OS X a ako samotné IDE pri vývoji aplikácií sa používa Xcode, ktorý zároveň obsahuje emulátor iPhone a iPad zariadení. Oficiálnymi podporovanými a teda i natívnymi jazykmi sú Swift a Objective-C. Jedinou možnou cestou k šíreniu vytvorených aplikácií u tejto platformy je pomocou plateného účtu Apple Developer a umiestnením aplikácie do obchodu spoločnosti Apple, tzv. „Apple Store“. [5], [6], [7]

## 2.2 Existujúce aplikácie

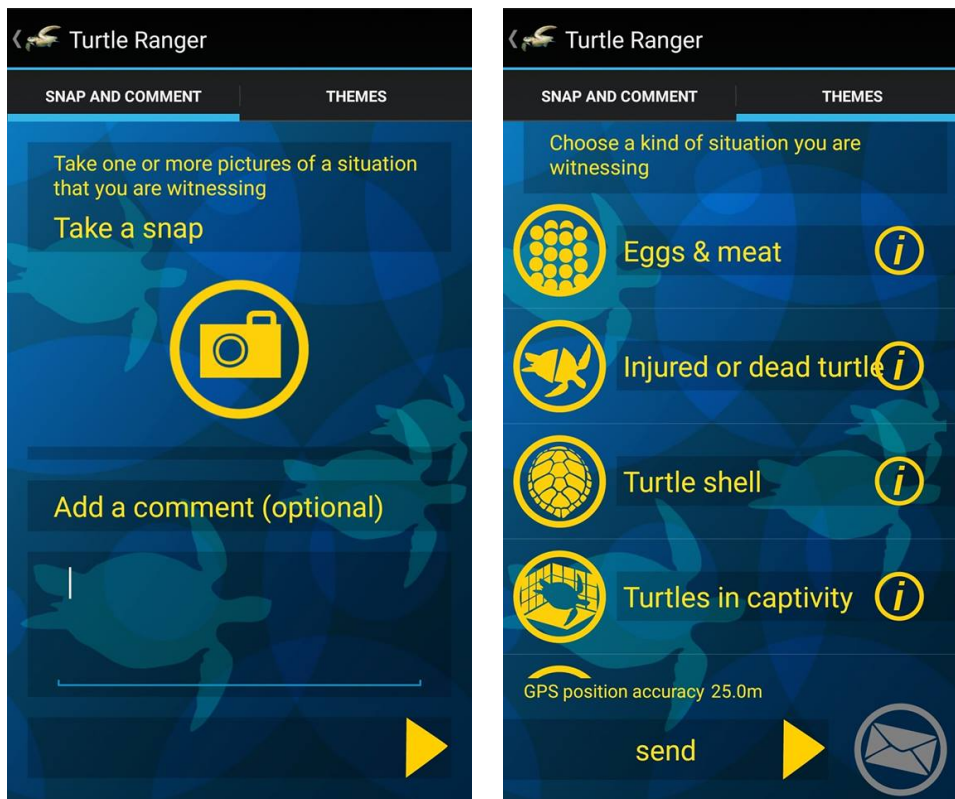
Táto časť je venovaná analýze konkurencie a teda testovaniu piatich dostupných mobilných aplikácií na trhu. Ich výber prebehol na základe podobnosti s riešenou problematikou a existencie verzii pre oba hlavné mobilné OS. Najpodrobnejšie je riešená aplikácia Turtle Ranger, nakoľko sa ako jediná zaoberá práve korytnačkami. Preto je u tejto aplikácie navyše vykonané aj užívateľské testovanie. Výsledky z tejto časti analýzy sú na záver zosumarizované v podobe tabuľky a vysvetľujúceho textu.

<sup>1</sup>Voľná prístupnosť ku zdrojovému kódu [2].

<sup>2</sup>Integrated Development Environment - vývojové prostredie.

<sup>3</sup>Nepriístupný zdrojový kód [2].

### 2.2.1 Turtle Ranger



Obrázok 2.2: Ukážka obrazoviek aplikácie Turtle Ranger

Aplikácia Turtle Ranger je určená na zber dát a udalostí týkajúcich sa rôznych incidentov z prostredia korytnačiek. Jej súčasná (pracovná) podoba je vytvorená len pre mobilnú platformu Android. Hlavnú obrazovku aplikácie tvorí tlačidlo pre vytvorenie nového incidentu. V hornej časti obrazovky sa nachádza záložka histórie a ikona rozširujúceho menu. Po zvolení ikony tohoto menu sa užívateľovi zobrazí ponuka s informáciami o aplikácii a nastaveniami, ktoré zatiaľ nie sú implementované. Po zvolení záložky histórie je užívateľovi zobrazený zoznam ním pridaných príspevkov, zoradených podľa ich aktuálnosti. Kliknutím na ľubovoľnú položku zoznamu je presmerovaný do jej detailu. Tu sa nachádzajú informácie ako ikona kategórie, dátum vzniku, presnosť zamerania pozície, komentár, priložená fotodokumentácia a tlačidlo, pomocou ktorého je užívateľ presmerovaný do externej aplikácie obsahujúcej mapy. Pre vytvorenie incidentu ako aj plnohodnotné využitie aplikácie je však nutné mať povolené určovanie polohy zariadenia. Povinnými údajmi pre odoslanie incidentu sú presnosť určovania polohy s hodnotou pod päťdesiat metrov a výber jedej z vopred definovaných kategórií, viď 2.2 (vpravo). V prípade, že užívateľ nevie ktorú z kategórií zvoliť, tak má možnosť nahliadnuť do rozširujúcich informácií príslušnej kategórie. Okrem toho je však možné k incidentu pridať komentár a priložiť potrebnú fotodokumentáciu, viď 2.2

(vľavo). Fotografie je možné vytvárať len pomocou fotoaparátu a nie je možné ich zmazať, alebo upravovať.

Klady	Zápory
rýchlosť	chýbajúca editácia fotografií
jednoduchosť ovládania	prekrývanie prvkov
validácia dát pred odoslaním	chýbajúca spätná väzba
nápoveda k výberu kategórie	nefunkčnosť niektorých prvkov
kontrola presnosti polohy	len pre Android
automatické doplnenie dátumu	neprehľadnosť

**Tabulka 2.1:** Klady a zápory aplikácie Turtle Ranger

### ■ Uživatelské testovanie aplikácie Turtle Ranger

Na testovaní súčasnej verzie aplikácie Turtle Ranger 1.0.5 sa podieľalo celkom 10 participantov vlastniacich zariadenie s OS Android verziou 6 až 8. Pre odtestovanie funkcionality aplikácie bolo pripravených nasledovných päť úloh.

**Úloha 1:** Nahláste situáciu, kedy ste svedkom predaja šperkov z korytnačích pancierov. Priložte k nej fotodokumentáciu a popis.

**Úloha 2:** Zobrazte si upresňujúce informácie za účelom správnej identifikácie incidentu: „Korytnačka v zajatí.“

**Úloha 3:** Nahláste situáciu o spozorovaní uväznenej korytnačky.

**Úloha 4:** Zobrazte si v aplikácii zoznam Vami skôr nahlásených situácií.

**Úloha 5:** Zobrazte si podrobné detaily jednej Vami nahlásenej situácie.

Každému nálezu zistenému počas testovania bola priradená jedna z nasledujúcich priorít. Jednotlivé priority zodpovedajú závažnostiam zistených nálezov a delia sa nasledovne.

**1 - Vysoká závažnosť:** Jedná sa o kritickú chybu, brániacu v dokončení úlohy až používaní aplikácie.

**2 - Stredná závažnosť:** Jedná sa o zníženie komfortu pri vykonávaní určitých úkonov, no nie je zabránené dokončeniu úlohy.

**3 - Nízka závažnosť:** Jedná sa väčšinou o drobnosť, napr. kozmetického charakteru.

Každý participant bol na konci zároveň oslovený, aby vyjadril svoj názor a dojmy z priebehu testovania.

### ■ Zhrnutie testovania aplikácie

Všetkým desiatim participantom sa podarilo úspešne zvládnuť všetkých päť úloh testovania aplikácie. Preto nebol objavený žiadny nález, ktorý by mal



najvyššiu prioritu a teda vysokú závažnosť. Miesto toho boli zistené len nálezy so strednou závažnosťou v počte šesť a tiež nálezy s nízkou závažnosťou v počte päť. Na základe vykonaného testovania sa však podarilo zistiť problémy a potreby užívateľov, na ktoré by bolo vhodné dať si pozor a sústrediť sa na ne pri samotnom návrhu a implementácii výslednej aplikácie. Výsledky tohoto testovania sú zhrnuté v záverečnej tabuľke 2.2.

Nález	Zistené		
	Priorita	[Úloha]	Objavilo
Spúšťanie fotoaparátu zariadenia pomocou nesúvisiacich prvkov	2	1,3	8/10
Chýbajúca možnosť zmazania fotografie po jej vytvorení	2	1,3	4/10
Mätúci ovládací prvok odoslania príspevku	3	1,3	3/10
Mätúca spätná väzba k odoslaniu príspevku	2	1,3	10/10
Strata vyplnených dát po opustení vytváraného príspevku	2	1,2,3	3/10
Nejednoznačné rozlíšenie povinných a nepovinných dát	2	1,3	4/10
Mätúce umiestnenie užívateľových príspevkov	2	4	4/10
Ikony bez výpovednej hodnoty v zozname príspevkov	3	4	2/10
Chyby v UI u detailu vytvoreného príspevku	3	5	9/10
Neprehľadné zobrazenie fotografií vytvoreného príspevku	3	5	3/10
Nedostupnosť zobrazenia detailu vytvorenej/priloženej fotografie	3	1,5	3/10

**Tabuľka 2.2:** Nálezy užívateľského testovania aplikácie Turtle Ranger

### ■ Popis tabuľky 2.2

Pri plnení jednotlivých úloh bolo zistených niekoľko náleзов. Najviac ich bolo zaznamenaných pri úlohe číslo 1 a 3. Tu malo osem participantov problém so spúšťaním fotoaparátu zariadenia na záložke „Snap and comment“ pomocou nesúvisiacich prvkov ako napr. popis pre pridanie komentára „Add

a comment“ a pod. Ďalším problémom bola chýbajúca možnosť zmazania vytvorenej fotografie pri vytváraní nového príspevku. Tento problém mali štyria participanti, kde jeden vďaka tomu musel z tejto obrazovky odísť a začať odznova. Traja participanti sa pozastavili nad trojnásobným zobrazením možnosti odoslania a to pomocou dvoch ikon (šípka, obálka) a sprievodného textu „Send“. Ani jeden participant si nebol istý, že sa ním vytvorený príspevok skutočne aj odoslal. To bolo spôsobené hlavne tým, že sa mu po zvolení možnosti odoslania príspevku zobrazila namiesto hlášky o odoslaní na server hláška o dátach pripravených k synchronizácii. Okrem toho bol presmerovaný na hlavnú obrazovku aplikácie a aj po dodatočnom zobrazení príspevku v histórii si to nemal možnosť overiť.

Ďalším objaveným problémom, ktorý zaregistrovali traja participanti pri úlohách 1, 2 a 3 bola aj strata vyplnených dát bez výstražného upozornenia. Tá nastala v prípade, že participant použil HW<sup>4</sup> Android tlačidlo pre operáciu „späť“, alebo zvolil ikonu šípky „späť“ v hlavičke obrazovky vytváraného príspevku.

Štyria participanti si pri plnení úloh 1 a 3 všimli nejednoznačného rozlíšenia povinných a nepovinných dát. To bolo spôsobené chýbajúcim slovom „(optional)“ u vytvárania fotografie v príspevku. Vďaka tomu nadobudli dojem, že fotografia je povinnou položkou, nakoľko toto slovo neobsahoval ani výber kategórie.

Pri plnení úlohy číslo 4 bolo štyrmi participantmi zaregistrované pre nich mátaťce umiestnenie odoslaných príspevkov. To z dôvodu, že sa táto položka vyskytuje pod malou ikonou „History“ na hlavnej obrazovke aplikácie a preto si niektorí participanti jej umiestnenie spočiatku ani nevšimli. Ďalej dvaja participanti poznamenali, že sa v zozname príspevkov stretli aj s niekoľkými ikonami, ktoré nedokázali identifikovať a neobjavili o nich v aplikácii ani žiadnu informáciu.

Deväť participantov, si pri plnení úlohy číslo 5, všimlo kozmetických chýb v UI u detailov vytvoreného príspevku. Jednalo sa o prekrytie poľa dátum cez tlačidlo „Show on map“, zobrazenie hodnoty „undefined“ u informácie o presnosti GPS<sup>5</sup> a text „Obsah emotikonu“ v hlavičke obrazovky. Taktiež si traja participanti všimli neprehľadného zobrazenia fotografií v detailoch vytvoreného príspevku. Tu je na prvý pohľad vidieť len jedna a ďalšie je možné objaviť až pri lepšom skúmaní tohoto prvku a objavení horizontálneho posuvníka, odkrývajúceho ostatné fotografie. S fotografiami sa spájajú aj poznatky troch participantov pri plnení úloh 1 a 5, kedy si všimli nedostupného zobrazenia detailu vytvorených/priložených fotografií.

### Participanti by uvítali:

- popis u ikony šípky určenej k prechodu medzi záložkami vytváraného príspevku
- zobrazenie prehľadu užívateľových príspevkov dostupné aj z iných umiest-

---

<sup>4</sup>Hardware

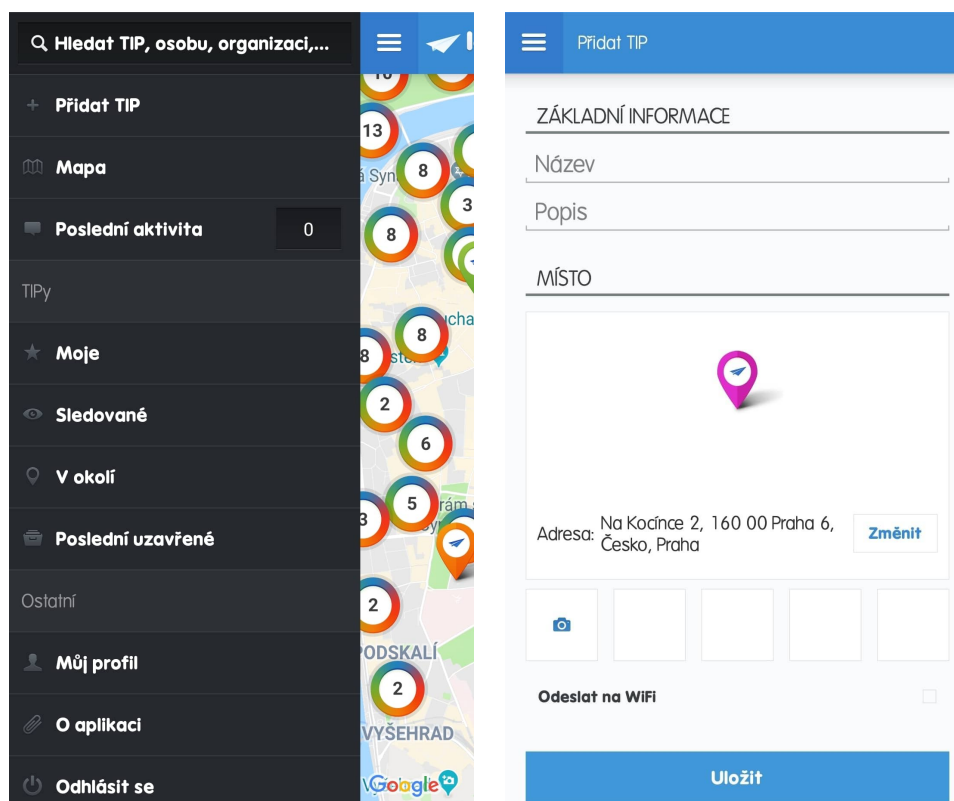
<sup>5</sup>Global Positioning System - Globálny systém určovania polohy.

není, alebo priamo v menu aplikácie

### Participantí ocenili:

- zobrazenie aktuálnej presnosti polohy zariadenia
- automatické upozornenie v aplikácii na vypnuté GPS zariadenia

### 2.2.2 Lepší místo



Obrázok 2.3: Ukážka obrazoviek aplikácie Lepší místo

Aplikácia Lepší místo slúži k upozorneniu na nedostatky občianskej vybavenosti, poškodzovaniu verejného majetku, no taktiež je z veľkej časti využívaná aj ako prostriedok upozorňovania na kriminálnu činnosť.

Hlavnú obrazovku aplikácie tvorí mapa, ktorá obsahuje všetky nahlásené miesta v užívateľovom okolí. Zvolením takéhoto miesta sa zobrazí okno obsahujúce detailné informácie, kde je možné vidieť pridanú fotodokumentáciu, komentár, dátum vzniku, polohu, stav, či spätnú odozvu administrátora.

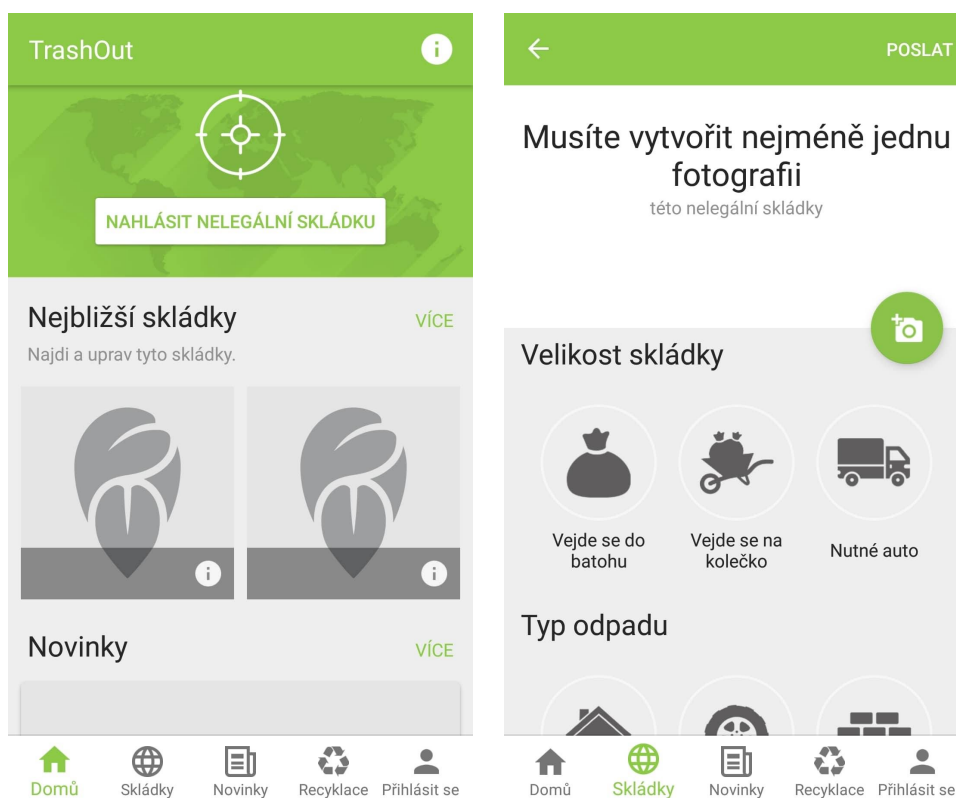
K úplnému využitiu funkcionality aplikácie je potrebné byť prihlásený. Pre pridanie nového incidentu je nutné mať zapnuté určovanie polohy zariadenia a byť prihlásený. Na obrázku 2.3 (vpravo) je vidieť obrazovku tvorby nového hlásenia, kde sú len dva povinné údaje a to názov a poloha. Tá je určená automaticky, ale v prípade potreby je ju možné zmeniť aj manuálne. Fotografie

sa dajú pridávať ako pomocou fotoaparátu, tak aj priamo z galérie zariadenia. Všetky vytvorené miesta je tiež umožnené zdieľať aj mimo aplikáciu. Aplikácia je prehľadná, ľahko pochopiteľná a k navigácii využíva postranné menu, viď 2.3 (vľavo).

Klady	Zápory
jednoduchosť	nutnosť prihlásenia
rýchlosť	možnosť vzniku falošných hlásení
zobrazenie všetkých hlásení	neprehľadnosť mapy
spätná väzba	zapojenie len niektorých správnych celkov
fotografie z fotoaparátu aj galérie	zobrazovanie neaktuálnych dát
možnosť manuálneho určenia polohy	

Tabuľka 2.3: Klady a zápory aplikácie Lepší místo

### 2.2.3 TrashOut



Obrázok 2.4: Ukážka obrazoviek aplikácie TrashOut

Aplikácia TrashOut slúži k nahlasovaniu nelegálnych skládok. Je jednoduchá, prehľadná a intuitívna. Hlavná obrazovka sa skladá z hornej časti, ktorá zaberá približne 30% obrazovky a slúži k nahlasovaniu incidentov. Taktiež sa tu nachádzajú informácie o najbližších skládkach a zberných miestach. Ďalej je tu možné spravovať notifikácie vzniknutých skládok v okolí a zobrazit si celkovú štatistiku. V dolnej časti obrazovky sa nachádza navigačné menu, viď 2.4 (vľavo).

Po zvolení tlačidla určeného k nahláseniu incidentu, je užívateľ presmerovaný do fotoaparátu zariadenia. Po vytvorení fotografie ju je možné ešte upraviť pomocou jednoduchého grafického editora a po ukončení úprav sa dajú jednotlivé fotografie vidieť na obrazovke vytváraného incidentu, viď 2.4 (vpravo). Takto vytvorené fotografie však už ďalej nie je umožnené mazať, ani viacej upravovať. V nasledujúcom postupe je nutné pre možnosť odoslania incidentu mať zapnuté určovanie polohy zariadenia, zvoliť veľkosť skládky a typ odpadu. Určovanie polohy zariadenia prebieha automaticky a nie je možné ju vôbec meniť. Ďalšími a nepovinnými údajmi sú prístupnosť k danému miestu, doplnujúce informácie a taktiež existuje možnosť samotnú skládku nahlásiť aj anonymne.

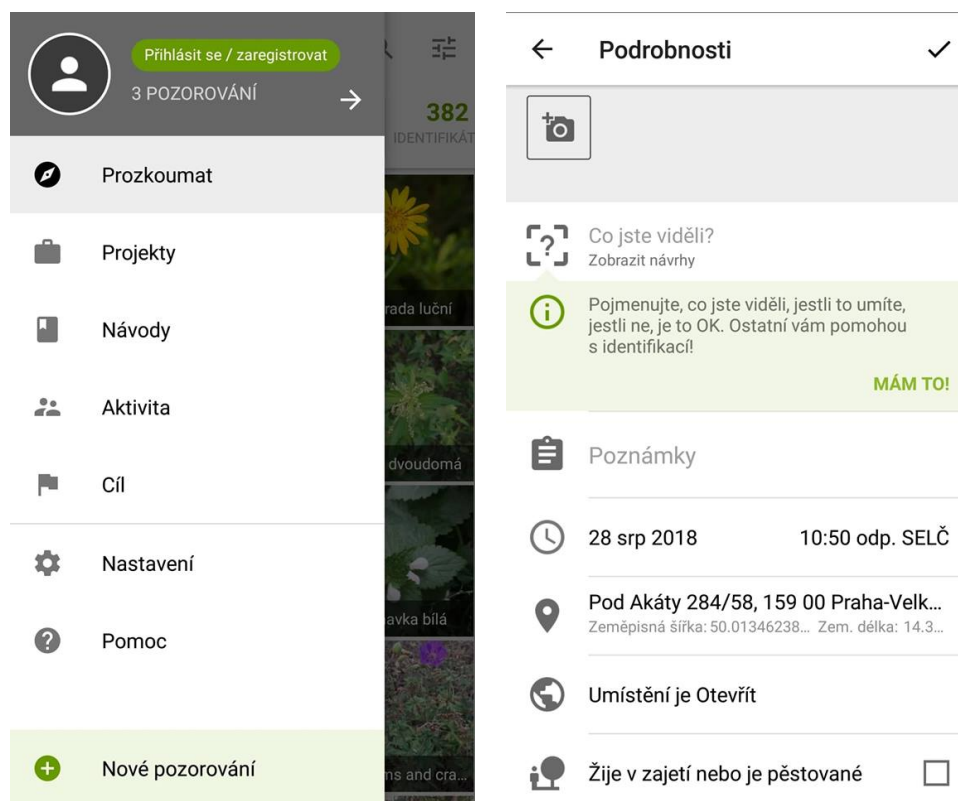
Jednotlivé položky na záložke skládky je možné zobrazit pomocou zoznamu, alebo na mape a taktiež je možnosť ich filtrovania. Zvolením položky sa dá zobrazit jej detail, kde je možné vidieť všetky nahlásené informácie spolu s možnosťou zmeny jej stavu. Ďalšou vylepšujúcou funkcionalitou je vytvorenie udalosti pre vyčistenie nahlásenej skládky, alebo jej ohlásenie obecnému úradu. Jej implementácia však ešte nie je dokončená. Taktiež sa tu nachádza možnosť označenia udalosti ako spam<sup>6</sup>. Okrem toho aplikácia umožňuje zobrazenie noviniek, tzv. „Newsletter“, zoznam zberných miest v okolí a možnosť ich filtrácie na základe určitých parametrov.

Klady	Zápory
moderný dizajn aplikácie	nesprávne zobrazenie vzdialeností zberných miest
veľké množstvo informácií	nefunkčnosť ohlasovania skládok obecnému úradu
neustále dostupná možnosť vytvorenia incidentu	nemožnosť mazania vytvorených fotografií
vytváranie udalostí pre vyčistenie skládok	nezobrazujúca sa aktuálnosť dát
pokročilá filtrácia dát	nemožnosť textového vyhľadávania

**Tabulka 2.4:** Klady a zápory aplikácie TrashOut

<sup>6</sup>Nevyžiadaná správa.

### 2.2.4 iNaturalist



**Obrázok 2.5:** Ukážka obrazoviek aplikácie iNaturalist

Aplikácia iNaturalist je určená pre identifikáciu rastlinných a živočíšnych druhov. Je rozsiahla, komplexná a zároveň slúži ako významný zdroj dát pre vedcov k lepšiemu pochopeniu a ochrane prírody. Pre pokročilé využitie funkcionality aplikácie je nutné byť zaregistrovaný, prípadne je možné sa prihlásiť aj pomocou sociálnych sietí. Základná funkcionality aplikácie, ktorou je nahlasovanie užívateľových pozorovaní a zobrazovanie ich výsledkov je dostupná aj bez nutnosti registrácie.

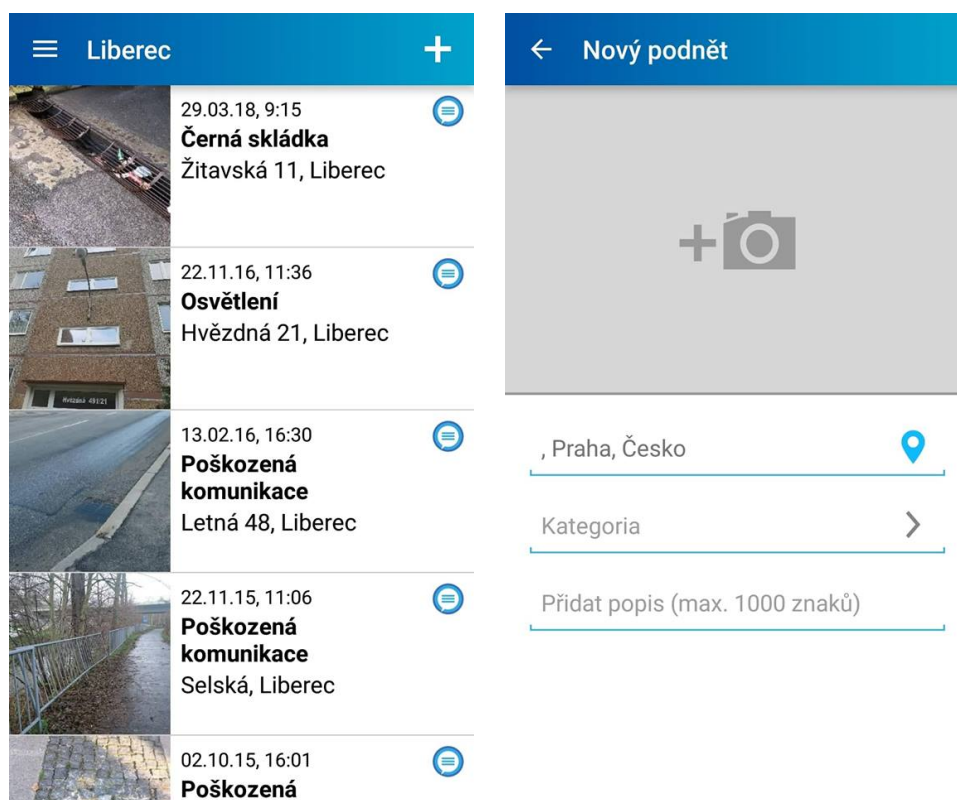
Hlavnú obrazovku aplikácie tvoria všetky nahlásené pozorovania v užívateľovom okolí, ktoré je možné zobrazit vo forme zoznamu, alebo mapy. Po ich zvolení sa dajú zobrazit detailné informácie vybraného pozorovania. V hornej časti obrazovky sa nachádza ikona pre vyhľadávanie a filtráciu pozorovaní a taktiež ikona pre rozširujúce menu. Zvolením ikony tohoto menu sa užívateľovi zobrazí hlavná ponuka aplikácie, vid' 2.5(vľavo). Filtrácia a vyhľadávanie pozorovaní sú možné na základe dôležitých parametrov, kategórií a polohy. Vytvorenie nového pozorovania, vid' 2.5 (vpravo), požaduje len informácie o polohe užívateľovho zariadenia, ktoré je získavané automaticky na základe udeleného povolenia, no dá sa v aplikácii zmeniť aj manuálne. Fotografie je možné do pozorovania pridať pomocou fotoaparátu, alebo z galérie zariadenia. Avšak platí, že fotografie ako aj všetky ostatné informácie

navyše sú nepovinné a teda pozorovanie je možné odoslať aj bez ich vyplnenia. Vylepšujúcou funkciou aplikácie je možnosť zobrazovania vytvorených fotografií a tiež možnosť ich následného zmazania.

Klady	Zápory
komplexnosť pokročilá filtrácia dát multijazyčnosť  pokročilá správa fotografií  možnosť manuálneho určenia polohy	nutnosť prihlásenia neprehľadnosť možnosť vzniku falošných hlásení  odoslanie takmer prázdneho pozorovania

**Tabuľka 2.5:** Klady a zápory aplikácie iNaturalist

### 2.2.5 City Monitor



**Obrázok 2.6:** Ukážka obrazoviek aplikácie City Monitor

Aplikácia City Monitor je určená k nahlasovaniu porúch a škôd na majetku mestskej samosprávy, zasielaniu podnetov na ich zlepšenie, či odstránenie. Využívaná je príslušnými mestami v troch krajinách: Česká republika, Francúzsko a Slovenská republika.

Po spustení aplikácie má užívateľ možnosť vybrať konkrétne mesto, v ktorom chce nahlásiť incident. Následne sa ukáže obrazovka so zoznamom nahlásených incidentov, viď 2.6 vľavo. Jednotlivé položky zoznamu sa skladajú z fotografie incidentu, dátumu vytvorenia, názvu, adresy a piktogramu, znázorňujúceho aktuálny stav riešenia. Po zvolení príslušnej položky sa otvorí jej detail, ktorý okrem informácií zobrazených v zozname obsahuje navyše aj spätnú väzbu a zobrazenie incidentu na mape.

V hornej časti hlavnej obrazovky aplikácie, viď 2.6 vpravo, sa nachádza ikona menu a ikona pre pridanie nového podnetu. Pomocou ikony menu sa z postrannej lišty vysúva navigácia aplikácie, pomocou ktorej je možné filtrovať a radiť zobrazené údaje.

Po zvolení ikony pre pridanie nového podnetu sa zobrazí nová obrazovka, viď 2.6 vpravo. Načítanie adresy podnetu prebieha automaticky, avšak je možné meniť ju podľa potreby aj manuálne. Fotografie je možné pridávať prostredníctvom fotoaparátu, alebo galérie zariadenia a taktiež je užívateľovi umožnené ich mazať. Okrem nich je však nutné pre úspešné odoslanie príspevku vyplniť všetky ostatné údaje.

Aplikácia obsahuje aj možnosť mapového rozhrania spolu s vyznačenými podnetmi bez farebného rozlíšenia. Po ich zvolení sa užívateľovi zobrazí detail podnetu ako v prípade výberu zo zoznamu.

Klady	Zápory
<p>jednoduchosť</p> <p>naviazanosť na mestskú samosprávu</p> <p>radenie dát v zozname</p> <p>spätná väzba</p> <p>fotografie z fotoaparátu aj galérie</p> <p>možnosť manuálneho určenia polohy</p>	<p>nerozlíšenosť mapových značiek</p> <p>zobrazovanie neaktuálnych dát</p> <p>zapojenie malého počtu miest</p> <p>nemožnosť textového vyhľadávania</p> <p>možnosť vzniku falošných hlásení</p>

**Tabulka 2.6:** Klady a zápory aplikácie City Monitor

### 2.2.6 Zhrnutie

Na základe výsledkov vykonanej analýzy konkurencie a teda testovania existujúcich mobilných aplikácií na trhu sa podarilo dospieť k zisteniu a zhrnutiu významných a kľúčových prvkov. Tie sú obzvlášť dôležité pri vyvíjaní novej aplikácie a dosiahnutí jej konkurencieschopnosti na trhu voči ostatným mobilným aplikáciám s rovnakým, prípadne podobným zameraním. Zohľadnením výsledkov tejto analýzy v dizajne a funkcionalite vyvíjanej aplikácie je tak možné dosiahnuť jej lepšie prijatie zo strany potenciálnych užívateľov. Výsledky tejto analýzy sú prehľadne zhrnuté v tabulke 2.7.



	<b>Turtle Ranger</b>	<b>Lepší miesto</b>	<b>City monitor</b>	<b>Trash Out</b>	<b>iNaturalist</b>
<b>Platforma</b>	Android	Android/ iOS	Android/ iOS	Android/ iOS	Android/ iOS
<b>Pevné určenie polohy</b>	áno	nie <sup>1</sup>	nie <sup>1</sup>	áno	nie <sup>1</sup>
<b>Odstránenie fotografie</b>	nie	áno	áno	nie	áno
<b>Odstránenie príspevku</b>	nie	nie	nie	nie	áno
<b>Úprava príspevku po vytvorení</b>	nie	áno	áno	nie	áno
<b>História príspevkov užívateľa</b>	áno	áno	áno	nie	áno
<b>Prihlásenie užívateľa</b>	nie	áno	nie	áno	áno
<b>Viditeľnosť všetkých príspevkov v okolí</b>	nie	áno	áno	áno	áno
<b>Rýchly vyhľadávač príspevkov</b>	nie	nie	áno	áno	áno
<b>Spätná odozva k príspevku</b>	nie	áno	áno	nie <sup>2</sup>	nie <sup>2</sup>
<b>Automatické odoslanie</b>	áno	áno	áno <sup>3</sup>	áno	áno <sup>4</sup>
<b>Informácia o odoslaní na server</b>	nie	nie	áno	áno	áno
<b>Zobrazenie na mape</b>	áno <sup>5</sup>	áno	áno	áno	áno
<b>Odoslanie prázdneho príspevku</b>	nie	nie	nie	nie	áno
<b>Prehľadnosť aplikácie</b>	nie	nie	áno	nie	áno
<b>Detail príspevku</b>	áno	áno	áno	áno	áno
<b>Zväčšenie náhľadu fotografií</b>	nie	áno <sup>6</sup>	áno	nie <sup>5</sup>	áno
<b>Uloženie fotografií do galérie zariadenia</b>	áno <sup>7</sup>	áno <sup>7</sup>	nie	nie	áno <sup>7</sup>
<b>Funkcionalita v offline režime</b>	nie	nie	áno	áno <sup>8</sup>	áno
<b>Multijazyčnosť</b>	nie	nie	áno	áno	nie

**Tabulka 2.7:** Zhrnutie kľúčových prvkov testovaných aplikácií

<sup>1</sup>možno meniť

<sup>2</sup>len od užívateľov

<sup>3</sup>aj manuálne

<sup>4</sup>len prihlásený, aj manuálne

<sup>5</sup>len v detaile

<sup>6</sup>pri vytvorení príspevku nie

<sup>7</sup>automatické

<sup>8</sup>nie je len možné uložiť/odoslať hlásenie

## 2.3 Prístup vývoja mobilných aplikácií

Pre každú mobilnú platformu, t.j. mobilný OS je spôsob vývoja aplikácie rozdielny. Tak ako bolo už spomenuté vyššie, viď 2.1.1 a 2.1.2, platforma Android využíva programovací jazyk Java alebo Kotlin, pre iOS je to zas Objective-C alebo Swift. Pre ostatné menej zastúpené platformy sa zas využívajú iné, oficiálne podporované programovacie jazyky. Preto sa táto časť zaoberá prístupom vývoja mobilných aplikácií, ktorý je zjednodušene rozdelený do troch základných kategórií a to: natívne, webové a hybridné aplikácie.

### 2.3.1 Natívne aplikácie

Natívne aplikácie sú vytvárané pomocou natívneho kódu, čo znamená, že sú vytvárané len priamo pre konkrétnu platformu. Preto sa ich kód stáva nepoužiteľným pre iné platformy a z toho dôvodu je nutné pre každú mobilnú platformu vytvárať jej vlastný „natívny“ typ kódu. Výhodou tohoto typu aplikácií je to, že dokážu plnohodnotne fungovať aj v tzv. „offline“ režime<sup>7</sup>. Okrem toho je možné pristupovať k samotnému HW mobilného zariadenia. Vďaka tomu je tak možnosť získať a využiť prístup k jednotlivým funkcionalitám zariadenia ako je kamera, GPS atď. Azda významnejšou nevýhodou u tohoto typu aplikácií je fakt, že ich je nutné na mobilnom zariadení najskôr nainštalovať a bez tohoto procesu ich nie je možné vôbec využívať. Okrem toho sa dá tento typ aplikácií šíriť pomocou oficiálnych, na to určených obchodov (tzv. „storov“). [9], [10]

### 2.3.2 Webové aplikácie

Webové aplikácie sú vytvárané prostredníctvom webových technológií, vďaka čomu ich je možné pomocou webového prehliadača a prístupu k internetu spustiť na akomkoľvek zariadení, či platforme. Oproti natívnym aplikáciám tieto aplikácie nie je nutné vôbec inštalovať a ich zdroj (tzv. „jadro“) beží na vzdialenom serveri, ku ktorému má užívateľ možnosť pristupovať cez webový prehliadač. Vďaka tomu tak samotná aplikácia zbytočne nezaberá vnútornú pamäť užívateľovho zariadenia. Nevýhodou tohoto typu aplikácií je to, že nie sú bez internetového pripojenia schopné vôbec fungovať, prípadne sa ich funkcionality môže do značnej miery obmedziť. [9], [10], [11]

### 2.3.3 Hybridné aplikácie

Hybridné aplikácie sú kombináciou webových aplikácií s natívnymi. Teda ich princíp tkvie v tom, že sú vytvárané pomocou webových technológií podobne ako webové aplikácie spomenuté vyššie v časti 2.3.2. Avšak navyše za pomoci natívneho púzdra tzv. „wrapperu“, dokážu pristupovať k HW zariadenia a teda aj k jednotlivým funkcionalitám spomenutým vyššie v 2.3.1.

<sup>7</sup>Bez prístupu k internetovému pripojeniu.

Nakoľko pre tvorbu hybridných mobilných aplikácií už existuje množstvo multiplatformových frameworkov, ktoré potrebnú časť natívneho kódu zastrešujú pomocou pluginov<sup>8</sup>, nie je tak väčšinu času vôbec nutné sa takýmto kódom pri vývoji mobilnej aplikácie zaoberať. Keďže je vďaka tomuto riešeniu možné vytvoriť mobilnú aplikáciu pomocou jedného kódu pre viacero platforiem naraz jej vývoj sa tak stáva (v porovnaní s čisto natívnymi aplikáciami) značne rýchlejším, jednoduchším a aj finančne menej náročnejším [9], [10]. Okrem toho je možné tieto aplikácie využiť aj v tzv. „offline režime“ a taktiež nie sú viazané ani na žiadny klasický webový prehliadač, tak ako to bolo v prípade webových aplikácií spomenutých v 2.3.2. Navyše ich je možné inštalovať a šíriť rovnakým spôsobom ako v prípade natívnych aplikácií spomenutých v 2.3.1. Väčšou nevýhodou však môže byť občas ich rýchlosť, nakoľko bývajú o niečo pomalšie ako by za normálnych okolností bola ich čisto natívna verzia. Tento problém sa snažia vyriešiť už spomenuté multiplatformové frameworky, vďaka ktorým sa rýchlosť aplikácií podarilo výrazne zvýšiť. Aj napriek tomu je však ešte stále možné spozorovať určité rozdiely pri veľmi komplexných a zložitých aplikáciách. [11], [12], [13]

## 2.4 Multiplatformové frameworky

Vzhľadom k tomu, že je cieľom práce vytvorenie mobilnej aplikácie pre Android a iOS platformu pomocou multiplatformového frameworku, tak je nasledujúca časť textu venovaná práve analýze piatich (zrejme najpopulárnejších a najpoužívanějších) multiplatformových frameworkov v súčasnosti [14], [15].

### 2.4.1 Adobe PhoneGap

Adobe PhoneGap je jeden z najpopulárnejších „open source“ frameworkov, pomocou ktorého je možné vytvárať robustné hybridné mobilné aplikácie s bohatou funkcionalitou. Je postavený na HTML<sup>9</sup>, CSS<sup>10</sup> a JavaScript webových technológiách. Oficiálne podporuje mobilné platformy Android, iOS a Windows(Phone) [16].

### 2.4.2 Framework 7

Framework 7 je jednoduchý a výkonný „open source“ framework využívajúci CSS, HTML a JavaScript, bez závislosti na externých technológiách. Pomocou tohoto frameworku je možné vyvíjať hybridné mobilné a tiež webové aplikácie. Oproti ostatným však popodporuje čisto len iOS a Android platformu [17].

---

<sup>8</sup>Zásuvný modul.

<sup>9</sup>Hypertext Markup Language - hypertextový značkovací jazyk.

<sup>10</sup>Cascading Style Sheets - kaskádové štýly.

### ■ 2.4.3 Ionic

Ionic je medzi vývojármi veľmi populárnym „open source“ frameworkom využívaným k hybridnému vývoju aplikácií. Obsahuje bohaté množstvo pokročilých funkcionalít a k vývoju využíva HTML, CSS a JavaScript, resp. Angular využívajúci TypeScript<sup>11</sup>. Okrem štandardnej Android a iOS platformy podporuje aj mnoho ďalších [18].

### ■ 2.4.4 Onsen UI

Onsen UI je taktiež „open source“ framework, ktorý využíva knižnic tretích strán ako sú napr. Angular, React a Vue. Pri vývoji takisto ako predošlé frameworky využíva jazykov HTML, CSS a JavaScript. Taktiež podporuje len Android, iOS platformy [19].

### ■ 2.4.5 React Native

React Native je „open source“ framework využívajúci primárne JavaScript. Na rozdiel od predošlých štyroch frameworkov nevytvára čisto hybridné aplikácie, pretože k systémovým API<sup>12</sup> neprístupuje cez tzv. „wrapper“ - viď 2.3.3, ale natívne. Vďaka tomu je rýchlejší než vyššie spomenuté frameworky a hodí sa tak aj pre náročnejšie aplikácie. V súčasnosti ide zrejme o najpopulárnejší framework, avšak nemá tak prehľadne spracovanú dokumentáciu ako to je napr. u Ionicu. Podporovanými platformami sú Android, iOS a Windows [20].

### ■ 2.4.6 Zhrnutie a výber frameworku

Pri výbere vhodného multiplatformového frameworku bola prínosná internetová stránka G2 Crowd [22]. Tá obsahuje popis a možnosť porovnania všetkých najdôležitejších multiplatformových frameworkov na trhu.

Na základe vyššie spomenutej analýzy v časti 2.4 doplnenej o informácie získané z tejto stránky, bolo možné vybrané frameworky zhrnúť a vytvoriť ich súhrn vo forme tabuľky 2.8. V tej vystupuje sedem parametrov, pričom posledný je takmer subjektívneho typu. Jedná sa o pole „Dokumentácia“, kde vyššia hodnota znamená horšiu prehľadnosť a spracovanie dokumentácie. Do užšieho výberu sa tak dostali frameworky React Native a Ionic. No na základe prehľadnejšieho spracovania dokumentácie ako aj konzultácií so zadávateľom práce sa rozhodlo o voľbe Ionicu.

<sup>11</sup>Nadstavba jazyka JavaScript.

<sup>12</sup> Application Programming Interface - rozhranie pre programovanie aplikácií.

Framework	Adobe PhoneGap	Framework 7	Ionic	Onsen UI	React Native
Licencia	Apache 2.0	MIT	MIT	Apache 2.0	MIT
Cena	open-source	open-source	open-source	open-source	open-source
Typ aplikácií	Hybridný	Hybridný	Hybridný	Hybridný	Skoro natívny
Vývoj	HTML, CSS, JavaScript	HTML, CSS, JavaScript	HTML, CSS, JavaScript, TypeScript	HTML, CSS, JavaScript	JavaScript, (Java, Objective-C, Swift u modulov)
Dodatočné poplatky	PhoneGap Build	-	Ionic Pro	-	-
Platformy	Android, iOS, Windows(Phone)	Android, iOS	Android, iOS, Windows, Browser	Android, iOS	Android, iOS, Windows
Dokumentácia	2	2	1	2	2

Tabulka 2.8: Zhrnutie analýzy frameworkov

## 2.5 Uživatelské požiadavky a prípady použitia

Táto časť sa venuje modelovaniu užívateľských požiadaviek a prípadov použitia, pri ktorých sa vychádzalo zo zadania práce, konzultácií s jej zadávateľom, výsledkov analýzy existujúcich aplikácií konkurencie a tiež užívateľského testovania aplikácie Turtle Ranger. Na základe toho boli vytvorené prípady použitia tak, aby zastrešovali každú zadanú funkčnú požiadavku. K jednotlivým prípadom použitia boli navyše vytvorené aj scenáre, ktoré sú uvedené v prílohe A.

### 2.5.1 Funkčné požiadavky

Jedná sa o definíciu funkcionality, ktorú by mal vytváraný systém na základe identifikovaných požiadaviek poskytovať. Nižšie sú uvedené vytvorené funkčné požiadavky (FR<sup>13</sup>).

#### FR1: Vytvorenie hlásenia o incidente

Systém bude umožňovať vytvorenie nového hlásenia o incidente len s povoleným určovaním polohy zariadenia.

<sup>13</sup>Functional requirement - funkčná požiadavka.



Systém bude umožňovať kontaktovanie podpory a správy aplikácie ohľadom zaznamenaných chýb a problémov v spojitosti s aplikáciou, alebo samotným projektom.

**FR18: Upravenie nastavení**

Systém bude umožňovať upravenie nastavení aplikácie na základe preferencií užívateľa.

**FR19: Uloženie fotografie**

Systém bude umožňovať uloženie vytvorenej fotografie nielen u hlásenia o incidente v aplikácii, ale aj v galérii fotografií zariadenia.

**FR20: Uloženie hlásenia o incidente**

Systém bude umožňovať uloženie vytvoreného hlásenia o incidente do lokálnej pamäte zariadenia, len ak prejde úspešnou validáciou výberu kategórie a polohy zariadenia s presnosťou pod 50m.

**FR21: Určovanie polohy**

Systém bude umožňovať automatické určenie polohy zariadenia na základe získaných GPS súradníc zariadenia pri vytvorení hlásenia o incidente, alebo na základe GPS súradníc získaných z fotografií v tomto hlásení a zároveň nebude umožňovať manuálnu zmenu tejto polohy.

**FR22: Informovanie o odoslaní**

Systém bude umožňovať dostatočnú spätnú väzbu o stave odoslania vytvoreného hlásenia o incidente.

**FR23: Zobrazenie obsahu v offline režime**

Systém bude umožňovať zobrazenie obsahu bez prístupu k internetovému pripojeniu a polohe zariadenia, no bez možnosti vytvorenia hlásenia o incidente.

**FR24: Zabezpečenie straty vyplnených dát**

Systém bude umožňovať zabezpečenie straty vyplnených dát v prípade opustenia vytváraného hlásenia o incidente.

## 2.5.2 Kvalitatívne požiadavky

Jedná sa o definíciu kvalitatívnych vlastností systému, vzniknutých na základe identifikovaných požiadaviek. Nižšie sú uvedené vytvorené kvalitatívne požiadavky (NFR<sup>14</sup>).

**NFR1: Uživatelská prívetivosť**

Rešpektovanie Nielsenových heuristík pri dizajne aplikácie [21].

**NFR2: Podporované OS**

Podpora OS Android verzie 5 a vyššie, iOS verzie 8 a vyššie.

**NFR3: Rýchlosť aplikácie**

Rýchle a efektívne načítanie obsahu aplikácie.

**NFR4: Funkčnosť aplikácie**

Funkčnosť aplikácie bude zabezpečená pre oba podporované OS.

**NFR5: Lokalizácia**

Preklad frontendu aplikácie z AJ<sup>15</sup> do jazykov na základe lokalizácie cieľovej

<sup>14</sup>Non-functional requirement - kvalitatívna požiadavka.

<sup>15</sup>Anglický jazyk

oblasti.

#### **NFR6: Použité technológie**

Použitie multiplatformového frameworku pri vývoji aplikácie.

#### **NFR7: Optimalizácia**

Optimalizácia formátu výstupných dát z front-endu<sup>16</sup> na základe poskytnutého back-endu<sup>17</sup> aplikácie.

### ■ 2.5.3 Prípady použitia

Jedná sa o definíciu prípadov použitia systému, vytvorených na základe identifikovaných funkčných požiadaviek definovaných v 2.5.1. Ide teda o to kým a akým spôsobom by mal byť daný systém používaný. Nižšie sú uvedení aktéri a popis jednotlivých prípadov použitia (UC<sup>18</sup>), ktorých jednotlivé scenáre sú uvedené v prílohe A.

#### ■ Aktéri

Nižšie popísaní aktéri vyjadrujú jednotlivé role systému. Spolu s jednotlivými prípadmi použitia sú znázornené na obrázku 2.7

1. **Užívateľ** - zastupuje osobu využívajúcu funkcionalitu systému
2. **Čas** - zastupuje súbor automatických logických operácií, riadiacich aplikáciu v čase

#### ■ Popis prípadov použitia

##### **UC1: Vytvorenie hlásenia**

Užívateľ vytvorí nové hlásenie o incidente.

##### **UC2: Vytvorenie fotografie**

Užívateľ vytvorí fotografiu pomocou integrovaného fotoaparátu zariadenia, na základe čoho sa priloží do vytváraného hlásenia o incidente.

##### **UC3: Zobrazenie náhľadu fotografie**

Užívateľ zobrazí detailný náhľad priloženej fotografie pri vytváraní hlásenia o incidente.

##### **UC4: Zobrazenie informácií o kategórii hlásenia**

Užívateľ zobrazí upresňujúce informácie o vybranej kategórii hlásenia o incidente.

##### **UC5: Uloženie fotografie do galérie zariadenia**

Užívateľ povolí ukladanie fotografií do galérie zariadenia, na základe čoho sa začnú všetky novovytvorené fotografie ukladať do tohoto umiestnenia.

##### **UC6: Odstránenie fotografie**

Užívateľ odstráni priloženú fotografiu v hlásení o incidente.

##### **UC7: Zobrazenie užívateľových hlásení v zozname**

<sup>16</sup>Užívateľská časť.

<sup>17</sup>Serverová časť.

<sup>18</sup>Use Case - prípad použitia



Užívateľ zobrazí všetky ním vytvorené hlásenia o incidentoch vo forme zoznamu.

**UC8: Vyhľadanie hlásenia**

Užívateľ vyhľadá konkrétne hlásenie o incidente na základe kľúčového slova.

**UC9: Manuálne odoslanie hlásenia**

Užívateľ odošle hlásenie o incidente na server manuálnym spôsobom.

**UC10: Odstránenie hlásenia v zozname**

Užívateľ odstráni hlásenie zo zoznamu hlásení o incidentoch.

**UC11: Zobrazenie užívateľových hlásení na mape**

Užívateľ zobrazí všetky ním vytvorené hlásenia o incidentoch na mape.

**UC12: Zobrazenie detailu hlásenia**

Užívateľ zobrazí obsah s detailnými informáciami vytvoreného hlásenia o incidente.

**UC13: Zobrazenie detailu polohy hlásenia na mape**

Užívateľ zobrazí detailný náhľad polohy vytvoreného hlásenia o incidente na mape.

**UC14: Zobrazenie detailu fotografie**

Užívateľ zobrazí detail fotografie uloženej v hlásení o incidente.

**UC15: Upravenie komentára hlásenia**

Užívateľ upraví priložený komentár pred odoslaním hlásenia o incidente na server.

**UC16: Odstránenie hlásenia v detaile**

Užívateľ odstráni vytvorené hlásenie o incidente v detailnom náhľade konkrétneho hlásenia.

**UC17: Uloženie hlásenia**

Užívateľ potvrdí uloženie vytvoreného hlásenia o incidente.

**UC18: Automatické odoslanie hlásenia**

Užívateľ povolí automatické odoslanie hlásenia o incidente, na základe čoho sa začne automaticky odosielať na server.

**UC19: Zobrazenie informácií o aplikácii a projekte**

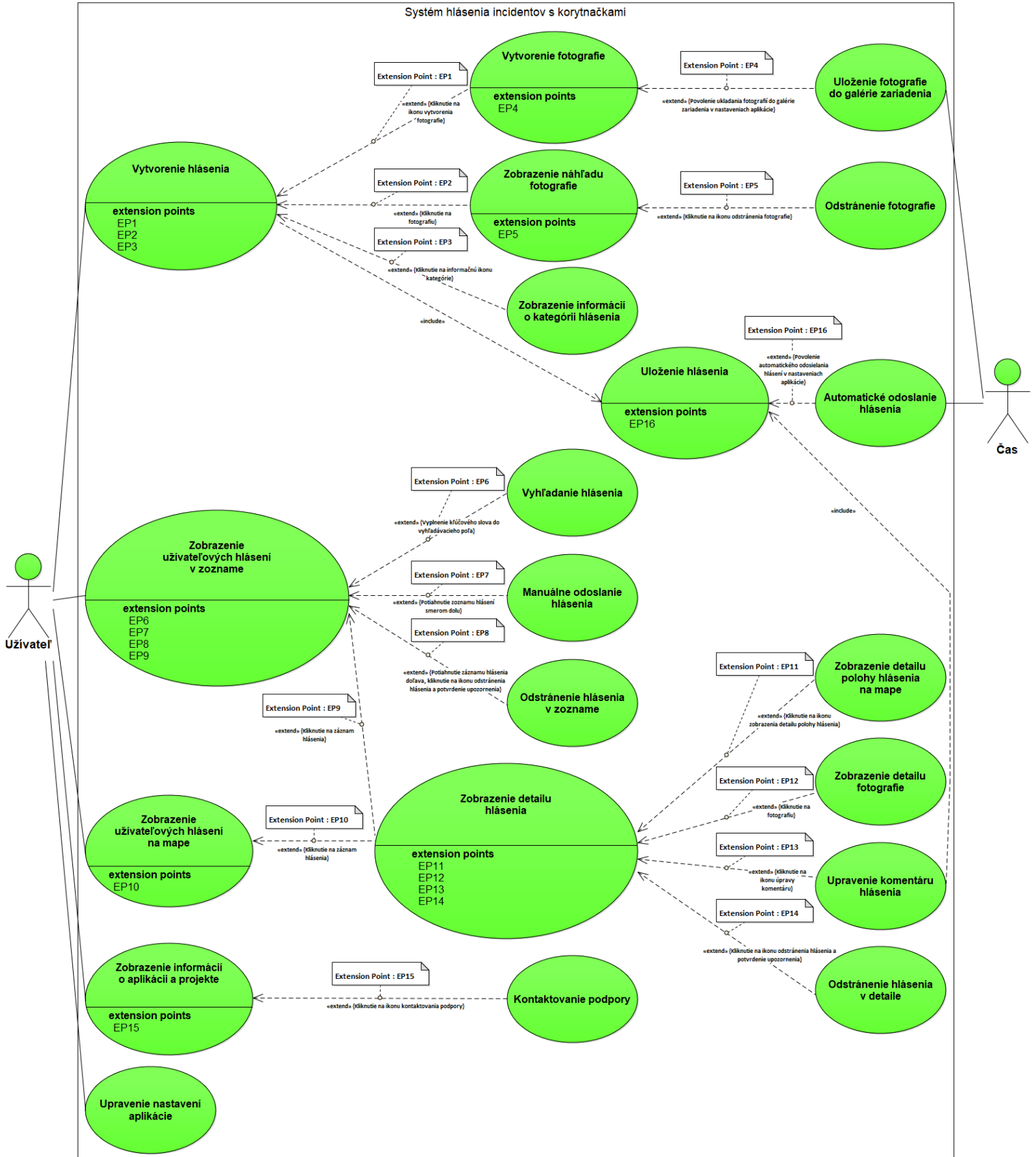
Užívateľ zobrazí obsah s informáciami o aplikácii a projekte.

**UC20: Kontaktovanie podpory**

Užívateľ kontaktuje podporu aplikácie pomocou e-mailovej správy.

**UC21: Upravenie nastavení aplikácie**

Užívateľ upraví nastavenia aplikácie podľa jeho preferencií.



Obrázok 2.7: Diagram prípadov použitia

## ■ Rozširujúce body

Rozširujúci bod (Extension point) identifikuje miesto, v ktorom je možné správanie určitého prípadu použitia rozšíriť o prvky iného (rozširujúceho) prípadu použitia. Nižšie sa preto nachádza výpis jednotlivých rozširujúcich bodov (EP<sup>19</sup>) prípadov použitia vzťahujúcich sa k diagramu 2.7 a tiež zahrnutých v scenároch prípadov použitia prílohy A.

- EP1:** Vytvorenie fotografie.
- EP2:** Zobrazenie náhľadu fotografie.
- EP3:** Zobrazenie informácií o kategórii hlásenia.
- EP4:** Uloženie fotografie do galérie zariadenia.
- EP5:** Odstránenie fotografie.
- EP6:** Vyhľadanie hlásenia.
- EP7:** Manuálne odoslanie hlásenia.
- EP8:** Odstránenie hlásenia v zozname.
- EP9:** Zobrazenie detailu hlásenia (zoznam).
- EP10:** Zobrazenie detailu hlásenia (mapa).
- EP11:** Zobrazenie detailu polohy hlásenia na mape.
- EP12:** Zobrazenie detailu fotografie.
- EP13:** Upravenie komentára hlásenia.
- EP14:** Odstánenie hlásenia v detaile.
- EP15:** Kontaktovanie podpory.
- EP16:** Automatické odoslanie hlásenia.

---

<sup>19</sup>Extension points - rozširujúce body.



## Kapitola 3

### Návrh

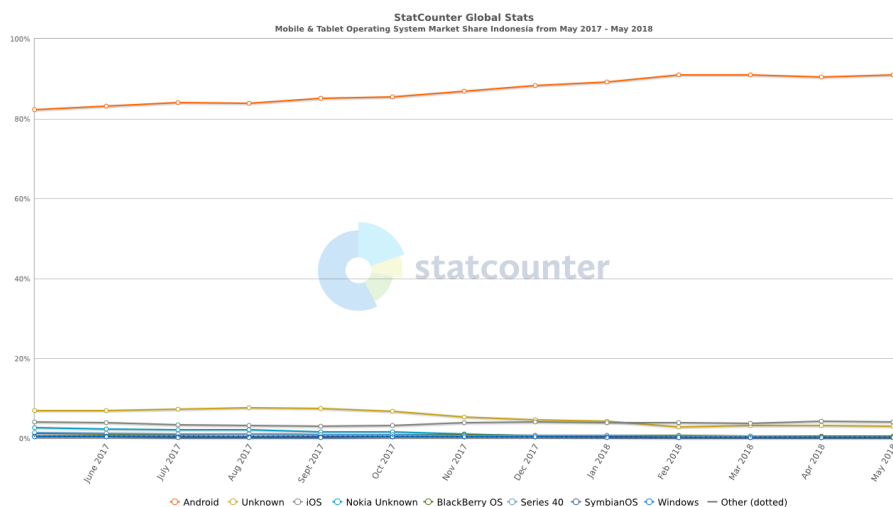
V tejto kapitole je rozobraný návrh GUI<sup>1</sup> na základe poznatkov získaných v predošlej kapitole. Nachádza sa tu krátky popis o zacielení návrhu na základe zadanej oblasti použitia, ako aj z toho vyplývajúcej cieľovej skupiny užívateľov. Ďalej nasleduje samotný popis vytvoreného návrhu a s ním spojené užívateľské testovanie. Výsledky tohoto testovania sú následne zhrnuté a zohľadnené vo finálnej verzii určenej k implementácii. Na záver tejto kapitoly je v krátkosti popísaný spôsob komunikácie rozhrania s použitou serverovou časťou.

### 3.1 Zacielenie návrhu aplikácie

Pri tvorbe GUI je obzvlášť dôležité prihliadať aj na určenú cieľovú oblasť a teda aj samotnú cieľovú skupinu, ktorá bude navrhované rozhranie používať. Na základe výsledkov analýzy vykonanej v časti 2.1 už vieme, že väčšinové zastúpenie na trhu má práve platforma Android. No okrem toho je nutné túto skutočnosť overiť aj v rámci cieľovej oblasti určenia, ktorou je práve Indonézia. Pre tento účel vhodne poslúžila stránka StatCounter Global Stats, ktorá umožňuje filtrovanie štatistík aj v rámci jednotlivých oblastí. Na základe jej výsledkov pre oblasť Indonézie zobrazených na obrázku 3.1 je teda zrejmé, že má táto platforma svoje väčšinové zastúpenie aj na tomto trhu. Vďaka tomuto zisteniu je tak možné s istotou určiť za hlavnú platformu záujmu a teda aj samotného procesu návrhu GUI práve platformu Android. To preto, že je vďaka nej možné osloviť oveľa väčšie množstvo potenciálnych užívateľov, než by bolo možné pomocou platformy iOS. Okrem cieľovej oblasti je však nutné pri tomto procese prihliadať aj na samotnú cieľovú skupinu tejto oblasti. Do nej totiž môže spadať ktokoľvek bez rozdielu veku, pohlavia či dokonca národnosti. Stačí len, že sa zrovna nachádza v tejto oblasti. Je majiteľom multifunkčného mobilného zariadenia a okrem toho je aj svedkom incidentu týkajúceho sa korytnačiek.

---

<sup>1</sup>Graphical user interface - grafické používateľské rozhranie.



Obrázok 3.1: Percentuálne zastúpenie OS v Indonézii k mesiacu máj 2018 [23]

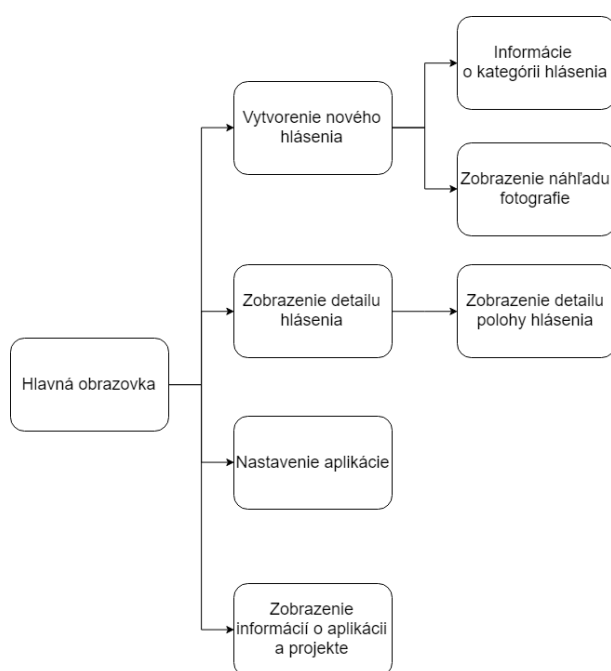
## 3.2 Návrh aplikácie

V tejto časti sa nachádza popis návrhu GUI pri ktorom sa kládol veľký dôraz na identifikované užívateľské požiadavky sformulované v časti 2.5. Okrem nich však bolo prihliadané aj na samotné výsledky užívateľského testovania aplikácie Turtle Ranger. Tá vďaka svojmu zameraniu na práve skúmanú problematiku poslúžila ako cenné vodítko aj pri vytváraní tohoto návrhu. Vďaka tomu tak bolo možné pristúpiť k prvotnému návrhu pomocou tzv. „low-fidelity“ metódy a začať s náčrtom jednotlivých wireframeov. Tie boli vytvorené za pomoci pera a papiera. Dôvodom ich využitia bolo najmä správne rozmiestnenie identifikovaných prvkov na jednotlivých obrazovkách návrhu. Na základe nich sa tak mohlo pristúpiť k návrhu prototypu pomocou tzv. „high-fidelity“ metódy, ku ktorého výslednej podobe sa dospelo pomocou viacerých kôl návrhu a tiež snahy nasledovať UCD metodiku [28]. Hlavným dôvodom bol predovšetkým zámer vytvorenia užívateľsky prívetivého prostredia na základe tzv. „UX<sup>2</sup>“, ktorý sa danou metodikou riadi.

Okrem toho však bolo snahou prihliadať aj na jednotlivé rozdiely materiálového dizajnu platforiem Android a iOS popisované pomocou design guidelines. Z dôvodu väčšinového zastúpenia platformy Android v cieľovej oblasti bol výsledný návrh vytváraný hlavne pre túto platformu. Tej sa v prípade potreby čiastočne prispôboval aj návrh platformy iOS.

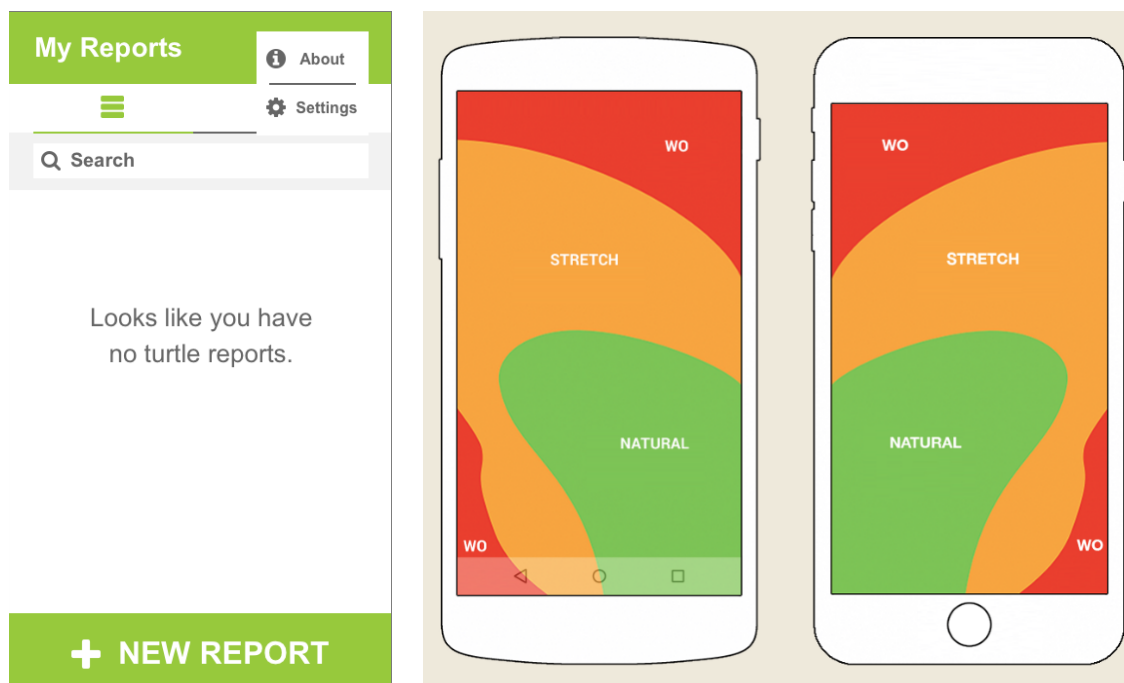
Na obrázku 3.2 je zachytený priechod navrhnutými obrazovkami aplikácie na základe prípadov použitia v 2.5.3.

<sup>2</sup>User Experience - návrh s ohľadom na dizajn a použiteľnosť.



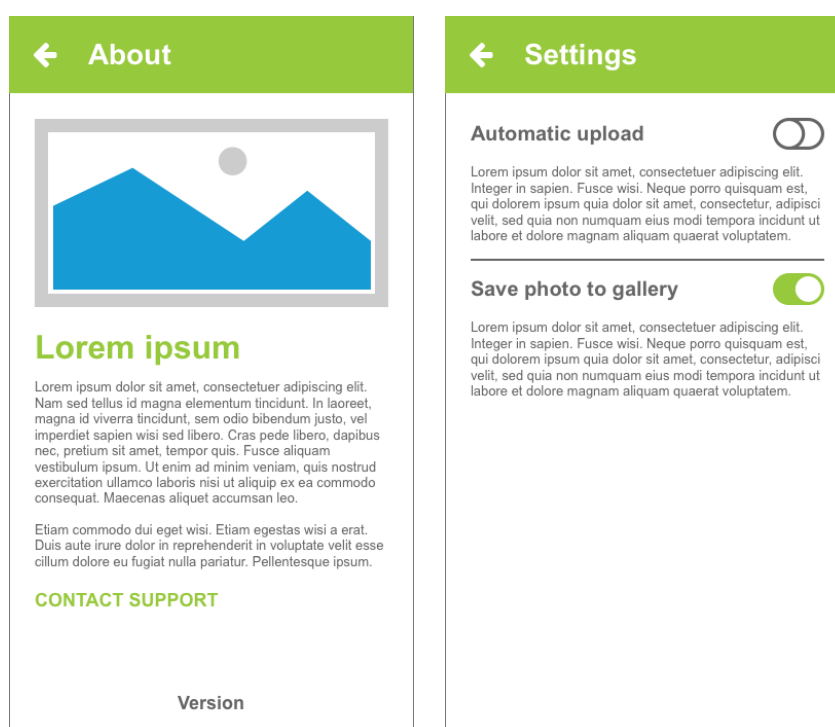
Obrázok 3.2: Štruktúra priechodu aplikáciou

### Popis návrhu



Obrázok 3.3: Navigácia hlavnej obrazovky aplikácie a heat mapa ovládania obrazovky pomocou jednej ruky (vľavo ľavá ruka, vpravo pravá) [25]

Na obrázku 3.3 (vľavo) je vyobrazený návrh hlavnej obrazovky aplikácie. Jedná sa o obrazovku, ktorá je užívateľovi zobrazená ihneď po spustení a zobrazení úvodného tzv. „SplashScreenu“ aplikácie. Zobrazuje najdôležitejšiu funkčnosť celej aplikácie a tou je práve vytvorenie hlásenia o incidente. Ako je možné vidieť už z popisu obrazovky, jedná sa zároveň aj o obrazovku obsahujúcu všetky užívateľom vytvorené hlásenia. Tie sú lepšie znázornené na obrázku 3.5 nižšie. Okrem popisu obrazovky sa tu nachádza aj ikona vyobrazená pomocou troch vertikálnych bodiek označujúca tzv. „More“ menu. Po jej zvolení sa tak užívateľovi zobrazí rozširujúce menu aplikácie pomocou tzv. „PopOver“ okna s ponukou prechodu na jednotlivé obrazovky „About“ a „Settings“. Vyššie spomenutá ikona „More“ ako aj „PopOver“ sú zvolené na základe materiálového dizajnu platformy Android. U platformy iOS by však bolo vhodnejšie pre takéto zobrazenie zvoliť tzv. „ActionSheetController“.



Obrázok 3.4: Obrazovky About a Settings

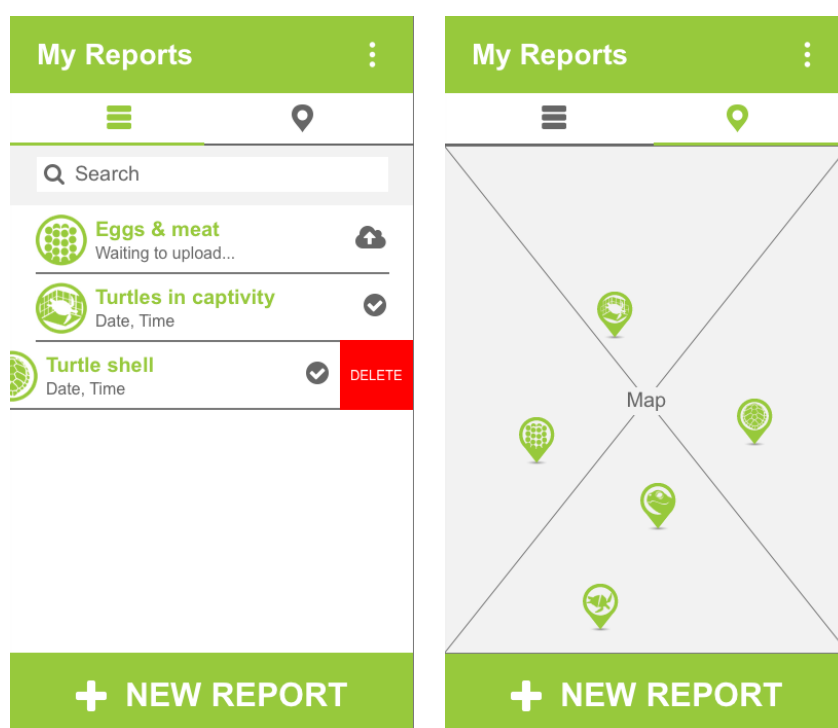
No keďže ten by po zobrazení blokoval spodné tlačidlo s najdôležitejšou funkčnosťou aplikácie „+ NEW REPORT“ (popísané nižšie) priklonilo sa tak k návrhu a riešeniu pomocou spomenutého "PopOveru" u oboch platforiem. Okrem toho (nakoľko aplikácia neobsahuje príliš veľa tzv. aktivít) využitie „PopOveru“ na zobrazenie vyššie spomenutého obsahu je tak vhodnejšou variantou ako napríklad voľba tzv. „SideBar“ menu. To sa na rozdiel od „PopOveru“ vysúva vertikálne po celej strane obrazovky zariadenia. Vďaka vyššie spomenutému riešeniu je tak docielené prehľadnejšieho a minimalistickejšieho dizajnu, ktorý navyše žiadnym spôsobom neobmedzuje najdôležitejšiu funkčnosť aplikácie. Ako bolo už spomenuté, najdôležitejším prvkom tejto



obrazovky je tlačidlo „+ NEW REPORT“ umiestnené v spodnej časti obrazovky. Pomocou neho je možné spúšťať najdôležitejšiu funkčnosť, tzv. aktivitu aplikácie, ktorou je práve vytváranie hlásení o incidentoch. Pre tento účel však bol pôvodne pred použitím toho tlačidla v návrhu obrazovky zvolený tzv. „FabButton<sup>3</sup>“, ktorý je na zobrazovanie aktivít podľa materiálového dizajnu platformy Android určený. Ale po zohľadnení informácií o dosažitelných zónach obrazovky mobilného zariadenia u ľavákov a pravákov pomocou jednej ruky a jej palca zachytených na obrázku 3.3 (vpravo) pre obe platformy, bolo následne vhodné aj s ohľadom na cieľovú skupinu vytvoriť iné, vhodnejšie riešenie. Tým bola voľba práve vyššie spomenutého tlačidla „+ NEW REPORT“. Avšak pre zachovanie objektivity bola pre účely testovania vytvorená aj verzia s pôvodným „FabButton“ tlačidlom.

Obrazovka „About“ (3.4 (vľavo)) obsahuje údaje o projekte hlásenia incidentov s korytnačkami a preto zahŕňa len popis obrazovky, informačnú fotografiu, nadpis a sprievodný text. Okrem toho obsahuje odkaz určený pre kontaktovanie podpory aplikácie v prípade problémov a taktiež sa tu nachádza informácia o aktuálnej verzii aplikácie. Preto ju nie je nutné z dôvodu jej jednoduchosti a nie príliš veľkej odlišnosti u oboch platformách podrobne popisovať.

Obrazovka „Settings“ (3.4 (vpravo)) je určená pre zmenu nastavení aplikácie. Preto obsahuje len popisný text jednotlivých nastavení vedľa ktorých je umiestnený tzv. „ToggleButton“. Tento je určený pre úpravu nastavení a teda pre zmenu medzi stavmi „On/Off“.



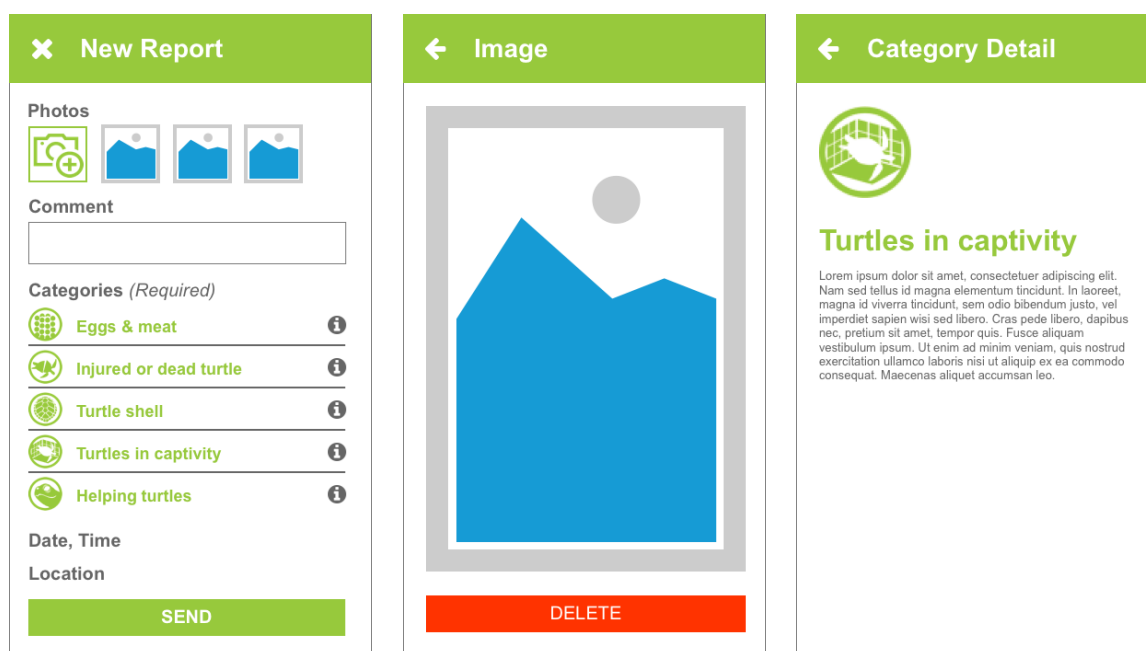
Obrázok 3.5: Segmenty hlavnej obrazovky aplikácie

<sup>3</sup>Floating action button

Taktiež z dôvodu nie príliš veľkej odlišnosti tejto obrazovky u oboch platforiem nie je nutné ju už podrobnejšie popisovať. Na obrázku 3.5 (vľavo) je vyobrazená hlavná obrazovka aplikácie zobrazujúca všetky užívateľom vytvorené hlásenia. Preto sa tu na základe identifikovaných požiadaviek nachádza zobrazenie užívateľových hlásení v zozname a na mape. Pre ich vyobrazenie je využitý komponent s názvom „Segment“. Vďaka jeho použitiu je možné vyobraziť obe požadované zobrazenia bez nutnosti opustenia tejto obrazovky. Hlavným dôvodom jeho využitia je aj fakt, že oproti komponentu „Tab“ je jeho umiestnenie možné rovnako u oboch platforiem práve v hornej časti obrazovky, vďaka čomu sa tak nezasahuje do umiestnenia tlačidla „+ NEW REPORT“.

Na obrázku 3.5 (vľavo) je možné vidieť vyobrazenie spomenutého zoznamu užívateľových hlásení. Tie je možné v danom zobrazení vyhľadávať pomocou vyhľadávača, ktorý slúži k ich filtrácii na základe kľúčového slova. Pre vytvorenie zoznamu je využitý tzv. „List“, ktorý tvoria jednotlivé záznamy, tzv. „Itemy“. Každý tento záznam je tvorený pomocou ikony kategórie a jej názvu. Pod ním sa nachádza dátum a čas vytvorenia. V prípade, že daný záznam nebol ešte odoslaný je na ich mieste zobrazená informácia o vyčkávaní na odoslanie. Okrem toho každý záznam obsahuje aj tzv. stavovú ikonu procesu odoslania. So záznamami je možné manipulovať dvoma spôsobmi. Prvým je možnosť rýchleho zmazania pomocou tzv. swipe gesta, na základe ktorého sa zobrazí tlačidlo „DELETE“ určené pre zmazanie záznamu zo zariadenia. Druhou možnosťou je zobrazenie detailu záznamu, ktoré sa vykonáva pomocou zvolenia danej položky zo zoznamu. Na základe toho je aktuálne zobrazenie presmerované na obrazovku detailu, viď obrázok 3.6 (vľavo).

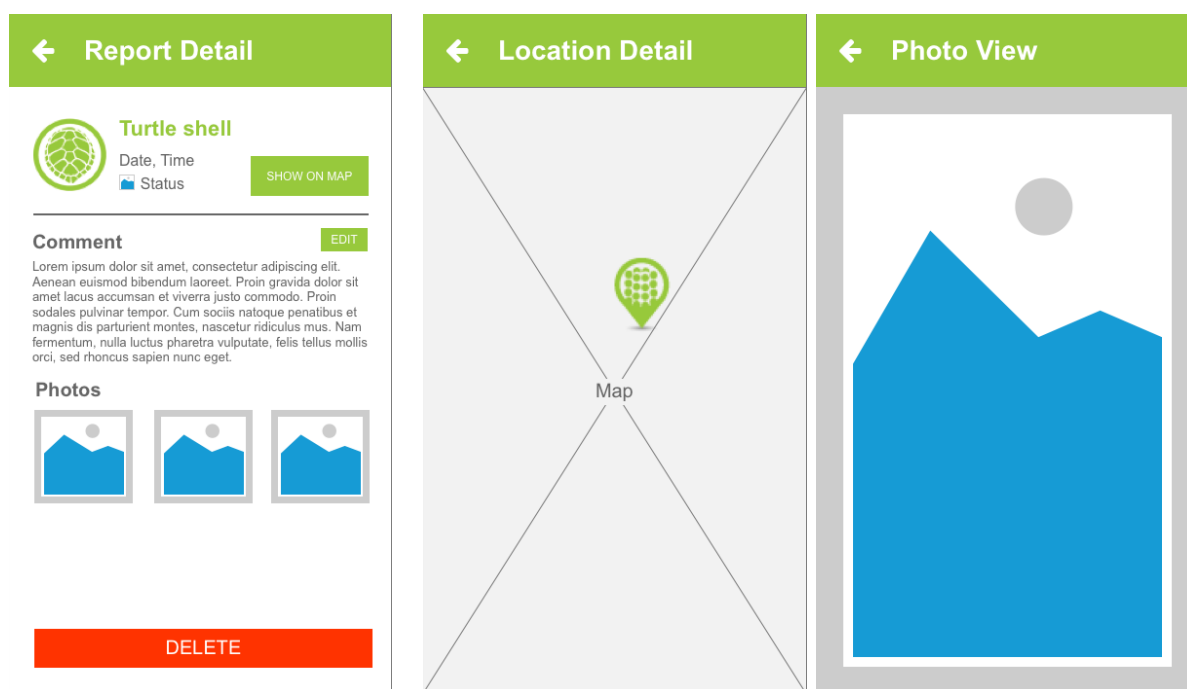
Na obrázku 3.5 (vpravo) sa nachádza už spomenuté vyobrazenie užívateľových hlásení na mape. Po zvolení konkrétnej mapovej značky sa aj toto aktuálne zobrazenie presmeruje na obrazovku detailu. Na obrázku 3.6 (vľavo) je vyobrazená obrazovka vytvárania nového hlásenia. Tá pozostáva z piatich segmentov. Prvým je segment obsahujúci fotografie. Skladá sa z tlačidla pre pridanie fotografie a náhľadov už vytvorených fotografií. Po zvolení konkrétneho náhľadu fotografie sa aktuálne zobrazenie presmeruje na obrazovku detailu fotografie, na ktorej je možné vidieť detail fotografie spolu s tlačidlom určeným pre jej zmazanie. Druhým segmentom je komentár, ktorý je reprezentovaný textovým poľom. Tretím segmentom tejto obrazovky je zoznam obsahujúci výber kategórie. Nakoľko je ako jediný povinný, tak je vedľa názvu umiestnený popis s názvom „Required“. Zoznam je tvorený jednotlivými položkami, kde každá obsahuje ikonu kategórie s jej názvom a ikonu určenú pre zobrazenie detailných informácií danej kategórie. Po jej zvolení je aktuálne zobrazenie presmerované na obrazovku kategórie, ktorá je určená pre zobrazenie nápo-vedy v prípade, že užívateľ nevie priradiť vytváranému incidentu správny typ kategórie.



Obrázok 3.6: Obrazovky procesu vytvorenia hlásenia

Preto návrh tejto obrazovky obsahuje len ikonu kategórie, jej názov a popis. V dolnej časti obrazovky vytváraného hlásenia sa následne nachádzajú informácie o dátume a čase vytvorenia i aktuálne zameranej polohe zariadenia. Ďalej sa tu nachádza tlačidlo určené pre odoslanie tohoto hlásenia. Jediným rozdielnym prvkom medzi oboma platformami je v hlavičke sa nachádzajúce tlačidlo pre zrušenie vytváraného hlásenia. V prípade Android platformy sa tu nachádza len ikona „X“ u platformy iOS je namiesto toho tlačidlo s nápisom „Cancel“.

Na obrázku 3.7 (vľavo) je vyobrazená obrazovka detailu vytvoreného hlásenia. Tá pozostáva zo štyroch segmentov. Prvý obsahuje základné informácie o kategórii ako sú ikona a názov kategórie, dátum a čas vytvorenia a stavovú ikonu odoslania. Ďalším prvkom je v pravej časti tlačidlo „Show on map“, ktoré aktuálne zobrazenie presmeruje na obrazovku detailu polohy hlásenia, na ktorom je zobrazená detailná poloha tohoto hlásenia na mape pomocou mapovej značky s ikonou danej kategórie. Druhý segment obrazovky detailu hlásenia je tvorený komentárom, ktorý je možné pomocou tlačidla „Edit“ upravovať. V prípade jeho zvolenia je možné komentár upraviť a pomocou tlačidla „Update“ potvrdiť vykonané zmeny. Možnosť úpravy komentára je na obrazovke dostupná len v prípade, že hlásenie nebolo ešte odoslané. V prípade, že sa hlásenie už odoslalo na server, vtedy možnosť úpravy komentára nie je dostupná. Posledným segmentom je náhľad fotografií. Po jeho zvolení je aktuálne zobrazenie presmerované na ich detail, ktorý však už nie je možné mazať. V spodnej časti obrazovky sa nachádza červené tlačidlo „DELETE“, po ktorého zvolení je daný report vymazaný zo zariadenia. Jediným rozdielom v zobrazení u oboch platformí je to, že u platformy iOS je text tohoto tlačidla doplnený ešte aj o ikonu.



Obrázok 3.7: Obrazovky náhľadu detailov hlásenia

### 3.2.1 Uživateľské testovanie návrhu

Tohoto testovania sa zúčastnilo opäť 10 participantov. Päť z nich sa už zároveň zúčastnilo uživateľského testovania v predošlej kapitole (2) a zvyšných päť participantov bolo nových. Toto rozdelenie bolo zvolené zámerne tak, aby participantí podieľajúci sa na predošlom testovaní mali možnosť porovnať úspešnosť tohoto návrhu s už spomenutým testovaním aplikácie v (2.2.1). Pomocou nových participantov bolo tiež možné do testovania priniesť úplne nové postrehy a poznatky. Z dôvodu zamerania aplikácie na širšie vekové spektrum boli vybraní participantí vo veku 16 až 52 rokov. Ďalším kritériom pri ich výbere bola ich predošlá skúsenosť, alebo samotné vlastníctvo zariadenia s OS Android. Okrem toho (aj vzhľadom k zisteniu v časti 3.1) bolo dôležité, aby oslovení participantí tiež porozumeli písanému textu v anglickom jazyku, pretože tento návrh ako aj samotná aplikácia sú vytvárané práve pomocou tohoto jazyka.

Cieľom testovania bolo zistiť, či sa pomocou vytvoreného návrhu podarilo odstrániť a zamedziť problémom zisteným v analýze 2.2.1. Z toho dôvodu boli predmetom testovania práve tie úlohy, ktoré boli použité počas testovania aplikácie Turtle Ranger. To hlavne preto, že sa pri samotnej tvorbe tohoto návrhu snažilo vychádzať aj z tejto aplikácie. Okrem toho však boli jednotlivé úlohy doplnené na základe požiadaviek v predchádzajúcej kapitole 2.5.3 aj o nové úlohy s pridanou funkcionalitou. Testovanie prebehlo pomocou interaktívneho prototypu, vytvoreného pomocou programu AxureRP8 v prehliadači Chrome.

**Zadané úlohy:**

**Úlohy 1-5:** Zodpovedajú úlohám z kapitoly 2.2.1

**Úloha 6:** Zistíte aktuálnu verziu aplikácie a simulujete nalásenie jej chyby podpore aplikácie.

**Úloha 7:** Zobrazte si polohu konkrétne zvoleného hlásenia.

**Úloha 8:** Vyhľadajte a odstráňte jedno z vytvorených hlásení.

**Úloha 9:** Nahláste ľubovoľnú situáciu, priložte k nej fotodokumentáciu a následne jednu z priložených fotografií odstráňte.

**Úloha 10:** Upravte komentár jedného z neodoslaných hlásení, následne zmeňte spôsob odosielania hlásení a zvolte možnosť ukladania fotografií do galérie zariadenia.

Každému nálezu objavenému počas testovania bola priradená určitá priorita odpovedajúca rovnakej škále ako v 2.2.1.

### ■ 3.2.2 Zhrnutie testovania a riešenie problémov

Všetkým 10 zúčastneným participantom sa podarilo úspešne splniť všetkých 10 úloh. Preto žiadny zo zistených nálezov nezískal v hodnotení prioritu s číslom 1 a teda vysokú závažnosť. Počas testovania však boli objavené tri problémy, ktorých nálezy a riešenia sú popísané nižšie. Z dôvodu menšieho počtu nálezov tentokrát nebola k zhrnutiu potrebná tabuľka, ako to bolo v prípade testovania aplikácie Turtle Ranger viď 2.1. Namiesto toho boli jednotlivé nálezy stručne vypísané i následne zhodnotené. A to aj vrátane jednotlivých obrazoviek na ktorých boli zistené a následne aj vyriešené.

**Nález č. 1:** Nejasný popisok na obrazovke „Image“.

**Priorita 3.**

Tohto problému si všimli dvaja participant, ktorým sa zdal trochu nejasný popisok u editácie fotografie počas plnenia úlohy č. 5.

**Nález č. 2:** Ľahko prehliadnuteľné tlačidlo pre kontaktovanie podpory.

**Priorita 3.**

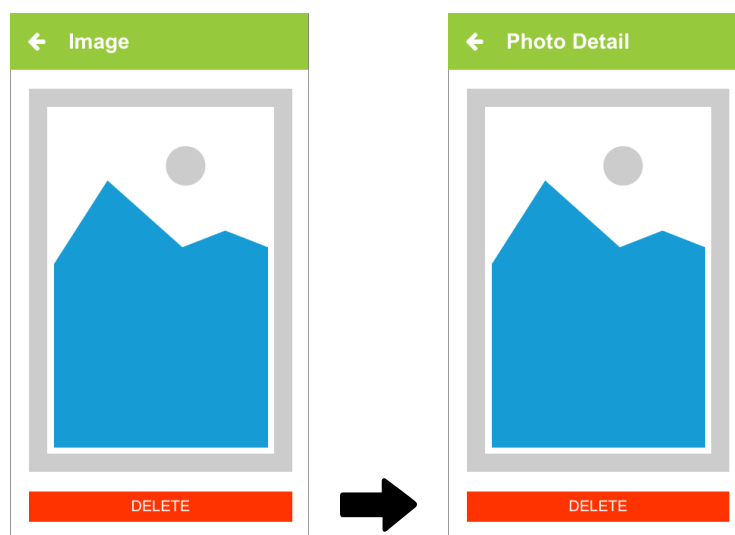
Šesť participantov pri plnení úlohy č. 6 referovalo, že zobrazená možnosť kontaktovania podpory je pre nich mierne prehliadnuteľná a všimli si ju až na druhý pohľad. Nenapadlo ich totiž, že takto zvýraznený text by mohol mať nejakú funkcionálnu. Preto im prišlo vhodnejšie túto funkcionálnu viac zvýrazniť.

**Nález č. 3:** Mätúce prvky na obrazovke „Report Detail“.

**Priorita 2.**

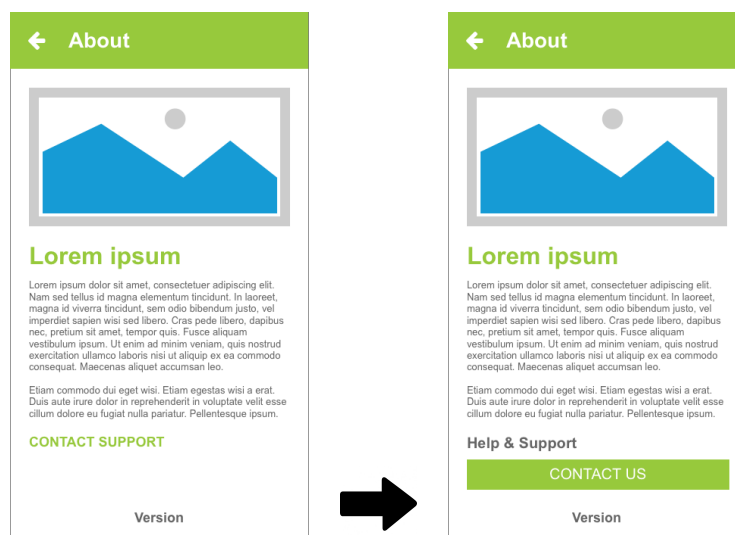
Štyria participant v úlohe č. 7 zaznamenali pre nich údajne ľahko prehliadnuteľné tlačidlo „Show on Map“, ktoré slúžilo k presmerovaniu z aktuálnej obrazovky na zobrazenie polohy tohoto hlásenia pomocou mapového rozhrania. Údajne hľadali obsah, alebo aspoň ikonu s výpovednou hodnotou súvisiacou s určovaním polohy. Taktiež sa im zdal prechod na ďalšiu obrazovku kvôli jednej funkcii informatívneho charakteru trochu zbytočný a zdržujúci.

## ■ Návrh riešení



Obrázok 3.8: Ukážka opravy nálezu č. 1

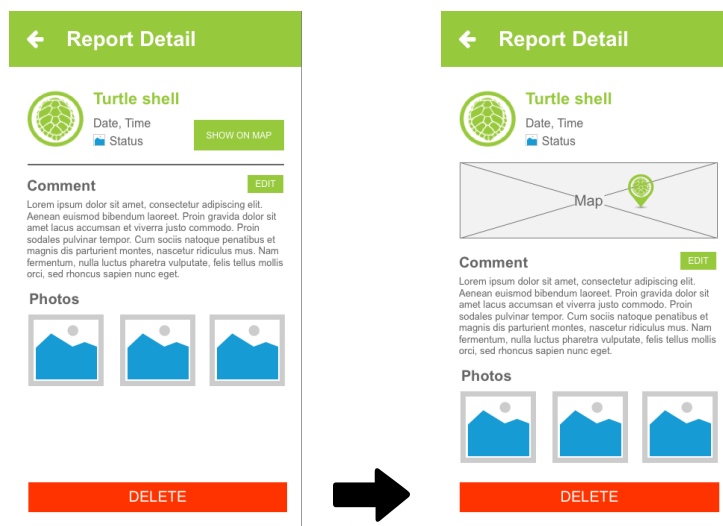
Riešenie prvého nálezu bolo pomerne jednoduché. No a ním bolo len premenovanie popisu z „Image“ na výstižnejšiu variantu pre zlepšenie orientácie medzi obrazovkami aplikácie, viď obrázok 3.8.



Obrázok 3.9: Ukážka opravy nálezu č. 2

Druhý nález nebol taktiež veľmi závažný aj napriek tomu, že väčšia časť participantov očakávala zobrazenie prvku pre kontaktovanie podpory trochu

výraznejším spôsobom. S ohľadom na to tak bolo následne do návrhu zakomponované tlačidlo „CONTACT US“ s popisom „Help & Support“ pre ich lepšiu rozoznatelnosť viď obrázok 3.9.



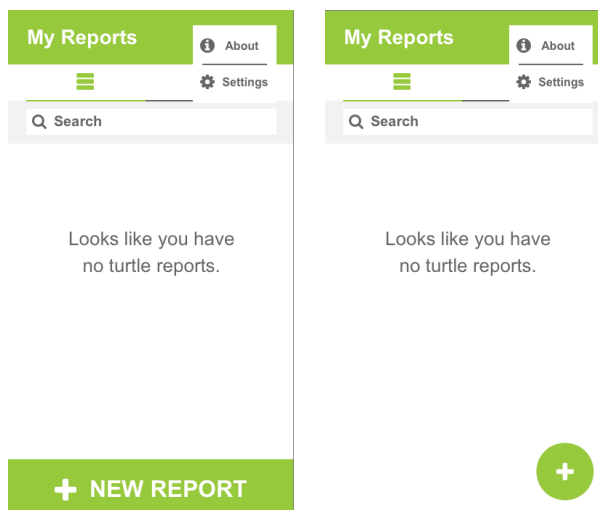
Obrázok 3.10: Ukážka opravy nálezu č. 3

Najviditeľnejším zásahom do návrhu bolo riešenie nálezu č.3, kedy sa výhrady participantov ku tlačidlu „Show on Map“ vyriešili pomocou jeho úplného odstránenia. Namiesto neho bola medzi základnými údajmi hlásenia o incidente umiestnená statická minimálna mapa so znázornenou polohou a zodpovedajúcou ikonou. Tá následne prebrala funkcionálnosť odstráneného tlačidla viď obrázok 3.10.

### ■ Tlačidlo pre pridanie príspevku

Posledným bodom testovania ku ktorému mali participantov možnosť vyjadriť svoj názor bola problematika tlačidla pre pridanie nového hlásenia. Verzia pomocou ktorej sa testovali vyššie spomenuté úlohy obsahovala tlačidlo v dolnej časti obrazovky, ktoré zaberalo jej celú šírku a obsahovalo text „NEW REPORT“, viď 3.11. Preto na konci testovania dostali participantov k zhodnoteniu ešte verziu s kruhovým plávajúcym tlačidlom, umiestneným v pravom dolnom rohu a obsahujúcim len znak „+“, viď 3.11. Drvivá väčšina participantov po odtestovaní aj tejto verzie prototypu (8/10) uviedla, že by pre lepšiu prvotnú orientáciu a prehľadnosť uprednostnili práve verziu s veľkým tlačidlom použitú v testovaní. S využitím plávajúceho tlačidla si zároveň nevedeli ihneď spojiť funkciu pridania nového hlásenia, avšak u tlačidla s nápisom im to prišlo ihneď jasné a v tomto ohľade aj atraktívnejšie. Jeden participant dokonca uviedol, že je ľavák a preto je pre neho umiestnenie plávajúceho tlačidla na pravej strane trochu nepohodlné. Len dvaja participantov uviedli, že by uprednostnili plávajúce tlačidlo a to hlavne kvôli minimalistickému dizajnu. Okrem toho nemali problém s rozoznaním funkcie tohoto tlačidla a dokonca sa im pridávanie hlásení pomocou tohoto tlačidla zdalo celkom

prirodzené. Na základe týchto zistení bola pre účely finálneho použitia ako aj samotnej implementácie vybraná verzia s veľkým tlačidlom a nápisom „NEW REPORT“.



**Obrázok 3.11:** Ukážka rozdielu medzi tlačidlami pre pridanie hlásenia na hlavnej obrazovke

### 3.2.3 Finálna podoba návrhu

Zistené nálezy v 3.2.2 boli po skončení testovania zapracované do finálneho návrhu. Na jeho základe tak bolo možné následne pristúpiť k samotnej implementácii. Umiestnenie finálnej podoby tohoto návrhu sa nachádza v prílohe B.

## 3.3 Komunikácia so serverom

Komunikácia je riešená pomocou modelu klient-server. Rolu klienta tu zastupuje pripravovaná aplikácia a rolu servera zastupuje už zadávateľom vytvorené a poskytnuté koncové API postavené na CakePHP Frameworku, určené k zberu dát. Tieto dáta je možné odosielať tzv. `POST`<sup>4</sup> multipart/form-data spôsobom. Jedná sa o typ kódovania umožňujúci odosielanie súborov pomocou `HTTP`<sup>5</sup> požiadavky `POST`, na základe ktorej je tak poskytnutý server schopný odoslať spätnú odpoveď o úspešnosti vykonanej operácie. Aj z toho dôvodu je tak potrebné odosielať jednotlivé súbory len v `TXT` a `JPG` formáte. Tomu je preto potrebné prispôbiť aj výstupný formát dát z pripravovanej aplikácie.

Okrem toho je však dôležité poznamenať, že nakoľko je poskytnutý server určený len k zberu dát, nemožno tak už ďalej s odoslanými dátami manipulovať. Z toho dôvodu je možné využívať len požiadavky „`GET`“<sup>6</sup> a „`POST`“.

<sup>4</sup>Odoslanie a teda aj samotné vytvorenie hlásenia na tomto serveri.

<sup>5</sup>Hypertext transfer protocol - hypertextový prenosový protokol.

<sup>6</sup>Zistenie stavu aktivity vzdialeného servera.

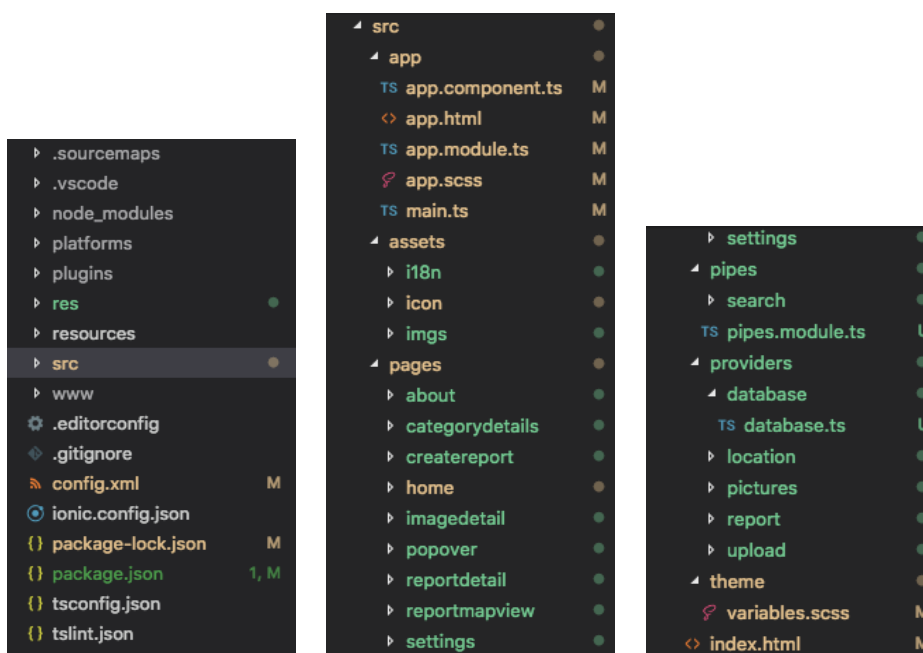


# Kapitola 4

## Implementácia

Táto kapitola sa venuje implementácii v predošlej kapitole vytvoreného návrhu. Okrem toho je tu znázornená štruktúra vytvoreného projektu v prostredí frameworku Ionic3. Zmienaná je tiež najdôležitejšia funkcionálna aplikácia. Na záver je vykonané užívateľské testovanie, vrátane zistených problémov. Nasleduje aj analýza ich dopadu na aplikáciu a tiež kroky vykonané k ich odstráneniu.

### 4.1 Štruktúra projektu



Obrázok 4.1: Štruktúra projektu v prostredí Ionic

Obrázok 4.1 znázorňuje štruktúru projektu v prostredí Ionic. Ako obrázok napovedá, ide o pomerne komplexnú štruktúru. Z hľadiska vývoja je dôležitá najmä zložka “src“. V nej sa nachádza vytvorený kompletný zdrojový

kód aplikácie. Zložka „*node\_modules*“ obsahuje jednotlivé komponenty. V priečinku „*resources*“ je možné objaviť jednotlivé verzie „SplashScreenu“ a hlavnej ikony aplikácie. V zložke „*platforms*“ je možné nájsť súbory potrebné ku kompilácii aplikácie na rôznych platformách. Adresár „*plugins*“ obsahuje jednotlivé nainštalované a použité ngCordova pluginy a zložka „*www*“ je výstupným súborom pre webový prehliadač. Podrobnejšie sa však rozobraná len štruktúra zložky „*src*“. Tá obsahuje adresáre „*app*“, „*assets*“, „*pages*“, „*pipes*“, „*providers*“ a „*theme*“ a tiež súbor „*index.html*“.[27]

Adresár „*app*“ zahŕňa všetky súbory potrebné pre spustenie a tiež hlavnú štruktúru vytvárajúcej aplikácie. Taktiež je tu definovaná navigácia, hlavná stránka a zároveň tu prebieha deklarácia všetkých aplikáciou využitých komponentov. Zložka „*assets*“ obsahuje obrázky, ikony a v našom prípade aj súbory s prekladmi zaisťujúcimi multijazyčnosť aplikácie, viď NFR5 v 2.5.2. Adresár „*pages*“ obsahuje adresáre so súbormi jednotlivých obrazoviek aplikácie. Každá jedna obrazovka je zložená zo štyroch súborov - sú to: „*\*.html*“, „*\*.scss*“, „*\*.ts*“ a „*\*.module.ts*“. Kde prvý súbor je klasický HTML dokument slúžiaci k návrhu rozloženia jednotlivých prvkov na obrazovke. Súbor s koncovkou „*scss*“ slúži na úpravu štýlov danej obrazovky. Pre implementáciu logiky obrazovky je zasa využitého súboru s koncovkou „*ts*“. Súbor „*module.ts*“ slúži najmä k deklarácii závislostí a teda použitých komponentov, vďaka ktorým je napríklad možné využiť aj funkciu tzv. „LazyLoadingu“, viď 4.2.10. Ďalšími dvoma adresármi sú „*providers*“ a „*pipes*“. Tie zastrešujú logiku aplikácie, najmä však metódy, ktoré je tak následne možné na viacerých obrazovkách aplikácie využívať. Pričom rozdiel medzi týmito dvoma adresármi je ten, že v adresári „*pipes*“ nie sú implementované CRUD<sup>1</sup> operácie nad dátami ako je to v prípade súborov v adresári „*provider*“. Nachádza sa tu len vyhľadávanie nad uloženými dátami v aplikácii, využívané rýchlym vyhľadávačom hlavnej obrazovky aplikácie, viď 3.5. V adresári „*themes*“ sa definujú štýly nad celou aplikáciou a medzi jednotlivými platformami. Súbor „*index.html*“ je východným súborom celej aplikácie a cez neho sú načítané všetky ostatné a potrebné súbory.

## 4.2 Funkcionalita aplikácie

K natívnej funkcionalite zariadenia je možné pristupovať pomocou jednotlivých ngCordova pluginov. Tie je však najskôr nutné nainštalovať pomocou npm a následne ich zadeklarovat v súbore „*src/app/app.module.ts*“ a tiež v súbore „*.ts*“, v ktorom je zámer daný plugin využívať. V tejto časti je stručne popísaná najdôležitejšia funkcionalita aplikácie vrátane použitých pluginov.

### 4.2.1 Určovanie polohy hlásenia

Určovanie polohy pri vytváraní hlásenia je závislé od prítomnosti fotografie v hlásení. To znamená, že ak hlásenie fotografiu neobsahuje, jeho poloha je

<sup>1</sup>Create, Read, Update, Delete - vytvorenie, čítanie, aktualizovanie, mazanie dát.

určená pomocou prvej získanej hodnoty, ktorej presnosť je nižšia než 50 metrov. V prípade, že je fotografia vytvorená, tak je táto hodnota polohy nahradená aktuálnou hodnotou v čase vyhotovenia fotografie. Jej bezchybnosť a presnosť je zabezpečená tým, že fotoaparát nefunguje vtedy, keď je presnosť určovania polohy väčšia než 50 metrov. Vďaka tomu je tak zastrešená požiadavka FR20 v 2.5.1 na prijatie len takého hlásenia, ktorého presnosť je pod 50 metrov. Určovanie polohy je vyriešené týmto spôsobom z dôvodu získania pokiaľ možno čo najrelevantnejších dát o sférických súradniciach incidentu. Pokiaľ by bola možnosť určiť koordináty manuálne, mohlo by tak prísť k väčšej miere skreslenia a nepresnosti. S polohou tiež súvisí plugin *native-geocoder*, ktorý je použitý na priradenie adresy k práve získaným súradniciam od pluginu geolocation.

#### ■ 4.2.2 Vytváranie hlásenia

Vytváranie hlásenia je umožnené len v prípade povoleného určovania polohy zariadenia a dostupnosti získaných súradníc vid' požiadavka FR1 v 2.5.1. Okrem toho je však zabezpečené pred nechceným opustením obrazovky hlásenia incidentu výstrahou, či chce užívateľ naozaj hlásenie opustiť a tým prísť o všetky vyplnené dáta. Táto funkcionality sa spustí len v prípade, že užívateľ niektoré z údajov už vyplnil. Ak sa hlásenie pokúša opustiť ešte pred ich vyplnením, táto výstraha sa mu nezobrazí. Toto zabezpečenie je využité aj pre HW tlačidlo „Späť“ na zariadeniach s OS Android.

#### ■ 4.2.3 Uloženie hlásenia

Uloženie hlásenia je možné len na základe výberu kategórie a toho, že presnosť určenej polohy dosiahla hodnotu pod 50 metrov. Jednotlivé hlásenia sú ukladané do SQLite databázy a ich fotografie zasa do separátnej zložky. Z dôvodu, že aplikácia väčšinu času funguje v offline režime bolo potrebné vybrať rýchly a pružný prístup k dátam. Okrem toho je toto riešenie zároveň aj úsporné čo sa týka nárokov na pamäť zariadenia. Ďalším dôvodom pre výber tohoto prístupu k dátam bolo to, že (pokiaľ v budúcnosti príde k zmene serverovej časti) by bolo možné týmto riešením efektívnejšie komunikovať so serverovou časťou pomocou jednotlivých SQL požiadaviek.

#### ■ 4.2.4 Odstránenie hlásenia

Odstránenie hlásenia je možné z dvoch zobrazení a to z detailu hlásenia a z hlavnej obrazovky. Pomocou výstražného okna je zabezpečené nechcené zmazanie príspevku. V prípade potvrdenia výstrahy sa odstráni záznam z použitej SQLite databázy a následne sa (v prípade výskytu) zmažú všetky s ním súvisiace fotografie z ich lokálnej zložky.

### ■ 4.2.5 Odosielanie na server

Odosielanie hlásení je možné vykonávať buď automaticky, alebo manuálne. Táto možnosť sa volí v nastaveniach aplikácie a vyplýva zo zadefinovaných požiadaviek FR6 a FR7 v 2.5.1. V prípade automatického odoslania je každú minútu na poskytnutý server zaslaná požiadavka ohľadne zistenia stavu jeho aktivity. V prípade kladnej odpovede dôjde k náhľadu do SQLite databázy. Skontroluje sa príznak „isUploaded“, ktorý udáva či dané hlásenie bolo už odoslané. V prípade, že hlásenie odoslané nebolo, vyplní sa jeho údajmi šablóna určená pre odoslanie v „.txt“ formáte. Pokiaľ však toto hlásenie obsahuje aj fotografie, tie sú identifikované už počas vyplňania tejto šablóny a každá z nich je odoslaná zvlášť, pričom odoslaný súbor „.txt“ obsahuje ich jednotlivé názvy. Ten je následne odoslaný na server pomocou metódy POST ako posledný. Na základe toho a tiež odozvy z poskytnutého servera je tak príznak „isUploaded“ zmenený a hlásenie sa už znova neodosiela. Pri manuálnom spôsobe odoslania je celý proces nahrávania takmer identický, len prvotná inicializácia je na popud užívateľa a neprebíha tak v určitom časovom intervale.

### ■ 4.2.6 Fotoaparát

Pôvodným zámerom k využitiu fotoaparátu bolo použitie *multicamera pluginu*, na základe ktorého by bolo možné vytvoriť viac fotografií naraz a to tiež bez nutnosti ich neustáleho potvrdzovania pri ich vytváraní. Avšak po implementácii a následnom otestovaní spomenutého pluginu sa dospelo k záveru, že vhodnejším riešením bude práve voľba oficiálneho pluginu fotoaparátu. Otestovaný plugin totiž obsahoval veľké množstvo chýb, na základe ktorých tak nebol schopný spoľahlivej funkcionality na jednotlivých zariadeniach. V zásade by bolo nutné celý plugin od začiatku až do konca prepísať a v prípade jeho využitia následne neustále zastrešovať jeho aktuálnosť aj v prípade aktualizácii OS Android a iOS.

### ■ 4.2.7 Uloženie fotografií

Jednotlivé fotografie vytvorené pomocou vyššie spomenutého pluginu fotoaparátu sú ukladané vo formáte *Base64* do lokálnej zložky aplikácie pomocou pluginu *file*. Pred samotným uložením je im však najskôr priradený názov na základe aktuálneho dátumu a času ich vytvorenia (vo formáte *YYYY\_MM\_DD\_hh\_mm\_ss*).

### ■ 4.2.8 Zobrazenie fotografií

Oproti návrhu na obrázku 3.7 (vľavo) zobrazenia fotografií v detaile hlásenia prišlo k menšej zmene a využilo sa tzv. „slides“ komponentu. Vďaka nemu je možné dosiahnuť ideálneho zobrazenia fotografií tak, aby užívateľ ihneď zaregistroval, že sa tu nachádza väčší počet fotografií. Tým sa predišlo vzniku problému objaveného počas testovania v 2.2.1. Okrem toho je vďaka využitiu

pluginu *photo-viewer*, možné každú fotografiu zobrazit v detailnom náhľade a následne ju aj približovať.

#### ■ 4.2.9 Odstránenie fotografií

Ako bolo spomenuté už vyššie, všetky vyvorené fotografie sa ukladajú do jednej zložky pomocou pluginu *file*. Preto v prípade opustenia vytvárania hlásenia, ktoré už obsahuje vytvorené fotografie je ich možné odstrániť taktiež pomocou tohoto pluginu. Avšak táto operácia je vykonaná postupne na základe ich umiestnenia a názvu.

#### ■ 4.2.10 Načítanie obsahu

Pre dosiahnutie čo najlepšej rýchlosti a teda výkonu aplikácie je pri načítavaní obsahu jednotlivých obrazoviek využitý tzv. „LazyLoading“. Za bežných okolností (bez jeho využitia) prebieha načítanie všetkých komponentov aplikácie ihneď pri štarte. Načítajú sa teda aj komponenty a obrazovky, ktoré v danej chvíli nie sú potrebné. V prípade „LazyLoadingu“ sa teda jedná o prístup načítania obsahu, ktorý načíta len tie komponenty, ktoré je nutné v danej chvíli použiť. Ďalšie komponenty sú načítané až „za behu“ aplikácie a to vo chvíli, kedy vznikne požiadavka na ich využitie. Vďaka tomu sa tak oddialuje inicializácia použitých komponentov a obrazoviek až dokým ich nie naozaj potrebné využiť. Tým sa následne aj optimalizuje rýchlosť spustenia samotnej aplikácie.

#### ■ 4.2.11 Kontaktovanie podpory

Kontaktovanie podpory aplikácie je možné vďaka pluginu *email-composer*. Na základe neho je možné presmerovanie z aplikácie do emailovej schránky zariadenia spolu s preddefinovaným formátom emailovej správy, ktorú je tak následne možné odoslať na email podpory aplikácie.

#### ■ 4.2.12 Multijazyčná podpora

Na záver celej implementácie bol posledným a azda najdôležitejším pluginom práve *ngx-translate*. Vďaka ktorému je možné pridať multijazyčnú podporu na základe *i18n*, čo bolo dôležité hlavne pri zohľadnení cieľovej oblasti aplikácie a teda aj jej lokálne využívaných jazykov. Pre možnosť využitia tohoto pluginu je dôležité najskôr vytvoriť konkrétny JSON<sup>2</sup> súbor v „*src/assets/i18n*“, do ktorého je nutné umiestniť preklad potrebného jazyka. Takto vytvorený preklad je tak následne možné aplikovať na jednotlivých stránkach aplikácie. A to na základe zmeny pôvodných textových reťazcov pomocou formátu: *'KEY' / translate*, kde „KEY“ zastupuje indentifikátor reťazca a „translate“ označuje použitie prekladu [26].

<sup>2</sup>JavaScript Object Notation - javascriptový zápis objektov.

### ■ 4.2.13 Implementácia finálnych obrazoviek

Finálne verzie naimplementovaných obrazoviek v prostredí Ionic vychádzajúce z kapitoly 3 pre OS Android je možné nájsť v prílohe ?? a pre iOS v prílohe D. Dôležité je však podotknúť, že z dôvodu jednotného zobrazenia infografiky boli v aplikácii využité ikony kategórií z poskytnutého serveru. Tie boli len farebne upravené, aby sa dizajnovy hodili do navrhovanej aplikácie.

## ■ 4.3 Užívateľské testovanie

Užívateľské testovanie prebehlo za účelom odhalenia chýb vo vytvorenej aplikácii. Otázky hlavnej časti sú identické s úlohami popísanými v 3.2.1. Ďalej je v tejto časti uvedená kompletná schéma testovania vrátane pre-test a post-test dotazníka, ktoré boli v rámci skrátenia v predošlých kapitolách zmienené len slovné a ich údaje boli vyextrahované v celkovom zhrnutí.

### ■ 4.3.1 Pre-test dotazník

Vybraných bolo 10 participantov, ktorým bolo na začiatku zadané, aby vyplnili krátky dotazník. Ten sa zaoberal informáciami o participantoch, či majú skúsenosť s aplikáciami o nahlasovaní incidentov, či sa niekedy zúčastnili užívateľského testovania, či rozumejú písanému textu v anglickom jazyku a tiež aké OS má ich mobilné zariadenie. Dotazník bol spracovaný pomocou webovej služby Google Forms a náhľad takéhoto dotazníka je zobrazený v prílohe viď E.1.

### ■ 4.3.2 Testovanie aplikácie

Samotný užívateľský testing prebiehal na piatich rôznych zariadeniach s OS Android (každý participant využil svoje zariadenie) a 5 užívateľov systému iOS využilo jedného zariadenia na základe toho, že spoločnosť Apple neumožňuje šírenie aplikácií inak než cez Apple store viď 2.1.2. Ako už bolo povedané, úlohy boli identické s predchádzajúcimi testami. Kompletná podoba dotazníka je uvedená v prílohe E.2.

Samotné testovanie prebiehalo vo forme postupného zadávania jednotlivých úloh moderátorom, ktoré následne každý participant pri vykonávaní nahlas komentoval. Jeho hlas bol popritom zaznamenávaný z dôvodu využitia pri následnej analýze. Na každou úlohu mal participant časový limit jednu minútu. V prípade, ak sa objavil nejaký problém, tak bol patrične označený pomocou hodnoty priority. Táto je opäť trojstupňová, ako v 2.2.1.

### ■ 4.3.3 Post-test dotazník

Dotazník, ktorý obdržali participant na konci testovania mal za cieľ zistiť ich pocity čo sa týka intuitívnosti, prehľadnosti a celkového komfortu z používania aplikácie a taktiež otázky čo by prípadne oni vylepšili, viď E.3

#### 4.3.4 Zhrnutie nálezov

Nález	Priorita	Úloha	Platforma	Objavilo
Zlé zameranie polohy, nie je možné ihneď vytvoriť príspevok	2	1	Android	3/10
Zmena hodnoty „accuracy“ má väčší interval a nie je okamžitá	3	1	iOS	2/10
Nefunkčnosť ukladania fotografií do galérie, aplikácia prestala pri tomto pokuse fungovať.	1	10	iOS	5/10
Nefunkčnosť automatického odosielania príspevkov.	1	10	iOS	5/10
Absencia upozornenia na stratu dát v komentári pri opustení obrazovky.	2	10	Android iOS	6/10

**Tabuľka 4.1:** Nálezy užívateľského testovania implementovanej aplikácie

#### 4.3.5 Popis a riešenie problémov

Počas testovania bolo objavených päť nálezov. Dva z toho mali najvyššiu prioritu. Jedná sa o nálezy objavené na testovacom zariadení s platformou iOS. Prvým problémom bolo nefunkčné ukladanie fotografií do galérie, ktoré spôsobilo kritickú chybu aplikácie. Tento problém zaznamenalo všetkých päť participantov testujúcich na iOS. Táto chyba bola spôsobená nedostatočnými prístupovými právami k zápisu do galérie zariadenia platformy iOS od verzie 10 vyššie. Pre rýchle odstránenie tohoto problému bol použitý plugin zaisťujúci získanie prístupu k tomuto umiestneniu. Druhým objaveným závažným problémom na platforme iOS, ktorý si všimlo päť participantov bolo nefunkčné automatické odosielanie hlásení. To bolo spôsobené blokovaním tejto funkcionality iným použitým pluginom, ktorý bolo následne nutné zameniť s inou verziou. Ďalšie dva nálezy boli označené prioritou dva. Jednalo sa o zlé zameranie polohy a pri pokuse o vytvorenie hlásenia ho tak nebolo možné ihneď vytvoriť. Tento nález sa týkal platformy Android a objavili ho traja participant. To zrejme súviselo s tým, že testovanie prebiehalo v hustej zástavbe. Pri riešení sa najskôr skontroloval kód a následne stiahla novšia verzia geolokačného pluginu, ktorým sa tento problém vyriešil. Druhý nález s touto prioritou bol objavený na oboch platformách a všimlo si ho päť participantov. Bola ním absencia upozornenia na stratu dát editovaného

komentára pri opustení obrazovky. Riešením bolo doimplementovanie tohoto zabezpečenia pre SW aj HW možnosť opustenia, rovnako ako to bolo aj v prípade vytvárania hlásenia. Posledným, menej závažným nálezom bola pomalá zmena hodnoty accuracy u platformy iOS. Všimli si ju dvaja účastníci. Tento problém sa následne snažilo eliminovať pomocou zvýšenia frekvencie časovača pri sledovaní polohy zariadenia.

## 4.4 Zhrnutie úspešnosti implementácie

Počas testovania implementovanej aplikácie boli objavené niektoré problémy, ktoré sa však našťastie podarilo aj úspešne odstrániť. Zároveň sa na základe finálneho testovania dospelo k názoru, že hoci aplikácia môže byť počas vývoja bezchybne odladená na platforme Android neznamena to, že tomu tak musí byť rovnako aj u platformy iOS. Okrem toho je možné zhodnotiť, že vývoj pre platformu Android je predsa len o niečo jednoduchší. A to aj z dôvodu, že pri jeho vývoji nie je nutné mať platený developerský účet a taktiež je možné jednoduchšie šíriť výslednú aplikáciu medzi užívateľmi bez nutnosti využitia tretích strán. Na základe finálneho testovania oboch verzií aplikácie je možné zhodnotiť, že sa pomocou zapojenia užívateľského testovania počas všetkých fáz vývoja tejto aplikácie podarilo vytvoriť jej takmer ideálny návrh nielen pre jednu, ale pre obe hlavné platformy. A to aj napriek tomu, že sa samotný návrh aplikácie prispôboval skôr platforme Android tým, že sa snažilo vychádzať z jej materiálového dizajnu. Preto úspešnosť implementácie hodnotím kladne.



## Kapitola 5

### Záver

Motiváciou pre vznik tejto bakalárskej práce bolo vytvorenie hybridnej mobilnej aplikácie pre hlásenie incidentov s korytnačkami. Táto implementácia mala a aj prebehla pomocou multiplatformového frameworku na základe UCD metodiky.

V kapitole Analýza sú prebrané mobilné operačné systémy z hľadiska ich rozšírenia z čoho vyplynulo, že tvorba aplikácie je efektívna len pre platformy Android a iOS. Ako ďalší bod je tu vykonaná dôkladná analýza už existujúcich aplikácií pre hlásenie incidentov, pričom u jedinej aplikácie zaoberajúcej sa korytnačkami (Turtle Ranger) je vykonané aj užívateľské testovanie. Toto je potom aj stručne okomentované vrátane objavených kladov i problémov. Všetky poznatky o aplikáciách boli na záver tejto časti zhrnuté vo forme tabuľky z hľadiska ich dôležitých funkcií, ktoré by mohli nájsť využitie vo vytváranej aplikácii. Ďalej je tu vykonaná analýza prístupov vývoja mobilných aplikácií a aktuálne najpopulárnejších multiplatformových frameworkov, ktoré sú tiež popísané a zároveň starostlivo zhodnotené. Vďaka tomu mohlo dojsť k fundovanému výberu frameworku, v ktorom bude práca implementovaná. Bol vybraný Ionic framework verzia 3.

Na základe zadania, konzultácií so zadávateľom práce, analýzy existujúcich aplikácií a testingu aplikácie Turtle Ranger boli následne sformulované funkčné a kvalitatívne požiadavky na vytváranú aplikáciu. Z nich vyplynuli prípady použitia. Aktéri, základný popis, diagram prípadov použitia a rozširujúce body sú uvedené v samotnej práci. Podrobne rozpísané scenáre prípadov použitia sú umiestnené v prílohe A.

Ďalšia kapitola sa zaoberala návrhom aplikácie. Na úvod tejto kapitoly bolo rozobrané zacielenie aplikácie na oblasť Indonézie s tým, že bolo ukázané rozloženie mobilných operačných systémov práve v tomto regióne. Z výsledkov, že drvivá väčšina užívateľov má zariadenie so systémom Android tak vychádzal samotný návrh, ktorý bol tvorený primárne pre túto platformu. Potom prebehol samotný proces návrhu vrátane ukážky výstupov jednotlivých obrazoviek z programu AxureRP. Tento návrh sa podrobil užívateľskému testovaniu, ktoré je v práci zhrnuté vrátane popisu riešení jednotlivých náleзов. Finálnu podobu návrhu po zapracovaní všetkých náleзов testovania je možné prehliadnúť v prílohe B. V neposlednom rade je tu zmieneny návrh komunikácie s REST API serverom.

Po ujasnení finálneho prototypu tak bolo možné pristúpiť k samotnej implementácii. Najprv je popísaná štruktúra projektu. Ďalej sú zmienené jej najdôležitejšie funkcionality ako napríklad multijazyčná podpora, práca s fotografiami, odosielanie hlásení, atď. Potom sú vykonané užívateľské testovania, ktoré sú tentokrát rozpísané detailnejšie. Tieto objavili niektoré nálezy, ktoré bolo následne potrebné bezpodmienečne upraviť. Jednalo sa najmä o niektoré funkcionality u platformy iOS. Boli teda opravené a ich oprava bola následne popísaná a odôvodnená.

Na záver je potrebné si povedať, že bola vytvorená funkčná hybridná aplikácia pre hlásenie incidentov s korytnačkami. Zamýšľa sa však ďalšia práca na vylepšení jej funkcionality. Najmä potom vlastný server a s ním súvisiaca webová aplikácia. Následne by sa pristúpilo k ďalšiemu kolu zisťovania užívateľských potrieb a na tomto základe by aplikácia bola rozšírená.

Vzhľadom k tomu, že korytnačky sú ohrozeným živočíšnym druhom je ich ochrana pre ochrancov zvierat veľmi zložitá. V prípade rozšírenia môže teda táto aplikácia pomôcť k ich záchrane tým, že do tohoto boja zapojí aj radosť občanov. V tomto prípade platí, že žiadna pomoc nie je príliš malá a bojovať za ich ochranu má naozaj zmysel!



## Literatúra

- [1] Operating system market share. Market share for mobile, browsers, operating systems and search engines | NetMarketShare [online]. Copyright © 2017 [cit. 30.05.2018]. Dostupné z: <https://netmarketshare.com/operating-system-market-share.aspx?id=platformsMobile>.
- [2] Open Source vs. Closed Source Software. [online] Copyright © 2018 ITI Technical College [29.05.2018]. Dostupné z: <https://www.iticollege.edu/open-source-vs-closed-source-software/>.
- [3] Android - Official site. [online] Copyright © 2018 Astrium, DigitalGlobe [29.05.2018]. Dostupné z: <https://www.android.com>.
- [4] Android Developers. Android Developers [online] Copyright © 2018 Google LLC [29.05.2018]. Dostupné z: <https://developer.android.com/>.
- [5] Android vs iOS - Difference and Comparison. [online]. Copyright © 2018 Diffen.com. [cit. 27.08.2018]. Dostupné z: [https://www.diffen.com/difference/Android\\_vs\\_iOS](https://www.diffen.com/difference/Android_vs_iOS).
- [6] iOS 11 - Apple. [online] Copyright © 2018 Apple Inc. [29.05.2018]. Dostupné z: <https://www.apple.com/ios/>.
- [7] iOS 12 - Apple Developer. [online] Copyright © 2018 Apple Inc. [29.05.2018]. Dostupné z: <https://developer.apple.com/ios/>.
- [8] Choosing a Programming Language for Windows Mobile Development. Learn to Develop with Microsoft Developer Network | MSDN [online]. Copyright © 2018 Microsoft [cit. 28.08.2018]. Dostupné z: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb677133.aspx>.
- [9] Native, web or hybrid mobile-app development. [online]. Copyright © 2012 IBM Corporation [cit. 30.05.2018]. Dostupné z: [ftp://ftp.software.ibm.com/software/in/events/softwareuniverse/resources/Native\\_web\\_or\\_hybrid\\_mobile-app\\_development.pdf](ftp://ftp.software.ibm.com/software/in/events/softwareuniverse/resources/Native_web_or_hybrid_mobile-app_development.pdf)
- [10] A Guide to Mobile App Development: Web vs. Native vs. Hybrid | Clearbridge Mobile. App Development Company | Mobile App Design | Clearbridge Mobile [online]. Copyright © 2018 Clearbridge Mobile

- [cit. 30.05.2018] Dostupné z: <https://clearbridgemoible.com/mobile-app-development-native-vs-web-vs-hybrid/>
- [11] IT Správy. Porovnanie natívneho, webového a hybridného vývoja aplikácií [online]. Copyright © 2017 IT Správy [cit. 30.05.2018]. Dostupné z: <http://www.itspravy.com/porovnanie-nativneho-weboveho-a-hybridneho-vyvoja-aplikacii/p28/c73/a220>.
- [12] Hybridné technológie pri tvorbe aplikácií. [online]. Copyright © 2017 Apliblog [cit. 28.05.2018]. Dostupné z: <http://apliblog.sk/hybridne-aplikacie>.
- [13] Čo sú to hybridné mobilné aplikácie? [online]. Copyright © 2016 robíme.it [cit. 30.05.2018]. Dostupné z: <https://robime.it/co-su-hybridne-mobilne-aplikacie/>.
- [14] Top 5 hybrid Mobile App Frameworks in 2018 – Choose the best one for you - Official Blog. Custom Website, IoT, Cloud & Mobile App Development Company in India [online]. Copyright © [cit. 28.08.2018]. Dostupné z: <https://www.weboptimization.com/blog/hybrid-mobile-app-frameworks/>.
- [15] Free Cross-Platform Mobile App Development Tools Compared - 2018. The #1 Low-Code Platform for Digital Transformation | OutSystems | OutSystems [online]. Copyright © [cit. 03.09.2018]. Dostupné z: <https://www.outsystems.com/blog/free-cross-platform-mobile-app-development-tools-compared.html>.
- [16] PhoneGap. PhoneGap [online]. Copyright © 2016 Adobe Systems Inc. All rights reserved. [cit. 28.08.2018]. Dostupné z: <https://phonegap.com/>.
- [17] Framework7 - Full Featured Mobile HTML Framework For Building iOS & Android Apps. Framework7 - Full Featured Mobile HTML Framework For Building iOS & Android Apps [online]. Copyright © Framework7 is brought to you by [cit. 28.08.2018]. Dostupné z: <https://framework7.io/>.
- [18] Open Source Framework for Building Amazing Mobile Apps - Ionic Pro. Build Amazing Native Apps and Progressive Web Apps with Ionic Framework and Angular [online]. Copyright ©2018 Ionic [cit. 28.08.2018]. Dostupné z: <https://ionicframework.com/framework>.
- [19] Onsen UI 2: Beautiful HTML5 Hybrid Mobile App Framework and Tools - Onsen UI. Onsen UI 2: Beautiful HTML5 Hybrid Mobile App Framework and Tools - Onsen UI [online]. Copyright © 2013 [cit. 28.08.2018]. Dostupné z: <https://onsen.io/>.
- [20] React Native · A framework for building native apps using React. [online]. Copyright © 2018 Facebook Inc. [cit. 28.08.2018]. Dostupné z: <https://facebook.github.io/react-native/>.

- [21] 10 Heuristics for User Interface Design: Article by Jakob Nielsen. Nielsen Norman Group: UX Training, Consulting, & Research [online]. Copyright © 1998 [cit. 31.08.2018]. Dostupné z: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>.
- [22] Best Mobile Development Frameworks Software in 2018 | G2 Crowd. Business Software and Services Reviews | G2 Crowd [online]. Copyright © 2018 G2 Crowd, Inc. All rights reserved [cit. 03.09.2018]. Dostupné z: <https://www.g2crowd.com/categories/mobile-development-frameworks>
- [23] Operating System Market Share Indonesia | StatCounter Global Stats. StatCounter Global Stats - Browser, OS, Search Engine including Mobile Usage Share [online]. Copyright © StatCounter 1999 [cit. 06.09.2018]. Dostupné z: <http://gs.statcounter.com/os-market-share/all/indonesia/#monthly-201705-201805>.
- [24] REST: architektura pro webové API - Zdroják. Zdroják - o tvorbě webových stránek a aplikací [online]. Copyright © Martin Malý 2009. Dostupné z: <https://www.zdrojak.cz/clanky/rest-architektura-pro-webove-api/>.
- [25] One-handed mobile interface – Konstantin Savchenko – Medium. Medium – a place to read and write big ideas and important stories [online]. Copyright © Konstantin Savchenko 2009. Dostupné z: <https://medium.com/@konsav/-55aba8ed3859>.
- [26] How to add multi language support to Ionic 3 app (i18n) – Digital Solutions. Digital Solutions – All you need to know to build digital solutions [online]. Copyright © 2018 [cit. 09.09.2018]. Dostupné z: <http://digitalsolutionsblog.com/how-to-add-multi-language-support-to-ionic-3-app-i18n/>.
- [27] GRIFFITH, Chris. Mobile app development with Ionic, revised edition: crossplatform apps with Ionic, Angular and Cordova. Sebastopol, CA: O'Reilly, 2017. ISBN 9781491998120.
- [28] LOWDERMILK, Travis. User-centered design: [a developer's guide to building userfriendly applications]. Beijing: O'Reilly, [2013]. ISBN 9781-449359805.



# Príloha A

## Scenáre použitia

### UC1 - Vytvorenie hlásenia

#### Hlavný scenár

1. Užívateľ zvolí možnosť vytvorenia nového hlásenia.
2. (1.spustenie) Systém zobrazí výzvu k potvrdeniu prístupu k polohe zariadenia.
3. (1.spustenie) Užívateľ potvrdí prístup k polohe zariadenia.
4. Systém zobrazí SCR01 Vytvorenie nového hlásenia.
5. <extend> UC2: Vytvorenie fotografie (EP1 [Kliknutie na ikonu vytvorenia fotografie]).
6. <extend> UC3: Zobrazenie náhľadu fotografie (EP2 [Kliknutie na fotografiu]).
7. <extend> UC4: Zobrazenie informácií o kategórii hlásenia (EP3 [Kliknutie na informačnú ikonu kategórie]).
8. Užívateľ zvolí kategóriu hlásenia.
9. Užívateľ pridá komentár hlásenia.
10. Užívateľ iniciuje uloženie hlásenia.
11. Systém overí vstupné dáta.
12. <include> UC17: Uloženie hlásenia.

#### Alternatívne scenáre

- 3.a Zamietnutie prístupu k polohe zariadenia.
1. Užívateľ zamietne prístup k polohe zariadenia.
  2. Systém zobrazí SCR00 Hlavná obrazovka.
- 4.a Nedostupnosť GPS signálu zariadenia.

1. Systém zobrazí hlásenie s informáciou o nedostupnosti GPS signálu zariadenia.
2. Užívateľ potvrdí hlásenie.
3. Systém zobrazí SCR00 Hlavná obrazovka.

10.a Návrat na hlavnú obrazovku bez vytvorenia hlásenia.

1. Užívateľ iniciuje návrat na SCR00 Hlavná obrazovka (zrušenie vytvárania hlásenia).
2. Systém zobrazí výzvu k potvrdeniu návratu na SCR00 Hlavná obrazovka bez vytvorenia hlásenia.
3. Užívateľ potvrdí návrat na SCR00 Hlavná obrazovka bez vytvorenia hlásenia.
4. Systém neuloží hlásenie a zobrazí SCR00 Hlavná obrazovka

11.a Nezvolenie kategórie.

1. Systém zobrazí hlásenie s informáciou o nutnosti výberu kategórie hlásenia.
2. Užívateľ potvrdí hlásenie.
3. Návrat do bodu 8 (Hlavný scenár).

11.b Nevytvorenie fotografie a nepridanie komentára

1. Systém zobrazí výzvu k potvrdeniu uloženia hlásenia bez fotografie a komentára.
2. Užívateľ potvrdí uloženie hlásenia bez fotografie a komentára.
3. Presun do bodu 12 (Hlavný scenár).

11.c Nepresnosť polohy zariadenia

1. Systém zobrazí hlásenie s informáciou o nepresnosti polohy zariadenia (presnosť nad 50m).
2. Užívateľ potvrdí hlásenie.
3. Návrat do bodu 10 (Hlavný scenár).

**Rozširujúce body**

- EP1: Vytvorenie fotografie.
- EP2: Zobrazenie náhľadu fotografie.
- EP3: Zobrazenie informácií o kategórii hlásenia.



## ■ UC2 - Vytvorenie fotografie

### Hlavný scenár

1. Užívateľ zvolí možnosť vytvorenia novej fotografie.
2. (1.spustenie) Systém zobrazí výzvu k potvrdeniu prístupu ku kamere zariadenia.
3. (1.spustenie) Užívateľ potvrdí prístup ku kamere zariadenia.
4. Systém spustí fotoaparát zariadenia.
5. Užívateľ vyhotoví fotografiu.
6. Systém zobrazí náhľad fotografie s výzvou k jej potvrdeniu.
7. Užívateľ potvrdí fotografiu.
8. <extend> UC5: Uloženie fotografie do galérie zariadenia (EP4 [Povolenie ukladania fotografií do galérie zariadenia v nastaveniach aplikácie]).
9. Systém zobrazí fotografiu na SCR01 Vytvorenie nového hlásenia.

### Alternatívne scenáre

#### 3.a Zamietnutie prístupu ku kamere zariadenia.

1. Užívateľ zamietne prístup ku kamere zariadenia.
2. Systém zobrazí SCR01 Vytvorenie nového hlásenia.

#### 4.a Nedostupnosť GPS signálu zariadenia.

1. Systém zobrazí hlásenie s informáciou o nedostupnosti GPS signálu zariadenia.
2. Užívateľ potvrdí hlásenie.
3. Systém zobrazí SCR01 Vytvorenie nového hlásenia.

#### 7.a Zamietnutie fotografie.

1. Užívateľ zamietne fotografiu.
2. Návrat do bodu 4 (Hlavný scenár).

### Rozširujúce body

- EP4: Uloženie fotografie do galérie zariadenia.

### ■ UC3 - Zobrazenie náhľadu fotografie

#### Hlavný scenár

1. Užívateľ zvolí možnosť náhľadu fotografie.
2. Systém zobrazí SCR02 Náhľad fotografie.
3. <extend> UC6: Odstránenie fotografie (EP5 [Kliknutie na ikonu odstránenia fotografie]).

#### Alternatívne scenáre

Žiadne.

#### Rozširujúce body

- EP5: Odstránenie fotografie.

### ■ UC4 - Zobrazenie informácií o kategórii hlásenia

#### Hlavný scenár

1. Užívateľ zvolí možnosť zobrazenia informácií o kategórii hlásenia.
2. Systém zobrazí SCR03 Informácie o kategórii hlásenia.

#### Alternatívne scenáre

Žiadne.

#### Rozširujúce body

Žiadne.

### ■ UC5 - Uloženie fotografie do galérie zariadenia

#### Hlavný scenár

1. Užívateľ zvolí možnosť uloženia fotografie do galérie zariadenia.
2. Systém uloží fotografiu do galérie zariadenia ihneď po potvrdení jej vytvorenia.

#### Alternatívne scenáre

Žiadne.

#### Rozširujúce body

Žiadne.

## ■ UC6 - Odstránenie fotografie

### Hlavný scenár

1. Užívateľ zvolí možnosť odstránenia fotografie.
2. Systém odstráni fotografiu a zobrazí SCR01 Vytvorenie nového hlásenia.

### Alternatívne scenáre

Žiadne.

### Rozširujúce body

Žiadne.

## ■ UC7 - Zobrazenie užívateľových hlásení v zozname

### Hlavný scenár

1. Užívateľ zvolí možnosť zobrazenia hlásení vo forme zoznamu.
2. Systém zobrazí SCR04 Zobrazenie užívateľových hlásení v zozname.
3. <extend> UC8: Vyhľadanie hlásenia (EP6 [Vyplnenie kľúčového slova do vyhľadávacieho poľa]).
4. <extend> UC9: Manuálne odoslanie hlásenia (EP7 [Potiahnutie zoznamu hlásení smerom dolu]).
5. <extend> UC10: Odstránenie hlásenia v zozname (EP8 [Potiahnutie záznamu hlásenia doľava, kliknutie na ikonu odstránenia hlásenia a potvrdenie upozornenia]).
6. <extend> UC12: Zobrazenie detailu hlásenia (EP9 [Kliknutie na záznam hlásenia]).

### Alternatívne scenáre

Žiadne.

### Rozširujúce body

- EP6: Vyhľadanie hlásenia.
- EP7: Manuálne odoslanie hlásenia.
- EP8: Odstránenie hlásenia v zozname.
- EP9: Zobrazenie detailu hlásenia (zoznam).

## ■ UC8 - Vyhľadanie hlásenia

### Hlavný scenár

1. Užívateľ zvolí možnosť vyhľadania hlásenia pomocou kľúčového slova.
2. Systém zobrazí výsledky vyhľadávania v zozname na základe zhody s kľúčovým slovom.

### Alternatívne scenáre

Žiadne.

### Rozširujúce body

Žiadne.

## ■ UC9 - Manuálne odoslanie hlásenia

### Hlavný scenár

1. Užívateľ zvolí možnosť potiahnutia zoznamu hlásení smerom dolu.
2. Systém zobrazí informáciu o procese odosielania a zmení stavovú ikonu hlásenia.

### Alternatívne scenáre

2.a Neúspešné odoslanie hlásenia

1. Systém zobrazí SCR04 Zobrazenie užívateľových hlásení v zozname bez zmeny stavovej ikony hlásenia.

### Rozširujúce body

Žiadne.

## ■ UC10 - Odstránenie hlásenia v zozname

### Hlavný scenár

1. Užívateľ zvolí možnosť potiahnutia záznamu hlásenia doľava.
2. Systém zobrazí možnosť odstránenia hlásenia.
3. Užívateľ zvolí možnosť odstránenia hlásenia.
4. Systém zobrazí výzvu k potvrdeniu odstránenia hlásenia.
5. Užívateľ potvrdí odstránenie hlásenia.
6. Systém odstráni hlásenie a zobrazí SCR04 Zobrazenie užívateľových hlásení v zozname.

### Alternatívne scenáre

5.a Zamietnutie odstránenia hlásenia.

1. Užívateľ zamietne odstránenie hlásenia.
2. Systém zobrazí SCR04 Zobrazenie užívateľových hlásení v zozname.

#### Rozširujúce body

Žiadne.

### ■ UC11 - Zobrazenie užívateľových hlásení na mape

#### Hlavný scenár

1. Užívateľ zvolí možnosť zobrazenia hlásení na mape.
2. Systém zobrazí SCR05 Zobrazenie užívateľových hlásení na mape.
3. <extend> UC12: Zobrazenie detailu hlásenia (EP10 [Kliknutie na záznam hlásenia]).

#### Alternatívne scenáre

Žiadne.

#### Rozširujúce body

- EP10: Zobrazenie detailu hlásenia (mapa).

### ■ UC12 - Zobrazenie detailu hlásenia

#### Hlavný scenár

1. Užívateľ zvolí možnosť zobrazenia detailu hlásenia.
2. Systém zobrazí SCR06 Zobrazenie detailu hlásenia.
3. <extend> UC13: Zobrazenie detailu polohy hlásenia na mape (EP11 [Kliknutie na ikonu zobrazenia detailu polohy hlásenia]).
4. <extend> UC14: Zobrazenie detailu fotografie (EP12 [Kliknutie na fotografiu]).
5. <extend> UC15: Upravenie komentára hlásenia (EP13 [Kliknutie na ikonu úpravy komentára]).
6. <extend> UC16: Odstránenie hlásenia v detaile (EP14 [Kliknutie na ikonu odstránenia hlásenia a potvrdenie upozornenia]).

#### Alternatívne scenáre

Žiadne.

#### Rozširujúce body

- EP11: Zobrazenie detailu polohy hlásenia na mape.
- EP12: Zobrazenie detailu fotografie.
- EP13: Upravenie komentára hlásenia.
- EP14: Odstránenie hlásenia v detaile.

### ■ UC13 - Zobrazenie detailu polohy hlásenia na mape

#### Hlavný scenár

1. Užívateľ zvolí možnosť zobrazenia detailu polohy hlásenia na mape.
2. Systém zobrazí SCR07 Zobrazenie detailu polohy hlásenia na mape.

#### Alternatívne scenáre

Žiadne.

#### Rozširujúce body

Žiadne.

### ■ UC14 - Zobrazenie detailu fotografie

#### Hlavný scenár

1. Užívateľ zvolí možnosť zobrazenia detailu fotografie.
2. Systém zobrazí SCR08 Zobrazenie detailu fotografie.

#### Alternatívne scenáre

Žiadne.

#### Rozširujúce body

Žiadne.

### ■ UC15 - Upravenie komentára hlásenia

#### Hlavný scenár

1. Užívateľ zvolí možnosť upravenia komentára hlásenia.
2. Systém umožní úpravu komentára hlásenia.
3. Užívateľ upraví komentár hlásenia.
4. Užívateľ iniciuje ukončenie úprav a uloženie hlásenia.
5. <include> UC17: Uloženie hlásenia.
6. Systém zobrazí vykonanú úpravu komentára na SCR06 Zobrazenie detailu hlásenia.

### Alternatívne scenáre

Žiadne.

### Rozširujúce body

Žiadne.

## ■ UC16 - Odstránenie hlásenia v detaile

### Hlavný scenár

1. Užívateľ zvolí možnosť odstránenia hlásenia.
2. Systém zobrazí výzvu k potvrdeniu odstránenia hlásenia.
3. Užívateľ potvrdí odstránenie hlásenia.
4. Systém odstráni hlásenie a zobrazí SCR00 Hlavná obrazovka.

### Alternatívne scenáre

3.a Zamietnutie odstránenia hlásenia.

1. Užívateľ zamietne odstránenie hlásenia.
2. Systém zobrazí SCR06 Zobrazenie detailu hlásenia.

### Rozširujúce body

Žiadne.

## ■ UC17 - Uloženie hlásenia

### Hlavný scenár

1. Užívateľ iniciuje uloženie hlásenia.
2. Systém uloží hlásenie a zobrazí obrazovku s uloženým hlásením.
3. <extend> UC18: Automatické odoslanie hlásenia (EP16 [Povolenie automatického odosielania hlásení v nastaveniach aplikácie]).

### Alternatívne scenáre

Žiadne.

### Rozširujúce body

- EP16: Automatické odoslanie hlásenia.

## ■ UC18 - Automatické odoslanie hlásenia

### Hlavný scenár

1. Systém automaticky odošle hlásenie na server a zmení stavovú ikonu hlásenia.

### Alternatívne scenáre

1.a Neodoslanie hlásenia na server

1. Systém nezmení stavovú ikonu hlásenia a vráti sa do bodu 1 (Hlavný scenár).

### Rozširujúce body

Žiadne.

## ■ UC19 - Zobrazenie informácií o aplikácii a projekte

### Hlavný scenár

1. Užívateľ zvolí možnosť zobrazenia rozširujúceho menu.
2. Systém zobrazí SCR09 Rozširujúce menu.
3. Užívateľ zvolí možnosť zobrazenia informácií o aplikácii a projekte.
4. Systém zobrazí SCR10 Zobrazenie informácií o aplikácii a projekte.
5. <extend> UC20: Kontaktovanie podpory (EP15 [Kliknutie na ikonu kontaktovania podpory]).

### Alternatívne scenáre

Žiadne.

### Rozširujúce body

- EP15: Kontaktovanie podpory.

## ■ UC20 - Kontaktovanie podpory

### Hlavný scenár

1. Užívateľ zvolí možnosť kontaktovania podpory.
2. Systém presmeruje užívateľa do e-malovej schránky a zobrazí predvyplnenú e-mailovú správu určenú na odoslanie.

### Alternatívne scenáre

Žiadne.

### Rozširujúce body

Žiadne.



## ■ UC21 - Upravenie nastavení aplikácie

### Hlavný scenár

1. Užívateľ zvolí možnosť zobrazenia rozširujúceho menu.
2. Systém zobrazí SCR09 Rozširujúce menu.
3. Užívateľ zvolí možnosť zobrazenia nastavení aplikácie.
4. Systém zobrazí SCR11 Nastavenia aplikácie.
5. Užívateľ upraví nastavenia aplikácie.
6. Systém zobrazí úpravu nastavení na SCR11 Nastavenie aplikácie.

### Alternatívne scenáre

Žiadne.

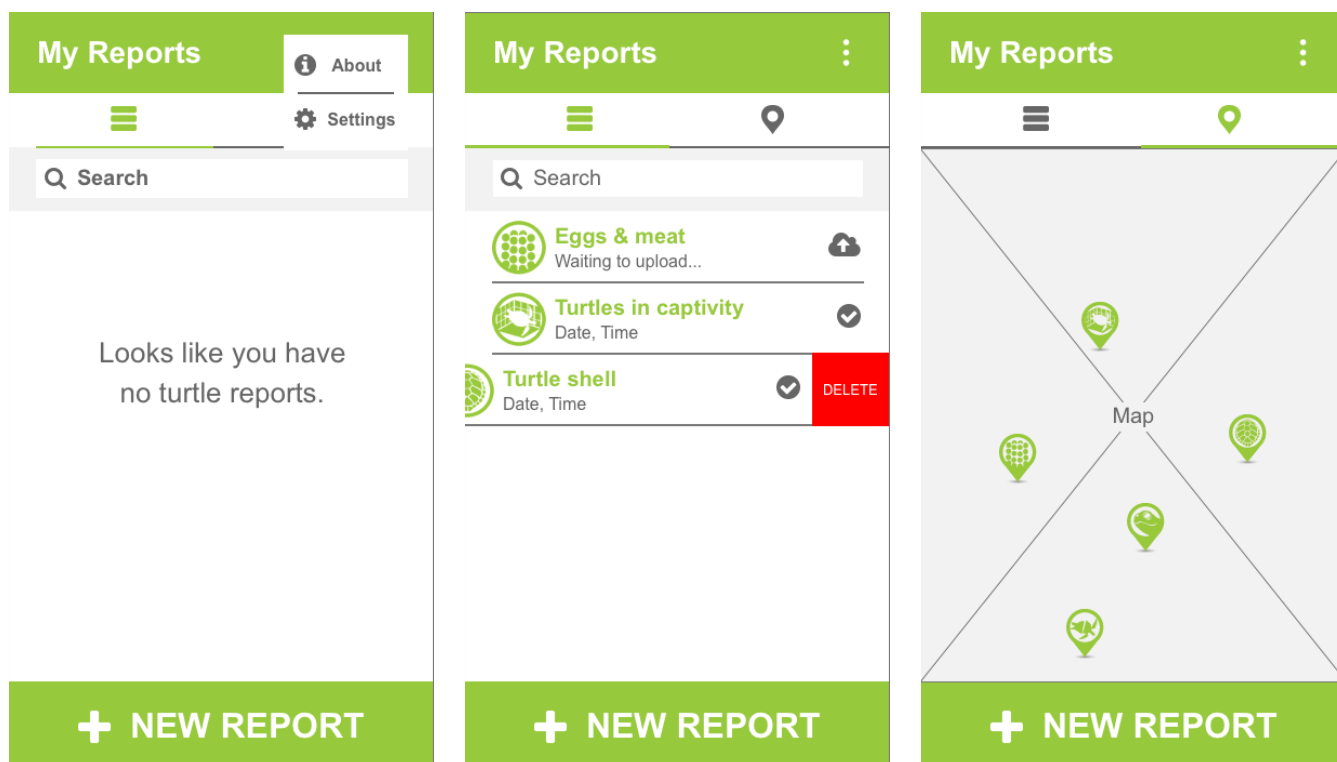
### Rozširujúce body

Žiadne.

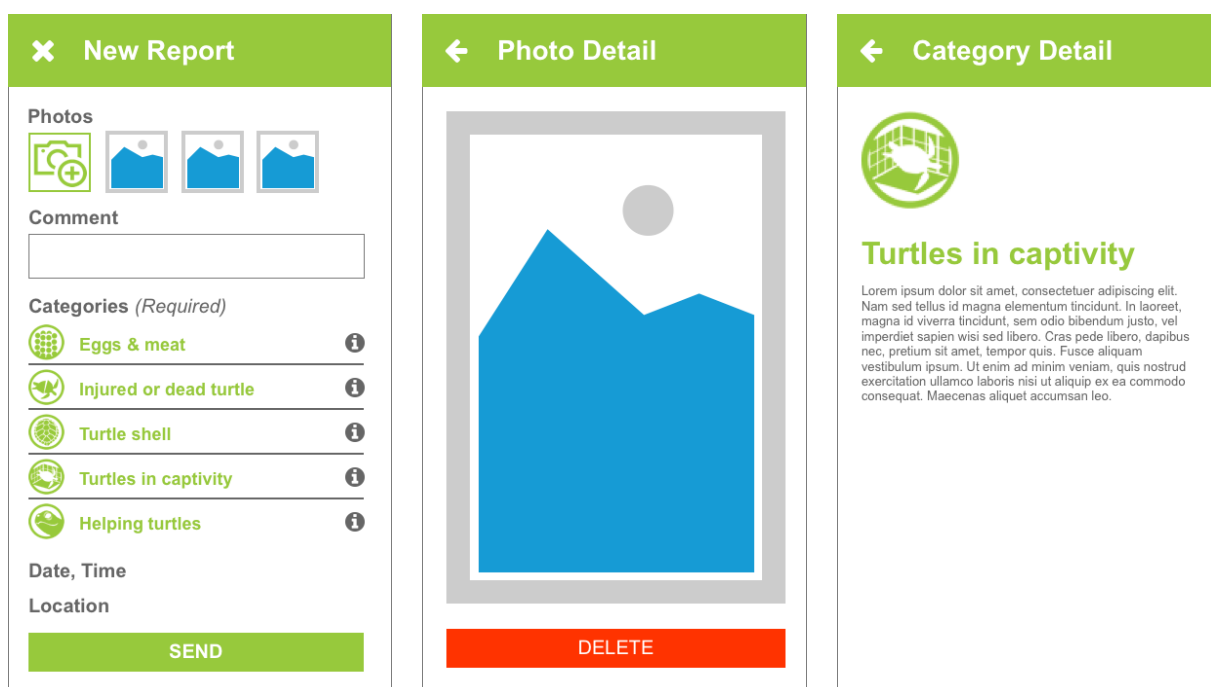


## Príloha B

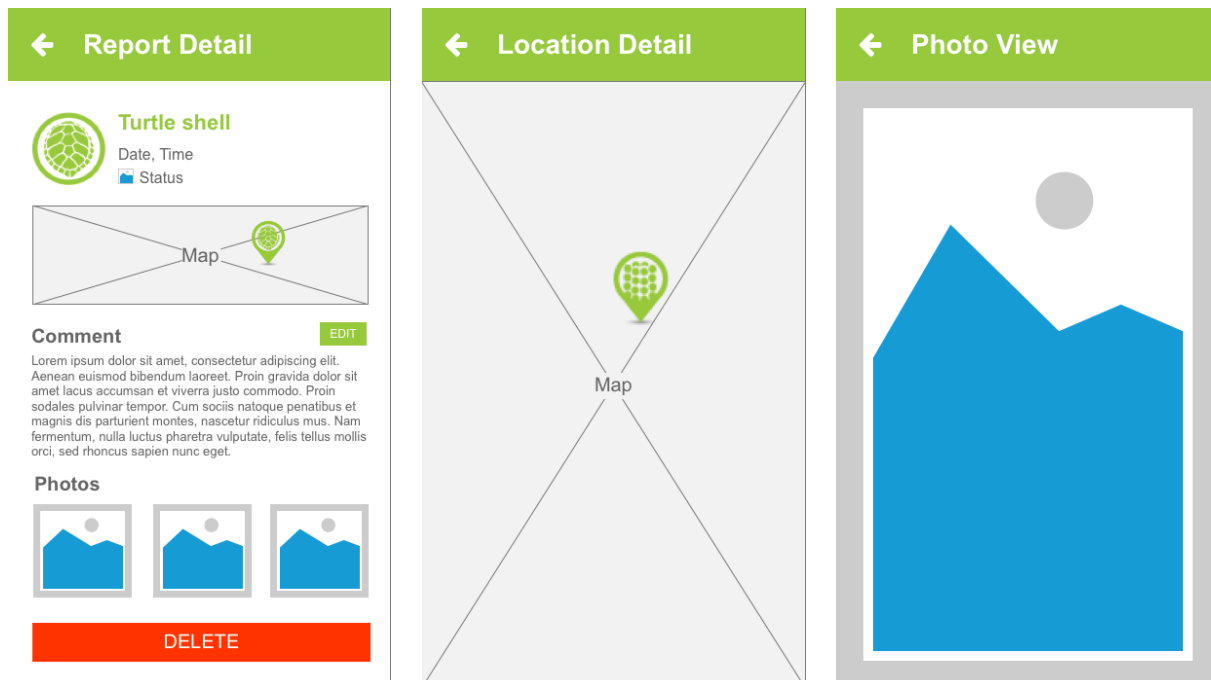
### Obrazovky finálneho prototypu



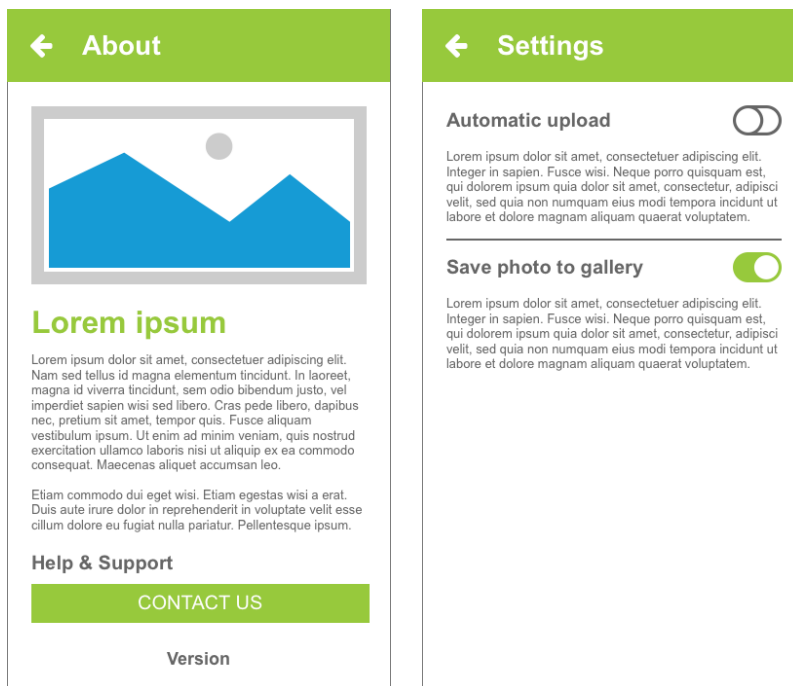
**Obrázok B.1:** SCR00 Hlavná obrazovka bez záznamov a zároveň SCR09 Rozširujúce menu (vľavo), SCR04 Zobrazenie užívateľových hlásení v zozname (stred), SCR05 Zobrazenie užívateľových hlásení na mape (vpravo)



**Obrázok B.2:** SCR01 Vytvorenie nového hlásenia (vľavo), SCR02 Náhľad fotografie (stred), SCR03 Informácie o kategórii hlásenia (vpravo)



**Obrázok B.3:** SCR06 Zobrazenie detailu hlásenia (vľavo), SCR07 Zobrazenie detailu polohy hlásenia na mape (stred), SCR08 Zobrazenie detailu fotografie (vpravo)

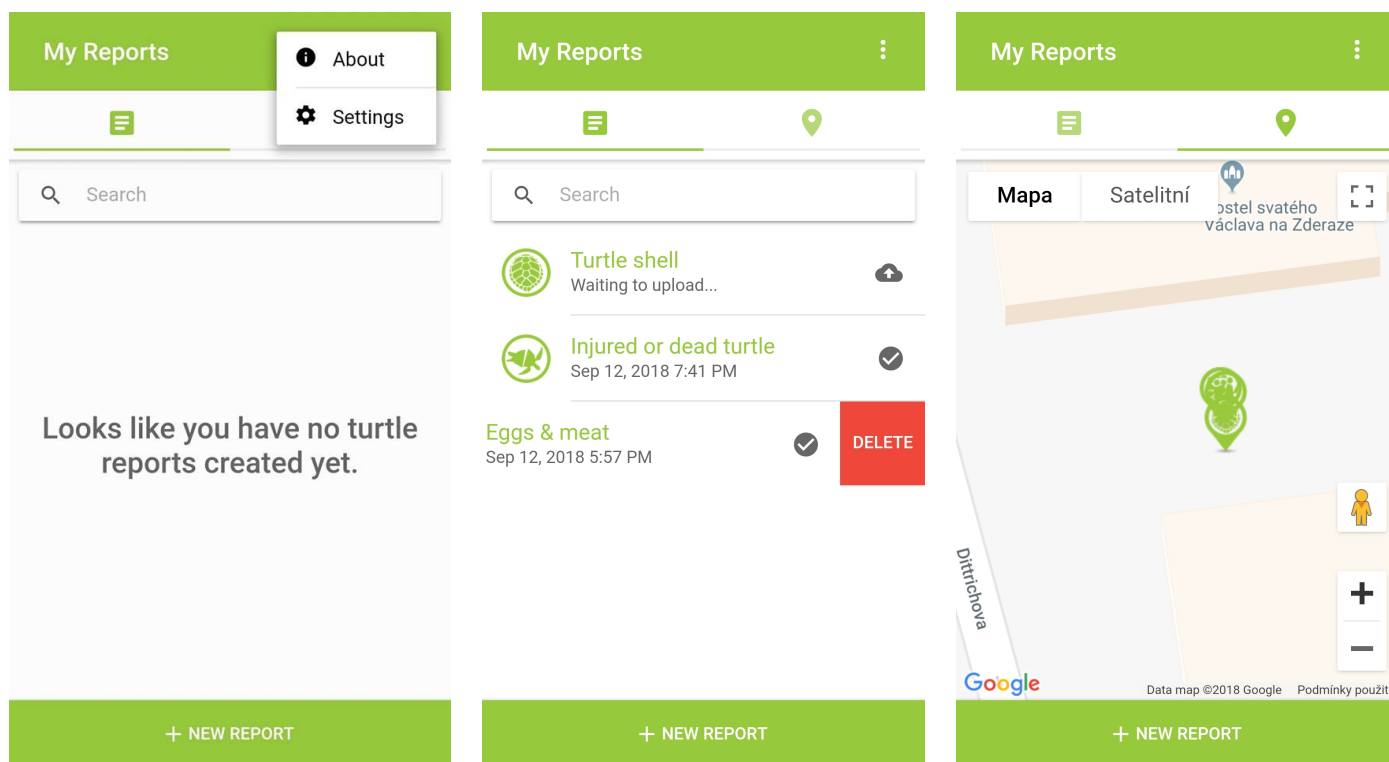


**Obrázok B.4:** SCR10 Zobrazenie informácií o aplikácii a projekte (vľavo), SCR11 Nastavenia aplikácie (vpravo)

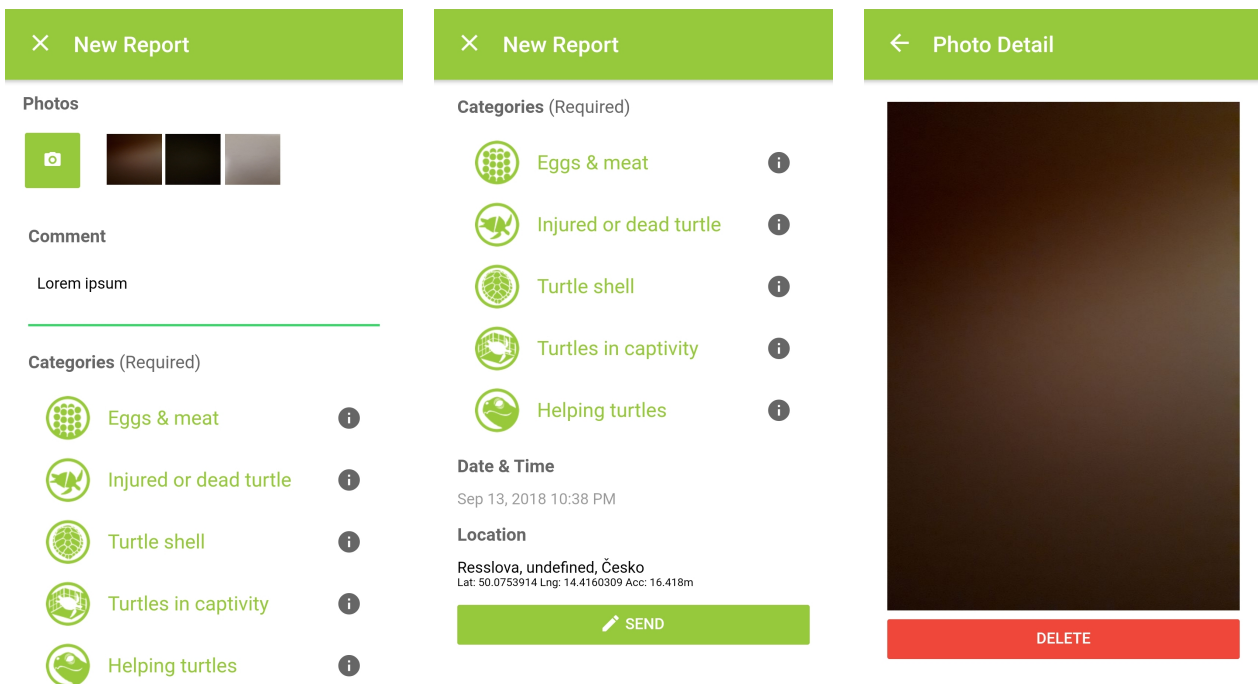


## Príloha C

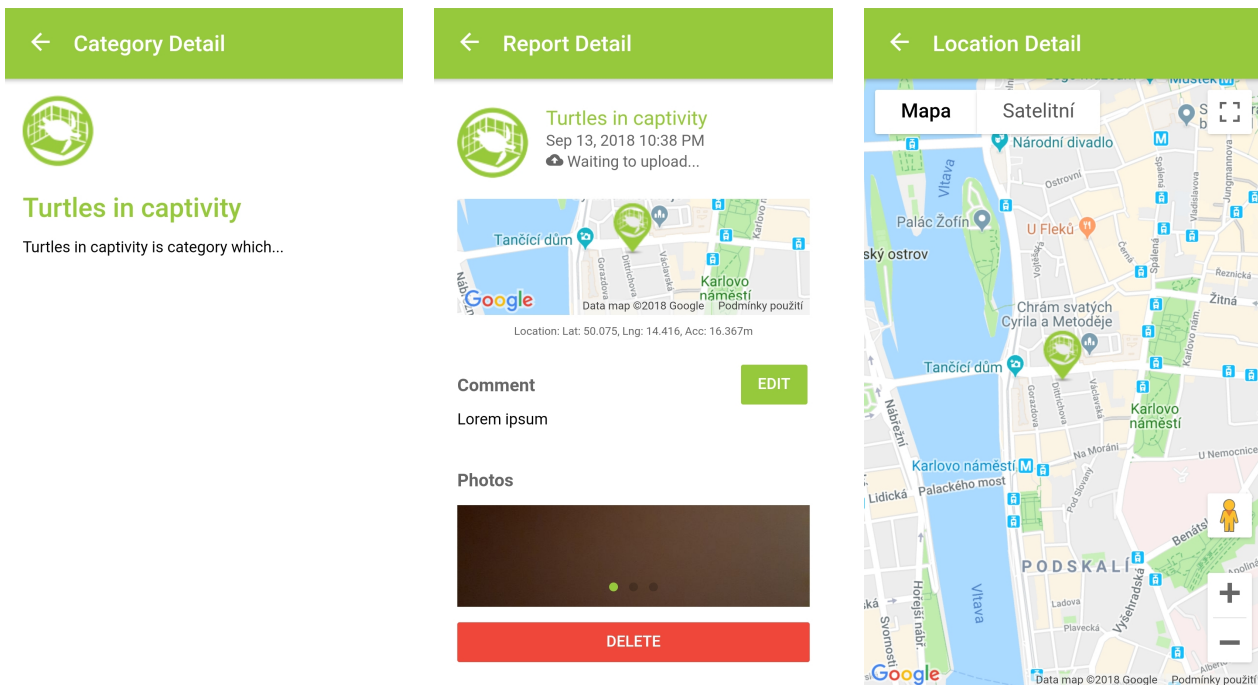
### Obrazovky finálnej verzie aplikácie v OS Android



**Obrázok C.1:** SCR00 Hlavná obrazovka bez záznamov a zároveň SCR09 Rozširujúce menu (vľavo), SCR04 Zobrazenie užívateľových hlásení v zozname (stred), SCR05 Zobrazenie užívateľových hlásení na mape (vpravo)

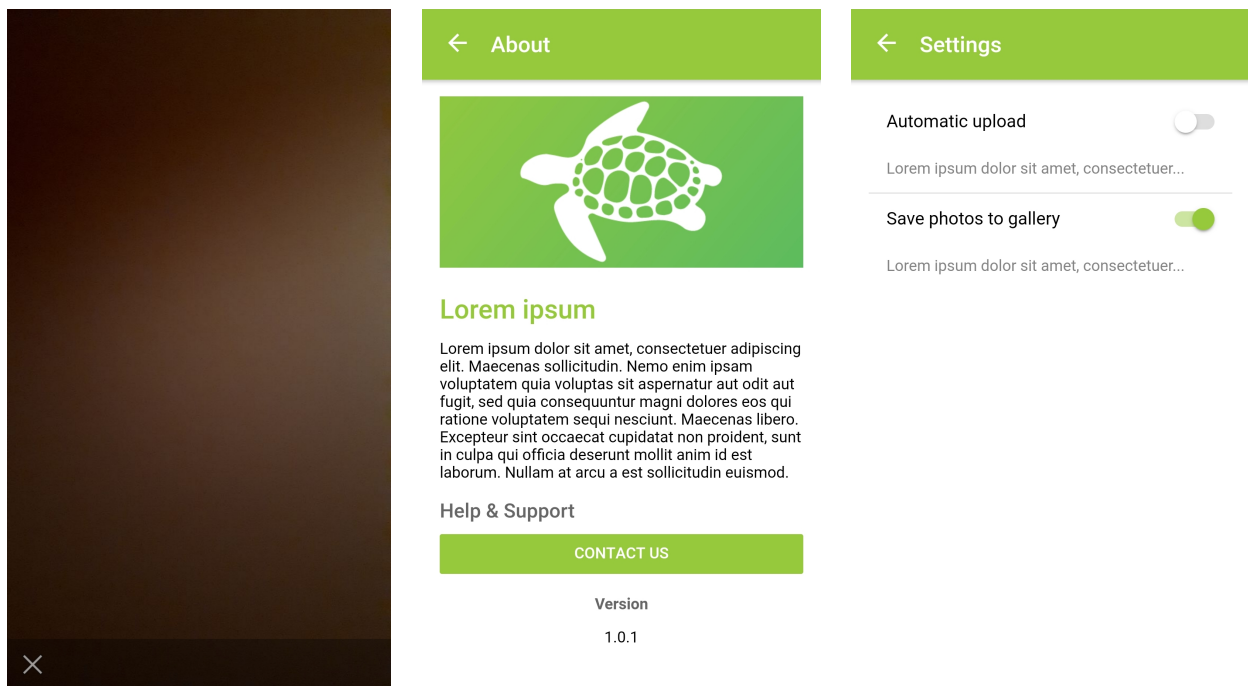


**Obrázok C.2:** SCR01 Vytvorenie nového hlásenia (vľavo a stred), SCR02 Náhľad fotografie (vpravo)



**Obrázok C.3:** SCR03 Informácie o kategórii hlásenia (vľavo), SCR06 Zobrazenie detailu hlásenia (stred), SCR07 Zobrazenie detailu polohy hlásenia na mape (vpravo)



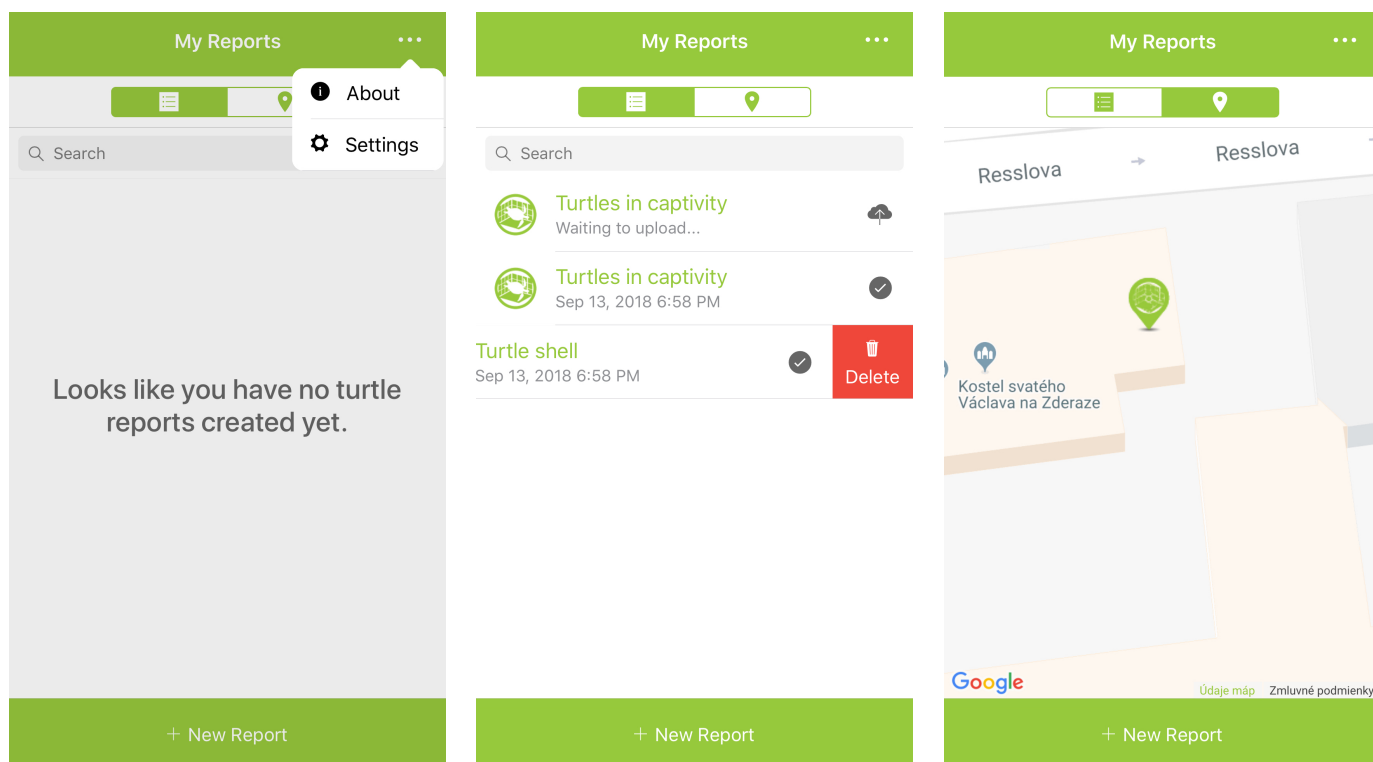


**Obrázok C.4:** SCR08 Zobrazenie detailu fotografie (vľavo), SCR10 Zobrazenie informácií o aplikácii a projekte (stred), SCR11 Nastavenia aplikácie (vpravo)

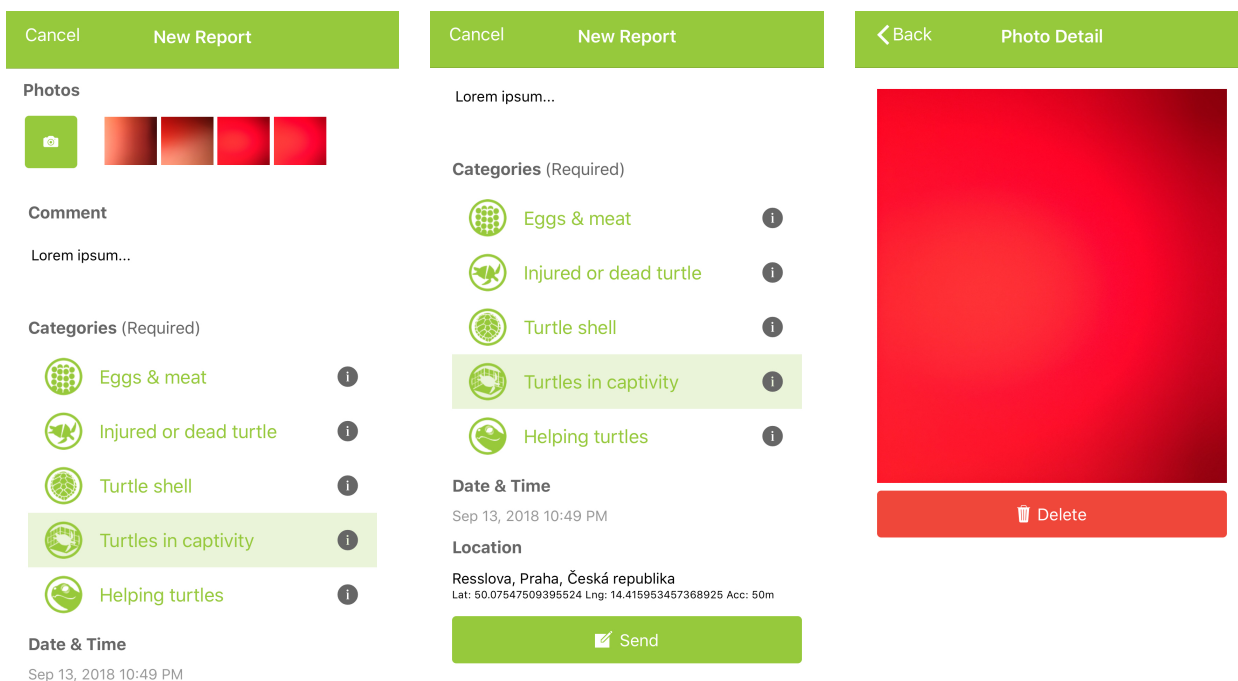


## Príloha D

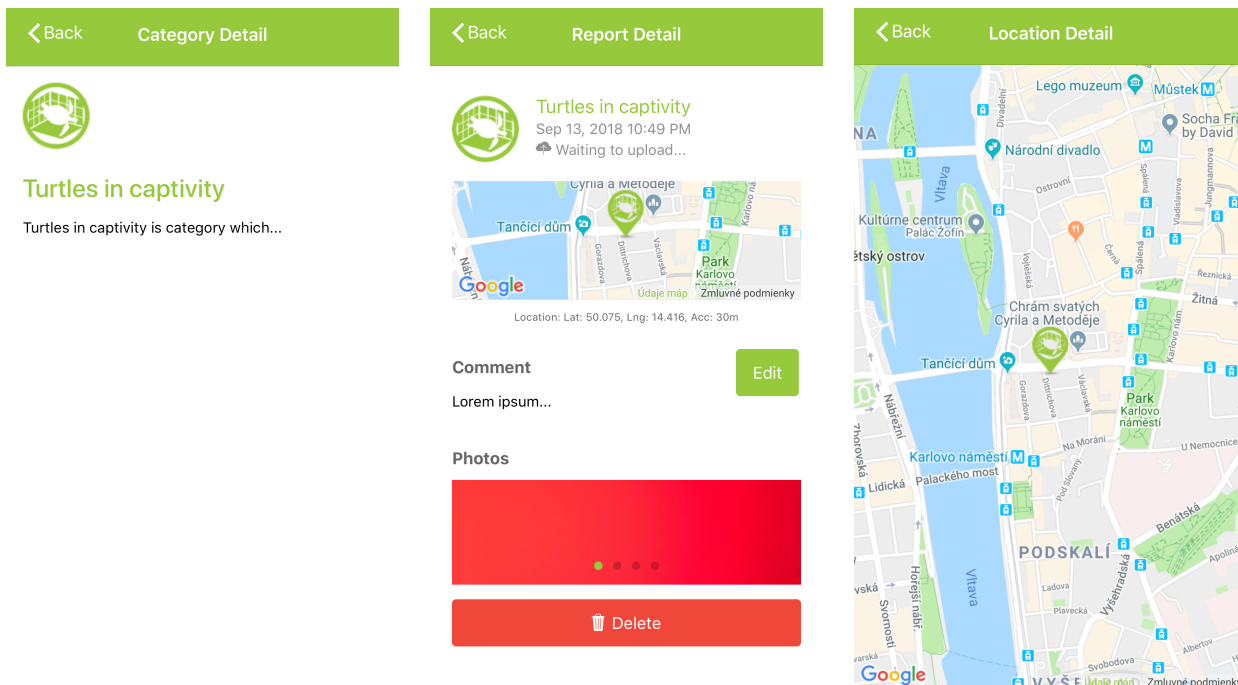
### Obrazovky finálnej verzie aplikácie v OS iOS



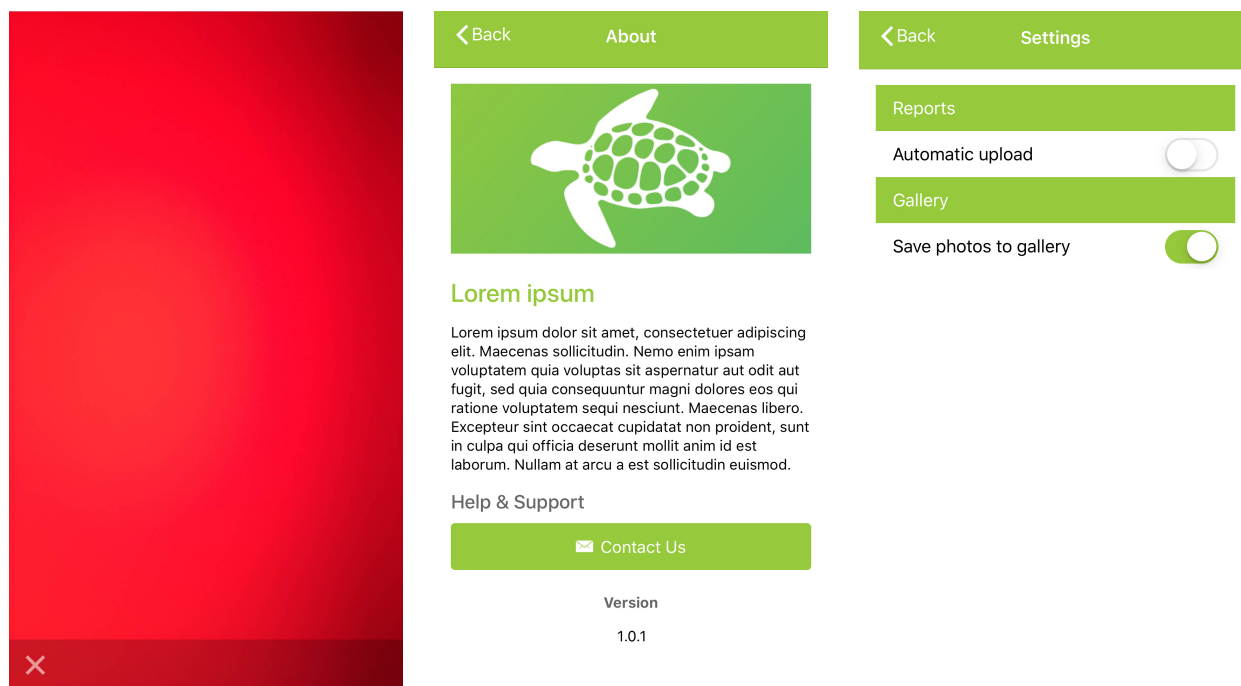
**Obrázok D.1:** SCR00 Hlavná obrazovka bez záznamov a zároveň SCR09 Rozširujúce menu (vľavo), SCR04 Zobrazenie užívateľových hlásení v zozname (stred), SCR05 Zobrazenie užívateľových hlásení na mape (vpravo)



**Obrázok D.2:** SCR01 Vytvorenie nového hlásenia (vľavo a stred), SCR02 Náhľad fotografie (vpravo)



**Obrázok D.3:** SCR03 Informácie o kategórii hlásenia (vľavo), SCR06 Zobrazenie detailu hlásenia (stred), SCR07 Zobrazenie detailu polohy hlásenia na mape (vpravo)



**Obrázok D.4:** SCR08 Zobrazenie detailu fotografie (vľavo), SCR10 Zobrazenie informácií o aplikácii a projekte (stred), SCR11 Nastavenia aplikácie (vpravo)



## Príloha E

### Dotazníky

#### E.1 Pre-test dotazník

- Máte skúsenosť s aplikáciami, ktoré sa zaoberajú nahlasovaním incidentov?
- Zúčastnili ste sa niekedy užívateľského testovania?
- Rozumiete anglicky písanému textu?
- Aký operačný systém využíva vaše mobilné zariadenie?

#### E.2 Zoznam úloh

- **Úloha 1:** Nahláste situáciu, kedy ste svedkom predaja šperkov z korytnačích pancierov. Priložte k nej fotodokumentáciu a popis.
- **Úloha 2:** Zobrazte si upresňujúce informácie za účelom správnej identifikácie incidentu: “Korytnačka v zajatí.”
- **Úloha 3:** Nahláste situáciu o spozorovaní uväznenej korytnačky.
- **Úloha 4:** Zobrazte si v aplikácii zoznam vami skôr nahlásených situácií.
- **Úloha 5:** Zobrazte si podrobné detaily jednej vami nahlásenej situácie.
- **Úloha 6:** Zistite aktuálnu verziu aplikácie a simulujte nahlásenie jej chyby podpore aplikácie.
- **Úloha 7:** Zobrazte si polohu konkrétne zvoleného hlásenia.
- **Úloha 8:** Vyhľadajte a odstráňte jedno z vytvorených hlásení.
- **Úloha 9:** Nahláste ľubovoľnú situáciu, priložte k nej fotodokumentáciu a následne jednu z fotografií odstráňte.
- **Úloha 10:** Upravte komentár jedného z neodoslaných hlásení, potom zmeňte spôsob ich odosielania a zvolte možnosť ukladania fotografií do galérie zariadenia.

### ■ E.3 Post-test dotazník

- Je podľa vášho názoru aplikácia intuitívna a prehľadná? Pokiaľ nie, prečo?
- Máte nápad na vylepšenie aplikácie?
- Mali ste s niektorou úlohou problém? Ak áno, aký?