

**Univerzita Karlova**

**Filozofická fakulta**

Ústav informačních studií a knihovnictví

Studijní program Informační studia a knihovnictví

Studijní obor INSK

## **Bakalářská práce**

Klára Foglarová

**Xiaomi Mi Band jako nástroj měření fyzické aktivity**

Xiaomi Mi Band as sport activity tracker

### **Poděkování:**

Na tomto místě bych ráda poděkovala všem, kteří při mně během té dlouhé doby, po kterou jsem svoji bakalářskou práci zpracovávala, stáli a podporovali mě. Zejména bych chtěla poděkovat vedoucímu práce Mgr. Jakubu Fialovi, za všechny cenné rady a připomínky, které mi vždy ochotně poskytoval i za trpělivost a čas, který mi věnoval. Zároveň bych touto cestou ráda poděkovala své rodině, především pak manželovi a dětem za jejich pochopení, laskavou pomoc a nikdy nekončící podporu.

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně, že jsem řádně citovala všechny použité prameny a literaturu a že práce nebyla využita v rámci jiného vysokoškolského studia či k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze, dne 29. 4. 2021

.....  
Klára Foglarová

**Identifikační záznam:**

FOGLAROVÁ, Klára. Xiaomi Mi Band jako nástroj měření fyzické aktivity. Praha, 2021. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, Filozofická fakulta, Ústav informačních studií a knihovnictví. Vedoucí práce Mgr. Jakub Fiala.

## **Abstrakt**

Tato bakalářská práce se zabývá všestranným hodnocením nositelného zařízení Xiaomi Mi Band. Úvodní teoretická část nabízí vhled do obecné problematiky sebměření a popisuje funkční vlastnosti chytrého náramku z pohledu technických parametrů zařízení i doprovodné aplikace. Praktická část práce prezentuje výsledky jedenácti měsíčního výzkumu, který se zabýval vlastnostmi chytrého náramku a atributů měřených a získávaných dat z pohledu svého uživatele. Cílem zkoumání bylo zjistit, zda je z dlouhodobého hlediska sebměření smysluplné a zároveň objektivně posoudit přínos pro svého uživatele se zaměřením na určení míry vlivu náramku jako motivačního elementu. Výzkum byl především orientován na stanovení přesnosti měření chytrého náramku Xiaomi Mi Band jako základního předpokladu pro účelnost dlouhodobého sebměření.

## **Klíčová slova**

Sebměření, self-tracking, Mi Band, sebměřící zařízení, motivace, přesnost měření

## **Abstract**

This Bachelor thesis deals with the complex evaluation of the Xiaomi Band wearable device. The opening theoretical section offers insight into the general issue of self-measurement and describes the smart bracelet functional properties from the technical point as well as the accompanying application. The practical part presents the results of research that looked at the properties of the smart bracelet and data attributes from the perspective of its user. The aim was to determine the meaning of long-term self-measurement and to assess the objective benefit and effect on its user. The research was mainly focused on establishing the accuracy of Xiaomi Mi Band smart bracelet data measurements as a general precondition for the meaning of long-term self-measurement.

## **Keywords**

Self-tracking, self-measurement, Mi Band, self-tracking device, wearables, motivation, measurement accuracy

## Obsah

|   |    |
|---|----|
| 1. Úvod .....   | 9  |
| 2. Historické souvislosti .....   | 11 |
| 3. Motivace měření .....  | 13 |
| 3.1 Osobní motivace měření .....  | 14 |
| 4. Popis zařízení.....  | 16 |
| 4.1 Technické parametry zařízení .....  | 16 |
| 4.2 Klíčové vlastnosti – porovnání.....   | 18 |
| 4.3 Rozbor klíčových vlastností zařízení – pohled uživatele.....                | 19 |
| 4.4 Naměřená data.....  | 23 |
| 4.4.1 Automaticky zaznamenávaná a ukládaná dat ze zabudovaných senzorů .....    | 23 |
| 4.5 Uživatelské rozhraní aplikace Mi Fit .....                                  | 25 |
| 5. Výzkumná část práce.....   | 31 |
| 6. Průběh měření.....   | 33 |
| 6.1 Měření č. 1 .....   | 33 |
| 6.1.1 Počet kroků, vzdálenost, dosažení cíle .....                              | 36 |
| 6.1.2 Monitorování spálené energie.....   | 43 |
| 6.1.3 Modul pro monitorování tepové frekvence .....                             | 45 |
| 6.1.4 Modul pro monitorování tepové frekvence .....                             | 45 |
| 6.1.5 Monitoring kvality a délky spánku .....                                   | 49 |
| 6.1.6 Kvalita a množství spánku.....  | 51 |
| 6.1.7 Vliv délky spánku na celkovou kondici.....                                | 54 |
| 6.1.8 Hodnocení celkového rozpoložení a jeho návaznosti na dílčí ukazatele..... | 55 |
| 6.2 Měření č. 2 .....   | 57 |
| 6.2.1 Obecné pozorování .....   | 57 |
| 6.2.2 Výstupy z pozorování .....  | 58 |
| 6.2.3 Posouzení vysledovaných zjištění .....                                    | 59 |

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 7.  | Možná rizika a negativní dopady sebesledování ..... | 61 |
| 8.  | Závěr .....   | 64 |
| 9.  | Seznam citací .....                                 | 66 |
| 10. | Seznam grafů .....                                  | 69 |
| 11. | Seznam obrázků .....                                | 69 |
| 12. | Seznam tabulek .....                                | 69 |
| 13. | Seznam příloh .....                                 | 70 |



# 1. Úvod

Sebeměření, sebesledování, anglicky Quantifield Self, tato slova označují v současné době stále se rozšiřující trend využívání moderních technologií ke sledování, měření a zaznamenávání údajů o vlastních fyzických a psychických procesech, aktivitách a stavech. Nejčastěji se jedná o aktivity, příp. děje související se zdravotním stavem člověka a jeho kondicí. Stále se zvyšující míra fyzicky pasivního způsobu života s sebou přináší i častější výskyt civilizačních chorob v populaci. Nízká fyzická aktivita prokazatelně zapříčiňuje vzestup incidence mnoha chorob včetně duševních onemocnění a je považována za významný rizikový faktor. (Opočenský, 2014) Právě sebesledování prostřednictvím moderních zařízení je jedním z nástrojů, který lze využít pro motivování svých uživatelů ke komplexní transformaci orientace jejich způsobu života směrem k vyšší pohybové aktivitě a k následnému udržení zdravého životního stylu. (Marcus a Forsyth, 2010)

Samotný proces pozorování a zaznamenávání určitých jevů souvisejících s fungováním lidského organismu však není sám o sobě nic nového a objevného. Lidstvo již po staletí měří a monitoruje za použití analogových nástrojů stav těla a mysli. Využívá teploměry k měření tělesné teploty, váhy k určení tělesné hmotnosti a v jiných případech využívá pouhé důsledné pozorování. Za pomoci tužky a papíru pak systematicky zaznamenává informace o fyzické kondici, návycích či myšlenkách. (Sysling, 2019) Jde o zcela přirozený způsob, který umožňuje s určitou mírou přesnosti definovat vztahy a vazby mezi konkrétním chováním a dopadem na organismus. Dalším podobným naprosto přirozeným procesem je například pozorování kojence matkou, která u něj sleduje příjem mateřského mléka a následně jeho vylučování, aby získala informaci o tom, jak dobře či špatně její dítě prospívá. Stejně běžné je pro pacienta s diabetem měření glukózy v krvi, nebo pro pacienta s vysokým krevním tlakem sledování jeho krevního tlaku. (Fox, 2013) Důvodů, proč se lidé podobným sledování věnují, je určitě více. Do jisté míry se však zdá, že jde o přirozenou potřebou, mít určité fyziologické procesy "pod kontrolou" a dosáhnout tím pocitu jistoty na základě exaktně naměřených hodnot. Díky technologickému pokroku bylo možné rozšířit škálu sledovaných jevů, které se vyskytují různou měrou v lidském životě a poměrně snadno je pak hodnotit ve vztahu k sobě sama. Velmi zjednodušeně řečeno, technologie sebeměřících zařízení umožňuje na základě vysledovaných údajů alespoň částečně vyřešit dilema mezi tím, co bychom dělat měli a často z různých důvodů, například z pohodlnosti či lenosti, neděláme.

Právě posouzením účelnosti využití sebuměřících technologií nositelné elektroniky na konkrétním případě chytrého náramku Xiaomi Mi Band se zabývá tato práce. Její první část se věnuje technickým parametrům chytrého náramku a doprovodné aplikace. Obecný popis je doplněn důkladným rozbořem těchto vlastností z pohledu uživatele. Ve výzkumné části práce je následně v rámci autoetnografické studie trvající po dobu jedenácti měsíců podrobně popsán proces měření prostřednictvím jednotlivých modulů aplikace. Průběžným porovnáním s výsledky měření jinými metodami využitelnými u těchto druhů sebuměření je vyvozována míra přesnosti měření chytrým náramkem s cílem posoudit smysluplnost měření.

## 2. Historické souvislosti

Sebeměření v masové podobě, v jaké jej známe dnes, je poměrně nová disciplína, za kterou vděčíme především překotnému rozvoji moderních technologií konce 20. a začátku 21. století, které proces sebeměření velmi ulehčují a výsledná data uživatelům předkládají již ve zpracovaných statistikách. Oproti tomu, sebeměření formou pozorování je v podstatě stejně staré jako lidstvo samo. Pro člověka vždy bylo zcela přirozené sledování a zkoumání stavu vlastního těla a mysli. V dávné historii měl jedině zdravý jedinec šanci na přežití. (Nerudová, 2018)

Avšak první dochované takřka vědecky pojaté a zadokumentované měření probíhalo nejspíše až ve druhé polovině 16. století v Benátkách. Významný italský lékař Santorio se během svého života dlouhodobě a důsledně věnoval sledování vlastního těla a změnám jeho hmotnosti prostřednictvím porovnávání množství přijímané potravy a následného vylučování, do kterého ovšem zahrnoval kromě stolice a moči i pot. Už v jeho zkoumání lze skutečně nalézt hledání vazby mezi sebeměřením a individuálním prospěchem. Dalším zajímavým příkladem sebeměření, který je založen na současných principech vlastního sledování je deník ctností a hříchů Bejnamina Franklina. Ten v 17. stol. prostřednictvím vlastního systému vyhodnocoval míru porušování ceněných ctností, aby byl s odstupem času schopný posoudit míru formování příznivých etických návyků. Vycházel při tom z principů čínských “knih zásluh a nedostatků”, do kterých si jejich uživatelé denně zapisovali své dobré a špatné skutky proto, aby mohli průběžně kontrolovat svůj rozvoj a tím zjistit, co pro ně bohové chystají na příští rok.

Jako další milník v historii rozvoje sebeměření je určitě zapotřebí zmínit vynález domácího teploměru v 19. století, který umožňoval pacientům vytvářet si vlastní úsudek o své nemoci (Hess, 2005) a především pak vynález osobní váhy. Její rozšíření na začátku 20. století vedlo ke skutečně kolektivní změně čistě subjektivního vnímání sebe sama k numerickému. (Sysling, 2019) V průběhu 20. a na úplném začátku 21. století se pak s postupně se rozvíjejícími technologiemi rozrůstalo i spektrum sledovaných jevů napříč různými obory ale především na odborné úrovni.

Skutečně masový rozmach sebeměření s sebou přinesla až komerční výroba nositelné elektroniky. (Neff, 2016) Tu odstartovala v roce 2008 společnost Fitbit se svým klipovým zařízením FitBit classic pro měření počtu provedených kroků, spálených kalorií a spánku. V roce 2013 společnost vyměnila klipové uchycení přístroje za zařízení v podobě náramku a uvedla na trh FitBit Flex. V podstatě ve stejné době byly také uvedeny na trh i produkty dalších

fírem. Pro příklad můžeme zmínit například Jawbone UP v roce 2011, Nike + FuelBandSE1 spolu s Withing's Pulse v roce 2013 a Microsoft's Band v roce 2014. Všechna tato zařízení už byla konstruována tak, aby svému uživateli poskytovala kvantifikované informace o jeho každodenní pohybové aktivitě, odpočinku, náladě, pitném režimu atd. a následně mu poskytovala zpětnou vazbu. Důležitým společným činitelem pro tato zařízení je zároveň důraz výrobců na uživatelský komfort, který by uživateli umožňoval provádět jednotlivá měření s minimální námahou a součinností. (Crawford, 2015)

V následujícím poměrně krátkém období se další rozvoj nositelné elektroniky zaměřil kromě ergonomie a designu především na přesnost měření přístrojů, na přesnější gyroskopy, využívání souřadnic GPS pro měření pohybu i vhodnější algoritmy pro následné výpočty dat. Důležitou součástí moderní nositelné elektroniky je také její schopnost efektivní interakce s uživatelem, který na základě zařízení poskytnutých informací může upravovat svoje aktivity a chování k vlastnímu prospěchu. Zároveň musí být tyto přístroje vybaveny technologiemi pro komunikaci s dalšími zařízeními pro sdílení naměřených dat, a to nejen směrem k uživateli ale také ve virtuálním prostoru sociálních sítí. (Crawford, 2015) Právě sdílení naměřených dat s jinými uživateli je spolu s gamifikací dalším významným prvkem a posunem ve vývoji sebeměření. (Smolek, 2021)

### 3. Motivace měření

Téma motivace, tedy proč lidé měří vlastní aktivity, již bylo samozřejmě zkoumáno. Z na sobě nezávislých výzkumů byly vyvozeny v podstatě stejné závěry a na jejich základě bylo stanoveno 5 skupin self-trackerů podle motivace měření. Je běžné a přirozené, že více či méně se navzájem motivace jednotlivých kategorií prolínají a jen málokdy je možné zařadit motivaci self-trackera čistě do jedné z těchto skupin. Morgan Suel (2013) definovala 5 skupin self-trackerů podle jejich motivace měření.

#### a. Nadšení self-trackeri.

Do této skupiny patří ti, pro které je sebe sledování neodmyslitelnou součástí jejich života. Ti, kteří si svoji existenci bez každodenního kontinuálního zaznamenávání údajů o sobě samých nedokáží ani představit. Takto vyhraněným self-trackerům se také říká datasexuálové. Většinou používají velmi kvalitní zařízení a velmi dobře se orientují na trhu se self-trackingovou technikou.

#### b. Self-trackeri ze zdravotních důvodů.

Zde je patrné, že do této kategorie patří všichni ti, kteří sledují určitý parametr, nebo i více markerů v souvislosti se svým zdravotním problémem. Typicky se jedná o osoby s diabetem, vysokým krevním tlakem nebo nařízeným dietním stravováním, kdy je sebemonitoring nezbytnou nebo doporučenou součástí léčby.

#### c. Self-tracking jako cesta k sebezdokonalení.

Do této skupiny patří zejména sportovci a osoby, které využívají sebesledování jako způsob kontroly plnění nastavených parametrů, jež mají vést k vytyčenému cíli, tedy k vlastnímu prospěchu či sebezdokonalení. Na základě naměřených dat pak porovnávají účinnost jednotlivých postupů a metod.

#### d. Self-tracking jako způsob nalezení a udržení motivace.

Jedná se o nejrozšířenější skupinu uživatelů těchto zařízení, zejména chytrých náramků. V souvislosti se stále dostupnější technikou se tato kategorie osob neustále rozrůstá. Zahrnuje především ty, kteří chtějí změnit zavedený způsob života a přejít ke zdravějšímu životnímu stylu. Velmi často za touto změnou stojí snaha zařadit do běžného dne více pohybu, a to zejména u osob, které mají, nebo si myslí, že mají problémy s váhou či fyzickou kondicí. Naměřené údaje ze svých sebemonitorovacích zařízení tedy využívají pro kontrolu splnění stanovených kritérií, které pro ně představují atributy zdravějšího / zdravého způsobu života.

#### e. Self-trackeri ze zvedavosti.

Poslední skupinou, definovanou Morgan Suel, jsou tzv. self-trackeri ze zvedavosti. Tato kategorie uživatelů zahrnuje ty, pro něž je sebměření dočasnou někdy i velmi krátkodobou záležitostí. Velmi často se jedná o osoby, které si sebměřicí zařízení ani nepořídily z vlastní vůle, ale naopak je například dostaly a zařízení tak používají ze zvedavosti s cílem zjistit, co pozitivního jim jeho užívání přinese, jaké výsledky získají a co zajímavého se o sobě dozví. Podle toho pak buď self-tracking jako způsob života opustí, a nebo se z nich stanou self-trackeri spadající do jiné kategorie.

Do skupiny self-trackerů ze zvedavosti však také patří nadšení konzumenti nových technologií a moderních stylů, kteří musí z principu tzv. držet krok s dobou a musí vlastnit takové zařízení, které by je dostatečně reprezentovalo. V takovém případě však z podstaty věci monitorovací zařízení spíše plní funkci módního doplňku než nástroje k sebměření.

Jak jsem již předeslala, je jen málo self-trackerů, jejichž motivace k sebměření by byla natolik vyhraněná, že by spadali výhradně jen do jedné kategorie. Taková vyhraněnost je typická pro uživatele ze skupin a) nadšenci, b) ze zdravotních a ty, kterým fitness zařízení slouží jako módní doplněk. U těchto osob se důvody měření dají víceméně kategorizovat. Na druhou stranu, u většiny uživatelů se motivace z jednotlivých kategorií prolínají a v průběhu dlouhodobého měření také proměňují. Stejně tak se s délkou doby užívání mohou měnit i preference v žebříčku důležitosti těch kterých údajů i způsoby vyvozování závěrů z nich. Změny se dají zaznamenat i v samotném vztahu uživatele k samotnému zařízení. Dlouhodobý self-tracking je vždy z pohledu uživatele nekončící proces, kde se motivace uživatele i samotné měření v průběhu času třeba jen nepatrně proměňuje.

### 3.1 Osobní motivace měření

Mojí základní snahou bylo nezaujaté posouzení procesu a vývoje vztahu uživatele k měřicímu zařízení i samotnému měření a dále pak již zmiňovaný v čase se měnící důraz na určité údaje, zejména konkrétní výsledky měření s možnými dopady na životní styl uživatele. Vzhledem k dosavadní absenci zkušeností s měřicími zařízeními, byl k výzkumu zvolen velmi jednoduchý chytrý náramek (základní verze Xiaomi Mi Band 1), který však nabízel dostatečné spektrum možností měření a zároveň určitý komfort užívání.

Pro jednoznačnou srozumitelnost a pro snadno uchopitelné výstupy měření, byly z počátku sledovány zejména fyzické aktivity a zároveň byly naměřené hodnoty přijímány bez výhrad, jako dané veličiny bez následného zpracování.

Ve velice krátké době však bylo zřejmé, že získávaná data nejsou přesná, a tudíž neposkytují skutečný obrázek aktivit a výkonnosti. Bylo empiricky ověřeno, že některé běžné pohyby ruky, například při domácích pracích, jsou náramkem interpretovány, jako kroky a také že neklidný spánek je často zařízením vyhodnocen jako stav bdělosti. Pro podporu těchto tvrzení a pro posouzení, jakou hodnotu naměřená data tedy mají, byly zaznamenávány srovnatelné údaje subjektivně vnímané s těmi automaticky naměřenými. Zhruba po měsíci, zařízení bohužel přestalo fungovat.

Pro vlastní výzkum však tato skutečnost měla i pozitivní důsledek. Na základě této situace bylo možné posoudit, jak výrazně se změnil můj vztah k měření i zařízení samotnému. Bylo možné jednoznačně konstatovat, že došlo k výraznému posunu ve vztahu mezi “nezaujatý uživatel - výzkumník” směrem k “osobně motivovaný uživatel - výzkumník”. Vlastní motivace se podvědomě proměnila ze “snaha nezaujatě posoudit” vliv přesnosti měření na chování uživatele na “snaha nezaujatě posoudit a zároveň chtít monitorovat” vliv přesnosti měření na vlastní aktivitu a životní styl. Projevila se zde skutečnost, že zcela podvědomě došlo k nastavení určitých denních cílů a vnitřní potřebě potvrzování aktivit empirickými daty ze zařízení.

Přestože se dá předpokládat, že chování uživatelů v běžném životě je do určité míry rutinní, bylo zapotřebí si tuto teorii ověřit výrazně delším sledováním. S ohledem na uspokojující uživatelské vlastnosti zařízení Xiaomi Mi Band 1 byl tedy jako další fitness tracker zvolen opět náramek firmy Xiaomi, tentokrát model druhé řady, tedy Mi Band 2, který má v podstatě stejné funkce a vlastnosti jako náramek první řady, ale s uživatelem již komunikuje mnohem komfortněji, a to prostřednictvím displeje. Vzhledem k tomu, že pro další měření bylo zvoleno v podstatě stejné zařízení, bylo možné navázat na původní měření a pokračovat ve sledování stejných veličin. Zhruba za další měsíc se daly přesněji stanovit odchylky naměřených čísel, což bylo základním předpokladem pro další sledování.

Pro zaručení určité objektivity závěrů však bylo nutné rozšířit spektrum pozorování o další aspekty běžného života. Vzhledem k tomu, že organismus funguje jako jeden celek se vzájemně propojenými funkcemi, bylo nutné určit a do sledování zahrnout i další klíčové aktivity. Sledování jsem tedy zaměřila na data, která v návaznosti na náramkem naměřené hodnoty stanovovala míru aktivity vedoucí k udržení, případně zvýšení fyzické a psychické kondice a deníkový záznam jsem doplnila o informaci shrnující subjektivní dojem z prožitého dne.

## 4. Popis zařízení

Xiaomi Mi Band 1 a Xiaomi Mi Band 2 jsou nositelná zařízení, konkrétně fitness náramky, určené ke sledování a měření vlastních, především fyzických, aktivit. Jedná se o produkty čínské firmy, která se na českém trhu s elektronikou oficiálně usadila teprve před dvěma roky, konkrétně v září roku 2017. Navzdory nízké pořizovací ceně, poskytují tato zařízení v podstatě veškeré možnosti sledování základních aktivit, které jsou standardem pro tuto úroveň sledovacích zařízení.

Elektronické zařízení jako takové je v obou případech uzavřeno do jakési kapsle či fazole a skládá se z čidla pohybu tzv. gyroskopu. Součástí zařízení je dále monitorovací zařízení spánku, hodinky s možností buzení a také bluetooth pro párování s dalšími zařízeními. Součástí pokročilejší verze řady Xiaomi Fitness tracker konkrétně zařízení Mi Band 2 ještě navíc disponuje snímačem srdečního rytmu a displejem pro zprostředkování základních aktuálních dat. Obě tato zařízení mají integrovanou akumulátorovou baterii 70 mAh s anoncovanou výdrží 20 dní.

Pro běžné užití je elektronická kapsle vložena do pryžového náramku, který se nosí na ruce jako hodinky na libovolném zápěstí. Odtud užívaný název druhu zařízení - chytré hodinky. Pásek k fitness trackeru je pro stylingové účely možné pořídit v různých barvách.

### 4.1 Technické parametry zařízení

#### Xiaomi Mi Band 1

První z řady fitness náramků Xiaomi. Zařízení monitoruje zejména fyzické aktivity. Disponuje krokoměrem a také sleduje počet hodin spánku. Umí rozlišit fáze lehkého a hlubokého spánku. Dále disponuje funkcí chytrého budíku, který uživatele probudí jemnými vibracemi právě ve fázi lehkého spánku. Výrobce avizovaná výdrž baterie je 30 dní. (Xiaomi, 2018)



Obrázek 1 – Xiaomi MiBand 1  
Zdroj: [Xiaomi-store.cz](http://xiaomi-store.cz)



| Technické parametry   |  |
|-----------------------|--|
| Rozměry               | 36 mm x 14 mm x 9 mm   |
| Displej               | nemá   |
| Kapacita baterie      | 41 mAh   |
| Vstupní proud         | 25 mA  |
| Vstupní napětí        | DC 5 V   |
| Vodotěsnost           | IP67 odolný proti prachu a cákající vodě (odolný až 30minut v hloubce 1m)            |
| Měření                | Krokoměr, počítadlo vzdálenosti a spálených kalorií, monitoruje lehký a tvrdý spánek |
| Notifikace            | dosažení nastaveného cíle, příchozí hovory, sms, budík, vybitá baterie               |
| Kompatibilní zařízení | Android 4.4 a vyšší verze, iOS 7.0 a vyšší a podporuje Bluetooth 4.0                 |
| Váha                  | 5 g  |

Tabulka 1 – Technické parametry chytrého náramku MiBand 1

## Xiaomi Mi Band 2

Model druhé generace fitness náramků Xiaomi (třetí v pořadí) nabízí uživateli nad rámec původních i další nové funkce. Hlavní inovací je plně funkční OLED displej a monitoring tepové frekvence i širší nabídka volitelných notifikací. Displej umožňuje přímé zobrazení informací o času, ušlých krocích, tepové frekvenci, stavu baterie a případně i ušlou vzdálenost a spálené kalorie. Pro zobrazování těchto dat je však nutné přenastavit displej přímo v aplikaci v telefonu. Standardně je displej v režimu spánku a pro zobrazení údajů je nutné jej aktivovat kruhovým tlačítkem na zařízení. (Xiaomi, 2018)



Obrázek 2 – Xiaomi MiBand 2  
Zdroj: [Xiaomi-store.cz](http://Xiaomi-store.cz)

| Technické parametry   |  |
|-----------------------|--|
| Rozměry               | 36 mm x 14 mm x 9 mm   |
| Displej               | OLED 0,42 palce  |
| Kapacita baterie      | 70 mAh   |
| Vstupní proud         | 25 mA  |
| Vstupní napětí        | DC 5 V   |
| Vodotěsnost           | IP67 odolný proti prachu a cákající vodě (odolný až 30minut v hloubce 1m)  |
| Měření                | Krokoměr, počítadlo vzdálenosti a spálených kalorií, monitoruje lehký a tvrdý spánek, měří tepovou frekvenci   |
| Notifikace            | dosažení nastaveného cíle, příchozí hovory, sms, Messenger, budík vč. chytrého buzení, stav baterie a upozornění na nedostatečný pohyb. Po instalaci Mi Band Tools - rozšíření spektra notifikací (např. vysoká/nízká tepová frekvence). |
| Kompatibilní zařízení | Android 4.4 a vyšší verze, iOS 7.0 a vyšší a podporuje Bluetooth 4.0   |
| Váha                  | 7 g  |

Tabulka 2 - Technické parametry chytrého náramku MiBand 2

## 4.2 Klíčové vlastnosti – porovnání

Jak už bylo výše popsáno, obě zařízení nabízejí uživateli v podstatě stejné funkce měření. Jak Mi Band 1, tak i Mi Band 2 monitorují počet ušlých kroků a přepočítávají je na dosaženou ušlou vzdálenost. Obě zařízení sledují délku a strukturu spánku. Pokročilejší zařízení Mi Band 2 navíc ještě měří pomocí senzoru tepovou frekvenci.

Zařízení Xiaomi Mi Band 2 ve srovnání s předchozí verzí náramku nabízí výrazně komfortnější uživatelské rozhraní díky malému, ale naprosto dostačujícímu OLED displeji a širší nabídce nastavitelných notifikací. Displej o rozměru 0,42 palce přímo zobrazuje čas, ušlé kroky a tepovou frekvenci. Volitelným nastavením může uživatel ještě získat informace o dosažené vzdálenosti, spálených kaloriích a stavu nabití baterie.

Inovované a výrazně lepší je i hardwarové vybavení. Zejména algoritmus pro měření kroků je v porovnání s Xiaomi Mi Band 1 vylepšený. Rozpoznání chůze a započítávání ušlých kroků u Mi Band 2 je významně přesnější.

Dále u této řady náramků došlo k rozšíření podpory notifikací, kdy se k signalizaci příchozích hovorů, SMS, alarmu a několika oznámení přidává i výstraha, upozorňující na nedostatečný

pohyb a upozornění na zprávu Messengeru z Facebook. Pro tento typ náramku lze již využívat aplikaci Mi Band Tools. Snadnou instalací této aplikace do telefonu lze navíc získat další volitelné notifikace.

U Xiaomi Mi Band 2 je v porovnání s Xiaomi Mi Band 1 výkonnější i baterie. Výrobce garantuje výdrž baterie při pohotovostním režimu náramku 20 dní, ale v rámci tohoto testování bylo ověřeno, že energie vystačila nové baterii na 31 dní nepřetržitého provozu.

Oba typy zařízení jsou srovnatelně vodotěsné a prachuvzdorné a to dle certifikátu IP67. (Testado, 2017)

### **4.3 Rozbor klíčových vlastností zařízení – pohled uživatele**

Parametry a v podstatě tedy i základní vlastnosti obou zařízení byly popsány v kapitole výše. Tato část textu by měla náramky Xiaomi Mi Band 1 a 2 zhodnotit čistě se ze subjektivního pohledu uživatele.

#### **Praktičnost – pohodlnost**

Přestože se jedná o dva přístroje je možné praktičnost a pohodlnost nošení náramků hodnotit společně. Obě zařízení mají prakticky stejný design a s výjimkou displeje u Xiaomi Mi Band 2 mají i stejné vlastnosti. Pro lepší představu je vhodné komponenty zařízení stručně popsat. Jak už bylo uvedeno výše, celek tedy fitness náramek je tvořen dvěma částmi. Samotné zařízení má tvar jakési kapsle o rozměrech přibližně 4 cm x 1,8 cm x 0,8 cm (rozměry se u obou modelů nepatrně liší). Barva kapsle je vždy černá. Na zápěstí se náramek upevňuje pomocí pryžového pásku, do kterého se kapsle zasadí a který na rozdíl od kapsle může mít různou barvu. V tomto případě záleží pouze na vkusu uživatele, jakou barvu si zvolí.

Náramek se nosí na zápěstí paže. Zda si uživatel zvolí pravou či levou končetinu, záleží pouze na něm. Nicméně pro správné fungování náramku je důležité, zadat volbu končetiny do aplikace v telefonu v rámci nastavování uživatelského účtu. Náramek Xiaomi Band 2, který má displej, slouží uživateli často jako náramkové hodinky, a proto je praktické nosit jej tedy místo nich. Z vlastní zkušenosti bych tuto variantu doporučovala především s ohledem na přesnost počítání počtu ušlých kroků (viz. přesnost měření).

Samotné nošení náramku není nijak obtěžující. Jeho umístění na zápěstí místo náramkových hodinek je praktické a léty prověřené. S umístěním na pravé ruce je situace velmi podobná. Umístění zařízení na pravé zápěstí je však do určité míry diskomfortní. Nicméně, to je více

méně otázka zvyku. V obou případech umístění jsou data z displeje snadno dostupná pro kontrolu.

Celý náramek je velmi lehký, takže uživatel nepocítuje žádné zatížení končetiny. Materiál, ze kterého je originální náramek vyrobený, tedy pryž, je příjemný na dotek. Je však velmi těžké posoudit, jak dalece je voděodolnost samotného náramku (nikoli zařízení jako takového) přínosná. Voděodolnost, která je s ohledem na jeho životnost důležitou a pozitivní vlastností, se stává zápornou ve chvíli, kdy se pod náramek dostane tekutina, příp. pokud se uživatel potí. Neprodyšnost materiálu zabraňuje vysušení tekutiny a kůže uživatele pod náramkem zůstává dlouho vlhká. Hrozí tak relativně vysoké riziko vzniku kožního defektu. Už jen samotný pocit dlouhodobého zavlhnutí kůže je nepříjemný a nutí uživatele kůži pod náramkem cíleně vysušit, což mnohdy znamená náramek sundat z ruky, nechat jej vyschnout, stejně tak i pokožku, a pak jej opět nasadit. Jako další drobný nedostatek náramku je poměr rozměrů stran a zejména jeho výška. Především při umístění na pravém zápěstí (u praváků) je náramek v místě zařízení příliš vysoký a často překáží při běžných činnostech, kdy uživatel potřebuje paži vsunout do nějaké užšího prostoru nebo třeba jen něco hledá v tašce mezi ostatními věcmi. Zařízení se pak zachytává a na zápěstí vyloženě překáží.

Jako velký, a dovoluji si i označení funkční nedostatek vidím, mechanismus upínání pásku náramku. Ten je tvořen pouze čepem s upínací kuličkou na jedné straně a systémem dírek na druhé straně pásku. Strana pásku s čepem se protáhne očkem, kterým je zakončena protilehlá strana a čep se zasadí do patřičné díry. Spolehlivost upínání je otázka přesnosti výlisku, a tedy i každého jednoho pásku. Pokud je výlisek nepřesný, dochází k jeho samovolnému uvolňování a rozepínání. Bohužel četnost tohoto nedostatku je poměrně vysoká. Stejně jako další funkční nedostatek, který je z pohledu uživatele významný. Upínací kulička na čepu upínání, zvláště u náhradních pásků, často praská a ulamuje se. Pásek se tím pádem stává naprosto nefunkční. Uživatel je nucen pořídit si pásek nový a musí tak na určitou dobu sledování vlastních aktivit přerušit.

Hodnocení praktičnosti a pohodlnosti interakce s uživatelem je zapotřebí rozlišit na dvě samostatné části, tedy hodnocení pro Xiaomi Mi Band 1 a hodnocení pro Xiaomi Mi Band 2. Xiaomi Mi Band 1 v podstatě nemá uživatelské rozhraní v pravém slova smyslu. Se svým uživatelem komunikuje prostřednictvím 3 diod, které se na krátkou dobu rozblíkají v situacích, jakou jsou zapnutí a vypnutí náramku, došla SMS atd. Diody jsou naprosto nevýrazné a jejich rozsvícení a zhasnutí není často ani možné zaznamenat. Mnohem spolehlivější je zapnutí vibrací, které kopírují upozornění prostřednictvím diod a řídit se jimi. Na druhou stranu, Xiaomi Mi Band 2 už pro interakci s uživatelem nabízí plnohodnotný displej, který uživateli

zprostředkovává základní naměřené údaje. Pohodlné přepínání mezi jednotlivými druhy dat je zajišťuje tlačítko pod displejem. Lehkým dotekem lze přepínat mezi výstupy jednotlivých modulů. Za nedostatečnou lze označit čitelnost displeje. Postupným stárnutím zařízení dochází ke snížení jasu znaků a kontrastu mezi znaky a pozadím. Zhruba po dvou letech užívání je displej při běžném denním světle naprosto nečitelný a uživatel tak musí naměřené hodnoty odečítat přímo v aplikaci.

Princip zabudování sebměřicího zařízení do náramku, který zároveň může sloužit jako náramkové hodinky je sám o sobě praktický a jeho používání je pohodlné. Nošení zařízení tak v podstatě nijak neomezuje svého uživatele a je poměrně komfortní. V konkrétních aspektech pak už jen záleží na kvalitě zpracování a ergonomických vlastnostech toho kterého zařízení. Ani v jednom z uvedených hledisek náramky Xiaomi Mi Band 1 a 2 nevynikají a jsou (i s ohledem na pořizovací náklady) řazeny k nižšímu průměru.

## **Odolnost a životnost baterie**

Na rozdíl od výše uvedených nedostatků je možné řadit odolnost zařízení a životnost baterie ke špičce mezi sebměřicími zařízeními. Navzdory kategorii, do níž je zařízení Xiaomi Mi Band 1 a 2 zařazeno, použitá baterie s kapacitou 70 mAh udrží zařízení v pohotovostním režimu déle než avizovaných 20 dní na jedno nabití. Zároveň si tuto schopnost uchovává i po dvou letech denního užívání náramku.

Stejně tak tomu je i s odolností zařízení. V tomto případě mohu hodnotit pouze Xiaomi Mi Band 2, ale i z tohoto hlediska si Mi Band 2 po dvou letech uchovalo všechny vlastnosti, materiály a funkcionality v původní kvalitě s jedinou výjimkou a tou je čitelnosti displeje.

## **Potřeby údržby**

Z hlediska údržby jsou tyto fitness náramky naprosto nenáročné. Kromě prvotního nastavení a pravidelného dobíjení baterie je jejich údržba na čas velmi nenáročná. Dobíjení je pak zapotřebí provádět jednou za 18 až 25 dní, a to podle míry aktivního používání. Samotné nabíjení pak trvá zhruba 2 hodiny. Jinou údržbu toto zařízení pro udržení jeho chodu v podstatě nepotřebuje.

## **Automatizované procesy**

Automatizované procesy, tedy ukládání nasbíraných dat a jejich zobrazení podle nastavení je také velmi snadné a vyžaduje jen minimální nároky na svého uživatele. Je však zapotřebí upozornit na rozdíl mezi Xiaomi Mi Band 1 a 2. Pro obě zařízení v podstatě platí stejné

parametry, pokud se jedná o aplikaci Mi Fit, tedy ukládání a následné zobrazování dat přímo v telefonu. Významný rozdíl ale představuje rychlé zobrazení aktuálních informací prostřednictvím náramku samotného. Tuto možnost jejich první generace vůbec nenabízela. To samozřejmě zvyšovalo časovou náročnost a snižovalo komfort uživatele. Na druhou stranu je zapotřebí upozornit na to, že i v modernější verzi náramku lze z displeje získat pouze aktuální informace podle nastavení v aplikaci a nelze s nimi nijak pracovat. Velmi přívětivé z pohledu uživatele je zobrazování času na displeji hodinek pouhým zvednutím ruky k obličejí do zorného pole uživatele.

Co se tedy týká předem nastavených funkcí náramku i aplikace, tam je možné říci, že vyžadují jen minimální nároky na provoz a údržbu. S daty je možné velmi dobře pracovat přímo v aplikaci a uživatelské rozhraní je v tomto případě velmi přátelské.

## **Doplňkové funkce**

Uživatelsky velmi přínosné jsou doplňkové funkce náramku, jako jsou notifikace u zvolených aplikací a budík. Oba modely nabízejí možnost nastavit si upozornění na příchozí hovor, SMS, dosažení cíle, vybitou baterii, upozornění na zobrazení aktivit v určitou dobu atp. Z pohledu průměrného uživatele se jeví jako nejvýznamnější upozornění na příchozí hovor a SMS. Tyto funkce umožňují mít v telefonu vypnuté zvonění a řídit se pouze vibracemi náramku. V případě upozornění na příchozí hovor náramek v pravidelných intervalech vibruje, a to po celou dobu vyzvánění telefonu. V případě příchozí SMS zprávy náramek 2x zavibruje a na displeji se zobrazí ikona obálky. Určitým nedostatkem je, že upozornění jsou anonymní a že je prostřednictvím náramku nelze nijak ovládat, ani s nimi dále pracovat.

## **Nedostatky**

### **a) Nedostatečné softwarové vybavení**

Přestože ze širšího pohledu jsou oba typy fitness náramků Xiaomi funkční a účelné, softwarové vybavení úplně nesplňuje požadavky uživatele.

- Jednoznačným nedostatkem je neúplný překlad softwaru, který sice neohrožuje srozumitelnost a použitelnost aplikace, ale působí rušivě a neprofesionálně.
- Aplikace samotná je sice poměrně intuitivní, ale není příliš přehledná.
- Další její významnou chybou je nemožnost zobrazování statistik na webu.
- Nemožnost průběžného měření např. při sportovní aktivitě.
- Chybně uvedené jednotky spálené energie. Hodnoty odpovídají kCal, ale aplikace užívá zkratku pro Cal.

- A jak už bylo zmíněno nedostatečně využitý je i potenciál provázání notifikací z mobilního telefonu

#### b) Hardware

Na druhou stranu je vhodné vyzdvihnout vydařený hardware. Během sledování byly shledány pouze dva nedostatky.

- Špatná čitelnost až úplná nečitelnost displeje. Po dvou letech užívání fitness náramku je možné odečítat data už jen přímo v aplikaci v telefonu.
- Problém použitého materiálu, ze kterého je obroučka náramku vyrobena. Přestože jistě splňuje všechny hygienické normy a je tudíž zdravotně nezávadná, pokožka pod náramkem nedýchá, potí se a při dlouhodobější fyzické aktivitě pod obroučkou vznikají kožní defekty (potničky, vyrážka, ekzém). Ještě horší je situace u náhradních pásků koupených přímo od výrobce, které jsou z méně kvalitního materiálu než obroučky v originálním balení a které mají kromě výše uvedených komplikací i podstatnou funkční vadu. Pásek náramku se často samovolně rozepínají, ve velmi krátké době u nich dochází k deformacím, praskají a odpadává či praská samotné upínání náramku.

## 4.4 Naměřená data

Klíčová data, důležitá pro hodnocení celkové aktivity a některých fyziologických procesů sbírá a zaznamenává fitness náramek zcela automaticky. Jedná se o počet ušlých kroků a data o spánku, přesněji dobu a jednotlivé fáze spánku. Další informace o aktivitě uživatele je nutné do aplikace zadávat manuálně.

### 4.4.1 Automaticky zaznamenávaná a ukládaná data ze zabudovaných senzorů

Aby měření mělo opravdový smysl, je především nezbytně nutné prvotní důsledné a pravdivé nastavení počátečních parametrů v aplikaci, která s nimi dále pracuje a na jejichž základě pak dopočítává konkrétní výsledná data o uživatelově aktivitě.

#### Počet ušlých kroků

Náramek automaticky rozpoznává a zaznamenává různé druhy pohybu - kroků. Identifikuje pomalou chůzi, rychlou chůzi, běh nebo lehkou aktivitu. Stačí k tomu mít náramek zapnutý a

mít ho na ruce. Počet kroků pak zařízení odečítá z jednotlivých pohybů rukou. Tím samozřejmě dochází k určitým zkreslením, protože ne každý zaznamenaný pohyb ruky je skutečně krokem. Data z náramku jsou pak automaticky (díky spárování pomocí Bluetooth) přenesena do aplikace v mobilním telefonu a dále zpracována. Počet kroků je přepočítán (počet kroků x délka kroku) na ušlou vzdálenost a dále pak podle náročnosti pohybu přepočítán na spálené kalorie.

## **Spánek**

Obdobným způsobem je automaticky monitorován i spánek uživatele. Jednoduše stačí mít zapnutý náramek na ruce. Zařízení samo podle dlouhodobě fixované pozice ruky rozpozná, že uživatel usnul a dle míry a způsobu pohybu ruky určí i jednotlivé fáze spánku.

Velkou výhodou automaticky zaznamenávaných dat je jejich kontinuita a ucelenost bez redundancí. Podobné benefity s sebou nese i jejich automatizovaná interpretace v aplikaci. Takové statistiky mají účelnou formu, pracují přesně a zachovávají nastavené parametry, což je pro dlouhodobou práci s nimi bezpodmínečné. Automaticky zaznamenávaná data a statistiky z nich vytvořené jsou tedy na jednu stranu velmi přesné, především s ohledem na výpočet, ucelenost a určitou objektivitu, neboť zde není prostor pro faktor zkreslení uživatelem samotným, na druhou stranu ale výstupy z těchto automatizovaných procesů nemohou být přesné, pokud primární nasbíraná data jsou zkreslená, příp. nastavení výchozích údajů neodpovídají skutečnosti

Pro ucelnější profil uživatelské kondice automaticky však nasbíraná data nestačí. To, co dotváří pravdivý náhled na jeho fyzický ale i psychický stav, jsou informace o dalších aktivitách. Ty je ovšem zapotřebí do aplikace vkládat ručně. Takto nasbíraná data mají za určitých předpokladů nesporně vysokou vypovídací hodnotu, jednak pro svoji rozmanitost a za druhé, díky personifikaci. Míra přesnosti závěrů vyvozených z těchto dat je však přímo úměrná disciplíně a důslednosti uživatele s jakou jsou data sbírána, zaznamenávána a také interpretována. V závislosti na tom, jak dalece je soubor dat konzistentní, přesný a pravdivý, jsou i závěry vyvozené z prvotních informací relevantní. Kromě toho, že je takové sebesledování poměrně náročné na čas a preciznost, je pro uživatele velmi obtížné zachovat objektivní náhled na sledované procesy tak, aby nedocházelo k nevědomému zkreslování naměřených údajů. Obdobný problém se pak vztahuje i na následnou interpretaci výsledků měření. V tomto případě aplikace náramku nenabízí automatizované zpracování zadaných údajů, což s sebou na jedné straně přináší pravdivější obraz skutečných vjemů a pocitů nositele zařízení, ale na druhou stranu velké riziko zkreslení při odvozování závěrů.



## 4.5 Uživatelské rozhraní aplikace Mi Fit

Aplikace Mi Fit nabízí souhrnné zobrazení naměřených dat v zařízeních jako je chytrý telefon, stolní počítač či tablet. Díky statisticky zpracovaným datům umožňuje sledovat vývoj a historii měřených hodnot. Aplikace zobrazuje souhrnné denní, týdenní a měsíční statistiky ušlých kroků a celkové doby spánku, dále pak křivku zadaných hodnot hmotnosti i přehled naměřených hodnot tepové frekvence. Základní zobrazení aplikace také nabízí graf, ze kterého je snadno posouditelné, kolikrát uživatel dosáhl vytyčeného cíle ušlých kroků. Přestože v detailech, které je bohužel možné zobrazit pouze v aktuální den, aplikace nabízí také informaci o množství spálené energie v kilokaloriích či dosaženou vzdálenost místo počtu kroků, souhrnné statistiky těchto údajů v aplikaci úplně chybí. Konkrétní data jsou pevně vztažena k jednomu zobrazení, kde je možné i některá z nich upravovat, ale v souhrnech s nimi nelze nadále nijak pracovat.

### **Popis znázornění jednotlivých typů zaznamenávaných údajů a jeho hodnocení (srozumitelnost)**

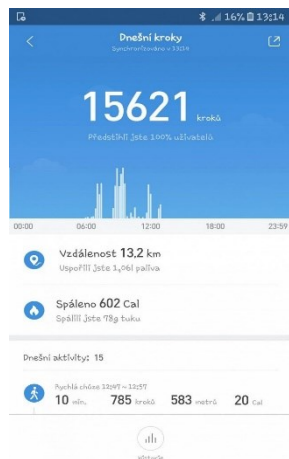
Pro snadnou orientaci a přehlednost zpracování naměřených dat, je ve všech případech zobrazení použité znázornění pomocí několika druhů grafu.

#### a) Počty kroků

U znázornění počtu kroků musíme rozlišit zobrazení aktuálního dne a pak celkovou statistiku.

##### - Uživatelské rozhraní aktuálního dne:

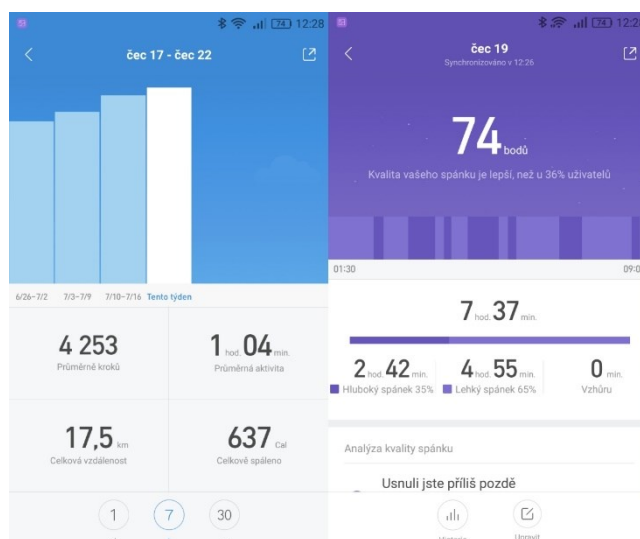
Displej telefonu je rozdělen na dvě části. V horní polovině je míra aktivity (chůze, lehká aktivita, běh) znázorněna graficky, a to jednotlivými píky. Zároveň je ve spodní části displeje uveden v podstatě seznam aktivit v řádcích. Každý jednotlivý řádek dokumentuje určitý časový úsek konkrétní aktivity (časové období je zde uvedeno). Řádek je uvozen specifickými piktogramy podle konkrétní aktivity (různé pro běh, chůzi atd.). Dále v řádku nalezneme údaj o počtu kroků, délce doby, po kterou byla ta která aktivita vykonávána, dosažené vzdálenosti a počtu spálených kalorií. Grafické znázornění v horní části obrazovky a seznam aktivit ve spodní je oddělen řádkem - tabulkou s třemi buňkami se součty naměřených dat pro počet kroků, vzdálenost a spálené kalorie.



Obrázek 3 – Znárodnění počtu dosažených kroků v aplikaci  
Zdroj: Xiaomi-store.cz

- Uživatelské rozhraní celkové statistiky počtu kroků:

Je důležité zmínit, že celkový přehled počtu ušlých kroků je možné zobrazovat po jednotlivých dnech, týdnech a měsících. Displej je opět rozdělen na dvě části. V horní polovině je znázorněn sloupcový graf označující jednotlivé dny, týdny či měsíce a pod každým sloupcem je vyznačeno dané období. Spodní část obrazovky je pak rozdělena na čtyři pole obsahující souhrnné údaje za to které období. Pole označují počet dosažených kroků, dobu, po kterou byla aktivita vykonávána, vzdálenost a počet spálených kalorií.

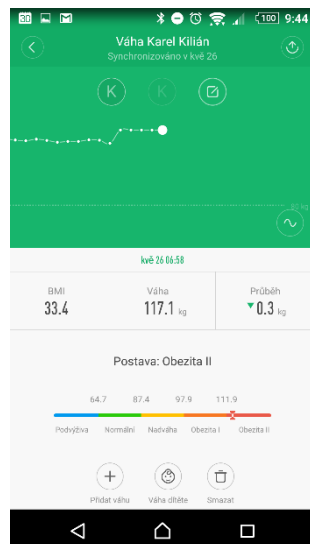


Obrázek 4 - Znárodnění celkového počtu dosažených kroků a znárodnění doby spánku v aplikaci  
Zdroj: Xiaomi-store.cz

b) Statistika hmotnosti

Hmotnost uživatele je jeden z údajů, který je nutné do aplikace zadávat ručně. V tomto případě se však nejedná o sledování vyžadující velkou míru preciznosti a důslednosti, pokud chce uživatel monitorovat vlastní hmotnost pouze jako jeden faktorů životního stylu.

V detailu aplikace je obrazovka rozdělena na dvě části. V horní polovině displeje nalezneme křivkový graf, který velice přehledně znázorňuje vývoj hmotnosti uživatele v průběhu času. Zadané hodnoty jsou zde zobrazeny jako body, které jsou pospojované křivkou. Pod grafem je uvedeno datum a čas, kdy byl ten který bod grafu vytvořen zadáním hmotnosti uživatele. Pod touto informací se nachází řádek - tabulka o třech polích, ze které je možné se dozvědět o BMI a konkrétní váze uživatele. Číslo a šipka v posledním poli vyjadřuje schodek aktuální a předchozí hodnoty a šipku označující, zdali se jedná o úbytek či přírůstek hmotnosti. Ze spodní části uživatel získá souhrnnou informaci o tom, zda je jeho hmotnost z fyziologického hlediska v normálu, nebo jestli trpí podvýživou či naopak nadváhou. Tato informace je i graficky znázorněna na vyznačeném bodem na přímce s barevně vyznačenými referenčními hodnotami. Úplně na spodním okraji displeje nalezneme tlačítka pro přidání či smazání hmotnosti.



Obrázek 5 – Znázornění statistiky hmotnosti v aplikaci  
Zdroj: [xiaomi-store.cz](http://xiaomi-store.cz)

### c) Statistika spánku

Jako v případě ostatních statistik i v tomto případě je obrazovka rozdělena na dvě části. Vrchní část znázorňuje sloupcový graf rozdělený na světlé a tmavé pruhy znázorňující lehký a hluboký spánek. Tmavá pole označují fázi hlubokého spánku, světlá pak lehkého. Žlutě jsou vyznačeny časové úseky bdělosti. Pokud se konkrétního pruhu dotkneme, objeví se nad grafem informace o čase, po kterou tato fáze trvala. Úplně nahoře je také umístěno datum dne, který je právě zobrazován. Spodní část displeje je rozdělena na 6 polí ve dvou řádcích. Horní řádek uvádí informace o celkové době spánku a délkách trvání spánku v jednotlivých fázích. Spodní řádek znázorňuje čas usnutí, probuzení a celkovém čase bdělosti v průběhu spánkového monitoringu.

V aktuální den lze ručně upravit čas usnutí či probuzení. Tím se sice ve statistice upraví délka spánku, nicméně tato změna nijak neovlivní doby trvání jednotlivých fází, takže součet časů znázorněný u fází hlubokého a lehkého spánku pak nesouhlasí s celkovou dobou spánku.

#### d) Historie měření srdečního tepu

Měření srdeční tepu je jednou z hodnot, které zařízení neměří automaticky, ale pouze v součinnosti s jeho uživatelem. Uživatel musí na svém náramku aktivně navolit požadavek měření. Nicméně, takto uvedený údaj už je následně automaticky zanesen do statistiky, kde se nadále zobrazuje v seznamu naměřených hodnot. Poslední naměřený údaj je uveden v horní části displeje. Předěšlá měření se zobrazují v dolní části obrazovky jako výčet hodnot seřazených v seznamu pod sebou.



Obrázek 6 – Statistika hodnot tepové frekvence  
Zdroj: [Xiaomi-store.cz](http://Xiaomi-store.cz)

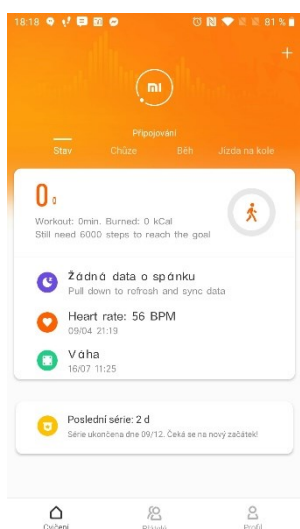
#### e) Souhrnná statistika

Úvodní obrazovka poskytuje uživateli základní přehled jeho aktivit a výstupů z naměřených dat a umožňuje vstup do jednotlivých funkcionalit aplikace.

Jako celá aplikace dodržuje grafický princip rozdělení displeje na dvě části. V horním poli se nachází aktuální údaj o dosaženém počtu kroků i s doplňkovým přepočtem na vzdálenost a počtu spálených kalorií. V levém horním rohu je tlačítko, které v rámci aplikace umožňuje sledovat běh uživatele. Nabízí možnost běhu v terénu, nebo na běžeckém pásu. V případě sledování běhu v terénu pomocí této funkce aplikace je měření poměrně přesné, protože využívá GPS, ale v takovém případě je nutné využít jako sledovací zařízení přístroj, do kterého byla aplikace nahrána.

Na opačné straně, v pravém horním rohu se nachází další tlačítko, které uživateli umožní naměřené (aktuální/souhrnné) údaje prostřednictvím sociálních sítí sdílet.

Tato část obrazovky je dominantní a je stabilně ukotvena, takže aktuální data dosažených kroků a vzdálenosti je uživateli stále k dispozici. Naproti tomu je spodní část displeje pohyblivá a přejížděním prstu se s ní dá snadno rolovat. K dispozici jsou zde údaje o délce a fázích posledního spánku, váhová křivka s vyznačením sledovaného období, poslední údaj o naměřené tepové frekvenci a přehled ušlých kroků za posledních 10 dní včetně vyznačených dnů, kdy uživatel dosáhl či překročil jím nastavený cílový počet kroků. Tyto dny jsou v aplikaci vyznačen žlutě.



Obrázek 7 – Souhrnný přehled sledovaných aktivit a procesů  
Zdroj: [Xiaomi-store.cz](http://xiaomi-store.cz)

f) Celkové hodnocení srozumitelnosti a přívětivosti uživatelského rozhraní aplikace

Díky zachování konzistence grafického zpracování napříč jednotlivými funkcemi, je aplikace srozumitelná a snadno ovladatelná. Prvoplánově poskytuje základní informace a závěry z jednotlivých statistik.

Z opačného úhlu pohledu se však aplikace může jevit jako velmi povrchní. Detaily naměřených dat lze zobrazit jen v aktuální den a až na výjimky s nimi nelze nadále pracovat. Hmotnostní křivka neodráží často velmi nepatrné změny hmotnosti a její trajektorie je vždy znázorněna, jako by se jednalo o obrovské váhové přírůstky či úbytky.

g) Shrnutí hodnocení

Přestože je aplikace MiFit poměrně povrchní a neumožňuje vytěžit maximum z nasbíraných dat, je právě pro svoji jednoduchost a srozumitelnost, především v zachování grafické i funkční konzistence, vhodná pro běžného uživatele. Její používání

je naprosto nenáročné a zajišťuje poměrně vysoký komfort. Zároveň však poskytuje dostatek informací z automaticky naměřených dat pro posouzení míry aktivity uživatele.

## 5. Výzkumná část práce

### Cíl práce

Cílem této práce je nejprve prozkoumat a zhodnotit, jak dalece je zařízení Xiaomi Mi Band 1 resp. Xiaomi Mi Band 2 (dále, kde je to možné jen zařízení Xiaomi Mi Band) přesné v měření sledovaných hodnot a z těchto zjištění následně odvodit smysluplnost měření sledování aktivit uživatele, dále pak popsat možnosti využití náramku s ohledem právě na přesnost takových měření a určit vliv míry přesnosti měření na další motivaci k jeho využívání. Z odpovědí na tři základní výzkumné otázky vyvodit míru přesnosti měření, zhodnotit jeho účelnost a smysluplnost a určit vliv přesnosti případně nepřesnosti měření na další motivaci ke sledování.

### Výzkumné otázky

Základní otázky tedy jsou:

- 1) Co je cílem takového měření a čím jsou takto získaná data pro uživatele zajímavá?
- 2) Jakým způsobem lze zařízení využívat a které údaje mohou získat?
- 3) Jaká je uživatelská zkušenost?

### Strategie výzkumu a metoda sběru dat

Samotná práce bude vycházet z kvalitativního výzkumu, který se v tomto případě jeví jako nejúčelnější způsob sběru dat i způsob vyvození odpovědí na stanovené otázky a který umožňuje obecnější interpretace pozorovaných jevů.

K samotnému výzkumu byl jako nejvhodnější metoda sběru dat vybrán písemný záznam každodenního pozorování, který byl následně porovnáván s údaji naměřenými elektronickým zařízením. V konkrétním vytyčeném období byly nad rámec automaticky zaznamenávaných aktivit navíc sledovány i další jevy, které úzce souvisejí s fyzickou a psychickou kondicí uživatele.

### Časový rozsah sledování a prostředí výzkumu

S ohledem na stanovené základní otázky a způsob sběru dat bylo zapotřebí provádět sledování v relativně dlouhém časovém úseku. Bylo totiž nutné překonat první 2 fáze ze 3, jimiž standardně prochází v podstatě každý uživatel nového zařízení. V první fázi, můžeme ji nazvat třeba objevování, prožívá uživatel nadšení z nového přístroje, seznamuje se s jednotlivými funkcemi a je často nekritický k celkovému přínosu takového zařízení. Druhá fáze je sice spojena

s intenzivním a vědomým využíváním zařízení, ale stále ještě pro uživatele zůstává v podstatě hračkou. Teprve ve třetí fázi lze mluvit o tom, že se zařízení stalo součástí uživatelova běžného života a že jeho využívání je standardní aktivitou. Teprve v této fázi je uživatel schopný kriticky nahlížet naměřená data i jejich míru přesnosti a případně je zpochybňovat. Tento nadhled je základním předpokladem pro definování vazeb mezi pozorovanými jevy i pro kritické vyvozování závěrů.

Období 11 měsíců se jevílo jako dostatečně dlouhá doba na to, aby zajistilo, že se sebesledování stalo samozřejmostí běžného dne a rutinou. Takto bylo možné zajistit určitou pravdivost a objektivnost vyvozených závěrů v oblasti vlivu na vzorce chování uživatele a tím i na jeho kondici a posoudit skutečný přínos a uživatelské zkušenosti s elektronickým zařízením. Stejně tak bylo možné jedině dlouhodobým používáním náramku zajistit sledování v reálném občanském životě.

## **Časové rozvržení**

Sledování probíhalo po dobu jedenácti měsíců, přesně od 30. 1. 2017 do 31. 12. 2017. Vzhledem k tomu, že během zmíněných jedenácti měsíců nastaly pro ten který časový úsek specifické okolnosti, nebo kritéria pro samotné sledování byla po určitou dobu nastavena nestandardně, je nutné toto celkové období rozdělit na kratší časové úseky a v případě potřeby popisovat každé období zvlášť či podrobněji.

## **Časové členění sledování, přehled rozvržení časových úseků**

30. 1. 2017 – 31. 12. 2017 - celkové období sledování,

30. 1. 2017 – 28. 2. 2017 - období používání zařízení Xiaomi Mi Band 1,

28. 2. 2017 – 8. 3. 2017 - sebesledování nebylo prováděno,

8. 3. 2017 – 31. 12. 2017 - období používání zařízení Xiaomi Mi Band 2,

1. 8. – 23. 8. 2017 - Období důsledného sledování doplněné o záznam dalších aktivit a faktorů.

Každodenní sledování bylo s výjimkou krátkého časového úseku od 28. 2. 2017 – 8. 3. 2017, kdy došlo k poruše sledovacího zařízení a bylo nezbytné pořídit zařízení nové, prováděno nepřetržitě v rámci běžných občanských aktivit a povinností.



## 6. Průběh měření

Vynecháme-li ze struktury výzkumu období, po které nebyla data z objektivních příčin sbírána, je možné jej rozdělit na dvě části. Jedna jeho část (Měření č. 1) je založena na poměrně povrchním, zato však dlouhodobém sledování, jehož největším přínosem je možnost posuzovat data sbíraná automaticky po velmi dlouhou dobu. Takto získaná data jsou z principu standardizována, zaručují homogenitu a není možné je zkreslovat. Významným faktorem je zde doba, po kterou bylo sledování prováděno. Právě délka sledování s sebou nese významnou vypovídací hodnotu naměřených údajů. V tomto časově výrazně delším období jsem se zaměřila na sledování funkčnosti, přesnosti a úplnosti automaticky zaznamenávaných aktivit prostřednictvím zabudovaných senzorů s cílem posoudit jejich věrohodnost v dlouhodobém horizontu. Druhou část mého výzkumu pak tvoří poměrně krátké období velmi důsledného měření (Měření č. 2). Cílem tohoto měření bylo zjistit, zda je pro hodnocení celkového stavu a rozpoložení dostačující sledovat pouze výrobcem přednastavené aktivity. Doplnila jsem tedy automaticky sledované činnosti o další aktivity a faktory, které mohou významně ovlivňovat celkovou kondici a soustředila jsem se na hledání souvislostí mezi údaji postihující vlastní chování a činnosti a záznamy hodnotící celkovou kondici. Zároveň mi toto období umožnilo prověřit jinými dostupnými mechanismy hodnověrnost automaticky naměřených dat.

### 6.1 Měření č. 1

Aktivity sledované období 30. 1. 2017 - 31. 12. 2017

- počet kroků,
- vzdálenost,
- spálené kalorie,
- váha,
- tepová frekvence (po zakoupení Xiaomi MiBand 2),
- spánek.

#### Počet kroků

V rámci měření č. 1 byl sledován pouze počet ušlých kroků, z toho vypočtená vzdálenost a spálená energie. Tyto tři parametry bylo logické orientačně doplnit o údaj aktuální hmotnosti. Vážení ovšem probíhalo cca 1x za týden a mělo pouze informativní charakter dokreslující

celkový obrázek dlouhodobého vlivu aktivit na organismus. Dalším údajem, který je také úzce svázán s celkovou fyzickou kondicí organismu a určuje míru spalování energie, je tepová frekvence. Proto po pořízení zařízení, které tento údaj poskytuje v rámci přednastavených funkcí, bylo měření doplněno i o tento faktor. S ohledem na to, že jej aplikace neposkytuje automaticky, šlo však o měření nepravidelná. K změření tepové frekvence je, jak již bylo zmíněno, zapotřebí aktivovat senzor měření tlačítkem na náramku. Na druhou stranu ale díky tomu bylo snadné, vybírat si pro měření konkrétní vhodné, určitým způsobem standardizované situace, aby bylo možné naměřené hodnoty porovnávat. Jednalo se o měření tepové frekvence klidového stavu organismu a stavu organismu i v situacích fyzické námahy, jako je například běh, dlouhodobá rychlá chůze, chůze do schodů, namáhavá fyzická práce.

Posledním automaticky měřeným údajem je délka spánku a jeho konkrétní fáze. Je velmi obtížné posuzovat pravdivost dělení spánku na jednotlivé fáze. V rámci mého sledování jsou tedy zaznamenávány výsledky automatického měření. Korekce údajů se týkají v podstatě pouze doby spánku, tedy času usnutí a probuzení a jednotlivých konkrétních stavů bdělosti (skutečné - dle vlastního prožitku v porovnání s virtuálními - aplikací nepravdivě vyhodnocená realita).

Měření č. 1 se na první pohled, z hlediska naměřených hodnot, může skutečně jevit jako nezajímavé a povrchní. Nabízí totiž velmi omezenou škálu údajů, se kterými je bez dalších informací obtížné dál pracovat. Vyvozování závěrů a hledání dalších souvislostí a vazeb bez dalších údajů by mohlo vést k naprosto zkresleným závěrům a výsledky takových pozorování by byly zavádějící. Na druhou stranu nelze popřít, že jako základ pro podrobnější sebesledování jsou automaticky naměřená data neocenitelná. Největšími benefity povrchního měření (Měření č. 1) jsou minimální nároky samotného měření pro uživatele, konzistence měření a zaznamenávání dat a automaticky tvořené statistiky. Nenáročnost měření výrazně zvyšuje pravděpodobnost dlouhodobého trvání sebesledování a tím zvyšuje hodnotu výsledků vyplývajících z měření. Navíc pravidelnost a soudržnost metodiky měření i zaznamenávání údajů nadále umožňují zjištěná data dále zpracovávat a prezentovat prostřednictvím přednastavených statistik. Pravidelnost a délka trvání smazává a snižuje význam někdy nepřesného měření. Z takto získaných údajů tedy nelze vyvozovat věrohodný závěr ohledně celkové kondice uživatele, ale lze hodnotit jednotlivé složky životního stylu a využít je jako základ pro další sledování.

## **Popis průběhu sledování samotného měření. Měření č. 1**

Jak už bylo zmíněno, měření č. 1 probíhalo v několika obdobích. S ohledem na nucenou změnu chytrého náramku, který přestal fungovat, bylo měření po prvních 28 dnech přerušeno

a po 9 dnech pokračovalo s novým zařízením stejné značky ale nového typu, jež umožňoval doplnit měření o další faktor. Další změnou, kterou s sebou nové zařízení přineslo, bylo zdatně přesnějši měření počtu kroků. Vylepšený gyroskop významně účinněji dokázal rozlišit pohyb paže při chůzi od většiny ostatních mimovolných pohybů. Tento rozdíl byl v případě prvního náramku obrovský a pohyboval se v řádech tisíců. Počet kroků se výměnou náramku snížil zhruba na polovinu původních hodnot. Nicméně, po stanovení odchylky a jejím zohlednění v naměřených testovacích hodnotách jsem zjistila, že výměna zařízení nemá na celkové výsledky a závěry měření v podstatě žádný vliv a ani nijak neovlivňuje vyzozorované vazby a souvislosti mezi jednotlivými aktivitami a jejich možnými důsledky, a proto není zapotřebí tuto výměnu zohledňovat ve členění výzkumu a jednotlivá období od sebe nadále odlišovat. Podrobněji se přesností měření kroků bude práce zabývat později.

Povrchní měření probíhalo v délce 10 měsíců. Během této doby byly zaznamenávány a posuzovány pouze údaje z přednastavených modulů, které byly nepravidelně doplňovány o údaje hmotnosti, případně byla zaznamenána některá výjimečná či náročná aktivita, popř. nevšední okolnost, která z mého pohledu mohla ovlivnit fyzickou či psychickou kondici. Záznamy z aplikací a statistik telefonu, které byly doplňovány jednotlivými korekcemi a dalšími údaji, pak byly ručně přenášeny a systematizovány v paralelním přehledu. Jednotlivé denní záznamy jsou hodnoceny ohledně míry přesnosti údaje naměřeného zařízením a jsou doplněny hodnotou v rozmezí 1-5, někdy i krátkou poznámkou vyjadřující subjektivní pocit celkové kondice.

## **Struktura záznamu**

Počet kroků: Základním údajem získaným z chytrého náramku je počet kroků, doplněný o informaci, zda byl ten den dosažen nastavený cíl počtu kroků či nikoliv. Do deníkového záznamu je z aplikace také přenesena i informace o celkové dosažené vzdálenosti a vynaložené energii na ten který počet kroků. Hned na to navazuje subjektivní hodnocení míry přesnosti údajů naměřených chytrým náramkem, někdy i odhadovaná oprava, a pokud ten den nastala nějaká výjimečná situace, či proběhla nějaká fyzicky významná aktivita, je v záznamu uvedena taktéž. V některých dnech je zápis doplněn o údaj zjištěné hmotnosti.

Délka a kvalita spánku: Dalším denním záznamem je informace o délce a kvalitě spánku. Z telefonu do deníku je přenesena informace o délce spánku, čas usnutí a probuzení, doby spánkových fází a délka případné bdělosti. Tyto automaticky naměřené údaje jsou s výjimkou jednotlivých fází spánku opraveny dle skutečnosti a je vyhodnocena jejich míra nepřesnosti.

Tepová frekvence: Nepravidelným záznamem v rámci měření č. 1 je hodnota tepové frekvence. Deníkový záznam se pak skládá z hodnoty jednoho příp. dvou měření (příp. další kontrolní měření), informace o druhu aktivity, při níž měření proběhlo a vnějších podmínkách, ze kterých se konalo. Výsledek je zhodnocen z hlediska odhadované míry přesnosti a někdy doplněn i hodnotu naměřenou tradičním způsobem, tedy ručně za pomoci hodinek.

Zhodnocení kondice: Posledním denním záznamem měření č. 1 je zhodnocení kondice (rozpoložení), v některých dnech doplněným o krátký verbální popis či důležitou poznámku.

### **6.1.1 Počet kroků, vzdálenost, dosažení cíle**

Chytré náramky většině uživatelů převážně slouží jako zařízení pro monitorování jejich pohybové aktivity, která je u zdravého jedince tvořena především chůzí. Posuzování pohybové aktivity je tedy založeno na počtu dosažených kroků a krokoměr je základní funkcionalitou chytrých náramků. Současná zařízení počítají kroky prostřednictvím elektromechanického přístroje (gyroskopu) a softwaru, které detekují a zaznamenávají kroky na základě kývavého pohybu ruky při nakročení. U chytrých náramků s tímto druhem pedometru je pro výpočet dosažené vzdálenosti předem nutné nastavit délku kroku. Délka kroku je standardně počítána jako vzdálenost mezi špičkami chodidel při došlapu nohy v běžné chůzi. Pro snazší výpočet délky kroku se doporučuje ujít 10 kroků, pásmem změřit dosaženou vzdálenost a tu následně podělit 10. Tímto postupem objektivněji stanovíme délku kroku. Vzhledem k tomu, že jsem na začátku výzkumu měla o sebesledování jen minimální a pouze teoretické vědomosti, využila jsem pro hodnocení množství pohybové aktivity obecně doporučované hodnoty. Jako základní jsem přijala patrně nejrozšířenější úzus pro provozování pohybové aktivity stanovený počtem kroků za den, který je prezentován jednak na laické ale také na odborné úrovni. Doporučovaným standardem pro zdravý životní styl dospělého člověka je ujít 10 tisíc kroků za den. (Mořkovská, 2014) Podle tohoto údaje byl nastaven i můj denní cíl.

Překvapující bylo, jak snadné je dosažení tohoto cíle. Denní průměr v prvním týdnu sledování byl 19858 kroků za den. Vzhledem k tomu, že jsem dosud nebyla zatížena žádnými teoretickými vědomostmi, ani praktickými zkušenostmi s používáním chytrých náramků, mohla jsem k vlastnímu měření přistupovat bez jakýchkoliv předsudků a zaznamenané údaje přijímat v takových hodnotách, v jakých mi je zařízení poskytovalo. Nicméně s postupně získanými zkušenostmi, vyvstávalo čím dál více otázek, které bylo s ohledem na smysl měření, podstatné zodpovědět. Pro hodnověrnost měření bylo z mého pohledu důležité posoudit, zda se vůbec jedná o skutečné kroky, případně které další pohyby jsou náramkem chybně

vyhodnocovány a pokud je to možné, pokusit se alespoň orientačně stanovit odchylku. V následujícím období se týdenní průměr dosažených kroků pohyboval v rozmezí 19005 kroky/den - 19651 kroky/den. Srovnáním dat uložených v aplikaci a mými poznámkami však bylo zcela jasné, že čísla nemohou odpovídat skutečnosti. Minimální naměřená hodnota v období 30.1. - 28.2 (Mi Band 1) byla 11281. Deníkový záznam tohoto dne uvádí poznámku: “Divné, v podstatě stejné aktivity jako 8. 2., ale počet kroků je méně než poloviční.”, přičemž 8. 2. bylo naměřeno 24018 kroků. V tomto případě se jednalo o druhou vůbec nejvyšší hodnotu během používání přístroje Mi Band 1. Tou absolutně nejvyšší byla hodnota 25861. Bohužel k ní se žádný doplňkový text neváže a to proto, že tento počet kroků byl naměřen hned druhý den měření. Podobných záznamů okolo 20 tisíc kroků s poznámkou, že hodnota nemůže odpovídat skutečnosti, tvoří zhruba 50 % záznamů v tabulce během užívání Mi Band 1. Jedná se i o dny, kdy z důvodu nemoci, byla moje fyzická aktivita minimální či dny strávené v autě cestou do zahraničí. Dle dostupných informací se průměrný denní počet kroků v běžném životě zdravého dospělého člověka bez započítání kroků spojených se sportovní aktivitou pohybuje okolo 6000 kroků. (Mořkovská, 2014) Hodnoty vykazované užívaným zařízením tedy nemohly ani zdaleka odpovídat skutečnosti. Ze sledování přibývajících počtů kroků během dne jsem si odvodila, že stejně jako pohyb ruky při nakročení, náramek vyhodnocuje pohyb ruky i u standardních úkonů běžného života (např. osobní hygiena) a zejména pak při domácích pracích. Moje předpoklady se mi potvrdily vždy ve chvíli, kdy náramek zavibroval na znamení dosažení stanoveného cíle ve chvíli ručního hnětení těsta či míchání pokrmu, aniž by se na tuto činnost vázal jakýkoliv další pohyb. Jakmile jsem si byla jistá tímto předpokladem, bylo zapotřebí určit odchylku. K vyhodnocení míry nepřesnosti náramku však nemohlo dojít, protože zařízení po měsíci užívání přestalo fungovat.

Jak již bylo uvedeno, v zájmu zachování určité kontinuity sledování byl pro pokračování výzkumu pořízen náramek stejného výrobce, který svými parametry a funkcemi v maximální možné míře odpovídal původnímu, nicméně se jednalo o pokročilejší zařízení Xiaomi MiBand 2. Dle výrobce měl mít náramek ve srovnání s jeho verzí 1. generace zabudovaný vylepšený a přesnější gyroskop i SW pro počítání počtu kroků. Jak dalece přesný však krokomeř zabudovaný v náramku je, bylo cílem dalšího pozorování.

Už po 12 dnech užívání je v deníkovém záznamu uvedeno konstatování významného poklesu naměřených hodnot. Z konkrétních dat je zpětně možné určit průměrný pokles počtu kroků o 45 % s výjimkou jediného dne, ke kterému se opět váže poznámka o nepřiměřené hodnotě. Další dlouhodobé sledování tento významný pokles počtu kroků pouze změnou zařízení potvrdilo. Nicméně i tak bylo zapotřebí ověřit, zda hodnoty počtu kroků odpovídají

skutečným krokům, protože navzdory jejich výraznému poklesu, čísla zůstávala stále nad průměrem. Po prvním měsíci používání nového náramku se pohybovala v rozmezí 5836 - 22623 kroků za den. Naměřená průměrná denní hodnota byla 11552,9 kroků/den, což je hodnota pohybující se sice jen lehce v pásmu nadprůměru, ale bylo nutné přihlídnout k faktu, že do tohoto čísla jsou zahrnuty i hodnoty dnů, kdy nebyl náramek z různých důvodů (vyrážka pod náramkem, dobíjení atd.) používán během celé aktivní části dne. Takže i v tomto případě tedy bylo nutné ověřit relevantnost naměřených dat.

I z běžně dostupných a neoborných zdrojů a popularizačních článků, stejně tak jako z reklamy na pedometry a chytré náramky lze zjistit něco jako kategorie aktivity a životního stylu jedince podle průměrně dosahovaného počtu kroků.

- Pod 5000 kroků denně - sedavý styl života.
- 5000-7500 kroků denně - málo aktivní způsob života, takového počtu kroků je možné dosáhnout i při běžných aktivitách (cesta na tramvaj, do obchodu, po kanceláři atp.).
- 7500-10000 kroků denně - středně aktivní způsob života, k dosažení takového množství kroků je zapotřebí buď zaměstnání vyžadující pohyb, nebo vědomá sportovní aktivita.
- 10000-12500 kroků denně - aktivní způsob života, cílená sportovní aktivita.
- Více než 12500 kroků denně - velmi aktivní způsob života zahrnující náročnější sportovní aktivity. (WHO, 2008)

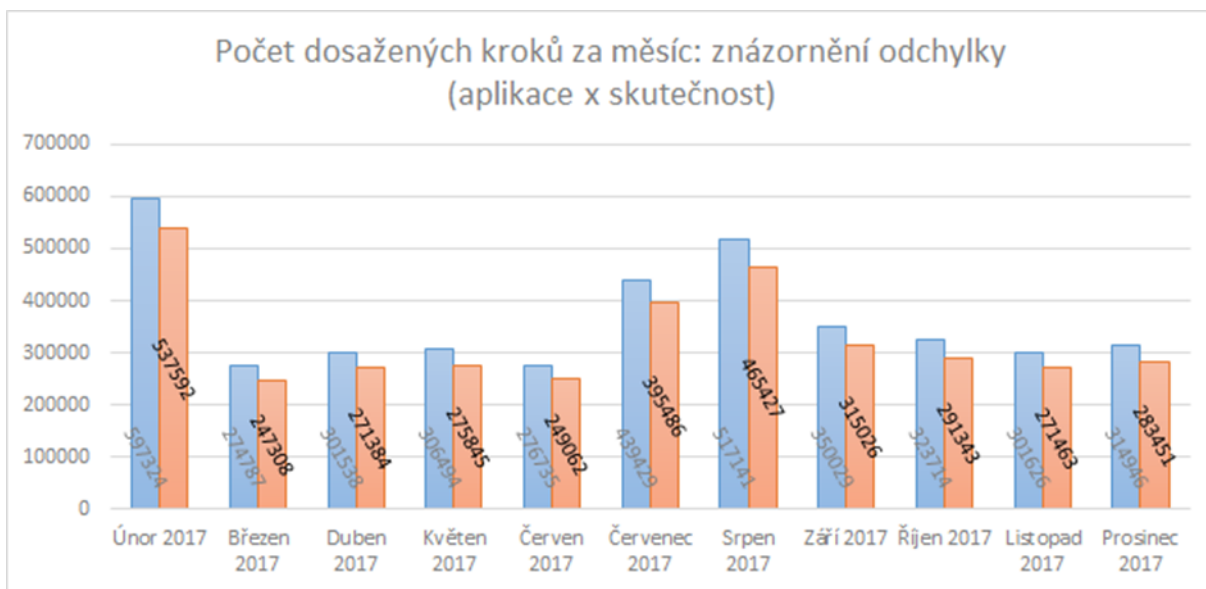
Porovnáním naměřených dat a stanovených rámců aktivity pro charakterizaci životního stylu je možné konstatovat, že dosahované hodnoty se pohybují na hranici kategorií středně aktivní způsob života a aktivní životní styl s cílenou sportovní aktivitou. Poměrně často se v záznamech vyskytují i dny s aktivitou odpovídající kategorii velmi aktivní způsob života zahrnující náročnější sportovní aktivity. S tímto závěrem je v podstatě možné souhlasit, protože deníkové záznamy odhalily, že se moje fyzická aktivita během tohoto výzkumu zvýšila. Nicméně i přesto je možné pozorovat i při měření novým náramkem nesrovnalosti mezi realitou a naměřenými daty podobné těm, které byly detekovány u prvního náramku. Zejména pravidelné opakující se krouživé pohyby ruky byly opakovaně chybně vyhodnocovány. Například pohyb paže při míchání či hnětení vařečkou byl pro tento stejně jako pro první model náramku nerozlišitelný. Zároveň stejně jako u starší verze zařízení se i při měření tímto náramkem v záznamu vyskytuje opakující se poznámka: "Dosáhla jsem cíle při hnětení těsta v sedě." Posouzení nepřesnosti bylo ovšem v tomto případě složitější, protože odchylka nebyla tak výrazná. Nad rámec toho

pak bylo zjevné, že na rozdíl od původního zařízení, které započítávalo jako krok každý výraznější pohyb ruku, u tohoto náramku tomu tak nebylo. V tomto případě tedy bylo pro posouzení odchylky důležité nejprve vyzorovat druhy pohybů, které jsou zařízením mylně vyhodnocovány. Podle zápisků se po určité době dalo konstatovat, že se převážně jedná o pravidelně se opakující činnost, kde dominuje kývavý či krouživý pohyb končetiny jako je například již zmíněné hnětení těsta, umývání nádobí, míchání, vysávání atp. Všechny tyto a jim podobné pohyby končetinou byly náramkem chybně vyhodnoceny. Pro další smysluplnost měření tedy ještě zbývalo, alespoň přibližně, určit o kolik procent se počty liší. V souvislosti s tím, že náramek mylně vyhodnocoval převážně pohyby končetiny, které se vázaly na domácí práce, bylo zapotřebí pro stanovení odchylky delší časové období, kde by byly zahrnuty dny s různými aktivitami. Tedy dny strávené převážně v zaměstnání, dny strávené aktivním odpočinkem i dny věnované domácím pracím. Ovšem snadný a pro uživatele dostupný způsob, jakým odchylku objektivně určit, neexistuje. Jedinou možností bylo standardní pozorování s následným odhadem odchylky. Přes veškerou snahu však ani důsledné pozorování nepřineslo dostatečně relevantní údaje k tomu, aby bylo možné nepřesnost definovat. Vzhledem k tomu, že jsem si byla jistá, že naměřená čísla jsou nadhodnocená a proto, že pro mě, jako uživatele, byla určitá míra přesnosti důležitá, stanovila jsem průměrnou odchylku alespoň hrubým odhadem vycházejíc z měsíčního pozorování, a to ve výši - 9,7 % resp. - 10 %. Rozdíl v počtu kroků do 10 % z mého pohledu nemá vliv na posouzení celkové aktivity a je zanedbatelný. Je však zapotřebí brát v úvahu, že počty kroků jsou aplikací dále zpracovávány k odvozování dalších měření fyzické aktivity, jako je vzdálenost a spálené kalorie, a proto je tady nutné s touto odchylkou počítat. Zvláště v případech, chce-li se uživatel dostat například do kalorického deficitu a snižovat tak svoji tělesnou hmotnost. V případě méj studie byla však naprosto dostačující obecná znalost přibližné odchylky. Ani po jejím započtení nedošlo ke změně kategorie životního stylu z pohledu fyzické aktivity a bylo tedy možné konstatovat, že výše uvedená odchylka měla z hlediska smyslu měření jen minimální význam a zaznamenaná data tak mohla být považována za určující a jako výchozí pro další části aplikace.

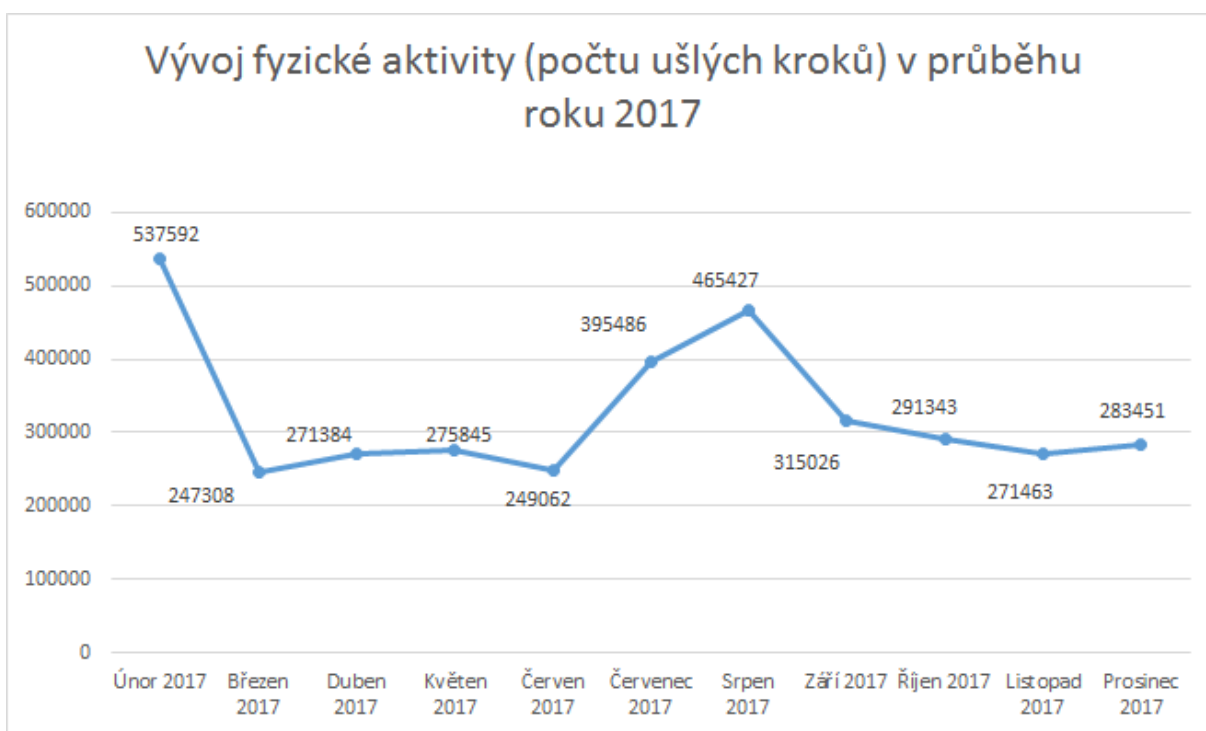
Pro názornější prezentaci a celkové posouzení vývoje fyzické aktivity v daném období byla data po jednotlivých měsících sečtena a převedena do grafické podoby grafu (Graf č. 1), ze kterého je velmi snadné odvodit potřebné závěry.

Křivka grafu velmi pěkně znázorňuje výrazný pokles počtu dosažených kroků způsobený výměnou náramku. Nicméně, přestože by se z naměřených dat zanesených v

tabulce dalo usuzovat na celoroční nadprůměrnou fyzickou aktivitu, po znázornění sumarizovaných údajů porovnaných s průměrnou doporučenou aktivitou je možné zcela jednoznačně konstatovat, že dlouhodobě nadprůměrných hodnot bylo dosahováno pouze v období léta, zejména v měsících pracovního volna (července a srpna). Ve zbývajícím období roku je celková aktivita lehce pod doporučenou hodnotou. (Graf č. 2)



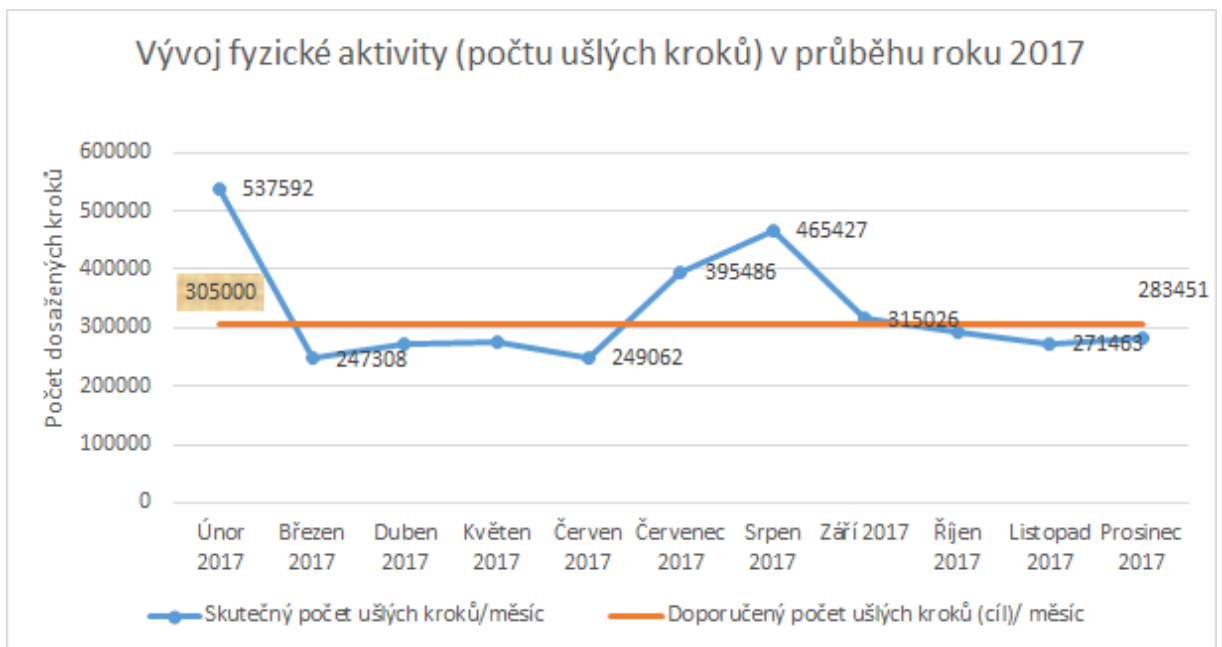
Graf 1 - Znázornění odchylky



Graf 2 - Počet dosažených kroků v jednotlivých měsících



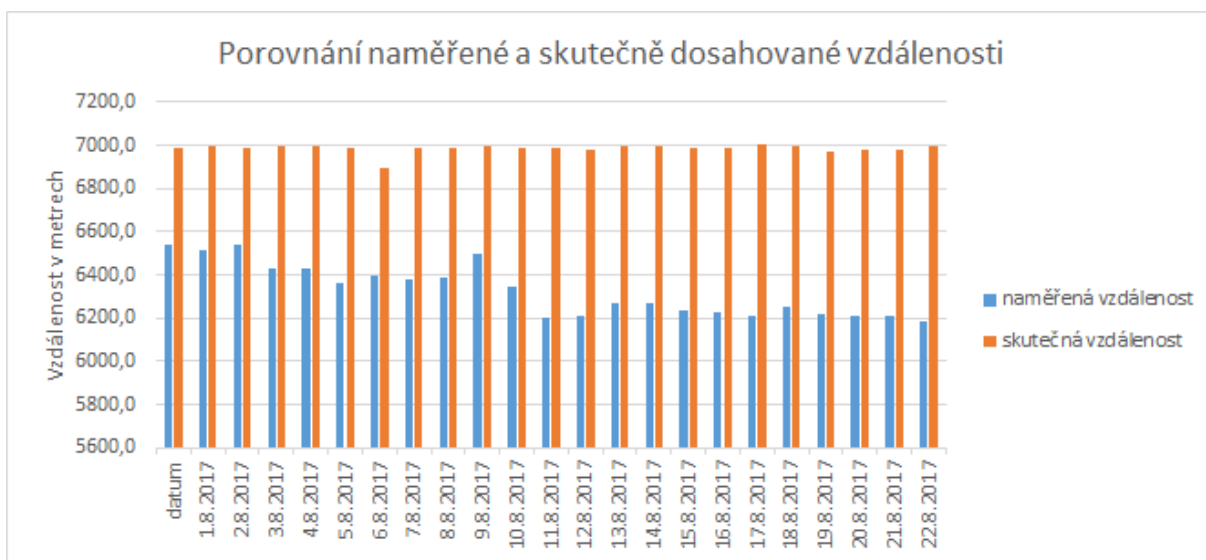
Avšak při pečlivém posouzení jednotlivých záznamů v deníku je jasně patrná tendence zvyšování fyzické aktivity. (Graf č. 3) Nadprůměrnou aktivitu dokládají víkendové dny i dny s volnějším pracovním režimem. Výrazná kolísavost výkonů je tedy dána objektivními okolnostmi běžného občanského života, která přesně koresponduje s náročnými měsíci v zaměstnání a ročními obdobími a meteorologickými podmínkami. Z jednotlivých záznamů dále vyplývá i skutečnost, že se zvyšující se fyzickou kondicí přibývá i škála různých dalších aktivit, jejichž četnost i intenzita se postupně zvyšuje. Tento fakt může být zapříčiněn jednak cílenou motivací se více “hýbat” a za druhé také tím, že jednotlivé aktivity v průběhu času představují stále menší a menší zátěž. S ohledem na takto aktivně nastavený životní styl není dosažení denního cíle (počtu kroků) pro mě zcela směrodatné a jeho sledování je jen určitým vodítkem, zejména ve dnech výrazného pracovního vytížení, kdy nezbývá čas k dalším aktivitám.



Graf 3 – Vývoj fyzické aktivity

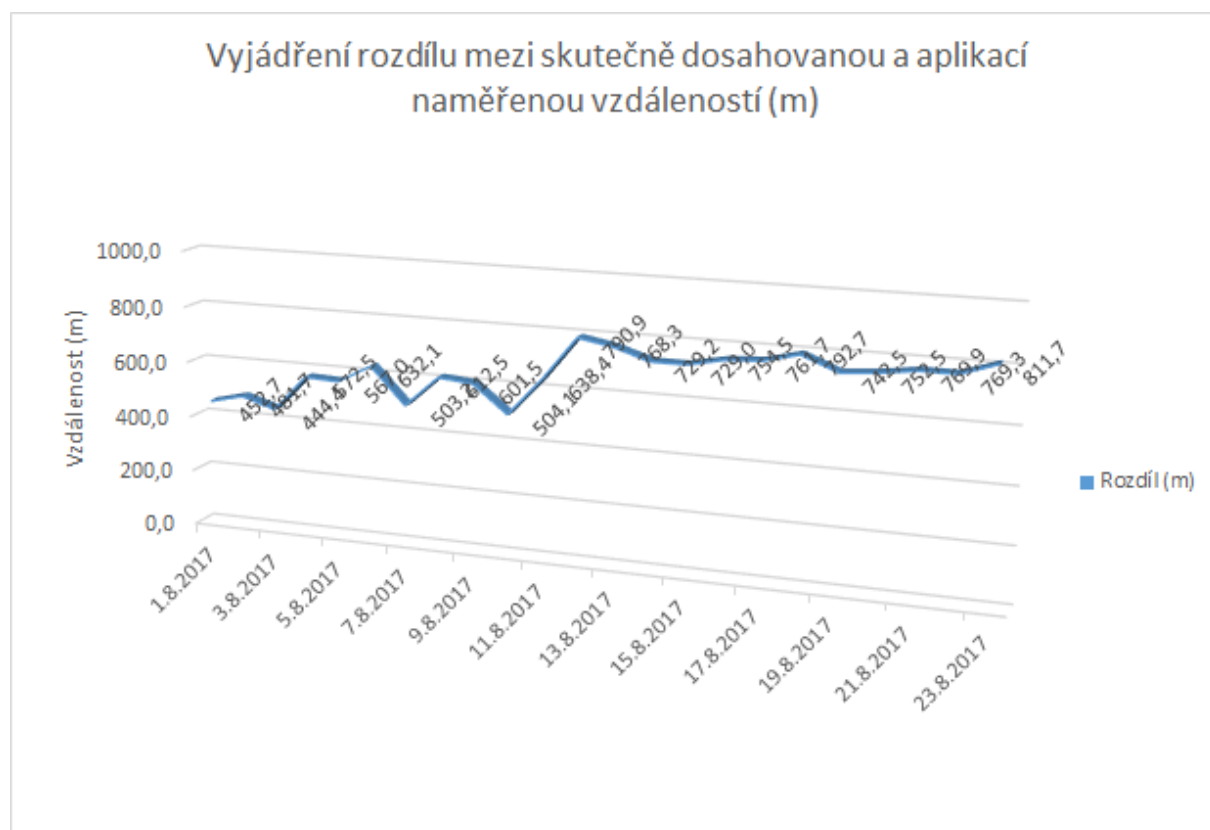
Doplňkové moduly aplikace pro měření dalších aktivit se mi bohužel jeví jako problematické a diskomfortní. Na rozdíl od velmi uživatelsky pohodlného zaznamenávání počtu kroků, jež aplikace nadále zpracovává a shrnuje ve statistikách, další aktivity je zapotřebí do aplikace zadávat ručně a bohužel se zaznamenanými údaji již aplikace nadále neumí pracovat, což komplikuje uživateli objektivní celkové posouzení fyzické náročnosti aktivit a jeho zdatnosti. Nad rámec tohoto, pro uživatele, kteří sledují svoji fyzickou aktivitu především s ohledem na cílený kalorický deficit, je automatické nezapočítávání jejich výkonů, významným nedostatkem.

Jako velmi problematické a minimálně určující je také možné vnímat automatické přepočítávání počtu kroků na dosaženou vzdálenost, a to jak s ohledem na monitoring dosahované vzdálenosti, tak s ohledem na spálenou energii. Vzdálenosti je totiž, jak je uvedeno výše, prostým násobkem počtu kroků a předem nastavené délky kroku. V rámci důsledného sledování v období 1.8. - 23. 8., tedy v rámci Měření č. 2, bylo jednoznačně zjištěno, že se zvyšující se kondicí se délka kroku např. při běhu výrazně prodlužuje, čímž dochází ke zjevnému paradoxu. Se zvyšující se fyzickou zdatností a postupným prodlužováním kroku je pro zvládnutí stejně dlouhé trati zapotřebí stále menší a menší počet kroků. Aplikace tedy logicky vyhodnotí automaticky získaná data, v tomto případě počet kroků a vynásobí je nikoliv skutečnou ale předem nastavenou délkou kroků, čímž dojde k výraznému zkreslení výsledné vzdálenosti, kterou uživatel reálně dosáhl. Takto získanou, avšak chybnou informaci aplikace dále uloží do statistiky a nadále zpracovává na druhotná data. Jedná se především o spotřebovanou energii v rámci fyzické aktivity. Uživatel tak ve výsledku získává naprosto mylnou informaci o fyzické zátěži a její energetické náročnosti a zároveň naprosto zkreslenou informaci o vlastní fyzické kondici. Tento nedostatek aplikace je zřetelně patrný z grafu č. 4 uvedeném níže, porovnávajícím aplikací automaticky naměřené a skutečně dosažené vzdálenosti. Znázorněná data byla získána v rámci důsledného měření (Měření č. 2) v období 1. - 23. srpna. Pro co nejobektivnější posouzení míry přesnosti chytrého náramku byla zvolena pouze jedna trasa. Její skutečná délka byla stanovována pomocí GPS díky aplikaci Google Maps zabudované v telefonu. Ukázalo se, že zatímco ve skutečnosti je dosahovaná vzdálenost v podstatě konstantní, aplikace MiFit uvádí v čase se snižující dosahovanou vzdálenost. Zvětšující se rozdíl mezi těmito dvěma údaji pak znázorňuje další graf. (Graf č. 5)



Graf 4 - Porovnání dosahovaných vzdáleností

Monitorování fyzické aktivity je z mého pohledu přínosem. V mém případě jednoznačně vedlo ke zvýšení aktivity a nárůstu fyzické zdatnosti, která se projevila kromě četnosti, především rozmanitostí a navyšující se náročností sportovních a fyzických aktivit. Z deníků je ovšem také zřejmé, že měření se pro mě stalo smysluplným až ve chvíli, kdy byla do určité míry ověřena relevantnost naměřených dat, tedy až ve chvíli, kdy data začala představovat přinejmenším orientační vodítko dostatečně aktivního životního stylu.

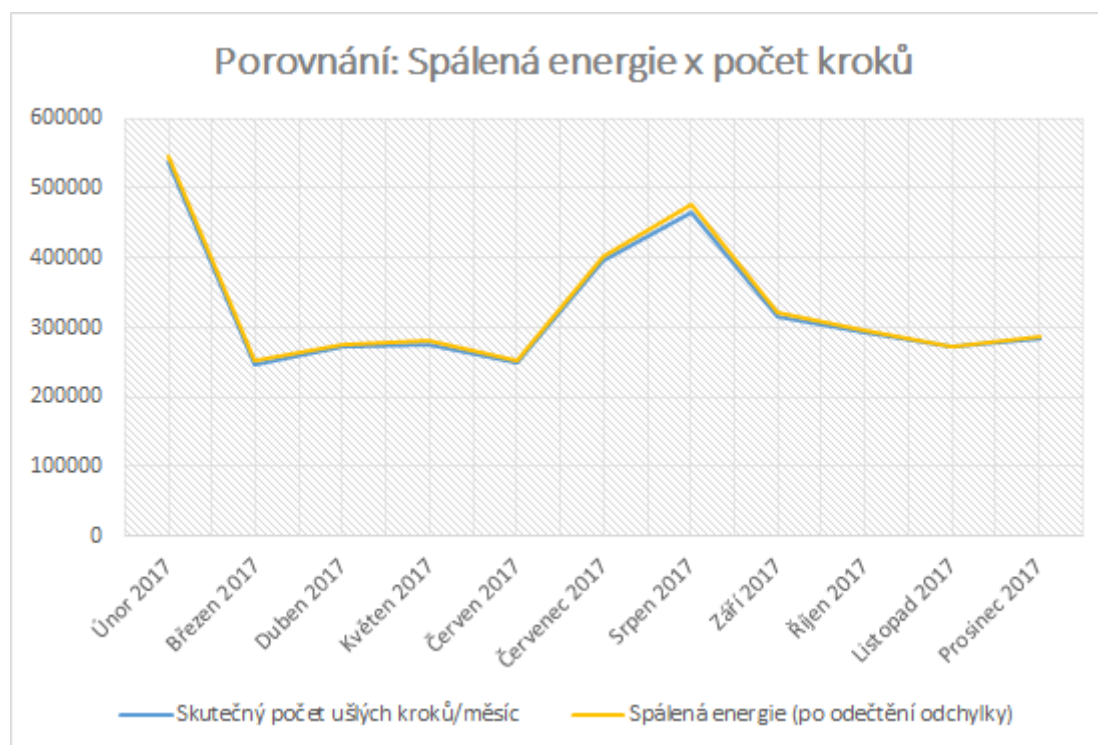


Graf 5 – Zobrazení rozdílů vzdáleností

## 6.1.2 Monitorování spálené energie

Na automatické počítání ušlých kroků úzce navazuje další modul aplikace chytrého náramku, a to evidence spálené energie během monitorovaného období. Jedná se o zcela automatizovaný proces, který nelze účelově ovlivňovat. Aplikace sama přepočítává ušlé kroky na spotřebovanou energii podle nastaveného algoritmu a dále je uchovává ve statistické sestavě pro zpětné nahlížení. To je na jednu stranu pro uživatele velmi komfortní, ale na druhou stranu nemají takto zpracovávaná data žádnou vypovídací hodnotu. Pro názornost posouzení, jak přesně aplikace opisuje počet ušlých kroků se statistikou energetického výdeje, zde uvádím minimalisticky zpracovaný graf zaznamenávající průběh mezi dosaženými kroky a spotřebou tělesné energie v průběhu 11 měsíců. (Graf č. 6)

Přestože byly po dobu měření do aplikace zadávány další fyzicky významné aktivity, je z grafu jasně patrná téměř absolutní totožnost křivek. Z toho vyplývá, že pro další práci s daty, je nejprve potřeba automaticky zaznamenané údaje cíleně upravit. Základním předpokladem je korekce počtu kroků naměřených zařízením dle stanovené odchylky. (Z tohoto důvodu jsou v grafu zpracována data již po jejím odečtení.) Dále pak je zapotřebí zohlednit rozdílný výdej energie v souvislosti s deformací počtu kroků v návaznosti na narůstající kondici, při které dochází k prodlužování kroku jako takového a zároveň i ke zvyšující se frekvenci kroků. Obojí významnou měrou ovlivňuje energetickou náročnost pohybu. Posledním velmi důležitým předpokladem pro správné určení denní spotřeby energie je úprava dat spočívající v započítání dalších fyzicky náročných aktivit. Určit energetickou náročnost konkrétní fyzické aktivity odhadem je však nespolehlivá a také poměrně komplikovaná metoda. Navíc je nutné dlouhodobě zachovávat konzistentnost a systematickosti měření i záznamu, což vyžaduje od uživatele vysoce aktivní účast na monitoringu a tím se naprosto stírá jeden z největších benefitů chytrých náramků, tedy uživatelský komfort.



Graf 6 – Porovnání křivek energie a dosažených kroků

Chytrý náramek Xiaomi Band 2 s aplikací MiFit nabízí modul pro ukládání i následné zpracování údajů o spotřebované energii. Ten se může uživateli z počátku jevit jako praktický, uživatelsky přívětivý a velmi žádoucí a důležitý. Avšak při bližším posouzení míry přesnosti automaticky zpracovaných dat a jejich vypovídací hodnotě je bohužel možné jen

konstatovat, že bez poměrně náročných úprav a dalších monitorovacích aktivit nelze data využít, jako zdroj relevantních informací.

I v tomto případě je důležité upozornit na to, že správnost údajů o kalorické spotřebě je pro určitý druh uživatelů zcela zásadní pro úpravu životosprávy a životního stylu a takto povrchní aplikace pracující s neúplnými a vlastně chybnými daty, nemůže být pro ně žádným způsobem přínosná a v některých konkrétních případech může být naopak i zdraví škodlivá až ohrožující. Zejména osoby s poruchami metabolismu, především metabolismu cukrů musí být v případě přejímání dat naměřených aplikací a jejich odečítání velmi obezřetní. Pro ně by důvěra v takto nepřesné hodnoty mohla být doslova nebezpečná.

### **6.1.3 Modul pro monitorování tepové frekvence**

Chytrý náramek Xiaomi Band 2 s aplikací MiFit nabízí modul pro ukládání i následné zpracovávání údajů o spotřebované energii. Ten se může uživateli z počátku jevit jako praktický, uživatelsky přívětivý a velmi žádoucí a důležitý. Avšak při bližším posouzení míry přesnosti automaticky zpracovaných dat a jejich vypovídací hodnoty je bohužel možné jen konstatovat, že bez poměrně náročných úprav a dalších monitorovacích aktivit nelze data využít, jako zdroj relevantních informací.

I v tomto případě je důležité upozornit na to, že správnost údajů o kalorické spotřebě je pro určitý druh uživatelů zcela zásadní pro úpravu životosprávy a životního stylu a takto povrchní aplikace pracující s neúplnými a vlastně chybnými daty, nemůže být pro ně žádným způsobem přínosná a v některých konkrétních případech může být naopak i zdraví škodlivá až ohrožující. Zejména osoby s poruchami metabolismu, především metabolismu cukrů musí být v případě přejímání dat naměřených aplikací při odečítání velmi obezřetní. Pro ně by důvěra v takto nepřesné hodnoty mohla být doslova nebezpečná.

### **6.1.4 Modul pro monitorování tepové frekvence**

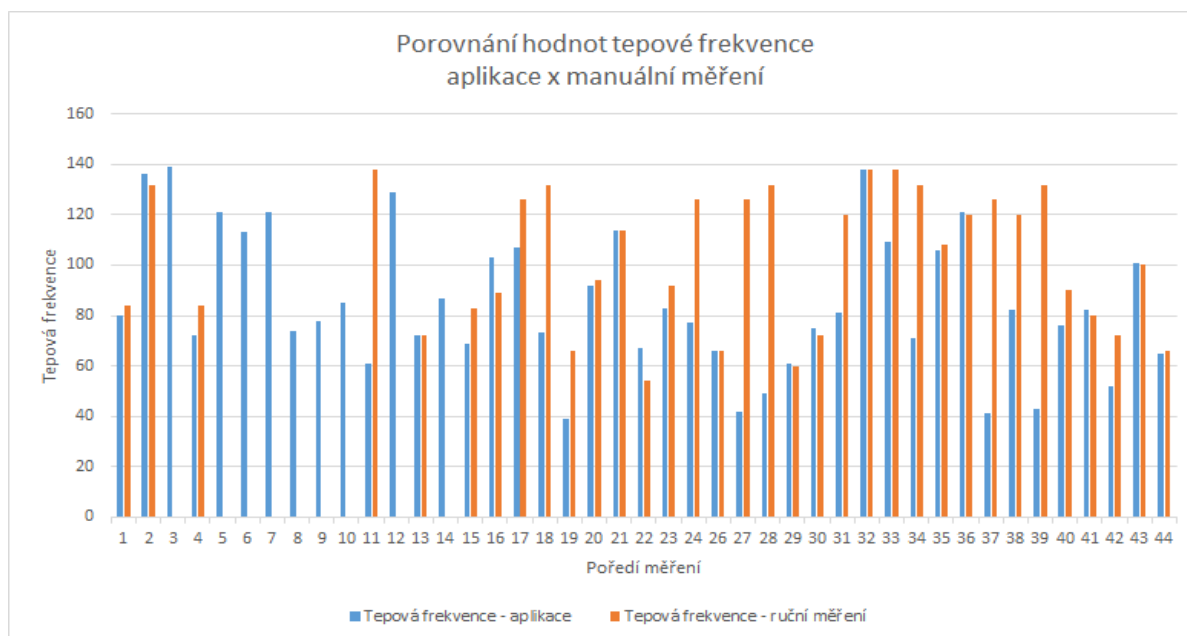
Druhá řada chytrého náramku Xiaomi Mi Band 2 nabízí také modul pro měření a zaznamenávání tepové frekvence (TF). Tepovou frekvenci zařízení měří pouze na základě požadavku uživatele zmáčknutím tlačítka přímo na náramku, na displeji se uživateli okamžitě zobrazí aktuální hodnota TF, která je automaticky uložena do systémové statistiky. Seznam zaznamenaných hodnot je pak kdykoliv uživateli přístupný v aplikaci. Samo o sobě jde o uživatelsky velmi pohodlný proces. Indikátor TF je v rámci sebezpozorování důležitým

faktorem. Hodnoty tepové frekvence mohou být velmi důležitou indicií určující momentální fyzickou zátěž kardiovaskulárního systému, kondice uživatele i jeho aktuálního zdravotního stavu.

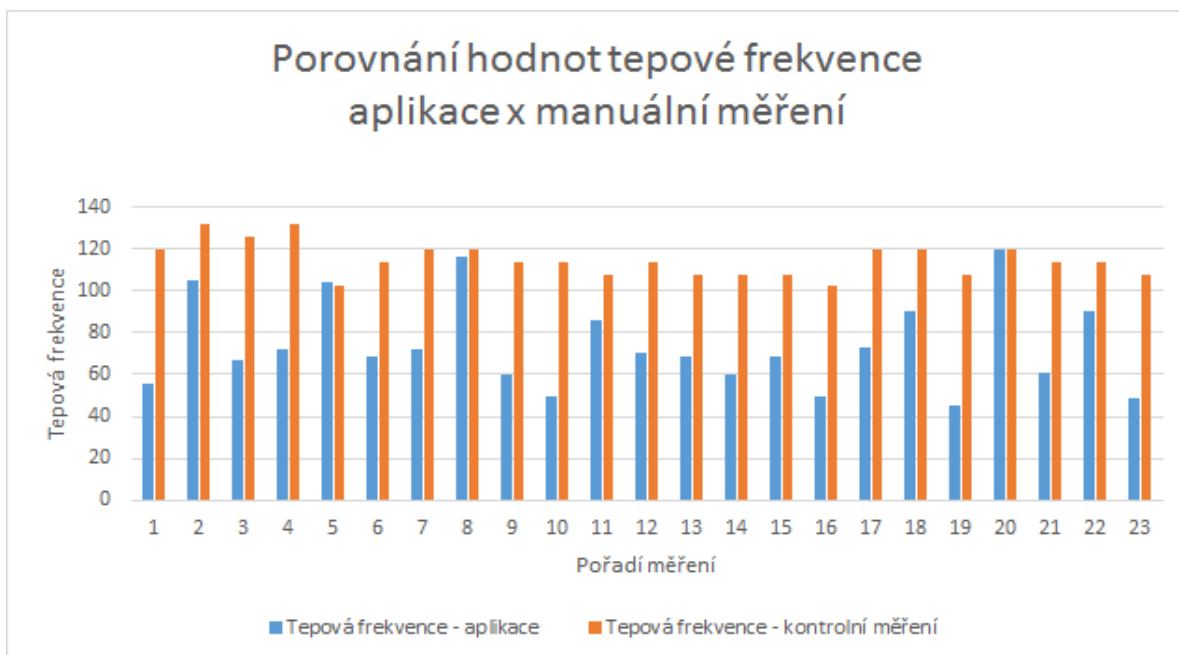
V rámci mého sledování bylo možné měřit tepovou frekvenci až po výměně zařízení, neboť Xiaomi Mi Band 1 tento modul postrádal. Doplnění zařízení o funkci měření TF bylo tedy z mého pohledu žádoucí a vítané.

Po zkušenostech s výše uvedenými moduly aplikace jsem považovala za důležité nejprve kriticky zhodnotit věrohodnost naměřených údajů. Kontrolní měření byla prováděna manuálně počítáním tepů na vnitřní straně levého zápěstí, probíhalo vždy 20 vteřin a následně bylo vynásobeno třemi. Pro posouzení pravdivosti měření náramku byl tento postup dostačující.

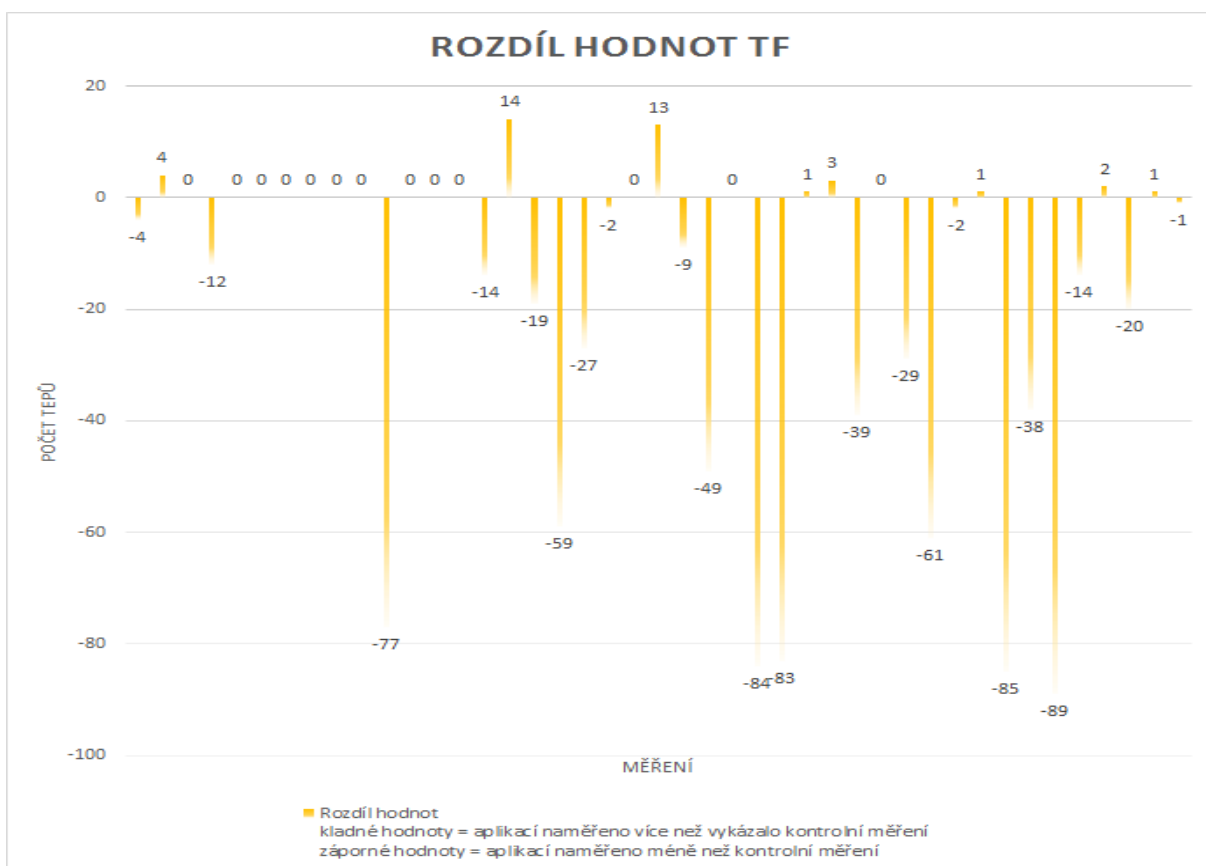
Během celého výzkumu bylo celkem provedeno a zaznamenáno 66 měření tepové frekvence. Z toho 43 v průběhu delšího období Měření č. 1 a 23 měření během Měření č. 2 (důsledného měření). Kontrolní přeměření pak bylo namátkově prováděno v rámci Měření č. 1 v celkovém počtu 33 kontrolních měření, přičemž významná odchylka byla zjištěna u 20 z nich. Během důsledného sledování Měření č. 2 bylo kontrolní měření prováděno vždy jako standardní součást sledování TF a bylo zjištěno, že z počtu 23 měření 20 vykazovalo výraznou nepřesnost. Grafické znázornění nepřesného měření TP znázorňují níže uvedené grafy. (Grafy 7 – 10)



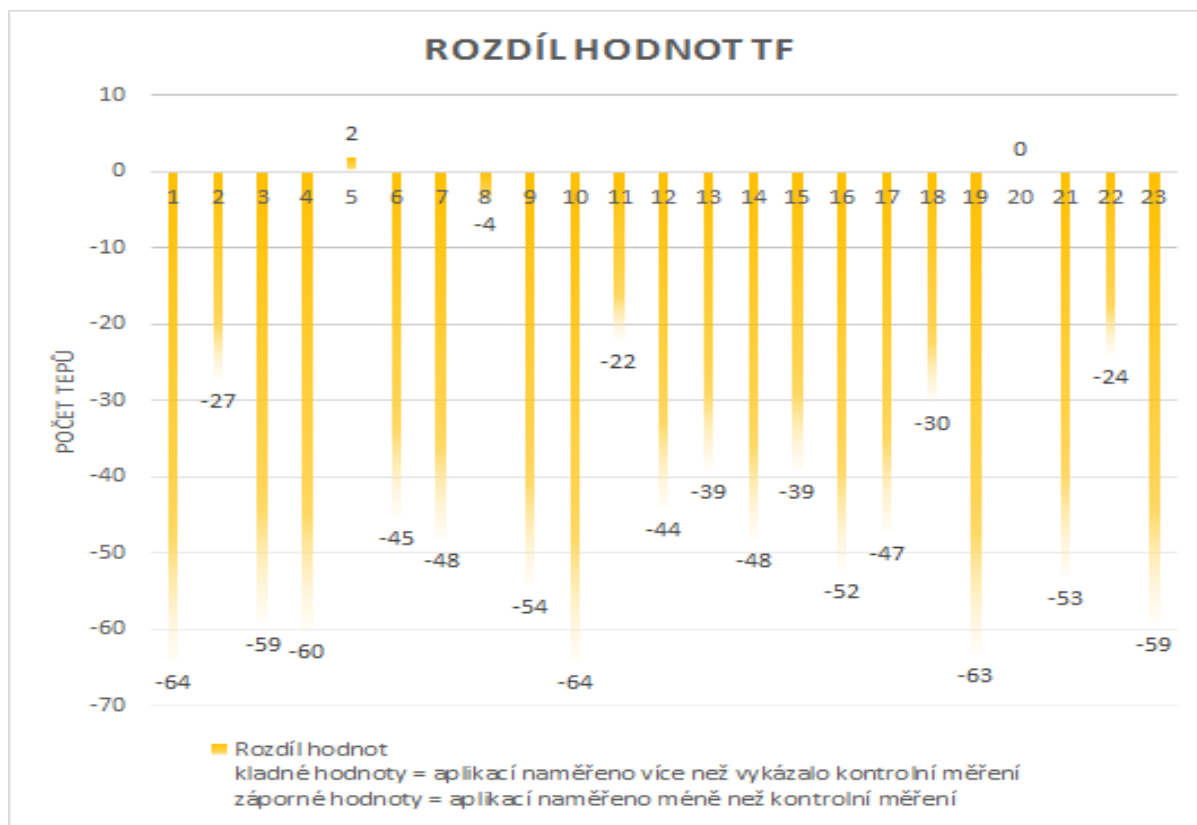
Graf 7 – Porovnání TF – Měření č. 1



Graf 8 - Porovnání TF – Měření č. 2



Graf 9 - Zobrazení rozdílu hodnot TF – Měření č. 1



Graf 10 - Zobrazení rozdílů hodnot TF – Měření č. 2

Z porovnání jednotlivých hodnot získaných z obou zdrojů je patrné, že údaje automaticky naměřené náramkem neodpovídají skutečnosti. Údaje získané manuálním přeměřením TF na zápěstí také jistě nejsou naprosto přesné, ale tato metoda měření je a v minulosti byla běžně využívána i v medicíně a byla považována za naprosto spolehlivou. Je tedy samozřejmě důležité uvědomit si, že TF se v čase může mírně měnit, ale tak významné rozdíly hodnot není možné přičítat např. zklidnění organismu, probíhají-li obě měření v bezprostřední návaznosti.

Příčin nepřesného odečítání TF může být samozřejmě více. Může se jednat např. o nevhodné umístění náramku na zápěstí, nebo nedopatřením založený rukáv mezi pokožku a zařízení, nicméně jeden významný důvod, který byl prokazatelně empiricky potvrzen v rámci Měření č. 2 a který není nikde výrobcem uveden, je prochládlá a málo prokrvená pokožka zápěstí. Pokud k takovému stavu dojde a při venkovních sportovních aktivitách je tato situace poměrně běžným jevem, pak náramek buď naměří naprosto nesmyslnou hodnotu, nebo TF není schopen změřit vůbec. Podle deníkového záznamu k tomuto jevu docházelo opakovaně. Vysoká četnost úplného selhání měření byla velmi demotivující a v konečné fázi vedla k upuštění od užívání této funkcionality.

Jak už bylo uvedeno, možnost měření a sledování tepové frekvence je uživateli obecně velmi žádaná. Je proto přirozené, že indikátor hodnot TF patří mezi základní softwarové vybavení



chytrých náramků. Zůstává však otázkou, zda je vůbec správné nabízet uživatelům funkcionalitu zařízení, která poskytuje tak nepřesné a zavádějící informace, a to i s ohledem na to, že TF je, kromě jiného, i indikátorem aktuálního zdravotního stavu, který je pro svůj význam využíván i v medicíně.

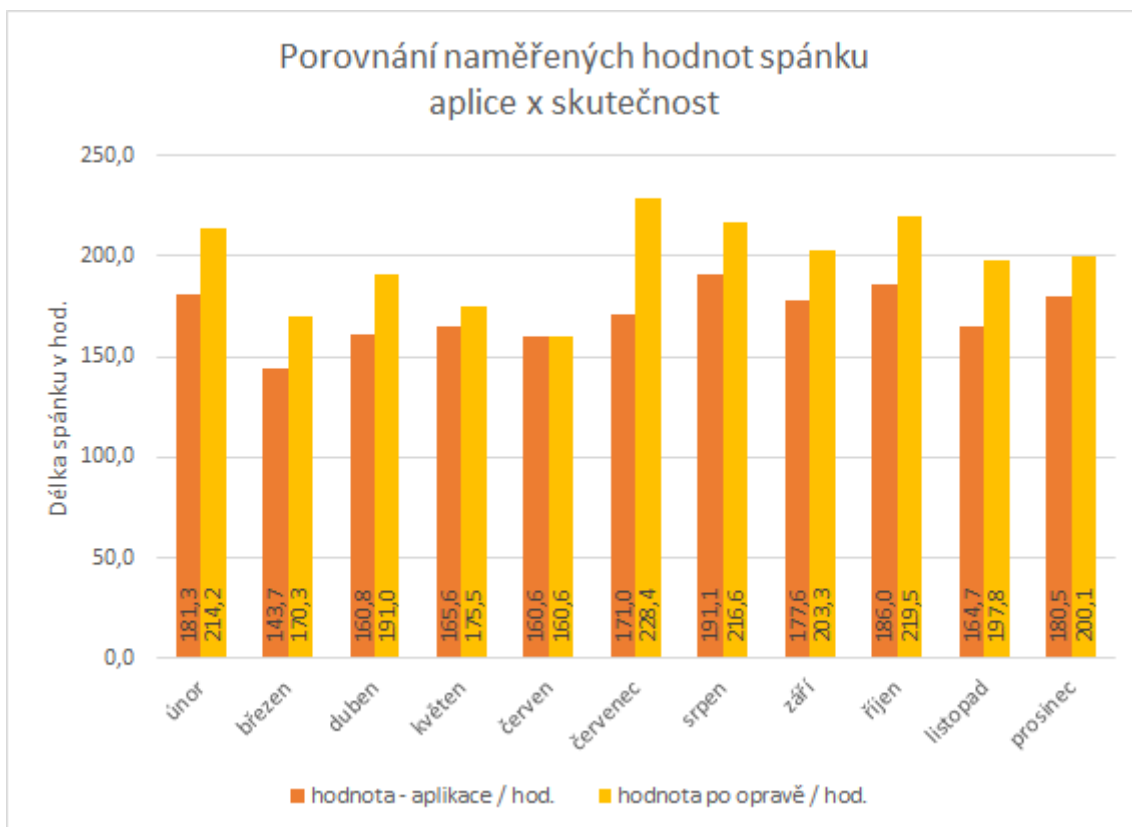
### **6.1.5 Monitoring kvality a délky spánku**

Pro dobrou fyzickou i psychickou kondici a ke zdravému životnímu stylu patří kvalitní spánek. Chytrý náramek Xiaomi MiBand 1 a 2 disponuje softwarem pro jeho sledování a další zpracování ve statistických sestavách. Zařízení pro svá měření využívá čidlo sledování pohybu a vyhodnocuje míru nevědomé aktivity během spánku. Podle frekvence drobných pohybů ruky s náramkem stanovuje střídání jednotlivých spánkových fází i jejich délku a takto členěné informace uchovává pro další využití.

Jak již bylo uvedeno, stav spánku je zařízením detekován prostřednictvím čidla pohybu, tedy celková doba spánku i jeho jednotlivé fáze jsou vyhodnocovány na základě míry a délky klidových stavů. V takovém případě je pak spánek, který je neklidný, náramkem interpretován jako stav bdělosti. Nepřesnost takového měření může být významná. S tímto faktem nejspíš počítají i výrobci, protože modul pro monitorování spánku přímo nabízí možnost upravit délku spánku. Uživatelem opravený údaj je pak uložen do statistiky a nadále zpracováván jako jediná korektní hodnota. Fázování spánku ale už zařízení neupravuje ani nijak nepřepočítává. Korekce celkové doby spánku je snadné, i když ne zcela přesné. Nicméně pro potřeby posouzení jeho množství v rámci životního stylu jsou takové odchylky zanedbatelné.

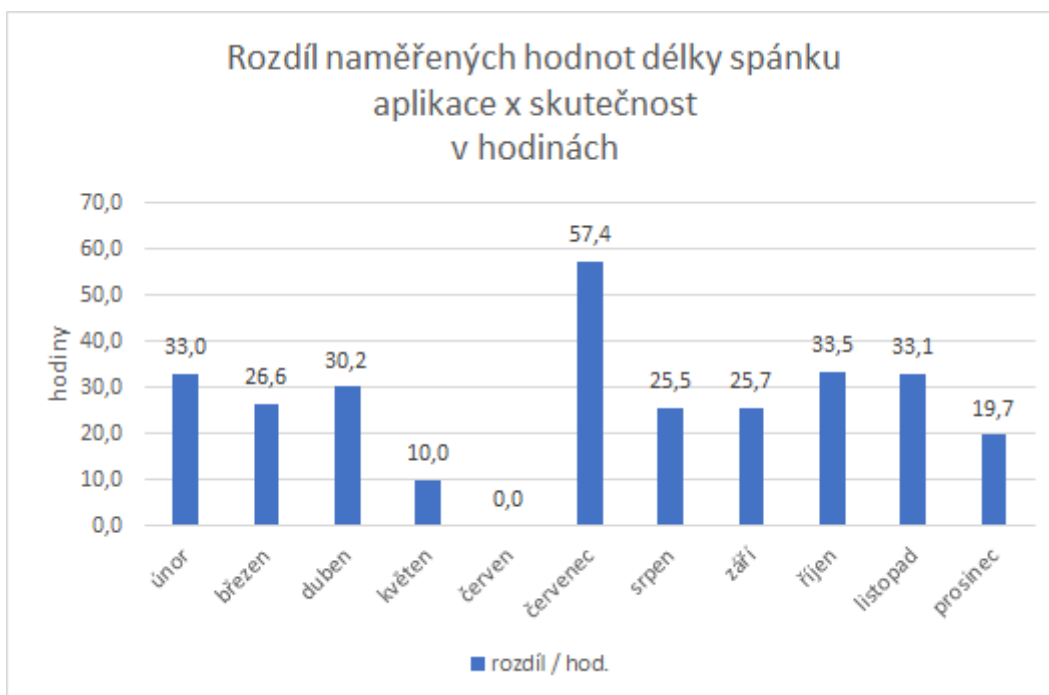
Monitorování spánku probíhalo nepřetržitě během celého výzkumu standardizovaným způsobem. Z tabulek je zřejmá metodika provedení. Nejprve byla zaznamenána hodnota odečtená z aplikace. V případě potřeby byly provedeny úpravy aplikací naměřené hodnoty spánků a stavů bdělosti. Opravené údaje byly zapsány do deníkového záznamu a nakonec byl vyčíslen rozdíl. Úpravu jednotlivých fází spánku (hluboký spánek, lehký spánek) logicky nebylo provádět.

Pro přehlednější posouzení grafického znázornění rozdílů mezi hodnotami naměřenými aplikací a opravenými údaji, jsou v grafu zpracovány vždy celkové úhrny za kalendářní měsíc a obě sledovaná období, tj. Měření č. 1 i Měření č. 2 dohromady.



Graf 11 – Srovnání hodnot spánku

Z grafů je patrné, že měření spánku bez autokorekcí nevypovídá nic o délce odpočinku, a tudíž nemá v podstatě žádný význam. Na druhou stranu je namístě uvést, že výrobce s nepřesným vyhodnocováním spánku aplikací nejspíše počítal, neboť provádění úprav je velmi pohodlné a z mého pohledu uživatele obtěžuje jen minimálně.



Graf 12 – Rozdíl naměřených hodnot

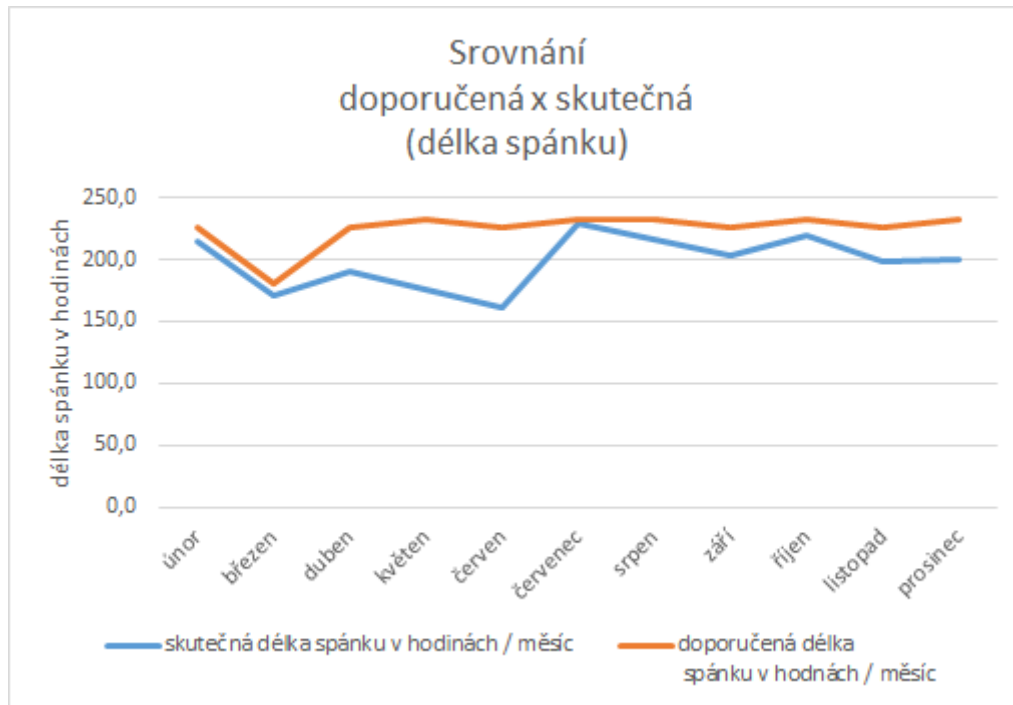
Co se týká přesnosti měření, konkrétně rozdílů hodnot, je z grafu č. 12 Rozdíly naměřených hodnot, jasně patrné, že v průběhu sledování je rozptyl naměřených hodnot určitým způsobem stálý. Výjimku ovšem představují tři po sobě jdoucí měsíce (květen, červen, červenec), které svými hodnotami z uvedeného standardu naprosto vybočují, a to oběma směry. Měsíce květen a červen se vyznačují minimální a nulovou odchylkou mezi naměřenými a skutečnými hodnotami. Opačně pak jsou údaje vykazovány v červenci. Tento měsíc byla zaznamenána nejvyšší hodnota rozdílu mezi měřením aplikací a manuálním měřením. Z doprovodných poznámek deníkového záznamu lze vyčíst pouze obecnou informaci, že měsíce květen a červen jsou z hlediska pracovního vytížení velmi náročné a že můj fyzický stav charakterizovala v tomto období velká únava až vyčerpanost. Z toho by se dal odvodit hluboký spánek s minimálním množstvím nevědomých pohybů. Měsíc červenec je na druhou stranu již obdobím prázdnin, kdy na vzdory zvýšené fyzické aktivitě jsem se vyčerpaně necítila. Jiné zdůvodnění zaznamenaných hodnot z tabulky a poznámek dovodit nelze.

### **6.1.6 Kvalita a množství spánku**

Délka a kvalita spánku je pro člověka velmi významná a výrazně ovlivňuje veškeré jeho fyziologické i psychické procesy. Nedostatečný či nekvalitní spánek ovlivňuje nejen naši fyzickou výkonnost, psychickou vyrovnanost, ale významně se podílí na kognitivních schopnostech mozku a intelektuální výkonnosti. Na druhou stranu se ale odborná veřejnost podle mnoha studií shodla na tom, že přemíra spánku může způsobovat, stejně jako jeho nedostatek, různé zdravotní obtíže, např. vyšší náchylnost k určitým onemocněním, výkyvům nálad či rozvoj depresivních stavů. Potřeba spánku je různá pro jednotlivé věkové kategorie a je do určité míry individuální. Přesto je pro posouzení dostatečnosti i kvality spánku vhodné vycházet z obecně známých doporučení odborné veřejnosti, tedy že dospělý člověk by měl spát 6 - 9 hodin denně.

Pro vlastní potřebu posouzení množství spánku v rámci sledování jsem tedy použila průměr hodnot doporučení, tj. 7,5 hod. / 24 hod. a porovнала jsem doporučení s reálnými údaji o délce spánku získanými v rámci sledování. Pro přehlednost jsem opět zvolila srovnání nikoliv jednotlivých dnů, ale kalendářních měsíců. Vynásobila jsem doporučenou délku spánku za den počtem dnů v měsíci (resp. v jednotkovém období) a porovнала jsem je se součtem reálně prospaných hodin za ten který měsíc (období). Přestože bylo zřejmé, že délka mého spánku se standardně pohybuje pod doporučenou hodnotou, nečekala jsem, že v součtu za měsíc je výsledný spánkový deficit natolik vysoký.

Na rozdíl od podrobného měření, které je po dnech možné porovnat v souhrnných tabulkách měření, měsíční spánkové úhrny a deficity je možné porovnat i v grafickém znázornění. (Graf č. 13 a 14)



Graf 13 – Srovnání doby spánku

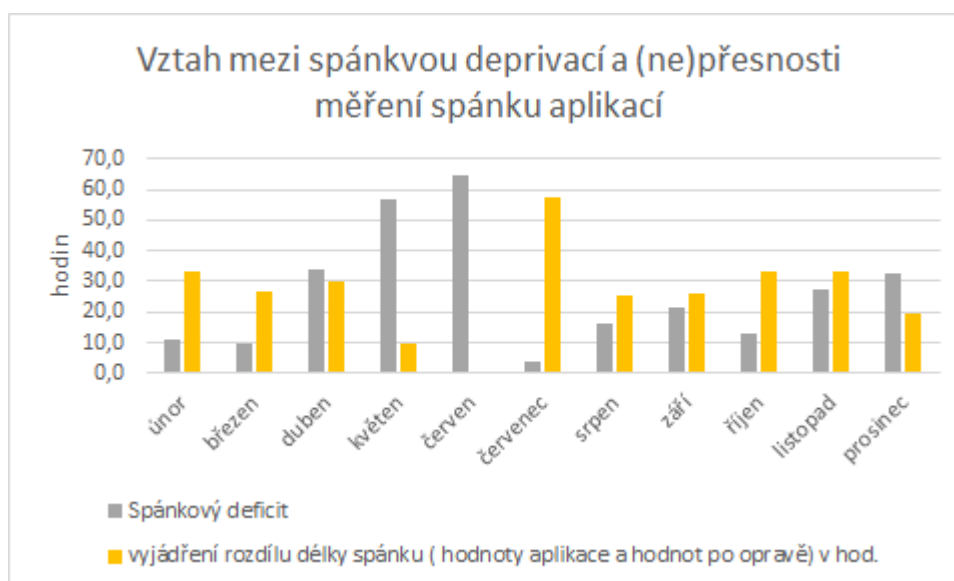
Velmi zajímavě, i když jen těžko jednoznačně interpretovatelné je porovnání míry nepřesnosti měření, tedy míry nevědomé pohybové aktivity během spánku s mírou spánkové deprivace. Graf č. 15 znázorňuje píky prezentující hodnoty spánkového deficitu v hodinách za ten který měsíc a hodnoty vyjadřující rozdíl délky spánku naměřeným aplikací a korigovanou hodnotou také v hodinách. Nepřesnost měření délky spánku je jistě způsobena hned několika faktory, nicméně jsem přesvědčena a získaná data tomu rozhodně napovídají, že jedním a poměrně významným činitelem je již zmíněná nevědomá pohybová aktivita ve fázi lehkého spánku (NREM). Zdá se totiž, že pokud dojde k významné spánkové deprivaci a délka spánku se výrazně zkrátí, je kratší i fáze NREM, a tak větší podíl z celkové doby spánku je tvořen hlubokým spánkem (REM). V této fázi v podstatě nedochází k žádným motorickým projevům, a proto náramek vyhodnocuje dobu spánku výrazně přesněji. K tomuto závěru je možné dospět jednak z podrobných záznamů tabulek měření porovnáním hodnot jednotlivých měřených dnů, ale také ze souhrnného grafu, kdy byly porovnány hodnoty nepřesnosti měření a míry spánkové deprivace. Je patrné, že čím jsou hodnoty na jedné či druhé straně extrémnější, je výsledek ze záznamů patrnější. V grafu je možné tuto úvahu podpořit zejména měsíci květnem, červnem a

červencem. Květen a červen v mém případě představují měsíce s největší zátěží, a jak vyplynulo z měření, i obdobím s nejvyšší mírou spánkového deficitu. A právě v těchto dvou měsících je odchylka měření délky spánku minimální až nulová. A opačně, červenec je měsícem, který je odpočinkový a kdy se délka spánku nejvíce blíží doporučeným hodnotám. Nepřesnost měření je v tomto měsíci vůbec nejvyšší za celé období sledování.



Graf 14 – Znárodnění spánkového deficitu

Nasbíraná data tedy z mého pohledu potvrzují hypotézu o jednom z klíčových důvodů nepřesnosti měření délky spánku zařízeními s detekcí spánku na principu pohybového čidla.



Graf 15 – Vztah nepřesnosti měření ke spánkové deprivaci

### 6.1.7 Vliv délky spánku na celkovou kondici

Vliv délky a kvality spánku na celkovou kondici je ještě hůře posouditelný a ověřitelný. Zásadní projevy působení jeho nedostatku, příp. jeho přemíry na lidský organismus jsou jistě známé. Jedná se ovšem pouze o velmi obecné a povrchní závěry. V tomto případě hraje významnou roli také jedinečnost lidského organismu i osobnosti. Aktuální celkovou výkonnost, vyrovnanost, kognitivní a intelektuální schopnosti navíc ovlivňuje i množství dalších činitelů. Kromě délky spánku to může být např. aktuální zdravotní stav, skladba přijímaných potravin a pitný režim, ale významnou měrou se na celkové kondici podílejí i běžné události každodenního života, stres a pracovní zatížení. Přestože sběr dat trval 11 měsíců, nepodařilo se mi během této doby, a to i z důvodu povrchnosti výzkumu v tomto směru, nasbírat dostatek průkazných dat, na jejichž základě by bylo možné jednoznačně identifikovat vazby a vztahy mezi délkou spánku a celkovou kondicí. Navíc aplikací předdefinované uspořádání a také povaha údajů dovolují jejich zpracování jen ve struktuře dní, což je další příčina toho, proč se jen těžko lze podívat na tato data v širším celku a s určitým nadhledem. Pokud se však i přesto o to pokusíme, nelze dojít k závěru, že je to pouze nedostatek spánku, který vede k únavě, snížené výkonnosti a špatné náladě.

Hodnocení zhoršené kondice je většinou uvedeno v souvislosti s dalšími důvody, jako jsou např. pracovní zatížení a zdravotní obtíže. Objevují se převážně ve zkouškovém a předvánočním období, které je samozřejmě také charakterizováno i dlouhodobým spánkovým deficitem. Jak už jsem však uvedla výše, ten je pouze jedním z mnoha dalších činitelů, které modelují celkovou kondici toho kterého dne. V tabulce Měření č. 1. je možné nalézt jeden konkrétní příklad, proč nelze jednoznačně tvrdit, že krátký spánek zaručeně způsobí únavu a nedostatek energie. Jedná se o poznámku ze dne 6. května, kde je uvedeno: "Navzdory množství práce (SumSem) výborná kondice i nálada". Toho dne byla délka spánku 4 hodiny 54 minut. Na druhou stranu, v té samé tabulce je několikrát dán do přímé souvislosti pocit výrazné únavy bez dalších zjevných důvodů s nadstandardně dlouhou dobou spánku tedy +- 7 hodin.

V rámci výzkumu, který byl pro potřeby posouzení vazby mezi délkou spánku a celkovou kondicí příliš povrchní, se z nasbíraných dat nepodařilo dojít k prokazatelným závěrům. Ukázalo se, že kromě spánku totiž fyzickou a duševní kondici ovlivňuje množství dalších faktorů, které na ni mnohdy mají zásadnější dopad než jen spánkový deficit.

S ohledem na naměřené hodnoty a dopsané poznámky u dní s extrémně krátkou nebo naopak s nezvykle dlouhou dobou spánku si dovoluji tvrdit, že v mém případě se vhodná délka spánku

pohybuje okolo 6 hodin. Ovšem délku odpočinku potřebného k regeneraci je vždy zapotřebí vztáhnout k náročnosti konkrétního období.

### **6.1.8 Hodnocení celkového rozpoložení a jeho návaznosti na dílčí ukazatele**

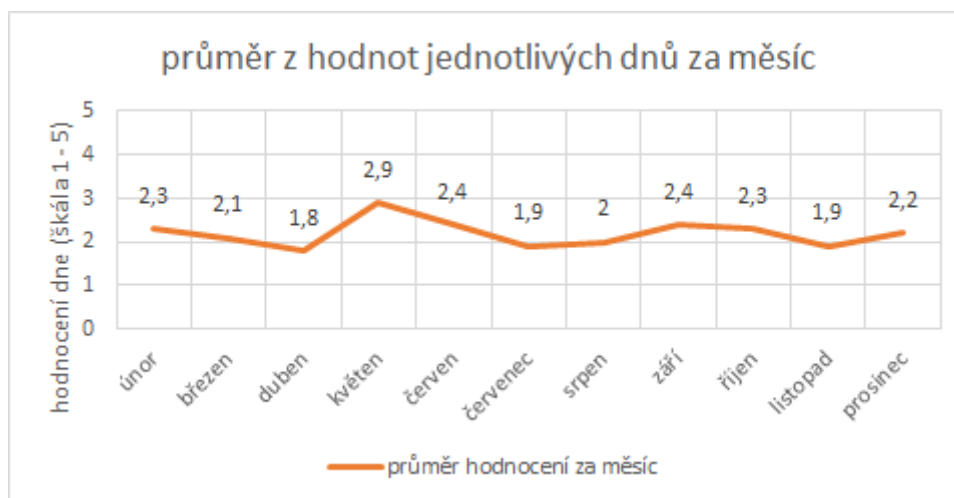
Ještě složitější, a v rámci výzkumu takto malého rozsahu v podstatě neposouditelné, je zhodnocení celkového rozpoložení v návaznosti na dílčí ukazatele. Nelze nalézt přímou spojitost mezi hodnotami naměřenými aplikací a subjektivním pocitem z toho kterého dne. Stejně jako únava i celkový dojem z konkrétního dne závisí na mnoha faktorech.

Cílem sledování subjektivní kvality prožití jednotlivých dní bylo nalézt konkrétní vazby mezi monitorovanými aktivitami a celkovým rozpoložením. Každému dni tak byla přiřazena známka jako ve škole a zanesena do deníku. Jednička znamenala den s vynikajícími parametry rozpoložení a pětka opak. Legenda v poznámce toto hodnocení často konkretizuje.

Vzhledem k tomu, že tento druh sebesledování je mnohem hůře změřitelný a zpětně se také hůře objektivně posuzuje, dospěla jsem při zpětném zpracování a vyhodnocování dat k závěru, že takto vedený záznam je pro konkrétní dedukce nedostačující a příliš povrchní. Ze záznamu můžeme odvodit několik obecných závěrů, ale prokázat konkrétní vazby nelze. Navíc, pocity, dojmy a rozpoložení jsou nejen otázkou mnoha vlivů, ale přímo souvisejí s individualitou každé osobnosti a jejími reakcemi na vnější podněty. Proto si dovoluji tvrdit, že závěry, ke kterým jsem dospěla v rámci tohoto výzkumu já, jsou platné jen ve vztahu k mé vlastní osobnosti.

Z deníkových záznamů bylo možné vysledovat několik více či méně zřetelných závěrů. Bylo například možné zjistit, jak moc bylo to které období zátěžové a z jakého důvodu. Náročnost jednotlivých měsíců v čase bylo možné i graficky znázornit. Ze známek přiřazených jednotlivým dnům byla určena průměrná známka, kterou lze hodnotit dojem celého měsíce. Z Grafu č. 16 tedy vyplývá, že nejméně náročnými měsíci jsou duben a listopad. Naopak zátěžově nejnáročnější je období května, června a září. Zejména v období měsíce května se v záznamech často objevuje hodnocení 4 s komentářem: Totální vyčerpání, naprostá deprivace, hrozná únava atd. Ze záznamů také vyplývá, že náročnost období úzce souvisí s pracovním vytížením a vlastní přípravou na zkoušky letního zkuškového období. Pro tyto měsíce je tedy typické vysoké pracovní a intelektuální zatížení, stres, nedostatek odpočinku i nedostatek pohybu. Toto je pak kompenzováno konzumací vysoce energetických potravin, jako je např. čokoláda.

Zajímavé je, že navzdory nedostatku pohybu i časté konzumaci na energii bohatých potravin je naměřená hmotnost těsně po skončení tohoto období nejnižší, jaká byla za celý čas výzkumu změřena.



Graf 16 – Průměrná subjektivní zhodnocení dní v měsících

Na druhou stranu ze záznamů v deníku lze snadno zjistit, že v mém případě funguje pohyb (zejména pak aerobní ve venkovních prostorech) jako prevence i způsob nápravy mrzutosti, deprivace, psychického vyčerpání a různých dalších i fyzických obtíží. Dny, ve kterých jsem se věnovala rannímu běhu, jsem hodnotila nízkým číslem, získaly tedy výborné hodnocení. Z poznámek v deníku jednoznačně vyplývá pozitivní vliv pohybu, především pak pohybu ve venkovních prostorech, na celkový stav a rozpoložení. Pohyb zde působí jednak preventivně a zároveň i jako metoda nápravy mrzutosti, deprivace a psychického vyčerpání. Pomáhá řešit i drobné fyzické obtíže, zejména bolesti hlavy a ztuhlost pohybového aparátu. Dokladem pro toto tvrzení jsou jednotlivá hodnocení dní, kdy proběhla aerobní fyzická aktivita. U návštěvy fitness centra tak přímá souvislost není zřejmá, ale i tyto dny mají lepší subjektivní hodnocení než dny bez fyzické zátěže. Zřejmá je vazba mezi celkovou kondicí a cílenou fyzickou námahou. Na druhou stranu “počet kroků” jako takový, na ni nemá žádný vliv. Jinými slovy, fakt, že byl naměřen počet kroků 2x takový, než je stanovený cíl, není předpokladem dobré kondice či jejího zlepšení, které je konkrétně zmiňováno v záznamech ve vztahu k delší procházce, běhu či návštěvě tělocvičny. Zajímavé je, že zlepšení rozpoložení je opakovaně zaznamenáno po cílené fyzické aktivitě i ve dnech významné spánkové deprivace a fyzické únavy. Naopak, rozladění, rozmrzelost i drobné fyzické neduhy se váží na klidné dny s dostatkem spánku a minimálním vypětím.

Pro zlepšení celkového rozpoložení nejsou v mém případě data naměřená chytrým náramkem podstatná. Zařízení totiž nerozlišuje mezi cílenou fyzickou aktivitou, které má



zjevně blahodárné účinky na celkové rozpoložení a pohybem jako takovým, kde podobná vazba nebyla nalezena. Stejně jako nebyl vysledovaný vztah mezi naměřenými daty z dalších modulů a aktuálním stavem organismu konkrétního dne.

## 6.2 Měření č. 2

Základním cílem podrobného měření, tj. Měření č. 2 bylo zjistit, jak přesně je možné pomocí tohoto zařízení rozpoznat počet kroků, rozlišit chůzi od běhu a změřit délku uběhnuté trati. Další navazující otázkou bylo, zda se rozlišení náročnosti chůze od běhu odráží ve spalování energie a jak dalece aplikací naměřená data odpovídají realitě. Výsledky tohoto zkoumání byly zapracovány do předchozích kapitol.

V rámci Měření č. 2 byly sledovány i další cílené fyzické aktivity jako je plavání, jízda na kole nebo pěší túry. Chytrý náramek Xiaomi Mi Band 2 sice nabízí virtuální prostor pro ukládání podobných záznamů, ale ty je zapotřebí do zařízení zadávat manuálně a jak bylo zjištěno, aplikace s těmito informacemi již dále nepracuje, pouze je uchovává v nezměněné formě. Z tohoto důvodu byly vysledované údaje zapisovány i do deníkového záznamu a byly rozšířeny o informaci o energetické náročnosti sportovního výkonu.

Další faktory, které významně ovlivňující fyzickou a psychickou kondici jsou strava, resp. vyváženost jídelníčku a dostatečný příjem vhodných tekutin.

Odborníci na výživu doporučují nutriční složení stravy v poměrech 50–55 % celkové energie ze sacharidů, včetně cukrů, 30–35 % celkové energie z tuků, včetně nasycených mastných kyselin a 10–15 % celkové energie z bílkovin. (Frei, 2020)

Z tohoto důvodu bylo sledování rozšířené o poměrně podrobný záznam příjmu tekutin v ml vč. jejich kalorické hodnoty a dále také o informace o nutriční skladbě potravin vč. kalorické hodnoty. Cílem bylo pokusit se posoudit jejich vyváženost a také vliv těchto faktorů na hmotnost a celkovou fyzickou i psychickou kondici.

### 6.2.1 Obecné pozorování

Již v průběhu sledování bylo zřejmé, že období 23 dní je příliš krátká doba na objektivní posouzení těchto vazeb. Určité vazby se sice vysledovat dají, ale nelze je považovat za prokázané. Jedná se například o vztah mezi zdravým životním stylem vč. vyváženého jídelníčku a fyzickou kondicí. Zaznamenané známky pro fyzickou kondici vykazují až na dva dny nadprůměrně dobré hodnoty. Dá se tedy usuzovat, že příznivé životní podmínky, dostatek

spánku i pohybu, minimum stresu a vyvážený jídelníček jednoznačně pozitivně ovlivňuje fyzickou kondici. Výjimku tvoří pouze dva dny během celého sledovaného období Měření č. 2 a to 13. 8. a 20. 8. 2017. V obou případech se jedná o stavy, které následovaly po dnech společenských akcí. S ohledem na vyloučení alkoholu jako možného důvodu, stejně jako nedostatku spánku či únavy plynoucí z jiné fyzické zátěže, nabízí se jediná příčina a tou je konzumace většího množství nevhodného a nezdravého jídla. Tuto domněnku podporuje i záznam v poznámkách těchto dvou dnů. Z deníku dále vyplývá, že po 14 dnech cíleně vyšší tělesné zátěže, dochází k prokazatelnému zvýšení fyzické výkonnosti. K tomuto stavu se vztahuje hned několik poznámek.

Stejnou oporu v datech pro vztah mezi zdravým životním stylem a psychickou kondicí však nalézt nelze. I v tomto případě platí, že období 23 dní je velmi krátká doba na objektivní posouzení situace, ale z doplňkových záznamů jasně vyplývá, že snaha o zdravý a ideálně vyvážený jídelníček se po prvním týdnu stala klíčovou záležitostí a na psychickou kondici měla spíše destruktivní vliv. Z konkrétních záznamů lze vyvodit, že koncentrace se na správný denní režim včetně optimálně sestaveného jídelníčku po čase směřuje soustředění především ke sledování příjmu potravy, konkrétně ke konfliktu mezi ideálním naplánovaným složením stravy vč. její kvality a dosaženou realitou. V záznamech převažují poznámky o převládajícím zklamání z drobných selhání i z nedosažených předpokládaných výsledků.

Zda by došlo v případě delšího období ke zlepšení a k určitému narovnání vztahu ke stravování, a nebo zda by došlo k dalšímu rozvoji problému, mohu pouze spekulovat.

## **6.2.2 Výstupy z pozorování**

Podrobné sledování Měření č. 2 přineslo své konkrétní výsledky v oblasti empiricky měřitelných údajů. Závěry jsou rozpracovány zejména v kapitole Počet kroků, vzdálenost, dosažení cíle, příp. Spálená energie. Zároveň je možné považovat za prokázaný určitý příznivý vliv celkově správného životního stylu a optimálního stravovacího režimu na fyzickou kondici.

Na druhou stranu na základě provedených měření se nepodařilo nalézt a prokázat stejně pozitivní vliv na psychickou kondici. V mém případě je možné ze sledování vyvodit spíše opačné závěry.

Jak již bylo zmíněno, závěry z Měření č. 2, ať už pozitivní či negativní, nelze chápat jako ověřené. Doba tří týdnů skutečně neposkytuje dostatečný časový prostor pro ověřené výstupy. Je možné, že v dlouhodobějším horizontu a běžném životě by byly výsledky odlišné. V rámci hodnocení je navíc ještě zapotřebí rozlišit vliv na fyzickou a na psychickou kondici. Snažení

se o zdravý životní styl, dodržování denního režimu a důsledné sledování příjmu nutričně vyvážené stravy podpořilo zvýšení tělesné kondice, ale paradoxně vedlo k psychickému diskomfortu.

Poznatky o psychické kondici jsou však jen těžko zaznamenatečné. Možnost jejich kvantifikace je zde velmi obtížná pro samotný charakter a šíři činitelů, které se podílejí na tom, co je souhrnně označováno jako psychická kondice. Bylo tedy zapotřebí stanovit metodu pro hodnocení a zaznamenávání psychického rozpoložení pro ten který den. Způsob záznamu musel být jednoduchý, přehledný a musel umožňovat snadné porovnání. Bylo tedy nutné verbálně zapsané informace modifikovat do určitého systému schematických záznamů, a to i přesto, že tím došlo k výraznému snížení vypovídací hodnoty zaznamenaných informací. Pro hodnocení psychické kondice jsem nakonec použila škálu známek jako ve škole od jedničky do pětky. Kdy jednička představovala známku “výborně” a pětka opak.

### **6.2.3 Posouzení vysledovaných zjištění**

Hodnocení smysluplnosti a přesnosti Měření č. 2 je zapotřebí posuzovat ve dvou směrech. Jinak je nutné nahlížet na hodnoty naměřené chytrým náramkem a z jiného úhlu hodnotit údaje zaznamenané mimo aplikaci. Tyto dva směry by v ideálním případě měly poskytnout uživateli ucelený obrázek stavu jeho těla i osobnosti. Pokud se jedná o přesnost a smysluplnost informací poskytovaných náramkem, resp. aplikací, můžeme konstatovat, že podrobné měření potvrdilo závěry, které vyplynuly z Měření č. 1. Naopak na aktivity sledované nad rámec aplikace je zapotřebí nahlížet jako na informace s možnou velkou vypovídací hodnotou, jež logicky doplňují informace poskytované aplikací a společně pak v ideální případě dokreslují celek. Jedná se však o data, která jsou vysoce subjektivní, u kterých může docházet ke zkreslení a posunutí reality, neboť ten kdo záznamy vytváří, je právě sám uživatel.

K určité deformaci údajů může dojít vlivem okolností a konkrétními podmínkami, v jakých jsou data zaznamenávána. Může to být například nedostatek času, nebo potřeba soustředit se na jinou činnost, nemožnost věnovat záznamům dostatečnou pozornost ale i podvědomé zkreslování reality tak, aby více odpovídala žádaným výsledkům atp. Jak už bylo zmíněno tento druh sebesledování vyžaduje dostatek času a velkou dávku důslednosti, aby mohl přinést relevantní informace. Z tohoto důvodu bylo pro měření zvoleno období dovolené, přestože už tento fakt bohužel sám o sobě s sebou nese určité zkreslení atypickými podmínkami a naznačuje, že obrázek výsledků nemůže být zcela objektivní, neboť se měření odehrává v podstatě v uměle vytvořeném “životním prostoru”. Chybí zde činitel pracovní i osobní zátěže

běžného života. Vlastní zkušenosti ze sledování mi pak potvrdily předpoklad, že časová i věcná náročnost měření a vedení záznamů v mém případě vylučuje jeho provádění za běžných okolností a že výstupy vyvozené ze záznamů, které by vlivem vytížení běžného způsobu života byly jistě nedůsledně vedené a neúplné, by nutně byly chybné.

K dalším problémům může docházet i při interpretaci takto zaznamenaných údajů a při definování konkrétních vztahů a jejich důsledků. Významnou roli zde hraje kromě špatně nastavené metodiky i zkreslování a ohýbání skutečnosti, kterého se samotný uživatel může nevědomě dopouštět. Nicméně, po zkušenosti z Měření č. 2 lze učinit závěr, že pozitivním důsledkem tohoto druhu měření je v dlouhodobém horizontu významný rozvoj sebepoznání.

## 7. Možná rizika a negativní dopady sebesledování

Vzhledem k tomu, že jsem poměrně brzy zaznamenala určité změny vlastního chování, které se staly součástí zažitých vzorců způsobu života, považovala jsem za prospěšné tyto modifikace identifikovat. Důležitá se mi jevila škála těchto změn i jejich povaha. Chtěla jsem určit, zda se jedná čistě o pozitivní změny, případně jestli může mít sebesledování i nějaké negativní dopady. Cílem bylo prostřednictvím změn ve vlastním chování posoudit prospěšnost užívání sebeměřících zařízení.

Z prezentovaných závěrů pozorování odborníků i samotných uživatelů zařízení vyplývá, že pokud mluvíme o skupině lidí, pro kterou se stalo sebeměření standardem a životním stylem, pak je možné sebesledování označit za proměnou, která přispívá k modelování svého uživatele. Zejména u osob, které dle Morgan Suel spadají z pohledu motivace do skupiny c) a d) (Suel, 2013), dochází z počátku cíleně a později naprosto přirozeně ke zvýšení pohybové aktivity a pokud si uživatel její úroveň konkrétně stanovil, pak tato zařízení jednoznačně napomáhají stabilizovat pohybovou aktivitu na požadované úrovni. Pro tyto kategorie uživatelů V tomto směru, bez ohledu na další důsledky a vazby, jsou sebeměřící zařízení opravdu účinným motivačním elementem.

Na druhou stranu je zapotřebí uvést i možné negativní a sebedestrukční dopady užívání sebeměřících zařízení, resp. sebeměření jako takového. Tato zařízení často svého uživatele formují, zvláště v případech dlouhodobého používání. Nicméně je důležité uvědomit si, že vliv a míra formování může mít i negativní charakter. Mezi uživateli těchto zařízení se dá detekovat, a sami uživatelé o tom v rámci skupin sociálních sítí hovoří, určitá míra závislosti na empiricky získaných datech. Větší či menší potřeba je mít k dispozici, průběžně je sledovat a mít je tak pod neustálou kontrolou. Někteří uživatelé vykazují až známky obsesivního chování, popisované jako nervozita, stres a někdy i úzkost v případě nedostupnosti aktuálních údajů (Lupton, 2018). V jiných případech pak byly popsány psychické problémy a uživatelé vykazovali známky deprivace v případech, kdy z různých, třeba i zdravotních důvodů nedokázali dodržet, případně překonat vlastní stanovené limity a tuto situaci podvědomě vyhodnocovali jako selhání. U některých uživatelů se závislost na datech projevuje dokonce ztrátou schopnosti vnímat svoji osobnost intuitivně a přirozeně. Tito uživatelé popisují významný pokles až úplnou absenci důvěry a uvádějí, že jsou schopni sami sebe vnímat jen prostřednictvím zaznamenaných dat. (Carmichael, 2010) Konkrétní prožitky a zkušenosti samotných uživatelů se samozřejmě stávají předmětem zkoumání napříč různými obory.

Například antropoložka Natasha Schüll má za to, že tato zařízení obecně snižují míru vnímání osobní odpovědnosti a autoregulace. (Sysling, 2019) Nelze ovšem hovořit o negativním vlivu zařízení jako takového, dokonce ani o nežádoucích dopadech sebeděření obecně. Vždy záleží na uživateli zařízení, na jeho povahovém založení a celkově na vztahu k sobě sama a k sebeděření. Jedná se především o to, do jaké míry se uživatel nechá pohltit potřebou, mít své především fyziologické procesy pod kontrolou a na jaké úrovni má nastavenou latku rádooby zdravého životního stylu.

Jedna z velmi silných motivací pro dlouhodobé sebeděření bývá snaha o změnu způsobu života, přeměna sedavého stylu na aktivní, s cílem zvýšit fyzickou kondici, zformovat tělo a dosáhnout úbytku na váze. K dosažení tohoto cíle je však kromě zvýšení pohybové aktivity zapotřebí i změna stravovacích návyků. V některých případech se však stává, že sebeděřením vyvolaná potřeba změny životního stylu, jde až za hranici zdravého úsudku. Tyto negativní důsledky přehnané závislosti na naměřených údajích a s tím související snaha o změnu a zlepšení životního stylu, tak mohou paradoxně vést ke zhoršení fyzické ale také psychické kondice a v krajních případech mohou vést až například k rozvoji poruchy příjmu potravy nebo psychickým poruchám zejména obsesivního charakteru obecně. (Ulfrid Reichardt, Regina Schober, 2020)

V rámci svého výzkumu jsem i já některé výše uvedené aspekty sebesledování pozorovala sama na sobě. Z naměřených údajů a především z doplňujících poznámek deníkového záznamu vyplývá určitý posun mého pohledu na sebeděření a jeho vnímání. Zejména v rámci období Měření č. 2 a bezprostředně po něm, z naměřených dat i z uvedených komentářů vyplývá vnitřní proměna a objevují se známky jeho negativních vlivů na psychickou kondici.

V počátečním období procesu sebeděření jsem přirozeně soustředila svoji pozornost na zvýšení fyzické aktivity. Avšak později, v rámci Měření č. 2, jsem nejprve cíleně, následně už zcela podvědomě kladla stále větší důraz na množství a kvalitu potravin, a přestože cílem neměl být váhový úbytek, došlo zcela spontánně mj. k navýšení pohybové aktivity i k přehodnocování vlastních stravovacích návyků, jež se pro mě staly normou i pro následující období.

Složení či množství stravy, potřeba její určité dokumentace, stejně jako nervozita v případech ztráty kontroly nad aktuálními daty v případech, kdy byl náramek nefunkční, se s postupem času dala jasně vysledovat.

Tato část výzkumu v mém případě jednoznačně potvrdila i negativní aspekty sebesledování, které měly vliv především na můj psychický komfort, a to až do té míry, že mě péče o sebe sama začala omezovat. Ukázalo se, že v mém případě je hranice mezi zdravým životním stylem a narušeným vnímáním toho, co by jím mělo být, velmi tenká a také, jak je snadné, ji překročit.

Zařízení však jistě nebylo příčinou. Bylo pouze nástrojem, který spustil určitý proces. Proto jej po přenastavení denních cílů a priorit, jsem za použití stejných funkcí, které mi sebměřicí zařízení až dosud poskytovalo, mohla opět využívat ke svému prospěchu. Nicméně, změna životního stylu však v mnoha aspektech mého chování přesto přetrvala a stala se prostým standardem.

## 8. Závěr

Cílem tohoto výzkumu a této práce bylo stanovit, jakou míru přesnosti měření lze při používání chytrého náramku Xiaomi MiBand 1 resp. MiBand 2 dosáhnout, jak smysluplná a účelná takto získaná data jsou a konečně posoudit, jak významný vliv má přesnost měření na motivovanost uživatele k měření samotnému.

Výzkum probíhal celkem jedenáct měsíců s krátkou přestávkou způsobenou poruchou na zařízení, kdy bylo zapotřebí pořídit zařízení nové. Vzhledem k tomu, že se jednalo v podstatě o ten samý náramek se stejnými funkcionalitami, nebylo zapotřebí tato dvě období od sebe rozlišovat. Po celou dobu výzkumu byla sledovaná a do deníku zaznamenávána data automaticky měřená aplikací. Jednotlivé denní záznamy byly doplněny o informaci charakterizující subjektivní hodnocení prožitého dne a v případě potřeby byl záznam také doplněn poznámkou vztahující se k měření či k hodnocení dne. Namátkově byla zaznamenána hmotnost. V letních měsících pak bylo měření na dobu tří týdnů rozšířeno nad rámec aplikace o další veličiny. (Zvlášť bylo hodnoceno prožití a vnímání dne z pohledu fyzické a zvlášť z pohledu psychické kondice a zaznamenáván byl i příjem tekutin a skladba jídelníčku.) Cílem Měření č. 2 bylo potvrdit či zpochybnit výsledky dosavadního měření údajů z aplikace. Data získaná jiným způsobem měření byla poměřována s totožnými daty z náramku a spolu s tím byla sledována i míra vlivu optimálně nastaveného stravovacího a pitného režimu na fyzický i psychický stav.

Sledováním bylo zjištěno, že všechny moduly aplikace měří nepřesně. U některých z nich, jako například počet kroků - vzdálenost je možné odchylku vyčíslit. Údaje o tepové frekvenci nebo délce spánku lze kontrolně měřit jiným způsobem a průběžně do aplikace zaznamenávat. V takovém případě lze s údaji nadále pracovat, těžit ze získaných informací.

Chytrý náramek v základním provedení může skutečně posloužit jako motivátor ke zvýšení fyzické aktivity a pokud má uživatel skutečnou snahu změnit pasivní způsob života, pomáhá mu zaznamenanými údaji a dalšími funkcemi překlenout poměrně dlouhé období změny životního stylu, než se fyzická aktivita stane rutinou běžného dne.

Na druhou stranu, další údaje, naměřené náramkem a poskytované uživateli aplikací, jsou nesmyslné a zavádějící. Jejich vypovídací hodnota je mizivá. U náramku Xiaomi MiBand se jedná o jednotlivé fáze spánku a hodnoty tepové frekvence bez následné korekce, které vůbec nestojí za pozornost uživatele a nemá smysl je sledovat. Aplikace také poskytuje virtuální prostor pro zaznamenávání dalších aktivit. Bohužel ani ten není nijak zvlášť přínosný.



Neposkytuje uživateli žádnou součinnost, ani dostatečný komfort pro zaznamenávání a zpracovávání potřebných údajů. Sebeměření tak uživateli nijak nezjednodušuje, ani neusnadňuje.

Jak vyplývá z provedeného výzkumu, chytrý náramek navzdory velké míře nepřesnosti měření skutečně může působit jako motivátor a element podporující aktivní způsob života. Přes zřejmé nedostatky nabízí poměrně jednoduchý způsob sledování pravidelné fyzické aktivity, což je mezi uživateli nejčastější důvod pro využívání těchto zařízení (Smolek, 2021). Zároveň s tím poskytuje i dokumentaci těchto aktivit, kdy si může uživatel aktuálně i zpětně ověřovat vlastní konkrétní činnosti. Z výzkumů, které se věnují motivaci používání těchto zařízení, ovšem vyplývá, že další významné skupiny tvoří uživatelé, kteří jako důvod sledování uvádějí sportovní výkony, sledování tělesné hmotnosti a zdravý životní styl či nutriční zvyky. Pořadí jednotlivých skupin se v rámci různých výzkumů drobě liší. Například z výzkumu motivací na univerzitě v Montrealu respondenti jako druhý nejčastější důvod sledování uvedli právě dokumentaci nutričních návyků (Paré, 2017), zatímco z obdobného průzkumu v ČR to byly sportovní výkony, které vedly k využívání sebuměřících zařízení. (Smolek, 2020) Nicméně, bez ohledu na konkrétní pořadí, pro uživatele, kteří ke sledování mají jiné důvody, než pouhou dokumentaci fyzické aktivity toto zařízení může jen minimálně sloužit jako motivační prvek.

K měření potřebných dat, a především k jejich následnému zpracování a vyhodnocení, je zapotřebí vynaložit poměrně velké úsilí a vysoce aktivní přístupu uživatele, tak jak je popsáno v rámci této práce. Bohužel i přesto je možné dovodit některé vztahy a souvislosti, zejména v otázkách psychického rozpoložení, jen částečně. Právě z důvodu nutnosti vysokých nároků na aktivitu uživatele si nedovolím s určitostí tvrdit, že by toto zařízení mohlo fungovat jako účinný motivátor a podporovalo chuť uživatelů věnovat se sebuměření dlouhodobě.

## 9. Seznam citací

CARMICHAEL, Alexandra. Why I Stopped Tracking. Quantified Self:: Self Knowledge Through Numbers [online]. April 5, 2010 [cit. 2021-01-10]. Dostupné z: <https://quantifiedself.com/blog/why-i-stopped-tracking/>

CRAWFORD, Kate, Jessa LINGEL a Tero KARPPI. Our metrics, ourselves: A hundred years of self-tracking from the weight scale to the wrist wearable device. European Journal of Cultural Studies [online]. 2015, 18(4-5), 479-485 [cit. 2020-11-14]. ISSN 1367-5494. Dostupné z: doi:10.1177/1367549415584857

FREJ, David. Tvoje imunita je tvůj nejlepší lékař: vyvážený životní styl a přírodní prostředky pro dokonalou imunitu. Praha: Eminent, 2020, 54-55, [cit. 2020-8-29]. ISBN 978-80-7281-556-2.

FOX, S. a M. DUGGAN. Tracking for health. Pew Internet & American Life Project. Pew Research Center Internet & Technology [online]. 2013 [cit. 2020-05-23]. Dostupné z: <https://www.pewresearch.org/internet/2013/01/28/tracking-for-health/>

HESS, Volker. Standardizing Body Temperature: Quantification in Hospitals and Daily Life, 1850–1900. JORLAND, Gérard, Annick OPINEL a George WEISZ. Body Counts: Medical Quantification in Historical and Sociological Perspective [online]. Montreal: McGill-Queen's University Press, 2005 [cit. 2020-09-05], 109-126. Dostupné z: [https://www.academia.edu/5736563/Hess\\_Volker\\_Standardizing\\_body\\_temperature\\_Quantification\\_in\\_hospitals\\_and\\_daily\\_life\\_In\\_Body\\_Counts\\_Medical\\_Quantification\\_in\\_Historical\\_and\\_Sociological\\_Perspectives\\_Eds\\_G%C3%A9rard\\_Jorland\\_Annick\\_Opinel\\_George\\_Weisz\\_McGill\\_Queens\\_Press\\_Montreal\\_etc\\_2005\\_109\\_126](https://www.academia.edu/5736563/Hess_Volker_Standardizing_body_temperature_Quantification_in_hospitals_and_daily_life_In_Body_Counts_Medical_Quantification_in_Historical_and_Sociological_Perspectives_Eds_G%C3%A9rard_Jorland_Annick_Opinel_George_Weisz_McGill_Queens_Press_Montreal_etc_2005_109_126)

LUPTON, Deborah, 2018a. 'I just want it to be done, done, done!' Food tracking apps, affects, and agential capacities. Multimodal Technologies and Interaction 2 [on-line].

2018 [cit. 2020-12-06], 12. Dostupné z: <http://www.mdpi.com/2414-4088/2/2/29/html>

MARCUS, Bess H. a LeighAnn H. FORSYTH. *Psychologie aktivního způsobu života: motivace lidí k pohybovým aktivitám*. Praha: Portál, 2010. ISBN 978-80-7367-654-4.

Maximulation. 6 rules of gamification. *Maximulation* [online]. 28.8.2017 [cit. 2020-08-29], 54. Dostupné z: <http://maximulation.com/en/6-rules-of-gamification/>

Mi Band 1: Chytrý náramek. In: Xiaomi: Nositelná elektronika [online]. 2017 [cit. 2018-04-02]. Dostupné z: <https://www.xiaomi.cz/produkty/mi-band-2-2/>

Mi Band 2: Chytrý náramek. In: Xiaomi: Nositelná elektronika [online]. 2017 [cit. 2018-04-02]. Dostupné z: <https://www.xiaomi.cz/produkty/mi-band-2-2/>

MOŘKOVSKÁ, Petra. Nedostatek pohybové aktivity a jeho vliv na rozvoj obezity [online]. Brno, 2014 [cit. 2020-02-10], 35. Dostupné z: [https://is.muni.cz/th/noa80/Disertace\\_Morkovska.pdf](https://is.muni.cz/th/noa80/Disertace_Morkovska.pdf). Disertační práce. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta.

NEFF, Gina a Dawn NAFUS. Self-tracking. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, [2016] [cit. 2020-09-05]. ISBN 9780262529129.

NERUDOVÁ, Zdeňka. Základní příručka paleolitických technologií: jak přežít ve starší době kamenné = A basic handbook of Palaeolithic technologies: survival skills for the Old Stone Age. Brno: Moravské zemské muzeum, 2018 [cit. 2018-05-31], 86. Studie Centra kulturní antropologie. ISBN 978-80-7028-502-2.

OPOČENSKÝ, Martin. JAK ŠKODÍ SEDAVÝ ZPŮSOB ŽIVOTA? In: MedopSport [online]. Praha 5: MedopSport, 13. 3. 2014 [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <http://www.medopsport.cz/news/jak-skodi-sedavy-zpusob-zivota/>

Pacific physical activity guidelines for adults: for accelerating the communication of physical activity guidelines [online]. 2008. Switzerland: WHO Press, 2008 [cit. 2020-12-08], 9. ISBN 978 92 9061 394 7. Dostupné také z: [https://www.google.cz/search?q=how+many+steps+a+day+for+different+groups&hl=cs&sxsrf=ALeKk02L7otRgvpYgxDLfo5qce9VgNg54Q%3A1619107494450&ei=pp6BYK2EG4a-sAf75JTgAg&oq=how+many+steps+a+day+for+different+groups&gs\\_lcp=Cgdnd3Mtd2l6EAM6BwgjELADECc6BwgAEecQsAM6BggjECcQEzoGCAAQFhAeOgUIABDLAToICAAQFhAKEB46CAghEBYQHRAeOgUIIRCgAToHCCEQChCgAVC9PFjxhwJgiI0CaAFwAngAgAGXAYgB-ROSAQUxMC4xNJgBAKABAaoBB2d3cy13aXrIAQnAAQE&scient=gsw-wiz&ved=0ahUKEwit77y4nZLwAhUGH-wKHXsyBSwQ4dUDCA4&uact=5#](https://www.google.cz/search?q=how+many+steps+a+day+for+different+groups&hl=cs&sxsrf=ALeKk02L7otRgvpYgxDLfo5qce9VgNg54Q%3A1619107494450&ei=pp6BYK2EG4a-sAf75JTgAg&oq=how+many+steps+a+day+for+different+groups&gs_lcp=Cgdnd3Mtd2l6EAM6BwgjELADECc6BwgAEecQsAM6BggjECcQEzoGCAAQFhAeOgUIABDLAToICAAQFhAKEB46CAghEBYQHRAeOgUIIRCgAToHCCEQChCgAVC9PFjxhwJgiI0CaAFwAngAgAGXAYgB-ROSAQUxMC4xNJgBAKABAaoBB2d3cy13aXrIAQnAAQE&scient=gsw-wiz&ved=0ahUKEwit77y4nZLwAhUGH-wKHXsyBSwQ4dUDCA4&uact=5#)

PARÉ, Guy a Claire BOURGET, 2017. Diffusion of Smart Devices for Health in Canada [online]. Kanada [cit. 2020-12-08]. Dostupné z: [https://www.benefit-scanada.com/wp-content/uploads/2017/09/CanadaHealthInfoway\\_DiffusionofSmartDevicesforHealthinCanada.pdf](https://www.benefit-scanada.com/wp-content/uploads/2017/09/CanadaHealthInfoway_DiffusionofSmartDevicesforHealthinCanada.pdf).

REICHARDT, Ulfried a Regina SCHOBER. *Laboring Bodies and the Quantified Self*. 1. Německo: Transcript, 2020, [cit. 2020-12-08], 178-185. ISBN 978-3-8376-4921-5.

SMOLEK, Jakub. Spotřebitel jako "quantified self": self-tracking, data-love a self-sharing jako nové rysy spotřebního chování. Praha 3, 2020 [cit. 2019-12-02], 50-52. Bakalářská. Vysoká škola ekonomická v Praze. Vedoucí práce Klára Šimůnková. Dostupné z: [https://vskp.vse.cz/82219\\_spotrebitei-jako-quantified-self-self-tracking-data-love-a-self-sharing-jako-nove-rysy-spotrebniho-chovani](https://vskp.vse.cz/82219_spotrebitei-jako-quantified-self-self-tracking-data-love-a-self-sharing-jako-nove-rysy-spotrebniho-chovani)

SUEL, Morgan. *Datarizing the Self: Reconstructing Identities Through Self-Quantifying Practices* [online]. Montreal, 2013 [cit. 2020-04-17], 7-8. Dostupné z: [https://www.academia.edu/4874582/Datarizing\\_the\\_Self\\_Reconstructing\\_Identities\\_Through\\_Self\\_Quantifying\\_Practices](https://www.academia.edu/4874582/Datarizing_the_Self_Reconstructing_Identities_Through_Self_Quantifying_Practices). Disertační. McGill University. Vedoucí práce Andre Costopolous.

SYSLING, Fenneke. *Measurement, self-tracking and the history of science: An introduction*. SAGE Journals: History of Science [online]. 2020, November 15, 2019, 58(2) [cit. 2021-04-13]. ISSN 1753-8564. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0073275319865830>

Recenze fitness náramku Xiaomi Mi Band 2. In: Testado.cz [online]. 2017, [cit. 2018-05-05]. Dostupné z: <https://www.testado.cz/recenze-xiaomi-mi-band-2/>

## 10. Seznam grafů

|  |    |
|--|----|
| Graf 1 - Znázornění odchylky .....                             | 40 |
| Graf 2 - Počet dosažených kroků v jednotlivých měsících.....   | 40 |
| Graf 3 – Vývoj fyzické aktivity .....                          | 41 |
| Graf 4 - Porovnání dosahovaných vzdáleností .....              | 42 |
| Graf 5 – Zobrazení rozdílů vzdáleností .....                   | 43 |
| Graf 6 – Porovnání křivek energie a dosažených kroků.....      | 44 |
| Graf 7 – Porovnání TF – Měření č. 1.....                       | 46 |
| Graf 8 - Porovnání TF – Měření č. 2 .....                      | 47 |
| Graf 9 - Zobrazení rozdílu hodnot TF – Měření č. 1 .....       | 47 |
| Graf 10 - Zobrazení rozdílu hodnot TF – Měření č. 2 .....      | 48 |
| Graf 11 – Srovnání hodnot spánku .....                         | 50 |
| Graf 12 – Rozdíl naměřených hodnot.....                        | 50 |
| Graf 13 – Srovnání doby spánku .....                           | 52 |
| Graf 14 – Znázornění spánkového deficitu.....                  | 53 |
| Graf 15 – Vztah nepřesnosti měření ke spánkové deprivaci ..... | 53 |
| Graf 16 – Průměrná subjektivní zhodnocení dní v měsících.....  | 56 |

## 11. Seznam obrázků

|   |    |
|---|----|
| Obrázek 1 – Xiaomi Band 1 .....   | 16 |
| Obrázek 2 – Xiaomi Band 2 .....   | 17 |
| Obrázek 3 – Znázornění počtu dosažených kroků v aplikaci .....                                      | 26 |
| Obrázek 4 - Znázornění celkového počtu dosažených kroků a znázornění doby spánku<br>v aplikaci..... | 26 |
| Obrázek 5 – Znázornění statistiky hmotnosti v aplikaci.....   | 27 |
| Obrázek 6 – Statistika hodnot tepové frekvence .....  | 28 |
| Obrázek 7 – Souhrnný přehled sledovaných aktivit a procesů.....                                     | 29 |

## 12. Seznam tabulek

|   |    |
|---|----|
| Tabulka 1 – Technické parametry chytrého náramku MiBand 1 ..... | 17 |
|---|----|

Tabulka 2 - Technické parametry chytrého náramku MiBand 2.....18

## **13. Seznam příloh**

Příloha 1 – Tabulka Měření č. 1

Příloha 2 – Tabulka Měření č. 2