

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA ARCHITEKTURY

ÚSTAV NAUKY O BUDOVÁCH

Doktorský studijní program: Architektura a urbanismus

Studijní zaměření: Architektura, teorie a tvorba

ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ PROSTŘEDÍ PRO OSOBY

S PARKINSONOVOU NEMOCÍ

DESIGN OF SPACE FOR PEOPLE WITH PARKINSON'S DISEASE

Teze k disertační práci

Školitel: prof. Ing. arch. Irena Šestáková

Praha 2021

Ing. arch. Jan Tomandl

PROHLÁŠENÍ AUTORA

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně, že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje a důsledně citoval použitou literaturu v souladu s *Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací*¹ a s příručkou *Jak psát vysokoškolské závěrečné práce*² Ústřední knihovny ČVUT v Praze.

V Praze dne 5. července 2021

Jan Tomandl

¹ Celý text *Metodického pokynu č. 1/2009 O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací* je k dispozici na webové stránce ČVUT v Praze (<https://www.cvut.cz/legislativa-tykajici-se-studia>)

² Celý text příručky *Jak psát vysokoškolské závěrečné práce* je k dispozici na webové stránce Ústřední knihovny ČVUT v Praze (<http://knihovna.cvut.cz/studium/vskp.html>)

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji především prof. Ing. arch. Ireně Šestákové za odborné vedení v průběhu doktorského studia, důvěru, trpělivost a podnětné připomínky při zpracování disertační práce.

Dále děkuji kolegovi Ing. arch. Pavlu Lupačovi za grafické zpracování skic a ilustrací použitých v disertační práci a Mgr. Otovi Gálovi, Ph.D. za konzultace a pomoc s odbornou lékařskou terminologií.

ABSTRAKT / ABSTRACT

Disertační práce shrnuje a uspořádává dosavadní poznatky z oblasti vlivu architektury a vystavěného prostředí na možnosti orientace a pohybu osob s Parkinsonovou nemocí. Tyto poznatky rozšiřuje o základní principy navrhování prostoru tak, aby byly přirozeně zohledněny požadavky související se specifickými projevy nemoci. Klíčovou částí práce je experimentální studie, zkoumající vliv různých typů podlahových vzorů na pohyb osob s Parkinsonovou nemocí.

The dissertation summarises and organises the current knowledge on the impacts of architecture and the built environment on the mobility and orientation possibilities of persons with Parkinson's disease. It supplements this existing knowledge with basic principles of spatial design so that requirements related to specific symptoms of Parkinson's disease can be taken into account in a natural way. The key part of the dissertation is experimental study, which attempted to verify the effects of various floor patterns on gaits of patients with Parkinson's disease.

KLÍČOVÁ SLOVA / KEY WORDS

Architektura; navrhování prostředí; Parkinsonova nemoc; demence; freezing; experimentální studie

Architecture; design of space; Parkinson's disease; dementia; freezing of gait; experimental study

OBSAH

1	ÚVOD	6
2	SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY	7
3	CÍLE VÝZKUMU A VÝZKUMNÉ OTÁZKY	14
4	METODY	14
5	TEORETICKÁ VÝCHODISKA	15
5.1	PARKINSONOVA NEMOC.....	16
5.2	VZÁJEMNÉ VZTAHY PARKINSONOVY NEMOCI A VYSTAVĚNÉHO PROSTŘEDÍ	21
6	VÝSLEDKY – PRAKTICKÁ ČÁST	26
6.1	PRINCIPY ARCHITEKTRONICKÉHO ŘEŠENÍ PROSTORU	27
6.2	APLIKACE PRINCIPŮ NA PŘÍKLADU BYDLENÍ OSOB S PARKINSONOVOU NEMOCÍ	48
6.3	STUDIE č.1 – MEZIOBOROVÉ DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ PRO OSOBY S PARKINSONOVOU NEMOCÍ	54
6.4	STUDIE č.2 – STUDIE VLIVU RŮZNÝCH TYPŮ PODLAHOVÝCH VZORŮ NA CHŮZI PACIENTŮ	59
7	DISKUZE	66
8	ZÁVĚR.....	72
9	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ	75
10	SEZNAM OBRÁZKŮ	79
11	SEZNAM VYBRANÉ PUBLIKAČNÍ ČINNOSTI AUTORA	85

1 ÚVOD

Běžnou součástí architektonických realizací je dnes výčet funkčních souvislostí, jako je stabilní konstrukční řešení, vhodné vytápění, správné osvětlení, dostatečná výměna vzduchu, fungující kanalizace nebo bezbariérová přístupnost. Ve stínu tohoto množství povinných náležitostí občas zanikne potenciál architektury působit na psychiku svého uživatele a ovlivnit jeho pocit jistoty, bezpečí a míru orientace, snížit (nebo zvýšit) hladinu stresu, vytvořit pocit sebeurčení, nabídnout sociální interakci, jednoduše vytvořit prostředí, ve kterém se člověk necítí cizí a kde umí příjemně žít. Pro zdravého člověka může být souhrn těchto faktorů méně zásadní. Osoby, které jsou na své okolí bezprostředně odkázány, však tyto aspekty vnímají daleko citlivěji a mnohdy jim jejich absence znemožní takový prostor užívat.

V roce 2014 nás oslovil člověk trpící Parkinsonovou nemocí s tím, že i přes existenci „bezbariérové vyhlášky“ současné stavební předpisy dlouhodobě nezohledňují požadavky, které tato nemoc na podobu vystavěného prostředí klade. Po delších rozpravách jsem si toto téma zvolil pro svou disertační práci. Během seznamování se s tématem jsme si uvědomili dvě věci, které zásadně ovlivnily průběh výzkumu a zpracování závěrečné práce. Za první, není možné celý výzkum vystavět na teoretických úvahách a dovozování souvislostí bez vazby na praktické ověřování jednotlivých teorií. Za druhé, není možné ve výzkumu pokračovat bez mezioborové spolupráce s lékařským prostředím. Z toho důvodu jsme v průběhu výzkumu oslovili odborníky z Neurologické kliniky a Centra klinických neurověd 1. LF UK a VFN v Praze a přizvali je nejprve k odborné konzultaci, později ke spolupráci na výzkumu formou výzkumné

studie, která měla za úkol prakticky ověřit námi vyvozené teorie a principy řešení.

Vzhledem k nutnému financování takového výzkumu byla v průběhu řešení získána podpora ve formě projektů studentských grantových soutěží nebo tříletého projektu Grantové agentury ČR. Podmínkou poskytnutí této formy podpory je průběžná publikace výsledků výzkumu nad rámec publikování, které se předpokládá v průběhu doktorského studia. Z toho důvodu je také část této disertační práce složena právě z obsahu námi již publikovaných textů a studií, které byly doplněny, aktualizovány a upraveny pro potřeby disertační práce. Přestože se na některých publikacích podíleli také spoluautoři, do disertační práce byly použity vždy pouze texty, jejichž výhradním autorem je autor disertace. Všechny použité publikace také vznikly v době trvání doktorského studia pro účely jeho průběžného publikování, nikoliv pro účely jiné autorovy kvalifikační práce.

2 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

Ve vyspělých zemích, včetně České republiky³, je běžná existence předpisů, upravujících požadavky na podobu veřejného prostoru a veřejných budov tak, aby respektovaly samostatný a bezpečný pohyb osob s různým druhem pohybového, zrakového, duševního nebo sluchového omezení. Výčet těchto kategorií je v posledních letech ve světě stále častěji rozšiřován např. o osoby trpící diabetem nebo osoby drobného vzrůstu (těhotné osoby a osoby

³ Vyhláška č. 398/2009 Sb., *O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb*. Ministerstvo pro místní rozvoj, 2009

doprovázející děti do 3 let se řadí mezi osoby s omezenou schopností pohybu). S postupným rozšiřováním okruhu těchto osob přirozeně dochází k navyšování množství požadavků soustřeďujících se do takových předpisů. Nezřídka se stává, že mohou jít tyto požadavky proti sobě, a je třeba s nimi ve veřejném prostoru nakládat stále citlivěji. Žádný obdobný, všeobecně dostupný materiál prozatím neupravuje požadavky osob s Parkinsonovou nemocí na podobu vystavěného prostředí, nicméně existuje několik směrů výzkumu a směrů zájmu, které s danou problematikou velmi úzce souvisí.

Při hledání vzájemných vazeb mezi Parkinsonovou nemocí a podobou vystavěného prostředí lze v současné době vycházet především ze tří zdrojů:

1) Výzkum v oblasti medicíny, zejména neurologie a rehabilitačního lékařství. Ten vychází z výzkumných studií a praktických poznatků získaných v rámci přímé práce s pacienty např. na rehabilitačních klinikách a specializovaných pracovištích. Tato pracoviště většinou poskytují ambulantní péči (neurologie, psychiatrie, logopedie, gerontologie apod.), ale především slouží jako krátkodobá pobytová zařízení pro pacienty, u nichž je třeba nastavit novou medikaci nebo provádět pravidelnou rehabilitaci. Zejména ve výrazně institucionalizovaných zemích, jako je např. Německo, pak existuje celá řada domovů pro seniory a podobných komplexních zařízení určených pro dlouhodobý pobyt, která se specializují na klienty s demencí.

Z odborné literatury lze jako první uvést příručku z roku 2010⁴, která shrnuje široké poznatky a dostupné materiály týkající se možnosti využití a přínosu ergoterapie při práci s pacienty s Parkinsonovou nemocí. V publikaci je

⁴ ARAGON A., KINGS J.: *Occupational therapy for people with Parkinson's disease – Best practice guidelines*. College of Occupational Therapists, 2010; ISBN 978-1905944163

kromě definice onemocnění, příznaků, prevalence a možnosti medikace věnován krátký prostor důležitosti vjemů, získávaných z okolního prostředí. Popisována je obecná úprava interiéru domácího prostředí tak, aby jeho dispozice byla jednoduchá a přehledná. Dále v článku z roku 2007⁵ autorka poukazuje na nezbytnou roli rehabilitace a cvičení, která dokáže snížit ztrátu očekávaného úbytku mobility pacienta v průběhu nemoci. Autorka také vyzdvihuje roli ergoterapeuta při poskytnutí rad, jak zařídit a vybavit domácnosti z hlediska prevence pádů, ke kterým nejčastěji dochází v kuchyni a v koupelně. To z důvodu, že zde pacienti často provádějí více úloh najednou. Multitasking je jedním z nejčastějších faktorů, které způsobují pády pacientů. V jiném článku z roku 2008⁶ autorka zmiňuje, že některé problémy mohou být vyvolány a zhoršeny podobou okolního prostředí. Typicky úzkými dveřmi a chodbami, malými přeplněnými místnostmi nebo veřejnými dopravními prostředky. Tyto příznaky ovlivňuje také složitost prostředí, např. příliš mnoho vjemů v malém prostoru. V článku z roku 2015⁷ autor vysvětluje mimo jiné přínos nefarmakologického přístupu k předcházení některých projevů a opět doporučuje spolupráci s ergoterapeutem. Doporučena je úprava prostředí, jako je odstranění překážek, optimalizace světelných podmínek či instalace bezpečnostních madel. Poukazuje také na význam stresových situací, a proto je třeba minimalizovat stresové podněty z prostředí.

⁵ BOELEN M.: *The role of rehabilitative modalities and exercise in Parkinson's disease*. *Disease-a-month*, 2007; 53(5): s. 259–264

⁶ MORRIS E.: *Gait festination and freezing in Parkinson's disease*. *Movement Disorders*, 2008; 23 Suppl 2: s. 451–460

⁷ NONNEKES J., SNIJDERS A. H., NUTT J. G., DEUSCHL G., GILADI N., BLOEM B. R.: *Freezing of gait: a practical approach to management*. *The Lancet Neurology*, 2015; 14(7): s. 768–778

Souvislosti podoby okolního prostředí a jeho vnímání pacienty s možnostmi jejich pohybu a orientace se v obecné rovině věnují i další práce.⁸

Dále je k dispozici několik lékařských studií, které se podrobněji zabývají působením dílčí části okolního prostředí na možnosti pohybu a orientace osob s Parkinsonovou nemocí. Cílem studie z roku 2013⁹ bylo zkoumat, jak ovlivňuje množství vizuálních informací získávaných z okolního prostředí (i z částí vlastního těla) výskyt typických příznaků Parkinsonovy nemoci při chůzi a příchodu ke dveřím za různých světelných podmínek. Studie potvrdila, že se zvyšujícím se množstvím informací získávaných z okolního prostředí se snižuje výskyt některých příznaků nemoci. Stejně tak, že na výskyt příznaků mají vliv další faktory, jako jsou strach a obavy z neviděného a neočekávatelného. Další studie z roku 2013¹⁰ si kladla za cíl prozkoumat vliv změny směru chůze na výskyt některých příznaků u pacientů s Parkinsonovou nemocí. Studie prokázala, že ostrá změna směru chůze je pro pacienty nebezpečná a že je daleko jistější a bezpečnější namísto ostré změny směru chůze volit pozvolnější trajektorii po části kružnice, kterou také pacienti častěji sami volí.

2) Druhým zdrojem poznatků je intuitivní přístup patientských organizací, které sdružují převážně osoby s Parkinsonovou nemocí, pořádají

⁸ COWIE D., LIMOUSIN P., PETERS A., HARIZ M., DAY B. L.: *Doorway-provoked freezing of gait in Parkinson's disease*. *Movement Disorders*, 2011; s. 492–499

⁹ MARTENS E.: *Could sensory mechanisms be a core factor that underlies freezing of gait in Parkinson's disease?* *PLoS ONE*, 2013; 8(5): e62602

¹⁰ BHATT H.: *Dynamics of turning sharpness influences freezing of gait in Parkinson's disease*. *Parkinsonism and Related Disorders*, 2013 Feb; 19(2): s. 181–185

tematicky zaměřená setkání a z vlastních zkušeností radí ostatním pacientům, jak se orientovat v současné situaci, včetně toho, jak např. upravit domácí prostředí tak, aby se usnadnilo jeho užívání. Z hlediska množství získaných relevantních dat pro výzkumného pracovníka je tato oblast daleko méně významná, její důležitost však spočívá převážně ve velmi úzkém napojení na samotného pacienta a sdílení jeho vlastních uživatelských zkušeností. Nezřídka kdy také tyto organizace spolupracují s výzkumnými pracovišti na různých studiích. V České republice patří mezi nejznámější takové organizace Parkinson-Help (<https://www.parkinson-help.cz/>), ve světě pak např. National Parkinson's Foundation (<https://www.parkinson.org/>) nebo American Parkinson's Disease Association (<https://www.apdaparkinson.org/>).

3) Třetí oblastí jsou pak architektonické manuály a studie týkající se navrhování prostředí pro seniory a osoby trpící demencí. Tyto materiály zohledňují zejména kognitivní deficity těchto osob, jako je zhoršená paměť, orientace nebo zhoršené rozeznávací aktivity, které se bezesporu týkají i pacientů s Parkinsonovou nemocí. V evropském prostředí se tématu komplexně věnuje například kolektiv autorů spjatý s drážďanskou Technickou univerzitou pod vedením Prof. Dr. Gesine Marquardt, která se dlouhodobě zabývá teorií navrhování prostředí pro osoby trpící demencí, zejména Alzheimerovou chorobou.^{11 12 13} Filozofii „projektování založeného na

¹¹ MARQUARDT G., SCHMIEG P.: *Demenzfreundliche Architektur*. Z *Gerontol Geriatr* 42, 2009; s. 402–407

¹² MARQUARDT G.: *Wayfinding for people with dementia: A review of the role of architectural design*. *Herd/Health Environ Res Des J* 4, 2011; s. 75–90

¹³ MARQUARDT G., BUETER K., MOTZEK T.: *Impact of the design of the built environment on people with dementia: An evidence-based review*. *HERD* 8, 2014; s. 127–157

důkazech“ prosazuje např. nezávislý výzkumný institut UniversalRAUM. Ten se kromě stanovení pravidel, jak má vypadat prostor pro pacienty s demencí nebo duševním onemocněním¹⁴, snaží jednotlivá dílčí pravidla ověřovat i na výzkumných studiích s přímým zapojením výzkumného vzorku takto nemocných osob. V posledních letech institut svůj zájem dále rozšiřuje například na hodnocení budov psychiatrických zařízení z hlediska předcházení sebevražd u svých pacientů.¹⁵

Výše zmíněný přístup „projektování založeného na důkazech“ (Evidence-based design) v prostředí architektury a stavitelství spočívá v podložení teorií o navrhování prostředí daty z výzkumných studií tak, aby bylo při návrhu dosaženo co nejlepších výsledků z hlediska dopadů na uživatele těchto staveb. Tato filosofie je uplatňována převážně při navrhování zdravotnických staveb a staveb pro sociální služby. Přestože se dnes jedná o velmi moderní přístup, o jeho popularizaci se postaral již v roce 1984 Roger S. Ulrich publikováním studie¹⁶, ve které zkoumal vliv prostředí na zdravotní stav člověka. Studie spočívala v pozorování pacientů na chirurgickém pooperačním oddělení v letech 1972–1981. Část pacientů měla výhled z oken pokojů na stromy, část pacientů na cihlovou zeď. Ulrich prokázal, že pacienti s výhledem na stromy trpěli menšími pooperačními komplikacemi, užívali méně léků proti bolesti a byli dříve propuštěni do domácího léčení.

¹⁴ universalRAUM: *Psychiatrie*. Herausgeber: TU Dresden, 2012; ISBN 978-3-86780-304-5

¹⁵ KÖNIG K., GLASOW N.: *BMG-Forschungsprojekt „Suizidprävention in psychiatrischen Kliniken (SupsyKli)“*, Suizidprophylaxe, 48 (2), 2020

¹⁶ ULRICH R.: *View Through a Window May Influence Recovery from Surgery*. Science 1984 Apr 27; 224 (4647): s. 420–421

K dispozici je také několik studií, které se zaměřují na dílčí součásti vystavěného prostředí, které jsou však z hlediska jeho užívání klíčovou složkou, například orientační systémy budov. Studie z roku 2011¹⁷, která zkoumala srozumitelnost běžně užívaných symbolů a piktogramů ve veřejném prostoru osobami s mentálním postižením, přinesla zajímavé závěry, kdy velká část respondentů nedokázala rozpoznat význam některých zavedených symbolů, například „panáčka a panenku“ pro označení toalet. Tento výsledek poukazuje na možné rezervy ve schopnostech orientace některých skupiny obyvatel, zejména těch, kterých se týká v poslední době tolik diskutovaná deinstitucionalizace sociálních služeb a snaha o zajištění jejich samostatného života.

Ucelenou analýzu vybraných pobytových zařízení pro seniory převážně v západní a severní Evropě a jejich následné porovnání s existujícími manuály pro tvorbu obdobného prostředí pak přinesla disertační práce Lenky Váňové z roku 2014.¹⁸

Z výše uvedeného je patrné, že přestože neexistují materiály, které by se komplexně věnovaly vztahu vystavěného prostředí a specifík Parkinsonovy nemoci, je možné navázat na seriózní odborné studie podložené daty a výzkumy s pacienty, a ukázat, že vhodný design prostředí může být také jedním z faktorů, který umí pozitivně ovlivnit samostatný život osob s Parkinsonovou nemocí.

¹⁷ BKB Bundeskompetenzzentrum Barrierefreiheit e. V.: *Barrierefreiheit für Menschen mit kognitiven Einschränkungen. Kriterienkatalog*, 2011; BKB

¹⁸ VÁŇOVÁ L.: *Nové trendy v bydlení pro seniory*. Disertační práce, České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury, 2014

Výpis prací, ve kterých autor disertace průběžně publikoval rozpracované téma v rámci svého doktorského studia, navazuje na seznam použité literatury v závěrečné části této práce.

3 CÍLE VÝZKUMU A VÝZKUMNÉ OTÁZKY

V obecné rovině je prvním cílem disertační práce stanovit základní teoretická pravidla uspořádání prostoru tak, aby jej mohly samostatně a bezpečně užívat osoby trpící Parkinsonovou nemocí. Tato pravidla by měla být v první řadě reálně aplikovatelná a také co nejméně restriktivní, spíše návodná, inspirativní, jejich přirozeným začleněním do prostoru by neměly vznikat překážky pro jiné skupiny obyvatel a neměly by na první pohled upozorňovat na svůj speciální účel. Forma těchto teorií by tedy měla být na hranici mezi pravidlem a vysvětlením, jaký vliv může mít na nemocného konkrétní architektonický prvek nebo vytvořený prostor.

Druhým cílem disertace je praktické ověření pravdivosti vybraných teorií na výzkumném vzorku pacientů s Parkinsonovou nemocí formou experimentální studie. Na základě výběru teorie pro ověření jsou v průběhu experimentů stanoveny dílčí hypotézy. Snaha o praktické ověření je motivována přesvědčením autora, že ne všechny teorie a pravidla (publikovaná za poslední desítky let i uplatňovaná v praxi) pro uspořádání prostoru např. pro seniory v domovech s pečovatelskou službou jsou vždy skutečně přínosná a funkční.

4 METODY

Zvolené metody výzkumu sledují stanovené cíle. Práce má charakter základního výzkumu s empirickým zaměřením, zejména ve své závěrečné části,

kteřá se tŕká experimentálního ovĕřování. Disertační práce by se z hlediska uplatněných metod dala rozdělit na následující části.

1 / Seznámení s problematikou formou rešerší dostupné literatury a studijních cest do vybraných německých zdravotnických zařízení, specializujících se na léčbu pacientů s neurologickým onemocněním. Součástí studijních cest byly také rozhovory s odborníky a pacienty s Parkinsonovou nemocí. Uspořádaní poznatků s důrazem na jejich uplatnitelnost v oblasti navrhování prostředí a vytvoření teoretických zásad.

2 / Pro podporu vytvořených teorií jsme následně realizovali kvantitativní dotazníkové šetření s cílem zapojit do výzkumu subjektivní hodnocení co největšího množství pacientů. Mezioborový dotazník měl za cíl také nasměrovat výzkum k jeho experimentální části.

3 / V závěrečné části práce jsme realizovali experimentální studii, jejímž cílem bylo ovĕřit konkrétní dílčí hypotézy, týkající se vlivu jednotlivých architektonických prvků na pohyb a orientaci osob s Parkinsonovou nemocí.

Nedílnou součástí zejména druhého a třetího bodu je mezioborová spolupráce s odborníky z lékařského prostředí, kteří se na jednotlivých studiích podíleli.

5 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

Obsah následujících kapitol, týkající se Parkinsonovy nemoci (definice onemocnění, včetně prevalence, hlavních příznaků a jejího průběhu) a vzájemných vztahů Parkinsonovy nemoci a vystavěného prostředí, jsme již

v této podobě publikovali¹⁹ v knize, která vznikla jako výstup projektu GAČR 16-23901S v rámci průběžné publikace doktorského výzkumu autora této disertační práce v roce 2019. Texty jsou aktualizovány a přizpůsobeny potřebám formátu disertační práce.

5.1 PARKINSONOVA NEMOC

DEFINICE

Parkinsonova nemoc patří mezi neurodegenerativní onemocnění centrální nervové soustavy. Souvisí se zánikem konkrétních neuronů v mozku, které za běžných okolností produkují chemickou látku dopamin.²⁰ Dopamin slouží jako přenašeč impulsů mezi nervovými buňkami a jeho absence pak, mimo jiné, vede k poruše zpracování některých informací. Mezi takto narušené vazby patří i postupná ztráta kontroly nad pohybem. Tyto potíže se projevují zejména ve smyslu jeho zpomalení, zmenšení jeho rozsahu, poruch stability a chůze a dalších příznaků, které společně tvoří tzv. parkinsonský syndrom.²¹ Vzhledem k tomu, že se jedná o progresivní onemocnění, schopnosti nemocných i jejich nároky na prostředí se tak mění v jednotlivých stádiích nemoci.

¹⁹ ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí*. České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3

²⁰ BONNET A., HERGUETA T.: *Parkinsonova choroba*. Portál, 2012; ISBN 978-80-262-0155-7

²¹ KALIA L. V., LANG A. E.: *Parkinson's disease*. *Lancet Neurol.*, 2015; 386: s. 896–912

V případě Parkinsonovy nemoci není v obecné rovině zásadním problémem vliv na délku života, ale zkrácení jeho aktivní části a postupné omezení samostatnosti. Zvyšuje se tak míra závislosti na druhé osobě.

PREVALENCE

Nemoc většinou počíná u osob ve věku 55 až 65 let, ale objevují se i časnější diagnózy kolem čtyřicátého roku života.²² Zahraniční studie^{23 24 25} uvádějí, že počet osob s Parkinsonovou nemocí ve světě se mezi roky 1990 a 2015 zdvojnásobil z 3 na 6 milionů obyvatel a jeho další růst se předpokládá exponenciální řadou. Tedy v roce 2040 se očekává 13 milionů osob s tímto onemocněním.

Vzhledem k absenci relevantní studie týkající se počtu osob s Parkinsonovou nemocí v České republice je nutné vycházet z kvalifikovaných odhadů. Ty říkají, že v roce 2014 u nás žilo 1,45 % obyvatel s demencí, z toho Parkinsonova nemoc je zastoupena 5 %. Výpočtem získáme zhruba 10 tisíc obyvatel ČR žijících s Parkinsonovou nemocí v roce 2014. Počet lidí s demencí

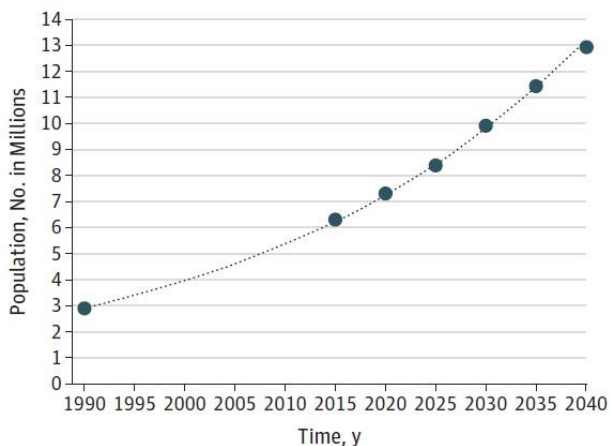
²² BONNET A., HERGUETA T.: *Parkinsonova choroba*. Portál, 2012; ISBN 978-80-262-0155-7

²³ GBD 2015 NEUROLOGICAL DISORDERS COLLABORATOR GROUP: *Global, regional, and national burden of neurological disorders during 1990–2015: A systematic analysis for the global burden of disease study 2015*. Lancet Neurol., 2017

²⁴ DORSEY E. R., BLOEM B. R.: *The Parkinson Pandemic-A Call to Action*. JAMA Neurol. 2018 Jan 1; 75(1): s. 9–10

²⁵ PRINGSHEIM T., JETTE N., FROLKIS A., STEEVES T. D.: *The prevalence of Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis*. Movement Disorders, 2014 Nov; 29(13): s. 1583–1590

se podle některých teorií každých 20 let zdvojnásobí²⁶, v roce 2034 by tak v ČR mohlo žít 320 tis. obyvatel s různými formami demence, včetně Parkinsonovy nemoci.



Obrázek 1: Vývoj počtu osob s Parkinsonovou nemocí ve světě mezi léty 1990 a 2015 a odhad exponenciálního růstu do roku 2040.

HLAVNÍ PŘÍZNAKY^{27 28 29 30}

²⁶ MÁTL O., MÁTLOVÁ M.: *Zpráva o stavu demence 2015*. Česká alzheimerovská společnost, o.p.s., 2015; ISBN 978-80-86541-45-7

²⁷ BONNET A., HERGUETA T.: *Parkinsonova choroba*. Portál, 2012; ISBN 978-80-262-0155-7

²⁸ AMBLER Z., BEDNAŘÍK J., RŮŽIČKA E. a kolektiv: *Klinická neurologie - část speciální I.*, Triton, 2010; ISBN 978-80-7387-389-9

²⁹ GILADI N., NIEUWBOER A.: *Understanding and treating freezing of gait in parkinsonism, proposed working definition, and setting the stage*. *Movement Disorders*, 2008 Aug; 23(11): s. 1639–1640

³⁰ BLOEM B. R., HAUSDORFF J. M., VISSER J. E., GILADI N.: *Falls and Freezing of Gait in Parkinson's Disease: A Review of Two*

- ZPOMALENOST (HYPOKINEZE, AKINEZE, BRADYKINEZE)
- SVALOVÁ ZTUHLOST (RIGIDITA)
- KLIDOVÝ TŘES (TREMOR)
- POSTURÁLNÍ PORUCHY A PORUCHY CHŮZE
- PSYCHICKÉ ZMĚNY
- KOGNITIVNÍ DYSFUNKCE
- STŘÍDÁNÍ STAVŮ ON A OFF

Postupem času se mění účinnost podávaných léků a začínají se střídát stavy dobré a špatné hybnosti. V tzv. „ON“ stavu je hybnost buď téměř normální, nebo se pouze projevují mimovolní pohyby. Naopak v „OFF“ stavu, kdy nepůsobí medikace dostatečně, se projevují příznaky nemoci. Tyto stavy se mohou střídát i nepředvídatelně v různých fázích dne a noci.

FÁZE NEMOCI³¹

Parkinsonovu nemoc dnešní medicína neumí vyléčit, pouze mírní její příznaky, které se však s postupující nemocí mění. Tato progresivita Parkinsonovy nemoci je významným aspektem, na který by mělo navržené prostředí reagovat. Fáze mají individuální průběh a uvedené příznaky se mohou v různé míře kombinovat.

Interconnected, Episodic Phenomena. Movement Disorders, 2004; 19(8): s. 871–884

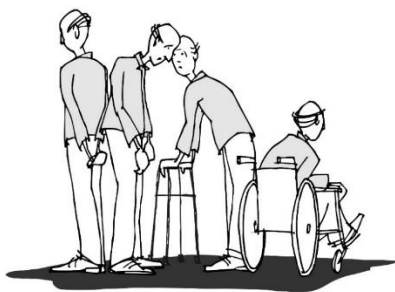
³¹ **BONNET A., HERGUETA T.: *Parkinsonova choroba*. Portál, 2012; ISBN 978-80-262-0155-7**

FÁZE 1 - První viditelné příznaky nemoci. Může se jednat o pomalou rekonvalescenci po nemoci, bolesti zad a kloubů, únavu a nemotornost.

FÁZE 2 - Dochází ke snížení účinnosti prvotní medikace. Některé příznaky se začínají projevovat více než dříve a je nutné přistoupit k úpravám životního stylu i okolního prostředí.

FÁZE 3 - Začínají se projevovat vážné problémy s pohybem a chůzí, mohou se začít projevovat příznaky demence a kognitivní deficit. Postupně je vhodné využívat kompenzačních pomůcek (hole, chodítka). Pro některé činnosti a domácí práce bývá využívána asistence. Obecně je nutná výrazná změna životního stylu a úprava okolního prostředí.

FÁZE 4 - Již není možný samostatný pohyb a chůze. Může se projevit rozvinutá demence. Rozvíjí se sekundární komplikace, např. pneumonie v důsledku poruch polykání. V souvislosti s nutnou osobní asistencí by mělo okolní prostředí splňovat zejména nároky na velký prostorový komfort.



Obrázek 2: Ilustrativní obrázek průběhu Parkinsonovy nemoci v jednotlivých fázích.

5.2 VZÁJEMNÉ VZTAHY PARKINSONOVY NEMOCI A VYSTAVĚNÉHO PROSTŘEDÍ

SPECIFICKÉ NÁROKY OSOB S PARKINSONOVOU NEMOCÍ NA UŽÍVÁNÍ PROSTORU VE VZTAHU K JEJICH TYPICKÝM PŘÍZNAKŮM

Specifické požadavky osob s Parkinsonovou nemocí vychází především z narušení pohybových a orientačních schopností. Lze předpokládat, že zastavěný prostor může takovou osobu ovlivnit, jednak může podporovat bezpečnost – např. předcházením pádům – a kvalitu užívání prostoru, jednak možná i eliminovat některé příznaky nemoci. Provedené studie bohužel zatím nebyly prohloubeny. Aby bylo využito potenciálu, který vhodně vytvořené prostředí osobám s Parkinsonovou nemocí nabízí, je nutné v potvrzování dále popsaných domněnek pokračovat.

NARUŠENÍ POHYBOVÝCH SCHOPNOSTÍ

CHŮZE A DUAL TASK

Vzhledem k nedostatečné tvorbě dopaminu v konkrétních částech mozku nemocného dochází k narušení schopnosti přenášet informace o pohybových záměrech do motorických center. Situace by se dala popsat jako snaha mozku zahájit chůzi, přejít z jedné fáze pohybu do druhé nebo od

jednoho gesta k druhému, tento signál se však nedostane k příslušnému motorickému centru, které má pohyb provést. Může docházet ke kontinuálním poruchám chůze nebo k poruchám epizodickým. Tento deficit je možné částečně individuálně kompenzovat (obejít) vnějšími tzv. aktivátory pohybu – vizuálními a akustickými vjemy z okolního prostředí. To mohou být například rytmicky uspořádané vizuální prvky – listy papíru položené na podlaze, pochodová hudba nebo jiné rytmické zvuky.

Neschopnost soustředit se na dvě a více činností najednou je typickým příznakem Parkinsonovy nemoci. Příkladem může být neschopnost soustředit se během chůze na probíhající rozhovor a odpovídat na kladené otázky. Jedná se o dvě motorické činnosti (např. chůze a hledání klíčů od bytu), ale i motorické a kognitivní činnosti (chůze a soustředění se na prvky orientačního systému v budově nebo odpovídání na otázky). I tento stav může být závislý na okolním prostředí. Při pohybu ve veřejném prostoru tak může dojít ke ztrátě soustředění na chůzi vlivem rušivých prvků v okolí (např. složitý prostor s příliš mnoha vjemy, vliv nečekaně nastalých situací – zatroubení auta při přecházení přechodu).

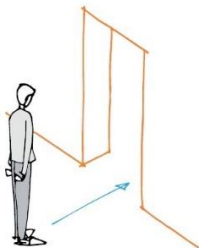
FREEZING OF GAIT

Freezing of gait je krátkodobá, epizodická porucha chůze. Jedná se o náhlou ztrátu schopnosti udělat efektivní krok. Prevalence se uvádí mezi 20–60

% pacientů v pokročilém stadiu nemoci.^{32 33} Pacienty je většinou popisována jako zamrznutí, záraz, ztuhnutí, pocit, kdy má člověk přilepené nohy k podlaze a nemůže je odlepit. Intenzita a četnost freezingu je mimo jiné závislá na tom, zda se pacient momentálně nachází ve stavu ON nebo OFF. Rizikem této poruchy chůze je zvýšená pravděpodobnost pádu. Zajímavé na tomto příznaku je, že je zde prokazatelná závislost mezi jeho výskytem a prostorovou situací, ve které se pacient nachází.

Příčinou bývá nejčastěji:

A / Průchod zúženým prostorem. Typický je výskyt freezing of gait při průchodu dveřmi, ale i při pohybu mezi nízkým nábytkem nebo procházení krátkým úzkým koridorem.

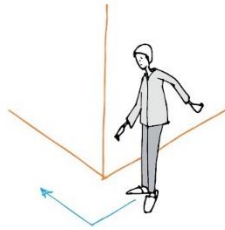


Obrázek 3

³² GILADI N., NIEUWBOER A.: *Understanding and treating freezing of gait in parkinsonism, proposed working definition, and setting the stage.* *Movement Disorders*, 2008 Aug; 23(11): s. 1639–1640

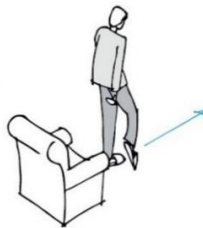
³³ BLOEM B. R., HAUSDORFF J. M., VISSER J. E., GILADI N.: *Falls and Freezing of Gait in Parkinson's Disease: A Review of Two Interconnected, Episodic Phenomena.* *Movement Disorders*, 2004; 19(8): s. 871–884

B / Ostrá změna směru chůze. Většinou se jedná o zabočení o 90°, nebo otočení.



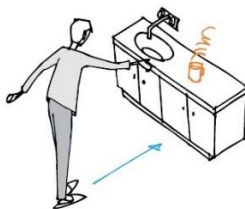
Obrázek 4

C / Zahájení pohybu z klidového stavu. K freezing of gait může docházet například po zvednutí se ze židle, ale i při vystoupení z eskalátoru nebo výtahu, přecházení přes vozovku a podobně.



Obrázek 5

D / Dosažení cíle nebo překážky. K freezing of gait dochází v okamžiku, kdy se začne pozornost tříštit na chůzi a novou aktivitu (uchopení předmětu na stole, odemykání dveří, překročení překážky...).



Obrázek 6

E / K freezing of gait dochází při již popsaném dual tasku – konání dvou a více činností zároveň.



Obrázek 7

ÚNAVA A ZHORŠENÁ KONDICE

Významným aspektem ovlivňujícím schopnost pohybu je únava, která patří mezi nejranější a nejvýznamnější příznaky nemoci. Zvyšuje se potřeba využití možností odpočinku, jako například posezení na lavičce při cestě do obchodu nebo přidržení a opření při čekání. V tomto bodě se potřeby osob s

Parkinsonovou nemocí (přestože se může jednat o pacienta ve věku 50–60 let) kryjí s nároky na vhodnost prostředí pro seniory v daleko pokročilejším věku.

BEZPEČNOST

Především z důvodu častějších poruch posturálních funkcí (poruchy rovnováhy a držení těla apod.) a některých poruch chůze (např. pády, změny rytmu chůze) je nutné zohlednit požadavky na bezpečný pohyb v prostoru. Míra bezpečnosti souvisí s funkčním i tvarovým řešením prostoru, s vybavením vhodným nábytkem a zařizovacími předměty, kvalitou podlahové plochy a v neposlední řadě vhodným osvětlením. Pády a jejich důsledky bývají častým faktorem, vedoucím k rapidnímu zhoršování zdravotního stavu pacienta, ztrátě samostatnosti a tím i ztrátě sebedůvěry a zvýšené hladině stresu. Důležité je proto pádům předcházet, ale také mírnit jejich důsledky.

6 VÝSLEDKY – PRAKTICKÁ ČÁST

Částečný obsah kapitol „Principy architektonického řešení prostoru“ a „Aplikace principů na příkladu bydlení osob s Parkinsonovou nemocí“ jsme již publikovali v knize³⁴, která vznikla jako výstup projektu GAČR 16-23901S v rámci průběžné publikace doktorského výzkumu autora této disertační práce v roce 2019. Texty jsou přepracovány a doplněny dle aktuálního stavu poznání a přizpůsobeny potřebám formátu disertační práce.

³⁴ ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí*. České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3

Kapitola „Mezioborové dotazníkové šetření pro osoby s Parkinsonovou nemocí“ popisuje podpůrný výzkum projektu GAČR 16-23901S, který jsme realizovali v letech 2016 až 2017 ve spolupráci s Neurologickou klinikou a Centrem klinických neurověd 1. LF UK a VFN v Praze za podpory studentské grantové soutěže ČVUT – SGS17/103/OHK1/1T/15.

Kapitola „Studie vlivu různých typů podlahových vzorů na chůzi pacientů“ popisuje výzkumnou studii³⁵, kterou jsme realizovali opět ve spolupráci s Neurologickou klinikou a Centrem klinických neurověd 1. LF UK a VFN v Praze za podpory GAČR 16-23901S v rámci průběžné publikace doktorského výzkumu autora této disertační práce mezi lety 2017 až 2019.

6.1 PRINCIPY ARCHITEKTRONICKÉHO ŘEŠENÍ PROSTORU

ANALÝZA KLÍČOVÝCH PŘÍZNAKŮ A MOŽNOSTI JEJICH OVLIVNĚNÍ NÁVRHEM OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

Na základě doposud získaných a prezentovaných znalostí je patrné, že pokud chce architekt vědomě navrhnout prostor tak, aby byl co nejvhodnější pro osoby s Parkinsonovou nemocí, je vhodné cílit na konkrétní příznaky a projevy nemoci, které mohou být tímto návrhem eliminovány. Nechme prozatím stranou, zda je možné takové úpravy, stejně jako je to v případě úprav pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace, očekávat ve všech budovách a ve veřejném prostoru, ať už z důvodu technické možnosti jejich

³⁵ GÁL O., POLÁKOVÁ K., HOSKOVCOVÁ M., TOMANDL J., ČAPEK V., BERKA R., BROŽOVÁ H., ŠESTÁKOVÁ I. et al.: *Pavement patterns can be designed to improve gait in Parkinson's disease patients*. *Movement disorders*, 2019; 34(12), s. 1831–1838. ISSN 0885-3185

realizace, konfrontace s dalšími existujícími požadavky na vystavené prostředí nebo z důvodu množství očekávaného a skutečného přínosu v poměru k vynaloženým prostředkům.

V této části doktorské práce jsme stáli před otázkou, na jaké konkrétní příznaky je nejvhodnější se zaměřit tak, aby byl přínos pro pacienta s touto nemocí co největší a aby případná úprava nebo nové řešení mělo skutečný dopad. Na základě studia předchozích dat, vzhledem k absolvování množství rozhovorů s odborníky, zejména z rehabilitačních klinik ze zahraničí, a na základě spolupráce s lékaři i pacienty jsme byli schopni sestavit ucelenou tabulku příznaků se znalostí jejich základních vlastností a položili jsme si tak tři zásadní otázky:

- 1) Může podnět pro projevení příznaku vycházet z okolního prostředí nebo momentální situace?
- 2) Lze úpravou okolního prostředí mírnit důsledky projevů?
- 3) Lze úpravou okolního prostředí projevu příznaku předejít?

Jednoznačně jsme došli k závěru, že existují příznaky této nemoci, jejichž spouštěč vychází ze samé podstaty nemoci, například klidový třes (tremor), zvýšené svalové napětí (rigidita) nebo poruchy řeči (bradykineze mluvidel), a zjevně je není možné architektonickou prací s prostorem dostatečně ovlivnit. Některé příznaky, např. poruchy chůze (freezing of gait), kognitivní dysfunkce nebo některé psychické změny, jsou však úzce spjaty s momentální situací nebo s působením prostředí a lze je buď mírnit, nebo jim úplně předcházet.

Je patrné, že část příznaků je možné do určité míry eliminovat nebo mírnit jejich důsledky. Vhodným uspořádáním prostoru tak, aby byl co nejpřehlednější, prací s osvětlením a kontrastem je možné pracovat s kognitivním deficitem, který většinou doprovází rozvinutou demenci. Na toto téma již existuje množství studií a materiálů. Vhodným umístováním laviček a míst pro odpočinek ve veřejném prostoru je možné eliminovat pocity únavy z cesty. Vhodným umístěním madel je možné zamezit pádu při poruchách chůze. Prostředím, které působí pozitivně, je možné částečně mírnit pocity deprese a apatie. Je však také možné některým příznakům předcházet. V případě již zmíněných epizodických poruch chůze, nazvaných freezing of gait, lze využít možností podnětových strategií (cueing).

PODŇETOVÉ STRATEGIE

Podnětové strategie neboli cueing je označení pro využití prostorových nebo časových podnětů k ovlivnění pohybu.³⁶ Tyto podněty mohou být vizuální, auditivní (zvukové) a taktilní (hmatové).³⁷ Společným jmenovatelem těchto podnětů je většinou rytmus, který udává osobě s Parkinsonovou nemocí pravidelné impulsy zajišťující plynulost chůze, pravidelnou délku kroku, stabilitu

³⁶ SPAULDING S. J., BARBER B., COLBY M., CORMACK B., MICK T., JENKINS M. E.: *Cueing and gait improvement among people with Parkinson's disease: a meta-analysis*. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation., 2013; 94(3): s. 562–570

³⁷ ROCHA P. A., PORFÍRIO G. M., FERRAZ H. B., TREVISANI V. F.: *Effects of external cues on gait parameters of Parkinson's disease patients: a systematic review*. Clinical Neurology and neurosurgery, 2014 Sep; 124: s. 127–134

a zejména zamezuje vzniku freezingu a následným pádům. Jinými slovy umožní tato metoda pacientům obejít chybějící propojení mezi mozkiem a motorickými centry pomocí vnějších podnětů zaměřených na konkrétní cíl (překročení pásky, synchronizaci s rytmickým zvukem atd.).

Mezi zvukové podněty může patřit rytmická hudba nebo hlasité počítání při chůzi. Důležité je zachovat správnou frekvenci zvuků, která odpovídá přirozené frekvenci chůze. Z tohoto pohledu je například nevhodný zvukový signál semaforu, když se na něm objeví zelená.³⁸ Náhlá změna na takto rychlou frekvenci „klapání“ má pro pacienty s Parkinsonovou nemocí paradoxně opačný účinek a může hrozit freezing. Mnoho pacientů udávalo, že by jim naopak vyhovovalo pomalejší „klapání“, které semafor vydává, když je na něm červená. Vzhledem k tomu, že se jedná primárně o způsob signalizace určený pro osoby nevidomé a slabozraké, není možné tento dlouhodobě zavedený způsob signalizace otočit, protože by mohl způsobit naopak zmatek a zranění v této skupině uživatelů. Jedná se o typický příklad, kdy jdou dva požadavky různých cílových skupin proti sobě tak, jak bylo zmíněno v předchozích kapitolách.

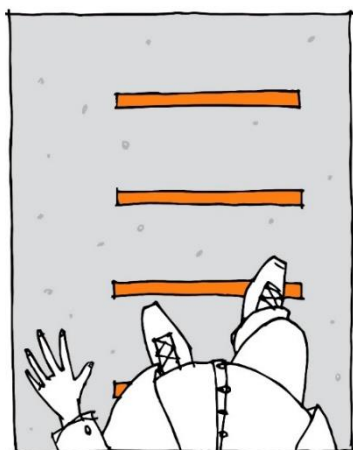
Z hlediska architektonické práce s prostorem je však nejzajímavější možnost využití vizuálních podnětových strategií, kterými se bude nadále tato práce zabývat. Bohužel v případě podnětových strategií často dochází k jejich vyčerpání v případě, že se jedna metoda opakuje příliš často, je tedy vhodné využívat více metod a pravidelně je střídat, aby bylo zajištěno, že budou působit

³⁸ MOREAU C., DEFEBVRE L., BLEUSE S., BLATT J. L., DUHAMEL A., BLOEM B. R. a kol.: *Externally provoked freezing of gait in open runways in advanced Parkinson's disease results from motor and mental collapse*. *Journal of Neural Transmission*, 2008; 115: s. 1431–1436

co nejdelší dobu. Vjemy z okolního prostředí mohou mít pozitivní i negativní vliv na pohyb těchto pacientů. Při navrhování prostředí pro pacienty s Parkinsonovou nemocí je tedy klíčovým úkolem zakomponovat do prostoru správné množství vhodně zvolených podnětů, a to v situacích, kde a kdy jsou potřeba.

RYTMUS NA PODLAHOVÉ PLOŠE

Využití rytmu na podlaze patří k velmi rozšířenému typu vizuální podnětové strategie. Tento druh podnětů často využívají pacienti v domácím prostředí, ale využívá se i při tréninku chůze v rehabilitačních zařízeních. Mezi nejjednodušší metody, které nachází uplatnění právě v domácnostech pacientů, patří nalepení pruhů z kontrastní lepicí pásky na podlahu tak, aby vzdálenost mezi jednotlivými pruhy odpovídala přibližně délce jednoho kroku (Obr. 8).



Obrázek 8: Podomáčku nalepené pruhy na podlaze ve vzdálenosti jednoho kroku mohou sloužit jako nejjednodušší vizuální podnětová strategie.

Pruhy bývají často nalepeny v místech, kde mají pacienti největší problémy se zamrznutím a kde hrozí případné pády. Typicky se jedná o místa, kde jsou úzké průchody nebo kde je nutné se otáčet a měnit směr. Mezi taková místa může patřit cesta od postele na toaletu nebo hlavní vstup do domu/bytu. Na následujících stranách představíme princip rytmických vizuálních vjemů na podlahové ploše v různých specializovaných zařízeních, které jsme během doktorského studia navštívili. Tento princip rytmizace, který předává pohybovému aparátu signál „udělej krok“, je často v kombinaci s dalšími rehabilitačními prvky používán při nácvičku chůze s pacienty (Obr. 9, 10, 11).



Obrázek 9: Využití rytmizace podlahové plochy při nácvičku chůze pacientů ve specializovaných rehabilitačních zařízeních (Paracelsus Elena klinik, Kassel).



Obrázek 10: Využití rytmizace podlahové plochy při návčiku chůze pacientů ve specializovaných rehabilitačních zařízeních (Parkinsonklinik, Beelitz-Heilstätten).



Obrázek 11: Využití rytmizace podlahové plochy při návčiku chůze pacientů ve specializovaných rehabilitačních zařízeních (Parkinsonklinik, Beelitz-Heilstätten).

Příkladem záměrného architektonického využití prvku rytmizace podlahové plochy tak, aby plnila funkci použitelného vizuálního podnětu, je zpracování části venkovních komunikací specializované kliniky pro pacienty s neurologickým a duševním onemocněním ve Wittenbergu, ve spolkové zemi Sasko-Anhaltsko. Celková kapacita zařízení je 127 lůžek. Kromě neurologické části, která se specializuje právě na Parkinsonovu nemoc, jsou zde oddělení psychiatrie, psychoterapie a psychosomatické medicíny. Materiálový a barevný rytmický kontrast je zde využit například u hlavní přístupové komunikace od parkoviště ke vstupu na kliniku (Obr. 12). Bohužel zde bylo dodatečně

instalováno množství betonových květináčů, které mají zabránit příjezdu automobilů až ke vstupu, což bylo jistě zajištěno, ovšem za cenu zhoršené prostupnosti pro příchozí pacienty.



Obrázek 12: Uplatnění principu vizuálních podnětů před vstupem na kliniku, nešťastně doplněných o květináče bránící příjezdu automobilů až ke vstupu (Alexianer Klinik Bosse, Wittenberg).

Obdobný, výtvarně volněji pojatý princip je použit i na vnitroareálových cestách, které slouží pacientům k procházkám a přesunům mezi denními aktivitami (Obr. 13). Dlažba je položena v různých rozestupech tak, aby byla užitečná pro pacienty s různou délkou kroku, a slouží tak nejen pro usnadnění pohybu, ale i pro nácvik chůze. Dále jsou výrazně kontrastní pruhy na podlaze za účelem zprostředkování vizuálního podnětu uplatněny v interiéru na chodbách oddělení, určeného právě pacientům s Parkinsonovou nemocí (Obr. 14). Zde však již neslouží pro nácvik chůze, ale jsou umístěny v místech, kde se předpokládá častější freezing u pacientů, typicky v místech ostré změny směru chůze a v místě průchodů dveřmi.



Obrázek 13: Dlažba položená v různých rozstupech na vnitroareálových cestách kliniky slouží pacientům k procházkám, nácvičce chůze i pro přesuny mezi denními aktivitami (Alexianer Klinik Bosse, Wittenberg).



Obrázek 14: Pruhy na podlaze v interiéru jsou umístěny v místech, kde se předpokládá častější freezing u pacientů, typicky v místech ostré změny směru chůze a v místě průchodů dveřmi (Alexianer Klinik Bosse, Wittenberg).

Dostupné studie prokazují, že pacienti s Parkinsonovou nemocí jsou schopni vnímat pro účely podnětových strategií skutečnou překážku (vizuální podnět) stejně jako virtuální překážku.³⁹ Toto poznání otevírá nový prostor pro výzkum a využití promítaných prvků nebo zapojení prvků rozšířené a virtuální reality. V současné době je díky tomu ve fázi vývoje možnost využití rozšířené reality např. v podobě Google Glass⁴⁰ nebo Microsoft HoloLens.⁴¹ Z hlediska uživatelských kompenzačních pomůcek jsou poměrně nové technologie promítání paprsků před sebe ze zdrojů zabudovaných ve vycházkových holích nebo v botách.⁴² Nevýhodou jejich použití v exteriéru je však skutečnost, že při jasném počasí není paprsek dostatečně vidět.

V rehabilitační praxi specializovaných zařízení se pak uplatňuje tato metoda laserového paprsku i pro nácvik chůze v prostorách, kde jinak není možné vytvořit skutečné vzory na podlaze. Při rekonstrukci historické budovy

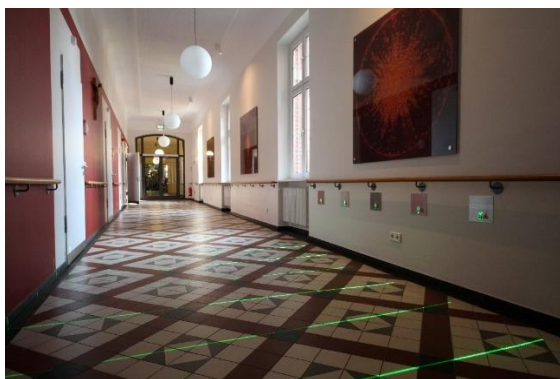
³⁹ GRIFFIN H. J., GREENLAW R., LIMOUSIN P., BHATIA K., QUINN N. P., JAHANSHAH M.: *The effect of real and virtual visual cues on walking in Parkinson's disease*. *Journal of Neurology*. 2011 Jun; 258(6): s. 991–1000

⁴⁰ ZHAO Y., NONNEKES J., STORCKEN E. J., JANSSEN S., VAN WEGEN E. E., BLOEM B. R. a kol.: *Feasibility of external rhythmic cueing with the Google Glass for improving gait in people with Parkinson's disease*. *Journal of Neurology*, 2016; 263(6): s. 1156–1165

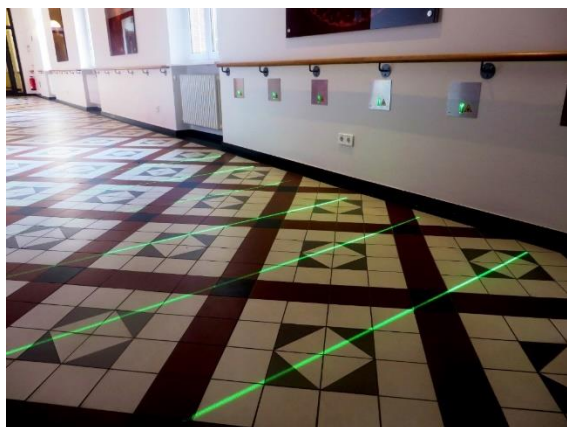
⁴¹ JANSSEN S., BOLTE B., NONNEKES J., BITTNER M., BLOEM B. R., HEIDA T. a kol.: *Usability of Three-dimensional Augmented Visual Cues Delivered by Smart Glasses on (Freezing of) Gait in Parkinson's Disease*. *Frontiers in Neurology*, 2017; 8: s. 279

⁴² BARTHEL C., NONNEKES J., VAN HELVERT M., HAAN R., JANSSEN A., DELVAL A. a kol.: *The laser shoes: A new ambulatory device to alleviate freezing of gait in Parkinson disease*. *Neurology*, 2018; 90(2): s. 164–171

areálu kliniky Alexianer St. Joseph v severovýchodní části Berlína, specializující se především na léčbu pacientů s neurologickým a psychiatrickým onemocněním, bylo nutné zachovat stávající, památkově chráněnou dlažbu s velmi výrazným vzorem. V této budově se nachází i oddělení určené pro pacienty s neurologickým onemocněním, včetně Parkinsonovy nemoci. Dlažba, která je předmětem památkové ochrany, je však příkladem nevhodného vzoru z hlediska své orientace i měřítka. Tato skutečnost je patrná zejména při porovnání s laserovými paprsky ideálních parametrů, které se na dlažbu mohou promítat a sloužit tak jako plnohodnotná pomůcka pro nácvik chůze (Obr. 15, 16).



Obrázek 15: Promítání paprsků ideálních rozměrů na památkově chráněnou dlažbu (Alexianer St. Joseph, Berlín-Weißensee).



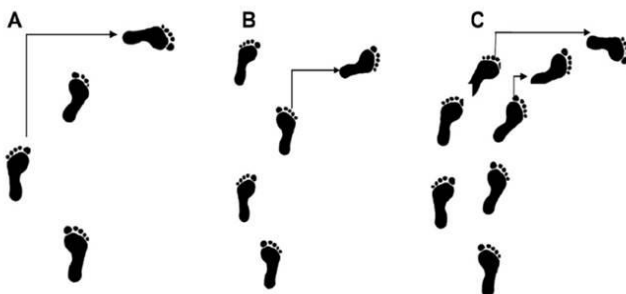
Obrázek 16: Promítání paprsků ideálních rozměrů na památkově chráněnou dlažbu (Alexianer St. Joseph, Berlín-Weißensee).

TVAR, PROPORCE A USPOŘÁDÁNÍ PROSTORU

Vhodný tvar, proporce a uspořádání jsou vlastnosti prostoru, které mohou pomoci samostatnému a bezpečnému pohybu zejména v částech budov, jako jsou chodby, haly, čekárny a další komunikační prvky. Většina této kapitoly vychází ze snahy zachovat plynulé parametry chůze, a tím snižovat rizika freezingu a následných pádů. Kvalitně navržený prostor je přehledný, umožní snadnou orientaci a pracuje ekonomicky s časem, který je potřeba věnovat pouhému úsilí dostat se z bodu A do bodu B. Pacient s Parkinsonovou nemocí vnímá tyto faktory daleko výrazněji. Časté změny směru, průchody dveřmi nebo stísněnými koridory, jejich nevhodné zařízení nábytkem nebo

místa, kde je nutné tříštit pozornost na více prvků, jsou potenciálně rizikovými z hlediska zmíněných poruch chůze a ztráty orientace.

Ostrá změna směru chůze bývá jednou z nejrizikovějších situací. Někteří pacienti využívají různé typy strategií tak, aby se této změně vyhnuli. Mezi nejčastější patří zvýšená frekvence drobných krůčků, jak ukazuje studie z roku 2013 ⁴³, která porovnává změny směru chůze u zdravého člověka a u pacientů s různým průběhem Parkinsonovy nemoci (Obr. 17). Ke studii bylo vybráno celkem 30 osob. Deset osob jako kontrolní vzorek ze zdravé populace, deset osob s Parkinsonovou nemocí, u kterých se neprojevuje freezing, a deset osob s Parkinsonovou nemocí, u kterých se freezing projevuje. Testované osoby měly za úkol projít trasu délky 6 m, přičemž v polovině trasy následovala změna směru chůze o 90°, 120° nebo 180°.



Obrázek 17: Různý styl změny směru chůze u zdravé populace (A) a u pacientů s různým průběhem Parkinsonovy nemoci (A, B).

⁴³ BHATT H.: *Dynamics of turning sharpness influences freezing of gait in Parkinson's disease*. Parkinsonism and Related Disorders, 2013 Feb; 19(2): s. 181–185

U zdravé populace jednoznačně převážila strategie A, umožňující zachování rychlosti chůze při ostré změně směru prakticky na místě. U pacientů s Parkinsonovou nemocí bez příznaku freezing of gait převážila při změně směru chůze o 90° strategie A, zatímco při ostřejší změně směru (o 120° a o 180°) docházelo častěji ke strategii B s výkrokem do strany. U pacientů s Parkinsonovou nemocí a zkušeností s freezingem jednoznačně převážila strategie C při všech způsobech změny směru. Oproti kontrolnímu vzorku byla rychlost chůze také snížena o 40 až 56 % a zmenšena délka kroku.

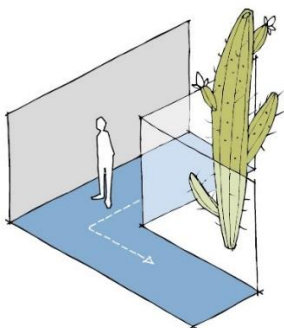
Studie tak prokazuje nejen to, že ostrá změna směru chůze vede k vyvolání freezingu, ale také to, že pro pacienty trpící tímto příznakem je daleko jistější a bezpečnější namísto ostré změny směru chůze volit pozvolnější trajektorii po části kružnice.

S respektováním tohoto poznatku je navržena např. hlavní chodba oddělení pro pacienty s Parkinsonovou nemocí neurologické kliniky v německém Bernburgu (Obr. 18). V místě změny směru chůze na chodbě je ostrá hrana nahrazena relativně velkorysým oblým rohem s průběžným zábradlím.



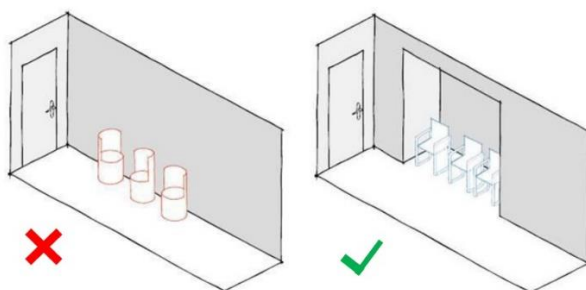
Obrázek 18: Oblý roh v místě změny směru chůze na hlavní chodbě (Waldklinik, Bernburg GmbH).

Kromě vlastní úpravy změny směru chůze je pro plynulejší pohyb zásadní dobrá možnost orientace v prostoru. Již jsme zmiňovali studie dokazující, že na zlepšení kvality chůze má vliv dostatečné množství informací získávaných z okolního prostředí, a naopak negativní vliv mohou mít faktory, jako jsou strach a obavy. Jednou z možností zpřehlednění prostoru a odstranění tzv. strachu z neznámého může být návrh hlavních komunikací v budově okolo proskleného atria, resp. proskleného vnitřního rohu (Obr. 19), který kromě dostatečného a rovnoměrného přirozeného osvětlení poskytne i lepší rozhled a pochopení uspořádání prostoru, včetně komunikačních vazeb. Na druhé straně je třeba brát v úvahu možné obavy a stres z prosklených ploch, jejich rozbití a poranění při případném pádu. Tento strach bývá nezdědkou u pacientů důvodem vyhýbání se prostorům s příliš mnoha potenciálně nebezpečnými prosklenými plochami, zrcadly a křehkými zařizovacími předměty.



Obrázek 19: Využití proskleného rohu pro zpřehlednění prostoru.

Jednou z nejčastějších situací způsobujících freezing je průchod zúženým prostorem. Jako zúžený prostor však nelze chápat pouze průchod dveřmi, ale také průchod mezi blízko u sebe umístěným nízkým nábytkem nebo prostorem přeplněným zařizovacími předměty. Zejména v místech, která jsou primárně určena pro chůzi, by neměl být plynulý průchod omezen např. nevhodným umístěním sedacího nábytku. Jako daleko vhodnější se jeví umístění např. sedaček mimo hlavní pěší trasy do nik a výklenků, případně samostatných prostor určených pro čekání (Obr. 20).

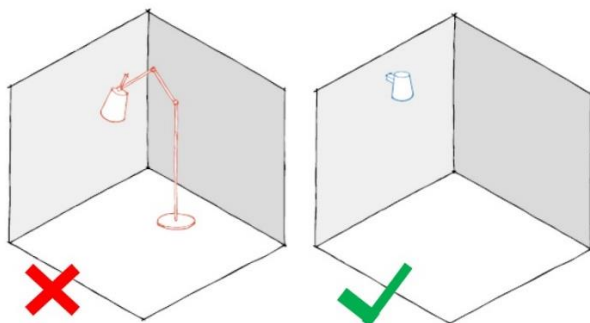


Obrázek 20: Příklad vhodného umístění sedaček v průchozím koridoru.

BEZPEČNOST

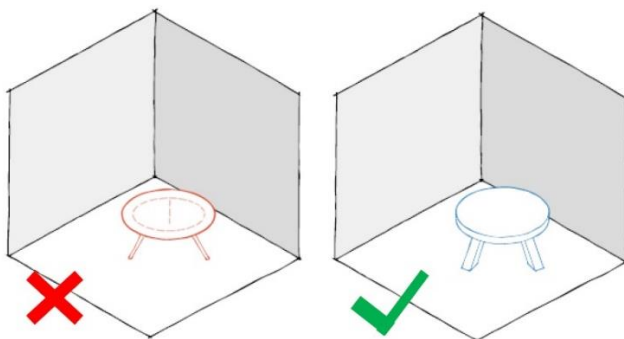
Bezpečné prostředí je důležitou podmínkou pro zachování co největší míry samostatnosti. Oproti tomu pády a jejich důsledky mohou vést k rapidnímu zhoršení zdravotního stavu a dlouhodobé ztrátě soběstačnosti. Mnohokrát bylo pozorováno, že aktivní senior se po zlomenině krčku způsobené pádem již nedokázal vrátit do plnohodnotného života a jeho zbytek prožil na lůžku nebo v nejbližším okolí pokoje. Kromě dostatečného a vhodného osvětlení je v tomto případě velký nárok kladen na zařazení prostoru nábytkem.

Je všeobecně známo, že v případě ztráty rovnováhy má padající člověk tendenci chytat se věcí kolem sebe. Je proto nutné snažit se vyhnout volně umístěným kusům lehkého nábytku v prostoru, které neplní funkci opory. Příkladem může být nevhodná subtilní stojací lampa umístěná v prostoru, vhodnější je na zdi upevněné osvětlení mimo dosah padajícího člověka (Obr. 21).



Obrázek 21: Volně umístěné předměty, které neplní funkci opory mohou být v případě pádu nebezpečné při snaze zachytit se předmětů okolo sebe.

Nízké kusy nábytku, drobné taburety nebo konferenční stolky s prosklením se nemusejí dostat do periferního vidění a mohou tvořit potenciální překážky, o které lze zakopnout. Vzhledem ke své malé výšce se o ně navíc nelze opřít. Pro minimalizaci zranění je vhodné dávat v rizikových místech přednost nábytku s oblými rohy a bez výrazného prosklení, které může, kromě nepříjemných zranění, působit také jako již zmíněný negativní psychologický faktor (Obr. 22).



Obrázek 22: Prosklené předměty mohou při pádu způsobit zranění a jsou hůře vidět.

Při volbě materiálu podlahy by měla být zohledněna typická chůze v podobě častých drobných krůčků, které doprovází nedostatečné zdvihání chodidel. Nevhodné jsou menší kusové koberce, stejně jako koberce s příliš vysokým vlasem a prahy mezi dveřmi, u kterých hrozí zakopnutí a pád.

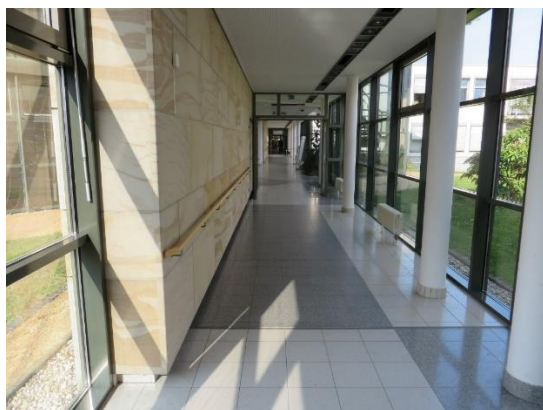
ORIENTACE

Při návrhu prostředí s důrazem na snadnou orientaci v něm je třeba brát v úvahu také kognitivní deficit, který přináší seniorský věk a počínající demence některých pacientů s Parkinsonovou nemocí obdobně, jako je tomu v případě Alzheimerovy choroby. Studování složitého orientačního systému klade vysoké nároky na kognitivní funkce, kombinuje se pocit únavy a stresu z neznámého prostředí.

Správné osvětlení je základní podmínkou pro dostatečnou orientaci v prostoru. Na obrázcích 23 a 24 můžeme vidět proporčně i materiálově srovnatelné komunikační prostory dvou neurologických klinik při srovnatelné intenzitě venkovního osvětlení. Zatímco v případě nerovnoměrného koncového osvětlení chodby zanikají barvy, tvary i hranice svislých a vodorovných ploch důsledkem nevhodných odrazů světla, v případě rovnoměrného osvětlení ze strany je možné všechny tyto prvky jednoznačně vnímat i z větší vzdálenosti.



Obrázek 23: Nevhodné nerovnoměrné koncové osvětlení chodby (Univerzitní klinika Carl Gustav Carus, Drážďany).



Obrázek 24: Vhodné rovnoměrné boční osvětlení chodby (Alexianer Klinik Bosse, Wittenberg).

Kromě práce se světlem je důležité věnovat pozornost i barevnému a materiálovému kontrastu u detailů. Ten může v případě správného použití sloužit jako nástroj usnadňující orientaci v prostoru. Dveře, za kterými se nacházejí místnosti důležité pro pacienty (pokoje, společenské místnosti, sesterna), mohou být barevně kontrastně odlišeny od zdi chodby. Zatímco dveře provozních místností (sklady, archivy, denní místnost zaměstnanců), které využívá pouze personál, mohou být pojednány tak, aby nepřitahovaly pozornost, nerušily pacienty během chůze a pacienti se nesnažili tyto dveře zbytečně používat (Obr. 25). Část dveřního křídla, na jehož straně se nachází klika, může být také barevně kontrastně odlišena tak, aby bylo i z dálky patrné, na které straně klika je (Obr. 26). Existuje množství prací a materiálů, které se zabývají navrhováním prostředí a jejich působením na osoby v seniorském věku a osoby s demencí. Tyto principy a zásady jsou obecně uplatnitelné i při tvorbě prostoru pro osoby s Parkinsonovou nemocí.



Obrázek 25: Barevné zvýraznění důležitých dveří a potlačení dveří do místností, které nejsou určeny pro pacienty (Alexianer St. Joseph, Berlín-Weißensee).



Obrázek 26: Barevně kontrastní zvýraznění části dveřního křídla, na jehož straně se nachází klika (Alexianer Klinik Bosse, Wittenberg).

6.2 APLIKACE PRINCIPŮ NA PŘÍKLADU BYDLENÍ OSOB S PARKINSONOVOU NEMOCÍ

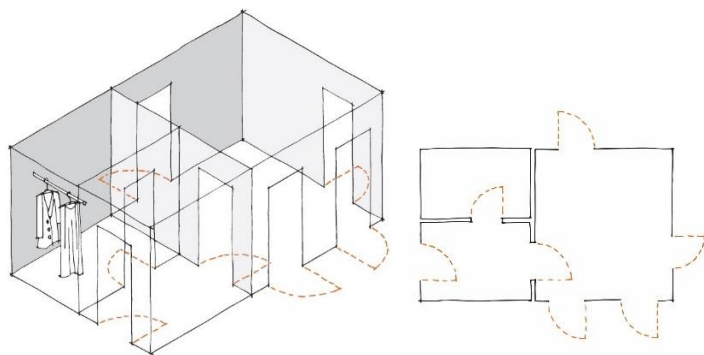
V předchozích kapitolách jsme se snažili pojmenovat všechna zásadní teoretická východiska související se vzájemným vztahem Parkinsonovy nemoci a vystavěným prostředím, uspořádat je, odvodit z nich obecně platné zásady a principy při jeho navrhování. Následující kapitola práce si klade za cíl posunout tyto zásady do oblasti bydlení a ukázat příklad úpravy jednotlivých částí bytu. Téma bydlení jsme zvolili proto, že se jedná o prostory, kde tráví osoby s Parkinsonovou nemocí největší množství času bez ohledu na fázi onemocnění nebo aktuální stav medikace, a bývá tak nejčastěji předmětem úprav. Pokud má být jedním z cílů moderního přístupu péče o pacienty odložit institucionální péči na co nejvzdálenější dobu, musí vést úpravy k maximální možnosti užívat byt samostatně a bezpečně, nebo umožnit poskytnutí podpory a dostatečné asistence přímo zde.

Při navrhování úprav byl kladen důraz na následující body:

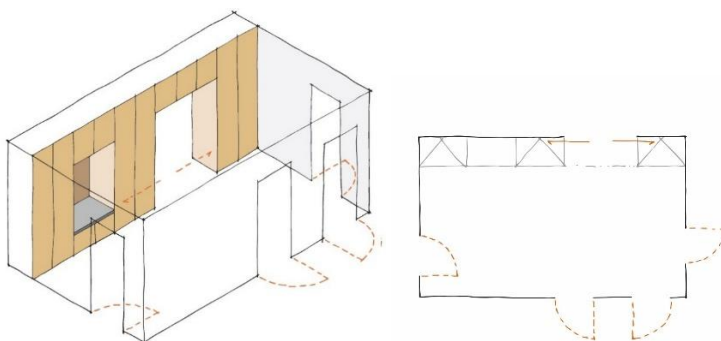
- najít a eliminovat kritická místa z hlediska výskytu freezingu, tedy zúžené prostory, průchody a místa, kde je nutné se zbytečně otáčet
- upravit zóny, kde probíhá více činností najednou, tak, aby bylo možné činnosti realizovat postupně a bezpečně
- vytvořit jednoduché vazby a podmínky pro činnosti, které jsou realizovány při předpokládaném stavu OFF, tak, aby jejich realizace byla co nejjednodušší
- odstranit bezpečnostní rizika, která mohou vést k pádům a úrazům
- zlepšit čitelnost prostoru

VSTUPNÍ PROSTORY

První, co většina lidí řeší při vstupu do budovy, obzvláště pokud se jedná o budovu, kde se nenachází každý den, je potřeba rychle se zorientovat. Je třeba pochopit uspořádání prostoru, zjistit, kde se nachází recepce, šatna, schodiště, výtah nebo toalety. Případně zorientovat se v informačním systému a najít místo v budově, kvůli kterému sem člověk přichází. U vlastního bydlení tyto požadavky do jisté míry odpadají. U osob s Parkinsonovou nemocí je však třeba předpokládat, že se budou domů vracet velmi unavení, ve stavu OFF nebo těsně před medikací, když už doznívají účinky poslední její dávky. V takovou chvíli člověk uvítá jednoduchou možnost vstupu do bytu, posazení, přezutí bot a sundání kabátů, aniž by musel být vystaven několika průchodům dveřmi navíc, stísněným prostorům a otáčení. Jindy užitečné zádveří a samostatnou šatnu (Obr. 27) je v tomto případě vhodnější nahradit jedním přehledným prostorem, vybaveným bytelným vestavěným nábytkem na ukládání věcí, jehož součástí je i možnost pevného sezení a odpočinku při příchodu a přezouvání (Obr. 28).



Obrázek 27: Před úpravou.



Obrázek 28: Po úpravě.

Přestože bývají vstupní prostory v bytové výstavbě považovány za jedno z nejčastěji podceňovaných míst a takovýto prostor by byl nejspíš vnímán jako zbytečně veliký a neekonomický, lidem s Parkinsonovou nemocí může umožnit lepší orientaci a plynulejší a bezpečnější pohyb se sníženým rizikem freezingu a pádů. Prvotní orientaci napomáhá i dostatečně široký průchod do obývacího pokoje, který je zde navíc součástí skříňové sestavy a je tak na první pohled proporcí i materiálem odlišný od ostatních dveří v hale, které vedou do pokojů a koupelny.

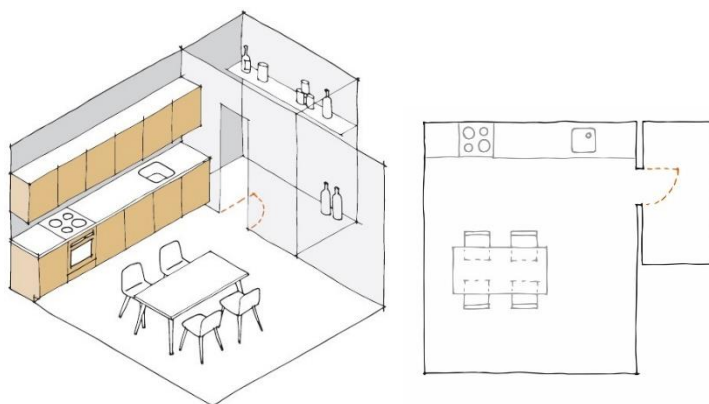
KUCHYŇ A JÍDELNA

V prostoru kuchyně a jídelny dochází k velkému množství kombinací různých typů motorických a kognitivních činností, což pro pacienty s Parkinsonovou nemocí představuje jednu z nejčastějších příčin freezingu. Uspořádání kuchyňského prostoru by mělo umožnit realizovat celý proces vaření včetně přípravy potravin a závěrečného úklidu bez současné chůze a poponášení předmětů. Tradiční dlouhá kuchyňská linka je proto pro tyto účely

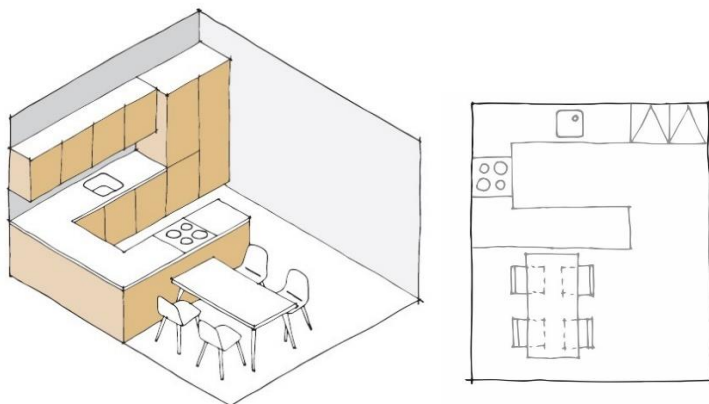
nevhodná (Obr. 29), zatímco linka ve tvaru „L“ nebo „U“ umožňuje provádění co největšího množství činností a obsluhu množství prvků z jednoho místa, případně práci vsedě (Obr. 30).

Podobně jako v případě šatny by i úložné prostory pro potraviny a kuchyňské předměty měly tvořit raději vestavěné skříně a police než samostatné komory, kde je nutné se otáčet ve stísněných prostorech a procházet dveřmi navíc. Výšková hladina umístění jednotlivých úložných prostor, spotřebičů a pracovních ploch by měla respektovat případnou obtížnou hybnost horních končetin a trupu.

Důležitou provozní vazbou je propojení kuchyňské linky s jídelním prostorem pomocí servírovací plochy, která může tvořit i část pracovní plochy. Někteří pacienti nejsou schopni vlivem třesu a špatného soustředění na jinou činnost během chůze přenášet připravené potraviny (polévky, omáčky, nápoje apod.) na jídelní stůl, aniž by je vylili.



Obrázek 29: Před úpravou.



Obrázek 30: Po úpravě.

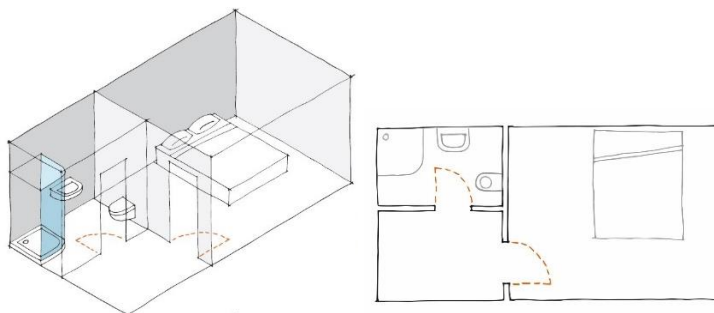
LOŽNICE A HYGIENICKÉ ZAŘÍZENÍ

Přístup z ložnice do koupelny s toaletou je jedním ze zásadních propojení v bytě pacienta s Parkinsonovou nemocí. Medikace v pravidelných intervalech potlačuje příznaky nemoci. V noci a nad ránem však již uplynula dlouhá doba od poslední dávky léků, a příznaky nemoci se pak projevují ve větší míře, než je obvyklé během dne. Snadná dostupnost hygienického zařízení z lůžka je proto zásadní. V úvahu je nutné brát faktor orientace, bezpečnosti i eliminace míst potenciálně způsobujících poruchy pohybu. Při běžné dispozici bytu je nutné při cestě do koupelny většinou projít více dveřmi, několikrát změnit směr chůze a v každé nové průchozí místnosti navíc řešit osvětlení prostoru, pokud není zajištěno trvalým nočním osvětlením nebo automaticky (Obr. 31).

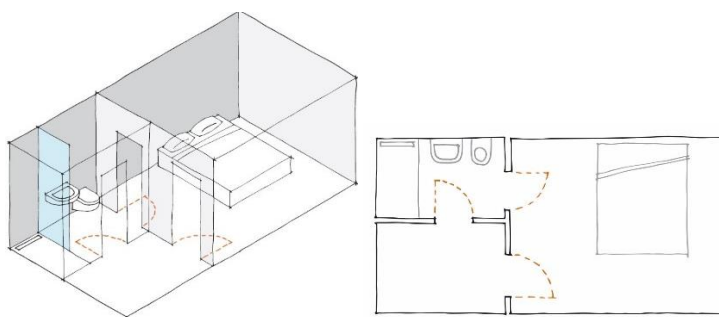
Vhodným způsobem, jak zkrátit a zpřehlednit cestu od lůžka do koupelny, může být ve větších bytech / rodinných domech zřízení samostatné

toalety nebo celé koupelny u ložnice, v případě menších prostor úprava toalety a jejího okolí, která umožní vytvoření druhých tzv. „pohotovostních“ dveří, dostupných přímo z ložnice (Obr. 32).

Nároky na podobu a zařízení koupelny se během různých fází nemoci mění. Obecně by mělo být počítáno s větším prostorovým komfortem, který v budoucnu umožní případnou asistenci při základní hygieně a bezbariérové užívání.



Obrázek 31: Před úpravou.



Obrázek 32: Po úpravě.

6.3 STUDIE č.1 – MEZIOBOROVÉ DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ PRO OSOBY S PARKINSONOVOU NEMOCÍ

ÚVOD

Během rešeršních prací při zjišťování současného stavu problematiky jsme měli možnost na studijních cestách v Německu hovořit s několika lékaři a fyzioterapeuty přímo v zařízeních, která se věnují péči o pacienty s neurologickým onemocněním. Z této fáze výzkumu jsme získali velké množství podnětných informací, nicméně nedostali jsme se do bližšího kontaktu přímo se samotnými pacienty. Cílem této úvodní studie našeho výzkumu z let 2016 až 2017 tak bylo zejména získat co největší množství dat přímo od pacientů s Parkinsonovou nemocí. Získaná data měla sloužit hlavně pro podporu dosavadních teorií, jejich prohloubení a nasměrování k praktické výzkumné studii.

METODA

Ve spolupráci s odborníky z Neurologické kliniky a Centra klinických neurověd 1. LF UK a VFN v Praze jsme vytvořili mezioborový dotazník se zaměřením na problémy s chůzí a následné pády. I vzhledem k tomu, že dotazník nebyl anonymní (data však byla zpracována hromadně), byl před začátkem šetření získán souhlas Etické komise Všeobecné fakultní nemocnice v Praze. Dotazník má dvě části – lékařskou a architektonickou. První část dotazníku měla za úkol zjistit zejména základní informace o pacientech (věk, pohlaví...) a průběhu jejich onemocnění (délka trvání nemoci, převažující

příznaky...). Cílem druhé části dotazníku pak bylo zjistit od pacientů, jaké mají problémy s konkrétními prvky vystavěného prostředí.

Tematicky se jednotlivé okruhy otázek zaměřovaly na:

- 1 / vizuální podobu podlahové plochy
- 2 / způsob otevírání dveří
- 3 / způsob překonávání výškových úrovní (schodiště, rampa...)
- 4 / tvar chodeb a komunikací
- 5 / velikost chodeb a komunikací
- 6 / průchod zúženým prostorem
- 7 / chůzi po schodišti
- 8 / užívání výtahu

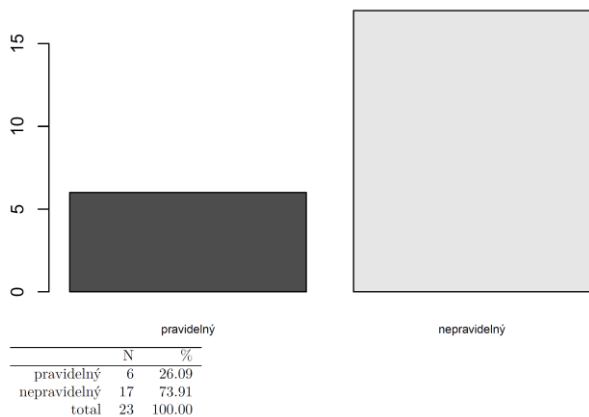
Jednotlivé situace byly doplněny ilustrativními obrázky tak, aby respondenti co nejlépe pochopili kladené otázky a byli schopni dotazník samostatně vyplnit. Respondenti byli požádáni, aby u každé otázky odpověděli, jak často u nich dochází k freezingu v konkrétních situacích. U každé otázky bylo také možné odpovědět „nevím“.

Část dotazníků byla distribuována prostřednictvím Centra extrapyramidových onemocnění při 1. LF UK a VFN v Praze a část dotazníků byla zaslána poštou. Z celkem 200 distribuovaných dotazníků se jich vrátilo vyplněných 160, přičemž některé nebyly vyplněny kompletně, takže se počet respondentů při vyhodnocení některých otázek lišil. Ze 160 respondentů bylo 69 žen a 91 mužů ve věku 37–91 let s průměrnou dobou onemocnění 9,6 let.

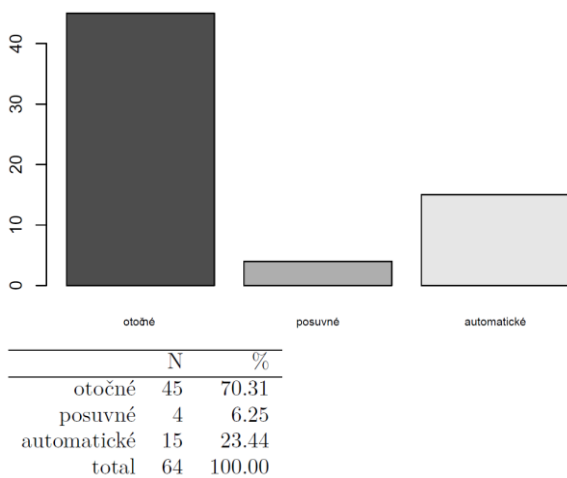
VÝSLEDKY

Cílem šetření bylo zejména získat co největší množství kvantifikovatelných dat pro podporu dosavadních teorií s vědomím, že se v drtivé většině případů může jednat o subjektivní individuální hodnocení a že velká část respondentů si nebude umět jednotlivé situace představit (přestože jsou kromě textového popisu doplněny i ilustrací). To se potvrdilo poměrně velkým zastoupením odpovědí „nevím“ ve skupině pacientů, kteří jsou nemocní teprve krátkou dobu, a obdobně ve skupině starších pacientů, kteří již tráví většinu času doma a s těmito situacemi se nesetkávají. Nicméně i tak je šetření vypovídající z hlediska zapojení poměrně širokého výzkumného vzorku cílové skupiny pacientů.

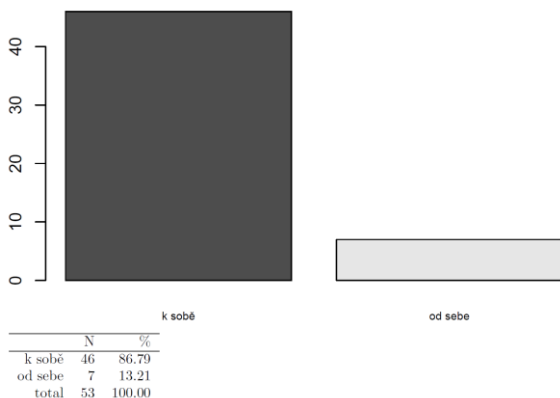
Přes výše zmíněné poznatky byly nalezeny některé statisticky významné shody větší části respondentů. Jako nejvýraznější lze označit oblast podlah a způsobu otevírání dveří. Jednoznačně pozitivněji byla vnímána podlaha s pravidelnými vzory oproti podlaze s nepravidelnými vzory (Obr. 33). Preference byla rovněž vyjádřena ve prospěch posuvných dveří a automaticky otevíraných dveří oproti manuálně otevíraným dveřím (Obr. 34), především pokud jde o směr otevírání k sobě (Obr. 35), který může někdy provokovat i chůzi vzad.



Obrázek 33: Preference podlahy s pravidelnými vzory – jako více problematickou uvedlo podlahu s nepravidelnými vzory 73,91 % respondentů.



Obrázek 34: Preference posuvných a automatických dveří oproti otočným – jako více problematické uvedlo otočné dveře 70,31 % respondentů.



Obrázek 35: Preference způsobu otevírání dveří směrem „od sebe“, oproti „k sobě“ – jako více problematický uvedlo způsob otevírání dveří směrem „k sobě“ 86,79 % respondentů.

Dále s menší jednoznačností bylo jako obtížnější označeno ostré otočení o 90° na chodbách oproti plynulé změně směru a také byla vyhodnocena jako obtížnější chůze po točitém schodišti oproti rovnému ramenu schodiště.

Žádné významnější shody nebyly nalezeny v případě preferencí v užívání schodů, ramp nebo výtahů k vertikálnímu pohybu a ani v případě užívání výtahů s různými směry výstupu. Rovněž byl shodně obtížně vnímán průchod zúženým prostorem v případě dveřního otvoru a v případě průchodu mezi nízkým nábytkem.

Zajímavou informací bylo, že u pacientů s těžšími projevy nemoci byl daleko více vnímán negativní vliv manuálně otevíraných dveří, v případě manuálně otevíraných dveří směrem k sobě dokonce v celé podskupině respondentů. Naopak tyto respondenti si daleko méně dokázali představit rozdíl v užívání schodiště, ramp, výtahů nebo eskalátorů. K diskuzi je také to, jestli

průkaznější výsledky v případě podlahy a způsobu otevírání dveří nelze částečně vysvětlit také snadnějším představením si těchto situací oproti ostatním, jako je například užívání výtahu.

Mezi hlavní přínosy provedeného dotazníkového šetření patří zejména dodefinování oblastí, ve kterých je vhodné provést experimentální studie za účelem ověření jednotlivých teorií a subjektivního vnímání pacientů. Toto se týká například oblasti podlahových ploch (tento výzkum jsme následně provedli a jeho shrnutí je předmětem následující kapitoly), preferovaného způsobu otevírání dveří nebo vhodného tvaru schodiště.

6.4 STUDIE č.2 – STUDIE VLIVU RŮZNÝCH TYPŮ PODLAHOVÝCH VZORŮ NA CHŮZI PACIENTŮ

ÚVOD

V předchozích kapitolách jsme zmínili, jakou roli hrají pro zlepšení parametrů chůze pacientů podnětové strategie, které vycházejí z práce s vizuálními vjemy na podlaze. Lepení pruhů z pásky na podlaze se zdá být jako relativně levné a jednoduché řešení pro realizaci rychlých úprav v domácím prostředí, ale nelze v tomto případě mluvit o trvale udržitelném, široce uplatnitelném architektonickém přístupu. Nabízí se celá řada možností, jak ve veřejném prostoru a stavbách pracovat s vizuální podobou podlahové plochy, stejně tak jako vyvstává celá řada omezení, se kterými je nutné se vyrovnat. V této části práce jsme se rozhodli prakticky ověřit na výzkumné studii vliv různých typů podlahových vzorů na klíčové parametry chůze u osob s Parkinsonovou nemocí tak, abychom přinesli signifikantní závěry, které

potvrdí, nebo vyvrátí prezentované teorie. Částečným podkladem pro provedení studie byly i výsledky předchozího dotazníkového šetření, kde sami pacienti tuto oblast označili na významnou z hlediska vlivu na projevy příznaků a plynulost chůze.

Na studii spolupracovali opět neurolog a fyzioterapeut z Neurologické kliniky a Centra klinických neurověd 1. LF UK a VFN v Praze. Výzkumná studie proběhla v prostorách Institutu intermédií na Fakultě elektrotechnické ČVUT v Praze. Institut intermédií je víceúčelový prostor, primárně umožňující spolupráci technických a uměleckých oborů, nabízí možnosti využití různých stupňů rozšířené a virtuální reality v kombinaci s otevřeným prostorem a odpovídajícím audiovizuálním technickým zázemím, včetně možnosti záznamu.

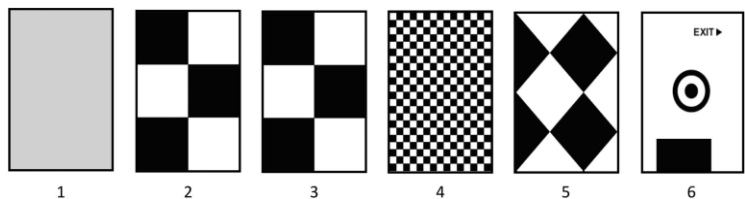
V obecné rovině bylo našim cílem umožnit lékařům provádět standardní vyšetřovací metody, které slouží k diagnostice stavu pacientů z hlediska chůzových parametrů, a během těchto testů měnit prostředí, tedy podmínky, za kterých probíhají. Jedním z hlavních požadavků bylo splnění všech podmínek pro legitimní studii z medicínského hlediska tak, aby bylo možné výzkum publikovat v architektonických i lékařských periodikách. Před zahájením výzkumu byl také získán souhlas Etické komise Všeobecné fakultní nemocnice v Praze s provedením studie. Ta byla nakonec publikována v roce 2019 v americkém neurologickém časopise *Movement disorders*.⁴⁴

⁴⁴ GÁL O., POLÁKOVÁ K., HOSKOVCOVÁ M., TOMANDL J., ČAPEK V., BERKA R., BROŽOVÁ H., ŠESTÁKOVÁ I. et al.: *Pavement patterns can be designed to improve gait in Parkinson's disease patients*. *Movement disorders*, 2019; 34(12), s. 1831–1838. ISSN 0885-3185

METODA

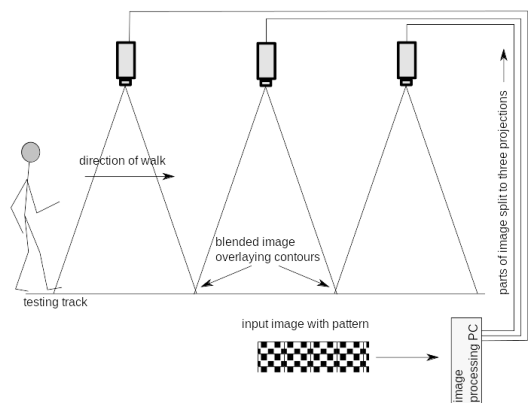
Studie se zúčastnilo celkem 32 dospělých pacientů (10 mužů, 22 žen) ve věku 46–75 let, kteří byli předem vybráni na základě průběhu a příznaků Parkinsonovy nemoci s ohledem na to, že předmětem výzkumu byly zejména problémy s chůzí. Každý účastník studie byl nejprve vyšetřen lékařem a následně absolvoval chůzové testy. Pro tyto potřeby byla v Institutu intermédii vytvořena dráha o délce 8 m, která splňovala kritéria pro provedení testů. Celkem byly testy prováděny na 6 různých typech podlahových rastrů (Obr. 36). Jako kontrolní vzor byla zvolena jednolitá světle šedá podlaha bez jakéhokoliv rastru. Dále se jednalo o reálný šachovnicový rastr o velikosti jednoho čtverce 50 x 50 cm, což odpovídá přibližně délce jednoho kroku. V úvahu jsme brali fakt, že délka kroku osob s Parkinsonovou nemocí je obecně mírně kratší než délka kroku u zdravé populace. Vzhledem k již prokázanému srovnatelnému vlivu skutečné a virtuální překážky na vnímání osob s Parkinsonovou nemocí⁴⁵ jsme následující 4 rastry vždy promítali na podlahu. Přesto byl prvním promítaným (virtuálním) rastrem opět šachovnicový vzor o velikosti čtverce 50 x 50 cm, který měl sloužit pro porovnání se stejným, reálným vzorem. Dále šlo o virtuální šachovnicový rastr o velikosti jednoho čtverce 5 x 5 cm, virtuální šachovnicový rastr o velikosti jednoho čtverce 50 x 50 cm ovšem s diagonální orientací a na závěr virtuální nepravidelný vzor, jehož součástí jsou různé tvary, symboly a nápisy.

⁴⁵ GRIFFIN H. J., GREENLAW R., LIMOUSIN P., BHATIA K., QUINN N. P., JAHANSHAH M.: *The effect of real and virtual visual cues on walking in Parkinson's disease*. *Journal of Neurology*. 2011 Jun; 258(6): s. 991–1000



Obrázek 36: Použité vzory podlahových ploch.

Intenzita osvětlení při studii byla 150 lx, což odpovídá světelným podmínkám pro chodby, komunikační prostory a schodiště. Virtuální vzory jsme na podlahu promítali systémem projektorů, umístěných na stropě ve výšce 5 m. Vzhledem k tomu, že byla trasa příliš dlouhá pro použití jediného projektoru, použili jsme tři vedle sebe umístěné DLP projektory tak, aby pokryly celou délku trasy (Obr. 37). Projektory i světla byly ovládány centrálně technickou podporou Institutu intermédií.

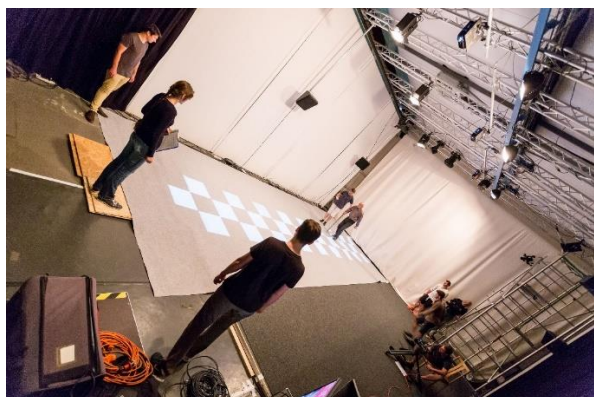


Obrázek 37: Systém promítání vzorů pomocí DLP projektorů.

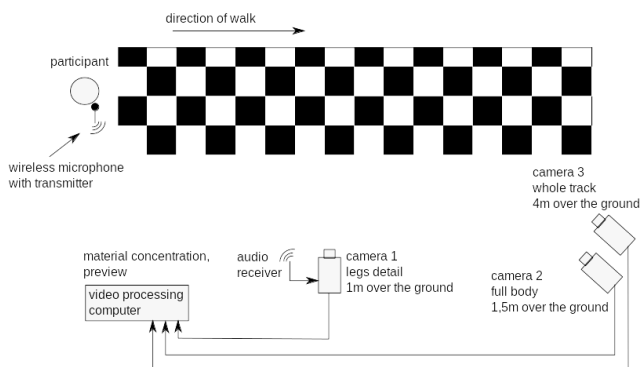
Každý respondent měl za úkol projít trasu dlouhou 8 m, na konci se otočit nepreferovaným směrem a projít stejnou trasu zpět do původní pozice (Obr. 38, 39). Každou trasu (vzor) absolvoval respondent vždy v single task, tedy bez jakékoliv další současné aktivity, a následně v dual task. Jako doprovodnou aktivitu pro dual task jsme zvolili hlasité počítání (opakované odečítání stejného čísla od základu). Základ i číslo, které se mělo odečítat, se dozvěděl respondent až těsně před chůzí. Jednotlivé vzory se pro každou následující chůzi střídaly v náhodném pořadí, stejně jako se střídalo, zda trasu respondent absolvuje v single task, nebo dual task. Mezi sledované parametry patřila rychlost chůze, celkový čas, počet kroků, délka kroků, počet chyb v dual task a četnost výskytu freezing of gait včetně délky jeho trvání. Pro potřeby vyhodnocení byl každý respondent natáčen třemi kamerami a odpovědi v rámci dual task byly zaznamenávány pomocí bezdrátového mikrofonu (Obr. 40). Jedna kamera byla umístěna u stropu tak, aby zabírala celou scénu, jedna z boku a jedna zabírala pouze nohy respondenta.



Obrázek 38: Chůzové testy v Institutu intermédií FEL ČVUT v Praze.



Obrázek 39: Chůzové testy v Institutu intermédií FEL ČVUT v Praze.



Obrázek 40: Nastavení a umístění záznamových zařízení.

Po absolvování chůzového testu vyplnil každý respondent ještě dotazník subjektivního hodnocení, kde bylo jeho úkolem ke každému vzoru vyznačit, do jaké míry měl vliv na jeho chůzi a zda byl tento vliv pozitivní, či negativní.

VÝSLEDKY

V rámci studie jsme stanovili dvě základní hypotézy, které vycházely z předběžných teorií:

- nejvíce pozitivní vliv na chůzi bude mít vzor šachovnice s čtverci o velikosti 50 x 50 cm v kolmé orientaci
- skutečný a virtuální vzor budou vnímány stejně, nebude rozdíl ve vlivu na chůzi

Výsledky studie skutečně prokázaly, že oproti kontrolnímu jednoduššímu vzoru došlo ke zlepšení většiny časoprostorových chůzových parametrů u ortogonálního šachovnicového vzoru 50 x 50 cm. Naopak došlo ke zhoršení parametrů u nepravidelného vzoru s různými symboly a nápisy. Toto hodnocení bylo nejčastěji zaznamenáno i v dotazníku subjektivního hodnocení. Rozdíl u ostatních vzorů v porovnání s kontrolní jednodušší plochou nebyl signifikantní (u drobného rastru bylo dokonce zmiňováno, že se slévá a působí stejně jako kontrolní jednodušší vzor), stejně tak byl srovnatelně vnímán i rozdíl mezi reálným a virtuálním rastrem.

Z pohledu využití závěrů studie je zajímavým výsledkem negativní vliv nepravidelného vzoru s různými symboly a nápisy, protože právě ten bývá často uplatněn v nemocnicích a různých obdobných zařízeních, kde mají nápisy, šipky a symboly na zemi naopak pomoci pacientům v orientaci po často složitém komplexu. Pozitivní je naopak prokázání dobrého efektu větších šachovnicových vzorů, kdy předpokládáme stejný účinek i v případě, že by se nejednalo o šachovnici, ale stejně barevnou dlažbu s kontrastně výraznými

spárami. Na základě tohoto zjištění je možné vytipovat zařízení, kde by bylo vhodné tento typ rastru používat, zejména se jedná o místa, kde se předpokládá významnější pohyb osob s Parkinsonovou nemocí. Tedy jde o nemocnice a části zdravotnických zařízení se zaměřením na neurologické pacienty nebo vybraná zařízení s pečovatelskou službou pro seniory.

Rovněž potvrzení srovnatelného vnímání virtuálního a reálného vzoru (v případě virtuálního vzoru bylo dokonce dosaženo lehce lepších parametrů) otevírá nové možnosti pro krátkodobou změnu podlahové plochy pro konkrétního člověka nebo skupinu osob při různých příležitostech, stejně tak jako promítnutí rastru na podlahu, která podléhá zájmům památkové péče nebo kdy je změna podlahového vzoru z technických či ekonomických důvodů obtížně realizovatelná.

7 DISKUZE

SEZNÁMENÍ S TÉMATEM

V momentě, kdy jsme započali s tímto výzkumem, jevíly se jako nejlepší zdroje informací studijní cesty do zahraničí, zejména do Německa, kde jsou poměrně běžná specializovaná zařízení pro pacienty s neurologickým onemocněním, včetně částí určených přímo pro pacienty s různými druhy demence, Alzheimerovy i Parkinsonovy nemoci. I přesto, že jsme jednotlivá zařízení vybírali tak, aby se jednalo o významná pracoviště, která měla ambice být i nějak architektonicky zajímavá, velmi často jsme se setkávali s nespokojeností lékařů a rehabilitačních pracovníků s podobou budovy, do které neměli moc šancí promluvit. Poměrně běžně se jednalo o tradičně vyhlížející nemocniční zařízení s několika dodatečně implementovanými prvky,

kteřé vychází z pravidel platných při navrhování prostoru pro seniory. Vzpomínám si na jednoho z lékařů, který se nám svěřil, že si po 5 letech služby v takovém zařízení stále není schopen zapamatovat, které z jinak totožných pater je červené, které zelené a které modré, přestože tato úprava měla napomoci osobám s demencí v orientaci po budově. Druhou situací bylo nepochopení toho, jak by mohlo prostředí pacientovi pomoci. Za důležité bylo považováno pouze to, aby měl personál přehled o stavu pacientů, aby se jednoduše převáželi a aby se daly materiály dobře udržovat v hygienicky přijatelném stavu.

Přesto se našlo několik výjimek, které sloužily především jako zdroj inspirace. Příkladem mohou být klinika v Bernburgu, na jejíž dostavbě křídla pro pacienty s neurologickým onemocněním se podíleli svými postřehy i sami lékaři, klinika pro pacienty s Parkinsonovou nemocí v Beelitz-Heilstätten, která byla původně postavená jako nemocnice za druhé světové války, nebo zařízení ve Wittenbergu, kde se projektant nebál využít prvky usnadňující pohyb osobám s Parkinsonovou nemocí i ve venkovních společných prostorech. Konzultace s místním zdravotnickým personálem (s často odlišnými názory na to, co je pro pacienty vhodné a co ne) a prohlídky zařízení tak sloužily zejména jako prvotní zorientování se v problematice a nasměrování výzkumu k nutnosti experimentálního ověřování teorií, které se většinou vytvářely poskládáním dílčích prvků z několika různých zdrojů.

VYTVÁŘENÍ TEORIÍ A PRAVIDEL

Pravidla a teorie, jak by měl prostor pro pacienty s Parkinsonovou nemocí vypadat, jsou dány naší snahou propojit lékařská fakta, získaná z jednotlivých dostupných studií, a informace získané přímým kontaktem s cílovou skupinou a

přirozeně je začlenit do prostředí vhodným architektonickým nástrojem. Jako příklad lze uvést oblíbené lepení pruhů pásky na podlahu pro zajištění lepšího pohybu, které však lze ve vystavěném prostředí nahradit vhodnou akcentací podlahových vzorů, namísto vytváření cestiček z jednotlivých pruhů lepicí pásky od vstupu do budovy k recepci, od recepcce k výtahu a od výtahu do ordinace lékaře.

Citlivým a potenciálně slabým místem této první části výzkumu je různorodost názorů na to, jak by se mělo k podobě prostředí přistupovat. A netýká se to pouze individuálních požadavků jednotlivých pacientů, tedy jestli u někoho funguje lépe jedna, nebo druhá podnětová strategie a jestli někdo vnímá nějakou překážku citlivěji než druhý. Ale příkladem může být také přání pacientů v pozdějších fázích nemoci mít umístěné vizuální informace o prostředí (značky, ukazatele, cedule) v nižší výškové hladině, která je přátelštější k typicky nahrbené postavě s lehce skloněnou hlavou a zrakem, zatímco lékaři a rehabilitační pracovníci v jedné z klinik nás přesvědčovali, že je třeba tyto informace umístit v běžných výškách tak, aby byl pacient nucen snažit se narovnat a udržovat tělo v přirozené poloze.

Na základě těchto poznatků je tedy třeba připustit, že na různé teorie se objevují různé názory, a v případě, že bylo naší snahou vytvořit nějaké ucelené všeobecně přijatelné principy a pravidla tvorby prostředí, je třeba důsledně oddělit to, co je pouze individuálním požadavkem jednotlivců, od toho, co se opakuje ve větší míře napříč různými prameny (literatura, názory lékařů, názory pacientů).

K dalšímu podložení těchto teorií, vzniklých převážně kvalitativními metodami hlubších rozhovorů a poznáváním, nám měla pomoci realizace širšího kvantitativního dotazníkového šetření právě mezi osobami

s Parkinsonovou nemocí. Zpětně považuji za největší přínos tohoto šetření právě vytřídění méně zastoupených jednotlivostí a označení těch oblastí, které se ukazují jako nejpodstatnější a kterými má největší smysl se zabývat jak na teoretické úrovni, tak na úrovni experimentálního ověřování ve druhé části výzkumu.

Jako klíčové rovněž hodnotím zapojení kolegů z Neurologické kliniky a Centra klinických neurověd 1. LF UK a VFN v Praze. Tato mezioborová spolupráce se ukázala jako naprosto nutná z několika hledisek. Kromě neocenitelného odborného přínosu, který celý výzkum posunul na úroveň, kdy se nám otevřely možnosti publikovat závěrečnou studii v mezinárodním lékařském periodiku, se ukázalo jako praktické přiblížení se výzkumnému vzorku dotazovaných pacientů a pomoc s distribucí dotazníků prostřednictvím kliniky, díky čemuž se podařilo oslovit velké množství respondentů s velmi dobrou návratností (vzhledem k velikosti skupiny osob s Parkinsonovou nemocí v ČR). Zajímavé by jistě bylo provést obdobné šetření i mezi lékaři a rehabilitačními pracovníky a porovnat, jak podobně, nebo odlišně tyto dvě skupiny situaci vnímají.

EXPERIMENTÁLNÍ OVĚŘENÍ TEORIÍ

K financování závěrečné experimentální studie jsme získali podporu od Grantové agentury ČR, což se ukázalo jako jediný možný způsob, jak takovou studii financovat. Vliv různých podlahových vzorů na chůzi a související pády osob s Parkinsonovou nemocí jsme jako předmět studie vybrali proto, že se jednalo o nejčastěji zmiňovanou oblast s potenciálně velkým prostorem pro případné budoucí uplatnění výsledků a zároveň s možností architektonicky pracovat s podmínkami, za kterých výzkum probíhal.

Na rozdíl od dosavadních dostupných studií, považuji za největší přínos této studie propojení lékařské a architektonické oblasti. Zatímco předchozí studie se zaměřovaly převážně na hodnocení jednotlivých parametrů bez vazby na prostředí, ve kterém činnosti probíhaly, zde byl vliv prostředí považován za jeden z hlavních prvků.

Přestože průběh studie splňoval veškerá kritéria potřebná pro legitimní vyhodnocení, jako bylo náhodné pořadí jednotlivých vzorů, nemožnost respondentů připravit se na úlohy v dual tasku, kontrolní vzor podlahové plochy nebo vyhodnocení celé studie neurologem, je zřejmé, že lze najít některé momenty, které mohly regulérní průběh ovlivnit. Jedním takovým faktorem může být zapojení prvků virtuální reality (přestože té nejnižší úrovni) v podobě promítání na podlahu, na které nemusí být zejména starší pacienti zvyklí. Z klinických studií lékaři také vědí, že při snaze splnit v laboratorním prostředí zadání jsou schopni pacienti krátkodobě vyprodukovat větší množství dopaminu a zadání splnit lépe, než by tomu bylo v přirozeném prostředí, kdy mozek musí s dopaminem zacházet dlouhodobě hospodárně. Výsledky proto v tomto ohledu mohly být také lehce zkresleny ve prospěch menší průkaznosti rozdílů mezi jednotlivými vzory.

DALŠÍ MOŽNOSTI BUDOUCÍHO VÝZKUMU

Bohužel čas a zejména finanční náročnost neumožnily zrealizovat další experimenty, které se přímo nabízí a které by doplnily oblasti jednotlivých požadavků. Z mého pohledu by bylo dalším zajímavým experimentem ověření jednotlivých způsobů otevírání dveří. Mezi osobami s Parkinsonovou nemocí je často uváděno jako nepříjemné otevírání běžných otočných dveří směrem k sobě, jelikož tento pohyb provokuje krátkodobou změnu chůze vpřed na

pohyb vzad. Také bývá uváděn jako nepříjemný průchod automaticky otevíranými dveřmi, obzvláště prosklenými, kdy pacient do poslední chvíle míří proti skleněné stěně a může se projevit obava z toho, zda se dveře otevřou a zda případně stihne včas zastavit, aby sklo nerozbil. Pro takový výzkum by bylo nutné na jednom místě shromáždit dveře s různým způsobem otevírání a obdobným způsobem jako v předchozí studii je nechat souborem respondentů otevírat a procházet jimi.

Obdobným způsobem je možné zkoumat, jak úzký průchod pacienti vnímají jako nevhodný, jaký je rozdíl mezi průchodem dveřmi a mezi nízkým nábytkem, nebo jaký druh schodiště je nejvíce problematický. Na základě takto získaných a ověřených dat by bylo možné vytipovat ve veřejném prostoru problematická místa anebo taková, která jsou častěji užívána pacienty s tímto neurologickým onemocněním, a navrhnout jejich úpravu, případně definovat pravidla pro budoucí výstavbu.

Pro podporu teorií, týkajících se úprav domácího prostředí a navrhování bydlení (ať už dlouhodobého nebo přechodného v rámci lékařských zařízení), se nabízí také možnost krátkodobého monitorování pacientů v domácím prostředí s tím, že si budou do deníku zaznamenávat čas a místo, kdy během dne došlo k freezingu, pádu nebo obdobné problematické situaci. Ve vztahu k prostorovému řešení místa, kde k problému došlo, by pak bylo možné přesněji podložit, jaká místa v bytě jsou problémová a jak by měla taková místa vypadat, aby k problémům nedocházelo.

V závěru diskuze je také třeba zmínit, do jaké míry by měly prvky usnadňující užívání prostředí osobám s Parkinsonovou nemocí splňovat parametry estetické kvality. V tomto případě ani tak nejde o to, zda mají být tyto prvky krásné, ale jakým způsobem by měly být zakomponovány do

prostředí tak, aby působily přirozeně, neevokovaly ústavní prostředí, naopak působily harmonicky. Vnímání estetické kvality prostředí bývá u zdravotnických zařízení často upozadováno, přestože již bylo prokázáno⁴⁶, že u osob s demencí bývá schopnost estetického vnímání zachována. V rámci studie z roku 2013 byl soubor respondentů s Alzheimerovou nemocí požádán, aby sestavil reprodukce uměleckých děl podle toho, jak se jim líbí. Při opakování pokusu za několik týdnů pacienti překvapivě sestavili díla stejně, přestože si na pořadí při minulém pokusu již nevzpomínali.

8 ZÁVĚR

V kapitole č. 3 (Cíle výzkumu a výzkumné otázky) této disertační práce jsme stanovili dva hlavní cíle výzkumu. Prvním cílem je vytvoření základních teoretických pravidel uspořádání prostoru pro osoby s Parkinsonovou nemocí. Druhým cílem je pak vybrané teorie ověřit formou experimentální studie s přímou účastí reprezentativního vzorku respondentů z řad pacientů.

Se znalostí současného stavu řešené problematiky (kapitola č. 2) a po uspořádání teoretických východisek (kapitola č. 5), které představují převážně vzájemné vztahy mezi Parkinsonovou nemocí a podobou vystavěného prostředí, jsme v kapitole č. 6 tyto teorie představili, a naplnili tak první cíl práce.

Její část 6.1 se zabývá základní vazbou mezi jednotlivými projevy a příznaky této choroby ve vztahu k obecné podobě vystavěného prostředí.

⁴⁶ GRAHAM D. J., STOCKINGER S., LEDER H.: *An island of stability: art images and natural scenes – but not natural faces – show consistent aesthetic response in Alzheimer's-related dementia.* *Frontiers in Psychology*, 2013; 3, s. 1–8

Analýzou základních projevů jsme vybrali ty, na které má jednoznačný vliv okolní prostředí a lze jim jeho úpravou předcházet, nebo mírnit jejich důsledky. Jedná se převážně o posturální poruchy, poruchy chůze a související okolnosti jako jsou pády a freezing of gait (zamrznutí v pohybu). Na základě znalostí využívání podnětových strategií pacientů jsme tyto příznaky dali do souvislosti s konkrétními parametry a vlastnostmi vystavěného prostředí, jako jsou design podlahy, tvar a uspořádání prostoru, snadná orientace v něm a bezpečný pohyb. Jednotlivé vzájemné vztahy jsme ilustrovali na příkladech stávající architektury, případně na ilustrativních skicách.

V části 6.2 jsme tyto obecně platné zásady ukázali na příkladu úprav jednotlivých částí bytu, vhodných pro osoby s Parkinsonovou nemocí.

Za účelem získání většího množství dat pro podporu jednotlivých teorií přímo od pacientů jsme následně realizovali mezioborové dotazníkové šetření, které popisuje část 6.3.

Přínos této první části práce tkví především v komplexním uspořádání stávajících poznatků v mezioborové souvislosti (architektura a medicína) a může být vhodným podkladem pro jejich hlubší rozpracování. Zejména však může sloužit pro následné ověřování jednotlivých teorií v duchu metody „projektování založené na důkazech“.

Druhý stanovený cíl disertační práce splnila v části 6.4, ve které popisujeme realizovanou experimentální studii. Na základě předchozích analýz jsme vybrali pro experiment vliv různých vzorů podlahy na poruchy chůze u osob s Parkinsonovou nemocí. Experiment prokázal, že některé typy podlahových vzorů dokáží zlepšit jednotlivé parametry chůze tak, jak jsme stanovili v dílčích hypotézách studie. Zároveň prokázal srovnatelné vnímání

skutečných a virtuálních vzorů, což otevírá nové možnosti tam, kde není možné, nebo žádoucí trvalé změny realizovat.

Přes svůj rozsah a obtížnost realizace, danou zejména cílem naplnit kritéria lékařské studie s pacienty, se jedná pouze o první experiment. V časových ani finančních možnostech disertační práce již nebylo možné pokračovat s dalšími studiemi tak, jak je to naznačeno v části 7 (diskuze).

Kromě splnění stanoveného cíle (realizovat experimentální studii a přinést její výsledky) vidím přínos této druhé části disertace také v podpoře experimentálního přístupu k vědecké práci v oblasti architektury. Dále, vzhledem k zapojení odborníku z Neurologické kliniky a Centra klinických neurověd 1. LF UK a VFN v Praze, v prohloubení mezioborové spolupráce mezi oblastí architektury a medicíny. V dnešní době úzkých specializací a prohlubování vědních oborů umožňuje právě takový model spolupráce sdílení klíčových informací a vnesení potřebného komplexního pokrytí řešeného tématu.

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ

- AMBLER Z., BEDNAŘÍK J., RŮŽIČKA E. a kolektiv: *Klinická neurologie – část speciální I.*, Triton, 2010; ISBN 978-80-7387-389-9
- ARAGON A., KINGS J.: *Occupational therapy for people with Parkinson's disease – Best practice guidelines*. College of Occupational Therapists, 2010; ISBN 978-1905944163
- BARTHEL C., NONNEKES J., VAN HELVERT M., HAAN R., JANSSEN A., DELVAL A. a kol.: *The laser shoes: A new ambulatory device to alleviate freezing of gait in Parkinson disease*. *Neurology*, 2018; 90(2): s. 164–171
- BHATT H.: *Dynamics of turning sharpness influences freezing of gait in Parkinson's disease*. *Parkinsonism and Related Disorders*, 2013 Feb; 19(2): s. 181–185
- BKB Bundeskompetenzzentrum Barrierefreiheit e. V.: *Barrierefreiheit für Menschen mit kognitiven Einschränkungen*. Kriterienkatalog, 2011; BKB
- BLOEM B. R., HAUSDORFF J. M., VISSER J. E., GILADI N.: *Falls and Freezing of Gait in Parkinson's Disease: A Review of Two Interconnected, Episodic Phenomena*. *Movement Disorders*, 2004; 19(8): s. 871–884
- BOELEN M.: *The role of rehabilitative modalities and exercise in Parkinson's disease*. *Disease-a-month*, 2007; 53(5): s. 259–264
- BONNET A., HERGUETA T.: *Parkinsonova choroba*. Portál, 2012; ISBN 978-80-262-0155-7

- COWIE D., LIMOUSIN P., PETERS A., HARIZ M., DAY B. L.: *Doorway-provoked freezing of gait in Parkinson's disease*. Movement Disorders, 2011; s. 492–499
- DORSEY E. R., BLOEM B. R.: *The Parkinson Pandemic-A Call to Action*. JAMA Neurol. 2018 Jan 1; 75(1): s. 9–10
- GÁL O., POLÁKOVÁ K., HOSKOVCOVÁ M., TOMANDL J., ČAPEK V., BERKA R., BROŽOVÁ H., ŠESTÁKOVÁ I. et al.: *Pavement patterns can be designed to improve gait in Parkinson's disease patients*. Movement disorders, 2019; 34(12), s. 1831-1838. ISSN 0885-3185
- GBD 2015 NEUROLOGICAL DISORDERS COLLABORATOR GROUP: *Global, regional, and national burden of neurological disorders during 1990–2015: A systematic analysis for the global burden of disease study 2015*. Lancet Neurol., 2017
- GILADI N., NIEUWBOER A.: *Understanding and treating freezing of gait in parkinsonism, proposed working definition, and setting the stage*. Movement Disorders, 2008 Aug; 23(11): s. 1639–1640
- GRAHAM D. J., STOCKINGER S., LEDER H.: *An island of stability: art images and natural scenes – but not natural faces – show consistent aesthetic response in Alzheimer's-related dementia*. Frontiers in Psychology, 2013; 3, s. 1–8
- GRIFFIN H. J., GREENLAW R., LIMOUSIN P., BHATIA K., QUINN N. P., JAHANSHAHI M.: *The effect of real and virtual visual cues on walking in Parkinson's disease*. Journal of Neurology. 2011 Jun; 258(6): s. 991–1000
- JANSSEN S., BOLTE B., NONNEKES J., BITTNER M., BLOEM B. R., HEIDA T. a kol.: *Usability of Three-dimensional Augmented Visual Cues*

Delivered by Smart Glasses on (Freezing of) Gait in Parkinson's Disease.

Frontiers in Neurology, 2017; 8: s. 279

- KALIA L. V., LANG A. E.: *Parkinson's disease.* Lancet Neurol., 2015; 386: s. 896–912
- KÖNIG K., GLASOW N.: *BMG-Forschungsprojekt „Suizidprävention in psychiatrischen Kliniken (SupsyKli)“*, Suizidprophylaxe, 48 (2), 2020
- MARQUARDT G., BUETER K., MOTZEK T.: *Impact of the design of the built environment on people with dementia: An evidence-based review.* HERD 8, 2014; s. 127–157
- MARQUARDT G., SCHMIEG P.: *Demenzfreundliche Architektur.* Z Gerontol Geriatr 42, 2009; s. 402–407
- MARQUARDT G.: *Wayfinding for people with dementia: A review of the role of architectural design.* Herd/Health Environ Res Des J 4, 2011; s. 75–90
- MARTENS E.: *Could sensory mechanisms be a core factor that underlies freezing of gait in Parkinson's disease?* PLoS ONE, 2013; 8(5): e62602
- MÁTL O., MÁTLOVÁ M.: *Zpráva o stavu demence 2015.* Česká Alzheimerovská společnost, o.p.s., 2015; ISBN 978-80-86541-45-7
- MOREAU C., DEFEBVRE L., BLEUSE S., BLATT J. L., DUHAMEL A., BLOEM B. R. a kol.: *Externally provoked freezing of gait in open runways in advanced Parkinson's disease results from motor and mental collapse.* Journal of Neural Transmission, 2008; 115: s. 1431–1436
- MORRIS E.: *Gait festination and freezing in Parkinson's disease.* Movement Disorders, 2008; 23 Suppl 2: s. 451–460

- NONNEKES J., SNIJDERS A. H., NUTT J. G., DEUSCHL G., GILADI N., BLOEM B. R.: *Freezing of gait: a practical approach to management*. The Lancet Neurology, 2015; 14(7): s. 768–778
- PRINGSHEIM T., JETTE N., FROLKIS A., STEEVES T. D.: *The prevalence of Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis*. Movement Disorders, 2014 Nov; 29(13): s. 1583–1590
- ROCHA P. A., PORFÍRIO G. M., FERRAZ H. B., TREVISANI V. F.: *Effects of external cues on gait parameters of Parkinson's disease patients: a systematic review*. Clinical Neurology and neurosurgery, 2014 Sep; 124: s. 127–134
- SPAULDING S. J., BARBER B., COLBY M., CORMACK B., MICK T., JENKINS M. E.: *Cueing and gait improvement among people with Parkinson's disease: a meta-analysis*. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation., 2013; 94(3): s. 562–570
- ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí*. České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3
- ULRICH R.: *View Through a Window May Influence Recovery from Surgery*. Science 1984 Apr 27; 224 (4647): s. 420–421
- universalRAUM: *Psychiatrie*. Herausgeber: TU Dresden, 2012; ISBN 978-3-86780-304-5
- VÁŇOVÁ L.: *Nové trendy v bydlení pro seniory*. Disertační práce, České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury, 2014

- Vyhláška č. 398/2009 Sb., *O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb*. Ministerstvo pro místní rozvoj, 2009
- ZHAO Y., NONNEKES J., STORCKEN E. J., JANSSEN S., VAN WEGEN E. E., BLOEM B. R. a kol.: *Feasibility of external rhythmic cueing with the Google Glass for improving gait in people with Parkinson's disease*. *Journal of Neurology*, 2016; 263(6): s. 1156–1165

10 SEZNAM OBRÁZKŮ

- **Obrázek 1:** *Estimated and Projected Number of Individuals With Parkinson Disease*. In: DORSEY E. R., BLOEM B. R.: *The Parkinson Pandemic-A Call to Action*. *JAMA Neurol.* 2018 Jan 1; 75(1): s. 9–10
- **Obrázek 2:** *[Ilustrativní obrázek průběhu Parkinsonovy nemoci v jednotlivých fázích.]* In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí*. České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Ilustrace Pavel Lupač)
- **Obrázek 3:** *[Průchod zúženým prostorem.]* In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí*. České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Ilustrace Pavel Lupač)
- **Obrázek 4:** *[Ostrá změna směru chůze.]* In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí*. České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Ilustrace Pavel Lupač)

- **Obrázek 5:** [*Zahájení pohybu z klidového stavu.*] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí.* České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Ilustrace Pavel Lupač)
- **Obrázek 6:** [*Dosažení cíle nebo překážky.*] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí.* České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Ilustrace Pavel Lupač)
- **Obrázek 7:** [*Dual task.*] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí.* České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Ilustrace Pavel Lupač)
- **Obrázek 8:** [*Podomácku nalepené pruhy na podlaze.*] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí.* České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Ilustrace Pavel Lupač)
- **Obrázek 9:** [*Využití rytmizace podlahové plochy při nácviku chůze.*] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí.* České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Ilustrace Pavel Lupač)
- **Obrázek 10:** [*Využití rytmizace podlahové plochy při nácviku chůze.*] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí.* České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Foto autor)
- **Obrázek 11:** [*Využití rytmizace podlahové plochy při nácviku chůze.*] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s*

Parkinsonovou nemocí. České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Foto autor)

- **Obrázek 12:** [*Uplatnění principu vizuálních podnětů před vstupem na kliniku.*] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí.* České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Foto autor)
- **Obrázek 13:** [*Dlažba položená v různých rozestupech na vnitroareálových cestách kliniky.*] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí.* České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Foto autor)
- **Obrázek 14:** [*Pruhy na podlaze v interiéru.*] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí.* České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Foto autor)
- **Obrázek 15:** [*Promítání paprsků ideálních rozměrů na památkově chráněnou dlažbu.*] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí.* České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Foto Ondřej Dvořák)
- **Obrázek 16:** [*Promítání paprsků ideálních rozměrů na památkově chráněnou dlažbu.*] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí.* České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Foto autor)
- **Obrázek 17:** [*Různý styl změny směru chůze u zdravé populace (A) a u pacientů s různým průběhem Parkinsonovy nemoci (A, B).*] In: BHATT

H.: Dynamics of turning sharpness influences freezing of gait in Parkinson's disease. Parkinsonism and Related Disorders, 2013 Feb; 19(2): s. 181–185

- **Obrázek 18:** [Oblý roh v místě změny směru chůze na hlavní chodbě.] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí. České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Foto autor)*
- **Obrázek 19:** [Využití proskleného rohu pro zpřehlednění prostoru.] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí. České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Ilustrace Pavel Lupač)*
- **Obrázek 20:** [Příklad vhodného umístění sedaček v průchozím koridoru.] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí. České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Ilustrace Pavel Lupač)*
- **Obrázek 21:** [Volně umístěné předměty neplní funkci opory.] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí. České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Ilustrace Pavel Lupač)*
- **Obrázek 22:** [Prosklené předměty mohou při pádu způsobit zranění a jsou hůře vidět.] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí. České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Ilustrace Pavel Lupač)*
- **Obrázek 23:** [Nevhodné nerovnoměrné koncové osvětlení chodby.] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s*

Parkinsonovou nemocí. České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Foto autor)

- **Obrázek 24:** [*Vhodné rovnoměrné boční osvětlení chodby.*] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí.* České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Foto autor)
- **Obrázek 25:** [*Barevné zvýraznění důležitých dveří a potlačení dveří do místností, které nejsou určeny pro pacienty.*] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí.* České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Foto autor)
- **Obrázek 26:** [*Barevně kontrastní zvýraznění části dveřního křídla, na jehož straně se nachází klika.*] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí.* České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Foto autor)
- **Obrázek 27:** [*Vstupní prostory – před úpravou*] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí.* České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Ilustrace Pavel Lupač)
- **Obrázek 28:** [*Vstupní prostory – po úpravě*] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí.* České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Ilustrace Pavel Lupač)
- **Obrázek 29:** [*Kuchyň s jídelnou – před úpravou*] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou*

nemocí. České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Ilustrace Pavel Lupač)

- **Obrázek 30:** [*Kuchyň s jídelnou – po úpravě*] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí*. České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Ilustrace Pavel Lupač)
- **Obrázek 31:** [*Ložnice a hygienické zařízení – před úpravou*] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí*. České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Ilustrace Pavel Lupač)
- **Obrázek 32:** [*Ložnice a hygienické zařízení – po úpravě*] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí*. České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Ilustrace Pavel Lupač)
- **Obrázek 33:** *Interní statistické vyhodnocení pro potřeby dotazníkového šetření, (vyhodnocení Václav Čapek)*
- **Obrázek 34:** *Interní statistické vyhodnocení pro potřeby dotazníkového šetření, (vyhodnocení Václav Čapek)*
- **Obrázek 35:** *Interní statistické vyhodnocení pro potřeby dotazníkového šetření, (vyhodnocení Václav Čapek)*
- **Obrázek 36:** *Utilized patterns*. In: GÁL O., POLÁKOVÁ K., HOSKOVCOVÁ M., TOMANDL J., ČAPEK V., BERKA R., BROŽOVÁ H., ŠESTÁKOVÁ I. et al.: *Pavement patterns can be designed to improve gait in Parkinson's disease patients*. *Movement disorders*, 2019; 34(12), s. 1831–1838. ISSN 0885-3185

- **Obrázek 37:** *Systém promítání vzorů pomocí DLP projektorů*, (archiv autora pro potřeby této práce – Ilustrace Roman Berka)
- **Obrázek 38:** [Chůzové testy v Institutu intermédií FEL ČVUT v Praze] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí*. České vysoké učení technické v Praze, 2019, ISBN 978-80-01-06530-3 (Foto Pavel Lupač)
- **Obrázek 39:** [Chůzové testy v Institutu intermédií FEL ČVUT v Praze] In: ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí*. České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3 (Foto Pavel Lupač)
- **Obrázek 40:** *Nastavení a umístění záznamových zařízení*, (archiv autora pro potřeby této práce – Ilustrace Roman Berka)

11 SEZNAM VYBRANÉ PUBLIKAČNÍ ČINNOSTI AUTORA

- ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J., TICHÝ D., KOHOUT M., PETRUS E.: *Metodika uplatňování principů univerzálního designu a celoživotního bydlení v bytové výstavbě*. Ministerstvo pro místní rozvoj (certifikovaná metodika), 2021
- GÁL O., POLÁKOVÁ K., HOSKOVCOVÁ M., TOMANDL J., ČAPEK V., BERKA R., BROŽOVÁ H., ŠESTÁKOVÁ I. et al.: *Pavement patterns can be designed to improve gait in Parkinson's disease patients*. *Movement disorders*, 2019; 34(12), s. 1831–1838. ISSN 0885-3185.
- ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí*. České vysoké učení technické v Praze, 2019; ISBN 978-80-01-06530-3

- TOMANDL J.: *Parkinsonova nemoc a architektura*. In: 7th International conference Architecture and Urbanism: Contemporary Research. Praha: CTU. Czech Technical University Publishing House, 2017; s. 55–58. ISBN 978-80-01-06318-7
- TOMANDL J., ŠESTÁKOVÁ I.: *Parkinsonova nemoc a architektura*. Vydavatelství ČVUT v Praze, 2016; ISBN 978-80-01-06075-9
- TOMANDL J., ŠESTÁKOVÁ I.: *Principy tvorby prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí*. In: Stárnutí 2016. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 3. lékařská fakulta, 2016; s. 178–184. ISBN 978-80-87878-22-4
- ŠESTÁKOVÁ I., TOMANDL J.: *Architektonické řešení prostředí pro osoby s Parkinsonovou nemocí*. Vydavatelství ČVUT v Praze, 2014; ISBN 978-80-01-05644-8
- TOMANDL J., NOVOTNÁ K.: *Problematika přístupnosti prostředí, výukové postupy při vzdělávání studentů relevantních oborů*. APA v teorii a praxi. 2014; 4(2014/5), 48. ISSN 1804-4204.