

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

POHYBOVÁ AKTIVITA, ZASTAVĚNÉ PROSTŘEDÍ A OBEZITA DOSPĚLÉ
POPULACE S VYUŽITÍM GEOGRAFICKÝCH INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ

Disertační práce

Autor: Mgr. Jan Dygrýn

Pracoviště: Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci

Školitel: prof. PhDr. Karel Frömel, DrSc.

Olomouc 2014

Jméno a příjmení autora: Mgr. Jan Dygrýn
Název disertační práce: Pohybová aktivita, zastavěné prostředí a obezita dospělé populace s využitím geografických informačních systémů
Pracoviště: Institut aktivního životního stylu
Školitel: prof. PhDr. Karel Frömel, DrSc.
Rok obhajoby disertační práce: 2015

Abstrakt:

Hlavní cíl práce je odhadnout sílu vztahu mezi objektivně měřeným prostředím v okolí místa bydliště pomocí geografických informačních systémů a objektivně měřenou pohybovou aktivitou a tělesnou hmotností české dospělé populace. Využití geografických informačních systémů a akcelerometrů pro výzkum pohybové aktivity je v českém, tak zahraničním prostředí relativně nová metoda. Metodicky disertační práce vychází z americké studie Neighborhood Quality of Life Study. Sběr dat proběhl na jaře a na podzim v letech 2009–2013. Z výsledků vyplývá, že respondenti bydlící v prostředí s vyšší chodeckostí nerealizují více celkové týdenní PA, než respondenti bydlící v prostředí s nižší chodeckostí. Na velikost týdenní PA nemá signifikantní vliv typ zástavby a respondenti z prostředí s nižším SES vykazují více celkové týdenní PA než respondenti z prostředí s vyšším SES. Typ zástavby, stejně jako chodeckost prostředí, signifikantně neovlivnily úroveň BMI. Výsledky a závěry prezentované v naší studii přispívají do aktuální problematiky výzkumu prostředí a jeho vlivu na zdravý životní styl nejen dospělé populace. Výsledky poslouží jako doporučení do komunální praxe v oblasti zdravotních a urbanistických opatření.

Klíčová slova: chodeckost; akcelerometr; BMI; SES; IPEN.

Disertační práce byla zpracována v rámci řešení výzkumného záměru MŠMT No. MSM 6198959221 „Pohybová aktivita a inaktivita obyvatel České republiky v kontextu behaviorálních změn“ a pod výzkumným grantem NIH (USA): „IPEN: Mezinárodní výzkum zastavěného prostředí, pohybové aktivity a obezity“.

Souhlasím s půjčováním disertační práce v rámci knihovních služeb.

Author's first name and surname: Mgr. Jan Dygrýn
Title of doctoral thesis: The Geographic Information Systems in physical activity, obesity, and built environment research within adult population
Department: Institute of Active Lifestyle
Supervisor: prof. PhDr. Karel Frömel, DrSc.
Year of dissertation defense: 2015

Abstract:

The main objective of the thesis is to estimate the strengths of association between objectively assessed neighborhood characteristics, using Geographic Information Systems, and objectively assessed physical activity and weight status in adults. Using GIS and accelerometer together in one study is in the Czech and foreign literature rarely found. Methodology of this thesis is based on US study Neighborhood Quality of Life Study. Data collection of adults PA was done in spring and in autumn during the years 2009–2013. The results showed that respondents living in high walkable neighborhood did not achieve more total weekly PA than those living in low walkable neighborhood. We found that respondents living in historical core or inner part of the city did not realize significantly more PA than those living in garden suburb, prefabricated blocks of flats or suburban area. The respondents living in high SES areas realize lower level of total weekly physical activity than those living in lower SES areas. Walkability and type of neighborhood did not significantly influenced the level of BMI. The results presented in the thesis refer to the fact that environment can affect the physical behavior of the adult population. The results will serve as a recommendation to the communal policy in the field of health and urban decisions.

Key words: walkability; accelerometer; BMI; SES; IPEN.

This thesis has been supported by the research grant from the MSMT (#6198959221) Physical activity and inactivity of inhabitants of the Czech Republic in the context of behavioral changes and by the NIH Grant (#R01 CA127296) IPEN: International Study of Built Environment, Physical Activity, and Obesity

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem disertační práci zpracoval samostatně pod vedením školitele prof. PhDr. Karla Frömela, DrSc., uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 1. 11. 2014

.....

Děkuji prof. PhDr. Karlu Frömelovi, DrSc. a Doc. Mgr. Josefu Mitášovi, Ph.D. za pomoc a cenné rady, které mi poskytli při zpracování disertační práce. Dále za to, že disertační práce mohla být řešena pod výzkumným záměrem MŠMT No. MSM 6198959221 „Pohybová aktivita a inaktivita obyvatel České republiky v kontextu behaviorálních změn a v rámci mezinárodního grantu NIH: „IPEN: Mezinárodní výzkum zastavěného prostředí, pohybové aktivity a obesity.“

“We shape our buildings, and afterwards our buildings shape us.”

Winston Churchill, 1943

OBSAH

1 ÚVOD	10
2 ZÁKLADNÍ POJMY	12
3 PŘEHLED POZNATKŮ	16
3.1 Pohybová aktivita	16
3.1.1 Doporučené množství pohybové aktivity	17
3.1.2 Subjektivní hodnocení pohybové aktivity	20
3.1.3 Objektivní monitorování pohybové aktivity (krokoměr a akcelerometr).....	21
3.1.4 Aktivní transport	24
3.2 Zastavěné prostředí	24
3.2.1 Subjektivní hodnocení zastavěného prostředí.....	25
3.2.2 Objektivní hodnocení zastavěného prostředí	26
3.2.3 Prostředí vhodné pro PA.....	28
3.2.4 Oblast dalšího výzkumu.....	33
3.3 Nadváha a obezita	33
3.3.1 Nadváha a obezita v USA.....	37
3.3.2 Nadváha a obezita v Evropě	38
3.3.3 Nadváha a obezita v České republice	39
3.4 Geografické informační systémy	39
3.4.1 Geografické informační systémy v oblasti zastavěného prostředí a pohybové aktivity.....	40
3.4.2 Globální poziční systém v oblasti výzkumu zdraví	46
3.5 IPEN: Mezinárodní výzkum zastavěného prostředí, pohybové aktivity a obezity.....	48
3.6 Teorie a modely zaměřující se na zdravý životní styl	49
3.6.1 Aplikace ekologického modelu ve výzkumu pohybové aktivity.....	52
3.6.2 Aplikace ekologického modelu ve výzkumu nadváhy a obezity.....	54

4 CÍLE A HYPOTÉZY	57
4.1 Výzkumný cíl disertační práce	57
4.2 Dílčí cíle disertační práce.....	57
4.3 Hypotézy.....	57
5 METODIKA PRÁCE.....	60
5.1 Hodnocení zastavěného prostředí podle chodeckosti	61
5.1.1 Index konektivity	61
5.1.2 Sídelní hustota.....	62
5.1.3 Struktura land use	62
5.1.4 Index FAR.....	62
5.1.5 Index chodeckosti	62
5.2 Hodnocení prostředí podle SES	63
5.3 Hodnocení zastavěného prostředí podle morfologického vývoje.....	64
5.4 Monitoring intenzity a objemu pohybové aktivity	66
5.5 Hodnocení nadváhy a obezity.....	67
5.6 Statistické zpracování dat	68
6 VÝSLEDKY	69
6.1 Vliv zastavěného prostředí na PA.....	69
6.1.1 Pohybová aktivita podle míry chodeckosti.....	69
6.1.2 Pohybová aktivita podle morfologického vývoje urbanistických obvodů.....	71
6.1.3 Pohybová aktivita podle SES.....	73
6.1.4 Pohybová aktivita podle míry chodeckosti a SES	74
6.1.5 Faktory ovlivňující pohybovou aktivitu	76
6.2 Vliv zastavěného prostředí na nadváhu a obezitu.....	79
6.2.1 BMI podle chodeckosti.....	79
6.2.2 BMI podle morfologického vývoje urbanistických obvodů.....	79

6.2.3 BMI podle SES	81
6.2.4 BMI podle chodeckosti a SES	82
6.2.5 Faktory ovlivňující nadváhu a obezitu.....	82
7 DISKUZE	85
7.1 Hodnocení zastavěného prostředí ve vztahu k pohybové aktivitě.....	85
7.2 Hodnocení zastavěného prostředí ve vztahu k obezitě	87
8 PŘÍNOS A LIMITY STUDIE	89
9 ZÁVĚRY	91
10 SOUHRN	93
11 SUMMARY	97
12 REFERENČNÍ SEZNAM.....	101
13 SEZNAM PŘÍLOH	129

1 ÚVOD

Typ zastavěného prostředí může předurčovat podmínky pro kvalitu bydlení, úroveň pohybové aktivity (PA) i obezity (Frank et al., 2010; Leslie et al., 2007; Sallis et al., 2007). Za posledních 25 let se životní styl člověka žijícího v městském prostředí dramaticky změnil, zejména s ohledem na jeho energetický příjem a výdej (Cameron et al., 2003; Duncan et al., 2010; Sallis et al., 2006). V odborné literatuře se městské prostředí vyspělých států označuje „obesogenic“, tedy ve volném překladu – podmiňující tloušťnutí – podporuje vyšší spotřebu jídla a usnadňuje volbu sedavého životního stylu před pohybově aktivním (Hanratty, Milton, Ashton, & Whitehead, 2012; He et al., 2012; Lake & Townshend, 2006; Lovasi, Hutson, Guerra, & Neckerman, 2009; Saelens, Sallis, Frank, Cain et al., 2012; Swinburn, Egger, & Raza, 1999). Tyto změny jsou řízeny technickým pokrokem, urbanizací a růstem závislosti společnosti na motorové dopravě. Zastavěné prostředí není jediný faktor, který ovlivňuje lidské chování a ani tento faktor nepůsobí na celou populaci stejně. Výsledný efekt je také ovlivněn politickými, sociálními, ekonomickými a individuálními aspekty.

Nárůst počtu lidí s nadváhou a obezitou je spojován s nárůstem oblíbenosti sedavého životního stylu a nedostatečné PA. USDHHS (1996) zdůraznil závislost mezi nárůstem obvodu pasu a nízkou úrovní PA a zároveň ustanovil, že středně zatěžující PA, jako rychlá chůze, může zlepšit zdravotní stav u lidí s nadváhou nebo obezitou. Od této studie z roku 1996, se začínají vědci z oblasti veřejného zdraví intenzivně zabývat faktory, které ovlivňují úroveň PA. V současné době se výzkum orientuje na dva základní směry, vliv individuální a vliv prostředí, vycházející z ekologického modelu chování. Předkládaná disertační práce je zaměřena právě na vliv prostředí.

Přímé náklady na léčbu lidí s nadváhou a obezitou byly v USA v roce 1998 vyčísleny na 78,5 miliard USD, v roce 2000 na 117 miliard a v roce 2008 dokonce na 147 miliard USD (Lehnert, Sonntag, Konnopka, Riedel-Heller, & König, 2013). V Austrálii, pro rok 2010 se přímé náklady spojené s nadváhou a obezitou odhadují na 21 miliard USD (Colagiuri et al., 2010). Odhaduje se, že 7 % nákladů na zdravotní péči v Evropské unii připadá na obezitu a za předpokladu rostoucích trendů obezity bude tato částka nadále růst. Nadváha a obezita je spojována s řadou závažných onemocnění zahrnující hypertenzi, diabetes 2. typu, rakovinu tlustého střeva, osteoartritidu, osteoporózu a ischemickou chorobu srdeční (Ewing, Schmid, Killingsworth, Zlot, & Raudenbush, 2003). Obezita je považována za epidemické onemocnění (Cameron et al., 2003) zejména ve vyspělých státech např. v USA, kde 34,9 % lidí starších 20

let trpí nadváhou nebo obezitou (Ogden, Carroll, Kit, & Flegal, 2014). V Austrálii, počet obyvatel s nadváhou a obezitou v posledních letech signifikantně narostl ze 40 % lidí s nadváhou nebo obezitou v letech 1989–90 na 67,4 % v roce 2008 (Swinburn & Wood, 2013). Obdobné nárůsty jsou zaznamenány i v ostatních vyspělých státech např. Kanada a Velká Británie (Yach, Stuckler, & Brownell, 2006).

Zastavěného prostředí může pozitivně i negativně ovlivňovat pohybové chování dospělých obyvatel (Frank, Schmid, Sallis, Chapman, & Saelens, 2005; Humpel, Owen, & Leslie, 2002; McCormack, Giles-Corti, & Bulsara, 2008), zejména pak aktivní transport (Van Dyck, Deforche, Cardon, & De Bourdeaudhuij, 2009). Zvyšování úrovně PA a snižování počtu dospělých a dětí, které mají nadváhu nebo jsou obézní, je v řadě států zdravotní prioritou. Bude-li současný trend pokračovat, stane se nadváha a obezita hlavní příčinou vzniku chronického onemocnění. V USA, nevhodná strava v kombinaci s pohybovou inaktivitou, výrazně převyšuje kouření v žebříčku faktorů způsobujících zhoršení zdraví. V posledních 25 letech se zvýšila konzumace jídla, zejména energeticky bohatá, došlo ke změně na sedavý pracovní styl a změnila se i náplň volnočasových aktivit. Doporučení je prosté: méně jíst a více se pohybovat, splnit jej však není úplně jednoduché, zejména proto, že zdravé prospěšné varianty nejsou snadno dostupné. Zahraniční výzkumy aktuálně potvrzují propojení mezi zastavěným prostředím a PA, výživou a obezitou (Adams et al., 2014; Cerin et al., 2013; Ewing & Cervero, 2010; Grasser, van Dyck, Titze, & Stronegger, 2012; Marique, Dujardin, Teller, & Reiter, 2013; Renalds, Smith, & Hale, 2010; Sallis & Hinckson, 2014)

K hodnocení zastavěného prostředí byl pro potřeby disertační práce využit software ArcGIS 9.3, americké firmy ESRI, Inc. Metodicky disertační práce vychází z několika zahraničních studií; americké – Neighborhood Quality of Life Study (NQLS), australské – Physical Activity in Localities and Community Environments (PLACE) a belgické – Belgian Environmental Physical Activity Study (BEPAS). Všechny tři studie daly podklad k vytvoření projektu IPEN (International Physical Activity and the Environment Network). Skupina IPEN je řešitelem výzkumného grantu NIH (National Institutes of Health, USA) s názvem „IPEN: Mezinárodní výzkum zastavěného prostředí, PA a obezity“, v rámci kterého je předkládaná disertační práce řešena.

Hlavní cíl práce je odhadnout sílu vztahu mezi objektivně měřeným prostředím okolí místa bydliště pomocí GIS a objektivně měřenou PA a obezitou české dospělé populace. Výsledky práce poslouží jako doporučení do komunální praxe v oblasti preventivních, zdravotních a urbanistických opatření.

2 ZÁKLADNÍ POJMY

Akcelerometr – přístroj k objektivnímu sledování pohybové aktivity (Chen & Bassett, 2005; Crouter, Clowers & Bassett, 2006; Matthews et al., 2005). Nejpoužívanější akcelerometr ActiGraph ukládá průměrné záznamy pohybu v minutových intervalech. Je možné zjistit, kolik minut stráví respondent lehkou, středně zatěžující nebo intenzivní PA v průběhu dní nebo i týdnů (Matthews et al., 2005).

Aktivní transport – chůze a jízda na kole nebo na jiných nemotorových prostředcích pro jiné než rekreační a sportovní účely (Van Dyck et al., 2009). Chůze a cyklistika ve smyslu přepravního prostředku (CDC, 2010).

ANEWS (Neighborhood Environment Walkability Scale-Abbreviated) – dotazník hodnotící míru chodeckosti okolí místa bydliště respondenta, vycházející ze studie NQLS (Cerin, Saelens, Sallis, & Frank, 2006).

BEPAS (Belgian Environmental Physical Activity Study) – belgická studie z let 2007–2008 hodnotící vztah fyzického prostředí, pohybové aktivity, sedavého životního stylu a nadváhy u dospělé populace. Hlavní řešitel prof. Ilse De Bourdeaudhuij.

Body mass index (BMI) – index tělesné hmotnosti vyjádřený vydělením hmotnosti daného člověka v kilogramech druhou mocninou jeho výšky v metrech. BMI se

používá pro klasifikaci podváhy, optimální hmotnosti nadváhy a obezity u dospělých (WHO, 2000).

CDC (Centers for Disease Control and Prevention) – národní veřejný ústav ve Spojených státech amerických, hlavní činností je ochrana veřejného zdraví a bezpečnosti prostřednictvím prevence nemocí a zranění.

Ekologický model – založen na sociálně kognitivní teorii a vychází ve výkladu lidského chování z triadického recipročního determinismu. Staví jej proti jednostrannému výkladu chování pouze na základě vlivů prostředí nebo pouze na základě vnitřních dispozic. Triadičnost navrhovaného modelu znamená, že se berou v úvahu tři faktory či spíše skupiny faktorů: chování, dále kognitivní, biologické a jiné vnitřní osobní momenty, a posléze vnější prostředí. Recipročnost modelu spočívá v tom, že tyto faktory na sebe vzájemně působí, interagují mezi sebou: Determinismem se tu rozumí výsledný efekt množiny vzájemně propojených vlivů.

Energetický výdej – skládá se ze tří složek: 1. bazální metabolismus (60 %), klidový energetický výdej (energie zajišťující základní životní funkce organismu a udržující tělesnou teplotu), 2. energie vydaná pohybem – rutinním či aktivním (30 %), 3. energie potřebná ke zpracování přijaté potravy (10 %).

FAR (Floor Area Ratio) – poměr prodejní plochy maloobchodní sítě k ploše zastavěné objekty s komerčním využitím. Nízké hodnoty

FAR indexu představují nejčastěji lokality se supermarkety s dostatkem parkovacích míst. Vysoké hodnoty FAR indexu jsou typické v prostředí podporující chůzi, menší obchodní jednotky v hustě osídlených lokalitách. (Cerin et al., 2006; Frank, Sallis et al., 2010).

Fyzické prostředí – zahrnuje přírodní i zastavěné prostředí. Přírodní prostředí, které může ovlivňovat pohybovou aktivitu je: topografie, podnebí, vegetace, poloha místa (např. při pobřeží nebo vnitrozemí) nebo nadmořská výška.

Geografické informační systémy – počítačové systémy navržené tak, aby integrovaly různé typy prostorových a atributových informací. Údaje týkající se pohybové aktivity mohou zahrnovat topografii, stávající využití území, geomorfologické prvky, infrastrukturu, rekreační zařízení a sídelní prvky. Každá prostorová funkce může být spojena s atributy o této funkci. Mohou být například propojeny velikost, tvar a vybavení parků s demografickými proměnnými osoby žijící blízko parku (Saelens, Sallis, Black., 2003).

Chodeckost (walkability) – je měřítkem nebo vyjádřením situace, v jakém rozsahu je daná oblast (zastavěné prostředí) přátelská pro chůzi místních obyvatel (Frank et al., 2005; Saelens, Sallis, Frank et al., 2003).

Index chodeckosti – výsledek hodnocení datových podkladů podmínek prostředí. Do výpočtu vstupuje vrstva urbanistických obvodů, vrstva středních čar uliční sítě, vrstva land use

(využití území) rozdělena do 7 základních typů (obytný, komerční, služby, institucionální, industriální, rekreační a ostatní), vrstva budov s komerčním využitím a demografická data (počet bytových domácností, počet obyvatel apod.). Stanovený index chodeckosti umožňuje realizovat komparativní studie podmínek prostředí v různých státech (Frank et al., 2010; Mitáš, Dygrýn, & Frömel, 2008).

IPAQ (International Physical Activity Questionnaire) – Mezinárodní dotazník k pohybové aktivitě posuzující pohybovou aktivitu obyvatel různých států světa v první globální síti sledování ukazatelů PA dospělé populace (Craig et al., 2003).

IPEN (International Physical Activity and the Environment Network) – mezinárodní síť odborníků se zaměřením na pohybovou aktivitu a podmínky prostředí, jejíž snahou je zvýšit komunikaci a spolupráci mezi výzkumnými pracovníky hledajícími environmentální koreláty pohybové aktivity. Hlavní řešitel prof. James Sallis. (www.ipenprojekt.org)

MET (metabolický ekvivalent) – Frömel, Novosad a Svozil (1999) definují MET jako výdej energie při nečinném sedu, kdy dospělý jedinec spotřebuje 3,5 ml kyslíku na 1kg tělesné hmotnosti za 1min ($3,5 \text{ ml O}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$). Jinými slovy intenzitu PA stanovujeme na základě množství spotřebovaného kyslíku na 1 kg tělesné hmotnosti za 1 minutu. Tak například PA o velikosti 5 MET (dvojhra tenis), jedná se tedy o pětkrát vyšší výdej energie než v klidovém stavu. WHO (2010) uvádí mírnou

PA v rozmezí 1–3 MET, středně zatěžující PA v rozmezí 3–6 MET a intenzivní PA > 6 MET.

MPA (moderate physical activity) – středně zatěžující pohybová aktivita v rozmezí 3–6 MET. Zahrnuje aktivity jako rychlou chůzi, zahrádkaření nebo tanec.

MVPA (moderate-to-vigorous physical activity) – Intenzivní pohybová aktivita (6 a více MET). Zahrnuje aktivity jako jogging, běhání, rychlou jízdu na kole, aerobic, plavání, tenisovou dvouhru nebo squash.

Nadváha – u dospělé zdravé populace je definována indexem tělesné hmotnosti (BMI) v rozmezí hodnot 25–30 kg/m². Orientačním ukazatelem nadváhy je také obvod pasu. Při obvodu nad 102 cm u mužů a nad 88 cm u žen jde o obezitu.

NIH (National Institutes of Health) – Národní zdravotní agentura, amerického ministerstva zdravotnictví a sociálních služeb, podporující výzkumnou činnost v oblasti zdraví a záchrany lidských životů.

NQLS (Neighborhood Quality of Life Study) – americký vědecký projekt financovaná Národním institutem zdraví, hlavní doménou je vztah mezi blízkým okolím bydliště, kvalitou života, zdravím a pohybovou aktivitu. Hlavní řešitel prof. James Sallis. (www.nqls.org)

Obezita – u dospělé zdravé populace je definována indexem tělesné hmotnosti (BMI) vyšším než 30 kg/m².

Panelové sídliště – První panelové domy v České republice byly postaveny v roce 1956 v Praze. Stavěly se až do roku 1990 a byly vnímány jako rychlé řešení bytové krize. Vznikla tak v relativně v krátké době na zelené louce nová městská čtvrť. Po dvaceti letech existence se začaly projevovat závažné technické, ale i sociální problémy.

Struktura land use – funkčního využití území, resp. jednotlivých objektů. Kategorie land use se podle funkce rozdělují na: obytné, komerční, obslužné, výrobní, rekreační a ostatní; vyjadřuje interakci těchto objektů v konkrétním prostoru. Nízké hodnoty jsou v okrajových oblastech měst, kde dominují obytné objekty, které jsou vzdálené od komerčních jednotek a služeb. Vysoké hodnoty jsou zastoupeny v centrech měst, kde se prolínají komerční, obytné a obslužné funkce objektů. (Frumkin, Frank, & Jackson, 2004). Jiné vyjádření pro strukturu land use je také „index entropie“ (Frank et al., 2010).

PLACE (Physical Activity in Localities and Community Environments) – australská výzkumná studie odhadující sílu vztahu mezi prostředím v blízkém okolí bydliště jedince a jeho pohybovými návyky.

Hlavní řešitel prof. Neville Owen.

Pohybová aktivita (PA) – jakýkoliv tělesný pohyb způsobený kosterní svalstvem vedoucí k navýšení energetické spotřeby jedince nad úroveň klidového metabolismu (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985). Pohyb těla způsobený svalovou kontrakcí (USDHHS,

1996). Bouchard, Shephard a Stephens (1994) definovali PA jako komplex lidského chování zahrnující všechny pohybové činnosti člověka. Je uskutečňována zapojením kosterního svalstva při současné spotřebě energie.

Konektivita – je obecně definována jako spojitost uliční sítě, představuje stupeň intenzity vzájemného propojení uzlů. Vzájemná spojitost klesá s rostoucí vzdáleností těchto uzlů. Konektivita se vztahuje k dostupnosti a přímočarosti uliční sítě, vyjadřuje, jak uliční síť poskytuje spojení a služby, které zajišťují bezpečný průchod nebo průjezd územím chodcům nebo cyklistům. (CDC, 2010; Cerin et al., 2006; Handy et al., 2002; Saelens et al., 2003).

Socioekonomický status (SES) – představuje sociální pozici jedince (nebo rodiny) ve struktuře společnosti. Pozice je tvořena 2 komponenty: 1. status – charakterizuje práva a možnosti jedince a odráží jeho životní styl, postoje a znalosti; ukazatelem je vzdělání a povolání, 2. třída: odráží materiální prostředky jedince; ukazatelem je příjem.

Tradiční bloková zástavba – vnitřní město, původní forma zástavby českých měst, tzv. srůstání domů do městských bloků, typické zejména do období konce 19. a začátku 20. století. Vyznačuje se vysokou koncentrací obyvatelstva a zřetelným přechodem veřejného a soukromého prostoru.

WHO (Světová zdravotnická organizace) – je agentura Organizace spojených národů. Je

koordinací autoritou v mezinárodním veřejném zdraví. Centrálu má v Ženevě ve Švýcarsku. Jejím úkolem je „dosažení všemi lidmi nejvyšší možné úrovně zdraví“. Hlavní úloha je likvidovat nemoci, speciálně klíčové infekční nemoci.

Zastavěné prostředí (built environment) – obecně je definováno jako část fyzického prostředí vybudovaného lidskou činností. Poskytuje prostorové podmínky pro život, práci a rekreaci lidí (Handy, Boarnet, Ewing, & Killingsworth, 2002; Roof & Oleru, 2008; Saelens & Handy, 2008). V posledních letech se v oblasti veřejného zdraví zahrnuje do definice zastavěného prostředí také přístup ke zdraví prospěšným potravinám a k veřejné zeleni, přístup k objektům a prostorům sloužícím k realizaci PA – sportovní zařízení, cyklostezky, chodníky a také uspořádání a vzhled těchto prvků (Renalds, Smith, & Hale, 2010).

Zdraví – Podle Světové zdravotnické organizace (WHO) se zdraví definuje jako: „Stav úplné fyzické, psychické a sociální pohody, nejedná se pouze o nepřítomnost nemoci.“

3 PŘEHLED POZNATKŮ

Tato část disertační práce se zabývá přehledem nejdůležitějších studií týkajících se vlivu zastavěného prostředí na PA, na nadváhu a obezitu. Přehled vychází jak z odborných prací publikovaných v impaktovaných časopisech, tak z technických zpráv. Kapitola se zaměřuje na silné a slabé stránky studií a snaží se zdůraznit ty aspekty, které jsou uplatnitelné v urbanistických opatřeních.

3.1 Pohybová aktivita

Monitoring PA je důležitou součástí všech epidemiologických studií týkajících se vlivu PA na lidské zdraví. V roce 1985 epidemiolog Carl J. Caspersen definoval PA jako „jakýkoliv tělesný pohyb způsobený kosterní svalstvem vedoucí k navýšení energetické spotřeby jedince nad úroveň klidového metabolismu (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985). V českých podmínkách je PA charakterizována jako komplex lidského chování zahrnující všechny pohybové činnosti člověka. Je uskutečňována zapojením kosterního svalstva při současné spotřebě energie (Frömel, Novosad, & Svozil, 1999).

Tělesné cvičení, podkategorie PA, je plánované, strukturované a provedené za účelem zvýšení nebo udržení jedné nebo více složek tělesné zdatnosti (Caspersen et al., 1985). PA lze popsat pomocí intenzity, trvání, frekvence, objemu a typu s ohledem na doménu. *Intenzita* je energie nutná k realizaci určité PA a lze ji vyjádřit hodnotami absolutními (např. ml O₂/minutu nebo kcal/minutu) nebo relativními např. k tělesné hmotnosti (ml O₂/minutu/kg) nebo k maximální aerobní kapacitě (% VO_{2max}). Intenzitu PA lze také charakterizovat jako násobek klidové hodnoty metabolismu, tedy násobek 1 MET. 1 MET je množství kyslíku vztahované na kilogram hmotnosti, které spotřebuje naše tělo za 1 minutu, je-li v klidovém stavu; u zdravého člověka odpovídá zhruba 3,5 ml. V případě realizace PA na úrovni 5 MET, jsme proti klidovému stavu zvýšili spotřebu kyslíku pětkrát. Přehled PA vyjádřených v MET byl poprvé zveřejněn v roce 1993 a následně několikrát upravován. Na základě intenzity PA lze činnost klasifikovat jako sezení (1,0–1,5 MET), nízká aktivita (1,6–2,9 MET), středně zatěžující (3–5,9 MET) a intenzivní (> 6 MET). *Trvání* jednoduše znamená čas, po který je daná PA realizována. Zdraví prospěšné trvání PA se doporučuje od 40 min, delší trvání než 60 minut již nezvyšuje výrazně její zdravotní efekty. *Frekvence* charakterizuje jak často je PA realizována během konkrétního období (nejčastěji za 1 den nebo za 1 týden). *Objem* PA je výsledkem intenzity, frekvence a trvání a je často popisován jako energetický výdej. *Typ* je jednoduše druh realizované aktivity např. chůze, košíková nebo uklízení. *Doména* popisuje okolnosti realizace PA. PA může být realizována v zaměstnání, v domácnosti nebo při

transportu, také může být realizována v rámci rekreačních aktivit ve volném čase. V neposlední řadě lze PA také přidat geografickou informaci o prostoru, kde je realizována (např. v okolí bydliště, v parku nebo ve fitcentru).

PA lze také rozlišit podle organizovanosti aktivit. Organizovaná PA je vždy řízena odborníkem, učitelem, cvičitelem či trenérem a je charakteristická vyšším energetickým výdejem. Neorganizovaná PA je PA, která je prováděna volně, bez pedagogického vedení, a která je také velmi často emotivně podmíněna. Neorganizovanou PA představují např. domácí práce, chůze nebo jízda na kole při transportu nebo ve volném čase.

Newille Owen, vedoucí School of Human Movement, Deakin University v Australii rozlišuje pět oblastí, do kterých lze PA kategorizovat:

- Volnočasová PA pro rekreační účely
- Volnočasová PA typu práce na zahradě a domácí činnost
- Aktivní transport
- Pravidelná PA jako součást školní tělesné výchovy nebo organizovaná PA v pracovní době
- Nepravidelná PA v rámci času stráveného ve školách a fyzicky náročném zaměstnání.

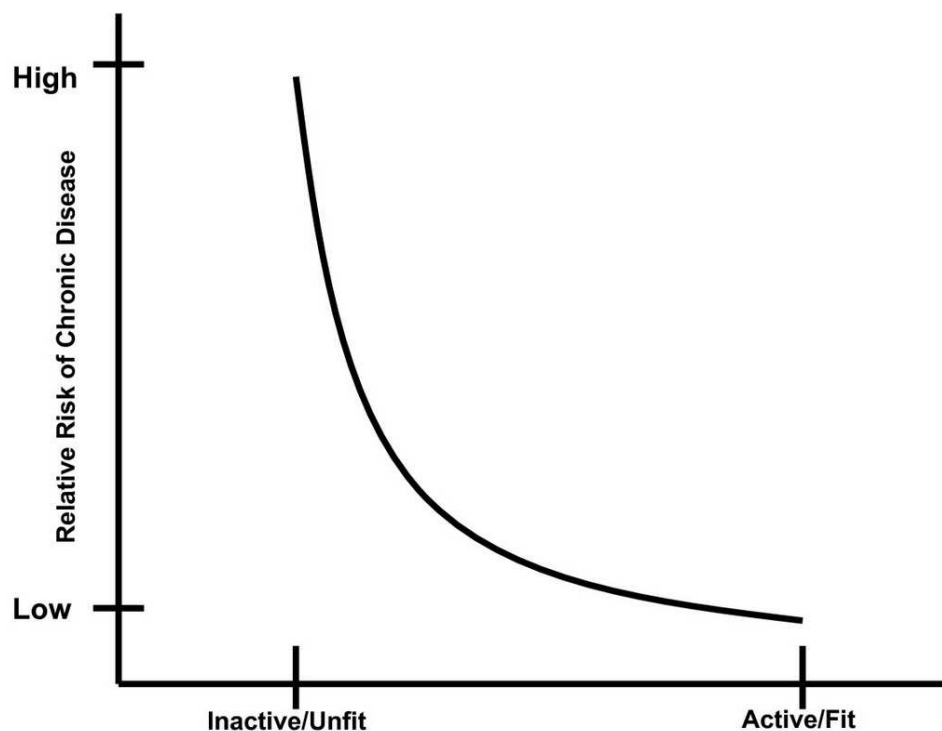
McQueen a Jones (2007) potvrzují změnu původního zájmu vědeckých institucí v oblasti PA, tedy přesun od tématu intenzivní sportovní aktivity k PA v ostatních oblastech, např. aktivita při domácích pracích, v zaměstnání a při aktivním transportu.

3.1.1 Doporučené množství pohybové aktivity

Úvahy o prospěšnosti PA na lidské zdraví jsou známy již z doby antiky. První popisy organizované PA s cílem podpory zdraví jsou z období 2 500 let př. n. l. ze starověké Číny. Čínský lékař Huo To se pokusil pozorováním zvířat sestavit první systém, rozvíjející zejména dechové techniky a léčebnou gymnastiku. Také Hippokrates a Galen, z období starověkého Řecka, zdůrazňovali význam PA a doporučovali přiměřené množství PA k udržení fyzického a duševního zdraví. Z českého prostředí je znám výrok Jana Ámose Komenského: „*Tělo nechť každodenní své hýbání má.*“

V roce 1953 byla publikována první epidemiologická studie z oblasti PA, autorem byl skotský epidemiolog Jeremiah N. Morris a hlavním cílem práce bylo objasnit vztah mezi PA realizovanou v zaměstnání a ischemickou chorobou srdeční (Morris, Heady, Raffle, Roberts, & Parks, 1953). Výsledky studie potvrdily, že ischemická choroba srdeční u těžce pracujících byla méně častá, méně vážná a nastala v pozdějším věku než u osob s fyzicky méně náročným

zaměstnáním. Následovala celá řada odborných studií, které získaly velké množství důkazů o preventivních účincích pravidelné PA na předčasné úmrtí, kardiovaskulární onemocnění, diabetes 2. typu, osteoporózu, několik druhů rakoviny a na depresi. Na základě výsledků těchto studií vytvořili odborníci různá doporučení k optimálnímu množství PA. První doporučení PA bylo publikováno v roce 1995 Centers for Disease Control (CDC) ve spolupráci s American College of Sports Medicine (Pate et al., 1995). Toto doporučení vybízelo k realizaci alespoň 30 minut středně zatěžující PA ve většině, nejlépe ve všech dnech v týdnu. PA v trvání 30 minut nemusela být realizovaná v celku, ale i pomocí několika kratších aktivit. Na základě nových výsledků bylo toto původní doporučení aktualizováno v roce 2007 American Heart Association (AHA). V tomto aktualizovaném doporučení se objevuje počet dní v týdnu a trvání zdraví prospěšné PA. Zdraví dospělí jedinci by měli realizovat minimálně 30 min středně zatěžující PA (v trvání 10 a více minut) pětkrát týdně nebo 20 minut intenzivní PA třikrát týdně případně kombinaci aktivit takovéto intenzity. Dospělí by navíc měli ve dvou dnech v týdnu provádět cvičení na rozvoj svalové síly. Světová zdravotnické organizace (WHO, 2010) ustanovila nejnovější doporučení v roce 2010. Vzhledem k faktu, že nebylo prokázáno, zda 30 minut PA v pěti dnech v týdnu je prospěšnější než např. 50 min PA ve třech dnech v týdnu, klade toto doporučení důraz na celkové množství PA za týden, bez ohledu na počet dní s realizací PA. Zdraví dospělí jedinci by tak měli realizovat minimálně 150 min středně zatěžující aerobní PA nebo alespoň 75 min intenzivní aerobní PA, případně kombinace těchto aktivit, týdně. PA by měla být realizována v epizodách v trvání nejméně 10 minut. Pro větší zdravotní rozvoj je dospělým doporučeno realizovat PA v dvojnásobném množství, než je zmíněno výše (tedy 300 min středně zatěžující aerobní PA nebo 150 min intenzivní PA nebo kombinace aktivit takovéto intenzity). WHO také doporučuje cvičení na rozvoj svalové síly, zejména posilování velkých svalových skupin alespoň ve dvou dnech v týdnu. Obrázek 1 znázorňuje teoretický vztah mezi rizikem chronického onemocnění a PA.



Obrázek 1. Teoretický vztah mezi rizikem chronického onemocnění a úrovní PA.

Zdroj: Warburton, Charlesworth, Ivey, Nettlefold a Bredin (2010).

Výrazný podíl světové populace, i přes nesporné zdravotní benefity aktivního životního stylu, neplní doporučené množství PA (Hallal et al., 2012). Motorová vozidla, mobilní přístroje, eskalátory, dálkové ovladače a ostatní produkty technického pokroku výrazně snížily potřebu PA v každodenním životě. Být pohybově aktivní je stále více otázkou konkrétní aktivní volby jedince. Pohybová inaktivita je považována za čtvrtý nejvýznamnější rizikový faktor předčasného úmrtí a odhaduje se, že celosvětově zapříčiňuje 27 % případů diabetu a 30 % ischemické choroby srdeční (WHO, 2010). Vzhledem k náročnosti měření PA není snadné odhadnout její intenzitu a objem v populaci. První pokusy o měření PA se zaměřovaly na subjektivní hodnocení volnočasové aktivity a některé oblasti jako např. pracovní PA nebo PA v domácnosti tyto výzkumy zcela opomíjely.

Na území České republiky se dlouhodobě hodnocením PA dospělé populace zabývají pracovníci Centra kinantropologického výzkumu na Fakultě tělesné kultury v Olomouci. Mitáš a Frömel (2011) sledovali úroveň PA v osmi regionech České republiky pomocí dotazníku IPAQ. Ve všech krajích přesahovaly hodnoty PA u mužů i žen 5 000 MET-

min./týden a naměřené hodnoty byly u mužů vyšší než u žen. Z protokolu dotazníku IPAQ vyplývá, že skupina vysoce aktivní by měla dosahovat úrovně 3 000 MET-min./týden. Podle výzkumu Frömela et al. (2009) plnilo doporučení k PA ve vysoké intenzitě 26 % žen a 40,7 % mužů, doporučené množství PA střední intenzity splnilo 39,3 % žen a 51,2 % mužů. Dospělí obyvatelé České republiky jsou, v porovnání s dospělými obyvateli ostatních států, dlouhodobě hodnoceny jako pohybově aktivnější (Cerin et al., 2013; Dygrýn et al., 2010; Frömel et al., 2009). Výsledky výzkumů potvrzují, že úroveň PA dospělé populace se liší v závislosti na prostředí (velikost sídla, druh a způsob bydlení). Podle Mitáše a Frömela (2011) strávily ženy ze středně velkých obcí více minut středně zatěžující PA než ženy z menších měst. Největší rozdíly mezi intenzivní, středně zatěžující a celkovou PA u mužů, byly zaznamenány mezi obcemi nad 100 000 obyvatel a sídly s méně než 1 000 obyvateli.

3.1.2 Subjektivní hodnocení pohybové aktivity

Přesné hodnocení PA a zastavěného prostředí vyžaduje odpovídající metody a prostředky. V odborné literatuře jsou široce zastoupeny jak metody subjektivní tak objektivní. Subjektivní metody jsou většinou založeny na sebehodnocení nebo na osobním vnímání, nejčastějšími nástroji jsou dotazníky, záznamy činností a deníky aktivit. Pro získávání informací o PA u větší skupiny respondentů jsou nejčastěji využívány dotazníky. Záznamy činností a deníky aktivit nejčastěji využívány v menších intervenčních studiích, případně v specifické skupině. Existuje velké množství dotazníků zabývajících se úrovní a strukturou PA. Některé dotazníky jsou vhodné pro výzkumné účely, jiné se zaměřují na populační studie. Existují také dotazníky zaměřené na hodnocení úrovně PA pro určité věkové skupiny, např. adolescenty nebo seniory. V závislosti na konstrukci může dotazník shromažďovat informace o intenzitě, frekvenci, trvání, objemu, typu a doménu PA. Dotazníky jsou často využívány pro jejich relativně nízkou finanční náročnost. Existuje však několik limit, které souvisí s jejich využitím. Respondenti jsou nejčastěji dotazováni na PA realizovanou za určitý časový úsek, nejčastěji za týden případně za měsíc. Kvalita dat je tedy závislá na schopnosti respondenta si průběh takových aktivit zapamatovat a nezkresleně zaznamenat. Nedávno publikované recenze na validitu a reliabilitu dotazníků hodnotících PA odhalily, že mnoho dotazníků má nedostatky zejména v oblasti validity.

Mezinárodní dotazník k PA IPAQ (International Physical Activity Questionnaire), je jedním z nejčastěji používaných dotazníků v současné literatuře. Dotazník IPAQ, hodnotící PA realizovanou v posledních sedmi dnech, byl vytvořen skupinou výzkumníků pod záštitou WHO a CDC ve Spojených státech amerických v roce 2000. Tento univerzální instrument

překonal limity stávajících dotazníků zaměřených obvykle pouze na jeden druh PA (např. volnočasové). To omezovalo jejich použití v rozvojových zemích a zároveň neumožňovalo komplexní hodnocení životního stylu ve vyspělých státech, které se snažily prosazovat „zdraví podporující pohybovou aktivitu“. Dotazník se stal prvním globálním nástrojem použitelným v různých kulturních, etnických, sociálních a ekonomických podmínkách při sledování stejných charakteristik PA. Dotazník umožňuje mezinárodní komparace, které pomohou kvantifikovat PA a sledovat časové trendy uvnitř států i mezi jednotlivými zeměmi. Dotazník IPAQ byl aplikován podle standardního protokolu ve 20 zemích světa (včetně České republiky) u celkem 52746 respondentů (Bauman et al., 2009). Krátká verze dotazníku, se sedmi položkami, se nejčastěji využívá pro populační výzkumy a dlouhá verze je vhodná pro studie, které vyžadují detailní informace o různých doménách PA. Krátká verze hodnotí týdenní PA pomocí frekvence a celkové doby trvání středně zatěžující až intenzivní PA a chůzí. Také se zde vyskytují otázky na čas strávený sezením. Respondenti jsou dotazováni na aktivity v délce trvání minimálně 10 minut. Dlouhá verze dotazníku je podrobnější a rozděluje PA do čtyř oblastí: PA v zaměstnání, PA v rámci dopravy, PA v domácnosti a volnočasová PA. Například chůze se objevuje jako položka chůze v zaměstnání, chůze do zaměstnání a chůze jako volnočasová aktivita. Validita a reliabilita dotazníku IPAQ byla prokázána (Craig et al., 2003) u obou aplikovaných verzí – dlouhé a krátké a to pro měření úrovně PA populace ve věku 15–65 let. Ve 12 zemích 6 kontinentů světa výsledky ukazují přiměřenou test-retest spolehlivost (v rozmezí 0,7–0,8) a vnitřní validitu (medián $\rho_0 = 0,67$), s kriteriální validitou $r = 0,3$ vůči datům z akcelerometru. Obě verze dotazníků lze vyplnit pomocí telefonického rozhovoru, interview nebo je může respondent vyplnit sám.

3.1.3 Objektivní monitorování pohybové aktivity (krokoměr a akcelerometr)

Objektivní hodnocení PA je založeno na měření pohybu lidského těla, případně na měření fyziologických reakcích na PA. Nepřímá kalorimetrie a metoda dvojitě značené vody, které vycházejí z fyziologických odpovědí organismu na PA, jsou považovány za kriteriální metody hodnocení energetického výdeje (Leonard, 2010). Nepřímá kalorimetrie je založena na analýze vdechovaného vzduchu, respektive vdechovaného množství kyslíku a vydechovaného množství oxidu uhličitého. Vzhledem k faktu, že tato metoda vyžaduje, aby respondent buď nosil obličejovou masku pro sběr vydechovaného vzduchu, nebo byl uzavřen v metabolické komoře, nelze ji využít pro monitoring PA v terénních podmínkách. Metoda dvojitě značené vody je založena na využití dvou stabilních izotopů vody ($^2\text{H}_2\text{O}$ a H_2^{18}O). V reakci na PA produkuje lidské tělo oxid uhličitý obsahující ^{18}O a vodu obsahující ^2H . Zatímco Izotop ^{18}O se

vyučuje z lidského těla jako oxid uhličitý a voda, izotop ^2H se může vyloučit pouze jako voda. Následný rozdíl v poměru vyloučených izotopů ($^2\text{H}_2\text{O}$ a H_2^{18}O) v moči je základem pro výpočet energetického výdeje (Leonard, 2012). Metoda dvojitě značené vody je z hlediska měření energetického výdeje velmi přesná, bohužel je také velmi drahá a poskytuje pouze informaci o celkovém množství energetického výdeje za sledované období. Neposkytuje tedy informace týkající se intenzity nebo délce trvání jednotlivých aktivit a konfrontace s obecnými doporučeními k PA je obtížná. Nepřímá kalorimetrie a metoda dvojitě značené vody jsou kritériální metody, pro jejich finanční materiální náročnost jsou využívány především při ověřování validity a reliability jiných subjektivních a objektivních měřících technik (Muller, Winter, & Rosenbaum, 2010).

Krokoměry a akcelerometry jsou přístroje určené k přímému měření lidského pohybu. Krokoměr neboli pedometr je malý, elektronický nebo elektromechanický přístroj, který na základě vertikální oscilace zaznamenává počet kroků. V současnosti se jedná o nejpoužívanější přístroj k monitoringu PA. Přístroje však nezaznamenávají intenzitu a délku jednotlivých činností a nelze je využít k měření všech činností (např. posilování, cyklistika a plavání). Krokoměry, vzhledem k okamžité zpětné vazbě o počtu kroků slouží také jako motivační faktor a navyšují počet kroků o 15 %. Vzhledem k těmto vlastnostem jsou krokoměry vhodné přístroje v intervenčních studiích. Krokoměry jsou nejpřesnější při stanovení počtu kroků, méně přesné jsou při vypočítávání překonané vzdálenosti a nejméně přesné při stanovování energetického výdeje (Crouter et al., 2003).

Akcelerometry jsou přístroje, které měří tělesný pohyb ve smyslu zrychlení. Obdobně jako krokoměry jsou nejčastěji umístěny v pase na boku a, v závislosti na modelu, měří zrychlení podél jedné, dvou nebo tří os. První modely byly schopné zaznamenávat zrychlení pouze na ose jedné. Akcelerometry poskytují informace nejen o celkovém objemu PA, ale i o intenzitě, trvání a frekvenci. Nejstarší modely používaly pro sběr informací o zrychlení piezoelektrické senzory. Tyto senzory vycházejí ze změny tvaru piezoelektrického materiálu při zrychlení. Tato změna tvaru způsobí elektrický výboj, který je následně zaznamenán. Nové akcelerometry, např. ActiGraph GT1M, GT3X a GT3X plus (Obrázek 2) využívají senzory diferenciální kapacity. Tyto snímače se skládají z ukotvených destiček a destiček připevněných k pohyblivé hmotě. Vzdálenost mezi těmito destičkami se mění právě při zrychlení, jakmile vzdálenost překročí stanovený práh, je zaznamenán pohyb. Tyto snímače jsou citlivé nejen ke zrychlení způsobenému pohybem, ale i ke zrychlení gravitačnímu, dokážou rozpoznat i sklon přístroje a následně pozici respondenta (sezení, ležení apod.). Tyto nové přístroje jsou také levnější a jejich baterie má vyšší kapacitu než předchozí modely.



Obrázek 2. Akcelerometr ActiGraph GT3X.

Energetický výdej se stanovil současně za pomoci kriteriálních metod a regresních analýz, které odhadují vztah mezi výstupem z akcelerometru (1 count) a intenzitou PA. Akcelerometry jsou velmi přesné v hodnocení intenzity chůze a běhu, nelze je využít k monitoringu statické činnosti (posilování apod.) a aktivit ve vodním prostředí. Validita přístrojů byla stanovena pomocí nepřímé kalorimetrie a metody dvojitě značené vody. Akcelerometry v tomto srovnání vykazují korelační koeficient v rozmezí 0,45 a 0,93. Rozdíly mezi energetickým výdejem zjištěným pomocí metody dvojitě značené vody a měřením akcelerometrem se pohybují v rozmezí 0–2,7 MJ (645 kcal) za den. Z výše uvedených důvodů se akcelerometry využívají jako kriteriální metoda při hodnocení subjektivních metod. Akcelerometr ActiGraph je pro svoji vysokou validitu nejčastěji používaným přístrojem (z běžně vyráběných akcelerometrů) při monitorování PA u dětí, adolescentů i dospělých (Chen & Bassett, 2005; De Vries, Baker, Hopman-Rock et al., 2006). Jeho použití pro hodnocení PA u osob žijících v různých typech zastavěného prostředí bylo úspěšně ověřeno (Frank et al., 2005; Saelens, Sallis, Black et al., 2003). Pro většinu zpracovávaných analýz se využívá počtu minut strávených středně zatěžující až intenzivní PA („moderate-to-vigorous physical activity“ – MVPA). Akcelerometr neprodukuje žádné elektromagnetické záření a je zcela zdravotně nezávadný. Pro monitoring v českých podmínkách je používán společně se záznamním archem (Příloha 1), do kterého respondenti denně zapisují harmonogram jednotlivých aktivit a mají možnost zapisovat také konkrétní PA, případně inaktivitu.

Objektivní metody jsou obecně považovány za vhodnější než subjektivní, z důvodu přesnosti a reliability naměřených dat a minimalizaci chyb spojených se sebevnímáním, případně s vyplňováním dotazníků. Nicméně i objektivní metody mají nedostatky, jsou dražší,

vyžadují speciální školení a často vyžadují aktivní účast participanta (nosit přístroj stanovenou dobu, dobíjet baterii přístroje apod.)

3.1.4 Aktivní transport

Aktivní transportu (AT), chůze a jízda na kole nebo jiných nemotorových prostředcích pro jiné než rekreační a sportovní účely, je podle Healthy People 2020 důležitý a dostupný způsob udržení případně zvýšení celkové PA populace (USDHHS, 2010). Pravidelná chůze nebo jízda na kole do zaměstnání může ovlivnit lidské zdraví, zejména redukcí tělesné hmotnosti, snížením rizika úmrtnosti a navýšením tělesné zdatnosti (Lindstrom, 2008). Změnou formy dopravy z motorové na nemotorovou lze výrazně snížit lokální emise oxidu uhličitého, hluku a jiných negativních účinků spojených s užíváním automobilů (Frank, Bradley, Kavage, Chapman, & Lawton, 2008). K úspěšné podpoře AT je důležité porozumět faktorům, které jej ovlivňují. Současné teoretické modely naznačují, že podobně jako komplexní lidské chování, je i volba jednotlivce k aktivní formě dopravy ovlivněna různými faktory, a to zejména; osobnostní faktory (vnímání bariér pro AT), sociální prostředí (rodinná podpora), veřejná politika (dotace na půjčování kol, sleva na DPH) a zastavěným prostředím (estetika, sídelní hustota a struktura land use, zóny bez aut).

AT se dostává do popředí zájmu jak v oblasti veřejného zdraví – jako důležitá část celkové týdenní PA tak i v oblasti územního plánování a dopravních studiích – jako environmentálně nejpřijatelnější forma dopravy v hustě osídlených oblastech (Sallis, Frank, Saelens, & Kraft, 2004). Studie z oblasti veřejného zdraví nejčastěji zkoumají vztah mezi chůzí, zdravím a zastavěným prostředím. Tyto studie předpokládají, že chůze je nejčastěji realizována v okolí bydliště respondenta a její množství je signifikantně ovlivněno chodeckostí tohoto prostředí. Prvními autory zabývajícími se touto tematikou byli (Atash, 1994; Frank & Engelke, 2001; Handy et al., 2002; Hey, 2001; Saelens, Sallis, Frank et al., 2003). Studie mají většinou charakter empirického výzkumu a několik prací lze klasifikovat jako meta-studie (Ewing & Cervero, 2010; Gebel, Bauman, & Pettecrew, 2007; Moudon & Lee, 2003; Saelens & Handy, 2008; Sallis, 2009).

3.2 Zastavěné prostředí

Zastavěné prostředí je definováno nejednoznačně, a to vždy s ohledem na vědní disciplínu, která se jej snaží objasnit. V obecné rovině se zastavěný územím se rozumí území vymezené územním plánem nebo samostatným postupem podle stavebního zákona. V oblasti

výzkumu vlivu prostředí na PA se zastavěné prostředí nejčastěji definuje jako část fyzického prostředí, vybudovaného lidskou činností. Poskytuje prostorové podmínky pro život, práci a rekreaci lidí (Roof & Oleru, 2008). V posledních letech se v oblasti veřejného zdraví zahrnuje do definice zastavěného prostředí také přístup ke zdraví prospěšným potravinám a k veřejné zeleni, přístup k objektům a prostorům sloužícím k realizaci PA – sportovní zařízení, cyklostezky, chodníky a také uspořádání a vzhled těchto prvků v prostoru (Renalds, Smith, & Hale, 2010). Podle Handy (2006) se zastavěné prostředí skládá ze tří obecných částí; struktura land use, dopravní systém a design prostředí. Struktura land use určuje relativní blízkost činností, služeb a zařízení různého druhu. Prostorové vyjádření může být buď obecné (spíše vystihuje využití většího územního celku) nebo detailní, kde je uveden specifická funkce využití jednotlivých parcel. Dopravní systém se skládá z fyzické infrastruktury a služeb s ní související, představuje blízkost a propojenost a relativní vzdálenost jednotlivých objektů a činností. Atributy dopravního systému jsou rychlost, cena, kvalita a pohodlnost. Design prostředí se netýká pouze uspořádání jednotlivých budov, ulic a prostranství, ale vztahuje se i na estetiku prostředí a svým způsobem tak překrývá oba předchozí pojmy – strukturu land use i dopravní systém (Handy et al., 2002). Hodnocení zastavěného prostředí a zejména výběr konkrétních prvků se v různých studiích značně liší, ale nejčastěji spadají prvky do jedné z pěti kategorií – land use, dopravní systém, dostupnost, design prostředí a typ okolí bydliště respondenta (Saelens & Handy, 2008).

Obdobně jako u PA jsou i metody hodnocení zastavěného prostředí rozděleny na objektivní a subjektivní, a obě metody také mají silné i slabé stránky.

3.2.1 Subjektivní hodnocení zastavěného prostředí

Předchozí výzkumy v oblasti PA a prostředí většinou vycházely ze subjektivního hodnocení zastavěného prostředí v okolí bydliště respondenta. Okolí bydliště je nejčastěji definováno jako oblast vzdálená 10–15 minut chůze od bydliště. Existuje celá řada dotazníků vytvořených pro hodnocení prvků zastavěného prostředí zaměřených na různé věkové kategorie, hodnotí buď běžnou populaci, nebo jsou speciálně navrženy pro určité věkové skupiny, jako jsou děti a mládež. Některé dotazníky jsou také zaměřeny na konkrétní typ PA, například AT. Subjektivní hodnocení prostředí může být ovlivněno rozdílnou schopností jedince prostředí vnímat a také dobou, kterou respondent v prostředí stráví. Pohybově aktivní jedinci, zejména ti kteří preferují aktivní transport, lépe vnímají prvky a služby zastavěného prostředí, a tak mohou popsat své okolí věrohodněji než jedinci pohybově méně aktivní. Méně aktivní lidé v porovnání s pohybově aktivnějšími mají také tendenci nadhodnocovat

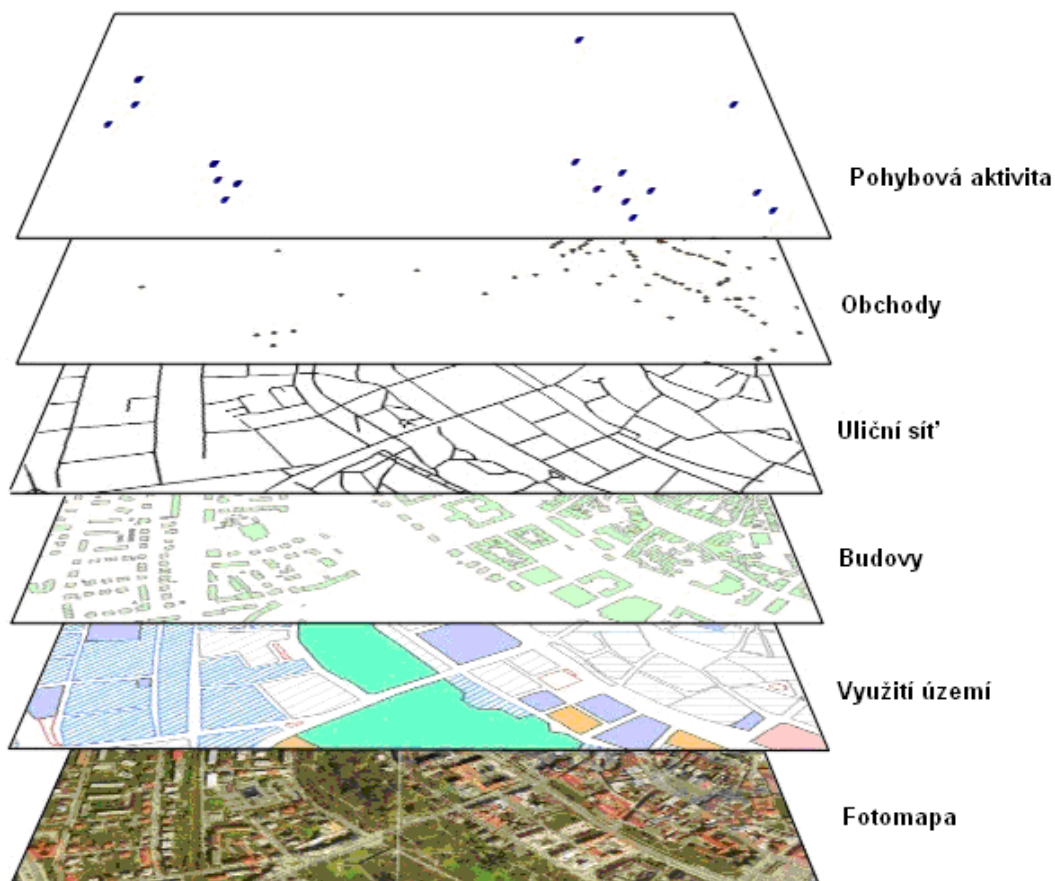
vzdálenosti. Subjektivní hodnocení prostředí se využívá jako samostatný konstrukt a spíše naznačuje, jak je prostředí vnímáno respondentem, než jaké prostředí ve skutečnosti je.

Záznamní archy jsou základním prostředkem pro měření a studium lidského chování (Dagfinn, 1978). V poslední době se v oblasti výzkumu lidského chování hojně využívá dat s celonárodních sčítání. Výzkumné práce v Austrálii (Tudor-Locke, Bittman, Merom, & Bauman, 2005) a USA (Tudor-Locke et al., 2007) ukázaly zajímavé rozdíly mezi chůzí jako volnočasovou aktivitou a chůzí jako formou dopravy.

Nejčastěji používaným dotazníkem pro hodnocení podmínek prostředí je NEWS (Neighborhood Environment Walkability Scale). Dotazník NEWS vznikl jako soubor nejvhodnějších otázek z dotazníků výzkumných studií NQLS I a NQLS II (USA) a PLACE I a PLACE II (Austrálie) realizovaných v letech 2002–2004. NEWS hodnotí sídelní hustotu, strukturu land use, konektivitu, chodeckou/cyklistickou vybavenost, estetiku, bezpečnost silničního provozu a bezpečnost. Na většinu položek může respondent odpovědět na čtyřbodové Likertově škále, na stupnici 1 – zcela nesouhlasím až po 4 – zcela souhlasím. Dotazník byl hlavním nástrojem pro posouzení vlivu podmínek prostředí na PA v mezinárodních komparacích podporovaných skupinou IPEN. NEWS vykazuje střední až silnou test-retest reliabilitu ($r_s = 0,58$ až $0,80$). V rámci validace k objektivním metodám hodnocení zastavěného prostředí dosahuje dotazník nízkých až středních hodnot ($r_s = 0,09$ a $0,36$). Pro zjednodušení dotazníků byla vytvořena zkrácená verze dotazníku NEWS s názvem ANEWS, jejichž validita byla také prověřena (Cerin, Conway, Saelens, Frank, & Sallis, 2009; Cerin, Leslie, Owen, & Bauman, 2008). Zkrácená verze dotazníku (ANEWS) obsahuje 54 na místo původních 67 otázek. Tento dotazník je používán v rámci řešeného výzkumného grantu IPEN i v rámci výzkumů prováděných v České republice a byl standardizován pro použití v českých podmínkách.

3.2.2 Objektivní hodnocení zastavěného prostředí

Objektivního hodnocení zastavěného prostředí je nejčastěji zastoupeno geografickými informačními systémy (GIS). V oblasti výzkumu PA se GIS využívá zejména pro správu databází, které obsahují proměnné s prostorovými informacemi. Nejčastěji se pomocí GIS získávají informace o sídelní hustotě, konektivě, struktuře land use (Obrázek 3) a k měření přístupu do parku nebo rekreačního zařízení. Oblast, ke které se vztahují proměnné a prostorové analýzy je buď vymezena administrativně (základní sídelní jednotka, urbanistický obvod nebo čtvrť) nebo pomocí tzv. bufferu respondentova bydliště. V současné době neexistuje konsensus o podobě a rozměrech těchto oblastí.



Obrázek 3. Příklad skládání datových vrstev v softwaru ArcGIS.

Administrativní oblast, často využívaná v oblasti výzkumu PA a prostředí, je část území obce s jednoznačnými územně technickými a urbanistickými podmínkami a jsou k nim dostupná data z celorepublikových statistických šetření. Při využití administrativních oblastí se předpokládá, že respondenti bydlící ve stejné administrativní oblasti mají shodné podmínky prostředí. Nicméně vzhledem k velikosti těchto oblastí se prostředí pravděpodobně liší podle místa, kde v administrativní jednotce respondent bydlí. Pro získání individuálních a přesnějších hodnot prostředí je vhodnější využít buffer okolí bydliště respondenta. Velikost těchto bufferů není jednotná a nejčastěji se pohybuje v rozmezí 400 m – 3 200 m. Technicky nejméně náročné jsou kruhové buffery, ty ale zahrnují oblasti, které jsou pro respondenty nepřístupné z důvodu např. vodního toku, rychlostní komunikace, železnice nebo zástavby s nízkou konektivitou. Některé studie začaly využívat síťové buffery vycházející ze sítě ulic nebo dokonce ze sítě chodníků. Tato metoda umožňuje získat přesnější informace o prostředí, v kterém se respondent reálně pohybuje. Buffer založen na síťové vrstvě může být buď polygonového, nebo liniového charakteru. Polygonový buffer je oblast vytvořena spojením

koncových bodů na všech ulicích, ve všech možných směrech a specifické vzdálenosti (500 m, 1000 m apod.) od bydliště respondenta. Liniový buffer je oblast vzdálená (např. 50 m) podél středu všech ulic, ve všech možných směrech a specifické vzdálenosti (500 m, 1000 m apod.) od bydliště respondenta. Další možností objektivního hodnocení je terénní výzkum zaměřený na konkrétní prvky zastavěného prostředí. Tato metoda však klade velké nároky na posuzovatele, který navíc musí být přítomen v terénu. Nejčastěji se tato metoda využívá v případě, kdy nejsou dostupná data pro GIS analýzy. Pro hodnocení prostředí byla v roce 2011 vytvořena aplikace „Forty Area Study street VIEW (FASTVIEW)“ využívající Google Street View. Tato aplikace hodnotí devět kategorií charakterizujících městské prostředí. Použitelnost této aplikace však ještě nebyla dostatečně testována. Využití GIS jako objektivní metody má, stejně jako ostatní metody, své limity. Vyžaduje dovednost pracovat v prostředí GIS, geodatabáze nemusí být kompletní a také nemusí být navržena pro výzkumné účely, následná editace dat tak může být značně náročná. V současné době, také neexistuje jednotný konsensus o proměnných, které nejvíce ovlivňují úroveň PA. Míra shody mezi objektivním a subjektivním hodnocením aspektů zastavěného prostředí je obecně považována střední až nízkou (Kirtland et al., 2003; Kweon, Ellis, Lee, & Rogers, 2006).

3.2.3 Prostředí vhodné pro PA

V anglickém odborném jazyce se setkáváme s různými pojmy vysvětlujícími vhodnost zastavěného prostředí pro PA, k nejčastějším patří tvary anglických termínů „walk“ (v českém jazyce nejčastěji překládáme jako jít pěšky, procházet se, chůze, cesta) a termínu „ability“ (schopnost, zdatnost, způsobilost, apod.). Kombinací těchto slov vznikly termíny walkable a walkability. Pojem walkable se používá ve spojení s konkrétním územím, např. walkable area nebo walkable neighborhood. Termín walkability se používá samostatně, mluvíme-li však o konkrétním vzorci výpočtu používá se spojení walkability index. Dalším často používaným termínem je „walk-friendly area“, tedy chůzi vyhovující prostředí. Termíny „walkable area“, „walk friendly area“, a „walkability“ nemají v anglické literatuře shodný význam a pro každý pojem lze dokonce dohledat několik různých definicí. V Německé spolkové republice se část výzkumníků rozhodla termín walkability nepřekládat a v roce 2014 vydala autorská dvojice Bucksch a Schneider (2014) knihu s názvem: „*Walkability: Das Handbuch zur Bewegungsförderung in der Kommune*“, také se, v německém prostředí, můžeme setkat s výrazem „Begehbarkeit“, ke kterému má nejbližší český výraz schůdnost. Terminologické problémy s pojmenováním vhodnosti zastavěného prostředí pro PA jsou i v českém jazyce. Mitáš (2011) ve své habilitační práci ustanovil termín chodeckost, jednoslovný překlad pojmu

walkability. V předkládané disertační práci také používám výraz chodeckost, respektive prostředí rozdělují na oblasti s nízkou a vysokou mírou chodeckostí, podle vhodnosti prostředí k realizaci PA.

Většina studií hodnotí chodeckost prostředí na základě sídelní hustoty, konektivity a struktury land use. Tyto koreláty se poprvé samostatně objevily ve studii (Boarnet & Sarmiento, 1998) a začleněny do jednoho „indexu chodeckosti“ byly v práci Frank et al. (2005). Tento index má však několik variant, skládá se z dalších sub-indexů, kterým jsou v různých studiích přisuzovány různé váhy. Tyto sub-indexy v některých případech vzájemně korelují a jejich samostatný efekt tak není zcela zřejmý.

Některé studie, zejména ty které využívají pro hodnocení IPAQu rozlišují mezi chůzí jako volnočasovou aktivitou a chůzí jako formou dopravy. V poslední době stoupá počet studií, které se zaměřují výhradně na chůzi jako formu dopravy (Cerin, Leslie, du Toit, Owen, & Frank, 2007; De Meester, Van Dyck, De Bourdeaudhuij, Deforche, & Cardon, 2013; Duncan et al., 2010; Frank, Kerr, Sallis, Miles, & Chapman, 2008; Frank et al., 2006; Grasser, Van Dyck, Titze, & Stronegger, 2013; McGinn, Evenson, Herring, Huston, & Rodriguez, 2007; Millward, Spinney, & Scott, 2013) případně na vztah AT adolescentů do škol v různých typech prostředí (De Meester et al., 2012; Marique, Dujardin, Teller, & Reiter, 2013; Napier, Brown, Werner, & Gallimore, 2011; Panter, Jones, Van Sluijs, & Griffin, 2010).

Studie z oblasti územního plánování a dopravy se nejčastěji snaží identifikovat ty faktory, které ovlivňují výběr formy dopravy související s aktivním transportem. Metodicky práce navazují na základní studie v oboru Frank a Pivo (1994) a Cervero a Kockelman (1997). Nejčastěji studie diskutují chůzi a jízdu na kole v porovnání s motorizovanými druhy dopravy (Cervero, Sarmiento, Jacoby, Fernando Gomez, & Neiman, 2009; Chen & McKnight, 2007; Kelly, Tight, Hodgson, & Page, 2011; Rodriguez & Joo, 2004; Schwanen & Mokhtarian, 2005; Walton & Sunseri, 2010). Scheiner (2010) porovnává výběr formy dopravy v závislosti na věku, pohlaví, vlastnictví auta a doby trvání cesty.

Největším problémem studií týkajících se AT a chodeckosti prostředí je kvalita a reliabilita dat týkající se chování chodců. Studie nejčastěji využívají subjektivní dotazníky IPAQ, které měří množství chůze pomocí několika subjektivních kategorií, nikoliv na základě délky a počtu chodeckých aktivit. Mnoho autorů předpokládá, že výsledky mohou být ovlivněny různou schopností vzpomenout si na PA realizovanou v posledních sedmi dnech (Chaudhury, Stamatakis, Roth, & Mindell, 2010; Mueller, Winter, & Rosenbaum, 2010; Riddoch et al., 2007; Shephard, 2003; Zhang, Werner, Sun, Pi-Sunyer, & Boozer, 2003). V několika studiích byly využity k monitorování chůze i záznamní archy, které jsou

spolehlivější než dotazníky (Forsyth, Oakes, Schmitz, & Hearst, 2007; Frank et al., 2008; Frank, Greenwald, Winkelman, Chapman, & Kavage, 2010).

V nedávné studii autoři využili metodiku „Halifax STAR project“, která kombinuje data ze záznamního archu s údaji z GPS přístrojů, lze tak docílit přesného srovnání jako volnočasové aktivity a chůze jako formy dopravy (Spinney, Millward, & Scott, 2012). Výsledky z této studie naznačují signifikantní rozdíly mezi oběma typy chůze, v závislosti na účastnících, prostorových podmínkách a časovém období (sezónnost, den v týdnu a denní doba). V porovnání s chůzí jako volnočasovou PA je chůze jako forma dopravy frekventovanější. Podobně jako v australské studii (Tudor-Locke et al., 2005) autoři zjistili, že chůze jako forma dopravy se podílí méně na celková týdenní PA než chůze jako volnočasová aktivita, zejména z důvodu trvání této činnosti.

V současném výzkumu jsou nejčastěji využívány kombinované měření složené z několika proměnných, které popisují prostředí komplexněji než jeden samotný aspekt. Cervero a Kockelman (1997) vytvořili pomocí faktorové analýzy tzv. index „3D“, tedy Density, Diversity a Design a ve svých studiích došli k závěru, že kompaktnější, pestřejší a chodecky orientované prostředí významně ovlivní dopravní zvyklosti respondentů. Krizek (2003) navrhl index dostupnosti okolí bydliště, který je složen ze sídelní hustoty, struktury land use a typu uliční sítě.

Index chodeckosti, původně vytvořen pro potřeby NQLS v USA, je jedním z nejčastěji používaných kombinovaných měření. Tento index se skládá z proměnných: sídelní hustota, konektivita, struktura land use a FAR index. Konektivita představuje stupeň propojenosti území, čím více je území propojeno, tím snadněji a častěji se v něm lidé pohybují. Struktura land use indikuje stupeň diverzity využití území v okolí bydliště respondenta. FAR index představuje poměr prodejní plochy maloobchodní sítě k ploše zastavěné objekty s komerčním využitím. Nízké hodnoty FAR indexu jsou charakteristické pro lokality s velkokapacitními maloobchodními jednotkami a s dostatkem parkovacích míst. Vysoké hodnoty FAR indexu jsou typické v prostředí, které podporuje aktivní transport, menší obchodní jednotky v hustě osídlených lokalitách. Tento čtvrtý komponent byl následně zakomponován do studie PLACE v Austrálii. Studie NQLS potvrdila, že respondenti bydlící v lokalitách s vyšší chodeckostí vykazují o 5,8 minut denně více MVPA než respondenti bydlící v lokalitách s nízkou chodeckostí. Respondenti v chodeckém prostředí také strávili týdně o 31,5 minut více chůzí jako formou dopravy a pouze o 4,3 minuty týdně chůzí jako formou volnočasové aktivity. Rozdíly mezi množstvím chůze jako formy dopravy ve více a méně chodeckém prostředí se výrazněji projeví v lokalitách s vyšším SES než v lokalitách s nižším SES. Australská studie

PLACE (k hodnocení PA nebyly použity akcelerometry) potvrdila vztah mezi indexem chodeckosti a frekvencí chůze jako formy dopravy, nízký vztah potvrdila mezi indexem chodeckosti a celkovém množství chůze jako formy dopravy a žádný vztah s chůzí jako volnočasovou aktivitou.

Chodeckost znamená, jak daná oblast umožňuje a podporuje chůzi. Faktory, ovlivňující chodeckost prostředí jsou: sídelní hustota, konektivita, struktura land use, přítomnost a kvalita vegetace, četnost a rozmanitost budov, design a estetika prostředí, přítomnost kvalitních chodníků, veřejná doprava, institucionální podpora, bezpečnost a komfort chůze (Frank et al., 2005).

V oblasti udržitelného rozvoje je chodeckost chápána, jako jedna z možných cest jak snížit ekologickou stopu lidstva, minimalizovat využívání motorové dopravy a snížit energetickou závislost (Ewing & Cervero, 2010). Speck (2012) se zabývá tímto tématem a prezentuje chodeckost jako nejdůležitější faktor ovlivňující život v městských lokalitách. Jeden směr výzkumu chodeckosti se zaměřuje na hodnocení vztahu chodeckosti a PA, indexu tělesné hmotnosti, obezity nebo skleníkových plynů, druhý směr se zabývá možnostmi, jak lze chodeckost správně měřit a hodnotit. V nedávné době došlo k nárůstu zájmu o měření a hodnocení chodeckosti prostředí, zejména v důsledku propojení urbanismu a veřejného zdraví (Frank et al., 2010). Objevují se nové metody a nástroje hodnocení environmentálních korelátů chůze, od objektivního hodnocení založeného na GIS až po subjektivní hodnocení zážitků chodců. Studie se snaží identifikovat prvky zastavěného prostředí a většinou se zabývají specifickou skupinou obyvatel, např. jak ovlivňuje prostředí způsob dopravy dětí do školy (McMillan, 2007).

Hodnocení těchto environmentálních charakteristik prošlo různými fázemi. Ve Spojených státech amerických, jako jeden z nejjednodušších nástrojů jak hodnotit chodeckost prostředí je tzv. zmrzlinový test, tedy obytná čtvrť je chůzi přátelská, pokud si dokáže osmileté dítě koupit zmrzlinu a vrátit se s ní pěšky zpět domů dříve, nežli zmrzlina roztaje. Nejčastěji se však prostředí hodnotí jako chůzi přátelské pokud jsou služby, zařízení a prvky občanské vybavenosti dostupné v rozmezí 0,25 až 0,5 míle (cca 400 až 800 m). Odlišné služby a zařízení mohou mít odlišnou váhu vlivu podle blízkosti bydliště respondenta a významu např. obchod s potravinami má vyšší význam než ostatní obchody. Webová aplikace WalkScore využívá této metodiky (Duncan, Aldstadt, Whalen, Melly, & Gortmaker, 2011). Zařízení dostupné do 0,25 míle získávají plnou hodnotu skóre, čím dále je zařízení vzdáleno, tím nižší skóre získává. Pro vzdálenost 1 míle, platí hodnota pouze 12 %, vzdálenost 1,5 míle se hodnotí jako hraniční. Tento postup vychází z předpokladu, že lidé chodí průměrnou rychlostí

3 míle/hodina, to znamená, že vzdálenost 0,25 míle urazí za 5 minut a vzdálenost 1 míle za 20 minut. Chůze po dobu 30 minut, nebo vzdálenost 1,5 míle je považována za hraniční vzdálenost, kterou jsou lidé ochotní jít pěšky. Tyto hodnoty, všeobecně používané v odporné literatuře jsou převzaty z dopravních studií (Cerin, Saelens, Sallis, & Frank, 2006; Iacono, Krizek, & El-Geneidy, 2010; Lee & Moudon, 2006).

Při snaze kvantifikovat environmentální koreláty PA se setkáváme s řadou kompromisů a limitů (Clifton, Smith, & Rodriguez, 2007). Jedním z nejpodstatnějších problémů je způsob, jak vyjádřit kvalitu pěší infrastruktury v kvantitativním výzkumu. Kvantitativní studie mají tendenci nezhledňovat kvalitativní faktory, např. bezpečnost, kriminalitu, estetiku nebo „duch místa“ (Forsyth, Oakes, Lee, & Schmitz, 2009). Řada výzkumníků se zaměřuje na hledání vhodných nástrojů pro hodnocení „neměřitelných prvků“ (Ewing & Cervero, 2010).

Leslie et al. (2007) definuje chodeckost jako míru příznivosti prvků zastavěného prostředí na chůzi jako volnočasovou aktivitu nebo jako formu dopravy. Chodeckost se skládá ze dvou hlavních aspektů; blízkost k objektům občanské vybavenosti a konektivita (Frank, Engelke, & Schmid, 2003; Frumkin, Frank, & Jackson, 2004). Blízkost vychází z hustoty a struktury land use. Hustota vyjadřuje množství určitého jevu, vztaženého k jednotce plochy (např. počet obyvatel na km²). Struktura land use indikuje stupeň diverzity využití území, vyjadřuje zastoupení objektů s různou funkcí (např. bydlení, služby, komerční, apod.) v určité oblasti (Frumkin et al., 2004). V oblastech s pestrá strukturou land use, se předpokládá, že objekty různého účelů jsou chůzí snadno dostupné (Saelens et al., 2003). Konektivita je stupeň propojení mezi různými objekty zástavby, vyjadřuje přímočarost mezi domácnostmi a různými objekty občanské vybavenosti (Leslie et al., 2007).

Na základě výše popsaných pojmů, tedy sídelní hustotě, konektivitě a struktuře land use stanovili Frank et al. (2005) index chodeckosti. Existuje několik způsobů jak hodnotit vhodnost prostředí pro realizaci PA. Základní rozdělení je na subjektivní metody pomocí dotazníků a objektivní hodnocení pomocí auditů a GIS. Výzkum pomocí objektivních metod zaznamenal v posledních letech výrazný nárůst, použité postupy v jednotlivých studiích však nejsou jednotné. (Brownson, Hoehner, Day, Forsyth, & Sallis, 2009) uvedli, že validita, reliabilita a srovnatelnost jednotlivých postupů musí být nadále zkoumána. Jedním z možných přístupů jsou systematické přehledové články týkající se chodeckosti a zdravotních determinantů (Butler, Ambs, Reedy, & Bowles, 2011; Ding & Gebel, 2012; Grasser et al., 2013; Mackenbach et al., 2014; Van Holle et al., 2012; Wanner, Goetschi, Martin-Diener, Kahlmeier, & Martin, 2012).

V zájmu zpřesnění teoretických přístupů musí být výzkum zaměřen tak, aby zkoumal konkrétní environmentální charakteristiky a jejich vztah ke konkrétním determinantům zdraví (Giles-Corti, Timperio, Bull, & Pikora, 2005). Koncept chodeckosti byl vytvořen v oblasti dopravního plánování a hned od počátku se zaměřoval na typ zastavěného prostředí, které ovlivňuje PA související s transportem (Saelens et al., 2003). Většina dosud publikovaných přehledových článků o environmentálních korelátech PA vycházela častěji ze širokého teoretického přístupu (Bauman & Bull, 2007; Ewing & Cervero, 2010; Saelens et al., 2003) než ze zaměření na konkrétní charakteristiku prostředí.

Podle Grasser et al. (2013) je vliv environmentálních korelátů nejjednoznačnější u chůze jako formy dopravy. Zejména sídelní hustota, konektivita a obecně indexy chodeckosti jsou faktory, které signifikantně ovlivňují chůzi a z hlediska GIS jsou také nejsnáze spočítatelné. Tyto výsledky jsou také podporovány meta-analytickými studiemi z oblasti dopravního výzkumu (Ewing & Cervero, 2010).

3.2.4 Oblast dalšího výzkumu

Většina současných výzkumných prací hodnotících environmentální koreláty PA je založena na subjektivním hodnocení zastavěného prostředí a subjektivním hodnocení PA. Vzhledem ke skutečnosti, že designy prací vychází nejčastěji ze severoamerické, případně australské studie, je potřeba zkoumat, zda tento design je použitelný i v kontextu České Republiky, případně dalších postkomunistických zemích. Existují i další aspekty výzkumu zastavěného prostředí a PA, na které se musí následující studie detailněji zaměřit. Studie se zaměřují na hodnocení okolí bydliště respondenta, vzhledem ke skutečnosti, že v současné době se nevyužívají přístroje GPS, není známo kolik minut denně, tráví respondenti v okolí svého bydliště, a v jakém prostoru byla naměřená PA realizována. Vztah mezi zastavěným prostředím a PA můžou také výrazně ovlivnit individuální faktory a je také pravděpodobné, že síla vlivu je rozdílná, pro různé věkové kategorie. Přední výzkumníci v oblasti PA doporučují jako směr budoucího výzkumu zkoumání potenciálních moderátorů zastavěného prostředí a PA.

3.3 Nadváha a obezita

V důsledku celosvětového nárůstu prevalence obezity a s ní souvisejících chronických onemocnění se prevence obezity stala globální prioritou veřejného zdraví (Finucane et al., 2011). Některé genetické faktory mohou ovlivnit sklon jedince k obezitě, nicméně příčiny populačního nárůstu obezity v posledních několika dekádách vycházejí ze sociálních a

environmentální příčin (Swinburn, Egger, & Raza, 1999). Úroveň BMI je ovlivněna jak energetickým příjmem (stravováním), tak energetickým výdejem (PA/sedavé chování). Tato energetická bilance je ovlivněna řadou determinant (Egger & Swinburn, 1997). Důležitou kategorií z těchto determinant tvoří prostředí ovlivňující energetická příjem a výdej. Například stravovací návyky mohou být ovlivněny dostupností různého typu a kvality jídla v různých obchodech a prodejnách rychlého občerstvení. Podobně i úroveň PA může být ovlivněna dostupností rekreačních nebo sportovních zařízení, blízkostí parků a zeleně nebo vysokou diverzitou prostředí. Určité typy zastavěného prostředí mohou být více „obesogenic“ než ostatní, ale identifikace konkrétních faktorů, které nejvíce ovlivňují nadváhu a obezitu je problematické. Studie z posledních deseti let, které se zabývají vztahem zastavěného prostředí a obezity ukazují smíšené výsledky. Přes velký rozsah zkoumaných faktorů pouze dva environmentální koreláty jsou konzistentně spojovány s obezitou a nadváhou: ukazatelé urbanizace prostředí (často vyjádřeno sídelní hustotou) a struktura land use. Koreláty zastavěného prostředí, které pravděpodobně ovlivňují obezitu, patří: dostupnost rekreačních oblastí, přítomnost cyklistické a pěší infrastruktury nebo blízkost prodejny s rychlým občerstvením. Nižší konzistentnost výsledků u zmíněných korelátů, je možná způsobena nestejnorodostí použitých metod a měření (Mackenbach et al., 2014).

Převážná většina výzkumných prací zabývajících se vlivem zastavěného prostředí na nadváhu a obezitu byla, v posledních 10 letech, realizována v Severní Americe (USA – 66, Kanada – 8), 12 bylo realizováno v Evropě a 6 prací bylo provedeno v Austrálii. Většina studií využívala výhradně objektivní hodnocení zastavěného prostředí (Mackenbach et al., 2014).

Obezita je jedním z nejzávažnějších zdravotních problémů dnešní doby (Lehnert et al., 2013). V posledních 40 letech došlo celosvětově k dramatickému nárůstu počtu obézních lidí. V roce 2014 studie publikována v prestižním časopise Lancet uvádí, že počet lidí z nadváhou byl odhadován v roce 2013 na 2,1 miliardy, v porovnání s 857 miliony v roce 1980 (Ng et al., 2014). Přesné příčiny tohoto jevu nejsou dostatečně prozkoumané a ekologický model je prozatím vysvětluje nejvěrohodněji. Popisuje technologické, ekonomické, sociální a environmentální změny vedoucí k nárůstu tělesné hmotnosti. Tyto environmentální změny podporují nerovnováhu v energetické bilanci, ovlivňují jak oblast energetického příjmu (stravování, cenově dostupné jídlo ve fastfoodech apod.), tak oblast energetického výdeje (snížení habituální PA). U disponovaných jedinců tato nerovnováha způsobí navýšení tělesné hmotnosti, především tělesného tuku a může vést ke vzniku obezity. Celosvětově lze za nejpoužívanější metodu pro diagnostiku nadváhy a obezity a s ní souvisejících zdravotních

rizik považovat index tělesné hmotnosti. Podle WHO (2000) je zdravotně optimální pásmo určeno od 18,5 kg/m² po 24,9 kg/m², do 29,9 kg/m² hovoříme o nadváze, obezitu klasifikujeme po překročení hranice 30,0 kg/m². Obezitu při překročení hranice 35,0 kg/m² hodnotíme jako obezitu 2. stupně a při překročení 40,0 kg/m² hovoříme o morbidní obezitě 3. stupně.

Swinburn et al. (2011) uvádí, že výrazný nárůst počtu obézních lidí v 70. a 80. letech se začal objevovat téměř paralelně ve všech ekonomicky nejvyspělejších státech, následně se výskyt obezity rozšířil i do méně rozvinutých oblastí. Celosvětově se pro rok 2008 odhadovalo 1,46 miliardy dospělých s nadváhou (BMI > 25 kg/m²) a 500 milionů dospělých s obezitou (BMI > 30 kg/m²), navíc 170 milionů dětí (věk < 18 let) klasifikováno s nadváhou nebo obezitou, to představuje v některých státech více než 25 % podíl a zdvojnásobení počtu oproti začátku 70. let. Komplexní časová analýza nástupu nadváhy a obezity v různých ekonomicky vyspělých státech není možná z důvodu absence reprezentativních dat. Obecné parametry tohoto nástupu však definovat lze. V ekonomicky slabých a středně vyspělých státech nejdříve inklinují k nadváze a obezitě obyvatelé s vysokým SES v městských oblastech, dochází-li následně k nárůstu HDP, rozšiřuje se nadváha a obezity i do skupin s nižším SES a do venkovských oblastí.

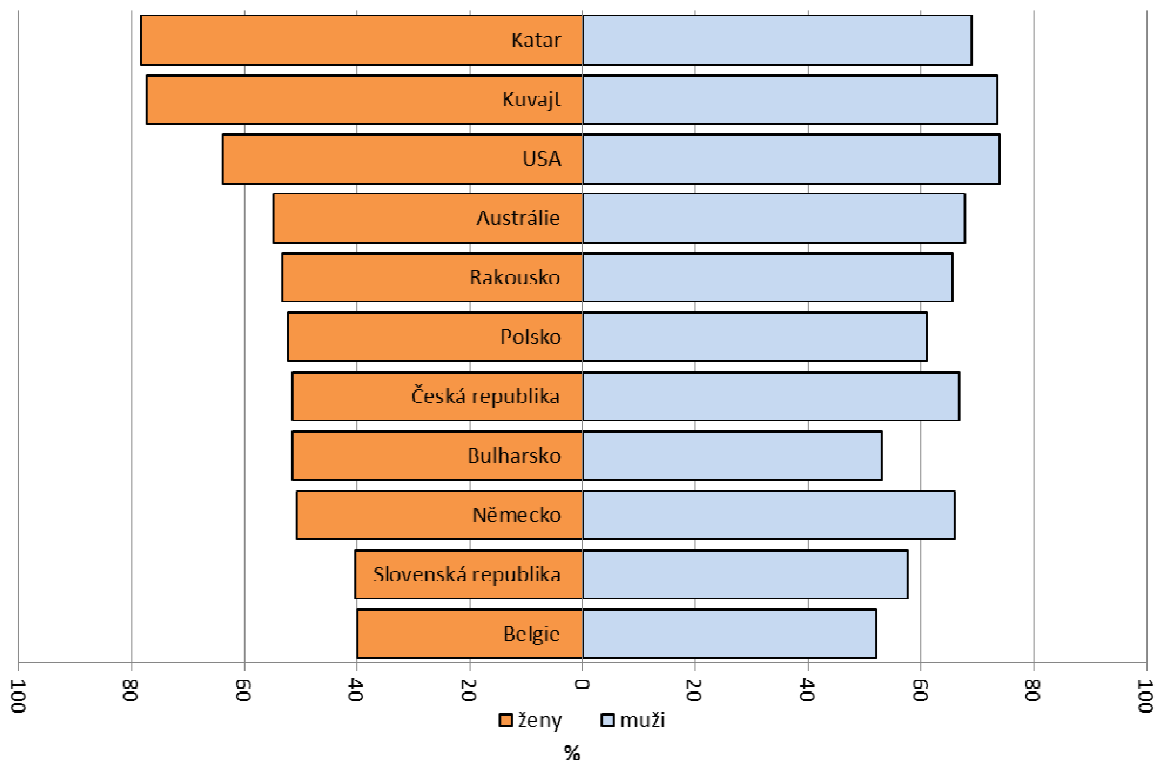
Celosvětový nárůst obezity způsobuje vážné zdravotní problémy. Vzestup BMI je výrazný rizikový faktor mnoha nenakažlivých nemocí zejména u diabetu 2. typu, kardiovaskulárního onemocnění a u několika typů rakoviny. V některých zemích se obezity stala hlavním faktorem způsobujícím nenakažlivé nemoci a posunula tak na druhou příčku kouření. Za posledních 40 let došlo v ekonomicky vyspělých státech díky lékařskému pokroku k zlepšení léčby nenakažlivých nemocí, nárůst obezity a diabetu 2. typu však toto zlepšení značně zpomaluje (Ogden, Carroll, Kit, & Flegal, 2014; Flegal, Carroll, Kit, & Ogden, 2012).

Všeobecně se předpokládá, že nárůst nadváhy a obezity u dospělých bude nadále zvyšovat mortalitu a morbiditu v následujících desetiletích. Nicméně, z některých států – Švédsko, Švýcarsko, Francie a Austrálie přichází i pozitivní zprávy, že u některých dětských kategorií dochází k zastavení nebo dokonce poklesu prevalence nadváhy a obezity. V posledních letech byl tento trend zaznamenán i v některých oblastech Spojených států amerických. Globálně lze však prevalenci obezity hodnotit jako vysokou. Zajímavostí také je, že i přes důležitost výzkumu nadváhy a obezity, stále ještě mnoho států nemá zavedený odpovídající monitorovací systém. Významný nárůst populace trpící nadváhou nebo obezitou

se ve vyspělých státech stal závažným problémem a podmínkou k řadě výzkumů a projektů (CDC, 2004; WHO, 2000).

Řada světových agentur a organizací vytvořilo internetové stránky pro prezentaci dat a propagaci zdravého životního stylu (American Obesity Association; Australian Society for the Study of Obesity; The International Association for the Study of Obesity; North American Association for the Study of Obesity; World Health Organisation; The US Department of Health and Human Services Centre for Disease Control). Tyto agentury a organizace prezentují vědecké články a zprávy o obezitě a nadváze z většiny států světa.

International Obesity Task Force (IOTF) shromažďuje mezinárodní data týkající se obezity a nadváhy od roku 1990. V současné době prezentuje data ze 47 zemí Evropy, 41 zemí afrického kontinentu, 5 států jihovýchodní Asie, 23 států pacifického regionu, 15 zemí Blízkého východu a 25 států amerického regionu. Nejvyšší zastoupení lidí trpících nadváhou nebo obezitou bylo zaznamenáno ve státech Katar a Kuvajt a to zejména u žen. Postavení České republiky v kontextu Slovenské republiky, Polska, Rakouska a Německa znázorňuje Obrázek 4. Vysoký procentuální podíl obyvatel s nadváhou a obezitou je patrný ve vyspělých státech, dlouhodobě v USA a Austrálii. Tyto státy mají s výzkumem v oblasti obezity a PA mnohaleté zkušenosti a proto jsou zdůrazněny v samostatné podkapitole.



Obrázek 4. Zastoupení mužů a žen s nadváhou a obezitou ve vybraných státech v letech 2002–2010.

Zdroj: Swinburn et al. (2011).

Studie zabývající se finančními náklady na obezitu se téměř výhradně dotýkají ekonomicky nejvyspělejších zemích, zejména oblasti Severní Ameriky a západní Evropy. Porovnání výsledků a závěrů jednotlivých studií je z důvodu odlišné metodiky poměrně komplikované, nicméně většina prací rozděluje náklady na tzv. přímé náklady, spojené s poskytováním zdravotní péče (např. cena lékařského vyšetření) a nepřímé náklady, tedy náklady spojené se ztrátou ekonomické produkce v důsledku onemocnění (např. z důvodu pracovní neschopnosti apod.). Náklady spojené s obezitou se například v USA mezi lety 1998 až 2008 téměř zdvojnásobily ze 78,5 na 147 miliard USD (Lehnert et al., 2013). Odhaduje se, že 7 % nákladů na zdravotní péči v Evropské unii připadá na výdaje spojené s obezitou, vzhledem k jejímu rostoucímu trendu, lze předpokládat i navyšování těchto výdajů.

3.3.1 Nadváha a obezita v USA

Data o výšce a hmotnosti obyvatel USA shromažďuje několik desetiletí National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). V období 1960–1980 byl stav prevalence obezity stabilní, k výraznému vzestupu došlo až v 80. a 90. letech. Podle posledního publikovaného měření bylo v roce 2010 více než 35 % amerických mužů a žen obézních. Nebyl zaznamenán žádný signifikantní rozdíl mezi muži a ženami v různých věkových kategoriích. Obecně lze konstatovat, že dospělí ve věku 60 let a starší byli častěji obézní než mladší dospělí. U mužů nebyl zaznamenán signifikantní rozdíl v prevalenci obezity podle věků. Žen bylo ve věkové skupině 60 a více let obézních 42,3 % a ve věkové skupině 20–39 let pouze 31,9 %.

Z hlediska rasy a etnické skupiny má prevalence obezity signifikantní rozdíly. Tyto rozdíly se však musí interpretovat obezřetně, protože rozdíly v BMI nemusí korespondovat s rozdíly v procentuálním zastoupení tělesného tuku. V porovnání s europoidním mužem nebo ženou se shodnou úrovní BMI, mají Afroameričané vyšší zastoupení svalové hmoty, naopak Asiaté a Hispánci mají vyšší procentuální zastoupení tělesného tuku. V období 1999–2010 nedošlo u dospělých žen k signifikantnímu navýšení prevalence obezity, naopak u mužů byl zaznamenán lineární trend. Porovnání prevalence obezity z období 2009–2010 s obdobím 2003–2008 nevykazuje signifikantní rozdíly a v některých oblastech a specifických věkových skupinách dochází ke zpomalení růstu nebo dokonce k jeho stagnaci. U dětí došlo po dlouho trvajícím nárůstu jedinců s nadváhou nebo obezitou ke zpomalení a v některých oblastech dokonce k otočení tohoto trendu. V období 2008–2010 došlo v 19 ze 43 států v USA k signifikantnímu poklesu výskytu obezity, největší pokles byl zaznamenán na Panenských ostrovech, kde došlo ke snížení výskytu z 13,6 % v roce 2008 na 11,0 % v roce 2011. V pěti

státech (Florida, Georgia, Missouri, New Jersey a Jižní Dakota) došlo k poklesu obézních dětí o více než 1 procentní bod. Ve 20 státech nedošlo k signifikantním změnám ve výskytu nadváhy a obezity. Nejvíce obézní, stejně jako v předchozím měření, byli hispánské a černošské děti. Regionálně dosahuje prevalence obezity hodnot od 20,5 % ve státě Colorado až po 34,7 % v Louisianě. Prevalenci obezity pod 20 % nedosáhl žádný ze států. Rozmezí 20–25 % dosahuje devět států, v kategorii 30 % a více se objevuje třináct států (Alabama, Arkansas, Indiana, Iowa, Kentucky, Louisiana, Michigan, Mississippi, Ohio, Oklahoma, Jižní Karolína, Tennessee a Západní Virginie). Vyšší prevalence obezity byla podle May et al. (2013) a Sherry et al. (2010) zaznamenána na středozápadě 29,5 % a jihu 29,4 %, naopak nižší prevalence byla zaznamenána na severovýchodě (25,3 %) a západě USA (25,1 %).

3.3.2 Nadváha a obezita v Evropě

Nadměrná tělesná hmotnost představuje i pro evropský region jednu z největších výzev v oblasti veřejného zdraví. Na základě několikaletého sběru dat jsou patrné velké rozdíly v prevalenci obezity mezi státy i mezi jednotlivými socioekonomickými skupinami. Tyto rozdíly potvrzují vliv sociokulturních a environmentálních determinantů, stravovacích návyků a PA. V důsledku nadváhy v evropském regionu každoročně zemře více než 1 milion lidí a dalších 12 milionů lidí vážně onemocní (Branca, Nikogosian, & Lobstein, 2007). Výsledky z populačních výzkumů v evropských zemích naznačují, že prevalence obezity se v posledním desetiletí zvýšila o 10 až 40 %, konkrétně z 10 % na 27 % u mužů a až na 38 % žen. Rozdíly mezi jednotlivými státy jsou však značné, naměřené hodnoty byly nejvyšší v České republice, Slovinsku a Maltě, naopak nejnižší ve Švýcarsku, Francii a Nizozemí. Prevalence obezity narostla trojnásobně od roku 1980 a to i v zemích s tradičně nízkými hodnotami BMI. Například prevalence obezity každoročně vzrostla o 0,8 procentní bodu v Irsku a ve Velké Británii. Roční nárůst prevalence byl nejvyšší v Dánsku (1,2 procentního bodu u žen a 0,9 procentního bodu u mužů), v Irsku (1,1 procentní bodu u obou pohlaví) a ve Francii (0,8 procentního bodu). Naopak prevalence obezity za sledované období klesla v Estonsku a Litvě. Nárůst prevalence obezity je alarmující zejména u dětí. Například ve Švýcarsku se nadváha dětí se zvýšila ze 4 % v roce 1960 na 18 % v roce 2003, ve Velké Británii z 8 % v roce 1974 na 20 % v roce 2003. (Lobstein, Rigby, & Leach, 2005) V některých oblastech Španělska se v období 1985–2002 u věkové kategorie 13–14 let počet obézních dokonce zdvojnásobil. Signifikantní pokles v prevalenci obezity byl zaznamenán pouze v některých zemích Ruské federace (Branca et al., 2007).

3.3.3 Nadváha a obezita v České republice

Nejnovější reprezentativní sběr dat v České republice proběhl v roce 2013 pod vedením prof. MUDr. Štěpána Svačiny. Výzkumu se zúčastnilo 2058 respondentů. Pro výpočet indexu tělesné hmotnosti studie využívala hmotnost a výšku respondenta, k výpočtu rizikového obvodu pasu byli respondenti poučeni o měření krejčovským metrem. První měření proběhlo v roce 2000, následovala měření 2005, 2008, 2010 a 2013. Na základě výsledků lze konstatovat, že počet obézních obyvatel se od roku 2008 ustálil, normální hmotnost si drží častěji ženy, mezi respondenty s nadváhou je více mužů a obézních mužů je relativně více než obézních žen. K signifikantnímu nárůstu BMI došlo mezi lety 2000 a 2005 a pro muže mezi lety 2010 a 2013. Rizikový obvod pasu má téměř 55 % mužů a 60 % žen, z toho více než polovina velmi rizikový. U zastoupení rizika zůstalo na úrovni předchozích let, u mužů se zastoupení mírně i silně rizikového obvodu zvýšilo. K signifikantnímu nárůstu obvodu pasu došlo mezi lety 2000 a 2005 a pro muže mezi lety 2010 a 2013. Obdobně jako u PA byl i u obezity zaznamenán vliv velikosti místa bydliště. V obcích s 1 000–1 999 obyvateli bylo zaznamenáno 64 % obyvatel s nadváhou nebo obezitou, naopak nejméně 53 % osob s nadváhou nebo obezitou bylo naměřeno v obcích s 20 000–99 999 obyvateli (Svačina, 2013).

3.4 Geografické informační systémy

Prvotní výzkumy v oblasti zastavěného prostředí, PA a veřejného zdraví se spoléhaly na subjektivní metody hodnocení zastavěného prostředí. V dnešní době se pro objasnění tohoto komplexního vztahu využívají metody objektivní, zejména geografické informační systémy (GIS). GIS je organizovaný souhrn počítačové techniky, programového vybavení, geografických dat a zaměstnanců navržený tak, aby mohl efektivně získávat, ukládat, aktualizovat, analyzovat, přenášet a zobrazovat všechny druhy geograficky vztažených informací (ESRI). GIS lze také definovat jako organizovaný, počítačově založený systém hardwaru, softwaru a geografických informací vyvinutý ke vstupu, správě, analytickému zpracování a prezentaci prostorových dat s důrazem na jejich prostorové analýzy (Voženílek, 1998). Vstup dat nebo získávání dat představuje pro uživatele systému jednu z nejnáročnějších fází. Zdroje dat lze rozdělit na primární a sekundární. Primární data jsou získávána přímo v terénu (např. z geodetických měření) nebo z družicových snímků a obrazových záznamů. Lze tak identifikovat, parky, zelené plochy, případně upravit topografii objektů. Sekundární data jsou data získána z externích zdrojů, tedy již jednou zpracovaná primární data. Takovými daty mohou být administrativní data (např. z celostátních sčítání),

komerční data (např. od společností pro výzkum trhu), data z internetových zdrojů (např. webové stránky firem nebo data z Google Streetview). Komerční data se v posledních letech staly klíčovými daty pro identifikaci prvků zastavěného prostředí (Auchincloss, Roux, Brown, Erdmann, & Bertoni, 2008; Moore & Roux, 2006; Powell & Bao, 2009). V porovnání s primárními daty jsou sekundární relativně cenově dostupnější a většinou jsou dostupné nejen pro studovanou oblast, ale i pro rozsáhlejší území (např. celostátně). Jedním z hlavních problémů sekundárních dat představují chyby vytvořené již během prvního zpracování dat. Dalším problémem sekundárních dat je skutečnost, že data původně byla, i při zachování všech principů univerzality, získána pro konkrétní účel, taková data však nemusí plně vyhovovat novým potřebám výzkumníka. U sekundárních dat je tedy potřeba ověřit jejich validitu s primárními daty. Neshoda mezi daty primárními a sekundárními nastává nejčastěji ze tří příčin: 1) objekty obsažené v komerční databázi se reálně v zájmové oblasti nevyskytují, 2) objekty se shodují, ale atributy sekundárních dat neodpovídají realitě, 3) objekty v zájmovém území nejsou zahrnuty v komerční databázi (Boone, Gordon-Larsen, Stewart, & Popkin, 2008). Konkrétní výsledky o správnosti sekundárních dat a jejich využitelnosti v oblasti výzkumu zastavěného prostředí a PA nebo prostředí ovlivňujícího stravovací návyky jsou již přehledně zpracovány (Boone et al., 2008; Paquet, Daniel, Kestens, Leger, & Gauvin, 2008). Obecně lze tedy konstatovat, že sekundární data nemohou být přesnější než zpracované primární zdroje a potenciální chyby v sekundárních datech mohou ovlivnit výsledky analýz. Data primární i sekundární velmi často vyžadují také geokódování dat pro přenos do systému GIS. Geokódování je proces, pomocí kterého se přiřazují databázovým záznamům (např. bydliště respondenta nebo obchod s potravinami) zeměpisné souřadnice. Z databáze tak vznikne vektorová vrstva, se kterou je již možné plnohodnotně pracovat např. v prostředí ArcGIS. Geokódování je velmi náchylné k řadě chyb, které mohou následně ovlivnit sílu vztahu mezi zastavěným prostředím a PA (Boone et al., 2008; Hay, Kyri, Whigham, & Langley, 2009; Kravets & Hadden, 2007). Chyby v geokódování nastávají nejčastěji z důvodu nepřesného nebo neúplného názvu ulice (např. třída Svobody napsána ve formátu tř. Svobody, Svobody apod.), nebo v záměnách čísla popisného s číslem orientačním (např. Náměstí Republiky 58 a Náměstí Republiky 1145/58)

3.4.1 Geografické informační systémy v oblasti zastavěného prostředí a pohybové aktivity

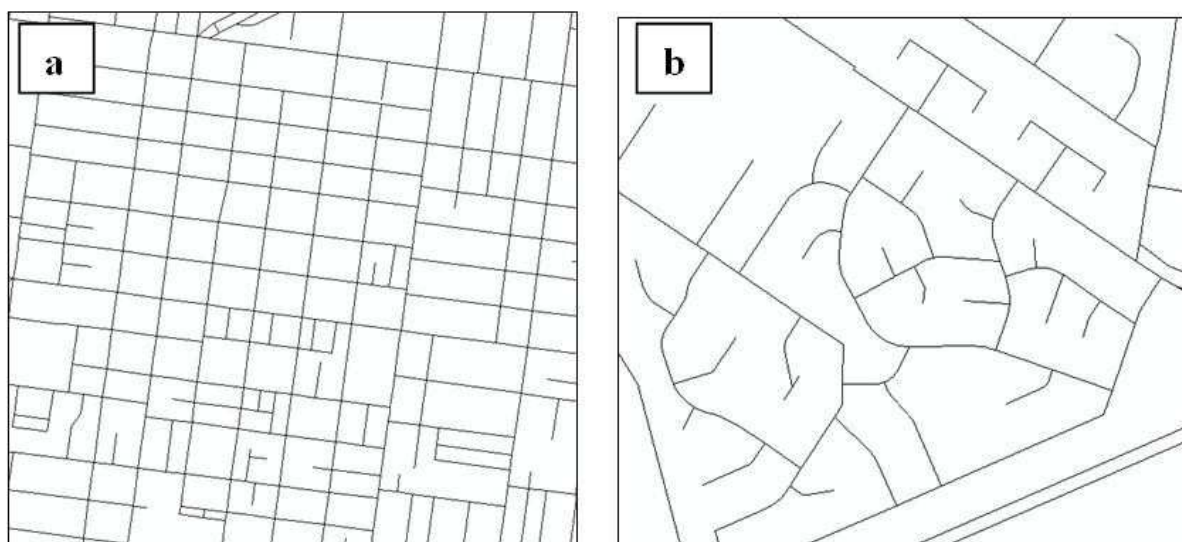
Vztah zastavěného prostředí, PA a obezity není důležitý pouze pro městské urbanisty, ale i pro epidemiology, kteří se zabývají zdravím obyvatel a potenciálním vlivem faktorů

zastavěného prostředí na úroveň PA, volbu aktivního transportu a možnostech rekreace. Nejčastěji využívanými prostorovými daty ve výzkumu PA jsou sídelní hustota (Forsyth et al., 2007; Frank et al., 2005) konektivita (Forsyth, Hearst, Oakes, & Schmitz, 2008; Kerr et al., 2006), přístup do parku a rekreačních zařízení (Giles-Corti, Broomhall, et al., 2005) a struktura land use (Forsyth et al., 2008; Frank et al., 2005).

Hustota je obecně, nejen v oblasti zastavěného prostředí a PA, definována jako relativní míra intenzity výskytu určitých prvků zastavěného prostředí (Thornton, Pearce, & Kavanagh, 2011). Hustota se vztahuje k intenzitě jak zdravích podporujících, tak zdravích ohrožujících faktorů zastavěného prostředí. Hustota může být vyjádřena jednoduše jako počet prvků v určité oblasti (např. celkový počet prvků v jedné základní sídelní jednotce nebo v bufferu), ale nejčastěji ji chápeme jako rozložení bodových prvků nebo jejich vlastností na jednotku plochy, např. na 1 km² (Handy & Niemeier, 1997). Hustota se v prostředí softwaru ArcGIS počítá ze vstupní bodové vrstvy (např. bytové domácnosti) a vstupní polygonové vrstvy zájmového území (např. ZSJ), pomocí funkce Spatial Join získáme novou polygonovou vrstvu ZSJ, v níž je pro každou jednotku vypočítána hodnota z prvků bodové vrstvy. Nevýhodou tohoto postupu je skutečnost, že se do jednotky započítávají všechny body ze zkoumané oblasti stejně, nezáleží tedy na vzdálenosti od středu právě počítané jednotky. Tento problém lze eliminovat pomocí jádrového vyhlazení tzv. Kernel Density. Pro využití jádrového vyhlazení se nejprve musí celá zájmová oblast převést na rastrovou vrstvu s předem definovanou velikostí a tvarem jednotlivých buněk. Jádra, většinou s kruhovým tvarem a poloměrem definovaným uživatelem, se následně umístí kolem středu každé buňky. Kernel je v podstatě funkce, která přidává vyšší váhu těm bodům, které jsou blíže ke středu buňky. V mnoha studiích zastavěného prostředí a veřejného zdraví byla tato funkce již dříve využita pro hodnocení síly vlivu jednoho nebo více prvků zastavěného prostředí (např. přístup ke stánkům s rychlým občerstvením nebo do rekreačních zařízení) v celé zájmové oblasti (Moore, Roux, & Brines, 2008; Moore, Roux, Nettleton, Jacobs, & Franco, 2009; Roux et al., 2007). Oblasti s vysokou sídelní hustotou podporují různorodost maloobchodní sítě a služeb, tím zkracují pěší dostupnost těchto zařízení a jízda automobilem v těchto oblastech bývá obtížnější (Leslie et al., 2007).

Konektivita je obecně definována jako spojitost uliční sítě, představuje stupeň intenzity vzájemného propojení uzlů. Vzájemná spojitost klesá s rostoucí vzdáleností těchto uzlů. Konektivita se vztahuje k dostupnosti a přímočarosti uliční sítě (Handy et al., 2002; Saelens et al., 2003). Obecné přístupy k hodnocení konektivity jsou: 1. identifikace prostoru mezi ulicemi (čím menší prostor, tím větší konektivita), 2. množství křižovatek se třemi a více

možnými směry následného pohybu (tedy mimo tzv. T – křižovatek a slepých ulic), 3. deviatilita dopravní sítě (nepřímocíarost) je odchylka dopravní cesty od ortodromy (přímé vzdálenosti). Hlavní příčiny deviatility rozdělujeme na fyzickogeografické faktory (převýšení, bažiny, vodní toky apod.) a socioekonomické příčiny, např. poloha a rozloha měst, rekreačních areálů a soukromých pozemků (Leslie et al., 2007). Vyšší konektivita poskytuje přímější cesty, zkracuje jak vzdálenostní tak časovou dostupnost (Obrázek 5). Městské čtvrtě s nízkou konektivitou se většinou vyznačují rozsáhlými bloky budov, vyšším počtem slepých ulic a nižším počtem křižovatek. Při hodnocení vlivu konektivity na PA je důležité, aby geodatabáze neobsahovala pouze uliční síť, tedy zejména komunikace vhodné pro automobilovou dopravu, ale i komunikace určené pouze pro pěší (chodníky, nadchody, pěší zóny apod.) (Chin, Van Niel, Giles-Corti, & Knuiman, 2008). Vyšší míra konektivity je spojována s vyšší úrovní PA a přímé a kratší cesty podporují aktivní transport a snižují závislost na automobilech (Frank et al., 2005; Saelens et al., 2003). Konektivita nás informuje o spojitosti sítě a přímocíarosti cesty, představuje tedy pouze jeden aspekt chodeckosti a nelze předpokládat, že by sama o sobě dostatečně charakterizovala podmínky pro realizaci PA (Thornton et al., 2011). Oblasti s vyšší konektivitou poskytují lidem větší výběr potencionálních cest, snadnější přístup k hlavním komunikacím, kde je k dispozici veřejná doprava.



Obrázek 5. Oblast s vysokou (a) a nízkou (b) konektivitou.

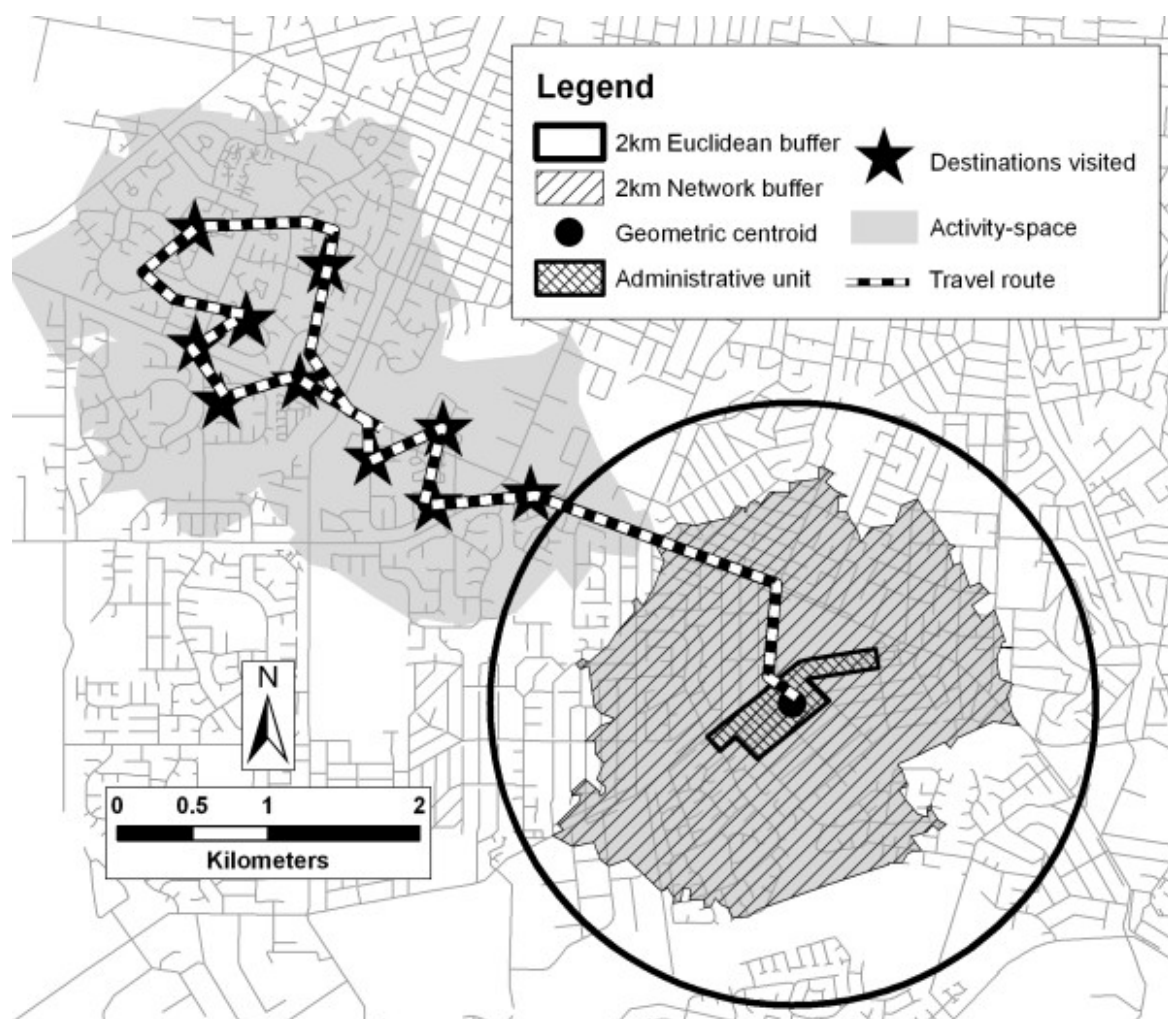
Zdroj: Thornton et al. (2011).

Dostupnost (akcesibilita) vyjadřuje prostorovou a časovou dosažitelnost jednotlivých uzlů. Akcesibilita je ovlivňována především lokalitou a těsností uzlů. Rozlišujeme

vzdálenostní dostupnost (součet vzdáleností z jednoho uzlu k ostatním), časová dostupnost (součet časových vzdáleností z jednoho uzlu k ostatním), frekvenční dostupnost (počet spojů z jednoho uzlu k ostatním), relativní dopravní dostupnost a dostupnost z hlediska finančních nákladů. Dostupnost k prvkům zastavěného prostředí nezávisí pouze na jejich umístění v lokalitě, ale vztahuje se také k jiným faktorům mobility, jako je vlastnictví osobního auta nebo dostupnost zastávek městské hromadné dopravy (Handy & Niemeier, 1997). Handy a Niemeier (1997) popisují tři možnosti jak dostupnost hodnotit: 1) prostý součet všech příležitostí, tedy součet konkrétních prvků zastavěného prostředí v předem definované vzdálenosti, 2) tzv. vážený model, kde jednotlivé prvky získávají určitou váhu např. podle velikosti místa, nebo výše cestovních nákladů. 3) pravděpodobnostní model, který vychází z odhadu způsobu cestování jedince, závisí tedy na attributech přiřazených ke konkrétní volbě (např. atraktivita místa, cena nebo potenciální bariéry transportu). Odlišný přístup pro výpočet dostupnosti, který zahrnuje i časovou dimenzi navrhl Kwan (1998). Časoprostorové měření dostupnosti počítá i s rozdílným charakterem míst, které jedinec buď musí v průběhu pracovního dne navštívit (lokalita domova, zaměstnání, školy apod.) nebo míst, které jedinec navštívit pouze může (park, supermarket, stánek s rychlým občerstvením, rekreační zařízení). Přístup k více prvkům zastavěného prostředí v okolí bydliště může zlepšit nebo zhoršit životní styl obyvatel. Například vysoká dostupnost obchodů s potravinami a supermarketů umožní snazší nakupování čerstvého ovoce a zeleniny, naopak vyšší dostupnost stánků s rychlým občerstvením může zvýšit spotřeby vysoko kalorických produktů a nepříznivě tak ovlivnit zdraví obyvatel (Thornton et al., 2011). Dříve, vzhledem k charakteru dat, se dostupnost jednoduše vztahovala pouze k přítomnosti nebo absenci určitých prvků zastavěného prostředí v určité administrativní jednotce. Tento přístup však předpokládá, že všichni obyvatelé jsou ovlivněni prvky prostředí shodně, tedy bez ohledu na to, kde v jednotce bydlí, kolik času v jednotce stráví a jakou mají schopnost pohybu uvnitř nebo mimo jednotku. GIS zlepšil hodnocení dostupnosti díky vytvoření individuálních parametrů jako je např. hustota v rámci bufferu okolí bydliště, vzdálenosti počítané pomocí síťových analýz nebo prostorové vyjádření aktivit.

„*Activity space*“ představuje všechny lokality navštívené jedincem za stanovené časové období. Tyto lokality však nemusí být pouze v rámci administrativní jednotky, v které jedinec bydlí, ale také v jednotkách ostatních. Prostorový rozsah „*aktivity space*“ je ovlivněn jak environmentálními, tak individuálními faktory (Kwan, 2009; Saarloos, Kim, & Timmermans, 2009). Například relativní blízkost prvků zastavěného prostředí není určena pouze vzdáleností, ale i individuálními charakteristikami jako je věk, pohlaví, přítomnost nemoci a

vlastnictví dopravního prostředku. Mapování pohybu jedince v prostoru poskytuje přesnější obraz o skutečné expozici prostředí a jeho vlivu na člověka. Tato aktivita může být zachycena buď pomocí osobních deníků, kde respondenti zaznamenávají denní činnost nebo pomocí přístrojů GPS. Způsobů vyjádření „aktivity space“ v prostředí GIS je mnoho, pro názornost uvádím dva nejčastější případy, na Obrázku 6 je znázorněn buffer okolí bydliště respondenta a podél tras realizovaných v průběhu dne, dalším způsobem je vyjádření pomocí 3D vizualizace, které zohledňuje i frekvenci navštívených lokalit a dobu v nich strávenou.



Obrázek 6. Příklady vymezení prostoru pro hodnocení PA

Zdroj: Thornton et al. (2011)

Buffer je polygon v předem určené vzdálenosti kolem bodu, linie nebo jiného polygonu. Generování bufferů pro stanovení příbuznosti znaků je jednou z nejobvyklejších forem analýz v GIS. Vytvořený polygon je uložený jako standardní vrstva včetně topologie a lze jej tedy

využít pro potřeby dalších analýz. Velikosti bufferu v oblasti zastavěného prostředí a PA nejsou přesně stanovené, nejčastěji dosahují hodnot od 100 m do 1600 m (1 míle), ale v některých případech se velikost shoduje s hranicemi administrativních jednotek (Villanueva et al., 2014). Tvar bufferu vychází z použité metody výpočtu, nejčastěji se setkáváme kruhovým bufferem (hranici bufferu tvoří kružnice se středem např. v místě bydliště) a s bufferem na základě síťové analýzy, kdy hranice bufferu respektuje uliční síť Obrázek 6. Buffery jsou vhodné pro charakteristiku prvků zastavěného prostředí v okolí bydliště respondenta. Například míru dostupnosti supermarketů lze stanovit na základě jejich počtu v bufferu kolem místa bydliště respondenta. Největší limitu využití bufferu představuje binární charakter prvků (ostrá hranice bufferu rozhodne, zda se prvek v oblasti vyskytuje nebo nikoliv), vhodnější metodou pro prostorové analýzy tedy je využití tzv. fuzzy metody, kdy váha jednotlivých prvků klesá se vzdáleností od středu a tato ostrá hranice se tak nevytvoří (Chaix, Merlo, Evans, Leal, & Havard, 2009). Pro vytvoření bufferu je třeba rozhodnout o velikosti, typu (vzdušná čára nebo síťová vzdálenost) a výchozím bodu (např. bydliště respondenta nebo centroid administrativní jednotky). Tato rozhodnutí mohou ovlivnit sílu expozice zastavěného prostředí (Diez Roux, 2001).

Land use tento pojem se do češtiny nejčastěji překládá jako využití půdy, v oblasti zastavěného prostředí rozumíme pod pojem land use spíše funkční využití území, resp. jednotlivých objektů. Kategorie land use se podle funkce rozdělují na: obytné, komerční, služby, výrobu, sport a rekreace, dopravu, technické vybavení aj. Postup jak matematicky vyjádřit strukturu land use, tedy poměrného složení funkčního využití území není v zahraniční literatuře jednotný (Brown et al., 2009; Frank, Andresen, & Schmid, 2004; Leslie et al., 2007; Saelens et al., 2003). Jedním z výpočtu struktury land use je tzv. „index rozdílnosti“, který určuje rovnoměrnost zastoupeních všech druhů funkčních ploch v předem definované oblasti (Cervero & Kockelman, 1997; Leslie et al., 2007). Nízká hodnota takto spočítané struktury land use znamená, že oblast je více homogenní (např. parcely v oblasti jsou určeny pouze pro bydlení), naopak oblasti s vysokou hodnotou struktury land use jsou charakteristické rovnoměrným zastoupením všech funkcí (bydlení, komerční, služby apod.) – jedná se o tzv. víceúčelovou zástavbu. Respondenti žijící ve víceúčelové zástavbě jsou pohybově aktivnější (díky častějšímu aktivnímu transportu) a mají nižší šanci, že budou trpět nadváhou nebo obezitou (Frank et al., 2004).

Síťová vzdálenost (Network distance) síťové analýzy umožňují měření vzdálenosti mezi výchozím a koncovým bodem na základě sítě ulic, chodníků, nadchodů, zastávek MHD, cyklostezek apod.

Hodnocení prostřední pomocí GIS má také, jako každá své limity. Vyžaduje specifické dovednosti, geodatabáze nemusejí mít strukturu vhodnou pro potřeby výzkumu a její úprava vyžaduje náročný data management.

3.4.2 Globální poziční systém v oblasti výzkumu zdraví

Většina výzkumných prací z oblasti zastavěného prostředí a zdraví se zaměřuje na vliv prostředí v okolí bydliště respondenta (Saelens & Handy, 2008). Některé studie (Craig, Brownson, Cragg, & Dunn, 2002; Harris et al., 2011) také zdůrazňují vliv prostředí v okolí školy nebo pracovního místa. Největší limitu prací zaměřující pouze na jedno statické místo, nejčastěji bydliště respondenta, představuje skutečnost, že respondenti nestráví v tomto prostředí dostatečné množství času (Duncan & Mummery, 2007). K prostorovému vyjádření PA se nejdříve využívaly různé záznamové deníky, kde respondenti zaznamenávali denní aktivitu. Tyto záznamy se však pro prostorové vyjádření PA ukázaly ve srovnávacích studiích s GPS přístroji jako nedostatečné (Badland, Duncan, Oliver, Duncan, & Mavoa, 2010; Duncan & Mummery, 2007; Stopher, FitzGerald, & Xu, 2007). Přístroje GPS jsou v dnešní době malé, lehké a relativně levné přístroje zaznamenávající polohu respondenta v terénu. Aktuálně se objevuje celá řada studií dokazující proveditelnost měření s GPS přístroji napříč věkovými a socioekonomickými skupinami (Krenn, Titze, Oja, Jones, & Ogilvie, 2011). Některé studie (Jones, Coombes, Griffin, & van Sluijs, 2009; Quigg, Gray, Reeder, Holt, & Waters, 2010; Wheeler, Cooper, Page, & Jago, 2010) pro vhodnější hodnocení vlivu konkrétního prostředí (např. parků) na úroveň PA kombinují data z přístrojů GPS a akcelerometrů. Jiné studie se zaměřují na charakteristiku transportu respondentů, hodnotí volbu směru a typu jejich cesty (Duncan & Mummery, 2007; Schantz & Stigell, 2009) nebo intenzitu PA v určitých činnostech a specifickém období (Belinda Brown, Mackett, Gong, Kitazawa, & Paskins, 2008). Data z přístrojů GPS jsou také využívány k přesnějšímu hodnocení činností např. chůze, běh a jízda na kole (Cho, Rodriguez, & Evenson, 2011; Troped et al., 2008). Studie také posuzují charakter cestovních návyků adolescentů (vzdálenost, rychlost, doba apod.) a lokalizují místa (v okolí bydliště, školy apod.) kde mají respondenti nejvyšší energetický výdej (Cooper et al., 2010; Duncan, Badland, & Schofield, 2009). Využití GPS přístrojů má řadu výhod a přináší nové možnosti téměř do všech výzkumů zabývajících se životním prostředím. Data z GPS přístrojů pomáhají porozumět pohybovému chování obyvatel všech věkových skupin, lokalizují prostor, kde je PA realizována a s jakou frekvencí. Porozumět vlivu těchto specifických typů zastavěného prostředí (parky, pěší zóny, cyklostezky apod.) na zdraví životní styl obyvatel pomůže

vytvořit specifitější doporučení v oblasti zdravotní a komunální politiky. Využití přístrojů GPS představuje i řadu limitů, nejčastěji se setkáváme s neúplným nebo nepřesným záznamem. Kerr (2011) zdůrazňuje nejčastější příčiny těchto problémů:

1. pomalé připojení – v případě zapnutí přístroje nebo pokusu o znovu připojení po opuštění budovy potřebuje přístroj GPS někdy až 35 s aby mohl správně zaznamenat polohu (tzv. studený start). Pokud respondent nevyčká nalogování přístroje, jeho trasa není buď zaznamenána vůbec, nebo je velmi nepřesná.

2. fyzické překážky – satelitní signál může být rušen okolními vysokými budovami (tzv. městské kaňony), lesním porostem a např. v tunelu nebo uvnitř budov. Starší modely GPS v těchto podmínkách jednoduše ztratily signál, nové přístroje s ohledem na stavební materiál a tvar budovy jsou schopny zachytit příjem satelitů i uvnitř budov.

3. přesnost – čipset uvnitř přístroje určuje citlivost a přesnost měření. Citlivost přístroje znamená minimální sílu signálu, kterou přístroj potřebuje k dosažení přesných výsledků. Nejnovější čipové sady (MTK II, SiRFstar III) poskytují citlivost cca 160 dBm a přesnost 3 až 5 metrů.

4. životnost baterie – pro reprezentativní denní měření by kapacita baterie měla vydržet minimálně 12 hod. I přesto, že některé typy přístroje disponují kapacitou baterie vyšší, je v designu výzkumu třeba počítat s tím, že respondenti budou muset přístroj nabíjet sami.

Použití přístrojů GPS přináší i jiná rizika než jsou uvedena výše, např. otázka etiky výzkumu a ochoty respondentů účastnit se daného šetření. GPS data mají potenciál být velmi osobní a doslova sledovat respondenta na každém kroku. Ve všech případech musí být kladen obzvláště silný důraz na anonymní sběr dat, nesmí existovat žádné spojení mezi prezentovanými data a individuální charakteristikou respondenta. Využití přístrojů GPS představuje určitá rizika, nicméně obecně představují velký potenciál pro pokrok v této oblasti výzkumu. Výzkumníci se mohou zaměřovat na prostorové a časové vzorce chování, vliv prostředí nesměřují pouze k jednomu místu, ale hodnotí celé prostředí, v kterém se respondentu fyzicky vyskytuje.

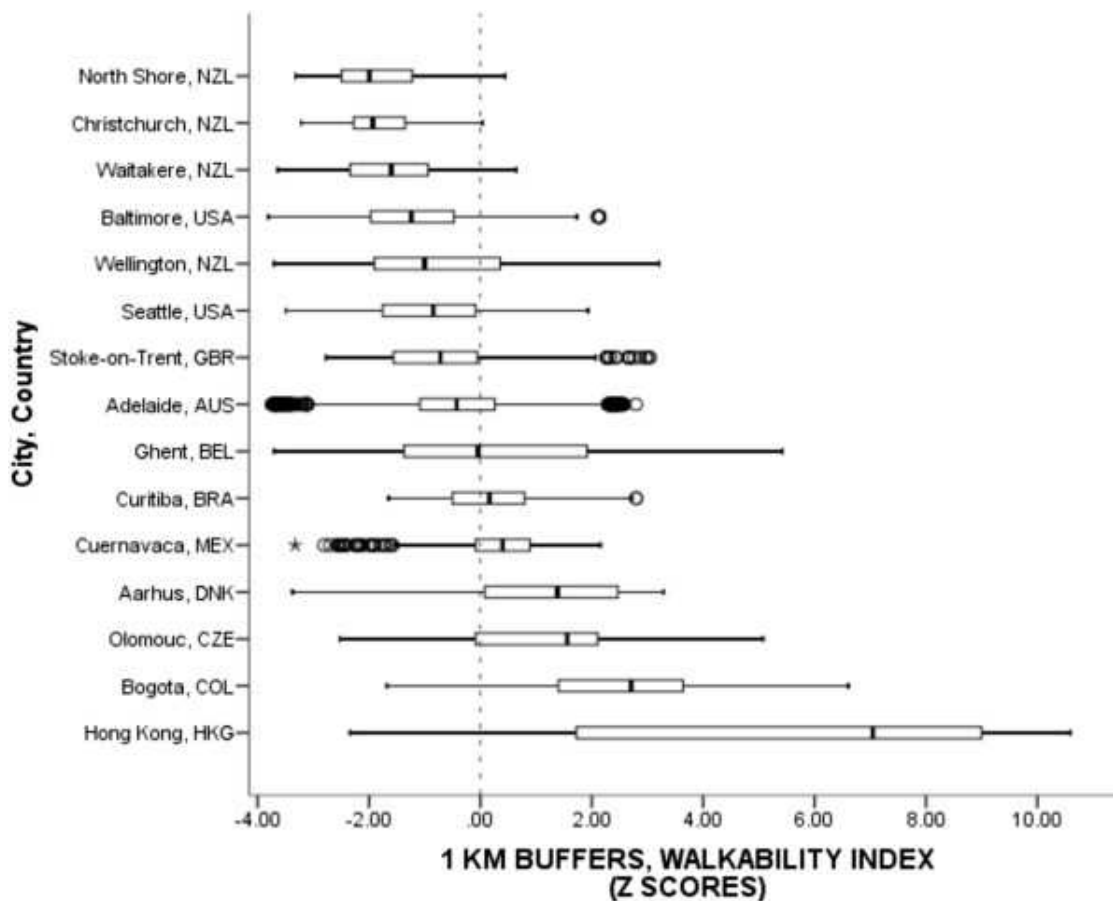
3.5 IPEN: Mezinárodní výzkum zastavěného prostředí, pohybové aktivity a obezity

IPEN je „Mezinárodní síť odborníků na pohybovou aktivitu a podmínky prostředí“ (International Physical Activity and the Environment Network). Uskupení vzniklo z vůle profesora Jamese Sallise (USA), profesorky Ilse DeBourdeaudhuij (Belgie) a profesora Nevilla Owena (Austrálie), na Mezinárodním kongresu behaviorální medicíny v Míšni (Německo) v srpnu 2004.

V roce 2009 získala skupina mezinárodní výzkumný grant financovaný americkými National Institutes of Health, konkrétně National Cancer Institute v sekci Obesity. Výzkumný grant s názvem “IPEN: International Study of Built Environment, Physical Activity and Obesity” je skupinou realizován v období od 1. září 2009 do 31. srpna 2013.

IPEN vychází z dokončených studií v USA, Austrálii a Belgii. Byly vybrány další země pro sběr nových dat, s ohledem na předešlé studie řešitelů, kteří mají také částečné finanční krytí pro výzkum. PA bude posouzena na základě standardizovaného dotazníku IPAQ-long a zastavěné prostředí na základě standardizovaného dotazníku ANEWS a to ve všech zemích (přibližný počet respondentů $N = 9981$). Analýzami bude zjišťováno, jak specifické prvky prostředí ovlivňují PA, volnočasové aktivity a transport respondentů. Většina zemí se rovněž chystá realizovat objektivní monitoring PA pomocí akcelerometrů a podmínek prostředí pomocí GIS. Všechny země budou vybírat části měst s rozdílnou mírou chodeckosti a osloví minimálně 500 dospělých respondentů ve věku 20–65 let. Data budou zadávána přes internet na centrální server, kde bude monitorována úplnost dat a jejich kvalita. Analýzy budou počítat s víceúrovňovými daty (multi-level). Do mezinárodního výzkumného grantu jsou zapojeny instituce ve 14 zemích: Austrálie: The University of Queensland, Belgie: Ghent University, Brazílie: Federal University of Parana, Česká republika: Univerzita Palackého v Olomouci, Dánsko: University of Southern Denmark, Hong Kong: The University of Hong Kong, Japonsko: Tokyo Medical University, Kanada: University of Toronto, University of Calgary, University of Edmonton, Kolumbie: Los Andes University, Mexiko: Autonomous University of Baja California, Nizozemí: University Medical Center, Španělsko: University of Navarre, Velká Británie: Staffordshire University, USA: San Diego State University.

Chodeckost prostředí města Olomouce je v porovnání s ostatními městy, která se studie IPEN zúčastnila, považována za jednu z nejvyšších (Adams et al., 2014). Na Obrázku 7 je znázorněn index chodeckosti jednotlivých měst. Prostředí, ke kterému se index chodeckosti vztahuje, je vymezeno jako 1km buffer od místa bydliště respondenta.



Obrázek 7. Index chodeckosti měst zahrnutých do studie IPEN

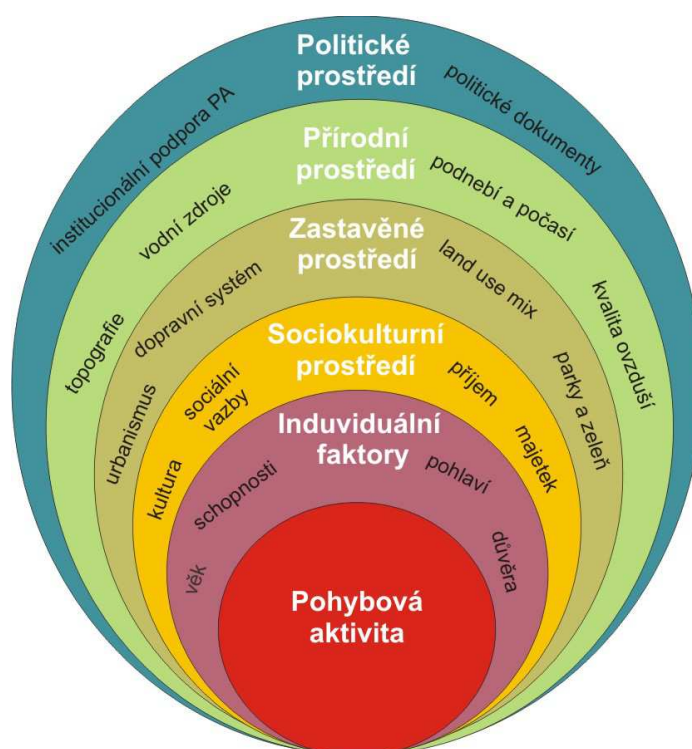
Zdroj: Adams et al. (2014).

3.6 Teorie a modely zaměřující se na zdraví životní styl

Proč jsou někteří lidé pohybově aktivní a ostatní nikoliv? PA jako komplexnímu chování se věnuje mnoho výzkumníků po celém světě. Řada teoretických modelů se snaží objasnit základní podstatu a rozdíly ve zdravém chování jedinců a snaží se porozumět zejména jeho korelátům a determinantům. Za historicky nejvýznamnější lze považovat model zdravotního benefitu (Health Belief Model), který předpokládá, že chování osoby ve vztahu ke zdraví závisí na tom, jak osoba vnímá čtyři kritické oblasti: závažnost možných onemocnění, předpoklady osoby k určitému onemocnění, užitek z provádění určité preventivní aktivity a z bariér pro realizaci aktivit (Rosenstock, Strecher, & Becker, 1988). Dalším frekventovaným modelem je Teorie odůvodněného jednání a plánovaného chování, ta předpokládá, že lidé se chovají na základě racionálních úsudků a zvažují relevantní informace. Nejlepším prediktorem chování je dle autorů úmysl či záměr jednat určitým způsobem. Chování člověka je ovlivněno třemi aspekty: 1. přesvědčení o konsekvencích chování (behavioral beliefs); 2. přesvědčení o normativním očekávání ostatních (normative beliefs); 3. přesvědčení o faktorech usnadňujících a omezujících dané chování (control beliefs) (Ajzen, 1991;

Hausenblas, Carron, & Mack, 1997). Nejen v oblasti výzkumu zdravého životního stylu byl v 80. a 90. letech také velmi populární Transteoretický model (Marcus & Simkin, 1994; Prochaska, Diclemente, & Norcross, 1992). Autoři James Prochaska a Carl DiClementeho vytvořili několika dimenzionální model změny chování. Model přesně vymezuje stádia, kterými musí jedinec projít, aby dosáhl trvalé změny chování – 1. fáze prekontemplace, 2. fáze kontemplace, 3. fáze přípravy na změnu, 4. fáze akce, 5. fáze udržení změny. Autoři zdůrazňují význam rozdílné intervence vzhledem k fázi, ve které se jedinec nachází. Model obsahuje prvky vhodné pro využití v přípravě intervenčních programů. Dalším frekventovaně využívaný model představuje Sociálně kognitivní teorie (Bandura, 1977, 2001). Albert Bandura vysvětluje lidské chování na základě triadického recipročního modelu, kde člověk a prostředí působí v neustálé interakci. Třemi pilíři tohoto modelu jsou: 1. biologické, kognitivní a osobnostní charakteristiky člověka; 2. chování; 3. prostředí. Recipročnost zde značí integraci těchto faktorů a determinismus je v tomto modelu chápán spíše pravděpodobnostně než lineárně a plyne z výsledného efektu vzájemného působení daných proměnných (Janoušek, 1992). Převážná část těchto teorií se zaměřuje na individuální a interpersonální úroveň (Glanz, Rimer, & Viswanath, 2008; King, Stokols, Talen, Brassington, & Killingsworth, 2002) a klade malý důraz jak na vliv sociokulturního, tak fyzického prostředí na zdraví ovlivňující chování (McLeroy, Bibeau, Steckler, & Glanz, 1988). Tyto teorie samy o sobě nemohou vysvětlit PA a ostatní zdraví prospěšné chování (King et al., 2002; Sallis et al., 2006), velikost účinku intervencí zaměřených na individuální a interpersonální faktory byl pouze nízký až střední (Kahn et al., 2002). Předpoklady, že programy se středně silným a dočasným vlivem na změnu chování dosažené u malého počtu respondentů lze zevšeobecnit na celou populaci, jsou neracionální (Sallis & Glanz, 2006). Z těchto důvodů bylo nezbytné vypracovat novou základnu teorií a modelů, které pomohou objasnit dlouhotrvající až trvalé změny zdravého chování na populační úrovni. V současné době je jedním z nejčastěji využívaných modelů ve výzkumu PA socio-ekologický model chování (Giles-Corti, Timperio, et al., 2005; Sallis et al., 2006). Ekologické modely zdravého chování byly navrženy tak, aby poskytovaly vhodnější základ pro pochopení a podporu PA a prevenci obezity (Egger & Swinburn, 1997; McLeroy et al., 1988; Sallis et al., 2006; Stokols, 1992). V behaviorálních vědách a veřejném zdraví odkazuje ekologický model na interakci lidí s jejich fyzickým a sociokulturním prostředím (Stokols, 1992). Model ekologického chování (Obrázek 8) popisuje víceúrovňový vliv individuálních faktorů, sociálního prostředí, fyzického prostředí a veřejné politiky na PA. Od předešlých modelů se liší zejména tím, že nezdůrazňuje individuální změny a psychosociální aspekty, ale věnuje pozornost právě vlivu

sociokulturního a fyzického prostředí a veřejné politiky. Výzkumy potvrdily, že například nižší věk, mužské pohlaví (Hagstromer, Oja, & Sjoström, 2007; Troiano et al., 2008) a vyšší sebehodnocení, jsou individuální faktory, které pozitivně ovlivňují PA. Sociální podpora (McNeill, Kreuter, & Subramanian, 2006) a příležitost vidět ostatní lidi pohybově aktivní (Addy et al., 2004) jsou faktory sociokulturního prostředí, které korelují s PA. PA je realizována ve fyzickém prostředí a některé prvky tohoto prostředí mohou realizaci PA usnadnit nebo ji bránit. Zájem vědců o environmentální koreláty PA se zvýšil zejména v posledních deseti letech a tento směr je také hlavním tématem předkládané práce. Estetika (Ball, Bauman, Leslie, & Owen, 2001), chodeckost (Owen et al., 2007; Sallis et al., 2009) a dostupnost rekreačních zařízení (Giles-Corti & Donovan, 2002; Roux et al., 2007) potvrzují pozitivní vztah k PA. Určité podmínky domácího prostředí také mohou ovlivnit úroveň PA (Sirard, Laska, Patnode, Farbaksh, & Lytle, 2010). Oblast veřejné politiky je v socio-ekologickém modelu zastoupena např. právními předpisy nebo nařízeními, které mají potenciál ovlivnit úroveň PA v populaci. Příkladem může být např. preskripce PA v systému zdravotní péče, podpora PA v rámci pracovní doby nebo urbanistické plánování zaměřené na tvorbu prostředí, které podporuje PA (Eyler, Brownson, Schmid, & Pratt, 2010).



Obrázek 8. Socio-ekologický model víceúrovňového vlivu na pohybovou aktivitu

Zdroj: Upraveno podle Dahlgren a Whitehead (1992) a Sallis et al., (2006).

Model ekologického chování byl všeobecně přijat a mnoho významných organizací jej využilo při tvorbě zdravotních doporučení na podporu PA (Pate, 2009; World Health Organization, 1998) a prevenci obezity (Koplan, Liverman, Kraak, & Comm Prevention Obesity Children, 2005; Swinburn, Gill, & Kumanyika, 2005). Ekologické modely také tvoří teoretický základ pro důležité studie zabývající se environmentálními korelátami zdraví podporujícího chování (Bauman et al., 2012; Christian, Giles-Corti, Knuiiman, Timperio, & Foster, 2011; Raine et al., 2010; Sallis, Heather R. Bowles, et al., 2009; Van Dyck et al., 2013). Navzdory skutečnosti, že ekologické modely mají velký potenciál na vysvětlení a zlepšení zdravého chování obyvatel, mají i některé limity. Největší slabinu představuje nejasné specifikování nejvýznamnější úrovně vlivu a následná komplikace při určení konkrétní intervence pro zlepšení zdraví podporujícího chování v rámci víceúrovňových faktorů. Výhody modelů naopak spočívají v širokém uplatnění intervencí a politických rozhodnutí. Předpokládá se, že environmentální intervence změní chování celé populace na rozdíl od ostatních intervencí, které působí pouze na chování jednotlivce (Sallis et al., 2006). V ekologických modelech zastavěné prostředí ovlivňuje zdraví nejčastěji v rámci komunální úrovně (McLeroy et al., 1988; Sallis & Glanz, 2006). Prvky zastavěného prostředí na komunální úrovni předurčují příležitosti k PA a výživě, a tím ovlivňují energetickou bilanci (Handy et al., 2002). V mnoha studiích byla objasněna celá řada environmentálních proměnných, které ovlivňují PA i obezitu (Black & Macinko, 2008; Ding & Gebel, 2012; Feng, Glass, Curriero, Stewart, & Schwartz, 2010; Papas et al., 2007; Van Holle et al., 2012).

Tato disertační práce se také zaměřuje na hodnocení environmentálních korelátů PA aktivity a obezity, následující podkapitoly se tak budou věnovat právě uplatnění ekologického modelu v těchto oblastech výzkumu.

3.6.1 Aplikace ekologického modelu ve výzkumu pohybové aktivity

Přehledové studie potvrdily vztah zastavěného prostředí a PA dospělé populace (Gebel et al., 2007; Saelens & Handy, 2008; Wendel-Vos, Droomers, Kremers, Brug, & van Lenthe, 2007) a výzkum v této oblasti zaznamenal výrazný nárůst za posledních deset let (Sallis et al., 2009). Díky začlenění specifických výzkumných metod z oblasti městského plánování a geografie dopravy do oblasti veřejného zdraví lze zkoumat prvky zastavěného prostředí jako korelátů PA a aktivního transportu (Handy et al., 2002; Saelens et al., 2003).

Aktivní transport je popisován jako chůze, jízda na kole nebo jiném nemotorovém prostředku pro jiné než rekreační nebo sportovní účely. Jedinci žijící v oblastech s víceúčelovou zástavbou, s vyšší konektivitou a s vyšší sídelní hustotou mají větší

pravděpodobnost, že budou pro transport využívat chůzi nebo jízdní kolo a celkově budou více pohybově aktivnější (Gebel et al., 2007; Owen, Humpel, Leslie, Bauman, & Sallis, 2004; Saelens & Handy, 2008). Pestrá struktura land use v okolí bydliště respondenta a vyšší konektivita usnadňuje prostupnost územím. Sídelní hustota (např. počet sídelních jednotek jednotku plochy) vyjadřuje potencionální aktivitu nebo dynamiku oblasti. Tyto environmentální atributy (struktura land use, konektivita a sídelní hustota) se používají k definování chodeckosti nebo pohybově přátelského prostředí (Frank et al., 2010; Leslie et al., 2005; Saelens et al., 2003). Současné studie z ekonomicky vyspělých zemí (zejména západní Evropa, USA a Austrálie) potvrdily, že obyvatelé žijící v pohybově přátelském prostředí jsou pohybově aktivnější (Norman et al., 2013; Saelens et al., 2012; Van Dyck et al., 2013; Van Holle et al., 2012).

Některé další studie potvrdily i jiné environmentální atributy související s PA dospělých obyvatel. Úroveň PA může ovlivnit dostupnost zařízení, příležitost k realizaci PA a estetika prostředí (Humpel, Owen, & Leslie, 2002). Owen (2004) zdůrazňuje, že chůze jako forma rekreace je opakovaně spojována s estetikou prostředí, s podmínkami pro pěší (chodníky, cesty apod.) a hustota provozu, zatímco chůze jako forma dopravy je spojována s designem prostředí, přístupem k veřejnému prostranství. V nejnovějších studiích je konsistentně spojována s volnočasovou MVPA blízkost rekreačních zařízení (Sugiyama, Leslie, Giles-Corti, & Owen, 2009; Van Dyck, Cardon, Deforche, Owen, & De Bourdeaudhuij, 2011; Van Dyck, 2013; Wendel-Vos et al., 2007).

Vnímání kriminality a bezpečnosti silničního provozu jsou další environmentální faktory, které jsou často diskutovány. Intuitivně, vysoká kriminalita a vyšší rychlost provozu negativně ovlivňují PA, nicméně jsou nekonsistentně spojovány s různými druhy PA dospělých (Foster & Giles-Corti, 2008; Loukaitou-Sideris & Eck, 2007; Van Holle et al., 2012).

Ve Spojených státech amerických byly v nedávné době realizovány studie „Twin City Walking Study“ a „SMARTRAQ“. Z výsledků vyplývá, že sídelní hustota pozitivně ovlivňuje chůzi jako formu dopravy (Forsyth et al., 2008; Forsyth et al., 2009; Frank et al., 2008; Oakes, Forsyth, & Schmitz, 2007)

Pozitivní vztah mezi strukturou land use (vyšším indexem entropie) a chůzí byl potvrzen v další americké studii „Portland Neighborhood Environment and Health Study“ (Li et al., 2008). Respondenti žijící v oblastech s vyšším indexem entropie strávili chůzí jako formou dopravy o 6 minut více než ostatní. Obdobné vztahy byly zjištěny ve studii „SMARTRAQ“ (Frank et al., 2004). Naopak podle Forsyth et al. (2008) ve studii „Twin City Walking Study“

i podle Owen et al. (2007) ve studii PLACE nebyly zjištěny statisticky významné korelace mezi indexem entropie a chůzí jako formou dopravy.

Konektivita je pozitivně spojována s chůzí napříč studii „Portland Neighborhood Environment and Health Study“, SMARTRAQ a „Twin City Walking Study“.

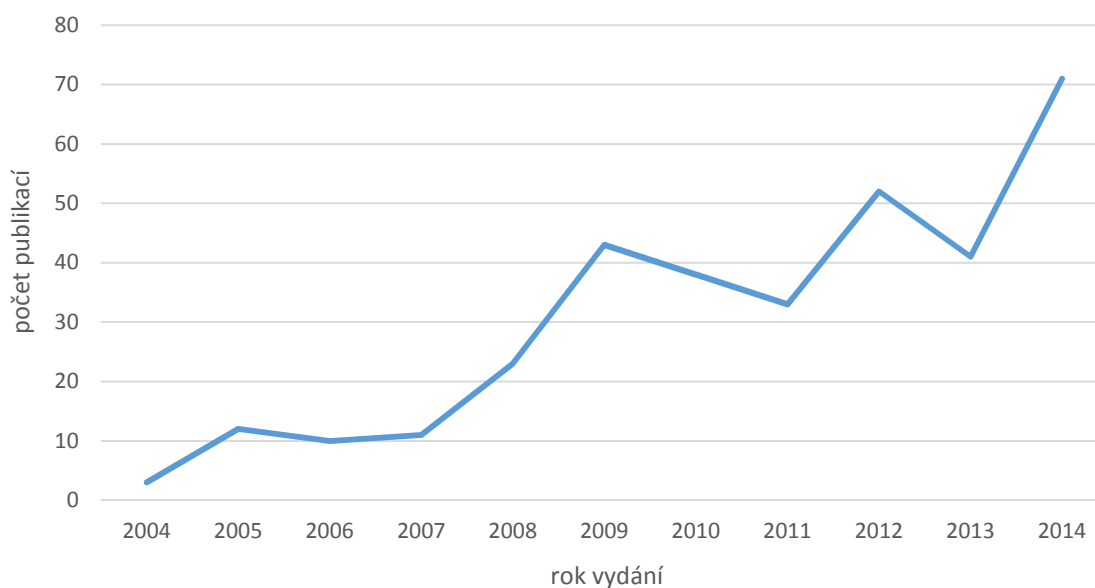
Nejnovější studie vyjadřují environmentální koreláty v podobě indexu chodeckosti, který se nejčastěji skládá s výše zmíněných proměnných, tedy sídelní hustoty, konektivity a struktury land use. V belgické studii BEPAS, výzkumníci zjistili signifikantní pozitivní asociaci mezi indexem chodeckosti a chůzí jako formou dopravy (Van Dyck et al., 2010). Respondenti žijící v oblastech s vyšší chodeckostí strávili chůzí o 80 minut týdně více, než respondenti z oblastí s nízkou chodeckostí. Podle americké studie NQLS respondenti z oblastí s vyšší chodeckostí strávili chůzí o 31 minut více než respondenti z oblastí s nízkou chodeckostí (Sallis et al., 2009). Nicméně ve studii PLACE se nepotvrdil žádný vztah mezi indexem chodeckosti a celkovým počtem minut strávených chůzí za jeden týden (Owen et al., 2007).

Studie BEPAS (Van Dyck et al., 2010) potvrdila pozitivní vztah mezi indexem chodeckosti a dobou strávenou při jízdě na kole. Owen et al. (2007) ve studii PLACE potvrdili, že respondenti bydlící v oblastech s vyšší chodeckostí měli 1,8 krát vyšší šanci, že budou využívat jízdní kolo jako formu dopravy než ostatní respondenti.

Většina studií zabývajících se environmentálními koreláty PA se zaměřuje na ekonomicky vyspělé oblasti, zejména oblast Severoamerického regionu, Austrálie a západní Evropa (Humpel et al., 2002; Van Holle et al., 2012).

3.6.2 Aplikace ekologického modelu ve výzkumu nadváhy a obezity

Ekologický model se v oblasti výzkumu zastavěného prostředí a obezity začal uplatňovat před několika desítkami let (Egger & Swinburn, 1997). Přibližně od roku 2004 (Obrázek 9) došlo k výraznému nárůstu publikací zabývajících se zastavěným prostředím, PA a tělesnou hmotností (Black & Macinko, 2008; Booth, Pinkston, & Poston, 2005; Papas et al., 2007). Toto téma je diskutováno v řadě oblastí současného výzkumu např. veřejné zdraví, urbanismus, dopravní studie a kinantropologie. Feng et al. (2010) a Papas et al. (2007) v kontextu s obezitou, popisují nejčastěji dvě hlavní domény zastavěného prostředí: prostředí pro realizaci PA (chodeckost, struktura land use, suburbánní oblasti, estetika a bezpečnost) a prostředí ovlivňující stravování (kvalita jídla, počet a dostupnost obchodů s potravinami).



Obrázek 9. Počet publikací v databázi ScienceDirect obsahující v názvu zastavěné prostředí a pohybová aktivita nebo zastavěné prostředí a obezita v období 2004–2014.

Pestrá struktura land use je jedním z atributů zastavěného prostředí, který je konstantně spojován s nižším rizikem nadváhy a obezity dospělých obyvatel v ekonomicky vyspělých státech (Blanchard et al., 2005; Boehmer, Hoehner, Deshpande, Ramirez, & Brownson, 2007; Frank et al., 2004; Giles-Corti, Macintyre, Clarkson, Pikora, & Donovan, 2003; Mobley et al., 2006). Respondenti bydlící v pohybově přátelském prostředí mají menší pravděpodobnost stát se obézním než ostatní respondenti (Papas et al., 2007; Saelens et al., 2012; Sallis & Glanz, 2009), také suburbánní oblasti jsou spojovány s větším výskytem nadváhy a obezity (Ewing, Schmid, Killingsworth, Zlot, & Raudenbush, 2003; Lopez, 2007).

Ve studii SMARTRAQ, výzkumníci nenalezli konzistentní vztah mezi sídelní hustotou a BMI u mužů a žen (Frank et al., 2008). Signifikantní záporný vztah byl potvrzen mezi strukturou land use a nadváhou a obezitou ve studiích SMARTRAQ a „Portland Neighborhood Environment and Health Study“ (Frank et al., 2004; Li et al., 2008). Smíšené výsledky byly prezentovány ve studiích „Canadian Community Health Survey“ (Pouliou & Elliott, 2010) a „Salt Lake County drivers register“ (Brown et al., 2009).

Vztah mezi konektivitou, nadváhou a obezitou je napříč významnými studii nekonzistentní. Zatímco Rundle et al. (2007) nenalezli žádný vztah, tak Pouliou a Elliott (2010) potvrdili negativní vztah ve Vancouveru, ale nikoliv v Torontu. Ve studii SMARTRAQ byl potvrzen negativní vztah mezi konektivitou a BMI pouze u mužů (Frank et al., 2004; Frank et al., 2008). V dalších studiích jsou prezentovány smíšené výsledky a

některé vztahy mají neočekávaný směr (Brown et al., 2009; Smith et al., 2008; Zick et al., 2009).

Ve studiích zabývajících se vztahem indexu chodeckostí, nadváhy a obezity byly také publikovány nekonzistentní výsledky. Pouliou a Elliott (2010) potvrdil negativní vztah mezi indexem chodeckosti a BMI ve Vancouveru, ale nikoliv v Torontu. Van Dyck et al. (2010) ve studii BEPAS nenalezli žádný přímý vztah mezi indexem chodeckosti a BMI nebo waist-to-hip ratio (WHR) indexem. Ve studii SMARTRAQ, našel Frank et al. (2009) signifikantní negativní vztah mezi indexem chodeckosti a BMI u mužů, ale nikoliv u žen. Studie NQLS přinesla opět nekonzistentní výsledky. Sallis et al. (2009) uvádí, že velikost šance respondenta mít nadváhu nebo obezitu ($BMI > 25 \text{ kg/m}^2$) je v oblastech s nízkou chodeckostí 1,4 krát vyšší než v oblastech s vyšší chodeckostí, nicméně neobjevili žádný vztah mezi chodeckostí a obezitou ($BMI > 30 \text{ kg/m}^2$).

Existují přesvědčivé důkazy o vlivu prvků zastavěného prostředí na nadváhu a obezitu, většina studií však byla realizována v ekonomicky vyspělých státech v Severoamerickém regionu, Austrálii a západní Evropě (Belgie – Švédsko). Postkomunistické státy východního bloku zatím v této oblasti výzkumu zaostávají.

Některé vztahy mezi zastavěným prostředím a tělesnou hmotností mohou být ovlivněny PA a sedavým chováním, stejně jako stravovacími návyky a socioekonomickými faktory (Frank et al., 2008; Kim, Subramanian, Gortmaker, & Kawachi, 2006; Poortinga, 2006; Santana, Santos, & Nogueira, 2009). Belgická studie potvrdila, že PA je signifikantní mediátor vztahu prostředí a tělesné hmotnosti u dospělých, ale např. čas strávený sezením jako signifikantní mediátor potvrzen nebyl (Van Dyck et al., 2010). Většina studií se převážně zaměřuje na vztah zastavěného prostředí a PA, vlivu zastavěného prostředí na dobu strávenou sezením není prozatím věnována dostatečná pozornost (Kozo et al., 2012; Sugiyama, Salmon, Dunstan, Bauman, & Owen, 2007). Výzkumu naznačují, že pohybová inaktivita a doba strávená sezením jsou dva odlišné konstrukty a mají dokonce nezávislý efekt na lidské zdraví (Garber et al., 2011). Studium PA i sedavého chování jako mediátorů vztahu zastavěného prostředí a indexu tělesné hmotnosti je tedy velmi důležitým směrem pro budoucí výzkum nejen v České republice.

4 CÍLE A HYPOTÉZY

4.1 Výzkumný cíl disertační práce

Hlavní cíl práce je odhadnout sílu vztahu mezi objektivně měřeným prostředím okolí místa bydliště pomocí geografických informačních systémů a objektivně měřenou pohybovou aktivitou a obezitou české dospělé populace.

4.2 Dílčí cíle disertační práce

1. Charakterizovat vliv zastavěného prostředí okolí bydliště respondentů na úroveň PA mužů a žen.
2. Porovnat různé možnosti realizace výzkumu podmínek prostředí v pohybově aktivním životním stylu.
3. Charakterizovat životní styl městské populace ve vztahu k podmínkám prostředí v okolí bydliště.

4.3 Hypotézy

H₁: Respondenti bydlící v prostředí s vyšší chodeckostí realizují více celkové týdenní PA než respondenti bydlící v prostředí s nižší chodeckostí.

Při řešení problematiky H₁ byly stanoveny sub-hypotézy.

S₁H₁: Muži bydlící v prostředí s vyšší chodeckostí vykazují více celkové týdenní PA než muži bydlící v prostředí s nižší chodeckostí.

S₂H₁: Ženy bydlící v prostředí s vyšší chodeckostí vykazují více celkové týdenní PA než ženy bydlící v prostředí s nižší chodeckostí.

Statistická hypotéza

U respondentů bydlících v prostředí s různou chodeckostí není rozdíl v celkové týdenní PA.

Zdůvodnění hypotézy:

Na základě předchozích studií NQLS (Saelens, Sallis, Black, & Chen, 2003), PLACE (Du Toit, Cerin, & Leslie, 2005) a BEPAS (Van Dyck, Cardon, Deforche, Sallis, Owen, & De Bourdeaudhuij, 2009) předpokládáme, že prostředí s vyšší chodeckostí indikuje podmínky pro častější realizaci různých forem PA.

Komentář:

Závislou proměnou představuje úroveň týdenní MVPA. Úroveň PA bude posuzována podle počtu minut strávených MVPA (počet-den^{-1}). Nezávisle proměnná je reprezentována nižším a vyšším indexem chodeckosti.

H₂: Pohybová aktivita obyvatel historického jádra nebo vnitřního města je vyšší než obyvatel vilové čtvrti, sídliště nebo periferie.

Při řešení problematiky H₂ byly stanoveny sub-hypotézy.

S₁H₂: Muži bydlící v historickém jádru nebo vnitřním městě vykazují více celkové týdenní pohybové aktivity než muži bydlící ve vilové čtvrti, na sídlišti nebo na periferii.

S₂H₂: Ženy bydlící v historickém jádru nebo vnitřním městě vykazují více celkové týdenní pohybové aktivity než ženy bydlící ve vilové čtvrti, na sídlišti nebo na periferii.

Statistická hypotéza

U respondentů bydlících v prostředí s různým morfologickým vývojem není rozdíl v celkové týdenní PA.

Zdůvodnění hypotézy:

Při stanovení hypotézy vycházíme z výsledků projektů NQLS (Saelens, Sallis, Black, & Chen, 2003), PLACE (Du Toit, Cerin, & Leslie, 2005) a BEPAS (Van Dyck, Cardon, Deforche, Sallis, Owen, & De Bourdeaudhuij, 2009), z nichž vyplývá, že lidé bydlící v podmínkách prostředí se snadnou pěší dostupností k obchodům, službám a zařízením, vykazují vyšší celkový objem realizované PA.

Komentář:

Závislou proměnou představuje úroveň týdenní MVPA. Úroveň PA bude posuzována podle počtu minut strávených MVPA (počet-den^{-1}). Nezávisle proměnná je reprezentována nižším a vyšším indexem chodeckosti.

H₃: Respondenti s vyšším socioekonomickým statusem (SES) vykazují méně celkové týdenní pohybové aktivity než respondenti s nižším SES.

Při řešení problematiky H₃ byly stanoveny sub-hypotézy.

S₁H₃: Muži s nižším socioekonomickým statusem vykazují více celkové týdenní pohybové aktivity než muži s vyšším socioekonomickým statusem.

S₂H₃: Ženy s nižším socioekonomickým statusem vykazují více celkové týdenní pohybové aktivity než ženy s vyšším socioekonomickým statusem.

Statistická hypotéza

U respondentů s rozdílným SES není rozdíl v celkové týdenní PA.

Zdůvodnění hypotézy:

Na základě předchozích studií (Tandon et al., 2012; Van Dyck et al., 2010; Frömel, Mitáš, & Kerr, 2009) předpokládáme, že lidé s vyšším SES mají nižší úroveň PA.

Komentář:

Závislou proměnou představuje úroveň týdenní MVPA. Úroveň PA bude posuzována podle počtu minut strávených MVPA (počet·den⁻¹). Nezávisle proměnná je reprezentována nízkým a vysokým SES.

H₄: Respondenti bydlící v prostředí s vyšší chodeckostí mají nižší hodnoty BMI než respondenti bydlící v prostředí s nižší chodeckostí.

Při řešení problematiky H₄ byly stanoveny sub-hypotézy.

S₁H₄: Muži bydlící v prostředí s vyšší chodeckostí mají nižší hodnoty BMI než muži bydlící v prostředí s nižší chodeckostí.

S₁H₄: Ženy bydlící v prostředí s vyšší chodeckostí mají nižší hodnoty BMI než ženy bydlící v prostředí s nižší chodeckostí.

Statistická hypotéza

U respondentů bydlících v prostředí s různou chodeckostí není rozdíl v hodnotách BMI.

Zdůvodnění hypotézy:

Na základě předchozích studií (Grasser, van Dyck, Titze, & Stronegger, 2012; Sallis et al., 2007; Smith et al., 2008) předpokládáme, že prostředí s vyšší chodeckostí indikuje podmínky pro nižší hodnoty BMI.

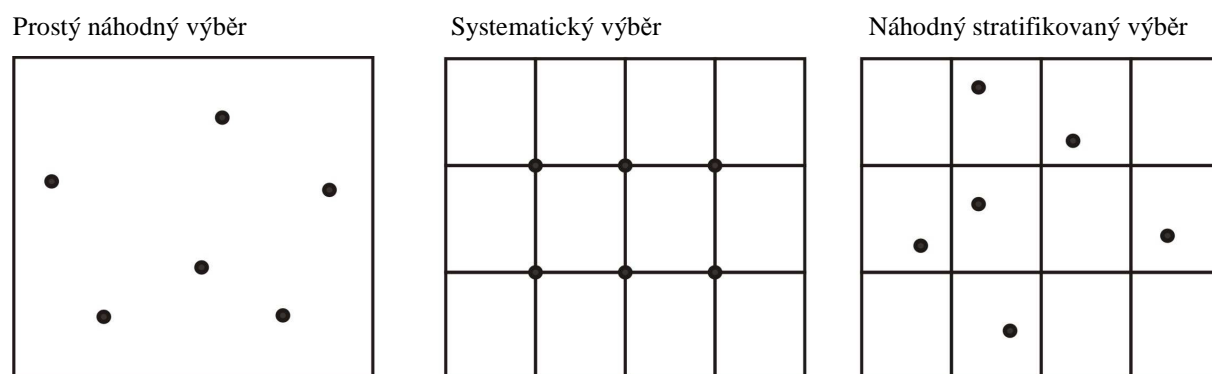
Komentář:

Závislou proměnou představuje hodnota BMI - Indexu tělesné hmotnosti (Body Mass Index). BMI = hmotnost [kg] / výška [m]². Základní kategorie: méně než 18,5 podváha, 18,5-24,9 optimální tělesná hmotnost, 25,0-29,9 nadváha, 30 a více obezita. BMI bude posuzován podle členění: 18,5-24,9. Nezávisle proměnná je reprezentována nižším a vyšším indexem chodeckosti.

5 METODIKA PRÁCE

Disertační práce má charakter empirického výzkumu, při kterém je hodnocen vliv zastavěného prostředí na PA a tělesnou hmotnost dospělé populace. Podle Blahuše (1996) můžeme práci klasifikovat jako kvantitativní studii, která využívá více metodologií a přístupů jiných typů. Sběr dat proběhl prostřednictvím sítě vyškolených distributorů z řad vysokoškolských studentů v pravidelných půlročních intervalech na jaře (březen–květen) a na podzim (září–listopad) v letech 2009–2013.

Pro zajištění maximálního pokrytí území města Olomouce byla v práci využita technika náhodného stratifikovaného výběru. Stratifikovaný výběr (Obrázek 10) snižuje velikost směrodatné chyby, a tedy i interval spolehlivosti. Tento typ výběru omezuje variabilitu proměnných, a tím umožňuje snížení velikosti vzorku, aniž by se zvýšilo výběrové riziko (Fowler, 2002). Obyvatelé města byli rozděleni do oblastí homogenních podle typu zastavěného prostředí, z těchto oblastí pak byli náhodně vybíráni jedinci.



Obrázek 10. Příklady výběru vzorků v kvantitativním výzkumu.

Náhodný výběr adres, z konkrétního typu prostředí, byl zajištěn skriptem v programu MS Office Excel. Na vybrané adrese se distributor pokusil pro výzkum získat osobu, která má datum následujících narozenin nejbližší datu návštěvy, pokud se takto vybraná osoba odmítla výzkumu zúčastnit, byl využit další dospělý člen rodiny. U všech respondentů bylo realizováno dotazníkové šetření a monitoring PA akcelerometry. Celkově bylo šetření zrealizováno u 819 respondentů, z nichž pouze 330 splnilo kritéria pro zařazení do výzkumu. Nejčastější příčinou vyřazení respondenta bylo nedostatečné množství validních dní (minimálně 7 po sobě následujících dní, v kterých doba nošení přístroje trvala minimálně 10 hodin/den), chyba při inicializaci přístroje, chyba při stahování naměřených dat a nefunkční přístroj.

Pro potřeby disertační práce byla využita data randomizovaného souboru 330 dospělých obyvatel ve věku 18–65 let ($M = 37,69 \pm 13,85$) obce Olomouce (202 žen a 128 mužů).

Zastavěné prostředí bylo rozděleno podle metodiky IPEN na základě chodeckosti (nižší x vyšší) a socioekonomického statusu (nižší x vyšší). Vznikly tak čtyři typy prostředí: nízká chodeckost/nízký SES, nízká chodeckost/vysoký SES, vysoká chodeckost/nízký SES a vysoká chodeckost/vysoký SES – podrobněji kapitola 5.1. Prostředí města Olomouce také bylo rozděleno na základě morfologického vývoje do pěti základních zón: A – centrum (staré město), B – vnitřní město, C – vilové čtvrtě, D – sídliště, E – periferní zóna, podrobněji kapitola 5.2.

5.1 Hodnocení zastavěného prostředí podle chodeckosti

Index chodeckosti byl vypočítán pro každý urbanistický obvod. Pro zpracování datových podkladů byl použit software ArcGIS 9.3 se všemi dostupnými rozšířeními. Datové vrstvy potřebné pro výpočet indexu chodeckosti: buffer bydliště, vrstva obydlených domů, vrstva středních čar uliční sítě, vrstva land use, vrstva budov s obchodním využitím (Tabulka 1) a demografická data (Mitáš et al., 2008).

Tabulka 1.

Proměnné zpracované v prostředí GIS

Proměnná	Definice
index konektivity	počet křižovatek na jednotku plochy území
sídelní hustota	počet bytových domácností na jednotku plochy zástavby určené k bydlení
land use	struktura využití území
index FAR	poměr prodejní plochy maloobchodní sítě k ploše zastavěné objekty s komerčním využitím

5.1.1 Index konektivity

Index konektivity je obecně definována jako spojitost uliční sítě, představuje stupeň intenzity vzájemného propojení uzlů. Vzájemná spojitost klesá s rostoucí vzdáleností těchto uzlů. Konektivita se vztahuje k dostupnosti a přímočarosti uliční sítě (Handy et al., 2002; Saelens et al., 2003). Existuje více přístupů k hodnocení konektivity. Pro potřeby disertační práce byl zvolen následující výpočet: množství křižovatek se třemi a více možnými směry

následného pohybu (tedy mimo tzv. T – křižovatek a slepých ulic) na jednotku plochy. Křižovatky ve vzájemné vzdálenosti do 15 metrů byly pomocí buffer funkce započítávány pouze jednou. Rychlostní komunikace, silniční obchvaty a podobné prvky uliční sítě, které nesouvisí s pěší dopravou, byly vyjmuty z datasetu. Data pro výpočet byla získána z uliční sítě města Olomouce.

5.1.2 Sídelní hustota

Informace o počtu obyvatel v domech a bytech obce Olomouce a byly získány z Ohlašovny trvalého pobytu Magistrátu města Olomouce (MMOL) a propojeny s datovou vrstvou obydlených objektů.

5.1.3 Struktura land use

Údaje o funkčním využití území byly získány z územního plánu. Původní varianty využití byly sloučeny na 7 základních typů (obytný, komerční, služby, institucionální, industriální, rekreační a ostatní). Pestrost využití území se nejčastěji stanovuje na základě entropie.

Index entropie vychází ze vzorce
$$IE = \frac{-\sum_{i=1}^k [(p_i) \cdot (\ln p_i)]}{\ln k}$$
, kde p_i je poměr plochy každého typu land use k ploše celkové, k je počet typů land use. Struktura land use indikuje stupeň diverzity využití území. Hodnoty jsou normalizovány na stupnici od 0 do 1, kde 0 znamená pouze jeden typ využití (např. bydlení) a 1 indikuje rovnoměrné zastoupení všech typů.

5.1.4 Index FAR

Poslední vstupní faktor do indexu chodeckosti, index FAR – floor area ratio (poměr prodejní plochy maloobchodní sítě k ploše zastavěné objekty s komerčním využitím.) byl nejnáročnější na sběr i kvalitu dat. Data takového charakteru nejsou sledována Českým statistickým úřadem, a tak musela být získána z terénního šetření. Nízké hodnoty FAR indexu jsou charakteristické pro lokality s velkokapacitními maloobchodními jednotkami a s dostatkem parkovacích míst. Vyšší hodnota indexu je zastoupena především v historickém jádru a ve vnitřním městě, kde je větší množství menších obchodních jednotek bez možnosti parkování. V takovém prostředí se předpokládá, že respondent realizuje více menších nákupů bez využití automobilu.

5.1.5 Index chodeckosti

Vzorec pro výpočet indexu chodeckosti v obecné formě je:

$$\text{Index chodeckosti} = [(2 \times z\text{-skóre indexu konektivity}) + (z\text{-skóre sídelní hustoty}) + (z\text{-skóre indexu FAR}) + (z\text{-skóre land use})]$$

Následně jsou urbanistické obvody a rozděleny do decilů na základě normalizovaných hodnot „indexu chodeckosti. Nižší chodeckost reprezentují decily 2, 3, 4 a vyšší chodeckost decily 7, 8, 9“ (Frank et al., 2005). Hodnoty indexu chodeckosti pro jednotlivé urbanistické obvody jsou znázorněny v Příloze 2.

5.2 Hodnocení prostředí podle SES

Vychází z předpokladu, že lidé s lepším socioekonomickým postavením se v průměru dožívají vyššího věku, jsou zdravější a čelí nižší skupinově specifické míře úmrtnosti než lidé, jejichž postavení ve společnosti je horší (Banks, Marmot, Oldfield, & Smith, 2006; Singh-Manoux, Marmot, & Adler, 2005; Tandon et al., 2012; Van Dyck et al., 2010; Williams & Collins, 1995). Z dat Sčítání lidu domů a bytů za základní sídelní jednotky a databáze základních sídelních jednotek s úrovněmi koncentrace obyvatelstva jsme stanovili užší soubor charakteristik sloužící k zachycení koncentrace obyvatel s rozdílným SES (Sýkora, Temelová, & Posová, 2007).

Při absenci dat o příjmech jsme jako alternativu hodnocení SES obyvatelstva využili údaje o vzdělání (vysokoškolské a doplňkové úplné středoškolské s maturitou) a vybavenosti domácností (vybavenost osobním počítačem s připojením na internet). Za ZSJ s vyšším SES jsme považovali ty, jejichž relativní hodnoty dosahovaly stanovené hranice lokalizačního kvocientu LQ (Tabulka 2).

Tabulka 2.

Indikátory a kritéria výběru ZSJ s vysokým SES

Indikátor SES	Počet osob se sledovaným znakem	Lokalizační kvocient LQ
vysokoškolské vzdělání	> 25	≥ 2
středoškolské vzdělání s maturitou	-	≥ 1,5
osobní PC v domácnosti	-	≥ 2
internet v domácnost	-	≥ 2
nezaměstnanost	< 10	< 1
základní a nedokončené vzdělání	-	< 1

Poznámka:

Lokalizační kvocient LQ = koncentrace jevu v území oproti relativnímu jevu v celém území

$$LQ = R_i/R$$

R_i – relativní zastoupení sledovaného jevu v územní jednotce

R – relativní zastoupení sledovaného jevu v celém území

V souladu s metodikou IPEN bylo území obce Olomouce rozděleno na základě chodeckosti a SES rozděleno do čtyř kategorií (Tabulka 3 a Příloha 3)

Tabulka 3.

Četnost respondentů v kategoriích podle chodeckosti a SES

chodeckost	SES	
	vysoký	nízký
vysoká	110	84
nízká	90	46

5.3 Hodnocení zastavěného prostředí podle morfologického vývoje

Obec Olomouc je statutární a univerzitní město v České republice. Charakter sídla je rovinný, na západě a hlavně na východě výrazně ohraničen vyšším georeliéfem. Střed města (49°35' severní šířky a 17°15' východní délky) je v nadmořské výšce 219 m n. m., jeho jižní část se velmi mírně snižuje do nadmořské výšky 208 m n. m., naopak severovýchodní část se zvyšuje až na nadmořskou výšku 420 m n. m.

V obci o rozloze 10 336 ha žije přibližně 100 tisíc obyvatel. Území se člení na 67 urbanistických obvodů, z nichž každý obsahuje průměrně 1 489 osob. Geografické hranice těchto urbanistických obvodů často kopírují urbanisticky výrazné prvky (uliční síť, říční síť, oblast se shodným typem zástavby apod.). Tyto urbanistické obvody lze, z hlediska morfologického vývoje seskupit podle Matloviče (2001) do pěti základních zón: A – centrum (staré město), B – vnitřní město, C – vilové čtvrtě, D – sídliště, E – periferní zóna (Příloha 4). Tyto zóny byly zahrnuty do hodnocení vztahu PA, obezity a zastavěného prostředí.

Zóna A – centrum je reprezentováno středověkým jádrem a jeho blízkým okolím. Hlavní institucionální, administrativní, komerční a rekreační funkce v této části městského prostoru představují dvě největší olomoucká náměstí: Horní a Dolní. Významná je i vzdělávací a církevní funkce městského centra s množstvím staveb sakrální architektury. V této části prostoru bylo k roku 2008 evidováno 489 trvale obydlených objektů s celkovým počtem 5631 obyvatel. Našeho šetření se z této oblasti zúčastnilo 31 respondentů.

Zóna B – vnitřní město je reprezentováno kompaktní zástavbou v okolí historického centra. Podle Ptáčka, Szczyrby a Fňukala (2007) přirozený vývoj vnitřního města byl dlouho limitován statutem tereziánské vojenské pevnosti. Po jejím zrušení (1866) vznikaly předpoklady pro růst a rozvoj nových čtvrtí obytných, kulturních i administrativních budov. Dle Zatloukala (1981) se postupně v období 1870–1950 zformovala zóna vnitřního města, a to ve třech sektorech: okolí hradské brány, okolí litovelského výpadu a okolí Terežské brány. Zástavba tohoto prostoru je koncentruje do dvou etap, přelom 70. a 80. let 19. století a dynamičtější fáze po 1. světové válce v 20. a 30. letech. Obecně lze konstatovat, že se jedná o výrazně urbanisticky komponované čtvrtě, které jsou tvořeny architektonicky kvalitními jak obytnými, tak veřejnými stavbami. Ve vnitřním městě bylo k roku 2008 evidováno 1 101 trvale obydlených objektů s celkovým počtem 18 980 obyvatel. Našeho šetření se z této oblasti zúčastnilo 56 respondentů.

Zóna C – vilové čtvrtě, jsou ty části města, které vznikly v průběhu 20. století a jejich morfologickým znakem je převaha rodinných domů a vil. Dle Ptáčka et al. (2007) a Zatloukala (1981) lze v Olomouci identifikovat celkem tři lokality staveb vilového charakteru. Jádrem je tzv. úřednická čtvrť v západní části města, na niž pak navazuje rozlohou menší a vývojově mladší lokalita Hejčín v severozápadním sektoru. Do zóny lze zařadit ještě rozsáhlý obytný soubor Hodolany na východním okraji kompaktního města, který na rozdíl od předchozích lokalit charakterizují nízkopodlažní rodinné domy z přelomu 19. a 20. století. V této části prostoru bylo k roku 2008 evidováno 1 248 trvale obydlených objektů s celkovým počtem 9 899 obyvatel. Našeho šetření se z této oblasti zúčastnilo 50 respondentů.

Zóna D – sídliště, představují rozsáhlé obytné soubory, které byly budovány na okrajích měst v druhé polovině 20. století s akcelerací v 80. letech. Dle Ptáčka et al. (2007) se v Olomouci zformovalo celkem pět lokalit. Dvě menší sídliště jsou lokalizovány v severním (Lazce) a v jihovýchodním sektoru města (Holice – Nový Svět). Lazecké sídliště vytváří solitérní prostorovou dimenzi v rámci jinak kompaktního vnitřního města. Nejrozsáhlejším sídlištním prostorem je západní sektor se sídlištěm Neředín, které reprezentuje nejstarší sídlištní panelovou výstavbu ve městě, a pak také jižní sektor Povel – Nové Sady, naopak mezi olomouckými panelovými sídlišti nejmladší. Celkově bylo v prostoru olomouckých sídlišť k roku 2008 evidováno 1 820 trvale obydlených objektů s celkovým počtem 41 816 obyvatel. Našeho šetření se z této oblasti zúčastnilo 78 respondentů.

Zóna E – periferní oblast se nachází za hranicí kompaktního města a je reprezentována méně kompaktní zástavbou: typické je prolínání původní venkovské zástavby se stavbami

typickými pro suburbanizaci (továrny, sklady, rekreace, zemědělství, technická infrastruktura). V této části prostoru bylo k roku 2008 evidováno 4892 trvale obydlených objektů s celkovým počtem 23 415 obyvatel. Našeho šetření se z této oblasti zúčastnilo 118 respondentů.

5.4 Monitoring intenzity a objemu pohybové aktivity

Pro zjištění intenzity a objemu PA a průměrného denního počtu kroků byly použity akcelerometry ActiGraph GT1M verze 2 až 4 a ActiGraph GT3X. Data z monitorovacích přístrojů byla zpracována v prostředí programů ActiPa 2006 (Chytil, 2006) a ActiLife, verze 4 a 6 (ActiGraph, Pensacola, FL, USA). Akcelerometry GT1M a GT3X jsou považovány za dostatečně reliabilní k hodnocení různých intenzit PA a oba typy přístrojů poskytují srovnatelné výsledky (John, Tyo, & Bassett, 2010). ActiGraph GT1M a GT3X již byly použity v mezinárodních studiích zabývajících se výzkumem PA a zastavěného prostředí (Sallis et al., 2009). Respondenti byli požádáni o nepřetržité nošení akcelerometru po dobu sedmi po sobě následujících dnů s výjimkou období spánku a vodních aktivit. Sedmidenní monitorování PA je u dospělých považováno za dostatečně reliabilní (Trost, McIver, & Pate, 2005). McClain, Sisson a Tudor-Locke (2007) uvádí interinstrumentální reliabilitu akcelerometru ActiGraph u dospělé populace v rámci běžného života pro county 0,97 a pro kroky 0,99. Akcelerometry byly nastaveny pro záznam pohybu v jedné (vertikální) ose s frekvencí 60 sekund. Délka období, kdy software vyhodnotil, že přístroj nebyl nošen, byla stanovena na dobu 30 minut bez záznamu aktivity (0 countů). Doba nošení přístroje byla vypočítána odečtením těchto období bez záznamu aktivity od 24 hodin.

V případě, že takto spočítaná doba nošení přesáhla 10 hodin, byl tento den považován za platný. K zpracování dat (záznam po 60 sec) jsme použili speciálně vytvořený software program ActiPA2006 (Chytil, 2006), který vytváří zpětnou vazbu z naměřených dat (Příloha 5). Klidový metabolismus byl stanoven podle vzorce $((473 \cdot \text{hmotnost}) + (971 \cdot \text{výška}) - (513 \cdot \text{věk}) + 4687) / 100\ 000$ pro muže a $((331 \cdot \text{hmotnost}) + (352 \cdot \text{výška}) - (353 \cdot \text{věk}) + 49854) / 100\ 000$ pro ženy. K převodu hodnot counts na hodnoty kcals/min a následně na hodnoty METs byl použit vzorec $(\text{kcal}/\text{min} = .0000191 \cdot \text{counts}/\text{minute} \cdot \text{body mass in kg})$. Čas (v minutách) strávený v jednotlivých pásmech zatížení v METs byl stanoven podle individuálního přepočtu na základě „cut-off“ bodů. Hranice pro středně zatěžující PA (1 952–5 724 countů/min) a hranice pro středně zatěžující a intenzivní PA ($\geq 1\ 952$ countů/min) (Freedson, Melanson, & Sirard, 1998). Intenzita odpovídá obecným doporučením pro PA dospělých (Ainsworth et al., 2000) a její hodnoty podává Tabulka 4.

Hlavní sledovaná proměnná byla doba strávená MVPA (minut/den) a plnění doporučení pro PA (ano x ne). Respondenti splnili doporučené množství PA, jestliže realizovali minimálně 150 min středně zatěžující aerobní PA nebo alespoň 75 min intenzivní aerobní PA, případně kombinaci aktivit takovýchto intenzit.

Tabulka 4.

Přepočet energetického výdeje z jednotek Count na MET podle intenzity

Intenzita	Hodnota Count	Hodnota MET
Lehká	< 1951	< 2,99
Střední	1953–5724	3,0–5,99
Vysoká	5725–9498	6,0–8,99
Velmi vysoká	> 9498	> 9

Pro stanovení cut-off pointů byla stanovena tolerance 2 minut. Tento přístup toleruje krátké pauzy v měření PA (např. při zastavení na přechodu pro chodce nebo úprava sportovního oděvu) je doporučen (Masse et al., 2005) a v obdobných studiích již byl využit (Riddoch et al., 2007; Troiano et al., 2008).

Další sledovanou proměnou byla průměrná hodnota MVPA/den, MVPA/pracovní den, MVPA/víkendový den, dále MPA/den, MPA/pracovní den a MPA/víkendový den.

Pro potřeby logistické regrese (SPSS, verze 20) jsme závisle proměnnou (množství MVPA) dichotomizovali. Kód 0 a 1 určuje, zda daný jev nastal či nenastal, tedy v tomto případě, zda respondent nesplnil (0), nebo splnil (1) doporučené množství PA.

5.5 Hodnocení nadváhy a obezity

Pro hodnocení nadváhy a obezity byl použit index tělesné hmotnosti, body mass index (BMI). Údaje o výšce a váze respondenta byla získána ze záznamního archu. Metoda hodnocení nadváhy a obezity pomocí BMI má řadu limit. Například metoda nezohledňuje poměrný podíl tuků, svalů a kostí na celkové tělesné hmotnosti u silových sportovců s větším množstvím svalové hmoty jsou tak zaznamenávány vyšší hodnoty BMI. Nicméně pro klasifikaci podváhy, optimální hmotnosti, nadváhy a obezity u dospělé populace se jedná o nejrozšířenější metodu (WHO, 2000). Podle WHO (2000) je zdravotně optimální pásmo určeno od 18,5 kg/m² po 24,9 kg/m², do 29,9 kg/m² hovoříme o nadváze, obezitu klasifikujeme po překročení hranice 30,0 kg/m². Pro potřeby logistické regrese jsme závisle proměnnou (množství MVPA) dichotomizovali. Kód 0 a 1 určuje, zda daný jev nastal či

nenastal, tedy v tomto případě, zda respondent nemá (0) nebo nemá (1) nadváhu eventuálně obezitu.

5.6 Statistické zpracování dat

Získaná data byla zpracována adekvátními postupy pomocí programu ActiPA2006 (Chytil, 2006) a statistického programu SPSS 20 (SPSS CR, 2011), který umožní stanovit základní statistické charakteristiky polohy a rozptylu u sledovaných proměnných. Normalita rozdělení byla hodnocena Shapiro-Wilkův testem. U proměnných, které splnily podmínku normality, byla pro testování průměrných diferencí mezi jednotlivými subsoubory použita jedno a dvou faktorová analýza variance (ANOVA), pro vícenásobné porovnání Fisherův LSD post-hoc test. U proměnných, které podmínku normálního rozdělení nespĺnily, byl použit Kruskal-Wallisův test. Věcná významnost (*effect size*) byla posuzována dle koeficientu η^2 . Hodnoty η^2 větší než 0,02 vymezují malý efekt, 0,13 střední efekt a 0,26 velký efekt (Pierce, 2004). Statisticky významné jsou označeny hodnoty překračující hladinu $p < 0,05$, popřípadě $p < 0,01$. Pro posouzení faktorů, které ovlivňují velikost PA, byly v programu SPSS 20 modelována binární logistická regresní analýza. Při posouzení rozdílů mezi muži a ženami byla skupina mužů brána jako referenční. Věk byl rozdělen do tří skupin, 18–29, 30–49, 50–65 let. Nejmladší skupina byla v modelování logistické regrese jako referenční proměnná. Skupiny BMI byly rozděleny podle hodnocení WHO (2000), normální hmotnost byla brána jako referenční při srovnání s nadváhou a obezitou. Při posouzení rozdílů podle SES byla jako referenční zvolena skupina s nižším SES. K hodnocení rozdílů podle míry chodeckosti byla jako referenční zvolena skupina s nižší chodeckostí. Ve výsledcích logistické regresní analýzy jsou uvedeny poměry šancí (Odds Ratio) a intervaly spolehlivosti (Confidence Interval). Pro výpočet jsme zvolili metodu enter, tedy metodu při které do výpočtu vstupují všechny proměnné najednou.

6 VÝSLEDKY

Kapitola je rozdělena do 2 částí. První část charakterizuje vliv zastavěného prostředí na úroveň PA, výsledky jsou prezentovány z hlediska různých metod hodnocení zastavěného prostředí (podle indexu chodeckosti, podle morfologického vývoje a podle SES). Druhá část charakterizuje vliv zastavěného prostředí na obezitu a nadváhu. Na závěr každé části jsou prezentovány výsledky logistické regresní analýzy. V práci byly stanoveny 4 hypotézy, které jsou v této kapitole konfrontovány. Naměřené hodnoty, na základě Shapiro-Wilk testu ($p > 0,05$) (Shapiro & Wilk, 1965) a vizuálního porovnání histogramu a krabicového grafu (box plot), splňují kritéria pro použití parametrických testů.

Respondenti strávili průměrně každý den 35,9 minut MVPA (SD = 23,5) a 30,9 minut MPA (SD = 19,16). Celkově 68 % respondentů splnilo doporučení k realizaci PA.

6.1 Vliv zastavěného prostředí na PA

6.1.1 Pohybová aktivita podle míry chodeckosti

Z výsledků vyplývá, že respondenti bydlící v prostředí s vyšší chodeckostí realizovali denně o 3,7 (95% CI[-1,7; 9,0]) více minut MVPA a o 4,3 (95% CI [-0,2; 8,7]) více minut MPA oproti respondentům bydlícím v prostředím s nízkou chodeckostí. Tyto rozdíly v týdenní MVPA [$F = 1,80$; $p = 0,18$; $\eta^2 = 0,01$], v týdenní MPA [$F = 3,60$; $p = 0,06$; $\eta^2 = 0,01$] ani v počtu kroků [$F = 0,03$; $p = 0,84$; $\eta^2 = 0,00$] realizovaných za 1 den však nebyly statisticky ani logicky významné (Tabulka 5). Vzhledem ke zjištěným skutečnostem **nepřijímáme** hypotézu **H₁**. Respondenti bydlící v prostředí s vyšší chodeckostí nevykazují signifikantně více celkové týdenní PA, než respondenti bydlící v prostředí s nižší chodeckostí.

Analýza dat ukázala, že muži i ženy bydlící v prostředí s vyšší chodeckostí vykazují více celkové týdenní PA než muži i ženy bydlící v prostředí s nižší chodeckostí, tyto rozdíly však nejsou statisticky ani logicky významné, což je v rozporu se tvrzeními v sub-hypotézách **S₁H₁** a **S₂H₁**.

V pracovních dnech také nebyl mezi respondenty zaznamenán signifikantní rozdíl v MVPA [$F = 1,09$; $p = 0,30$; $\eta^2 = 0,00$]. Muži [$F = 0,44$; $p = 0,51$; $\eta^2 = 0,01$] ani ženy [$F = 0,70$; $p = 0,40$; $\eta^2 = 0,00$] bydlící v prostředí s vyšší chodeckostí nebyly signifikantně pohybově aktivnější než muži a ženy bydlící v prostředí s nižší chodeckostí. Shodně, v pracovních dnech nebyl mezi respondenty zaznamenán signifikantní rozdíl také v MPA [$F = 2,27$; $p = 0,13$; $\eta^2 = 0,04$]. Muži [$F = 0,85$; $p = 0,36$; $\eta^2 = 0,00$] ani ženy [$F = 1,55$; $p = 0,21$;

$\eta^2 = 0,01$] bydlící v prostředí s vyšší chodeckostí nebyly signifikantně pohybově aktivnější než muži a ženy bydlící v prostředí s nižší chodeckostí. V pracovních dnech nebyl mezi respondenty zaznamenán signifikantní rozdíl ani v počtu kroku za 1 den [$F = 1,08$; $p = 0,30$; $\eta^2 = 0,00$]. Muži [$F = 1,21$; $p = 0,27$; $\eta^2 = 0,00$] ani ženy [$F = 0,22$; $p = 0,64$; $\eta^2 = 0,00$] bydlící v prostředí s vyšší chodeckostí nerealizovali signifikantně více kroků než muži a ženy bydlící v prostředí s nižší chodeckostí.

Tabulka 5.

Porovnání pohybové aktivity v prostředí podle míry chodeckosti

	Chodeckost				<i>F</i>	<i>p</i>	95 % <i>CI</i>	η^2
	vyšší		nižší					
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>				
MVPA								
muži	42,97	26,87	39,54	24,71	0,67	0,41	[-11,65; 4,80]	0,020
ženy	29,95	21,28	33,49	20,32	1,24	0,27	[-2,98; 10,75]	0,004
celkem	38,22	23,83	34,56	22,80	1,80	0,18	[-1,70; 9,01]	0,006
MPA								
muži	35,39	21,71	31,26	17,80	1,44	0,23	[-2,64; 10,90]	0,004
ženy	30,45	18,56	26,10	17,20	2,31	0,13	[-1,28; 10,02]	0,007
celkem	32,92	19,85	28,67	17,58	3,60	0,06	[-0,16; 8,66]	0,012
Kroky								
muži	8435	2852	8953	2445	1,08	0,30	[-1501; 463]	0,003
ženy	8645	2723	8251	2927	0,89	0,35	[-426; 1214]	0,003
celkem	8540	2765	8602	2736	0,04	0,85	[-702; 577]	0,001

Poznámka:

MVPA = moderate-to-vigorous physical activity (středně zatěžující a intenzivní pohybová aktivita)

MPA = moderate physical activity (středně zatěžující pohybová aktivita)

CI = confidence interval (interval spolehlivosti)

η^2 = hodnota „effect size“.

6.1.2 Pohybová aktivita podle morfologického vývoje urbanistických obvodů

Obyvatelé historického jádra nebo vnitřního města nerealizovali více průměrné denní MVPA [$F = 0,90$; $p = 0,47$; $\eta^2 = 0,01$], MPA [$F = 0,67$; $p = 0,61$; $\eta^2 = 0,01$] ani více kroků [$F = 0,90$; $p = 0,46$; $\eta^2 = 0,01$] za 1 den. Na základě zjištěných výsledků **zamítáme** hypotézu **H₂** tvrdící, že PA obyvatel historického jádra nebo vnitřního města je vyšší než obyvatel vilové čtvrti, sídliště nebo periferie. Při zohlednění faktoru pohlaví (Tabulka 6) se ukázaly signifikantní rozdíly v PA pouze u mužů bydlících v historickém jádru [$F = 8,62$; $p \leq 0,05$; $\eta^2 = 0,03$]. Rozdíl v PA se projevil nejvýrazněji v porovnání s muži bydlícími ve vilové čtvrti [$p \leq 0,05$; $\eta^2 = 0,03$] a na sídlišti [$p \leq 0,01$; $\eta^2 = 0,05$]. Subhypotézu **S₁H₂** **přijímáme**. U žen (Tabulka 7) signifikantní rozdíly v množství PA v prostředí s různým morfologickým vývojem zaznamenány nebyly. Subhypotézu **S₂H₂** **nepřijímáme**.

V pracovních dnech nebyl celkově mezi respondenty opět zaznamenán signifikantní rozdíl v MVPA [$F = 1,78$; $p = 0,13$; $\eta^2 = 0,02$], pouze obyvatelé historického jádra vykázali signifikantně více MVPA než obyvatelé sídliště ($p = 0,04$; 95% CI [0,50; 22,54]). Při zohlednění faktoru pohlaví realizovali muži bydlící v historickém jádru více MVPA než muži bydlící ve vilové čtvrti ($p = 0,03$; 95% CI [2,02; 40,14]) i více MVPA než muži bydlící na sídlišti ($p = 0,01$; 95% CI [6,58; 41,03]). V případě pracovních dnů jsme zaznamenali signifikantní vliv prostředí na MVPA mužů [$F = 2,48$; $p = 0,04$; $\eta^2 = 0,03$], nikoliv však žen [$F = 0,48$; $p = 0,75$; $\eta^2 = 0,01$]. V případě pracovních dnů jsme nezaznamenali signifikantní vliv prostředí [$F = 1,17$; $p = 0,32$; $\eta^2 = 0,01$] na MPA, a to ani při zohlednění faktoru pohlaví. V počtu kroků realizovaných v pracovních dnech jsme zaznamenali signifikantní rozdíl pouze mezi muži bydlícími v historickém jádru a muži bydlícími ve vilové čtvrti ($p = 0,01$; 95% CI [702; 5209]).

Tabulka 6.

Pohybová aktivita mužů v prostředí podle morfologického vývoje

	<i>M</i>	<i>SD</i>		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>P</i>	<i>95% CI</i>	η^2
MVPA	historické jádro	60,07 32,50	vilová čtvrť	38,99	22,41	0,03*	[2,02; 40,14]	0,03
			sídliště	36,26	35,62	0,01*	[6,58; 41,03]	0,05
			periferie	49,30	27,06	0,19	[-5,22; 26,75]	0,04
	vnitřní město	44,85 28,02	vilová čtvrť	38,99	22,41	0,49	[-10,88; 22,61]	0,02
			sídliště	36,26	35,62	0,25	[-6,03; 23,20]	0,01
			periferie	49,30	27,06	0,51	[-17,59; 8,69]	0,01

Poznámka:

MVPA = moderate-to-vigorous physical activity (středně zatěžující a intenzivní pohybová aktivita)

CI = confidence interval (interval spolehlivosti)

η^2 = hodnota „effect size“

* Statisticky významné hodnoty na hladině $p \leq 0,05$

Tabulka 7.

Pohybová aktivita žen v prostředí podle morfologického vývoje

	<i>M</i>	<i>SD</i>		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>p</i>	<i>95% CI</i>	η^2
MVPA	historické jádro	32,30 23,72	vilová čtvrť	37,68	19,93	0,47	[-20,09; 9,33]	0,02
			sídliště	33,05	18,70	0,91	[-14,51; 13,01]	0,01
			periferie	37,02	26,54	0,48	[-17,96; 8,51]	0,01
	vnitřní město	31,58 20,65	vilová čtvrť	37,68	19,93	0,33	[-18,31; 6,11]	0,05
			sídliště	33,05	18,70	0,79	[-12,52; 9,57]	0,00
			periferie	37,02	26,54	0,30	[-15,83; 4,94]	0,04

Poznámka:

MVPA = moderate-to-vigorous physical activity (středně zatěžující a intenzivní pohybová aktivita)

CI = confidence interval (interval spolehlivosti)

η^2 = hodnota „effect size“

6.1.3 Pohybová aktivita podle SES

Analýza výsledků ukázala (Tabulka 8), že respondenti žijící v prostředí s nižším socioekonomickým statusem vykazují více PA v pracovních dnech než respondenti bydlící v prostředí s vyšším socioekonomickým statusem [$F = 5,35$; $p = 0,02$; $\eta^2 = 0,02$]. Toto zjištění platí u mužů [$F = 6,50$; $p = 0,01$; $\eta^2 = 0,02$], což je v souladu se sub-hypotézou S_1H_3 . U žen toto zjištění potvrzeno nebylo [$F = 0,26$; $p = 0,61$; $\eta^2 = 0,00$], tyto hodnoty jsou v rozporu se sub-hypotézou S_2H_3 . Na základě zjištěných skutečností **přijímáme** hypotézu **H₃**, která stanovuje, že respondenti bydlící v prostředí s nižším socioekonomickým statusem vykazují více týdenní PA než respondenti bydlící v prostředí s vyšším socioekonomickým statusem.

V pracovních dnech byl zaznamenán signifikantní rozdíl v MPA (Tabulka 9) pouze u mužů [$F = 3,79$; $p = 0,05$; $\eta^2 = 0,01$]. Při hodnocení celkové týdenní MVPA nebyl mezi respondenty bydlícími v různém prostředí podle SES zjištěn signifikantní rozdíl [$F = 1,18$; $p = 0,28$; $\eta^2 = 0,00$]. Dané zjištění platí shodně u mužů i žen. V celkové týdenní MPA nebyl taktéž mezi respondenty zjištěn signifikantní rozdíl [$F = 0,23$; $p = 0,64$; $\eta^2 = 0,00$]. Dané zjištění platí také shodně u mužů i žen.

Tabulka 8.

Středně zatěžující a intenzivní pohybová aktivita v pracovních dnech podle SES

		SES				<i>p</i>	95% <i>CI</i>	η^2
		nízký		vysoký				
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>			
MVPA	muži	52,16	29,94	40,60	28,75	0,01*	[2,64; 20,49]	0,02
	ženy	35,87	26,50	34,03	19,12	0,61	[-5,26; 8,95]	0,01
	celkem	42,20	28,90	36,57	23,48	0,02*	[1,00; 12,41]	0,02

Poznámka:

MVPA = moderate-to-vigorous physical activity (středně zatěžující a intenzivní pohybová aktivita)

CI = confidence interval (interval spolehlivosti)

η^2 = hodnota „effect size“.

* Statisticky významné hodnoty na hladině $p \leq 0,05$

Tabulka 9.

Středně zatěžující pohybová aktivita v pracovních dnech podle SES

		SES				<i>p</i>	95% <i>CI</i>	η^2
		nízký		vysoký				
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>			
	muži	40,59	21,47	33,33	22,71	0,05*	[-0,07; 14,59]	0,01
MPA	ženy	31,69	23,43	31,11	16,93	0,84	[-5,25; 6,43]	0,00
	celkem	35,14	23,03	31,96	19,35	0,10	[-0,77; 8,61]	0,08

Poznámka:

MPA = moderate physical activity (středně zatěžující pohybová aktivita)

CI = confidence interval (interval spolehlivosti)

η^2 = hodnota „effect size“

* Statisticky významné hodnoty na hladině $p \leq 0,05$

6.1.4 Pohybová aktivita podle míry chodeckosti a SES

V této podkapitole vyhodnocujeme PA na základě míry chodeckosti (nižší x vyšší) a socioekonomického statusu (nižší a vyšší). Vliv míry chodeckosti a SES je patrný na MVPA realizovanou v pracovních dnech ($F = 2,97$; $p = 0,03$; $\eta^2 = 0,03$). Signifikantní rozdíly v celotýdenní MVPA a v MVPA realizované v pracovních dnech byly patrné mezi respondenty s vyšší chodeckostí a nižším SES vůči respondentům s nižší chodeckostí a s nižším SES. U respondentů s vyšší chodeckostí a vyšším SES byly patrné rozdíly v MVPA realizované o víkendu vůči respondentům s nižší chodeckostí a nižším SES (Tabulka 10).

Tabulka 10.

Středně zatěžující a intenzivní pohybová aktivita podle míry chodeckosti a SES

prostředí	MVPA		
	týden	po-pá	so-ne
↑CH↑SES vs. ↑CH↓SES	-6,1 [-12,6; 0,4] p=0,06	-10,1 [-17,2; -3,0] p=0,01*	3,9 [-3,8; 11,6] p=0,32
↑CH↑SES vs. ↓CH↑SES	-0,4 [-7,4; 6,6] p=0,90	-1,5 [-9,2; 6,2] p=0,69	2,3 [-6,0; 10,6] p=0,59
↑CH↑SES vs. ↓CH↓SES	3,0 [5,0; -11,0] p=0,46	-1,0 [-9,8; 7,8] p=0,82	13,1 [3,5; 22,6] p=0,01*
↑CH↓SES vs. ↓CH↓SES	9,1 [0,8; 17,4] p=0,03*	9,1 [-0,1; 18,2] p=0,05*	9,2 [-0,7; 19,0] 0,07
↓CH↑SES vs. ↓CH↓SES	3,4 [-5,3; 12,2] 0,44	0,5 [-9,1; 10,1] p=0,91	10,8 [0,4; 21,2] p=0,04*
↑CH↓SES vs. ↓CH↑SES	5,7 [-1,7; 13,0] p=0,13	8,6 [0,5; 16,6] p=0,04*	-1,6 [-10,9; 7,1] p=0,72

Poznámka:

MVPA = moderate-to-vigorous physical activity (středně zatěžující a intenzivní pohybová aktivita)

↑CH = vysoká chodeckost

↑SES = vysoký SES

↓CH = nízká chodeckost

↓SES = nízký SES

Hodnota před závorkou znamená rozdíl mediánů; v závorce uveden confidence interval (interval spolehlivosti)

* Statisticky významné hodnoty na hladině $p \leq 0,05$

U respondentů s vyšší chodeckostí a vyšším SES byly naměřeny signifikantní rozdíly v MPA realizované o víkendu vůči respondentům s nižší chodeckostí a nižším SES. V MPA realizované v pracovních dnech byly naměřeny signifikantní rozdíly u respondentů s vyšší chodeckostí a nižším SES vůči respondentům s nižší chodeckostí a vyšším SES. U respondentů s vyšší chodeckostí a s vyšším SES jsme zaznamenali rozdíly v MPA realizované o víkendu vůči respondentům s nižší chodeckostí a s nižším SES (Tabulka 11).

Tabulka 11.

Středně zatěžující pohybová aktivita podle míry chodeckosti a SES

prostředí	MPA		
	týden	po-pá	so-ne
↑CH↑SES vs. ↑CH↓SES	-3,0 [-8,3; 2,4] p=0,28	-6,0 [-11,8; 0,1] p=0,05*	4,5 [-2,1; 11,2] p=0,18
↑CH↑SES vs. ↓CH↑SES	1,9 [-3,9; 7,7] p=0,52	0,9 [-5,4; 7,2] p=0,78	4,4 [-2,9; 11,6] p=0,23
↑CH↑SES vs. ↓CH↓SES	4,5 [-2,2; 11,1] p=0,19	-4,5 [-2,2; 11,1] p=0,19	12,4 [4,1; 20,7] p=0,003*
↑CH↓SES vs. ↓CH↓SES	7,4 [0,6; 14,3] p=0,03*	1,3 [-6,0; 8,5] p=0,73	7,9 [-0,7; 16,5] p=0,07
↓CH↑SES vs. ↓CH↓SES	2,6 [-4,7; 9,8] p=0,48	0,4 [-7,5; 8,3] p=0,92	8,1 [-1,0; 17,1] p=0,08
↑CH↓SES vs. ↓CH↑SES	4,9 [-1,2; 10,9] p=0,12	6,9 [0,2; 13,5] p=0,04*	-0,2 [-7,7; 7,4] p=0,97

Poznámka:

MPA = moderate physical activity (středně zatěžující pohybová aktivita)

↑CH = vysoká chodeckost

↑SES = vysoký SES

↓CH = nízká chodeckost

↓SES = nízký SES

Hodnota před závorkou znamená rozdíl mediánů; v závorce uveden confidence interval (interval spolehlivosti)

* Statisticky významné hodnoty na hladině $p \leq 0,05$

6.1.5 Faktory ovlivňující pohybovou aktivitu

Pro potřeby našeho výpočtu, predikce pravděpodobnosti s jakou respondent plní či neplní doporučení o PA, jsme využili logistickou regresní analýzu. Závisle proměnná (binární) představuje, zda respondent plní doporučení o PA (USDHHS, 2008; WHO, 2010) v rozšířené podobě, tedy zda plní jedno nebo více kritérií současně (1) nebo neplní (0). Nezávislé proměnné představují faktory věk, BMI, míra chodeckosti prostředí (nižší x vyšší) a typ zástavby (historické jádro, vnitřní město, vilová čtvrť, sídliště a periferie).

Z výsledků je patrné (Tabulka 12), že muži mají vyšší šanci plnit doporučení o PA, pokud bydlí v prostředí s vyšší chodeckostí a nižším SES. Ve všech třech modelech (A, B, C) měli

muži ve věku 30–49 let nižší šanci splnit doporučení o PA než muži ve věku 18–29 let. Žádný z ostatních sledovaných faktorů šance mužů na plnění doporučení o PA neovlivnil.

Tabulka 12.

Vliv environmentálních a sociodemografických faktorů na plnění zdravotních doporučení o PA u mužů

Faktory	Model					
	A		B		C	
	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Míra chodeckosti						
• nižší	ref.					
• vyšší	1,44	[0,63; 3,28]				
Typ zástavby						
• Historické jádro			ref.			
• Vnitřní město			0,48	[0,07; 3,29]		
• Vilová čtvrť			0,99	[0,13; 7,81]		
• Sídlíště			0,18	[0,03; 1,11]		
• Periferie			0,73	[0,13; 4,11]		
Chodeckost a SES						
• ↓CH↓SES					ref.	
• ↓CH↑SES					2,60	[0,74; 9,17]
• ↑CH↓SES					4,56*	[1,21; 17,23]
• ↑CH↑SES					1,59	[0,51; 4,93]
Věk						
• 18-29	ref.		ref.		ref.	
• 30-49	0,30*	[0,11; 0,83]	0,19*	[0,06; 0,59]	0,26*	[0,09; 0,75]
• 50-65	0,70	[0,20; 2,51]	0,62	[0,17; 2,31]	0,65	[0,18; 2,43]
BMI kg/m ²						
< 25	ref.					
≥ 25	0,95	[0,39; 2,32]				

Poznámka:

OR = odds ratio (poměr šancí)

CI = confidence interval (interval spolehlivosti)

↑CH = vysoká chodeckost

↑SES = vysoký SES

↓CH = nízká chodeckost

↓SES = nízký SES

* Statisticky významné hodnoty na hladině $p \leq 0,05$

Ženy (Tabulka 13) bydlící ve vnitřním městě, vilové čtvrti, sídlišti a na periferii měly signifikantně vyšší šanci splnit doporučení o PA než ženy bydlící v historickém jádru. Shodně jako u mužů měli ve všech třech modelech (A, B, C) ženy věku 30–49 let nižší šanci splnit doporučení o PA než ženy ve věku 18–29 let. Ostatní faktory šance žen na plnění doporučení neovlivnily.

Tabulka 13.

Vliv environmentálních a sociodemografických faktorů na plnění zdravotních doporučení o PA u žen

Faktory	Model					
	A		B		C	
	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Míra chodeckosti						
• nižší	ref.					
• vyšší	1,24	[0,66; 2,33]				
Typ zástavby						
• Historické jádro			ref.			
• Vnitřní město			3,38*	[0,99; 11,49]		
• Vilová čtvrť			6,08**	[1,66; 22,30]		
• Sídlíště			4,01*	[1,22; 13,17]		
• Periferie			3,69*	[1,2; 11,34]		
Chodeckost a SES						
• ↓CH↓SES					ref.	
• ↓CH↑SES					1,34	[0,46; 3,88]
• ↑CH↓SES					1,07	[0,40; 2,85]
• ↑CH↑SES					1,97	[0,74; 5,20]
Věk						
• 18-29	ref.		ref.		ref.	
• 30-49	0,32*	[0,15; 0,68]	0,29**	[0,13; 0,62]	0,34**	[0,16; 0,72]
• 50-65	1,13	[0,58; 2,17]	0,45	[0,18; 1,14]	0,49	[0,20; 1,20]
BMI kg/m ²						
< 25	ref.					
≥ 25	0,95	[0,39; 2,32]				

Poznámka:

OR = odds ratio (poměr šancí)

CI = confidence interval (interval spolehlivosti)

↑CH = vysoká chodeckost

↑SES = vysoký SES

↓CH = nízká chodeckost

↓SES = nízký SES

* Statisticky významné hodnoty na hladině $p \leq 0,05$

** Statisticky významné hodnoty na hladině $p \leq 0,001$

6.2 Vliv zastavěného prostředí na nadváhu a obezitu

Souhrnné hodnocení BMI dospělé populace vychází z výšky a hmotnosti respondentů. V následující kapitole podáváme ucelený přehled o rozdílech BMI mužů a žen v různých typech prostředí (podle chodeckosti, podle morfologického vývoje a podle SES).

6.2.1 BMI podle chodeckostí

Z výsledků vyplývá (Tabulka 14), že muži i ženy bydlící v prostředí s vyšší chodeckostí nemají signifikantně nižší BMI, což je v přímém rozporu s tvrzením v sub-hypotézách S_1H_4 a S_2H_4 . Vzhledem ke zjištěným skutečnostem **nepřijímáme** hypotézu H_4 , protože respondenti bydlící v prostředí s vyšší chodeckostí nevykazují nižší úroveň BMI, než respondenti bydlící v prostředí s nižší chodeckostí [$F = 0,22$; $p = 0,64$; $\eta^2 = 0,001$].

Tabulka 14.

Úroveň BMI v prostředí podle chodeckosti

		Chodeckost				<i>p</i>	95% <i>CI</i>	η^2
		vyšší		nižší				
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>			
BMI	muži	25,04	3,05	25,07	3,30	0,96	[-1,31; 1,25]	0,000
	ženy	24,02	3,88	23,60	3,77	0,43	[-0,64; 1,50]	0,002
	celkem	24,39	3,63	24,24	3,63	0,64	[-0,64; 1,03]	0,001

Poznámka:

CI = confidence interval (interval spolehlivosti)

η^2 = hodnota „effect size“.

6.2.2 BMI podle morfologického vývoje urbanistických obvodů

V různých typech zástavby podle morfologického vývoje (historické jádro, vnitřní město, sídliště a periférie) jsme u mužů [$F = 0,28$; $p = 0,89$; $\eta^2 = 0,003$] (Tabulka 15) ani u žen [$F = 1,15$; $p = 0,33$; $\eta^2 = 0,014$] (Tabulka 16) nenaměřili signifikantní rozdíly v hodnotách BMI.

Tabulka 15.

Úroveň BMI mužů v prostředí podle morfologického vývoje

	<i>M</i>	<i>SD</i>		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>p</i>	<i>95% CI</i>	η^2
BMI	25,07	3,50	vnitřní město	24,88	2,75	0,89	[-2,40; 2,77]	0,01
			vilová čtvrť	25,71	2,75	0,64	[-3,34; 2,07]	0,04
			sídliště	25,35	3,78	0,82	[-2,72; 2,17]	0,00
			periferie	24,76	3,00	0,79	[-1,96; 2,58]	0,02

Poznámka:

MVPA = moderate-to-vigorous physical activity (středně zatěžující a intenzivní pohybová aktivita)

CI = confidence interval (interval spolehlivosti)

η^2 = hodnota „effect size“

Tabulka 16.

Úroveň BMI žen v prostředí podle morfologického vývoje

	<i>M</i>	<i>SD</i>		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>p</i>	<i>95% CI</i>	η^2
BMI	23,80	5,62	vnitřní město	23,35	2,81	0,67	[-1,61; 2,50]	0,01
			vilová čtvrť	24,39	3,40	0,58	[-2,68; 1,49]	0,02
			sídliště	24,62	4,14	0,41	[-2,78; 1,13]	0,00
			periferie	23,42	3,70	0,69	[-1,50; 2,25]	0,01

Poznámka:

MVPA = moderate-to-vigorous physical activity (středně zatěžující a intenzivní pohybová aktivita)

CI = confidence interval (interval spolehlivosti)

η^2 = hodnota „effect size“

6.2.3 BMI podle SES

Analýza výsledků ukázala (Tabulka 17), že respondenti žijící v prostředí s nižším socioekonomickým statusem nemají statisticky významně rozdílnou úroveň BMI v porovnání s respondenty z prostředí s vyšším socioekonomickým statusem [$F = 2,17$; $p = 0,14$; $\eta^2 = 0,007$]. Toto zjištění platí u mužů [$F = 2,72$; $p = 0,10$; $\eta^2 = 0,008$] i u žen [$F = 0,09$; $p = 0,77$; $\eta^2 = 0,00$]

Tabulka 17.

Středně zatěžující pohybová aktivita v pracovních dnech podle SES

		SES				<i>p</i>	95% <i>CI</i>	η^2
		nízký		vysoký				
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>			
BMI	muži	24,44	3,14	25,50	3,08	0,10	[-2,32; 0,20]	0,008
	ženy	23,80	4,01	23,95	3,73	0,77	[-1,16; 0,86]	0,000
	celkem	24,05	3,70	24,73	3,57	0,14	[-1,41; 0,20]	0,007

Poznámka:

MPA = moderate physical activity (středně zatěžující pohybová aktivita)

CI = confidence interval (interval spolehlivosti)

η^2 = hodnota „effect size“

* Statisticky významné hodnoty na hladině $p \leq 0,05$

6.2.4 BMI podle chodeckosti a SES

V této podkapitole vyhodnocujeme úroveň BMI na základě míry chodeckosti (nižší x vyšší) a socioekonomického statusu (nižší a vyšší). V žádném se sledovaných typů prostředí (Tabulka 18) jsme u respondentů nezaznamenali signifikantní rozdíly v hodnotách BMI.

Tabulka 18.

Úroveň BMI v prostředí podle chodeckosti a podle SES

prostředí	BMI		
	$M_1 - M_2$	95% CI	<i>p</i>
↑CH↑SES vs. ↑CH↓SES	0,68	[-0,33; 1,69]	0,18
↑CH↑SES vs. ↓CH↑SES	0,33	[-0,76; 1,42]	0,55
↑CH↑SES vs. ↓CH↓SES	0,80	[-0,45; 2,05]	0,21
↑CH↓SES vs. ↓CH↓SES	0,12	[-1,18; 1,41]	0,86
↓CH↑SES vs. ↓CH↓SES	0,47	[-0,90; 1,83]	0,50
↑CH↓SES vs. ↓CH↑SES	-0,35	[-1,49; 0,79]	0,55

Poznámka:

↑CH = vysoká chodeckost

↑SES = vysoký SES

↓CH = nízká chodeckost

↓SES = nízký SES

CI = confidence interval (interval spolehlivosti)

6.2.5 Faktory ovlivňující nadváhu a obezitu

Pro potřeby našeho výpočtu, predikce pravděpodobnosti s jakou respondent plní či neplní doporučení o PA, jsme využili logistickou regresní analýzu. Závisle proměnná (binární) představuje, zda respondent spadá do kategorie nadváha a obezita (1) nebo má normální tělesnou hmotnost (0). Nezávislé proměnné představují faktory věk, míra chodeckosti

prostředí (nižší x vyšší) a typ zástavby (historické jádro, vnitřní město, vilová čtvrť, sídliště a periferie).

Z výsledků je patrné (Tabulka 19), že muži ve věku 30–49 let i muži ve věku 50–65 let měli signifikantně vyšší šanci trpět nadváhou nebo obezitou než muži ve věku 18–29 let. Faktory prostředí šanci mužů na nadváhu nebo obezitu nezvýšily.

Tabulka 19.

Vliv environmentálních a sociodemografických faktorů na nadváhu a obezitu u mužů

Faktory	Model					
	A		B		C	
	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Míra chodeckosti						
• nižší	ref.					
• vyšší	1,47	[0,65; 3,33]				
Typ zástavby						
• Historické jádro			ref.			
• Vnitřní město			0,30	[0,05; 1,69]		
• Vilová čtvrť			1,39	[0,23;8,25]		
• Sídliště			0,75	[0,15;3,77]		
• Periferie			0,29	[0,06;1,33]		
Chodeckost a SES						
• ↓CH↓SES					ref.	
• ↓CH↑SES					0,88	[0,25; 3,11]
• ↑CH↓SES					0,86*	[0,25; 2,97]
• ↑CH↑SES					2,03	[0,61; 6,76]
Věk						
• 18-29	ref.		ref.		ref.	
• 30-49	7,90**	[3,04; 20,58]	9,56**	[3,41; 26,78]	8,39**	[3,15; 22,34]
• 50-65	11,50**	[3,76; 35,17]	15,45**	[4,66; 51,22]	11,95	[3,83; 37,25]

Poznámka:

OR = odds ratio (poměr šancí)

CI = confidence interval (interval spolehlivosti)

↑CH = vysoká chodeckost

↑SES = vysoký SES

↓CH = nízká chodeckost

↓SES = nízký SES

* Statisticky významné hodnoty na hladině $p \leq 0,05$

** Statisticky významné hodnoty na hladině $p \leq 0,001$

U ženy (Tabulka 20) ve věku 50–65 let je vyšší šance trpět nadváhou a obezitou než u žen ve věku 18–29 let. Analýza také ukázala signifikantně vyšší šanci trpět nadváhou nebo obezitou u žen bydlících na sídlišti. Ostatní faktory prostředí šanci žen trpět nadváhou nebo obezitou nezvýšily.

Tabulka 20.

Vliv environmentálních a sociodemografických faktorů na nadváhu a obezitu u žen

Faktory	Model					
	A		B		C	
	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Míra chodeckosti						
• nižší	ref.					
• vyšší	1,20	[0,61; 2,34]				
Typ zástavby						
• Historické jádro			ref.			
• Vnitřní město			1,60	[0,39; 6,60]		
• Vilová čtvrť			2,88	[0,71; 11,65]		
• Sídliště			3,87*	[1,01; 14,82]		
• Periferie			1,12	[0,30; 4,19]		
Chodeckost a SES						
• ↓CH↓SES					ref.	
• ↓CH↑SES					1,45	[0,44; 4,74]
• ↑CH↓SES					1,27	[0,42; 3,86]
• ↑CH↑SES					1,74	[0,59; 5,11]
Věk						
• 18-29	ref.		ref.		ref.	
• 30-49	1,52	[0,71; 3,26]	1,68	[0,76; 3,71]	1,59	[0,74; 3,45]
• 50-65	5,00**	[2,17; 11,51]	6,53**	[2,65; 16,09]	5,15**	[2,23; 11,93]

Poznámka:

OR = odds ratio (poměr šancí)

CI = confidence interval (interval spolehlivosti)

↑CH = vysoká chodeckost

↑SES = vysoký SES

↓CH = nízká chodeckost

↓SES = nízký SES

* Statisticky významné hodnoty na hladině $p \leq 0,05$

** Statisticky významné hodnoty na hladině $p \leq 0,001$

7 DISKUZE

Předkládaná práce je první studií usilující o komplexní hodnocení vztahu mezi objektivním měřením zastavěného prostředí pomocí GIS a objektivním hodnocením PA, chůze a obezity u dospělé české populace. V zahraničí byly metodicky podobné práce realizované v USA – studie NQLS (Sallis et al., 2009), v Austrálii – studie PLACE (Owen et al., 2007), v Belgii – studie BEPAS (Van Dyck et al., 2010) a ve Švédsku – studie SNAP (Sundquist et al., 2011). Studie NQLS, BEPAS, PLACE, SNAP a předkládaná disertační práce mají podobný design, drobné rozdíly mezi studii jsou způsobeny environmentálními, sociálními a kulturními odlišnostmi jednotlivých států. Při zpracování výsledků, zejména při výběru statistických metod pro hodnocení vztahu prostředí a PA již autoři tak jednotní nejsou. Výzkumníci většinou nehodnotí vliv zastavěného prostředí na PA jako celek, ale často hodnotí vliv prostředí například na chůzi jako formu dopravy nebo na chůzi jako volnočasovou aktivitu. Toto rozdělení je možné získat pouze z dat z dotazníku. V disertační práci je však využito pouze objektivních metod, a proto s touto proměnou, na rozdíl od ostatních studií, nepracujeme. Pro interpretaci výsledku tuto skutečnost považujeme za limitu.

7.1 Hodnocení zastavěného prostředí ve vztahu k pohybové aktivitě

Průměrný čas strávený denně MVPA byl v naší studii téměř 36 minut. V belgické studii BEPAS byl průměrný čas strávený denně MVPA 35 minut a v americké studii NQLS strávili respondenti denně téměř 32 minut MVPA. V porovnání s výsledky z ostatních studií zaměřených na využití akcelerometrů pro monitoring PA se jedná o pohybově aktivnější skupinu než ve studiích v USA (Frank et al., 2005; Kerr et al., 2006; Saelens et al., 2003) nebo v Belgii (Van Dyck, Deforche, Cardon, & De Bourdeaudhuij, 2009).

Zjistili jsme, že respondenti žijící v prostředí s vyšší chodeckostí nerealizují signifikantně více PA (MVPA, MPA a počet kroků) než respondenti žijící v prostředí s nižší chodeckostí. Tyto výsledky jsou v rozporu se závěry studie NQLS, PLACE, BEPAS i SNAP. Vzhledem k faktu, že tato situace již byla popsána v předešlé publikaci (Frömel, Mitas, & Kerr, 2009) i v několika diplomových pracích řešených na FTK UP v Olomouci, lze usuzovat, že je pro Českou republiku a zejména pro obec Olomouc charakteristická. Ve studii NQLS a BEPAS byl zjištěn pozitivní vztah mezi chodeckým prostředím a chůzí jako formou dopravy i chůzí jako volnočasovou aktivitou. Studie PLACE a SNAP potvrdily vztah mezi chodeckým prostředím a chůzí jako formou dopravy, nikoliv však s chůzí jako volnočasovou aktivitou. Studie PLACE také ukázala, že vztah mezi zastavěným prostředím a chůzí jako formou

dopravy byl výraznější z pohledu týdenní frekvence než celkového počtu minut. V belgické studii byl prokázán vztah mezi zastavěným prostředím a celkovým množstvím PA u pohybově méně aktivních skupin. Výsledky naší studie korespondují se závěry belgických studií (De Meester et al., 2013; De Meester et al., 2012), které u belgických adolescentů, kteří jsou obecně pohybově aktivnější než populace dospělá, také nepotvrdily signifikantní vztah mezi zastavěným prostředím a PA.

Rozdíly mezi výsledky jednotlivých studií také mohou být částečně ovlivněny odlišným výpočtem indexu chodeckosti. V naší studii, studii PLACE a BEPAS bylo prostředí hodnoceno pro celé administrativní jednotky používané i pro celostátní statistické šetření, zatímco ve studii NQLS a SNAP byl tento index počítán pro 1 km buffer v okolí bydliště respondenta.

Dalším z možných vysvětlení neprokázání vlivu zastavěného prostředí na PA respondentů, může být skutečnost, že zastavěné prostředí města Olomouce se v porovnání s ostatními městy jeví jako výrazně chodecké (Adams et al., 2014).

Vzhledem ke skutečnosti, že předkládaná práce se jako jedna z prvních zabývá vztahem prostředí rozděleného na základě morfologického vývoje (historické jádro, vnitřní město, vilová čtvrť, sídliště a periferie) je obtížné porovnávat naše výsledky s výsledky z ostatních studiích. Zahraniční práce se většinou zabývají rozdělením na obyvatele žijící na venkově, v příměstských a městských oblastech. Autoři americké studie (Moore, Beets, Morris, & Kolbe, 2014) uvádí, že dívky žijící na venkově realizovaly o 9,3 minut MVPA/den více než dívky z příměstských oblastí a o 8,0 MVPA/den více než městské dívky. Dívky z venkova také měly signifikantně vyšší šanci plnit zdravotní doporučení. V naší studii jsme zjistili, že obyvatelé historického jádra realizují signifikantně více MVPA než obyvatelé sídliště. Při zohlednění pohlaví vykázali muži bydlící v historickém jádru signifikantně více MVPA než muži bydlící ve vilové čtvrti nebo na sídlišti. U žen tento vztah potvrzen nebyl. Překvapivě, ženy bydlící ve vnitřním městě, vilové čtvrti, na sídlišti a periferii měly signifikantně větší šanci na plnění zdravotních doporučení než ženy bydlící v historickém jádru. U mužů se typ zástavby na šanci plnění nebo neplnění zdravotních doporučení neprojevil. Následný výzkum na toto téma je žádoucí. Způsob hodnocení prostředí na základě morfologického vývoje může lépe odpovídat reálnému vývoji radiokoncentrického sídla středoevropského typu. Toto členění se ukázalo i při interpretaci dílčích výsledků na Magistrátu města Olomouce nebo na konferencích v ČR jako více srozumitelné a pochopitelné než rozdělení území na oblasti s vysokou a nízkou chodeckostí a na oblasti s vysokým a nízkým SES.

Respondenti žijící v prostředí s nižším SES byli signifikantně pohybově aktivnější než respondenti z prostředím s vysokým SES. Tento výsledek je ve shodě s výsledky zaměřujících se na státy západní Evropy (Sundquist et al., 2011; Van Dyck et al., 2010). Předchozí studie potvrdily, že SES lokality může mít přímo vliv na PA jedinců (McNeill et al., 2006; Ross & Mirowsky, 2008). V této fázi výzkumu jsou však výsledky zahraničních studií nejednoznačné až protichůdné. Některé studie tvrdí, že respondenti z prostředí s vysokým SES jsou více pohybově aktivní (Kavanagh et al., 2005; McNeill et al., 2006; Sallis et al., 2009) jiné studie zjistili opak (Ross, 2000; van Lenthe, Brug, & Mackenbach, 2005). Další výzkum pro objasnění těchto vazeb je tedy žádoucí.

Při rozdělení zastavěného prostředí města Olomouce na kvadranty podle míry chodeckosti a SES jsme signifikantní rozdíly v MVPA i v MPA zjistili mezi prostředím s vyšší chodeckostí a s nižším SES v porovnání s prostředím s nižší chodeckostí a s vyšším SES. Tento vztah byl potvrzen i u prostředí s vyšší chodeckostí a nižším SES v porovnání s prostředím s nižší chodeckostí a nižší SES. Tyto výsledky jsou v částečné shodě s výsledky publikovanými v zahraničních studiích (Cerin & Leslie, 2008; Van Dyck et al., 2010). Muži bydlící v prostředí s vysokou chodeckostí a s nízkým SES měli 4,5 krát vyšší šanci na splnění zdravotních doporučení o PA než muži bydlící v prostředí s nízkou chodeckostí a nízkým SES. Z metodologického hlediska je rozdělení na kvadranty podle SES a chodeckosti poměrně komplikované. SES a chodeckost spolu mohou souviset a zkoumání nezávislého vlivu, tak může být obtížné (Owen et al., 2007).

7.2 Hodnocení zastavěného prostředí ve vztahu k obezitě

V poslední době došlo k výraznému nárůstu množství publikací zabývajících se vztahem zastavěného prostředí a obezity (Carroll-Scott et al., 2013; Casazza et al., 2013; Grasser et al., 2013; Kerr et al., 2013). Narůstá také počet poznatků zdůrazňujících roli fyzického a sociálního prostředí na chování jedince. Tyto poznatky spolu s nedostatečnou efektivitou individuálně založených intervenčních metod odkazují na naléhavou potřebu dalšího výzkumu v oblasti zastavěného prostředí a obezity (Campbell, Waters, O'Meara, & Summerbell, 2001; Sharma, 2007; Waters et al., 2011).

V disertační práci zkoumáme vliv prostředí jako celku na úroveň BMI, konkrétní prvky zastavěného prostředí (konektivita, vzdálenost do parku, počet stánků s rychlým občerstvením apod.) do analýzy zahrnutý nebyly. Průměrná hodnota indexu tělesné hmotnosti je u respondentů 24,3 kg/m² (muži 25,1 kg/m² a ženy 23,9 kg/m²). Tato hodnota je nižší než výsledek publikovaný ve studii Stav obezity v České republice realizované v období 2000 až

2013. Pro rok 2013 naměřili tito výzkumníci hodnotu 26,6 kg/m² (muži 27,4 kg/m² a ženy 25,8 kg/m²). Výzkumný soubor tvořili obyvatelé starší 18 let, zatímco naší studie se účastnili pouze respondenti 18–65 let. Tento rozdíl také může být způsoben skutečností, že údaje o výšce a tělesné hmotnosti byly získány, na rozdíl od studie Svačiny (2013), na základě sebehodnocení. Obdobné rozdíly mezi objektivním a subjektivním hodnocením BMI byly naměřeny i v zahraničních studiích (Danubio, Miranda, Vinciguerra, Vecchi, & Rufo, 2008; Nawaz, Chan, Abdulrahman, Larson, & Katz, 2001).

Z výsledků prezentovaných v mé disertační práci je patrné, že chodeckost prostředí a typ zástavby signifikantně neovlivnily úroveň BMI, tyto výsledky jsou v rozporu se závěry zahraničních studií (Grasser, Van Dyck, Titze, & Stronegger, 2012; Rundle et al., 2007; Santana et al., 2009; Smith et al., 2008; Swinburn et al., 1999). Nicméně závěry některých studií zdůrazňují, že zastavěné prostředí může mít vliv na PA, ale tento vliv není tak silný, aby ovlivnil změny v BMI. Ve všech třech modelech se dle očekávání potvrdilo, že starší respondenti mají signifikantně vyšší šanci, že budou trpět nadváhou a obezitou.

Při zohlednění faktoru pohlaví jsme zjistili, že ženy bydlící na sídlišti mají signifikantně vyšší šanci trpět nadváhou nebo obezitou než ženy bydlící v historickém jádru. Jedná se o dílčí výsledek, nicméně je patrné, že této výzkumné oblasti bude potřeba v budoucnu věnovat více pozornosti.

V rozvíjejících zemích byla zaznamenána vyšší hodnota indexu tělesné hmotnosti u respondentů žijících v oblastech s vyšším SES, naopak v ekonomicky vyspělých oblastech byly zaznamenány vyšší hodnoty indexu tělesné hmotnosti u osob s nižším SES. V naší studii se vliv SES na úroveň tělesné hmotnosti neprojevil. Vyšší SES je v zahraniční literatuře často spojován se zdravějším životním stylem (Giles-Corti & Donovan, 2002; Maher & Olds, 2011). Rozdíly v SES u obyvatel České republiky jsou vzhledem k odlišnému historickému vývoji méně výrazné než ve vyspělých státech a různé trendy chování pro různé skupiny SES tak mohou být odlišné (Frömel et al., 2009).

8 PŘÍNOS A LIMITY STUDIE

Tato disertační práce je průřezovou studií zaměřující se na PA dospělých obyvatel města Olomouce. Při zpracování disertační práce byl kladen důraz na podobný počet respondentů z historického jádra města, vnitřního města, vilové čtvrti, sídliště a periferie, nicméně výzkumný soubor lze charakterizovat jako městské obyvatelstvo a výsledky tak nelze zevšeobecňovat pro celou populaci. Přes veškerou snahu nelze vyloučit, že na konkrétní adrese byl pro výzkumné šetření vybrán pohybově aktivnější jedinec, který projevil největší ochotu se zúčastnit. Stanovení příčinné souvislosti je také problematické. Vzájemný vztah PA a zastavěného prostředí zcela jistě může ovlivnit řada zkreslujících jevů, které v práci nebyly zohledněny. Například nelze vyloučit možnost, že pohybově aktivní lidé si vybírají pro svůj život takovou čtvrť, která umožňuje realizovat každodenní PA – dostatečný počet zastávek MHD, vhodná maloobchodní síť, vysoká propojenost území apod. Nelze tedy určit, zda zastavěné prostředí ovlivnilo pohybové chování jedince, nebo jestli si jedinec na základě svého životního stylu (aktivní vs. neaktivní) vybral danou lokalitu. Tato skutečnost byla posouzena ve studiích NQLS i PLACE. Při zpracování dat zohlednili autoři, zda si místo bydliště jedinec vybral sám nebo se v dané lokalitě narodil. Výsledky přinesly pouze nepatrné změny (Owen et al., 2007; Sallis et al., 2009). Zastavěné prostředí tedy může ovlivnit PA i u jedinců, kteří si lokalitu k bydlení sami vybrali. Například americká studie ukázala, že respondenti, kteří kladli velký důraz na přítomnost veřejného prostranství (parků a zeleně) v okolí bydliště nakonec u veřejného prostranství nežili častěji než respondenti, pro které přítomnost parků a zeleně velký význam nehrála. Respondenti, pro které bylo málo důležité, zda v jejich okolí je přítomný veřejný prostor, ale žili v jeho blízkosti, měli v tomto prostoru signifikantně vyšší šanci realizovat PA, než respondenti pro které přítomnost parku také byla málo důležitá, ale v jeho blízkosti nežili (Kaczynski & Mowen, 2011).

Silnou stránkou práce je využití objektivních metod hodnocení zastavěného prostředí i PA. Metody objektivní jsou v porovnání se subjektivními přesnější, výsledky nejsou ovlivněny individuální schopností jedince vnímat prostředí, v kterém žije a na které prvky prostředí si je v průběhu vyplňování dotazníku schopen vzpomenout. Je ale důležité zmínit, že to jak jedinec vnímá své okolí je také důležité a pro některý typ výzkumu pravděpodobně podstatnější než objektivní hodnocení daného prostředí.

Jako limitu disertační práce lze také považovat, že prostředí v okolí bydliště respondenta je považována celá administrativní jednotka. Tyto administrativní jednotky jsou využívány i českým statistickým úřadem, nicméně neposkytují informace ke konkrétnímu respondentovi.

Respondenti bydlící ve stejné administrativní jednotce, tak mají stejné hodnoty zastavěného prostředí bez ohledu na to, kde v dané administrativní jednotce bydlí. Tato definice okolí bydliště respondenta definována v mé práci se může výrazně odlišovat od individuálního pojetí okolí bydliště každého respondenta. Studie z Velké Británie porovnávala okolí bydliště určené pomocí GIS a okolí bydliště nakreslené do mapové aplikace samotným respondentem. Rozloha nakreslená do mapové aplikace se lišila od 0,6 do 284 % v porovnání s rozlohou určenou pomocí GIS (Smith, Gidlow, Davey, & Foster, 2010). Podobně jako ostatní studie zabývající se vlivem zastavěného prostředí na PA nevíme, kolik minut strávili respondenti v prostředí v okolí svého bydliště, ani nevíme, kde byli pohybově aktivní. V naší studii jsme také nehodnotili prostředí v okolí místa zaměstnání ani jsme nehodnotili prostředí mezi místem bydliště a místem, kde respondent pracuje. Hodnocení tzv. „activity space“ tedy prostoru, kde respondenti jsou pohybově aktivní, může velmi zlepšit výpovědní hodnotu všech studií zabývajících se prostředím a PA. V poslední době narůstá počet studií využívající globální poziční systém (GPS), současný stav (kvalita signál, výdrž baterie) limituje nasazení GPS přístrojů a akcelerometru u rozsáhlých studiích (Duncan, Badland, & Mummery, 2009; Oliver, Badland, Mavoa, Duncan, & Duncan, 2010), ale jedná se o nadějnou techniku, která může zlepšit porozumění vlivu prostředí na PA (Krenn et al., 2011).

9 ZÁVĚRY

Hlavní cíl práce je odhadnout sílu vztahu mezi objektivním měřením zastavěného prostředí pomocí GIS a PA, chůzí a obezitou u české dospělé populace.

V návaznosti na hlavní cíl byly v práci vytyčeny dílčí cíle:

1. Charakterizovat vliv zastavěného prostředí okolí bydliště respondentů na úroveň PA mužů a žen.
2. Porovnat různé možnosti realizace výzkumu podmínek prostředí v pohybově aktivním životním stylu
3. Charakterizovat životní styl městské populace ve vztahu k podmínkám prostředí v okolí bydliště.

Výzkumné šetření proběhlo na území města Olomouce prostřednictvím sítě vyškolených distributorů z řad vysokoškolských studentů v pravidelných půlročních intervalech na jaře (březen–květen) a podzim (září–listopad) v letech 2009–2013.

Z výsledků vyplývá, že respondenti bydlící v prostředí s vyšší chodeckostí nevykazují signifikantně více celkové týdenní MVPA ($p = 0,18$; $\eta^2 = 0,01$) ani MPA ($0,06$; $\eta^2 = 0,01$), než respondenti bydlící v prostředí s nižší chodeckostí. Hodnocení PA bylo realizováno pomocí akcelerometru ActiGraph.

Zjistili jsme, že PA obyvatel historického jádra nebo vnitřního města není signifikantně vyšší než PA obyvatel vilové čtvrtě, sídliště nebo periferie. Při zohlednění faktoru pohlaví, dosáhli muži bydlící v historickém jádru signifikantně více týdenní MVPA než muži bydlící na sídlišti ($p = 0,03$; 95% CI [1,40; 32,70]), v týdenní MPA tento trend zaznamenán nebyl.

Vyhodnocení celkové PA na základě socioekonomického statusu ukázalo, že respondenti žijící v prostředí s nižším socioekonomickým statusem vykazují více PA v pracovních dnech než respondenti bydlící v prostředí s vyšším socioekonomickým statusem ($F = 5,35$; $p = 0,02$; $\eta^2 = 0,02$).

Při hodnocení týdenní MVPA na základě míry chodeckosti a SES jsme zaznamenali signifikantní rozdíly mezi respondenty s vyšší chodeckostí a nižším SES vůči respondentům s nižší chodeckostí a s nižším SES.

Obecná zdravotní doporučení o PA plní 68 % respondentů. Převážná část jedinců tedy spadá do kategorie aktivní, nicméně 32 % jedinců neplní ani základní doporučení pro realizaci PA. Dle očekávání měli muži i ženy ve věku 30–49 let nižší šanci splnit doporučené množství PA než muži i ženy ve věku 18–29 let. Muži mají vyšší šanci plnit doporučení o PA, pokud bydlí v prostředí s vyšší chodeckostí a nižším SES. Ženy bydlící ve vnitřním městě, vilové

čtvrti, sídlišti a na periferii měly signifikantně vyšší šanci splnit doporučení o PA než ženy bydlící v historickém jádru.

Z výsledků také vyplývá, že průměrná hodnota indexu tělesné hmotnosti je u respondentů 24,34 kg/m² (muži 25,1 kg/m² a ženy 23,9 kg/m²). Chodeckost prostředí ani typ zástavby signifikantně neovlivnily úroveň BMI. Respondenti ve věku 30–49 let a 50–65 let mají signifikantně vyšší šanci, že budou trpět nadváhou a obezitou než respondenti ve věku 18–29 let.

Při zohlednění faktoru pohlaví jsme zjistili, že ženy bydlící na sídlišti mají signifikantně vyšší šanci trpět nadváhou nebo obezitou než ženy bydlící v historickém jádru.

Výsledky prezentované v disertační práci poukazují na skutečnost, že zastavěné prostředí může ovlivnit pohybové chování dospělé populace. Pracovníci municipalit a urbanisté, tak mají velký potenciál, vytvořit vhodné prostředí pro udržení nebo zvýšení úrovně PA, a tím následně zlepšit zdravotní stav populace. Zastavěné prostředí disponuje velkým potenciálem dlouhodobě ovlivnit chování velkého procenta populace. Konkrétní příklad, který se v zahraničí ukázal jako vhodné řešení mimořádně alarmujících trendů v oblasti pohybové aktivity je důraz municipalit na nemotorový způsob dopravy, tedy zajištění bezpečnosti při jízdě na kole a při chůzi do škol nebo zaměstnání.

Předpokládáme, vzhledem k celosvětovému nárůstu prevalence pohybové inaktivity a obezity, že problematika zastavěného prostředí a jeho vlivu na pohybové chování bude představovat důležitý směr v celé řadě přírodovědeckých a sociologických oborů.

10 SOUHRN

Hlavní cíl práce je odhadnout sílu vztahu mezi objektivním měřením zastavěného prostředí pomocí GIS a PA, chůzí a obezitou u české dospělé populace.

V návaznosti na hlavní cíl byly v práci vytyčeny dílčí cíle:

1. Charakterizovat vliv zastavěného prostředí okolí bydliště respondentů na úroveň PA mužů a žen.
2. Porovnat různé možnosti realizace výzkumu podmínek prostředí v pohybově aktivním životním stylu
3. Charakterizovat životní styl městské populace ve vztahu k podmínkám prostředí v okolí bydliště.

Hypotézy

H₁: Respondenti bydlící v prostředí s vyšší chodeckostí realizují více celkové týdenní PA než respondenti bydlící v prostředí s nižší chodeckostí.

Při řešení problematiky **H₁** byly stanoveny sub-hypotézy.

S₁H₁: Muži bydlící v prostředí s vyšší chodeckostí vykazují více celkové týdenní pohybové aktivity než muži bydlící v prostředí s nižší chodeckostí.

S₂H₁: Ženy bydlící v prostředí s vyšší chodeckostí vykazují více celkové týdenní pohybové aktivity než ženy bydlící v prostředí s nižší chodeckostí.

H₂: Pohybová aktivita obyvatel historického jádra nebo vnitřního města je vyšší než obyvatel vilové čtvrti, sídliště nebo periferie.

Při řešení problematiky **H₂** byly stanoveny sub-hypotézy.

S₁H₂: Muži bydlící v historickém jádru nebo vnitřním městě vykazují více celkové týdenní pohybové aktivity než muži bydlící ve vilové čtvrti, na sídlišti nebo na periferii.

S₂H₂: Ženy bydlící v historickém jádru nebo vnitřním městě vykazují více celkové týdenní pohybové aktivity než ženy bydlící ve vilové čtvrti, na sídlišti nebo na periferii.

H₃: Respondenti s vyšším socioekonomickým statusem (SES) vykazují méně celkové týdenní pohybové aktivity než respondenti s nižším SES.

Při řešení problematiky **H₃** byly stanoveny sub-hypotézy.

S₁H₃: Muži s nižším socioekonomickým statusem vykazují více celkové týdenní pohybové aktivity než muži s vyšším socioekonomickým statusem.

S₂H₃: Ženy s nižším socioekonomickým statusem vykazují více celkové týdenní pohybové aktivity než ženy s vyšším socioekonomickým statusem.

H₄: Respondenti bydlící v prostředí s vyšší chodeckostí mají nižší hodnoty BMI než respondenti bydlící v prostředí s nižší chodeckostí.

Při řešení problematiky **H₄** byly stanoveny sub-hypotézy.

S₁H₄: Muži bydlící v prostředí s vyšší chodeckostí mají nižší hodnoty BMI než muži bydlící v prostředí s nižší chodeckostí.

S₁H₄: Ženy bydlící v prostředí s vyšší chodeckostí mají nižší hodnoty BMI než ženy bydlící v prostředí s nižší chodeckostí.

Sběr dat proběhl prostřednictvím sítě vyškolených distributorů z řad vysokoškolských studentů v pravidelných půlročních intervalech na jaře (březen–květen) a podzim (září–listopad) v letech 2009–2013. Pro zajištění maximálního pokrytí území města Olomouce byla v práci využita technika náhodného stratifikovaného výběru. Náhodný výběr adres, z konkrétního typu prostředí, byl zajištěn skriptem v programu MS Office Excel. U všech respondentů bylo realizováno dotazníkové šetření a monitoring PA akcelerometry. Pro potřeby disertační práce byla využita data randomizovaného souboru 330 dospělých obyvatel ve věku 18–65 let ($M = 37,69 \pm 13,85$) obce Olomouce (202 žen a 128 mužů).

Zastavěné prostředí bylo rozděleno podle metodiky IPEN na základě chodeckosti (nižší x vyšší) a socioekonomického statusu (nižší x vyšší). Vznikly tak čtyři typy prostředí: nízká chodeckost/nízký SES, nízká chodeckost/vysoký SES, vysoká chodeckost/nízký SES a vysoká chodeckost/vysoký SES – podrobněji kapitola 5.1. Prostedí města Olomouce také bylo rozděleno na základě morfologického vývoje do pěti základních zón: A – centrum (staré město), B – vnitřní město, C – vilové čtvrtě, D – sídliště, E – periferní zóna, podrobněji kapitola 5.2.

V práci byly stanoveny 4 hypotézy. Při zpracování výsledků se plně nepotvrdil předpoklad, že respondenti bydlící v prostředí s vyšší chodeckostí realizují více celkové týdenní PA, než respondenti bydlící v prostředí s nižší chodeckostí. Zamítli jsme proto hypotézu **H₁**.

Zjistili jsme, že PA obyvatelé historického jádra nebo vnitřního města není signifikantně vyšší než PA obyvatel vilové čtvrtě, sídliště nebo periferie. Při zohlednění faktoru pohlaví, dosáhli muži bydlící v historickém jádru signifikantně více týdenní MVPA než muži bydlící na sídlišti v týdenní MPA tento trend zaznamenán nebyl. Toto zjištění vedlo k zamítnutí hypotézy **H₂**.

Vyhodnocení celkové PA na základě socioekonomického statusu ukázalo, že respondenti žijící v prostředí s nižším socioekonomickým statusem vykazují více PA v pracovních dnech než respondenti bydlící v prostředí s vyšším socioekonomickým statusem, hypotézu **H₃** jsme přijali.

Z výsledků také vyplývá, že respondenti bydlící v prostředí s vyšší chodeckostí nemají nižší hodnoty BMI v porovnání s respondenty z prostředí s nižší chodeckostí. Z toho důvodu byla hypotéza **H₄** zamítnuta.

Z výsledků prezentovaných v mé disertační práci dále vyplývá, že při hodnocení týdenní MVPA na základě míry chodeckosti a SES jsme zaznamenali signifikantní rozdíly mezi respondenty s vyšší chodeckostí a nižším SES vůči respondentům s nižší chodeckostí a s nižším SES. Obecná zdravotní doporučení o PA plní 68 % respondentů. Převážná část jedinců tedy spadá do kategorie vysoce aktivní, nicméně 32 % jedinců neplní ani základní doporučení pro realizaci PA. Dle očekávání měli muži i ženy ve věku 30–49 let nižší šanci splnit doporučené množství PA než muži i ženy ve věku 18–29 let. Muži mají vyšší šanci plnit doporučení o PA, pokud bydlí v prostředí s vyšší chodeckostí a nižším SES. Ženy bydlící ve vnitřním městě, vilové čtvrti, sídlišti a na periferii měly signifikantně vyšší šanci splnit doporučení o PA než ženy bydlící v historickém jádru.

Z výsledků také vyplývá, že průměrná hodnota indexu tělesné hmotnosti je u respondentů 24,34 kg/m² (muži 25,1 kg/m² a ženy 23,9 kg/m²). Typ zástavby, stejně jako chodeckost prostředí, signifikantně neovlivnila úroveň BMI. Respondenti ve věku 30–49 let a 50–65 let mají signifikantně vyšší šanci, že budou trpět nadváhou a obezitou než respondenti ve věku 18–29 let. Při zohlednění faktoru pohlaví jsme zjistili, že ženy bydlící na sídlišti mají signifikantně vyšší šanci trpět nadváhou nebo obezitou než ženy bydlící v historickém jádru.

Výsledky prezentované v disertační práci poukazují na skutečnost, že zastavené prostředí může ovlivnit pohybové chování dospělé populace. V posledních několika málo letech došlo

v zahraničí k výraznému nárůstu vědeckých prací na téma prostředí a PA. Dvě přehledové studie z roku 2012 potvrdily, že chodeckost prostředí konzistentně koreluje s PA v Evropě (Van Holle et al., 2012) i ve světě (Bauman et al., 2012). Výsledky a závěry prezentované v naší studii přispívají do aktuální problematiky výzkumu prostředí a jeho vlivu na zdravý životní styl nejen dospělé populace. Vytváření pohybově přátelského prostředí disponuje potenciálem zvýšit PA na populační úrovni (Heath et al., 2012). Vyšší sídelní hustota, víceúčelová zástavba a důraz na nemotorový způsob dopravy představují v obecné rovině vhodné faktory pro udržitelný růst. Většina studií, včetně předkládané disertační práce, má charakter průřezové studie. Pro hlubší porozumění vlivu prostředí na PA obyvatel je potřeba realizovat větší množství kvalitně navržených longitudinálních studií. Pro další využití poznatků a závěrů, zejména v oblasti veřejné správy, je nutné zahrnout do výzkumu i ekonomické aspekty. Jedním z takových přístupů je například nástroj Health Economic Assessment Tool (HEAT), který pomáhá provést ekonomické posouzení návratnosti investic do infrastruktury pro pěší a cyklistickou dopravu.

Předkládaná studie tematicky navazuje na výzkumy monitorování PA a zastavěného prostředí v České republice i v zahraničí a výsledky poslouží jako doporučení do komunální praxe v oblasti zdravotních a urbanistických opatření.

11 SUMMARY

The main objective of the thesis is to estimate the strengths of association between objectively assessed neighborhood characteristics, using Geographic Information Systems, and objectively assessed physical activity (PA) and weight status in adults.

The partial objectives of the thesis are:

1. Estimate the impact of the neighborhood environment on the level of physical activity of males and females.
2. To introduce methods currently used abroad in the research of interactions between neighborhood environments and a physically active lifestyle.
3. To characterize the lifestyle of the Czech population in relation to its neighborhood environments.

Hypotheses

H₁: Respondents living in high walkable areas achieve a higher level of total weekly physical activity than those living in low walkable areas.

In addressing the hypothesis **H₁**, sub-hypotheses were determined.

S₁H₁: Males living in high walkable areas achieve a higher level of total weekly physical activity than males living in low walkable areas.

S₂H₁: Females living in high walkable areas achieve a higher level of total weekly physical activity than females living in low walkable areas.

H₂: Respondents living in the historical core or inner part of the city achieve a higher level of total weekly physical activity than those living in garden suburbs, prefabricated blocks of flats, or in suburban areas.

In addressing the hypothesis **H₂**, sub-hypotheses were determined.

S₁H₂: Males living in the historical core or inner part of the city achieve a higher level of total weekly physical activity than males living in garden suburbs, prefabricated blocks of flats, or in suburban areas.

S₂H₂: Females living in the historical core or inner part of the city achieve a higher level of total weekly physical activity than females living in garden suburbs, prefabricated blocks of flats, or in suburban areas.

H₃: Respondents living in high SES areas achieve a lower level of total weekly physical activity than those living in lower SES areas.

In addressing the hypothesis **H₃**, sub-hypotheses were determined.

S₁H₃: Males living in high SES areas achieve a lower level of total weekly physical activity than males living in lower SES areas.

S₂H₃: Females living in high SES areas achieve a lower level of total weekly physical activity than females living in lower SES areas.

H₄: Respondents living in high walkable areas have a lower (Body Mass Index) BMI than those living in low walkable areas.

In addressing the hypothesis **H₄**, sub-hypotheses were determined.

S₁H₄: Males living in high walkable areas have a lower BMI than males living in low walkable areas.

S₂H₄: Females living in high walkable areas have a lower BMI than females living in low walkable areas.

Data collection of adults' PA was undertaken by trained distributors in regular half-yearly intervals in the spring (March-May) and autumn (September-November) during the years 2009-2013. A random stratified sampling technique was used to ensure the maximum coverage of area of the city of Olomouc. The research sample was randomly selected from an addresses' database using script in MS Office Excel. Participants were asked to wear the accelerometer and fill out the questionnaire. The research was carried out among respondents aged 18-65 years ($M = 37.69 \pm 13.85$).

According to IPEN methodology, the neighborhoods were divided into four categories: high walkability/high SES, high walkability/low SES, low walkability/high SES, and low walkability/low SES (see detail in Chapter 5.1). The neighborhoods of the city of Olomouc have also been divided on the basis of morphological development in five basic

areas: A – the historical core (old town), B – the inner city, C – the garden suburbs, D – the prefabricated blocks of flats, and E – the suburban area (see detail in chapter 5.2).

Four hypotheses were explored in the thesis. The assumption that respondents living in high walkable neighborhoods achieve more total weekly PA than those living in low walkable neighborhood was not confirmed. There was negligible difference, therefore we rejected the H₁ hypothesis. The results showed that respondents living in the historical core or inner part of the city did not achieve significantly more PA than those living in garden suburbs, prefabricated blocks of flats, or in suburban areas, therefore it is not possible to confirm the hypothesis H₂. We found that respondents living in high SES areas achieve a lower level of total weekly physical activity than those living in lower SES areas. The assumption was thus confirmed and we accepted the H₃ hypothesis. The results also showed that respondents living in high walkable areas did not have a lower BMI than those living in low walkable areas therefore the H₄ hypothesis was rejected.

The results showed that respondents living in high walkable areas with low SES achieve more moderate to vigorous physical activity (MVPA) than those living in low walkable areas with low SES. General health recommendations for PA are met by a total of 68 % of respondents. However, about 30 % of respondents did not meet even the most basic health recommendations for PA. As expected, males and females aged 30-49 years were less likely to meet health recommendations for PA than males and females aged 18-29 years. The logistical part shows that the odds for meeting health recommendations for PA were higher among males who lived in highly walkable and low SES neighborhoods. Surprisingly, females living in the inner city, garden suburbs and suburban areas had a higher odds of meeting recommendations for PA than females living in the historical core.

The results also show that the mean value of BMI among respondents is 24.34 kg/m² (males 25.1 kg/m², females 23.9 kg/m²). Walkability and the type of neighborhood did not significantly influence the level of BMI. Respondents aged 30-49 years and 50-65 years had a significantly higher chance of being overweight and obese than those aged 18-29 years. With regard to gender, we found that women who lived in prefabricated block of flats had a significantly higher chance of being overweight or obese than women living in the historic core.

The results presented in the thesis refer to the fact that environment can affect the physical behavior of the adult population. The amount of research on environment and physical activity has increased rapidly in recent time. Two reviews from 2012 found walkability to be a consistent correlation of physical activity in Europe (Van Holle et al.,

2012) and worldwide (Bauman et al., 2012). The results and conclusions presented in this study contribute to the current research on the environment and its impact on a healthy lifestyle for the adult population. Dense neighborhood, land use mix and emphasis on non-motorized modes of travel are, in general, key factors for sustainable growth. The majority of the current studies are based on cross-sectional data. To better understand environmental influences on physical activity we need better designed longitudinal studies. It would also be necessary to include economic considerations in any further study of the conclusions of this thesis, especially in the field of public administration. One approach would be to use the Health Economic Assessment Tool (HEAT), a system designed to help conduct an economic assessment of the health benefits of walking or cycling by estimating the value of reduced mortality that results from specified amounts of walking or cycling.

The study is built on monitoring PA and the environment in the Czech Republic and abroad. The results will serve as a recommendation to the communal policy in the field of health and urban decisions.

12 REFERENČNÍ SEZNAM

- Adams, J. (2010). Prevalence and socio-demographic correlates of "active transport" in the UK: Analysis of the UK time use survey 2005. *Preventive Medicine, 50*(4), 199-203. doi: 10.1016/j.ypmed.2010.01.006
- Adams, M. A., Frank, L. D., Schipperijn, J., Smith, G., Chapman, J. E., Christiansen, L. B., . . . Sallis, J. F. (2014). International variation in neighborhood walkability, transit, and recreation environments using geographic information systems: the IPEN adult study. *International Journal of Health Geographics, 13*(1). doi: 10.1186/1476-072X-13-43
- Addy, C. L., Wilson, D. K., Kirtland, K. A., Ainsworth, B. E., Sharpe, P., & Kimsey, D. (2004). Associations of perceived social and physical environmental supports with physical activity and walking behavior. *American Journal of Public Health, 94*(3), 440-443. doi: 10.2105/ajph.94.3.440
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S. J., O'Brien, W. L., Bassett, D. R., Schmitz, K. H., Emplaincourt, P. O., Jacobs, D. R., & Leon, A. S. (2000). Compendium of physical activities: An update of activity codes and MET intensities. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 32*(Suppl. 9), 498-516.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes, 50*(2), 179-211. doi: 10.1016/0749-5978(91)90020-t
- Andrews, G., Hall, E., Evans, B., & Colls, R. (2012). Moving beyond walkability: On the potential of health geography. *Social Science & Medicine, 75*(11), 1925-1932. doi: 10.1016/j.socscimed.2012.08.013
- Atash, F. (1994). Redesigning suburbia for walking and transit - emerging concepts. *Journal of Urban Planning and Development-Asce, 120*(1), 48-57. doi: 10.1061/(asce)0733-9488(1994)120:1(48)
- Auchincloss, A. H., Roux, A. V. D., Brown, D. G., Erdmann, C. A., & Bertoni, A. G. (2008). Neighborhood resources for physical activity and healthy foods and their association with insulin resistance. *Epidemiology, 19*(1), 146-157. doi: 10.1097/EDE.0b013e31815c480
- Badland, H. M., Duncan, M. J., Oliver, M., Duncan, J. S., & Mavoa, S. (2010). Examining commute routes: applications of GIS and GPS technology. *Environmental Health and Preventive Medicine, 15*(5), 327-330. doi: 10.1007/s12199-010-0138-1
- Ball, K., Bauman, A. E., Leslie, E., & Owen, N. (2001). Perceived environmental aesthetics and convenience and company are associated with walking for exercise among Australian adults. *Preventive Medicine, 33*(5), 434-440. doi: 10.1006/pmed.2001.0912

- Bandura, A. (1977). Self-efficacy - toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215. doi: 10.1037/0033-295x.84.2.191
- Bandura, A. (2001). Social cognitive theory: An agentic perspective. *Annual Review of Psychology*, 52, 1-26. doi: 10.1146/annurev.psych.52.1.1
- Banks, J., Marmot, M., Oldfield, Z., & Smith, J. P. (2006). Disease and disadvantage in the United States and in England. *Jama-Journal of the American Medical Association*, 295(17), 2037-2045. doi: 10.1001/jama.295.17.2037
- Bauman, A. E., Reis, R. S., Sallis, J. F., Wells, J. C., Loos, R. J. F., Martin, B. W., & Lancet Phys Activity Series, W. (2012). Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? *Lancet*, 380(9838), 258-271. doi: 10.1016/s0140-6736(12)60735-1
- Bauman, A. E., & Bull, F. (2007). *Environmental Correlates of Physical Activity And Walking in Adults and Children: A Review of Reviews*. London, UK: National Institute of Health and Clinical Excellence.
- Bauman, A. E., Ainsworth, B. A., Bull, F., Craig, C. L., Hagströmer, M., Sallis, J. F., Pratt, M., & Sjörström, M. (2009). Progress and pitfalls in the use of the International physical activity questionnaire (IPAQ) for adult physical activity surveillance. *Journal of Physical Activity and Health*, 6(Suppl. 1), S5-S8.
- Black, J. L., & Macinko, J. (2008). Neighborhoods and obesity. *Nutrition Reviews*, 66(1), 2-20. doi: 10.1111/j.1753-4887.2007.00001.x
- Blahuš, P. (1996). *K systémovému pojetí statistických metod v metodologii empirického výzkumu chování*. Praha: Karolinum.
- Blanchard, C. M., McGannon, K. R., Spence, J. C., Rhodes, R. E., Nehl, E., Baker, F., & Bostwick, J. (2005). Social ecological correlates of physical activity in normal weight, overweight, and obese individuals. *International Journal of Obesity*, 29(6), 720-726. doi: 10.1038/sj.ijo.0802927
- Boarnet, M. G., & Sarmiento, S. (1998). Can land-use policy really affect travel behaviour? A study of the link between non-work travel and land-use characteristics. *Urban Studies*, 35(7), 1155-1169. doi: 10.1080/0042098984538
- Boehmer, T. K., Hoehner, C. M., Deshpande, A. D., Ramirez, L. K. B., & Brownson, R. C. (2007). Perceived and observed neighborhood indicators of obesity among urban adults. *International Journal of Obesity*, 31(6), 968-977. doi: 10.1038/sj.ijo.0803531

- Boone, J. E., Gordon-Larsen, P., Stewart, J. D., & Popkin, B. M. (2008). Validation of a GIS facilities database: Quantification and implications of error. *Annals of Epidemiology*, *18*(5), 371-377. doi: 10.1016/j.annepidem.2007.11.008
- Booth, K. M., Pinkston, M. M., & Poston, W. S. C. (2005). Obesity and the built environment. *Journal of the American Dietetic Association*, *105*(5), 110-117. doi: 10.1016/j.jada.2005.02.045
- Bouchard, C., Shephard, R. J., & Stephens, T. (1994). *Physical activity, fitness, and health. International proceedings and consensus statement*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Branca, F., Nikogosian, H., & Lobstein, T. (2007). *The Challenge of Obesity in the WHO European Region and the Strategies for Response: Summary*: World Health Organization, Regional Office for Europe.
- Brown, B., Mackett, R., Gong, Y., Kitazawa, K., & Paskins, J. (2008). Gender differences in children's pathways to independent mobility. *Childrens Geographies*, *6*(4), 385-401. doi: 10.1080/14733280802338080
- Brown, B., Yamada, I., Smith, K., Zick, C., Kowaleski-Jones, L., & Fan, J. (2009). Mixed land use and walkability: Variations in land use measures and relationships with BMI, overweight, and obesity. *Health & Place*, *15*(4), 1130-1141. doi: 10.1016/j.healthplace.2009.06.008
- Brownson, R. C., Hoehner, C. M., Day, K., Forsyth, A., & Sallis, J. F. (2009). Measuring the Built Environment for Physical Activity State of the Science. *American Journal of Preventive Medicine*, *36*(4), S99-S123. doi: 10.1016/j.amepre.2009.01.005
- Bryan, S. N., & Katzmarzyk, P. T. (2009). Patterns and Trends in Walking Behaviour among Canadian Adults. *Canadian Journal of Public Health-Revue Canadienne De Sante Publique*, *100*(4), 294-298.
- Bucksch, J., & Schneider, S. (2014). *Walkability: Das Handbuch zur Bewegungsförderung in der Kommune*: Huber Hans.
- Butler, E., Ambs, A., Reedy, J., & Bowles, H. (2011). Identifying GIS Measures of the Physical Activity Built Environment Through a Review of the Literature. *Journal of Physical Activity & Health*, *8*, 91-97.
- Cameron, A. J., Welborn, T. A., Zimmet, P. Z., Dunstan, D. W., Owen, N., Salmon, J., . . . Shaw, J. E. (2003). Overweight and obesity in Australia: The 1999-2000 Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study (AusDiab). *Medical Journal of Australia*, *178*(9), 427-432.

- Campbell, K., Waters, E., O'Meara, S., & Summerbell, C. (2001). Interventions for preventing obesity in childhood. A systematic review. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*, 2(3), 149-157. doi: 10.1046/j.1467-789x.2001.00035.x
- Carroll-Scott, A., Gilstad-Hayden, K., Rosenthal, L., Peters, S. M., McCaslin, C., Joyce, R., & Ickovics, J. R. (2013). Disentangling neighborhood contextual associations with child body mass index, diet, and physical activity: The role of built, socioeconomic, and social environments. *Social Science & Medicine*, 95, 106-114. doi: 10.1016/j.socscimed.2013.04.003
- Casazza, K., Fontaine, K. R., Astrup, A., Birch, L. L., Brown, A. W., Brown, M. M. B., . . . Allison, D. B. (2013). Myths, Presumptions, and Facts about Obesity. *New England Journal of Medicine*, 368(5), 446-454. doi: 10.1056/NEJMsa1208051
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical-activity, exercise, and physical-fitness - definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126-131.
- Center for Disease Control and Prevention (CDC). (2004). *Obesity still a major problem, new data show*. Retrieved from <http://www.cdc.gov/nchs/pressroom/04facts/obesity.htm>
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2010). *Promoting physical activity: A guide for community action (Second edition)*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Cerin, E., & Leslie, E. (2008). How socio-economic status contributes to participation in leisure-time physical activity. *Social Science & Medicine*, 66(12), 2596-2609. doi: 10.1016/j.socscimed.2008.02.012
- Cerin, E., Conway, T. L., Cain, K. L., Kerr, J., De Bourdeaudhuij, I., Owen, N., . . . Sallis, J. F. (2013). Sharing good NEWS across the world: developing comparable scores across 12 countries for the neighborhood environment walkability scale (NEWS). *Bmc Public Health*, 13. doi: 10.1186/1471-2458-13-309
- Cerin, E., Conway, T. L., Saelens, B. E., Frank, L. D., & Sallis, J. F. (2009). Cross-validation of the factorial structure of the Neighborhood environment walkability scale (NEWS) and its abbreviated form (NEWS-A). *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 6:32. doi:10.1186/1479-5868-6-32
- Cerin, E., Leslie, E., du Toit, L., Owen, N., & Frank, L. D. (2007). Destinations that matter: Associations with walking for transport. *Health & Place*, 13(3), 713-724. doi: 10.1016/j.healthplace.2006.11.002

- Cerin, E., Leslie, E., Owen, N., & Bauman, A. E. (2008). An Australian version of the Neighborhood environment walkability scale: Validity evidence. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 12(1), 31-51.
- Cerin, E., Saelens, B. E., Sallis, J. F., & Frank, L. D. (2006). Neighborhood environment walkability scale: Validity and development of a short form. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(9), 1682-1691. doi: 10.1249/01.mss.0000227639.83607.4d
- Cervero, R., & Kockelman, K. (1997). Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design. *Transportation Research Part D-Transport and Environment*, 2(3), 199-219. doi: 10.1016/s1361-9209(97)00009-6
- Cervero, R., Sarmiento, O. L., Jacoby, E., Fernando Gomez, L., & Neiman, A. (2009). Influences of Built Environments on Walking and Cycling: Lessons from Bogota. *International Journal of Sustainable Transportation*, 3(4), 203-226. doi: 10.1080/15568310802178314
- Chaix, B., Merlo, J., Evans, D., Leal, C., & Havard, S. (2009). Neighbourhoods in eco-epidemiologic research: Delimiting personal exposure areas. A response to Riva, Gauvin, Apparicio and Brodeur. *Social Science & Medicine*, 69(9), 1306-1310. doi: 10.1016/j.socscimed.2009.07.018
- Chaudhury, M., Stamatakis, E., Roth, M., & Mindell, J. (2010). Objective and subjective method of physical activity measurement in a cross-section of english adults: health survey for england 2008. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 64, A47-A47. doi: 10.1136/jech.2010.120477.35
- Chen, K. Y., & Bassett, D. R. (2005). The technology of accelerometry-based activity monitors: Current and future. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(11), 490-500.
- Chen, C., & McKnight, C. E. (2007). Does the built environment make a difference? Additional evidence from the daily activity and travel behavior of homemakers living in New York City and suburbs. *Journal of Transport Geography*, 15(5), 380-395. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2006.11.010
- Chin, G. K. W., Van Niel, K. P., Giles-Corti, B., & Knuiiman, M. (2008). Accessibility and connectivity in physical activity studies: The impact of missing pedestrian data. *Preventive Medicine*, 46(1), 41-45. doi: 10.1016/j.ypmed.2007.08.004
- Clifton, K. J., Smith, A. D. L., & Rodriguez, D. (2007). The development and testing of an audit for the pedestrian environment. *Landscape and Urban Planning*, 80(1-2), 95-110. doi: 10.1016/j.landurbplan.2006.06.008

- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates.
- Colagiuri, S., Lee, C. M. Y., Colagiuri, R., Magliano, D., Shaw, J. E., Zimmet, P. Z., Caterson, I., D. (2010). The cost of overweight and obesity in Australia. *Medical Journal of Australia*, 192(5), 260-264.
- Cooper, A. R., Page, A. S., Wheeler, B. W., Griew, P., Davis, L., Hillsdon, M., & Jago, R. (2010). Mapping the Walk to School Using Accelerometry Combined with a Global Positioning System. *American Journal of Preventive Medicine*, 38(2), 178-183. doi: 10.1016/j.amepre.2009.10.036
- Craig, C. L., Brownson, R. C., Cragg, S. E., & Dunn, A. L. (2002). Exploring the effect of the environment on physical activity - A study examining walking to work. *American Journal of Preventive Medicine*, 23(2), 36-43. doi: 10.1016/s0749-3797(02)00472-5
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjostrom, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., . . . Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(8), 1381-1395. doi: 10.1249/01.mss.0000078924.61453.fb
- Crouter, S. E., Clowers, K. G., & Bassett, D. R. (2006). A novel method for using accelerometer data to predict energy expenditure. *Journal of Applied Physiology*, 100(4), 1324-1331.
- Dagfinn, A. S. (1978). Studies of time-use - problems and prospects. *Acta Sociologica*, 21(2), 125-141.
- Dahlgren, G., & Whitehead, M. (1992). *Policies and strategies to promote equity in health*: World Health Organization, Regional Office for Europe.
- Danubio, M. E., Miranda, G., Vinciguerra, M. G., Vecchi, E., & Rufo, F. (2008). Comparison of self-reported and measured height and weight: Implications for obesity research among young adults. *Economics & Human Biology*, 6(1), 181-190. doi: 10.1016/j.ehb.2007.04.002
- De Meester, F., Van Dyck, D., De Bourdeaudhuij, I., Deforche, B., & Cardon, G. (2013). Does the perception of neighborhood built environmental attributes influence active transport in adolescents? *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10. doi: 10.1186/1479-5868-10-38
- De Meester, F., Van Dyck, D., De Bourdeaudhuij, I., Deforche, B., Sallis, J. F., & Cardon, G. (2012). Active living neighborhoods: is neighborhood walkability a key element for Belgian adolescents? *Bmc Public Health*, 12. doi: 10.1186/1471-2458-12-7

- De Vries, S., Baker, I., Hopman-Rock, M., Hirasings, R. A., & Van Mechelen, W. (2006). Clinimetric review of motion sensors in children and adolescents. *Journal of Clinical Epidemiology*, 59(7), 670-680.
- Diez Roux, A. V. (2001). Investigating neighborhood and area effects on health. *American journal of public health*, 91(11), 1783-1789. doi: 10.2105/ajph.91.11.1783
- Ding, D., & Gebel, K. (2012). Built environment, physical activity, and obesity: What have we learned from reviewing the literature? *Health & Place*, 18(1), 100-105. doi: 10.1016/j.healthplace.2011.08.021
- Duncan, D., Aldstadt, J., Whalen, J., Melly, S., & Gortmaker, S. (2011). Validation of walk score (r) for estimating neighborhood walkability: an analysis of four us metropolitan areas. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 8(11), 4160-4179. doi: 10.3390/ijerph8114160
- Duncan, J. S., Badland, H. M., & Schofield, G. (2009). Combining GPS with heart rate monitoring to measure physical activity in children: A feasibility study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(5), 583-585. doi: 10.1016/j.jsams.2008.09.010
- Duncan, M. J., & Mummery, W. K. (2007). GIS or GPS? A comparison of two methods for assessing route taken during active transport. *American Journal of Preventive Medicine*, 33(1), 51-53. doi: 10.1016/j.amepre.2007.02.042
- Duncan, M. J., Winkler, E., Sugiyama, T., Cerin, E., duToit, L., Leslie, E., & Owen, N. (2010). Relationships of land use mix with walking for transport: do land uses and geographical scale matter? *Journal of Urban Health-Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 87(5), 782-795. doi: 10.1007/s11524-010-9488-7
- Duncan, M., Badland, H., & Mummery, W. (2009). Applying GPS to enhance understanding of transport-related physical activity. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(5), 549-556. doi: 10.1016/j.jsams.2008.10.010
- Dygrýn, J., & Mitáš, J. (2009). Zastavěné prostředí v pohybové aktivitě obyvatel Olomouce s využitím geografických informačních systémů. *Tělesná kultura*, 32(2), 102-111.
- Dygrýn, J., Mitáš, J., & Stelzer, J. (2010). The Influence of Built Environment on Walkability Using Geographic Information System. *Journal of Human Kinetics*, 24, 93-99.
- Egger, G., & Swinburn, B. (1997). An "ecological" approach to the obesity pandemic. *British Medical Journal*, 315(7106), 477-480.
- Ewing, R., & Cervero, R. (2010). Travel and the Built Environment. *Journal of the American Planning Association*, 76(3), 265-294. doi: 10.1080/01944361003766766

- Ewing, R., Schmid, T., Killingsworth, R., Zlot, A., & Raudenbush, S. (2003). Relationship between urban sprawl and physical activity, obesity, and morbidity. *American Journal of Health Promotion, 18*(1), 47-57.
- Eyler, A., Brownson, R., Schmid, T., & Pratt, M. (2010). Understanding Policies and Physical Activity: Frontiers of Knowledge to Improve Population Health. *Journal of Physical Activity & Health, 7*, 9-12.
- Feng, J., Glass, T. A., Curriero, F. C., Stewart, W. F., & Schwartz, B. S. (2010). The built environment and obesity: A systematic review of the epidemiologic evidence. *Health & Place, 16*(2), 175-190. doi: 10.1016/j.healthplace.2009.09.008
- Finucane, M. M., Stevens, G. A., Cowan, M. J., Danaei, G., Lin, J. K., Paciorek, C. J., . . . Global Burden Metab Risk Factors, C. (2011). National, regional, and global trends in body-mass index since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 960 country-years and 9.1 million participants. *Lancet, 377*(9765), 557-567. doi: 10.1016/s0140-6736(10)62037-5
- Flegal, K. M., Carroll, M. D., Kit, B. K., & Ogden, C. L. (2012). Prevalence of Obesity and Trends in the Distribution of Body Mass Index Among US Adults, 1999-2010. *Jama Journal of the American Medical Association, 307*(5), 491-497. doi: 10.1001/jama.2012.39
- Forsyth, A., Hearst, M., Oakes, J. M., & Schmitz, K. H. (2008). Design and destinations: Factors influencing walking and total physical activity. *Urban Studies, 45*(9), 1973-1996. doi: 10.1177/0042098008093386
- Forsyth, A., Oakes, J. M., Lee, B., & Schmitz, K. H. (2009). The built environment, walking, and physical activity: Is the environment more important to some people than others? *Transportation Research Part D-Transport and Environment, 14*(1), 42-49. doi: 10.1016/j.trd.2008.10.003
- Forsyth, A., Oakes, J. M., Schmitz, K. H., & Hearst, M. (2007). Does residential density increase walking and other physical activity? *Urban Studies, 44*(4), 679-697. doi: 10.1080/00420980601184729
- Foster, S., & Giles-Corti, B. (2008). The built environment, neighborhood crime and constrained physical activity: An exploration of inconsistent findings. *Preventive Medicine, 47*(3), 241-251. doi: 10.1016/j.ypmed.2008.03.017
- Fowler, F. J. (2002). *Survey Research Methods*: SAGE Publications.

- Frank, L. D., & Engelke, P. O. (2001). The built environment and human activity patterns: Exploring the impacts of urban form on public health. *Journal of Planning Literature*, 16(2), 202-218. doi: 10.1177/08854120122093339
- Frank, L. D., & Pivo, G. (1994). Impacts of Mixed Use and Density on Utilization of Three Modes of Travel: Single-Occupant Vehicle, Transit, and Walking. *TRANSPORTATION RESEARCH RECORD*, 1446, 44-52.
- Frank, L. D., Andresen, M. A., & Schmid, T. L. (2004). Obesity relationships with community design, physical activity, and time spent in cars. *American Journal of Preventive Medicine*, 27(2), 87-96. doi: 10.1016/j.amepre.2004.04.011
- Frank, L. D., Bradley, M., Kavage, S., Chapman, J. E., & Lawton, T. K. (2008). Urban form, travel time, and cost relationships with tour complexity and mode choice. *Transportation*, 35(1), 37-54. doi: 10.1007/s11116-007-9136-6
- Frank, L. D., Engelke, P. O., & Schmid, T. (2003). *Health and Community Design: The Impact Of The Built Environment On Physical Activity*: Island Press.
- Frank, L. D., Greenwald, M. J., Winkelman, S., Chapman, J. E., & Kavage, S. (2010). Carbonless footprints: Promoting health and climate stabilization through active transportation. *Preventive Medicine*, 50, S99-S105. doi: 10.1016/j.ypmed.2009.09.025
- Frank, L. D., Kerr, J., Sallis, J. F., Miles, R., & Chapman, J. E. (2008). A hierarchy of sociodemographic and environmental correlates of walking and obesity. *Preventive Medicine*, 47(2), 172-178. doi: 10.1016/j.ypmed.2008.04.004
- Frank, L. D., Sallis, J. F., Conway, T. L., Chapman, J. E., Saelens, B. E., & Bachman, W. (2006). Many pathways from land use to health - Associations between neighborhood walkability and active transportation, body mass index, and air quality. *Journal of the American Planning Association*, 72(1), 75-87. doi: 10.1080/01944360608976725
- Frank, L. D., Sallis, J. F., Saelens, B. E., Leary, L., Cain, K., Conway, T. L., & Hess, P. M. (2010). The development of a walkability index: application to the Neighborhood Quality of Life Study. *British Journal of Sports Medicine*, 44(13), 924-933. doi: 10.1136/bjism.2009.058701
- Frank, L. D., Schmid, T. L., Sallis, J. F., Chapman, J. E., & Saelens, B. E. (2005). Linking objectively measured physical activity with objectively measured urban form - Findings from SMARTRAQ. *American Journal of Preventive Medicine*, 28(2), 117-125. doi: 10.1016/j.amepre.2004.11.001

- Freedson, P. S., Melanson, E., & Sirard, J. (1998). Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(5), 777-781. doi: 10.1097/00005768-199805000-00021
- Frömel, K., et al. (2004). Physical activity of men and women 18 to 55 years old in Czech Republic. In F. Vaverka (Ed.), *Movement and Health* (pp. 168–173). Olomouc: Univerzita Palackého.
- Frömel, K., Mitáš, J., & Kerr, J. (2009). The associations between active lifestyle, the size of a community and SES of the adult population in the Czech Republic. *Health & Place*, 15(2), 447-454. doi: 10.1016/j.healthplace.2008.08.003
- Frömel, K., Novosad, J., & Svozil, Z. (1999). *Pohybová aktivita a sportovní zájmy mládeže*: Univerzita Palackého.
- Frumkin, H., Frank, L. D., & Jackson, R. J. (2004). *Urban Sprawl and Public Health: Designing, Planning, and Building for Healthy Communities*: Island Press.
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., . . . Amer Coll Sports, M. (2011). Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1334-1359. doi: 10.1249/MSS.0b013e318213fefb
- Gebel, K., Bauman, A. E., & Petticrew, M. (2007). The physical environment and physical activity - A critical appraisal of review articles. *American Journal of Preventive Medicine*, 32(5), 361-369. doi: 10.1016/j.amepre.2007.01.020
- Gebel, K., Bauman, A. E., & Owen, N. (2009). Correlates of Non-Concordance between Perceived and Objective Measures of Walkability. *Annals of Behavioral Medicine*, 37(2), 228-238. doi: 10.1007/s12160-009-9098-3
- Cho, G.-H., Rodriguez, D. A., & Evenson, K. R. (2011). Identifying Walking Trips Using GPS Data. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(2), 365-372. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181ebec3c
- Christian, H., Giles-Corti, B., Knuiaman, M., Timperio, A., & Foster, S. (2011). The influence of the built environment, social environment and health behaviors on body mass index. Results from RESIDE. *Preventive Medicine*, 53(1-2), 57-60. doi: 10.1016/j.ypmed.2011.05.004
- Chytil, J. (2006). Program ActiPA2006. Olomouc: SoftWare Centrum.
- Giles-Corti, B., Broomhall, M. H., Knuiaman, M., Collins, C., Douglas, K., Ng, K., . . . Donovan, R. J. (2005). Increasing walking - How important is distance to, attractiveness,

- and size of public open space? *American Journal of Preventive Medicine*, 28(2), 169-176. doi: 10.1016/j.amepre.2004.10.018
- Giles-Corti, B., & Donovan, R. J. (2002). Socioeconomic status differences in recreational physical activity levels and real and perceived access to a supportive physical environment. *Preventive Medicine*, 35(6), 601-611. doi: 10.1006/pmed.2002.1115
- Giles-Corti, B., Macintyre, S., Clarkson, J. P., Pikora, T., & Donovan, R. J. (2003). Environmental and lifestyle factors associated with overweight and obesity in Perth, Australia. *American Journal of Health Promotion*, 18(1), 93-102.
- Giles-Corti, B., Timperio, A., Bull, F., & Pikora, T. (2005). Understanding physical activity environmental correlates: Increased specificity for ecological models. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 33(4), 175-181. doi: 10.1097/00003677-200510000-00005
- Glanz, K., Rimer, B. K., & Viswanath, K. (2008). *Health Behavior and Health Education: Theory, Research, and Practice*: Wiley.
- Grasser, G., Van Dyck, D., Titze, S., & Stronegger, W. (2012). GIS-based Walkability, BMI and physical Activity in the City of Graz. *Wiener Klinische Wochenschrift*, 124(17-18), 661-661.
- Grasser, G., Van Dyck, D., Titze, S., & Stronegger, W. (2013). Objectively measured walkability and active transport and weight-related outcomes in adults: a systematic review. *International Journal of Public Health*, 58(4), 615-625. doi: 10.1007/s00038-012-0435-0
- Hagstromer, M., Oja, P., & Sjostrom, M. (2007). Physical activity and inactivity in an adult population assessed by accelerometry. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(9), 1502-1508. doi: 10.1249/mss.0b013e3180a76de5
- Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., Ekelund, U., & Lancet Phys Activity Series, W. (2012). Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet*, 380(9838), 247-257. doi: 10.1016/s0140-6736(12)60646-1
- Handy, S. L., Cao, X. Y., & Mokhtarian, P. L. (2006). Self-selection in the relationship between the built environment and walking - Empirical evidence from northern California. *Journal of the American Planning Association*, 72(1), 55-74. doi: 10.1080/01944360608976724
- Handy, S. L., Boarnet, M. G., Ewing, R., & Killingsworth, R. E. (2002). How the built environment affects physical activity - Views from urban planning. *American Journal of Preventive Medicine*, 23(2), 64-73. doi: 10.1016/s0749-3797(02)00475-0

- Handy, S. L., & Niemeier, D. A. (1997). Measuring accessibility: An exploration of issues and alternatives. *Environment and Planning A*, 29(7), 1175-1194. doi: 10.1068/a291175
- Hanratty, B., Milton, B., Ashton, M., & Whitehead, M. (2012). 'McDonalds and KFC, its never going to happen': the challenges of working with food outlets to tackle the obesogenic environment. *Journal of Public Health*, 34(4), 548-554. doi: 10.1093/pubmed/fds036
- Harris, D. E., Blum, J. W., Bampton, M., O'Brien, L. M., Beaudoin, C. M., Polacsek, M., & O'Rourke, K. A. (2011). Location of Food Stores Near Schools Does Not Predict the Weight Status of Maine High School Students. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 43(4), 274-278. doi: 10.1016/j.jneb.2010.08.008
- Hausenblas, H. A., Carron, A. V., & Mack, D. E. (1997). Application of the theories of reasoned action and planned behavior to exercise behavior: A meta-analysis. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 19(1), 36-51.
- Hay, G., Kyprilou, K., Whigham, P., & Langley, J. (2009). Potential biases due to geocoding error in spatial analyses of official data. *Health & Place*, 15(2), 562-567. doi: 10.1016/j.healthplace.2008.09.002
- He, M. Z., Tucker, P., Irwin, J. D., Gilliland, J., Larsen, K., & Hess, P. (2012). Obesogenic neighbourhoods: the impact of neighbourhood restaurants and convenience stores on adolescents' food consumption behaviours. *Public Health Nutrition*, 15(12), 2331-2339. doi: 10.1017/s1368980012000584
- Heath, G. W., Parra, D. C., Sarmiento, O. L., Andersen, L. B., Owen, N., Goenka, S., . . . Lancet Phys Activity Series, W. (2012). Evidence-based intervention in physical activity: lessons from around the world. *Lancet*, 380(9838), 272-281. doi: 10.1016/s0140-6736(12)60816-2
- Hey, A. (2001). Travel by design: The influence of urban form on travel. *Geography*, 86, 363-363.
- Hoehner, C., Handy, S. L., Yan, Y., Blair, S., & Berrigan, D. (2011). Association between neighborhood walkability, cardiorespiratory fitness and body-mass index. *Social Science & Medicine*, 73(12), 1707-1716. doi: 10.1016/j.socscimed.2011.09.032
- Horacek, T., White, A., Greene, G., Reznar, M., Quick, V., Morrell, J., . . . Byrd-Bredbenner, C. (2012). Sneakers and spokes: An assessment of the walkability and bikeability of U.S. postsecondary institutions. *Journal of Environmental Health*, 74(7), 8-15.
- Horák, S., Dygrýn, J., Mitáš, J., & Obzinová, K. (2011). Vybrané ukazatele pohybové aktivity dospělých obyvatel olomouckého regionu. *Tělesná kultura*, 34(1), 38-48.

- Humpel, N., Owen, N., & Leslie, E. (2002). Environmental factors associated with adults' participation in physical activity - A review. *American Journal of Preventive Medicine*, 22(3), 188-199. doi: 10.1016/s0749-3797(01)00426-3
- Iacono, M., Krizek, K. J., & El-Geneidy, A. (2010). Measuring non-motorized accessibility: issues, alternatives, and execution. *Journal of Transport Geography*, 18(1), 133-140. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2009.02.002
- Janoušek, J. (1992). Bandura, Albert social cognitive theory. *Ceskoslovenska Psychologie*, 36(5), 385-398.
- John, D., Tyo, B., & Bassett, D. R. (2010). Comparison of Four ActiGraph Accelerometers during Walking and Running. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(2), 368-374. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181b3af49
- Jones, A. P., Coombes, E. G., Griffin, S. J., & van Sluijs, E. M. F. (2009). Environmental supportiveness for physical activity in English schoolchildren: a study using Global Positioning Systems. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 6. doi: 10.1186/1479-5868-6-42
- Kaczynski, A. T., & Mowen, A. J. (2011). Does self-selection influence the relationship between park availability and physical activity? *Preventive Medicine*, 52(1), 23-25. doi: 10.1016/j.ypmed.2010.10.003
- Kahn, E. B., Ramsey, L. T., Brownson, R. C., Heath, G. W., Howze, E. H., Powell, K. E., . . . Task Force Commun Prevent, S. (2002). The effectiveness of interventions to increase physical activity - A systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*, 22(4), 73-108. doi: 10.1016/s0749-3797(02)00434-8
- Kavanagh, A. M., Goller, J. L., King, T., Jolley, D., Crawford, D., & Turrell, G. (2005). Urban area disadvantage and physical activity: a multilevel study in Melbourne, Australia. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 59(11), 934-940. doi: 10.1136/jech.2005.035931
- Kelly, C. E., Tight, M. R., Hodgson, F. C., & Page, M. W. (2011). A comparison of three methods for assessing the walkability of the pedestrian environment. *Journal of Transport Geography*, 19(6), 1500-1508. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2010.08.001
- Kerr, J., Rosenberg, D., Sallis, J. F., Saelens, B. E., Frank, L. D., & Conway, T. L. (2006). Active commuting to school: Associations with environment and parental concerns. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(4), 787-794. doi: 10.1249/01.mss.0000210208.63565.73

- Kerr, J., Sallis, J. F., Owen, N., De Bourdeaudhuij, I., Cerin, E., Sugiyama, T., . . . Bracy, N. (2013). Advancing Science and Policy Through a Coordinated International Study of Physical Activity and Built Environments: IPEN Adult Methods. *Journal of Physical Activity & Health, 10*(4), 581-601.
- Kerr, J., Sallis, J. F., Saelens, B. E., Cain, K. L., Conway, T. L., Frank, L. D., & King, A. C. (2012). Outdoor physical activity and self rated health in older adults living in two regions of the US. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 9*:89. doi: 10.1186/1479-5868-9-89
- Kim, D., Subramanian, S. V., Gortmaker, S. L., & Kawachi, I. (2006). US state- and county-level social capital in relation to obesity and physical inactivity: A multilevel, multivariable analysis. *Social Science & Medicine, 63*(4), 1045-1059. doi: 10.1016/j.socscimed.2006.02.017
- King, A. C., Stokols, D., Talen, E., Brassington, G. S., & Killingsworth, R. (2002). Theoretical approaches to the promotion of physical activity - Forging a transdisciplinary paradigm. *American Journal of Preventive Medicine, 23*(2), 15-25. doi: 10.1016/s0749-3797(02)00470-1
- Kirtland, K. A., Porter, D. E., Addy, C. L., Neet, M. J., Williams, J. E., Sharpe, P. A., . . . Ainsworth, B. E. (2003). Environmental measures of physical activity supports - Perception versus reality. *American Journal of Preventive Medicine, 24*(4), 323-331. doi: 10.1016/s0749-3797(03)00021-7
- Koplan, J. P., Liverman, C. T., Kraak, V. I., & Comm Prevention Obesity Children, Y. (2005). Preventing childhood obesity: Health in the balance: Executive summary. *Journal of the American Dietetic Association, 105*(1), 131-138. doi: 10.1016/j.jada.2004.11.023
- Kozo, J., Sallis, J. F., Conway, T. L., Kerr, J., Cain, K., Saelens, B. E., . . . Owen, N. (2012). Sedentary Behaviors of Adults in Relation to Neighborhood Walkability and Income. *Health Psychology, 31*(6), 704-713. doi: 10.1037/a0027874
- Kravets, N., & Hadden, W. C. (2007). The accuracy of address coding and the effects of coding errors. *Health & Place, 13*(1), 293-298. doi: 10.1016/j.healthplace.2005.08.006
- Krenn, P. J., Titze, S., Oja, P., Jones, A., & Ogilvie, D. (2011). Use of Global Positioning Systems to Study Physical Activity and the Environment A Systematic Review. *American Journal of Preventive Medicine, 41*(5), 508-515. doi: 10.1016/j.amepre.2011.06.046

- Krizek, K. J. (2003). Operationalizing neighborhood accessibility for land use-travel behavior research and regional modeling. *Journal of Planning Education and Research*, 22(3), 270-287. doi: 10.1177/0739456x02250315
- Kwan, M. P. (1998). Space-time and integral measures of individual accessibility: A comparative analysis using a point-based framework. *Geographical Analysis*, 30(3), 191-216.
- Kwan, M.-P. (2009). From place-based to people-based exposure measures. *Social Science & Medicine*, 69(9), 1311-1313. doi: 10.1016/j.socscimed.2009.07.013
- Kweon, B. S., Ellis, C. D., Lee, S. W., & Rogers, G. O. (2006). Large-scale environmental knowledge - Investigating the relationship between self-reported and objectively measured physical environments. *Environment and Behavior*, 38(1), 72-91. doi: 10.1177/0013916505280092
- Lake, A., & Townshend, T. (2006). Obesogenic environments: exploring the built and food environments. *Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 126(6), 262-267. doi: 10.1177/1466424006070487
- Lee, C., & Moudon, A. V. (2006). The 3Ds+R: Quantifying land use and urban form correlates of walking. *Transportation Research Part D-Transport and Environment*, 11(3), 204-215. doi: 10.1016/j.trd.2006.02.003
- Lehnert, T., Sonntag, D., Konnopka, A., Riedel-Heller, S., & König, H. H. (2013). Economic costs of overweight and obesity. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 27(2), 105-115. doi: 10.1016/j.beem.2013.01.002
- Leonard, W. R. (2010). Measuring human energy expenditure and metabolic function: basic principles and methods. *Journal of Anthropological Sciences*, 88, 221-230.
- Leonard, W. R. (2012). Laboratory and field methods for measuring human energy expenditure. *American Journal of Human Biology*, 24(3), 372-384. doi: 10.1002/ajhb.22260
- Leslie, E., Cerin, E., duToit, L., Owen, N., Bauman, A. E., Lai, P., & Mak, A. (2007). Objectively Assessing 'Walkability' of Local Communities: Using GIS to Identify the Relevant Environmental Attributes. *Gis For Health and the Environment: Development in the Asia-Pacific Region*, 90-104.
- Leslie, E., Coffee, N., Frank, L. D., Owen, N., Bauman, A. E., & Hugo, G. (2007). Walkability of local communities: Using geographic information systems to objectively assess relevant environmental attributes. *Health & Place*, 13(1), 111-122. doi: 10.1016/j.healthplace.2005.11.001

- Leslie, E., Saelens, B., Frank, L. D., Owen, N., Bauman, A. E., Coffee, N., & Hugo, G. (2005). Residents' perceptions of walkability attributes in objectively different neighbourhoods: a pilot study. *Health & Place, 11*(3), 227-236. doi: 10.1016/j.healthplace.2004.05.005
- Li, F., Harmer, P. A., Cardinal, B. J., Bosworth, M., Acock, A., Johnson-Shelton, D., & Moore, J. M. (2008). Built environment, adiposity, and physical activity in adults aged 50-75. *American Journal of Preventive Medicine, 35*(1), 38-46. doi: 10.1016/j.amepre.2008.03.021
- Lindstrom, M. (2008). Means of transportation to work and overweight and obesity: A population-based study in southern Sweden. *Preventive Medicine, 46*(1), 22-28. doi: 10.1016/j.ypmed.2007.07.012
- Lobstein, T., Rigby, N., & Leach, R. (2005). *Obesity in Europe - 3 International Obesity TaskForce March 2005*. Brussels.
- Lopez, R. P. (2007). Neighborhood risk factors for obesity. *Obesity, 15*(8), 2111-2119. doi: 10.1038/oby.2007.251
- Loukaitou-Sideris, A., & Eck, J. E. (2007). Crime prevention and active living. *American Journal of Health Promotion, 21*(4), 380-389.
- Lovasi, G. S., Hutson, M. A., Guerra, M., & Neckerman, K. M. (2009). Built environments and obesity in disadvantaged populations. *Epidemiologic Reviews, 31*(1), 7-20. doi: 10.1093/epirev/mxp005
- Mackenbach, J., Rutter, H., Compernelle, S., Glonti, K., Oppert, J.-M., Charreire, H., . . . Lakerveld, J. (2014). Obesogenic environments: a systematic review of the association between the physical environment and adult weight status, the SPOTLIGHT project. *BMC Public Health, 14*(233). doi: 10.1186/1471-2458-14-233
- Maher, C. A., & Olds, T. S. (2011). Minutes, MET minutes, and METs: unpacking socio-economic gradients in physical activity in adolescents. *Journal of Epidemiology and Community Health, 65*(2), 160-165. doi: 10.1136/jech.2009.099796
- Matthews, C. E., Ainsworth, B. E., Hanby, C., Pate, R. R., Addy, C., Freedson, P. S., . . . Macera, C. A. (2005). Development and testing of a short physical activity recall questionnaire. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 37*(6), 986-994. doi: 10.1249/01.mss.0000171615.76521.69
- Marcus, B. H., & Simkin, L. R. (1994). THE TRANSTHEORETICAL MODEL - APPLICATIONS TO EXERCISE BEHAVIOR. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 26*(11), 1400-1404.

- Marique, A.-F., Dujardin, S., Teller, J., & Reiter, S. (2013). School commuting: the relationship between energy consumption and urban form. *Journal of Transport Geography*, 26, 1-11. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2012.07.009
- Masse, L. C., Fuemmeler, B. F., Anderson, C. B., Matthews, C. E., Trost, S. G., Catellier, D. J., & Treuth, M. (2005). Accelerometer data reduction: A comparison of four reduction algorithms on select outcome variables. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(11), S544-S554. doi: 10.1249/01.mss.0000185674.09066.8a
- Matlovič, R. (2001). Transformačné procesy a ich efekty v intraurbánnych štruktúrach postkomunistických miest. *Geografické štúdie*, 8, 73-81.
- May, A. L., Pan, L., Sherry, B., Blanck, H. M., Galuska, D., Dalenius, K., . . . Grummer-Strawn, L. M. (2013). Vital Signs: Obesity Among Low-Income, Preschool-Aged Children - United States, 2008-2011. *Mmwr-Morbidity and Mortality Weekly Report*, 62(31), 629-634.
- McClain, J., Sisson, S., & Tudor-Locke, C. (2007). Actigraph accelerometer interinstrument reliability during free-living in adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(9), 1509-1514.
- McCormack, G., Giles-Corti, B., & Bulsara, M. (2008). The relationship between destination proximity, destination mix and physical activity behaviors. *Preventive Medicine*, 46(1), 33-40. doi: 10.1016/j.ypmed.2007.01.013
- McGinn, A., Evenson, K., Herring, A., Huston, S., & Rodriguez, D. (2007). Exploring associations between physical activity and perceived and objective measures of the built environment. *Journal of Urban Health-Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 84(2), 162-184. doi: 10.1007/s11524-006-9136-4
- McLeroy, K. R., Bibeau, D., Steckler, A., & Glanz, K. (1988). An ecological perspective on health promotion programs. *Health Education Quarterly*, 15(4), 351-377. doi: 10.1177/109019818801500401
- McMillan, T. E. (2007). The relative influence of urban form on a child's travel mode to school. *Transportation Research Part a-Policy and Practice*, 41(1), 69-79. doi: 10.1016/j.tra.2006.05.011
- McNeill, L. H., Kreuter, M. W., & Subramanian, S. V. (2006). Social Environment and Physical activity: A review of concepts and evidence. *Social Science & Medicine*, 63(4), 1011-1022. doi: 10.1016/j.socscimed.2006.03.012
- McQueen, D. V., & Jones, C. (2007). *Global Perspectives on Health Promotion Effectiveness*: Springer.

- Millward, H., Spinney, J., & Scott, D. (2013). Active-transport walking behavior: destinations, durations, distances. *Journal of Transport Geography*, 28, 101-110. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2012.11.012
- Mitáš, J. (2011). *Pohybová aktivita a prostředí v životním stylu obyvatel České republiky*. (Habilitation), Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc.
- Mitáš, J., & Frömel, K. (2011). Pohybová aktivita dospělé populace české republiky: Přehled základních ukazatelů za období 2005–2009. *Tělesná kultura*, 34(1), 9-21.
- Mitáš, J., Dygrýn, J., & Frömel, K. (2008). Využití geografických informačních systémů při sledování ukazatelů pohybové aktivity. *Česká kinantropologie*, 12(4), 21–29.
- Mobley, L. R., Root, E. D., Finkelstein, E. A., Khaxjou, O., Farris, R. P., & Will, J. C. (2006). Environment, obesity, and cardiovascular disease risk in low-income women. *American Journal of Preventive Medicine*, 30(4), 327-332. doi: 10.1016/j.amepre.2005.12.001
- Moore, J. B., Beets, M. W., Morris, S. F., & Kolbe, M. B. (2014). Comparison of Objectively Measured Physical Activity Levels of Rural, Suburban, and Urban Youth. *American Journal of Preventive Medicine*, 46(3), 289-292. doi: 10.1016/j.amepre.2013.11.001
- Moore, L. V., & Roux, A. V. D. (2006). Associations of neighborhood characteristics with the location and type of food stores. *American Journal of Public Health*, 96(2), 325-331. doi: 10.2105/ajph.2004.058040
- Moore, L. V., Roux, A. V. D., & Brines, S. (2008). Comparing perception-based and geographic information system (GIS)-Based characterizations of the local food environment. *Journal of Urban Health-Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 85(2), 206-216. doi: 10.1007/s11524-008-9259-x
- Moore, L. V., Roux, A. V. D., Nettleton, J. A., Jacobs, D. R., & Franco, M. (2009). Fast-Food Consumption, Diet Quality, and Neighborhood Exposure to Fast Food. *American Journal of Epidemiology*, 170(1), 29-36. doi: 10.1093/aje/kwp090
- Morris, J. N., Heady, J. A., Raffle, P. A. B., Roberts, C. G., & Parks, J. W. (1953). Coronary heart-disease and physical activity of work. *Lancet*, 265, 1111-1120.
- Moudon, A. V., & Lee, C. (2003). Walking and bicycling: An evaluation of environmental audit instruments. *American Journal of Health Promotion*, 18(1), 21-37.
- Muller, C., Winter, C., & Rosenbaum, D. (2010). Current Objective Techniques for Physical Activity Assessment in Comparison with Subjective Methods. *Deutsche Zeitschrift Fur Sportmedizin*, 61(1), 11-18.

- Napier, M. A., Brown, B. B., Werner, C. M., & Gallimore, J. (2011). Walking to school: Community design and child and parent barriers. *Journal of Environmental Psychology, 31*(1), 45-51. doi: 10.1016/j.jenvp.2010.04.005
- Nawaz, H., Chan, W., Abdulrahman, M., Larson, D., & Katz, D. L. (2001). Self-reported weight and height - Implications for obesity research. *American Journal of Preventive Medicine, 20*(4), 294-298. doi: 10.1016/s0749-3797(01)00293-8
- Ng, M., Fleming, T., Robinson, M., Thomson, B., Graetz, N., Margono, C., . . . Gakidou, E. (2014). Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet, 384*(9945), 766-781. doi: 10.1016/s0140-6736(14)60460-8
- Norman, G. J., Carlson, J. A., O'Mara, S., Sallis, J. F., Patrick, K., Frank, L. D., & Godbole, S. V. (2013). Neighborhood Preference, Walkability and Walking in Overweight/Obese Men. *American Journal of Health Behavior, 37*(2), 277-282. doi: 10.5993/ajhb.37.2.15
- Oakes, J. M., Forsyth, A., & Schmitz, K. H. (2007). The effects of neighborhood density and street connectivity on walking behavior: the Twin Cities walking study. *Epidemiologic perspectives & innovations : EP+I, 4*, 16-16. doi: 10.1186/1742-5573-4-16
- Ogden, C. L., Carroll, M. D., Kit, B. K., & Flegal, K. M. (2014). Prevalence of Childhood and Adult Obesity in the United States, 2011-2012. *Jama-Journal of the American Medical Association, 311*(8), 806-814. doi: 10.1001/jama.2014.732
- Oliver, M., Badland, H., Mavoa, S., Duncan, M. J., & Duncan, S. (2010). Combining GPS, GIS, and Accelerometry: Methodological Issues in the Assessment of Location and Intensity of Travel Behaviors. *Journal of Physical Activity & Health, 7*(1), 102-108.
- Owen, N., Cerin, E., Leslie, E., Dutoit, L., Coffee, N., Frank, L. D., . . . Sallis, J. F. (2007). Neighborhood walkability and the walking behavior of Australian adults. *American Journal of Preventive Medicine, 33*(5), 387-395. doi: 10.1016/j.amepre.2007.07.025
- Owen, N., Humpel, N., Leslie, E., Bauman, A. E., & Sallis, J. F. (2004). Understanding environmental influences on walking - Review and research agenda. *American Journal of Preventive Medicine, 27*(1), 67-76. doi: 10.1016/j.amepre.2004.03.006
- Panter, J. R., Jones, A. P., Van Sluijs, E. M. F., & Griffin, S. J. (2010). Neighborhood, Route, and School Environments and Children's Active Commuting. *American Journal of Preventive Medicine, 38*(3), 268-278. doi: 10.1016/j.amepre.2009.10.040
- Papas, M. A., Alberg, A. J., Ewing, R., Helzlsouer, K. J., Gary, T. L., & Klassen, A. C. (2007). The built environment and obesity. *Epidemiologic Reviews, 29*, 129-143. doi: 10.1093/epirev/mxm009

- Paquet, C., Daniel, M., Kestens, Y., Leger, K., & Gauvin, L. (2008). Field validation of listings of food stores and commercial physical activity establishments from secondary data. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5. doi: 10.1186/1479-5868-5-58
- Pate, R. R. (2009). A National Physical Activity Plan for the United States. *Journal of Physical Activity & Health*, 6, S157-S158.
- Pate, R. R., Pratt, M., Blair, S. N., Haskell, W. L., Macera, C. A., Bouchard, C., . . . Wilmore, J. H. (1995). Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *Jama-Journal of the American Medical Association*, 273(5), 402-407. doi: 10.1001/jama.273.5.402
- Pierce, C. A., Block, R. A., & Aguinis, H. (2004). Cautionary note on reporting eta-squared values from multifactor ANOVA designs. *Educational and Psychological Measurement*, 64(6), 916-924.
- Poortinga, W. (2006). Perceptions of the environment, physical activity, and obesity. *Social Science & Medicine*, 63(11), 2835-2846. doi: 10.1016/j.socscimed.2006.07.018
- Pouliou, T., & Elliott, S. J. (2010). Individual and socio-environmental determinants of overweight and obesity in Urban Canada. *Health & Place*, 16(2), 389-398. doi: 10.1016/j.healthplace.2009.11.011
- Powell, L. M., & Bao, Y. (2009). Food prices, access to food outlets and child weight. *Economics & Human Biology*, 7(1), 64-72. doi: 10.1016/j.ehb.2009.01.004
- Prochaska, J. O., Diclemente, C. C., & Norcross, J. C. (1992). In search of how people change - applications to addictive behaviors. *American Psychologist*, 47(9), 1102-1114. doi: 10.1037/0003-066x.47.9.1102
- Ptáček, P., Szczyrba, Z., & Fňukal, M. (2007). Proměny prostorové struktury města Olomouce s důrazem na rezidenční funkce. *Urbanismus a územní rozvoj*, 10(2), 19-26.
- Quigg, R., Gray, A., Reeder, A. I., Holt, A., & Waters, D. L. (2010). Using accelerometers and GPS units to identify the proportion of daily physical activity located in parks with playgrounds in New Zealand children. *Preventive Medicine*, 50(5-6), 235-240. doi: 10.1016/j.ypmed.2010.02.002
- Raine, K. D., Plotnikoff, R., Nykiforuk, C., Deegan, H., Hemphill, E., Storey, K., . . . Ohinmaa, A. (2010). Reflections on community-based population health intervention and evaluation for obesity and chronic disease prevention: the Healthy Alberta Communities

- project. *International Journal of Public Health*, 55(6), 679-686. doi: 10.1007/s00038-010-0187-7
- Razali, N. M., & Wah, Y. B. (2011). Power Comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling Tests. *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, 2(1), 21-33.
- Renalds, A., Smith, T. H., & Hale, P. J. (2010). A Systematic Review of Built Environment and Health. *Family & Community Health*, 33(1), 68-78.
- Riddoch, C. J., Mattocks, C., Deere, K., Saunders, J., Kirkby, J., Tilling, K., . . . Ness, A. R. (2007). Objective measurement of levels and patterns of physical activity. *Archives of Disease in Childhood*, 92(11), 963-969. doi: 10.1136/adc.2006.112136
- Rodriguez, D. A., & Joo, J. (2004). The relationship between non-motorized mode choice and the local physical environment. *Transportation Research Part D-Transport and Environment*, 9(2), 151-173. doi: 10.1016/j.trd.2003.11.001
- Roof, K., & Oleru, N. (2008). Public health: Seattle and King County's push for the built environment. *Journal of Environmental Health*, 71(1), 24-27.
- Rosenstock, I. M., Strecher, V. J., & Becker, M. H. (1988). Social-learning theory and the health belief model. *Health Education Quarterly*, 15(2), 175-183. doi: 10.1177/109019818801500203
- Ross, C. E. (2000). Walking, exercising, and smoking: does neighborhood matter? *Social Science & Medicine*, 51(2), 265-274. doi: 10.1016/s0277-9536(99)00451-7
- Ross, C. E., & Mirowsky, J. (2008). Neighborhood socioeconomic status and health: Context or composition? *City & Community*, 7(2), 163-179. doi: 10.1111/j.1540-6040.2008.00251.x
- Roux, A. V. D., Evenson, K. R., McGinn, A. P., Brown, D. G., Moore, L., Brines, S., & Jacobs, D. R., Jr. (2007). Availability of recreational resources and physical activity in adults. *American Journal of Public Health*, 97(3), 493-499. doi: 10.2105/ajph.2006.087734
- Rundle, A., Roux, A. V. D., Freeman, L. M., Miller, D., Neckerman, K. M., & Weiss, C. C. (2007). The urban built environment and obesity in New York City: A multilevel analysis. *American Journal of Health Promotion*, 21(4), 326-334.
- Saarloos, D., Kim, J.-E., & Timmermans, H. (2009). The Built Environment and Health: Introducing Individual Space-Time Behavior. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 6(6), 1724-1743. doi: 10.3390/ijerph6061724

- Saelens, B. E., & Handy, S. L. (2008). Built environment correlates of walking: A review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(7), S550-S566. doi: 10.1249/MSS.0b013e31817e67a4
- Saelens, B. E., Sallis, J. F., & Frank, L. D. (2003). Environmental correlates of walking and cycling: Findings from the transportation, urban design, and planning literatures. *Annals of Behavioral Medicine*, 25(2), 80-91. doi: 10.1207/s15324796abm2502_03
- Saelens, B. E., Sallis, J. F., Black, J. B., & Chen, D. (2003). Neighborhood-based differences in physical activity: An environment scale evaluation. *American Journal of Public Health*, 93(9), 1552-1558. doi: 10.2105/ajph.93.9.1552
- Saelens, B. E., Sallis, J. F., Frank, L. D., Cain, K. L., Conway, T. L., Chapman, J. E., . . . Kerr, J. (2012). Neighborhood Environment and Psychosocial Correlates of Adults' Physical Activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(4), 637-646. doi: 10.1249/MSS.0b013e318237fe18
- Saelens, B. E., Sallis, J. F., Frank, L. D., Couch, S. C., Zhou, C., Colburn, T., . . . Glanz, K. (2012). Obesogenic Neighborhood Environments, Child and Parent Obesity The Neighborhood Impact on Kids Study. *American Journal of Preventive Medicine*, 42(5), E57-E64. doi: 10.1016/j.amepre.2012.02.008
- Sallis, J. F. (2009). Measuring Physical Activity Environments: A Brief History. *American Journal of Preventive Medicine*, 36(4), S86-S92. doi: 10.1016/j.amepre.2009.01.002
- Sallis, J. F., & Glanz, K. (2006). The role of built environments in physical activity, eating, and obesity in childhood. *Future of Children*, 16(1), 89-108. doi: 10.1353/foc.2006.0009
- Sallis, J. F., & Glanz, K. (2009). Physical Activity and Food Environments: Solutions to the Obesity Epidemic. *Milbank Quarterly*, 87(1), 123-154. doi: 10.1111/j.1468-0009.2009.00550.x
- Sallis, J. F., Bowles, H. R., Bauman, A. E., Ainsworth, B. E., Bull, F. C., Craig, C. L., . . . Bergman, P. (2009). Neighborhood Environments and Physical Activity Among Adults in 11 Countries. *American Journal of Preventive Medicine*, 36(6), 484-490. doi: 10.1016/j.amepre.2009.01.031
- Sallis, J. F., Cervero, R. B., Ascher, W., Henderson, K. A., Kraft, M. K., & Kerr, J. (2006). An ecological approach to creating active living communities. *Annual Review of Public Health*, 27, 297-322. doi: 10.1146/annurev.publhealth.27.021405.102100
- Sallis, J. F., Frank, L. D., Saelens, B. E., & Kraft, M. K. (2004). Active transportation and physical activity: opportunities for collaboration on transportation and public

- opportunities health research. *Transportation Research Part a-Policy and Practice*, 38(4), 249-268. doi: 10.1016/j.tra.2003.11.003
- Sallis, J. F., Linton, L. S., Kraft, M. K., Cutter, C. L., Kerr, J., Weitzel, J., . . . Pratt, M. (2009). The Active Living Research Program Six Years of Grantmaking. *American Journal of Preventive Medicine*, 36(2), S10-S21. doi: 10.1016/j.amepre.2008.10.007
- Sallis, J. F., Saelens, B. E., Frank, L. D., Conway, T. L., Slymen, D. J., Cain, K. L., . . . Kerr, J. (2009). Neighborhood built environment and income: Examining multiple health outcomes. *Social Science & Medicine*, 68(7), 1285-1293. doi: 10.1016/j.socscimed.2009.01.017
- Sallis, J. F., Saelens, B. E., Frank, L. D., Slymen, D., Conway, T. L., Cain, K., & Chapman, J. E. (2007). Neighborhood walkability and income are related to physical activity, bmi, and quality of life. *Annals of Behavioral Medicine*, 33, 142-142.
- Santana, P., Santos, R., & Nogueira, H. (2009). The link between local environment and obesity: A multilevel analysis in the Lisbon Metropolitan Area, Portugal. *Social Science & Medicine*, 68(4), 601-609. doi: 10.1016/j.socscimed.2008.11.033
- Schantz, P., & Stigell, E. (2009). A Criterion Method for Measuring Route Distance in Physically Active Commuting. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(2), 472-478. doi: 10.1249/MSS.0b13e3181877aaf
- Scheiner, J. (2010). Interrelations between travel mode choice and trip distance: trends in Germany 1976-2002. *Journal of Transport Geography*, 18(1), 75-84. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2009.01.001
- Schwanen, T., & Mokhtarian, P. L. (2005). What if you live in the wrong neighborhood? The impact of residential neighborhood type dissonance on distance traveled. *Transportation Research Part D-Transport and Environment*, 10(2), 127-151. doi: 10.1016/j.trd.2004.11.002
- Shapiro, S. S., & Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52, doi: 10.2307/2333709
- Sharma, M. (2007). Behavioural interventions for preventing and treating obesity in adults. *Obesity Reviews*, 8(5), 441-449. doi: 10.1111/j.1467-789X.2007.00351.x
- Shephard, R. J. (2003). Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *British Journal of Sports Medicine*, 37(3), 197-206. doi: 10.1136/bjism.37.3.197
- Shephard, R. J. (2008). Is active commuting the answer to population health? *Sports Medicine*, 38(9), 751-758. doi: 10.2165/00007256-200838090-00004

- Sherry, B., Blanck, H. M., Galuska, D. A., Pan, L., Dietz, W. H., & Balluz, L. (2010). Vital Signs: State-Specific Obesity Prevalence Among Adults - United States, 2009. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 59(30), 951-955.
- Singh-Manoux, A., Marmot, M. G., & Adler, N. E. (2005). Does subjective social status predict health and change in health status better than objective status? *Psychosomatic Medicine*, 67(6), 855-861. doi: 10.1097/01.psy.0000188434.52941.a0
- Sirard, J. R., Laska, M. N., Patnode, C. D., Farbaksh, K., & Lytle, L. A. (2010). Adolescent physical activity and screen time: associations with the physical home environment. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7. doi: 10.1186/1479-5868-7-82
- Smith, G., Gidlow, C., Davey, R., & Foster, C. (2010). What is my walking neighbourhood? A pilot study of English adults' definitions of their local walking neighbourhoods. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7. doi: 10.1186/1479-5868-7-34
- Smith, K., Brown, B., Yamada, I., Kowaleski-Jones, L., Zick, C., & Fan, J. (2008). Walkability and body mass index - Density, design, and new diversity measures. *American Journal of Preventive Medicine*, 35(3), 237-244. doi: 10.1016/j.amepre.2008.05.028
- SPSS CR spol. s r. o. (2011). *IBM SPSS Statistics 20.0*. [Computer software]. Praha: SPSS CR spol. s r. o.
- Speck, J. (2012). *Walkable City: How Downtown Can Save America, One Step at a Time*: Farrar, Straus and Giroux.
- Spinney, J. E. L., Millward, H., & Scott, D. (2012). Walking for Transport Versus Recreation: A Comparison of Participants, Timing, and Locations. *Journal of Physical Activity & Health*, 9(2), 153-162.
- StatSoft. (2009). *Statistica 9*. Tulsa, OK: StatSoft.
- Stokols, D. (1992). Establishing and maintaining healthy environments - toward a social ecology of health promotion. *American Psychologist*, 47(1), 6-22. doi: 10.1037/0003-066x.47.1.6
- Stopher, P., FitzGerald, C., & Xu, M. (2007). Assessing the accuracy of the sydney household travel survey with GPS. *Transportation*, 34(6), 723-741. doi: 10.1007/s11116-007-9126-8

- Sugiyama, T., Leslie, E., Giles-Corti, B., & Owen, N. (2009). Physical activity for recreation or exercise on neighbourhood streets: Associations with perceived environmental attributes. *Health & Place, 15*(4), 1058-1063. doi: 10.1016/j.healthplace.2009.05.001
- Sugiyama, T., Salmon, J., Dunstan, D. W., Bauman, A. E., & Owen, N. (2007). Neighborhood walkability and TV viewing time among Australian adults. *American Journal of Preventive Medicine, 33*(6), 444-449. doi: 10.1016/j.amepre.2007.07.035
- Sundquist, K., Eriksson, U., Kawakami, N., Skog, L., Ohlsson, H., & Arvidsson, D. (2011). Neighborhood walkability, physical activity, and walking behavior: The Swedish Neighborhood and Physical Activity (SNAP) study. *Social Science & Medicine, 72*(8), 1266-1273. doi: 10.1016/j.socscimed.2011.03.004
- Svačina, Š. (2013). Stav obezity v České republice: STEM/MARK.
- Swinburn, B. A., Egger, G., & Raza, F. (1999). Dissecting obesogenic environments: The development and application of a framework for identifying and prioritizing environmental interventions for obesity. *Preventive Medicine, 29*(6), 563-570. doi: 10.1006/pmed.1999.0585
- Swinburn, B. A., Gill, T., & Kumanyika, S. (2005). Obesity prevention: a proposed framework for translating evidence into action. *Obesity Reviews, 6*(1), 23-33. doi: 10.1111/j.1467-789X.2005.00184.x
- Swinburn, B. A., Sacks, G., Hall, K. D., McPherson, K., Finegood, D. T., Moodie, M. L., & Gortmaker, S. L. (2011). Obesity 1 The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. *Lancet, 378*(9793), 804-814.
- Swinburn, B. A., & Wood, A. (2013). Progress on obesity prevention over 20 years in Australia and New Zealand. *Obesity Reviews, 14*, 60-68. doi: 10.1111/obr.12103
- Sýkora, L., Temelová, J., Posová, D. (2007): Identifikace lokalit koncentrace sociálních skupin a jejich typologie. In: L. Sýkora et al.: *Segregace v České republice: stav a vývoj, příčiny a důsledky, prevence a náprava*. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, katedra sociální geografie a regionálního rozvoje, Centrum pro výzkum měst a regionů, Praha, s. 29-58.
- Tandon, P. S., Zhou, C., Sallis, J. F., Cain, K. L., Frank, L. D., & Saelens, B. E. (2012). Home environment relationships with children's physical activity, sedentary time, and screen time by socioeconomic status. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 9*:89. doi: 10.1186/1479-5868-9-88
- Thornton, L. E., Pearce, J. R., & Kavanagh, A. M. (2011). Using Geographic Information Systems (GIS) to assess the role of the built environment in influencing obesity: a

- glossary. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8. doi: 10.1186/1479-5868-8-71
- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Masse, L. C., Tilert, T., & McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(1), 181-188. doi: 10.1249/mss.0b013e31815a51b3
- Troped, P. J., Oliveira, M. S., Matthews, C. E., Cromley, E. K., Melly, S. J., & Craig, B. A. (2008). Prediction of activity mode with global positioning system and accelerometer data. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(5), 972-978. doi: 10.1249/MSS.0b013e318164c407
- Trost, S., McIver, K., & Pate, R. (2005). Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(11), 531-543.
- Tudor-Locke, C., & Bassett Jr, D. (2004). How many steps/day are enough?: preliminary pedometer indices for public health. *Sports Medicine*, 34(1), 1-8.
- Tudor-Locke, C., Bittman, M., Merom, D., & Bauman, A. E. (2005). Patterns of walking for transport and exercise: a novel application of time use data. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 2, 5-5. doi: 10.1186/1479-5868-2-5
- Tudor-Locke, C., van der Ploeg, H. P., Bowles, H. R., Bittman, M., Fisher, K., Merom, D., . . . Egerton, M. (2007). Walking behaviours from the 1965-2003 American heritage time use study (AHTUS). *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 4. doi: 10.1186/1479-5868-4-45
- U.S. Department of Health and Human Services (USDHHS) (1996). *Physical activity and health: a report of the surgeon general*. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services.
- U.S. Department of Health and Human Services (USDHHS) (2008). *2008 Physical activity guidelines for Americans*. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services.
- U.S. Department of Health and Human Services (USDHHS) (2010). *Healthy people 2020: The vision, mission, and goals of healthy people 2020*. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services. Retrieved from <http://www.healthypeople.gov/2020/Consortium/HP2020Framework.pdf>
- Van Dyck, D., Cardon, G., Deforche, B., Owen, N., & De Bourdeaudhuij, I. (2011). Relationships between neighborhood walkability and adults' physical activity: How

- important is residential self-selection? *Health & Place*, 17(4), 1011-1014. doi: 10.1016/j.healthplace.2011.05.005
- Van Dyck, D., Cardon, G., Deforche, B., Sallis, J. F., Owen, N., & De Bourdeaudhuij, I. (2010). Neighborhood SES and walkability are related to physical activity behavior in Belgian adults. *Preventive Medicine*, 50, S74-S79. doi: 10.1016/j.ypmed.2009.07.027
- Van Dyck, D., Cerin, E., Conway, T. L., De Bourdeaudhuij, I., Owen, N., Kerr, J., . . . Sallis, J. F. (2013). Perceived neighborhood environmental attributes associated with adults' leisure-time physical activity: Findings from Belgium, Australia and the USA. *Health & Place*, 19, 59-68. doi: 10.1016/j.healthplace.2012.09.017
- Van Dyck, D., Deforche, B., Cardon, G., & De Bourdeaudhuij, I. (2009). Neighbourhood walkability and its particular importance for adults with a preference for passive transport. *Health & Place*, 15(2), 496-504. doi: 10.1016/j.healthplace.2008.08.010
- Van Holle, V., Deforche, B., Van Cauwenberg, J., Goubert, L., Maes, L., Van de Weghe, N., & De Bourdeaudhuij, I. (2012). Relationship between the physical environment and different domains of physical activity in European adults: a systematic review. *Bmc Public Health*, 12. doi: 10.1186/1471-2458-12-807
- Van Lenthe, F. J., Brug, J., & Mackenbach, J. P. (2005). Neighbourhood inequalities in physical inactivity: the role of neighbourhood attractiveness, proximity to local facilities and safety in the Netherlands. *Social Science & Medicine*, 60(4), 763-775. doi: 10.1016/j.socscimed.2004.06.013
- Villanueva, K., Knuiman, M., Nathan, A., Giles-Corti, B., Christian, H., Foster, S., & Bull, F. (2014). The impact of neighborhood walkability on walking: Does it differ across adult life stage and does neighborhood buffer size matter? *Health & Place*, 25, 43-46. doi: 10.1016/j.healthplace.2013.10.005
- Voženílek, V., (1998). *Geografické informační systémy I: Pojetí, historie, základní komponenty* (1. vyd.). Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého. ISBN 80-7067-802-X
- Walton, D., & Sunseri, S. (2010). Factors Influencing the Decision to Drive or Walk Short Distances to Public Transport Facilities. *International Journal of Sustainable Transportation*, 4(4), 212-226. doi: 10.1080/15568310902927040
- Wanner, M., Goetschi, T., Martin-Diener, E., Kahlmeier, S., & Martin, B. W. (2012). Active Transport, Physical Activity, and Body Weight in Adults A Systematic Review. *American Journal of Preventive Medicine*, 42(5), 493-502. doi: 10.1016/j.amepre.2012.01.030

- Warburton, D. E. R., Charlesworth, S., Ivey, A., Nettlefold, L., & Bredin, S. S. D. (2010). A systematic review of the evidence for Canada's Physical Activity Guidelines for Adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7. doi: 10.1186/1479-5868-7-39
- Waters, E., de Silva-Sanigorski, A., Hall, B. J., Brown, T., Campbell, K. J., Gao, Y., . . . Summerbell, C. D. (2011). Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*(12). doi: 10.1002/14651858.CD001871.pub3
- Wendel-Vos, W., Droomers, M., Kremers, S., Brug, J., & van Lenthe, F. (2007). Potential environmental determinants of physical activity in adults: a systematic review. *Obesity Reviews*, 8(5), 425-440. doi: 10.1111/j.1467-789X.2007.00370.x
- Wheeler, B., Cooper, A., Page, A., & Jago, R. (2010). Greenspace and children's physical activity: A GPS/GIS analysis of the PEACH project. *Preventive Medicine*, 51(2), 148-152. doi: 10.1016/j.ypmed.2010.06.001
- Williams, D. R., & Collins, C. (1995). Us socioeconomic and racial-differences in health - patterns and explanations. *Annual Review of Sociology*, 21, 349-386. doi: 10.1146/annurev.soc.21.1.349
- World Health Organization (WHO) (2000). *Obesity: Preventing and managing the global epidemic*. Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization (WHO) (2004). *Global strategy on diet, physical activity and health*. Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization (WHO) (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva: World Health Organization.
- Yach, D., Stuckler, D., & Brownell, K. D. (2006). Epidemiologic and economic consequences of the global epidemics of obesity and diabetes. *Nature Medicine*, 12(1), 62-66. doi: 10.1038/nm0106-62
- Zatloukal, P. (1981). Olomoucká architektura let 1850 až 1950 a její význam v obraze města. *Zprávy krajského vlastivědného muzea Olomouc*, 213, 1-15.
- Zhang, K., Werner, P., Sun, M., Pi-Sunyer, F. X., & Boozer, C. N. (2003). Measurement of human daily physical activity. *Obesity Research*, 11(1), 33-40. doi: 10.1038/oby.2003.7
- Zick, C. D., Smith, K. R., Fan, J. X., Brown, B. B., Yamada, I., & Kowaleski-Jones, L. (2009). Running to the Store? The relationship between neighborhood environments and the risk of obesity. *Social Science & Medicine*, 69(10), 1493-1500. doi: 10.1016/j.socscimed.2009.08.032

13 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1. Záznamní arch akcelerometru.

Příloha 2. Index chodeckosti pro jednotlivé urbanistické obvody.

Příloha 3. Index chodeckosti a SES pro jednotlivé urbanistické obvody.

Příloha 4. Morfologický vývoj urbanistických obvodů.

Příloha 5. Příklad zpětné vazby z akcelerometru.



Záznam týdenní pohybové aktivity (ActiGraph)

Jméno a příjmení: Výška: Hmotnost:
Datum narození: Datum zahájení záznamu: Číslo přístroje:

A. Čas nošení přístroje

Čas zapíšeme každý den ráno a večer při nasazení a odložení přístroje, při příchodu a odchodu ze zaměstnání (školy). Dále zapisujeme čas před zahájením a po ukončení každé tréninkové nebo jiné cvičební jednotky nebo jiné pohybové aktivity pod vedením učitele, trenéra, instruktora nebo cvičitele.

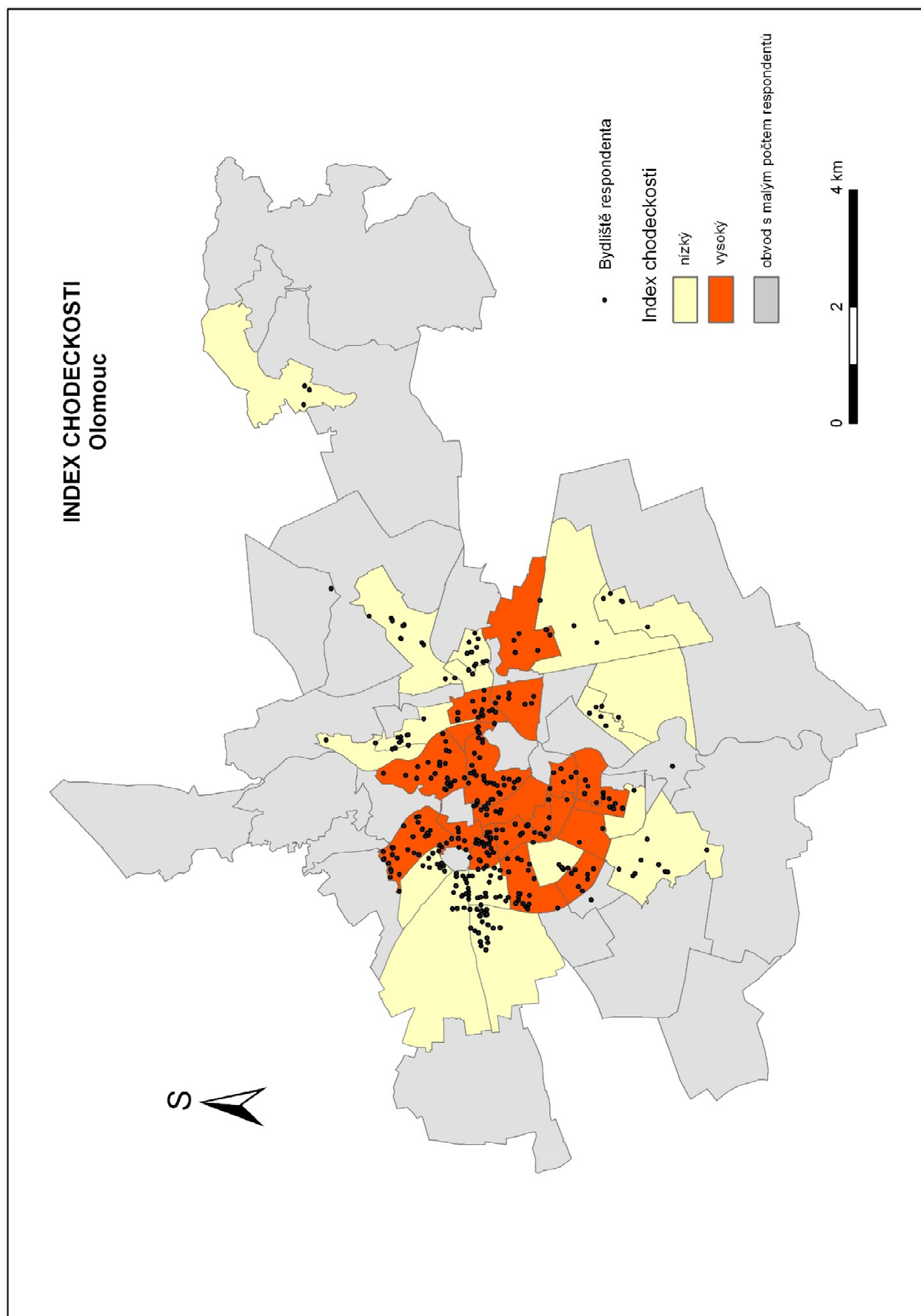
Den měření	1. den	2. den	3. den	4. den	5. den	6. den	7. den	8. den
Ráno – nasazení přístroje – čas								
Příchod do zaměstnání (školy) – čas								
Odchod ze zaměstnání (školy) – čas								
Organizovaná PA – zahájení – čas								
Organizovaná PA – ukončení – čas								
Neorganizovaná PA – zahájení – čas								
Neorganizovaná PA – ukončení – čas								
Večer – odložení přístroje – čas								

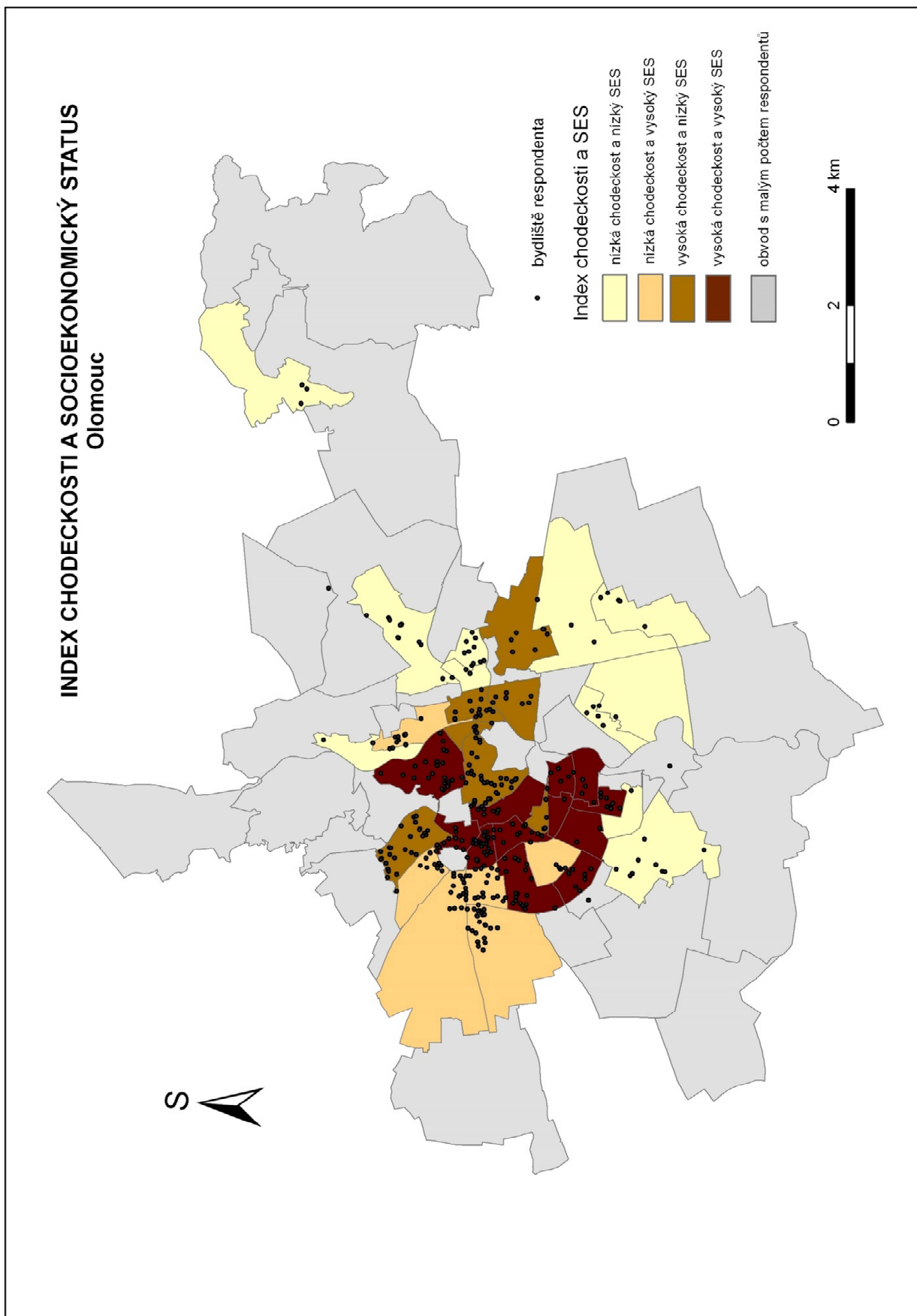
Poloha přístroje při nošení: Noste přístroj pevně na vašem pase, je jedno zda pod nebo na vašem oblečení. Měl by být nošen na vašem pravém boku (viz obrázek).

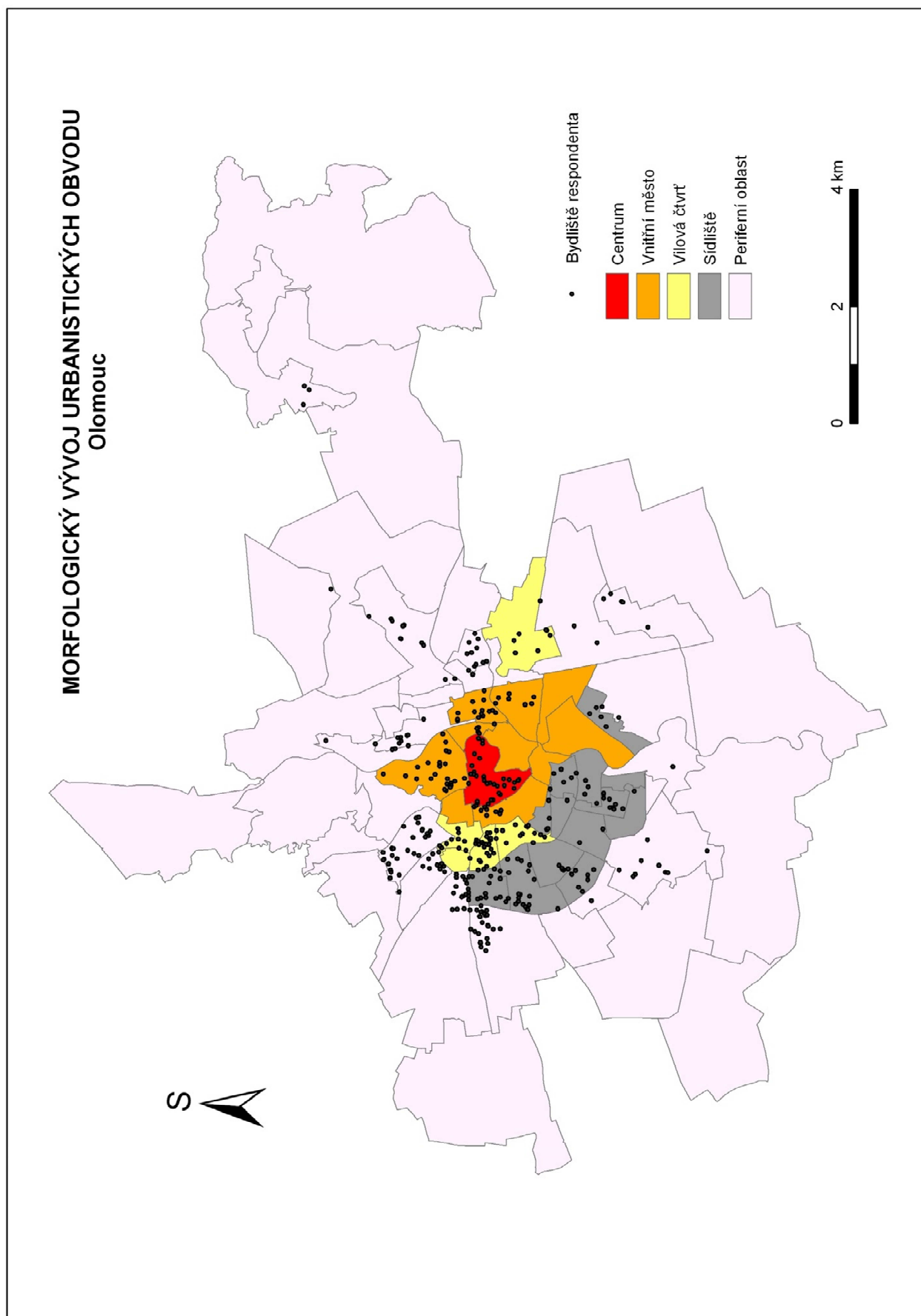
Strana přístroje s nápisem ActiGraph by měla směřovat ven od těla, nápis ActiGraph by měl být v dolní polovině.

Nasaďte si jej ráno ihned poté, co vstanete z postele. Sundejte jej těsně předtím, než jdete spát. Během dne přístroj sundávejte pouze na sprchování, koupání a plavání.









Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci

Centrum kinantropologického výzkumu

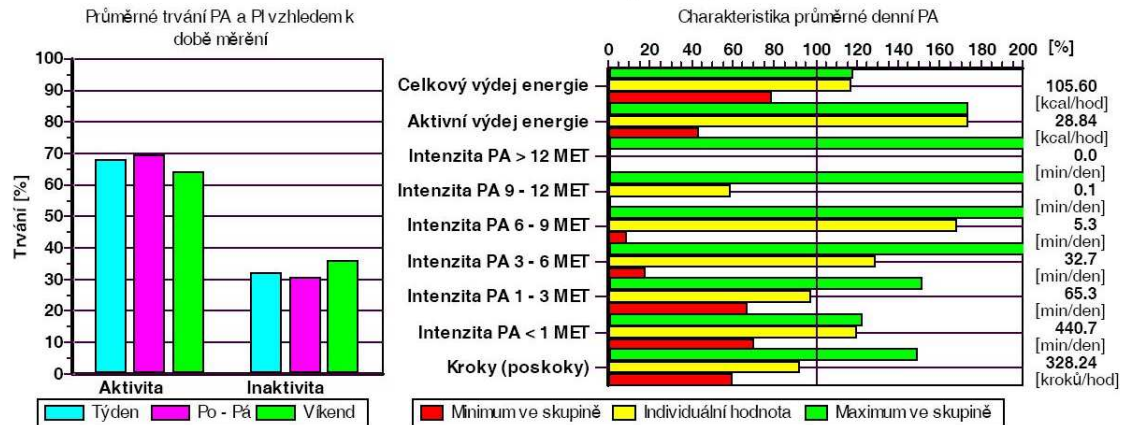
Hodnocení týdenní pohybové aktivity a inaktivity

Příjmení: _____ **Jméno:** _____ **Věk:** 14.8 roků
Hmotnost: 62.0 kg **BMI:** 19.6 **Výška:** 178 cm **Pohlaví:** muž
Datum měření: 31.10.2005

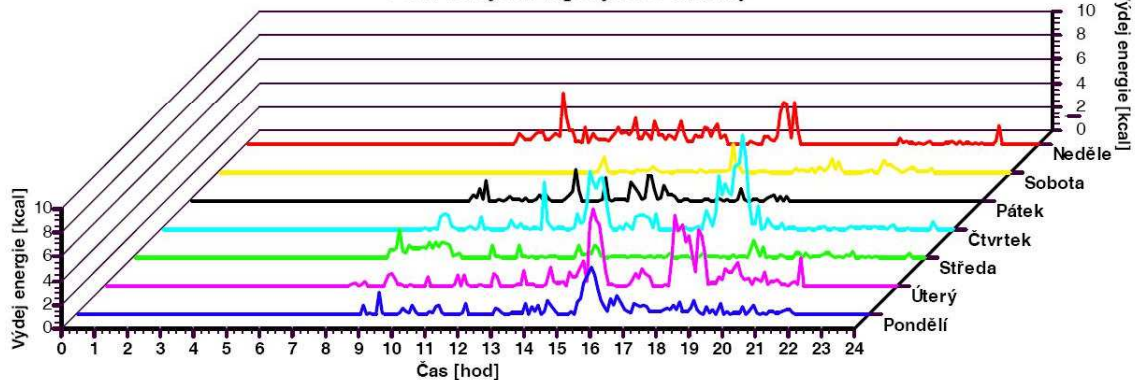
Průměrná pohybová aktivita (PA) a pohybová inaktivita (PI)

Dny:	Měřený interval			AVE - aktivní výdej energie		CVE - celkový výdej energie				AVE/ CVE 24 [%]	Kroky
	PA	PI	Celkem	[kcal]	[kcal/hod]	Doba měření		Celkem za 24 hodin			
	[hod]	[hod]	[hod]			[kcal]	[kcal/hod]	[kcal]	[kcal/hod]		
Víkend	7.98	4.48	12.47	323	24.21	1293	102.06	2191	91.27	14.7	5538
Po-Pá	9.60	4.19	13.78	430	30.70	1503	108.55	2672	111.32	16.1	8814
Týden	9.14	4.27	13.41	399	28.84	1443	106.69	2534	105.60	15.8	7878

Průměrná PA a PI zaznamenaná přístrojem ActiGraph



Přehled týdenní pohybové aktivity



Průměrná PA v průběhu pracovní doby či v organizovaných cvičeních

	Měřený interval			AVE - aktivní výdej energie		CVE - celkový výdej energie			Kroky	Jednotky
	PA	PI	Celkem	[kcal]	[kcal/hod]	[kcal]	[kcal/hod]	[MET]		
Pohybová aktivita:	[min]	[min]	[min]	[kcal]	[kcal/hod]	[kcal]	[kcal/hod]	[MET]	[počet]	[počet]
Pracovní doba	238.0	111.6	349.6	153	25.90	607	103.76	1.67	3324	5
Tělesná výchova	39.0	6.0	45.0	21	28.00	79	105.33	1.70	427	2
Trenink, cvičení	90.0	78.0	12.0	196	130.67	313	208.67	3.37	3244	1

Date: 2/29/2008

Time: 8:56 AM

Software - SoftWareCentrum OLOMOUC