

**SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE  
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY**

# **Softvérová dokumentácia**

**Tímový Projekt**

**Bicyklový tréner**

**Vypracovali:**

Gábor Katona

Patrik Zigó

**2023**

# Obsah

<b>1. Úvod</b>	<b>3</b>
<b>2. Dokumentácia aplikácie</b>	<b>3</b>
2.1 Popis fungovania aplikácie	3
2.2 Zostavenie aplikácie	5
2.2.1 Zostavenie aplikácie	5
2.2.2 Zostavenie verzie pre ladenie aplikácie	5
<b>3. Dokumentácia programu na vývojovej doske</b>	<b>8</b>
3.1 Spustenie programu na vývojovej doske	8
<b>4. Používateľská príručka k aplikácii</b>	<b>10</b>
4.1 Pripojenie vývojovej doske	10
4.2 Meranie	11
4.3 Zobrazenie dát	13
4.4 Vymazanie dát	16

# 1. Úvod

Tento dokument podrobne popisuje fungovanie aplikácie bicyklového trénera a programu, ktorý beží na vývojovej doske.

Github repozitár je dostupný na stránke:

[https://github.com/Gabor-Katona/bicycle\\_trainer-app](https://github.com/Gabor-Katona/bicycle_trainer-app)

## 2. Dokumentácia aplikácie

### 2.1 Popis fungovania aplikácie

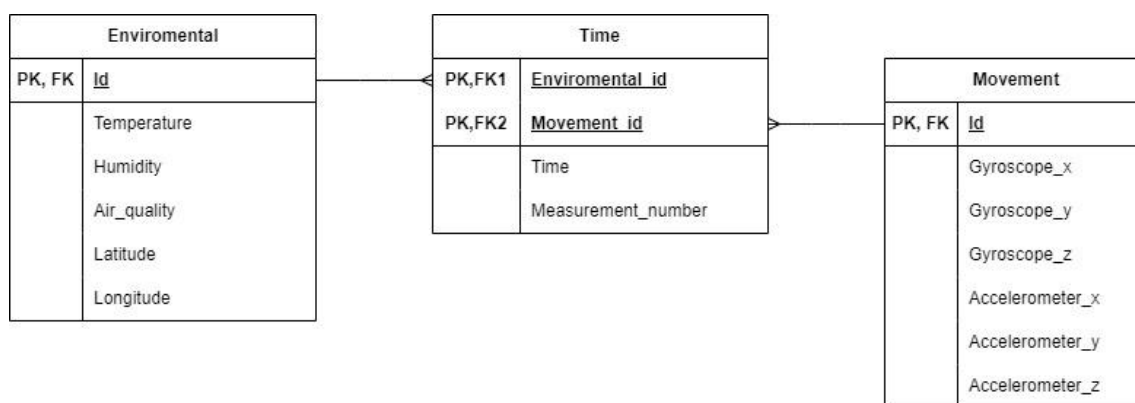
Aplikácia je postavená na verzii 70.0 frameworku React Native a momentálne je vybuildovaná pre operačný systém Android. Program aplikácie je napísaný v programovacím jazyku JavaScript. Pri vývoji sme použili React Native CLI (Command Line Interface). Na komunikáciu s vývojovou doskou využíva technológiu Low Energy Bluetooth (BLE). Komunikácia s vývojovou doskou prebieha na základe requestov. Aplikácia odosiela požiadavku na získanie meraných údajov a vývojová doska potom odpovedá zaslaním požadovaných údajov. Aplikácia posiela požiadavky na získanie údajov o zrýchlení a uhlovej rýchlosti každých 0,5 sekundy, nakoľko to je najmenší interval, v ktorom spoľahlivo získava obidva typy údajov. Po každých 10 požiadavkách na zrýchlenie a uhlovú rýchlosť sa odošle jedna požiadavka na získanie environmentálnych údajov (teplota, tlak, vlhkosť, kvalita vzduchu) a získajú sa GPS súradnice mobilného telefónu. Environmentálne údaje a GPS sú menej často merané, pretože ich hodnoty sa menia pomalšie. Namerané dáta sú ukladané v SQLite databáze na mobilnom telefóne. Databázu je možné exportovať z telefónu podľa postupu opísaného v kapitole 2.2.2.

Aplikácia používa nasledovné knižnice:

- buffer - 6.0.3 verzia  
- dostupná na nasledujúcej stránke:  
<https://github.com/feross/buffer#convert-arraybuffer-to-buffer>
- convert-string - 0.1.0 verzia
- react-native-ble-manager - 8.4.4 verzia
- react-native-chart-kit - 6.12.0 verzia
- react-native-geolocation-service - 5.3.1 verzia
- react-native-keep-awake - 4.0.0 verzia
- react-native-leaflet-view - 0.1.2 verzia
- react-native-select-dropdown - 3.3.3 verzia
- react-native-sqlite-storage - 6.0.1 verzia
- react-native-svg - 13.9.0 verzia
- react-native-webview - 12.0.2 verzia

## Aplikácia pozostáva nasledujúcich tried:

- a. **App** - Súbor App.js obsahuje hlavnú triedu aplikácie, ktorá slúži na vykreslenie základného používateľského rozhrania. V rámci tejto triedy sa realizuje navigácia medzi jednotlivými obrazovkami a ukladajú sa informácie o ich stave. Pri vytvorení inštancie tejto triedy sa taktiež vytvára trieda na správu databázy (DatabaseManager).
- b. **DatabaseManager** - nachádza sa v súbore ./src/DatabaseManager.js. Jeho úlohou je inicializácia a práca s databázou. Obsahuje metódy pre všetky databázové dotazy, ktoré sú potrebné pre správne fungovanie aplikácie. Dáta z databázy vráti už v spracovanom formáte. Táto trieda nemá renderovateľné grafické používateľské rozhranie. Pri vytvorení inštancie tejto triedy sa vytvorí nová databáza s názvom MainDB, ak ešte neexistuje. Databáza je uložená v pamäti vyhradenej pre aplikáciu s cestou ./data/data/com.v3/database/MainDB.  
Štruktúra databázy aplikácie je nasledovná:



- c. **AnimateInclination** - nachádza sa v súbore ./src/components/AnimateInclination.js. Slúži na zobrazenie animácie náklonu bicykla. Používa knižnice Animated a Easing z React Native frameworku.
- d. **ConncectionHandlers** - nachádza sa v ./src/components/ConncectionHandlers.js súbore. Komponent obsahuje všetky potrebné metódy a grafické používateľské rozhranie na skenovanie, zobrazenie a pripojenie blízkych zariadení pomocou technológie BLE.
- e. **DataVisualizer** - nachádza sa v ./src/components/DataVisualizer.js súbore. Obsahuje rozbaľovacie menu, prostredníctvom ktorého je možné vybrať poradové číslo merania. Po výbere čísla sa pomocou triedy DatabaseManager získavajú údaje vybraného merania a zobrazia sa v grafoch. Taktiež obsahuje tlačidlá na zobrazenie mapy a animácie náklonu, po stlačení týchto tlačidiel sa renderuje príslušný komponent.
- f. **DeleteScreen** - nachádza sa v ./src/components/DeleteScreen.js súbore. Grafické rozhranie komponentu sa zobrazí v prípade, že používateľ klikne na tlačidlo "Delete data". Obsahuje tlačidlo "Yes", ktoré prostredníctvom triedy DatabaseManager

odstráni všetky merania z databázy, a tlačidlo "No", ktoré jednoducho vráti používateľa späť na predchádzajúcu obrazovku.

- g. **MapComponent** - nachádza sa v ./src/components/MapComponent.js súbore. Komponent zobrazuje mapu s vyznačenou trasou a štartovacím bodom. Na zobrazenie mapy využíva knižnicu react-native-leaflet-view, ktorá je upravenou verziou JavaScript knižnice Leaflet, predvolene používajúcej OpenStreetMap ako podkladovú mapu. Komponent pred zobrazením mapy skontroluje, či je k dispozícii internetové pripojenie, pretože bez neho sa mapa nedokáže načítať. V prípade, že internetové pripojenie nie je k dispozícii, požiada užívateľa o pripojenie.
- h. **PauseStopComponent** - nachádza sa v ./src/components/PauseStopComponent.js súbore. Obsahuje metódy a grafické tlačidlá pre zastavenie, pokračovanie a ukončenie merania. Počas spusteného merania sa využíva knižnica react-native-keep-awake na zabránenie automatickému zamknutiu obrazovky. Po zamknutí obrazovky meranie by bolo zastavené, pretože operačný systém Android presúva všetky aktívne aplikácie do spánkového režimu.

## 2.2 Zostavenie aplikácie

Pred zostavením aplikácie je potrebné nainštalovať nasledujúce potrebné závislosti: Node.js, JDK 11 a Android Studio. Podrobný postup inštalácie je opísaný na stránke React Native: <https://reactnative.dev/docs/environment-setup>.

Následne je potrebné rozbaľiť zdrojový kód aplikácie alebo si ho naklonovať z GitHub repozitára. V termináli, otvorenom v koreňovom adresári projektu, je potrebné zadať príkaz "npm install", ktorý spustí proces inštalácie všetkých závislostí aktuálneho projektu.

V súbore ./android/gradle.properties je potrebné nastaviť umiestnenie JDK 11 nasledovne:

```
41
42  org.gradle.java.home=C:\\Program Files\\Java\\jdk-11.0.2
```

### 2.2.1 Zostavenie aplikácie

1. Najprv otvorte terminál v priečinku "android" ktorý sa nachádza v projekte.
2. V termináli zadajte príkaz "./gradlew assembleRelease"
3. Po dokončení generovania, čo môže trvať niekoľko minút, nájdete aplikáciu vo formáte APK v priečinku "./android/app/build/outputs/apk/release".

Vybuildovaná aplikácia je v prílohe dokumentácie projektu a je dostupná aj na stránke projektu.

### 2.2.2 Zostavenie verzie pre ladenie aplikácie

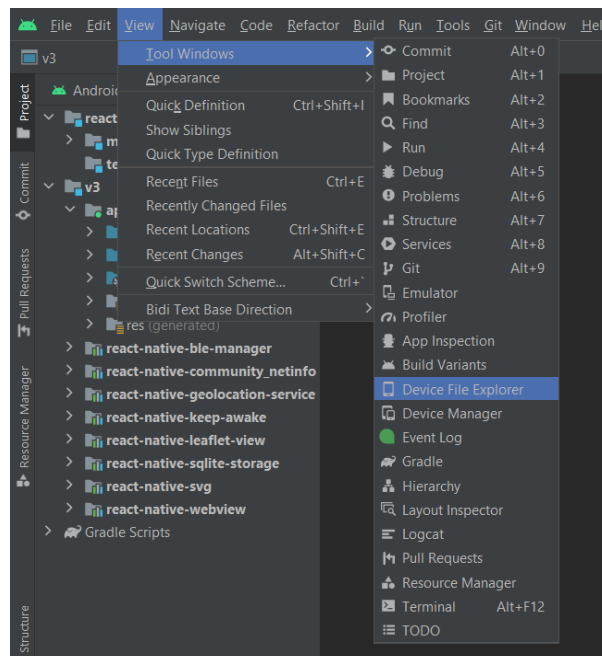
Zostavenie debug verzie aplikácie je užitočné, pretože nám umožňuje exportovať a importovať databázu s nameranými dátami z mobilného telefónu. Prístup k priečinku dát aplikácie, je možný len v debug verzii aplikácie. Export a import databázy je teda možný iba

touto metódou, pretože výrobcovia zariadení môžu určiť odlišné názvy priečinkov a umiestnenie, ktoré nie je bežným užívateľom prístupné.

1. Otvorte terminál v koreňovom adresári projektu.
2. Zadajte nasledujúci príkaz: `npx react-native start`.
3. Otvorte program Android Studio.
4. Na mobilnom telefóne aktivujte vývojársky režim (developer mode).
5. V nastaveniach pre vývojárov na mobilnom telefóne povoľte ladenie cez USB.
6. Pripojte mobilný telefón k počítaču pomocou USB kábla.
7. Keď sa na mobilnom telefóne zobrazí otázka o povolení ladenia cez USB pre daný počítač, stlačte tlačidlo "Povoliť".
8. Otvorte ďalší terminál v koreňovom adresári projektu.
9. Zadajte nasledujúci príkaz `"npx react-native run-android"`, ktorý zostaví a spustí aplikáciu.
10. Debug verzia aplikácie je plne funkčná na mobilnom telefóne.

### Exportovanie a importovanie databázy:

1. Otvorte program Android Studio.
2. Pripojte mobilný telefón k počítaču pomocou USB kábla na ktorom máte debug verziu aplikácie.
3. Keď sa na mobilnom telefóne zobrazí otázka o povolení ladenia cez USB pre daný počítač, stlačte tlačidlo "Povoliť".
4. V Android Studio nájdite horné menu a kliknite na položku "View". Následne vyberte "Tools Windows" a kliknite na "Device File Explorer". Po kliknutí sa vám zobrazí prieskumník súborov vášho telefónu.



5. Otvorte priečinok `./data/data/com.v3`, tento priečinok obsahuje dáta aplikácie bicyklového trénera.
6. V priečinku `./data/data/com.v3` otvorte podpriečinok s názvom "databases". V tomto priečinku sa nachádza databáza aplikácie s názvom "MainDB" (SQLite databáza).

com.v3	drwxrwx--x	2023-05-12 10:52	4 KB
> app_bridge_dev_js_split_bun	drwxrwx--x	2023-05-14 14:15	3,4 KB
> app_textures	drwxrwx--x	2023-05-14 14:15	3,4 KB
> app_webview	drwx-----	2023-05-15 22:08	3,4 KB
> cache	drwxrws--x	2023-05-15 22:08	3,4 KB
> code_cache	drwxrws--x	2023-05-14 14:15	3,4 KB
> databases	drwxrwx--x	2023-05-15 23:15	3,4 KB
MainDB	-rwxrwxrwx	2023-05-15 23:15	96 KB
MainDB-journal	-rw-----	2023-05-14 14:15	0 B
> files	drwxrwx--x	2023-05-14 14:16	3,4 KB
> lib-main	drwx-----	2023-05-14 14:15	3,4 KB
> shared_prefs	drwxrwx--x	2023-05-15 12:51	3,4 KB
> com.xiaomi.smarthome	drwxrwx--x	2023-05-12 10:52	4 KB
> eu.ubian	drwxrwx--x	2023-05-12 10:52	4 KB

7. **Exportovanie:** Kliknutie pravým tlačidlom myši na MainDB, následne vyberte možnosť "Save as". Vyberte umiestnenie, kam chcete uložiť súbor, a kliknite na tlačidlo "OK". Súbor bude exportovaný na váš počítač.

com.v3	drwxrwx--x	2023-05-12 10:52	4 KB
> app_bridge_dev_js_split_bun	drwxrwx--x	2023-05-14 14:15	3,4 KB
> app_textures	drwxrwx--x	2023-05-14 14:15	3,4 KB
> app_webview	drwx-----	2023-05-15 22:08	3,4 KB
> cache	drwxrws--x	2023-05-15 22:08	3,4 KB
> code_cache	drwxrws--x	2023-05-14 14:15	3,4 KB
> databases	drwxrwx--x	2023-05-15 23:15	3,4 KB
MainDB		23:15	96 KB
MainDB-journal		14:15	0 B
> files		14:16	3,4 KB
> lib-main		14:15	3,4 KB
> shared_prefs		12:51	3,4 KB
> com.xiaomi.smarthome		10:52	4 KB
	Open		
	Save As...	Ctrl+Shift+S	
	Delete...	Delete	
	Synchronize	Ctrl+F5	
	Copy Path	Ctrl+Shift+C	

**Importovanie:** Najprv je potrebné vymazať aktuálnu databázu z mobilu. Kliknutie pravým tlačidlom myši na MainDB, následne vyberte možnosť "Delete", čo vymaže databázu. Potom kliknite pravým tlačidlom myši na priečinok "databases" a vyberte možnosť "Upload". Vyberte databázový súbor, ktorý chcete importovať, a kliknite na tlačidlo "OK". Databáza bude importovaná do aplikácie.

com.v3	drwxrwx--x	2023-05-12 10:52	4 KB
> app_bridge_dev_js_split_bun	drwxrwx--x	2023-05-14 14:15	3,4 KB
> app_textures	drwxrwx--x	2023-05-14 14:15	3,4 KB
> app_webview	drwx-----	2023-05-15 22:08	3,4 KB
> cache	drwxrws--x	2023-05-15 22:08	3,4 KB
> code_cache	drwxrws--x	2023-05-14 14:15	3,4 KB
> databases		23:15	3,4 KB
MainDB		23:15	96 KB
MainDB-journal		14:15	0 B
> files		14:16	3,4 KB
> lib-main		14:15	3,4 KB
> shared_prefs		12:51	3,4 KB
> com.xiaomi.smarthome		10:52	4 KB
> eu.ubian		10:52	4 KB
	New		
	Save As...	Ctrl+Shift+S	
	Upload...	Ctrl+Shift+O	
	Delete...	Delete	
	Synchronize	Ctrl+F5	
	Copy Path	Ctrl+Shift+C	

### 3. Dokumentácia programu na vývojovej doske

Program na vývojovej doske je modifikovaná verzia ukážkového programu od spoločnosti ON Semiconductor. Pôvodný názov programu je "bdk\_ics\_firmware". Tento program funguje na základe požiadaviek (requestov). Keď je prijatá požiadavka, vývojová doska odošle požadované namerané dáta. Časový rozdiel medzi odoslaním požiadavky a prijatím údajov v mobilnom telefóne sa pohybuje medzi 200 až 250 ms. V programe boli upravené knižničné funkcie pre formátovanie odosielaných údajov.

#### 3.1 Spustenie programu na vývojovej doske

Pred spustením programu je potrebné nainštalovať vývojové prostredia od ON Semiconductor, knižnice a ostatné závislosti.

Všetky požiadavky:

- Java 64-bitovú verzia
- J-Link Version 6.20f (<https://www.segger.com/downloads/jlink>)
- onsemi IDE  
(<https://www.onsemi.com/products/wireless-connectivity/bluetooth-low-energy/rsl10>)
- CMSIS softvérový balík musí byť importovaný do onsemi IDE

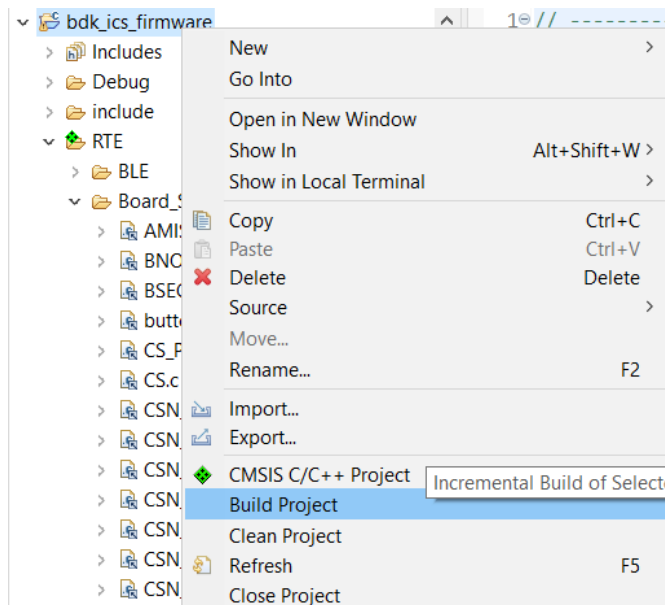
Podrobnejší postup je dostupný na:

[https://www.onsemi.com/pub/Collateral/RS\\_L10%20GETTING%20STARTED%20GUIDE.PDF](https://www.onsemi.com/pub/Collateral/RS_L10%20GETTING%20STARTED%20GUIDE.PDF)

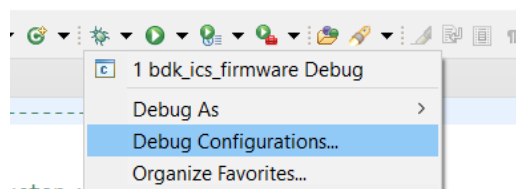
**Postup spustenia programu:**

1. Rozbalte zip zdrojového kódu ktorý je v prílohe dokumentácie projektu alebo na stránke projektu.
2. Po rozbalení priečinkov s názvom "bdk\_ics\_firmware" vložte do pracovného priečinku (workspace) onsemi IDE.
3. Otvorte onsemi IDE.
4. Vľavo nájdite panel Project Explorer, otvorte súbor s názvom CSN\_ENV\_BSEC.c, ktorý sa nachádza v priečinku bdk\_ics\_firmware/RTE/Board\_Support.
5. Nahraďte obsah súboru tým, čo ste rozbalili zo zip súboru v prvom kroku. Uložte súbor.
6. Pripojte vývojovú dosku k počítaču pomocou USB kábla. (Jumper J11 musí byť zapojený a J12 odpojený pre programovanie cez USB)
7. Kliknite pravým tlačidlom myši na projekt v Project Explorer a vyberte možnosť "Build Project".

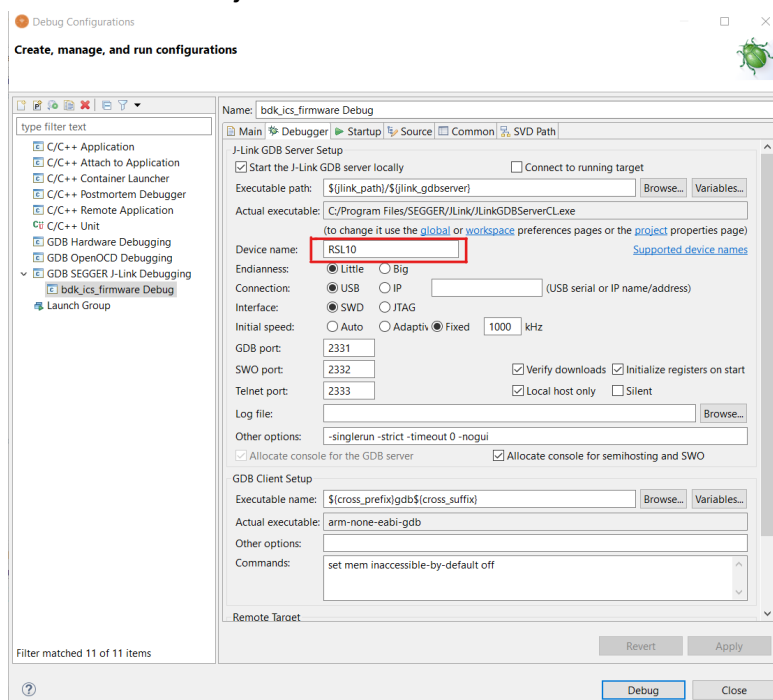




8. V hornom menu kliknite na šípku vedľa zeleného chrobáka a následne vyberte možnosť Debug Configuration.



9. Vľavo dvakrát kliknite na GDB SEGGER J-Link Debugging, čím vytvoríte novú konfiguráciu.
10. Automaticky sa zobrazí nová konfigurácia v pravom paneli. Kliknite na kartu s názvom "Debugger".
11. V poli "Device name" zadajte "RSL10".



12. Kliknite na tlačidlo "Debug" v pravom dolnom rohu.
13. Modálnom okne potvrdíte prepnutie na debug perspektívu.
14. Spustíte program s kliknutím na tlačidlo "Resume" (F8) v hornom paneli.



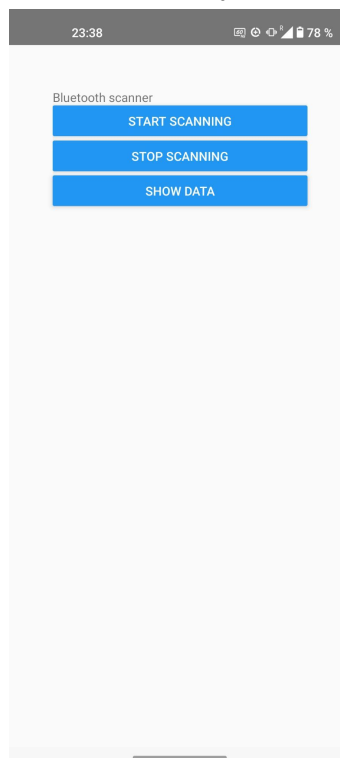
Nasledujúcim napájaním vývojovej dosky nahratí program automaticky sa spustí. Pri napájaní z batérie jumper J11 a J12 musí byť zapojený.

## 4. Používateľská príručka k aplikácii

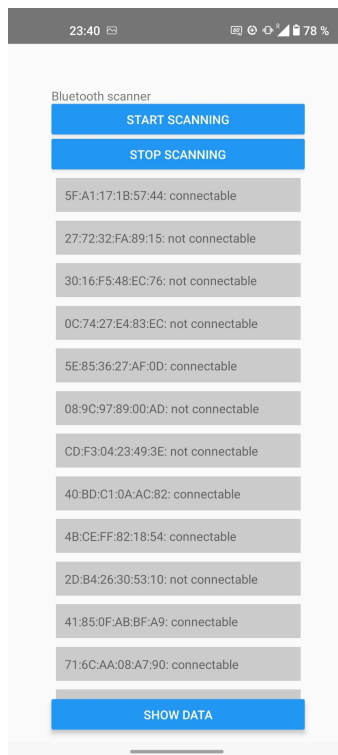
Pre správne fungovanie aplikácia musí mať povolený prístup k polohe a zariadeniam v okolí (Bluetooth).

### 4.1 Pripojenie vývojovej doske

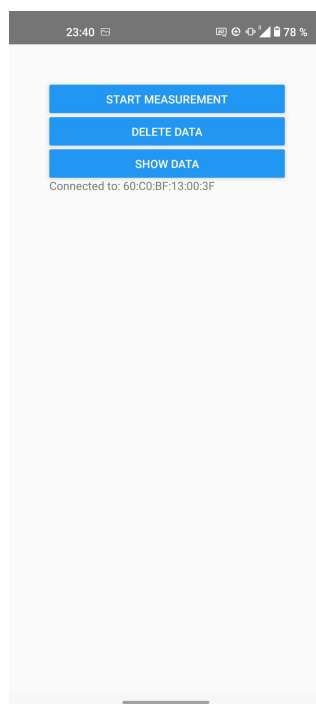
1. Zapnite Bluetooth a určovanie polohy na mobilnom telefóne.
2. Otvorte aplikáciu Bicycle trainer.
3. Kliknite na tlačidlo "START SCANNING" pre vyhľadávanie BLE zariadení.



4. Zobrazia sa vám dostupné zariadenia s uvedenými MAC adresami. Kliknutím vyberte vývojovú dosku, ktorú chcete pripojiť (MAC adresa sa nachádza na zadnej strane zariadenia).

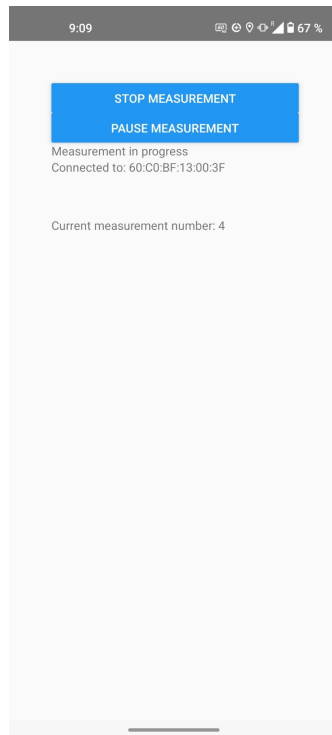


5. Ak je pripojenie úspešné, zobrazí sa vám obrazovka s tlačidlami "START MEASUREMENT", "DELETE DATA", "SHOW DATA" a nadpisom, ktorému zariadeniu je pripojená.

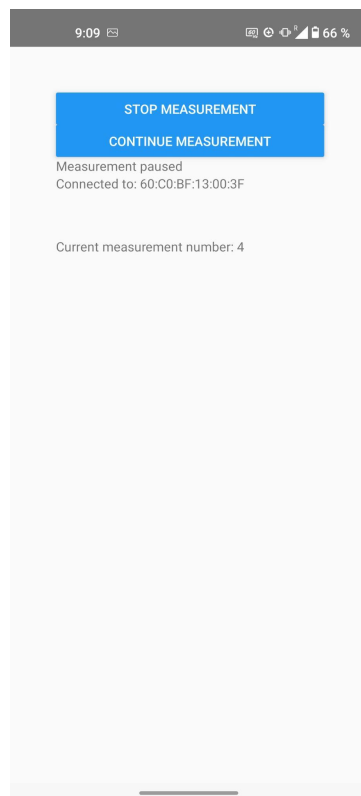


## 4.2 Meranie

1. Po úspešnom pripojení stlačte tlačidlo "START MEASUREMENT", čím spustíte meranie. Po spustení sa zobrazí informácia o spustení a poradové číslo merania. Dôležité je mať obrazovku zapnutú počas celého merania.



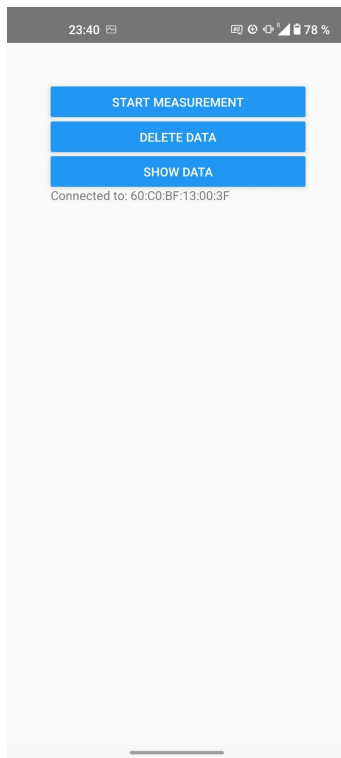
2. Meranie je možné pozastaviť stlačením tlačidla "PAUSE MEASUREMENT" a pokračovať stlačením tlačidla "CONTINUE MEASUREMENT".



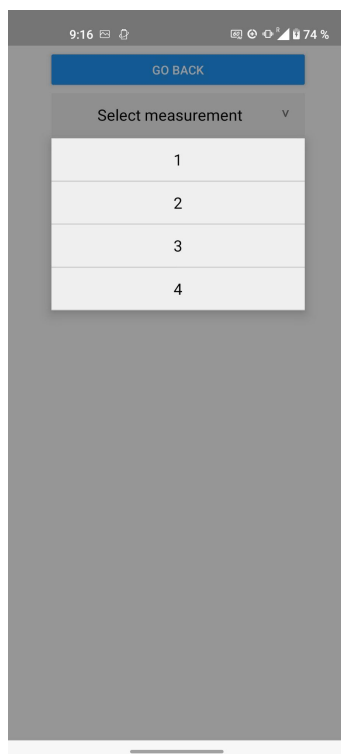
3. Meranie môžete ukončiť stlačením tlačidla "STOP MEASUREMENT". Po ukončení sa zobrazí obrazovka s tlačidlami "START MEASUREMENT", "DELETE DATA", "SHOW DATA".

## 4.3 Zobrazenie dát

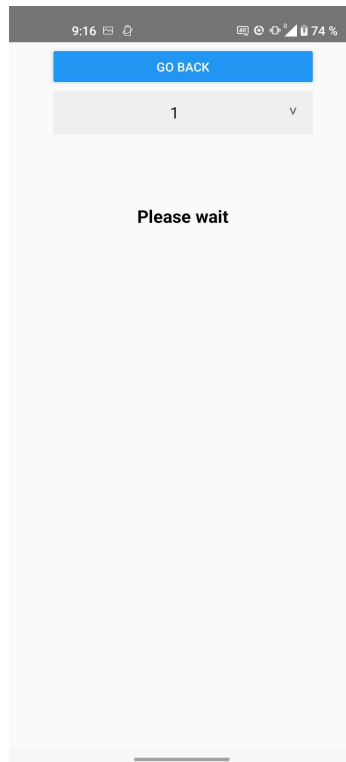
1. Stlačte tlačidlo "SHOW DATA".



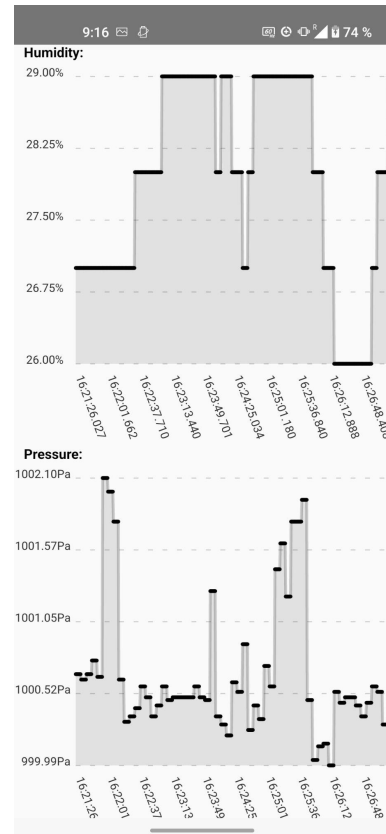
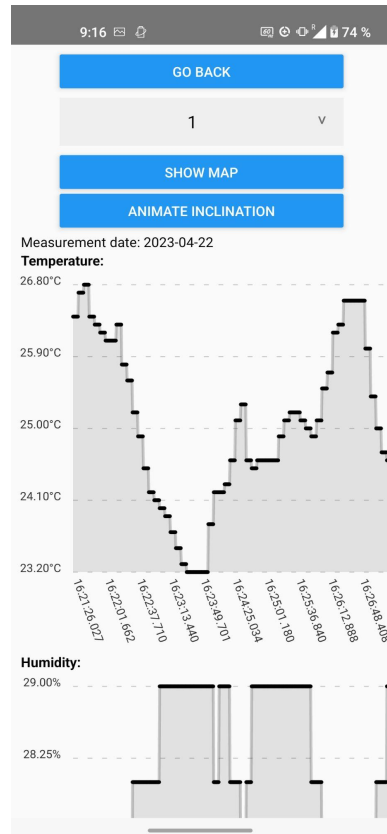
2. Zobrazí sa vám obrazovka tlačidlom "GO BACK", ktorým sa dá vrátiť na predošlú obrazovku a rozbalovacia ponuka s poradovými číslami meraní. Vyberte číslo, ktoré zodpovedá meraniu, ktoré chcete zobraziť.

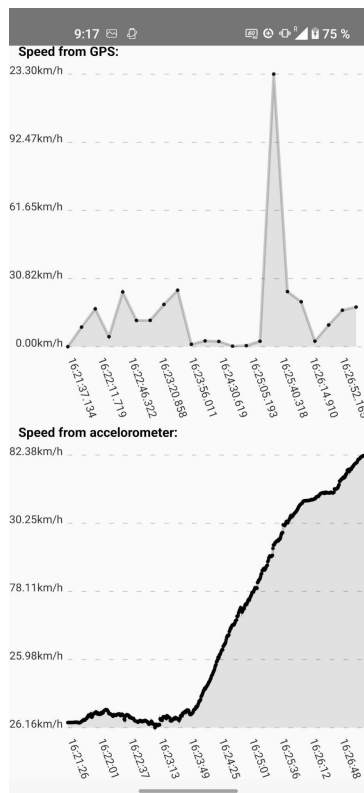
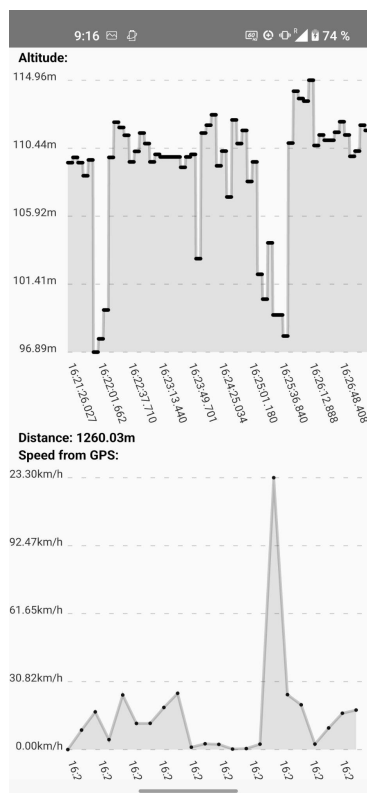


3. Počas spracovania dát sa zobrazí nápis "PLEASE WAIT".

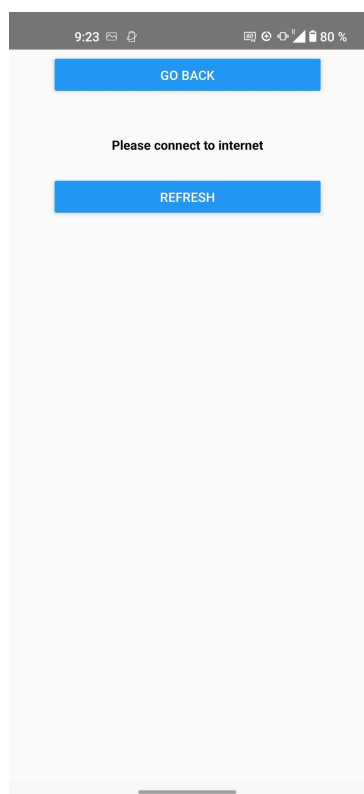
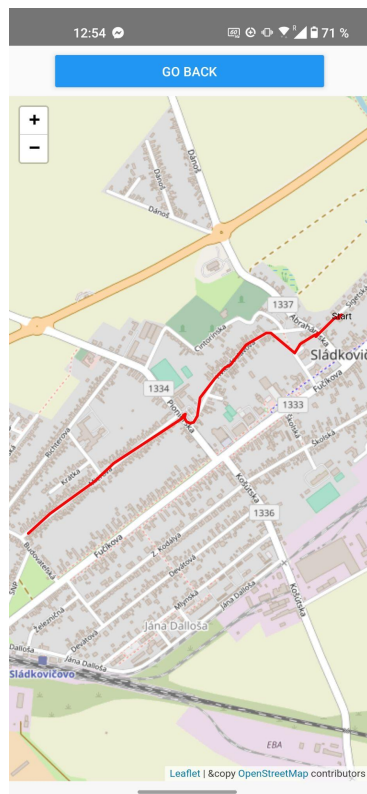


4. Po dokončení sa zobrazia dátum merania, celková vzdialenosť a grafy teploty, vlhkosti, tlaku, nadmorskej výšky, rýchlosti vypočítanej z GPS súradníc a akcelerometra. Kliknutím na ktorýkoľvek bod grafe sa zobrazí hodnota bodu. Na vrchu sa nachádzajú tlačidlá “SHOW MAP” a “ANIMATE INCLINATION”.

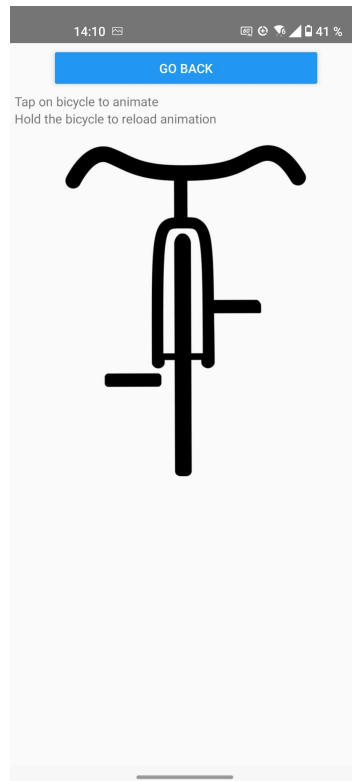




- Po stlačení tlačidla "SHOW MAP" sa zobrazí mapa s vyznačenou trasou a štartovacou pozíciou. Ak nie je dostupné internetové pripojenie, požiada vás o pripojenie pred zobrazením mapy. Po pripojení môžete načítať mapu stlačením tlačidla "REFRESH". Na prechod na predchádzajúcu obrazovku slúži tlačidlo "GO BACK".

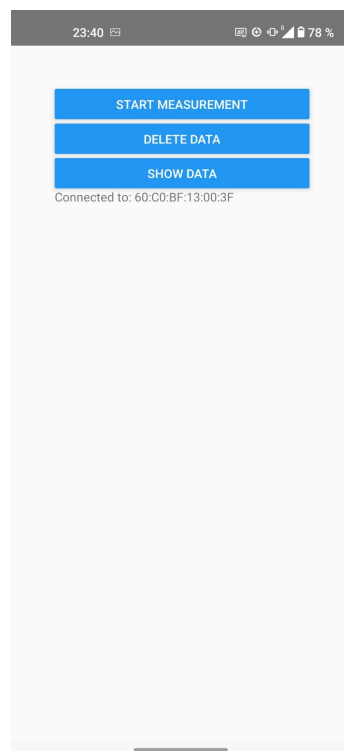


6. Po stlačení tlačidla "ANIMATE INCLINATION" sa zobrazí obrázok bicykla. Kliknutím na bicykel spustíte animáciu náklonu počas jazdy. Ak podržíte bicykel, animácia sa resetuje, a ak na neho kliknete znova, animácia sa spustí znova.



## 4.4 Vymazanie dát

1. Po pripojení je možné vymazať namerané dáta stlačením tlačidla "DELETE DATA".





2. Následne sa zobrazí obrazovka s nápisom "Do you want to delete all measured data?". Ak stlačíte tlačidlo "YES", vymažú sa všetky namerané dáta a vrátite sa na predchádzajúcu obrazovku s tlačidlami "START MEASUREMENT", "DELETE DATA", "SHOW DATA". Ak stlačíte "NO", dáta sa nevymažú a vrátite sa na predchádzajúcu obrazovku.

