

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2016

Adéla Šimková

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

Adéla Šimková

Studijní obor: Fyzioterapie 5342R004

MOŽNOSTI VYUŽITÍ LOKOMOČNÍCH POMŮCEK

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Rita Firýtová

PLZEŇ 2016

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 28. 2. 2016.

.....

vlastnoruční podpis

Poděkování

Děkuji Mgr. Ritě Firýtové za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů.

Anotace

Příjmení a jméno: Šimková Adéla

Katedra: Fyzioterapie a ergoterapie

Název práce: Možnosti využití lokomočních pomůcek

Vedoucí práce: Mgr. Rita Firýtová

Počet stran – číslované: 75

Počet stran – nečíslované (tabulky, grafy): 21

Počet příloh: 6

Počet titulů použité literatury: 26

Klíčová slova: Elektrický invalidní vozík, lokomoční pomůcky, správný sed na invalidním vozíku, interdisciplinární studentský konstrukční a designérský projekt se zdravotnickou konzultační podporou

Souhrn:

Teoretická část popisuje druhy lokomočních pohybů a různé druhy lokomočních pomůcek a jejich využití u tělesně handicapovaných jedinců. Dále je teoretická část zaměřená především na lokomoční pomůcku invalidní vozík mechanický a elektrický a popisuje správný ergonomický sed na invalidním vozíku a možnosti získání a využití lokomočních pomůcek.

Praktická část obsahuje dvě dotazníková šetření A a B. Dotazníkové šetření A se týká aktivní účasti autora na Interdisciplinárním studentském konstrukčním a designérském projektu se zdravotnickou konzultační podporou. Popisuje vlastní průběh práce řešitelského týmu daného tématu a kladné zkušenosti studentů v získání zkušeností a rozšíření povědomí o potřebách jedinců s tělesným postižením.

Dotazníkové šetření B se týká dvou uživatelů invalidních vozíků a následně hodnotí a navrhuje správný ergonomický sed obou klientů na invalidním vozíku.

Annotation

Surname and name: Šimková Adéla

Department: Physiotherapy and Ergotherapy

Title of thesis: Using locomotion aids.

Consultant: Mgr. Rita Firýtová

Number of pages – numbered: 75

Number of pages – unnumbered (tables, graphs): 21

Number of appendices: 6

Number of literature items used: 26

Keywords: Electric wheelchair, locomotion aids, correct sitting in a wheelchair, interdisciplinary student engineering and design project with medical consulting support

Summary:

The theoretical part describes the kinds of locomotor movements and different kinds of locomotion aids and their use for physically handicapped individuals. The theoretical part is mainly focused on locomotor aid wheelchair mechanical and electrical and discusses the correct ergonomic sitting position in a wheelchair and how to obtain and use locomotion aids.

The practical part includes two questionnaires A and B. The questionnaire survey A describe the active involvement of the author on interdisciplinary student design and design project to support medical consultation. Describes the actual workflow of the research team of the topic and the positive experiences students gain experience and raise awareness about the needs of people with disabilities.

The questionnaire survey B covers two wheelchair users and then evaluates and suggests the correct ergonomic sitting position both clients in wheelchairs.

OBSAH

SEZNAM ZKRATEK	10
SEZNAM GRAFŮ	11
SEZNAM OBRÁZKŮ	12
ÚVOD.....	13
TEORETICKÁ ČÁST	15
1 LOKOMOCE.....	15
1.1 Kineziologie dolní končetiny.....	15
1.1.1 Oblast kyčelního kloubu.....	15
1.1.2 Oblast kolenního kloubu.....	17
1.1.3 Oblast nohy.....	19
1.2 Lokomoční pohyby	21
1.2.1 Plazení	21
1.2.2 Lezení	21
1.2.3 Stoj.....	21
1.2.4 Chůze.....	22
1.2.5 Běh.....	24
2 LOKOMOČNÍ POMŮCKY	25
2.1 Možnosti získání lokomočních pomůcek	25
2.2 Hole a berle	26
2.3 Chodítka.....	26
2.4 Invalidní vozíky	27
2.4.1 Parametry vozíků.....	27
2.4.2 Mechanické vozíky.....	33
3 ELEKTRICKÉ VOZÍKY	36
PRAKTICKÁ ČÁST	40
4 CÍL PRÁCE.....	40
5 HYPOTÉZY	40
6 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÝCH SOUBORŮ.....	40
7 METODY VÝZKUMU	41
7.1 Zpracování dat	41
8 INTERDISCIPLINÁRNÍ STUDENTSKÝ KONSTRUKČNÍ A DESIGNÉRSKÝ PROJEKT SE ZDRAVOTNICKOU KONZULTAČNÍ PODPOROU.....	42
8.1 Interdisciplinární studentský projekt - téma	42
8.2 Průběh projektu.....	45
8.2.1 Návrh elektrického vozíku po konzultaci s uživatelem elektrického vozíku 45	

8.2.2	Návrh elektrického vozíku po konzultaci s uživatelem elektrického a mechanického vozíku	50
8.2.3	Návrh elektrického vozíku po konzultaci se zadavatelem tématu.....	53
9	DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ A	55
10	DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ B	58
10.1	Klient 1	58
10.1.1	Dotazníkové šetření	58
10.1.2	Zhodnocení sedu na vozíku a možnosti vhodnějšího využití lokomoční pomůcky	62
10.2	Klient 2.....	63
10.2.1	Dotazníkové šetření	63
10.2.2	Zhodnocení sedu na vozíku a možnosti vhodnějšího využití lokomoční pomůcky	65
11	VÝSLEDKY	67
12	DISKUZE	68
	ZÁVĚR.....	71
	LITERATURA A PRAMENY	73
	SEZNAM PŘÍLOH	75

SEZNAM ZKRATEK

DK.....	Dolní končetina
DKK.....	Dolní končetiny
EV	Elektrický vozík
FDULS.....	Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara
FST.....	Fakulta strojní
FZS.....	Fakulta zdravotnických studií
HK.....	Horní končetina
HKK.....	Horní končetiny
IV	Invalidní vozík
LDK	Levá dolní končetina
LHK	Levá horní končetina
LTRN.....	Léčebna tuberkulózy a respiračních onemocnění Janov
m	musculus (sval)
Např	Například
PDK	Pravá dolní končetina
PHK	Pravá horní končetina
tzv.....	Takzvaný
VR.....	Vnitřní rotace
ZR	Zevní rotace

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Výsledky dotazníkového šetření A.....	68
--	----

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Vazy kolenního kloubu (Zdroj: Netter, 2010)	19
Obrázek 2 Kostra nohy (Zdroj: Čihák, 2001).....	22
Obrázek 3 Transportní kolečko (Zdroj: http://www.dmapraha.cz/).....	29
Obrázek 4 Vozík bez područek, s blatníčky (Zdroj: http://mujvozik.cz)	32
Obrázek 5 Vozík pro tetrapostíženého klienta (Zdroj: Vašíčková (2015))	35
Obrázek 6 Vozík pro aktivního paraplegika (Zdroj: Vašíčková (2015)).....	35
Obrázek 7 Elektrický skútr pro invalidy (Zdroj: http://b2kmobility.webnode.cz/).....	37
Obrázek 8 Elektrický vozík (Zdroj: http://www.sivak.cz/elektricky-vozik-puma-40-187)	37
Obrázek 9 Návrh podvozku (Zdroj vlastní, autor: Ondřej Novák).....	49
Obrázek 10 Návrh podvozku (zdroj vlastní, autor: Ondřej Novák)	50
Obrázek 11 Návrh exteriéru (zdroj: vlastní, autor: Jan Zelinka).....	50
Obrázek 12 Možnost nastavení kol pro vysunutí sedačky (zdroj: vlastní, autor: Ondřej Novák)	51
Obrázek 13 Konečný návrh konstrukce (zdroj: vlastní, autor: Ondřej Novák).....	53
Obrázek 14 Konečný návrh konstrukce (zdroj: vlastní, autor: Ondřej Novák).....	54
Obrázek 15 Konečný návrh sedačky vozíku (zdroj: vlastní, autor: Ondřej Plášil)	55
Obrázek 16 Konečný návrh sedačky vozíku s joystickem pro snadné ovládání vozíku (zdroj: vlastní, autor: Ondřej Plášil)	55
Obrázek 17 Konečný návrh exteriéru zezadu (zdroj: vlastní, autor: Ondřej Plášil).....	56
Obrázek 18 Konečný návrh exteriéru zepředu (zdroj: vlastní, autor: Ondřej Plášil)	56
Obrázek 19 Sed na elektrickém invalidním vozíku z boku (Zdroj: vlastní).....	61
Obrázek 20 Sed na elektrickém invalidním vozíku zepředu s fixací (Zdroj: vlastní).....	62
Obrázek 21 Sed na elektrickém invalidním vozíku zepředu bez fixace (Zdroj: vlastní)	62
Obrázek 22 Sed na mechanickém invalidním vozíku z boku (Zdroj: vlastní)	66
Obrázek 23 Sed na mechanickém invalidním vozíku z boku a zepředu (Zdroj: vlastní)....	66

ÚVOD

Lokomoční pomůcky mají široké využití nejen ve zdravotnických a sociálních zařízeních, ale také mezi jednotlivci. Téměř každý člověk se v životě dostane do situace, kdy potřebuje pomoci při lokomočních pohybech, a proto využije lokomoční pomůcky. Ať už jde o vertikalizaci po operačním výkonu, podporu lokomoce po úrazu nebo pro oslabení dolních končetin, nebo jde o kompenzační pomůcky zmírňující handicap, vždy je důležitá kvalitní edukace a rady zkušeného fyzioterapeuta nebo jiného zdravotnického pracovníka.

Nácvik pohybu s lokomoční pomůckou je jedna ze základních dovedností a schopností každého fyzioterapeuta, a proto je důležité, aby se obor fyzioterapie rozvíjel také technickým směrem formou vyvíjení nových pomůcek pro potřeby klientů za pomoci konzultace se zkušenými zdravotníky v oboru, tedy za pomoci fyzioterapeutů, ergoterapeutů a lékařů.

Mezi lokomoční pomůcky nepatří pouze hole a berle, ale jedná se i o pomůcky pro klienty s diagnózami jako je amputace, paréza nebo plegie končetin, jež znemožňují jejich vlastní pohyb z místa na místo, tedy lokomoci.

V mé bakalářské práci se zaměřuji především na lokomoční pomůcku invalidní vozík. Invalidní vozíky se rozdělují z hlediska potřeb a možností klienta na elektrický invalidní vozík a mechanický invalidní vozík. Elektrický vozík je vhodný pro klienty, kteří nemohou z různých důvodů využívat horní končetiny pro pohyb na mechanickém invalidním vozíku, především při jízdě na delší vzdálenosti. Dále elektrický vozík využívají klienti se zhoršenou fyzickou kondicí, neumožňující obsluhu mechanického invalidního vozíku. Invalidní vozík mechanický i elektrický vozík je velice důležitý pro osobní a sociální život klienta s handicapem dolních končetin (dále jen jako DKK), pro řešení otázky lokomoce a zvládnání každodenních činností, spojených s přesunem na jiné místo.

Interdisciplinární studentský konstrukční a designérský projekt se zdravotnickou konzultační podporou je projekt fakulty strojní ZČU pro interdisciplinární spolupráci členů týmů z řad studentů a vyučujících z fakult: Fakulty strojní, fakulty designu a umění Ladislava Sutnara a fakult zdravotnických studií. Cílem projektu je spolupráce a získání zkušeností mezi studenty těchto fakult na návrhu konstrukce zadaných témat. Téma projektu, který je popsán v bakalářské práci je: Elektricky poháněný vozík pro tělesně postižené pro jízdu v přírodě na nezpevněných cestách s cílem přispět ke všestrannému zkvalitnění mobility tělesně postižených a starších osob v přírodě. Téma projektu je

zadané, řešené a dále hodnocené představiteli zapojených fakult ve spolupráci s průmyslovým podnikem Konstruktionbüro Dostal.

Je důležité zamýšlet se nad možnostmi vylepšení, usnadnění obsluhy a lepšího komfortu pro klienty s potřebou využívat elektrický vozík z důvodu lepšího zvládnání každodenních činností i volnočasových činností, odbourávajících stres a problémy, které přináší tělesný handicap.

TEORETICKÁ ČÁST

1 LOKOMOCE

Bipedie patří mezi zásadní procesy evoluce člověka a je základním předpokladem evoluce člověka. Dylevský (2007) popisuje vznik bipedálního způsobu lokomoce jako první hominizační komplex. (1)

Lokomoce znamená přesun těla z místa na místo. Podle Véleho (2006) lokomoce probíhá různými způsoby: plížením, plazením, lezením, bipedální chůzí v terénu nebo může probíhat různými jinými komplexními pohyby jako je tanec nebo sport. Nejčastějším typem lokomoce je chůze, kterou využíváme při základních denních potřebách.

1.1 Kineziologie dolní končetiny

Lokomoci, posturální aktivitu a oporu pohybové soustavy při zajišťují dolní končetiny. DKK mohou nahradit i funkci v manipulačních pohybech v případě poruch horních končetin. Rozdělují se tři oblasti pohybu dolních končetin podle hlavních kloubů: oblast kyčle, oblast kolene a oblast nohy. (2)

1.1.1 Oblast kyčelního kloubu

Vzhledem k vývoji znamenalo vzpřimování těla a bipedální typ lokomoce postupnou vertikalizaci páteře a přesun těžiště těla (oblast druhého sakrálního obratle) do roviny kloubů kyčelních. Fixovaná extenze dolní končetiny (dále jen jako DK), kterou zajišťují z velké části také měkké struktury a kloubní aparát oblasti kyčelního kloubu, je podmínkou pro stabilní vertikalizaci. (3)

Kloub kyčelní je kulový kloub omezený s hlubokou jamkou, o jejíž okraje se pohyby zastavují. Kloub kyčelní je poměrně velký a stabilní a umožňuje velký rozsah pohybu. Kloub tvoří kost pánevní a kost stehenní. Vazivové a kloubní struktury (tj. komplex labrum acetabulare a kloubní pouzdro, které zesilují silné vazy) zajišťují dobrou stabilitu kloubu. Jamka kloubu je doplněna chrupavčítým lemem, na který navazují vazy: ligamentum transversum acetabuli a ligamentum capitis femoris. Vazy zesilují kloubní pouzdro, především silný vaz na přední straně kloubu: ligamentum iliofemorale. Velice silné jsou okrajové pruhy ligamentum iliofemorale, proto je nazýván „kloubní „Y“ vaz. Tento vaz se zkracuje a napíná při pohybech DK do extenze a vnitřní rotace a proto má

schopnost redukovat určité typy zlomenin. Dalšími vazy, zesilující kloubní pouzdro jsou ligamentum pubofemorale a ligamentum ischiofemorale. Pro zajištění rovnováhy a stabilizace těla je důležitá nejen činnost vazů, ale také svalů, začínající proximálně od kyčelního kloubu, protože během stojné fáze dolní končetiny je těžiště těla umístěné mediálně od zatížené stojné končetiny. (4)

Stabilitu mediolaterální zajišťují hýžd'ové svaly musculus (dále jen jako m) gluteus minimus, medius a maximus a tractus iliotibialis (silný vazivový pruh včetně m. tensor fascia latae). Tyto struktury ovlivňují postavení pánve při stoji na jedné noze tak, že přenášejí hmotnost těla na stojnou končetinu a tím zajišťují stabilitu kyčelního kloubu. (4)

Podle Véleho (2006) jsou pohyby v kyčelním kloubu: flexe, extenze, abdukce, addukce a rotace. Flexe má fyziologický rozsah při extendovaném kolenu 90° a při flektovaném kolenu až 150° . Extenze dosahuje maximálně 25° - 30° . Abdukce má rozsah 45° , protože je omezena elasticitou adduktorů. Addukce je přinožení a při překřížení DK dochází k hyper addukci. Vnitřní rotace má fyziologický rozsah 35° - 40° a zevní rotace 40° - 50° .

Flexi zajišťují svaly m.gluteus medius a minimus. Hýžd'ové svaly společně s m. tensor fasciae latae způsobují při flekčním pohybu DK ještě abdukci a vnitřní rotaci (dále jen jako VR). M.iliopsoas, m. pectineus a m. adduktor latus způsobují při flekčním pohybu DK ještě addukci a zevní rotaci (dále jen jako ZR). Rozsah flexe- extenze v kyčelním kloubu bývá ovlivněn zkrácením flexorů kyčle, které mají tendenci ke zkrácení. Véle přičítá hlavní účast na zkrácování svalům, které mají krátký průběh. Svaly s krátkým průběhem vtlačují hlavici do jamky, a tak snižují kloubní vůli. Svaly s delším průběhem, jako adduktory pomáhají spíše everzi hlavice kosti stehenní, ale při větší zátěži mají také tendenci ke zkrácování. (2)

Hlavním extenzorem kyčelního kloubu je m. gluteus maximus, je to nejsilnější sval. A uplatňuje se při chůzi dozadu, v předklonu, v podřepu, do schodů nebo při zvedání se ze sedu. Při extenzi pomáhají zadní snopce m.gluteus minimus a medius a flexory kolena: m. biceps femoris, m. semimembranosus a m.semitendinosus. Flexory kolena, takzvané (dále jen jako tzv) „hamstringy“ mají tendenci ke zkrácení. Hamstringy se uplatňují při malých nárocích běžné chůze spíše než m. gluteus maximus. Při intenzivnější extenzi kyčelního kloubu se zapojují i zádové svaly: m. erector trunci. Velká extenze v kyčli vyvolává posturální instabilitu, kterou tyto svaly regulují. (2)

Abdukci kyčelního kloubu působí m. gluteus medius a minimus. a část vláken m.gluteus maximus, které působí při abdukci také extenzi a zevní rotaci. Gluteální svaly

stabilizují pánev ve frontální rovině a při jejich oslabení vzniká tzv. „kachní chůze“, kdy dochází ke zvětšení vertikálních výkyvů pánve. Při abdukci se zapojuje také m. tensor fasciae latae a spolu s m. gluteus medius a minimus působí při abdukci flexi a VR. (2)

Hlavním svalem ze skupiny adduktorů je m. adduktor magnus a dále se na addukci účastní svaly: m. adduktor Lotus a brevis a m. gracilit a částečně se při addukci zapojují i gluteální svaly a zevní rotátory kyčle. Adduktory se zapojují především při stabilizaci polohy v chůzi a stojí a mají také velký význam při jízdě na lyžích nebo na koni. Adduktory kyčelního kloubu mají tendenci ke zkracování. (2)

Podle Jandy (2004) rotace v kyčelním kloubu působí skupiny svalů: zevní a vnitřních rotátory. Hlavní svaly působící zevní rotaci v kyčelním kloubu jsou: m. quadratus femoris, m. piriformis, m. gluteus maximus, m. gemellus superior a inferior a m. obturatorius externus a internus. Svaly, které pomáhají při pohybu do zevní rotace jsou adduktory kyčelního kloubu, m. gluteus medius, m. pectineus a m. biceps femoris. Stabilizačními svaly při ZR jsou m. quadratus lumborum, břišní svaly a erektor páteře. Na VR kyčelního kloubu se podílejí svaly: m. gluteus minimus a m. tensor fasciae latae. Pomocnými svaly při VR jsou: m. gluteus medius – přední část, m. semitendinosus, m. gracilit, m. semimembranosus. Stabilizačními svaly při VR jsou m. quadratus lumborum, břišní svaly a erektor páteře.

1.1.2 Oblast kolenního kloubu

Kloub kolenní se skládá ze 3 kostí: kost holenní, kost lýtková a česka a vytváří se tak dva klouby: femorotibiální a femoropatelární. Kloub kolenní je nejsložitějším a největším synoviálním kloubem v lidském těle. Femorotibiální kloub je tvořen hlavicí (kondyly femuru) a jamkou (dvě kloubní plochy na tibií). Zakřivení kondylů a kloubních ploch neodpovídá kontaktu, a proto je kloub nestabilní. (4)

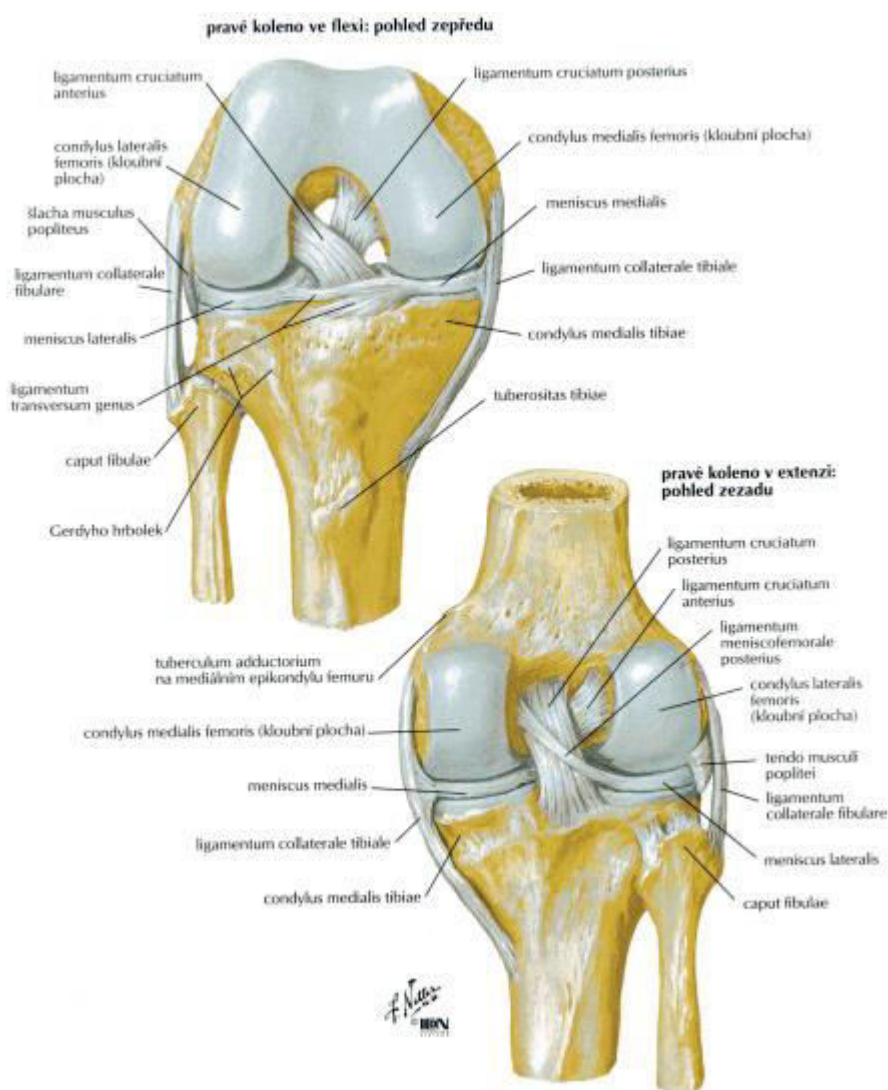
Kolenní kloub zahrnuje i spojení tibie s fibulou, což je kloub plochý. (2)

Podle Grosse aj. (2005) kloub kolenní umožňuje bez omezení pohyb ve čtyřech směrech: flexe - extenze, VR – ZR, předozadní translace a pohyb do varozity a valgozity. Rozsah pohybu je stabilizován a omezován staticky vazy a menisky a dynamicky svaly. Menisky jsou chrupavčité srpkovité destičky, které vyrovnávají nesrovnalost mezi kloubními styčnými plochami. Laterální meniskus je větší z důvodu větší nesrovnalosti mezi laterálním kondylem femuru a tibie. Femoropatelární kloub spojuje oválnou kloubní plochu zadní části pately, která je pokryta silnou vrstvou kloubní chrupavky s kloubní plochou na obou kondylech femuru.

Kolenní kloub je zesílen dvojicemi vazů: vnitřní a vnější postranní vaz a přední a zadní zkřížený vaz. Zkřížené vazy jsou uloženy intraartikulárně ve střední linii kloubu. Zadní zkřížený vaz je nejmohutnější vaz kolenního kloubu a podle Grosse aj (2005) je až o 50% silnější než přední zkřížený vaz.

Podle Véleho (2006) zkřížené vazy omezují flexi, extenzi a VR a neomezují ZR. Ochablé vazy způsobují přílišné uvolnění kolenního kloubu viklavé koleno.

Dále jsou v kloubu kolenním přítomny kapsulární vazy. Kolaterální vazy, které zesilují kloubní pouzdro a brání nadměrné abdukci a addukci bérce se napínají při extenzi a jsou uvolněné při flexi. (4)



Obrázek 1 Vazy kolenního kloubu (Zdroj: Netter, 2010)

Kolenní kloub přizpůsobuje délku končetiny lokomočním pohybům, mění vzdálenost trupu od terénu, po kterém se pohybujeme. Podle Véleho (2006) plní kloub kolenní dva protichůdné požadavky: umožňuje stabilitu při současné mobilitě, a proto je složitý a komplikovaný. Možné pohyby v kolenním kloubu jsou: flexe, která je možná do 120°aktivně a do 140°pasivně, podle stavu m.rectus femoris a objemu stehna. Extenze je opačný pohyb a fyziologickou hodnotu hyperextenze uvádí Véle (2006) do max 15°. Fyziologická hodnota vnitřní rotace v kolenním kloubu je max do 40° a ZR 15-30°.

Pro funkci kolenního kloubu je důležitá patela, protože zlepšuje činnost extenzorů kolena při jeho flekčním postavení. Patela se uplatňuje tedy především při vzpřimování. Důležitým stabilizačním mechanismem je kolenní zámek. Kolenní zámek je podporovaný aktivitou flexorů i extenzorů kolene, jejichž funkce by se měli paradoxně rušit, ale přesto se podporují a při vzpřimování dochází k aktivitě obou svalových skupin a dojde k tzv. zamknutí kolenního kloubu. Tuto kokontrakci agonistů a antagonistů popisuje Lombardův paradox. Při selhání tohoto důležitého stabilizačního mechanismu dochází k podlamování kolen.

Podle Jandy (2004) se na flexi kolenního kloubu účastní hlavní svaly: m. biceps femoris, m.semitendinosus a m.semimembranosus a vedlejší svaly: m. gracilis, m. sartorius, m. popliteus a m. gastrocnemius. Stabilizační svaly jsou flexory kyčle, které drží femur proti extenční složce flexorů kolenního kloubu. Na natahování kolene se účastní jako hlavní sval m. quadriceps femoris. Jeho mediální a laterální hlava vyrovnávají laterální a mediální složky a zpevňují koleno. Flekční složku přímého stehenního svalu neutralizují extenzory kyčle.

1.1.3 Oblast nohy

Styk těla s terénem, po kterém se pohybujeme, zprostředkuje noha. Zajišťuje potřebnou oporu pro lokomoci po nerovném terénu, a má schopnost aktivně „uchopovat“ terénní nerovnosti. Noha zajišťuje stabilní stoj, bipedální lokomoci a má potencionální schopnost vývinu chápavých funkcí ruky například u nemocných jedinců se ztrátou horních končetin. Noha se skládá z 26 kostí: 7 tarzálních, talus, calcaneus, os naviculare, os cuboideum, ossa cuneiformia (I.,II.,III.), 5 metatarzů a 14 falngeálních kostí. Kostra nohy je tvořena dvěma klenbami: příčnou a podélnou a také má neparnou klenbu laterálního okraje nohy, takže se noha dotýká země třemi body: patou, metatarsem palce a metatarsem pátého prstu. (2)

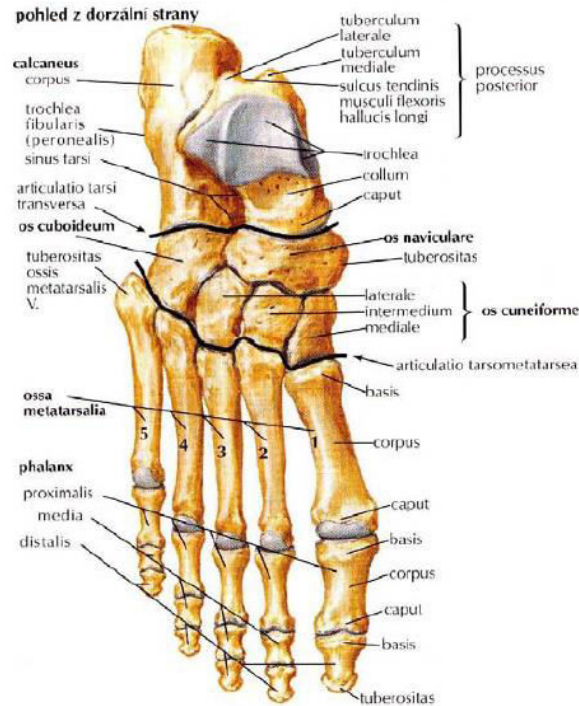
Četné artikulace mezi kloubními plochami jsou zpevněny kloubními pouzdry a mohutnými vazivovým aparátem. Ligamenta zpevňující talokrurální kloub jsou důležitá, protože spojují tibií a fibulu s talem, a přesto, že jsou relativně silná, při jejich poškození dochází k subluxaci kotníku. Pro správnou stabilizaci nohy jsou důležitá i další kloubní ligamentózní spojení, jako je spojení tarzálních kostí, tarzometatarzálních kloubů, metatarzofalangeálních kloubů a interfalangeálních kloubů.

Pohyby nohy dle Véleho (2006) jsou: dorzální flexe, která má fyziologický rozsah 20-30° a opačný pohyb: plantární flexe, která má fyziologický rozsah 30-50°.

Podle Jandy zajišťuje plantární flexi jako hlavní sval m. triceps surae a jako pomocné svaly se účastní: m. tialis posteriori, m. plantaris, m. peroneus brevis a longus, m. flexor hallucis longus, m. flexor digitorum longus. Dorzální flexi zajišťují peroneální svaly a při pohybu pomáhá m. extenzo digitorum longus.

Dalšími pohyby nohy jsou abdukce a addukce. Jsou to pohyby nohy kolem vertikální osy dovnitř a ven. Fyziologický rozsah abdukce a addukce je 35-45° a zvyšuje se při současné rotaci v kyčli. U tanečnicků může rozsah dosáhnout až 90°. Rotačními pohyby nohy jsou pronace a supinace. Pronace je rotační pohyb planty laterálně, noha se pohybuje malíkovou hranou kraniálně a má fyziologický rozsah 15°. S je rotační pohyb planty mediálně, noha se pohybuje palcovou stranou kraniálně a fyziologický rozsah je 35°. Při pronaci se nožní klenba snižuje a při supinaci se zvyšuje. (2)

Dalšími pohyby v oblasti nohy jsou pohyby prstů DK viz Příloha 1: Tabulka svalů DK, jejich začátků, úponů a funkcí a Příloha 2: Obrázky svalů dolních končetin.



Obrázek 2 Kostra nohy (Zdroj: Čihák, 2001)

1.2 Lokomoční pohyby

1.2.1 Plazení

Plazení je globální vzor, u kterého nejde o spontánní pohyb dítěte. Je to vzor pohybu vybavitelný reflexně. Plazení lze popsat, jako pohyb vpřed, kdy dítě nadzdvihne trup, a končetiny se pohybují ve zkříženém vzoru. Na čelistní straně, tedy na straně rotace hlavy, dojde k opoře o koleno a loket a dále je pohyb popisovaný jako pohyb přes jednu oporu odrazem ke druhé opoře. (5)

1.2.2 Lezení

Při tomto lokomočním pohybu se dítě pohybuje dopředu po čtyřech se zdviženým trupem. Končetiny jsou pokládány na podložku ve zkříženém vzoru. Ruka a koleno slouží jako opora a paže a stehna jsou taženy v sagitální rovině k trupu. Lezení po čtyřech je jedinec schopný provést v 9. – 10. měsíci života. (5)

1.2.3 Stoj

Vzpřímený stoj má důležité zastoupení ve vývoji člověka. Při vzpřímeném stoji hodnotíme distribuci svalového napětí, které by mělo být na obou stranách vyvážené, a

také hodnotíme vyváženost postavení mezi jednotlivými segmenty. Při hodnocení ideálního stoje musíme vycházet z propojení biomechanických, anatomických a neurofyziologických funkcí a zapojit je do kontextu motorického vývoje. (6)

Ideální postavení ve stoji popisuje více autorů, jako je B. Frejka, F.P.Kendal, M. Lomíčka, M. Jaroš, T. Kaperczyka, B. Mensendiecková a další. Odlišná kritéria ideálního stoje popisuje také Pilates a Brüggerův koncept. (6)

Ideální postoj dle Frejky je popisován s postavením DKK volně u sebe, chodidla mají být rovnoběžně u sebe, prsty položeny bříškem na podložce, nártý by měly být nadlehčeny a v zevní rotaci, bérce by měly být taženy vpřed, kolena a kyčle protaženy směrem vzhůru a kolena by neměla být protlačována vzad. Pánev by měla být symetrická ve frontální rovině, v sagitální rovině může být přiměřený sklon a hýždě by měly být kulovité, pevné a taženy dolů. Páteř by měla být ve frontální rovině bez zakřivení, v sagitální rovině zakřivena s bedry, taženými vzad, lopatky by měly přiléhat celou plochou k trupu, ramena by měla být rozložena do šířky, spuštěna dolů a dozadu, paže svěšeny podél trupu. Brada by měla s krkem svírat pravý úhel, spojnice očí a zevního zvukovodu by měla být rovnoběžná s podlahou. Tělo by mělo být taženo vzhůru. (6)

Ideální držení ve stoji dle Kendalla zní: Hlava, kyčelní a kolenní kloub by měly být v neutrálním postavení, krční páteř zakřivená lehce konvexně vpřed, lopatky by měly přiléhat k hrudnímu koši, hrudní páteř by měla být lehce zakřivená vzad, bederní páteř lehce zakřivená vpřed, pánev by měla být v neutrální poloze tak, že přední horní spiny by měly ležet v jedné vertikální rovině se symfýzou, hlezenní klouby by měly být v neutrální poloze tak, že bérce svírá pravý úhel s rovinou chodidel. (6)

Véle (2006) uvádí, že stanovení jednoho popisu pro správné držení těla není možné, z důvodu velké individuality, protože pro každého jedince je správné držení těla jiné.

1.2.4 Chůze

Pohyb těla směrem dopředu nazýváme chůze. Správná, fyziologická chůze je účinný způsob pohybu těla s minimálním výdejem energie. Výchylky od tohoto minima jsou považovány za abnormální vzorce chůze tzv. stereotypy. (4)

Normální chůzi definuje Gross aj. (2005) jako: „Způsob lokomoce umožňující dopředný pohyb těla prostorem, při kterém opisuje těžiště těla, umístěné ventrálně před obratel S1, sinusoidu ve vertikální i horizontální rovině s minimální amplitudou“.

Chůzi dělíme podle Grosse aj. (2005) na dvě fáze: fáze opěrná (stojná) a fáze švihová (kročná). Opěrná fáze je rozdělena do pěti částí kroku:

Heel strike – první kontakt paty s podložkou

Foot flat – celá noha je zatížena a má plný kontakt s podložkou

Mid stance – střední fáze stoje

Heel off – pata se odlepí od podložky, tato část je poslední fází stoje

Toe off – odrazová fáze stoje, prsty se odlepí od podložky

60% cyklu připadá na fázi stojnou a 40% zaujímá fáze kročná, kterou dělíme na tři části:

Initial swing – akcelerace, počáteční fáze švihu

Mid swing – střední fáze švihu

Terminal swing – decelerace, konečná fáze švihu

Část každého cyklu zaujímá fáze dvojí opory, což je stoj na obou nohou. Začíná kontaktem paty s podložkou jedné nohy a končí zdvižením prstů od podložky druhé nohy. Ke snížení energetického výdeje a zvýšení výkonnosti přispívají další mechanismy posturálního přizpůsobení jako jsou: antevertze pánve 5° na straně švihové DK, rotace pánve 8° na straně švihové DK, flexe kolene až 20° na začátku fáze stojné, plantární flexe 15° na začátku fáze stoje a na konci stojné fáze a zúžení základny chůze valgotizací kolene a pokládání nohou. (4)

V rámci využití lokomočních pomůcek rozlišujeme chůzi s částečným odlehčením a chůzi s plným odlehčením. Chůzi s částečným odlehčením dále dělíme na čtyřdobou a dvoudobou chůzi. Čtyřdobá chůze znamená, když jdou v pořadí za sebou berle na straně zdravé DK, nemocná DK, berle na straně nemocné DK a zdravá DK. Dvoudobá chůze má dvě doby, na první dobu se pohybuje berle na nemocné DK a zdravá DK současně a na druhou dobu se pohybuje berle na straně zdravé DK a nemocná DK současně. (7)

Chůze s plným odlehčením dělíme na čtyřdobou a třídobou. Při čtyřdobé chůzi jdou v pořadí po sobě: berle na straně zdravé DK, berle na straně nemocné DK, nemocná DK, zdravá DK. Při třídobé chůzi se pohybují vpřed nejprve obě berle současně, poté nemocná DK a nakonec zdravá DK. (7)

Jednou z možností využití lokomoční pomůcky, jedné opěrné hole nebo berle, je chůze jednostranné opory, která je možná pouze u dospělých. Hůl nebo berle se při chůzi drží na straně zdravé DK a slouží k zajištění větší stability těla. (7)

Naproti tomu Fejfarová et al., 2015 uvádí, že jednu podpažní berli nedoporučuje z důvodu nestability chůze.

Nejčastější chyby při nácviku chůze s lokomočními pomůckami spočívají v kladení chodidel, ulevujících pohybů jako je cirkumdukce pomocí elevace pánve. Dále jsou časté chyby v celkovém držení těla, kdy pacient chodí se skloněnou hlavou a není tak možné napřímení trupu. Častými chybami sou také nestejná délka kroků a špatné nastavení délky holí a berlí. (8)

1.2.5 Běh

Lokomoční pohyb běh je složen z řady skoků. Běh charakterizují dvě fáze: první část je fáze jednostranné opory, kterou lze vidět i u chůze, a po ní následuje fáze vznášení, kdy se těžiště těla sune dopředu. Chůze nezahrnuje fázi vznášení, a tak můžeme pomocí ní odlišit chůzi a běh. (7)

2 LOKOMOČNÍ POMŮCKY

2.1 Možnosti získání lokomočních pomůcek

Pro správný výběr a případný předpis pomůcky (při úhradě z veřejného zdravotního pojištění) by měly být dodrženy alespoň základní předpoklady správného výběru. V případě, že je tolik tipů a značek zastoupeno na našem trhu, klient by si měl vybírat minimálně mezi třemi značkami a typy srovnatelné pomůcky. Je důležité všimnout si specifických vlastností konkrétní pomůcky a porovnat je s vlastnostmi ostatních zvažovaných pomůcek. Klient by měl dále zvážit používání konkrétní pomůcky v prostředí, ve kterém uživatel bydlí a pohybuje se a měl by si všimnout, nakolik vybraná pomůcka splňuje i specifické, osobní požadavky uživatele. (9)

Důležitá a velice vhodná je konzultace výběru pomůcky se zkušenými, na firmách nezávislými specializovanými odborníky, jako jsou fyzioterapeuti, ergoterapeuti, specializovaní lékaři. Specializovaní odborníci zváží uvažovaný výběr pomůcky z hlediska aktuálního zdravotního stavu klienta a zhodnotí možnosti pomůcky udržet nebo zlepšit aktuální zdravotní stav klienta a schopnost pomůcky kompenzovat klientův handicap v maximální možné míře. (9)

„Proto nebývá dobrou volbou, pokud se uživatel poradí s jakýmkoliv lékařem-specialistou (nejčastěji se svým ošetřujícím lékařem), neboť takto zvolený lékař s velkou pravděpodobností nebude mít přehled o aktuální nabídce všech pomůcek na našem trhu a nejspíš nebude mít (až na výjimky) ani takřka žádnou (nebo minimální) zpětnou vazbu od uživatelů těchto pomůcek. Proto nebude umět ani zhodnotit výhodu drobných detailů u moderních pomůcek, které jsou ovšem pro uživatele velmi důležité a odlišují nevyhovující pomůcku od pomůcky velmi dobře kompenzující handicap“ (3, s. 10).

Klient by měl déle zvážit vhodnost vybrané pomůcky z hlediska perspektivy jejího využívání po delší dobu v nejbližší budoucnosti. Důležité je, aby si klient uvědomil, že pomůcku si pořizuje na dlouhou dobu a pomůcku bude využívat prakticky každý den, často i po většinu celého dne. Špatně zvolená pomůcka může po dlouhodobém užívání způsobit velmi závažné, často i nevratné, zhoršení zdravotního stavu klienta. Proto je důležité, aby specializovaní odborníci dobře zvážili a odhadli prognózu vývoje zdravotního handicapu klienta a zda bude pomůcka pro klienta vhodná i po dlouhodobějším užívání. Užívání pomůcky by měl klient ve spolupráci s odborníky zkonzultovat i z pohledu plánů do

budoucnosti, jako je například stěhování nebo jiné výrazné změny v jeho osobním životě o sociální situaci. (9)

Podle Žižky (2012) se kompenzační pomůcky rozdělují z hlediska jejich získávání, podle způsobu poskytování a úhrady na:

- a) pomůcky (zdravotnické prostředky) plně nebo částečně hrazené z veřejného zdravotního pojištění,
- b) pomůcky (zdravotnické prostředky) částečně hrazené z veřejného zdravotního pojištění, s doplatkem ceny hrazeným příspěvkem na zvláštní pomůcku od Krajského úřadu práce,
- c) pomůcky nehrazené ze zdravotního pojištění s možností úhrady ve smyslu zák. č. 329/2011 Sb., ve spojení s vyhl. č. 388/2011 Sb., příspěvkem na zvláštní pomůcku od Krajského úřadu práce,
- d) pomůcky nehrazené z veřejného zdravotního pojištění ani ze sociálních zdrojů (hrazené z vlastních prostředků uživatele)

2.2 Hole a berle

Hole a berle jsou pomůcky usnadňující chůzi a snižují zátěž přenášenou postiženým váhonosným kloubem. Na trhu jsou různé druhy pomůcek tohoto typu. Gallo (2014) uvádí vycházkovou hůl, francouzské hole a podpažní berle. Tyto pomůcky umožňují pohyb v kloubu s odlehčením, ale k tomu musí klient zvládnout příslušný typ odlehčené chůze viz 1.2.4. Chůze. Lokomoční pomůcky musí klient vybírat pečlivě pro důležité parametry, jako je výška a kvalitní držadlo pomůcky, proto je velice vhodná a žádoucí konzultace se specialistou, jako je fyzioterapeut, ergoterapeut nebo ortotik. (10)

Pojišťovna hradí klientům berle podpažní a berle předloketní, maximálně 1 pár nebo 1 kus za 2 roky. Hůl hradí pojišťovna maximálně 1 kus za 3 roky. (9)

2.3 Chodítka

Pojišťovna hradí klientům chodítka v počtu maximálně 1 kus za 5 let. Předpis chodítka musí být schválen revizním lékařem. Chodítka lékař předepisuje při funkčních horních končetin (dále jen jako HKK), při omezeném pohybu DKK a při snížené stabilitě. (9)

Žižka (2012) rozděljuje následující typy chodítek podle funkčnosti a účelnosti:

Chodítko pevná konstrukce

Chodítko pevné skládací konstrukce

Chodítko pevné s přídatnými kolečky a podpažními opěrami- při omezené funkci horní končetiny (dále jen jako HK)

Chodítko dvoukolové pevná konstrukce

Chodítko dvoukolové skládací konstrukce

Chodítko tříkolové pevná konstrukce – při dobré stabilitě uživatele

Chodítko tříkolové skládací konstrukce – při dobré stabilitě uživatele

Chodítko čtyřkolové pevná konstrukce

Chodítko čtyřkolové skládací konstrukce

Chodítko se speciálními opěrami – při omezené funkčnosti HK a velmi malé stabilitě

2.4 Invalidní vozíky

2.4.1 Parametry vozíků

Lusardi (2012) dělí vozíky na: polo nastavitelný samoobslužný vozík - lehký, plně nastavitelný samoobslužný vozík se skládacím rámem – ultra lehký, plně nastavitelný samoobslužný vozík s tuhým rámem, samoobslužný vozík s přídatným pohonem, samoobslužný vozík s možností náklonu v prostoru, samoobslužný vozík se sklopným rámem, elektrický skútr pro invalidy a elektrický vozík. (11)

Při výběru vhodného invalidního vozíku, je důležité znát dobře klientovu anamnézu a klinický stav. Kvalita využití a jak klient maximálně využije potencial vozíku, záleží na edukaci od zkušeného odborníka, kterým jsou fyzioterapeut, ergoterapeut, ortotik, lékař nebo technik dodávající firmy. (12)

Vašíčková (2015) popisuje několik základních parametrů, které jsou důležité pro správné nastavení vozíku a následně správný sed klienta a jeho manipulaci s vozíkem.

Základním parametrem je šířka sedáku. Je to prostor mezi bočnicemi nebo mezi blatníčky vozíku. Tento rozměr udává šířka pánve a měkké tkáně klienta, tedy šířka klientových boků. Ideální šířka vozíku je do 60cm, aby klient neměl problémy s pohybem ve dveřích, ale je velká část pacientů, kteří z různých důvodů nemohou využívat úzký vozík. Většina pacientů má domácí prostředí upraveno k pohybu na invalidním vozíku, ale v případě nouze existují i jiné možnosti. Možnou variantou jsou transportní kolečka, která se pro průjezd dveřmi namontují na pokračování trubek zádové opěrky. V případě využití transportních koleček se musí odejmout hnací kola, což zúží šíři vozíku o několik cm a

klient projede dveřmi za pomoci transportních koleček a hnaných koleček. Tato možnost je používaná většinou v případě nutnosti. (12)



Obrázek 3 Transportní kolečko (Zdroj: <http://www.dmapraha.cz/>)

Předozadní rozměr sedáku představuje hloubka sedáku. Je to rozměr od předního okraje sedáku k zádové opěrce. Pánev a stehna jsou základnou sedícího člověka. Pro zajištění dobré opory je důležitá správná hloubka sedáku. Správnou hloubku sedáku uvádí Vašíčková (2015) jako rezervní prostor na 2-3 prsty (cca 5 cm) mezi podkolenní jamkou a hranou sedáku.

Důležitou součástí mechanických i elektrických vozíků je sedací polštář. Klient by neměl sedět na vozíku bez sedacího polštáře, protože plní 3 základní funkce: brání vzniku dekubitů, ovlivňuje postavení pánve a pomáhá stabilizaci pánve, dále zajišťuje klientovi pohodlí a komfort sedu na vozíku. Pohodlí pacienta je důležité, protože v případě, že sed na vozíku vyvolává u klienta nepříjemné pocity, klient se jich snaží zbavit a uchyluje se k patologickým polohám, které mají negativní důsledky. Sedacích polštářů je na trhu velké množství, a to z hlediska tvaru, výšky a materiálu. Nejčastěji jsou sedací polštáře vyráběny ze silnějšího molitanu nebo pěny různé denzity, jako je například paměťová pěna. Sedací polštář může být z molitanu nebo pěny různě tvarovaný pro lepší pohodlí klienta a stabilnější sed. Další možností je sedací polštář z plastu ve tvaru šestibokých voštin se základnou z porézního pevnějšího plastu nebo varianta vzduchového sedacího polštáře, kde vzduch je uzavřen do různých materiálů, či tvarů nebo polštáře s využitím

gelu. Protože nevýhodou gelu je velká hmotnost, používají se gelové polštáře v kombinaci s jinou základnou. Ve většině případů, mají klienti sedací polštář vyrobený z více materiálů vhodných pro základnu sedacího polštáře a sedací plochu, tzv. kombinované sedací polštáře. Základna je tvořena pevnějším materiálem nebo pěnou větší denzity. V oblasti pod pánví v sedací ploše může být pěna jiné hustoty, vzduch, gel (i silikonový) nebo hydrokoloid. Řada sedacích polštářů jsou vytvořeny pro korekci patologií pánve s použitím různých doplňků. Při návrhu sedacího polštáře se musí přihlížet především ke klinické situaci konkrétního klienta, proto neexistuje sedací polštář vhodný pro všechny klienty. Při výběru je důležité, aby si klient sed na konkrétním sedacím polštáři klinicky otestoval, tedy aby si klient na konkrétní sedací polštář dosedl ve vlastním vozíku a vyzkoušel v pohybu. Následuje vyšetření pánve na vozíku s konkrétním sedacím polštářem pomocí tlakové mapy. Úkolem sedacího polštáře je stabilizovat pánev, aby byla stabilní základnou pro sedícího klienta, a klient tak měla dobrou rovnováhu při manipulaci s vozíkem. Doplňky pro lepší stabilitu nesmí omezit klientovi jakoukoliv schopnost nebo dovednost, kterou zvládá samostatně a nezávisle bez pomoci asistenční osoby. V případě, že klient nemá dostatečnou potřebnou sílu v pažích pro vzpor k přesunutí z vozíku, může nastat problém, že sedací polštář sice dodá potřebnou stabilitu sedu, ale omezí dovednost, aby se pánev zvedla a klient se mohl přesunout. Jedním z dalších parametrů sedacího polštáře je správné rozložení tlaku po celé jeho ploše, čímž je rozložena hmotnost klienta a omezí se vysoký bodový tlak. Možnost správného rozložení tlaku se zmenšuje, je-li polštář menší. Vzhledem k významným vnějším faktorům pro vznik dekubitů je třeba hodnotit i třecí a střižné síly, které vznikají při pohybu pánve. Jedním z vyšetření při výběru sedacího polštáře je vyšetření pomocí tlakové mapy. Toto vyšetření pomáhá zhodnotit rozložení tlaku na sedacím polštáři, ale nehodnotí třecí a střižné síly, proto je toto vyšetření spíše doplňkové. U klientů, kteří využívají invalidní vozík, je velká pravděpodobnost vzniku dekubitů. Vzniku proleženin může klient předejít vhodným výběrem sedacího polštáře.

(12)

„Člověk s těžkou patologií sedu může mít dobrý profil na tlakové mapě a takovému člověku může vzniknout dekubitus právě pro přítomnost třecích a střižných sil v oblasti hýždí při pohybu na vozíku.“ (6, s. 88).

Sedací polštáře hodnotí Frantalová (2006) dle třech kritérií. První kritérium hodnotí, jak se tlak rozkládá po sedacím polštáři a zda působí preventivně proti otlakům a riziku dekubitů. Druhé kritérium hodnotí redukci střižné síly a poukazuje na riziko

poškození kůže. Třetí kritérium hodnotí, zda sedací polštář koriguje správné postavení pánve a tím postavení celé páteře. (13)

Zádová opěrka zajišťuje kvalitní oporu trupu a podporuje fyziologické zakřivení páteře, a to i při jízdě na vozíku. U aktivního vozíčkáře je výška zádové opěrky nejlépe taková, aby byl sed stabilní a současně, aby byl klient schopný napřímít se přes její okraj. Podle Vašíčkové (2015) jsou dvě místa, kam by zádová opěrka neměla dosahovat. Dolní úhel lopatek by se neměly dotýkat zádové opěrky z důvodu nepříjemného pocitu, kterému by se klient mohl chtít vyhnout pomocí kompenzace sedu, který by mohl vézt k nesprávnému sedu, například přetěžováním jedné strany trupu. Dalším místem je hlavička šroubů instrumentaria hmatatelná v podkoží u pacientů po operaci stabilizace páteře. Tlak tohoto místa na pacientových zádech na okraj opěrky je nepříjemný a klient proto hledá pohodlnější možnost sedu, která také často vede k nesprávnému sezení na vozíku. U zádových opěrek je důležitý i materiál, z kterého jsou vyrobeny. V minulosti byly opěrky vyráběné z koženky, ale ta má negativní vlastnosti. Při dlouhodobém užívání se sedák i zádová opěrka, vyrobená z koženky vyťahává a prohýbá. Na takto poničeném sedáku není možné stabilně sedět, vyrovnat páteř a vytvarovat fyziologická zakřivení. Dnešní výrobci invalidních vozíků vyrábí sedák i zádové opěrky z nylonu. Nylon má lepší mechanické vlastnosti než koženka, ale při dlouhodobém užívání dojde také k únavě materiálu a sedák s opěrkami se prohýbají. Některé základní standardní vozíky mají možnost vypnutí a úpravu sedáku i zádové opěrky pomocí pásek uchycených k rámu nebo pomocí suchých zipů. Již několik let je na trhu dostupná skořepinová zádová opěrka a postupně se vyvíjí další varianty a úpravy. Základem této opěrky je konstrukce z tvrzeného plastu s vyměkčenou vrstvou na jedné straně a s úchyty pro trubky zádové opěrky na druhé straně. (12)

Základní parametr, týkající se postavení a opory dolních končetin je postavení stupaček pro nohy. Je důležité, aby byly dolní končetiny ve správném postavení s kvalitní oporou a to bez ohledu na to, zda jsou DKK zcela plegické (ochrnuté) nebo paretické (částečně nehybné). Úhel zavěšení stupačky je u standardních vozíků pevně dán a je neměnný, u většiny vozíků je stupačka redukována pouze na trubky. (12)

U aktivních a odlehčených vozíků je možnost výběru, dle požadavků klienta. Tento úhel je důležitý i pro postavení kolenního kloubu, který je možno upravit dle nastavení stupačky. Aktivní vozíky mají možnost posunout stupačky dopředu a dozadu a úhlově upravit podle situace Achilových šlach. Stupačky mohou být dělené, odklopné spojené, předpružené nebo ploché. Dalším typem stupačky je úhlově nastavitelná stupačka

s polohovacím mechanismem, který ovlivňuje úhly v kolenním kloubu v takové míře, že jedna nebo obě dolní končetiny mohou být natažené dopředu v horizontálním postavení. U nastavení stupaček musí specializovaný odborník respektovat stav hamstringů uživatele vozíku. Délka zavěšení stupačky je jedním z parametrů, které se často mění a je nutné jej pravidelně kontrolovat z důvodu únavy materiálu sedacího polštáře nebo při pořízení nového sedacího polštáře. Dalšími parametry, které je důležité kontrolovat při pořízení nového sedacího polštáře je výška zádové opěrky a výška područek. (12)

Důležitou opěrnou částí vozíku jsou bočnice a područky. Vysunutí pánve do strany a případné obliquitě páteře zabraňují bočnice, vymezují tak prostor pro pánev ve frontální rovině. Další funkcí bočnic je oddělení pánve od hnacích kol. Dnes jsou bočnice na invalidních vozících upraveny tak, aby nebránili zajetí vozíku pod pracovní desku stolu. Na bočnici je připevněna područka. Z hlediska správné postury je područka velice důležitá. Uživatel vozíku by měl zvládnout napřímít trup, rozložit ramena a souměrně vyrovnat sed při opření předloktí o područku. Tento typ vzpřimování je u klientů maximálně žádoucí v situacích, kdy se vozík nepohybuje. Na trhu existují i invalidní vozíky, na kterých jsou připevněné blatníčky místo područek. Ty jsou podle Vašíčkové (2015) elegantnější, ale méně vhodné z hlediska postury a komfortu pacienta. (12)

Bočnice jsou pro klienta důležité také z hlediska funkčnosti, pomocí úchyty za bočnice je klient schopný stabilního přesezení z lůžka na vozík, křeslo, toaletu a naopak. (14)



Obrázek 4 Vozík bez područek, s blatníčky (Zdroj: <http://mujvozik.cz>)

Dalším důležitým parametrem podle Vašíčkové (2015) je nastavení hnacích kol, protože toto nastavení ovlivňuje celý sed ve vozíku. Hnací kola může technik dodávající firmy posunout v jejich uchycení po vertikále i horizontále. Sklon sedáku vozíku vůči podlaze, tedy náklon sedu určuje náklon v horizontále. S tímto nastavením souvisí i nastavení kolmosti osy předního kolečka, které je podrobněji rozepsáno v následující kapitole. Nastavením hnacích kol v horizontále určujeme nastavení těžiště vozíku. Vozík je lépe ovladatelný v případě, že jsou hnací kola umístěná vpřed. Vozík má tak lepší jízdní vlastnosti, ale současně se dá snadněji překlopit dozadu. Velikost průměru hnacích kol u standardního vozíku je 60 cm, u vyšších jedinců je ale možné využít hnací kola o velikosti průměru 62,5 cm nebo dokonce 65 cm. U dětských invalidních vozíků je samozřejmostí, že mají hnací kola menší průměr, a to z pravidla 50 – 55 cm. Při výběru velikostí kol je nutné testovat i pohon vozíku, aby byl se klientovi vozík dobře ovládal a aby neměl klient problémy s manipulací s vozíkem. Ohledně úhlu zavěšení hnacích kol platí, že u většiny standardních vozíků jsou hnací kola zavěšena na vertikále kolmo k zemi. U aktivních vozíků je možnost sklonu těchto kol v úhlu 2°, 4° nebo 6° k vertikální ose. Pomocí sklonu hnacích kol ve vertikále se zlepší stabilita vozíku, jízdní vlastnosti a vozík je lépe ovladatelný. Nevýhoda náklonu hnacích kol je rozšíření základny vozíku a klient tak může mít problémy při jízdě mezi dveřmi, případně mezi dalšími bariérami, které nepočítají s rozměry vozíku většími než 60 cm. Náklon hnacích kol běžně využívají sportovní vozíky například pro basketbal, florbal, dvorcový či stolní tenis. (12)

Pohyb dopředu při jízdě na mechanickém invalidním vozíku se uskutečňuje tlakem paží pomocí tricepsů. Nejnovější technologií v pohonu hnacích kol navrhl Nasser Salim. Salim navrhl převod planetového soukolí, nainstalovaný na hnací kola tak, že se pohyb vpřed uskutečňuje tahem za obruč, jako při veslování. Jde o pohyb horních končetin jako při couvání, ale vozík jede dopředu. Tento poháněcí pohyb nazval veslování. Výhody veslování vysvětlit tím, že pro lidské tělo je přirozenější tah než tlak a při tomto pohybu, tahu vzad, uživatel zapojuje více bicepsy než tricepsy, protože bicepsy jsou podstatně silnější. (15)

Prvkem, který rozhoduje o kvalitě pohonu a o tom, jak se bude při jízdě na vozíku měnit postup uživatele, jsou hnací obruče. V případě že klient zvládá pohon vozíku pomocí HKK bez obtíží, udrží dobře stabilní posturu. Poháněcí obruče jsou vyráběny z hliníku, který často špiní ruce nebo jsou na trhu obruče nerezové, eloxované, pogumované, kolíkové a kolíkové pogumované. (12)

Déle je možné doplnit hnací kola o chrániče drátů zadních kol u klientů, u kterých hrozí poškození prstů vsunutím do drátů při ovládní vozíku, například u dětí. (12)

Přední kolečka vozíku jsou většinou kolečka hnaná. V dnešní době jsou na trhu invalidní vozíky (dále jen jako IV) s hnanými kolečky vpředu, vozíky s hnacími koly vzadu se už nevyrábí z důvodu špatné manipulace s vozíkem. Lze jej vidět většinou u starších klientů, kteří již vozík používají mnoho let a zvykli si na manipulaci s takovým vozíkem. Přední kolečka ovlivňují jízdní vlastnosti vozíku. (12)

Vašíčková (2015) píše: „Obecně platí, že čím menší kolečka, tím lépe vozík jede, ale současně platí, že čím menší kolečka, tím snadněji zapadnou do každé terénní nerovnosti.“

Je třeba znát dobře pohybové dovednosti klienta, a to především zda se klient zvládne bezpečně pohybovat a překonávat drobné nerovnosti v terénu pomocí nadhození vozíku na zadní kola. Proto je důležitý nácvik jízdy na vozíku pod dohledem fyzioterapeuta a ergoterapeuta. Tato dovednost patří do rehabilitace, konkrétně do ergoterapie, ale v praxi se s nácvikem jízdy na vozíku setkávají i fyzioterapeuti. (12)

2.4.2 Mechanické vozíky

Vašíčková (2015) rozděluje vozíky na mechanické vozíky skládací a s pevným rámem. Skládací vozíky fungují na principu zkřížené konstrukce pod sedákem. Skládací vozíky dále Vašíčková dělí na mechanické vozíky standardní, odlehčené a odlehčené aktivní. Dále jsou možnosti získání vozíků speciálních, které jsou pro určité diagnózy velice žádoucí. Speciální vozíky jsou například lépe vyměkčené a polohovatelné. (12)

Řada firem, zabývajících se dodáváním invalidních vozíků nabízí různé další úpravy vozíků, jako je například odlehčený mechanický vozík pro klienty s hemiparezou od firmy Ottobock. Tento vozík může klient s postižením jedné HK řídit pomocí jedné ruky. Vozík má na nepostižené straně klienta dvě hnací obruče pro manipulaci s vozíkem vpřed, vzad, doleva, doprava a na postižené straně je možnost připevnění speciální područky, případně i podnožky pro fixaci ochrnuté končetiny. (14)

Dále se vozíky liší rozsahem nastavitelnosti, hmotností a různými doplňky k základní konstrukci. Více doplňků a více možností nastavení mají aktivní vozíky. U vozíků stejného typu můžeme pozorovat, že úprava pro tetraplegického pacienta dávají vozíku úplně jiný vzhled než úprava pro aktivního uživatele vozíku s paraplegií, a proto se nám může zdát, že jde o úplně jiný invalidní vozík. (12)



Obrázek 5 Vozík pro tetrapostiženého klienta (Zdroj: Vašíčková (2015))



Obrázek 6 Vozík pro aktivního paraplegika (Zdroj: Vašíčková (2015))

Sed klienta se vyvíjí a nastavení se musí klientovi uzpůsobovat, proto je nastavitelnost vozíku velice důležitá. Vlastníci vozíků s pevným rámem mají také možnost vozík složit přiložením zádové opěrky k sedáku a odepnutím kol, to je ale poměrně náročné. Vozíky s pevným rámem bývají u většiny typů výrazně odlehčeny, a proto mají

z technických důvodů menší možnost nastavitelnosti. Vozíky mohou mít různé doplňky z důvodu designu, to ale může znatelně navýšit hmotnost vozíku, což je pro klienty ve většině případů nežádoucí. Na trhu jsou i vozíky vysoce odlehčené, ty jsou ale minimálně nastavitelné z důvodu svařených trubek. To je velká nevýhoda těchto vozíků, protože v případě, že nějaký parametr uživateli nevyhovuje, je nutné pořídit si zcela nový vozík. (12)

Při výběru svého prvního vozíku z výše zmiňovaných typů je v rozhodování pro klienta důležitých několik faktorů. Jeden z důležitých faktorů je i samotná manipulace a nakládání vozíků do automobilu dle klientových možností a schopností. Samotné naložení a vyložení vozíku z auta znamená pro klienta naprostou svobodu a nezávislost v pohybu oproti závislosti na asistenci druhé osoby. Špatná manipulace s vozíkem často odradí klienta nejen v zapojení se do pracovního procesu na trhu práce ale také od dalších aktivit, jako je cestování nebo sport. (12)

Mechanické vozíky pro trvalé použití jsou předepisovány klientům s postižením obou DK, které neumožňuje klientovi samostatnou lokomoci při zachované funkci HK. Pokud má klient postiženou pouze jednu DK, jsou mechanické vozíky indikované jako pomůcka dočasná a klient musí dokládat lékařským ověřením počet měsíců potřebných k dalšímu medicínskému řešení. Invalidní vozíky včetně příslušenství klientům předepisuje lékař odbornosti rehabilitace, ortopedie, neurologie a vnitřního lékařství na poukaz. Klienti musí u všech typů vozíků uvádět šíři sedu. Pojišťovna hradí mechanický vozík včetně příslušenství maximálně 1 kus za 5 let a předpis musí být schválen revizním lékařem. Dále mají klienti nárok na kožené rukavice pro vozíčkáře, maximálně 2 páry ročně. (9)

3 ELEKTRICKÉ VOZÍKY

Elektrický invalidní vozík je považován za vynález George Kleina, který pracoval pro National Research Council of Canada, aby pomohlo válečným veteránům zraněným ve druhé světové válce. Mechanický invalidní vozík mohou používat jedinci, kteří mají problém s pohybem a jejich zdravotní stav a funkce HKK dovoluje využívat tento typ vozíku. Takovou diagnózou, při které je potřeba užívání elektrický invalidní vozík (dále jen jako EV) je například ischemická choroba srdeční, astma, diabetes závislý na inzulinu a další. Druhou možností je proto elektricky poháněný vozík, který slouží klientům s postižením funkce HKK nebo stability trupu, popřípadě elektrický vozík využívají klienti, jejichž zdravotní stav nedovoluje takovou fyzickou zátěž, jakou s sebou nese obsluha mechanického vozíku. (17)

Lusardi (2012) dělí elektrické invalidní vozíky na elektrický skútr pro invalidy, elektrický vozík a mechanický invalidní vozík s přídatným pohonem.



Obrázek 7 Elektrický skútr pro invalidy (Zdroj: <http://b2kmobility.webnode.cz/>)



Obrázek 8 Elektrický vozík (Zdroj: <http://www.sivak.cz/elektricky-vozik-puma-40-187>)

Podle Kaye aj (2002) technologie zahrnuté v elektrických vozících jsou z velké části stejné jako u elektrických skútrů pro invalidy a někteří výrobci elektrických vozíků nabízí jejich modely, které vypadají i jako elektrické skútry nebo obyčejné mechanické vozíky.

Časopis Vozičkář informuje o čtyřech druzích přídavných elektromotorů a navzájem hodnotí jejich výhody a nevýhody. Existují čtyři typy: Servomatic (výrobce Meyra), Power Assist (v zahraničí nazvaný Xtender, vyráběný firmou Medicco), E-fix a E-motion (výrobce Alber). Servomatic a Power Assist jsou konstrukčně stejné. Elektromotory jsou umístěné na vnitřní straně kol a akumulátor je mimo vnitřek kol, to je jednou z nevýhod při manipulaci a skladnosti kol při transportu. Typ přídavného elektromotoru E-fix má akumulátor pod přední částí sedačky vozíku a je propojený s joystickem, který je umístěný na područce. E-motion se skládá ze sady dvou kol a dvou akumulátorů, které jsou zabudovány do hnacích kol, proto je tento typ pro uživatele přídavného elektromotoru nejkomfortnější. (18)

V případě, že se klient rozhodne využívat elektrický vozík nebo v případě, že je to vzhledem k jeho postižení nevyhnutelné, má možnost výběru ze tří základních variant z hlediska funkce EV. EV se rozdělují také dle hnacích kol: vozíky s hnacími koly vpředu, uprostřed nebo vzadu. Výběru typu EV předchází podrobné vyšetření, kde by měly být zhodnoceny okolnosti jeho postižení s parametry vozíku. Jednou z možností, i když ne ekonomicky výhodnou, je návrh EV na míru uživatele s parametry, které klientovi vyhovují. Upravuje se především typ sezení, možnosti dalších nastavení v průběhu užívání EV, možnost doplňků a jejich další funkce. Otázka individuálního sedu je v této situaci velice důležitá, protože uživatelé EV jsou většinou jedinci s těžší disabilitou. Je nutné, aby byl EV kvalitní oporou svému majiteli v každé situaci. Klienti s EV se často pohybují i v nerovném terénu, a proto mají EV často funkci záklonu a náklonu. Při této funkci je nutností nainstalovaná hlavová opěrka. Ani zdravý člověk není schopný dlouhodobě držet hlavu v náklonu a zvláště pak člověk s labilitou. EV mají často i elektricky polohovatelné součásti, jako je například stupačka, a to ať už dělené, spojené, tak i stupačky umístěné centrálně. Dnešní moderní technologie dovolují uživatelům vozíků nejrůznější další funkce a řešení pro lepší soběstačnost, komfort a nezávislost na asistenci druhé osoby. (12)

Z hlediska ovládání EV jsou na trhu různé možnosti. Ovládání EV lze umístit prakticky kamkoliv. Některým klientům vyhovuje spíše joystick nebo tlačítka. Pacienti s těžšími druhy postižení mohou využít ovládání pomocí hlavy, brady dechem, čidly umístěnými v hlavové opěrce. Lze přizpůsobit ovládání i jedné funkce, která se

vyvede na jinou část vozíku, například elektrické ovládání částí vozíku nebo brzdy, které musí mít uživatel vozíku vždy na dosah. Pomocí Joysticku EV lze ovládat i klávesnici počítače nebo přístroje, které ovládá dílkově, pomocí infračerveného světla. Další možnost je propojení ovládání vozíku se speciálním ovládáním dveří, oken nebo výtahem. Výhodnou funkcí EV je i elektricky ovládané nastavení výšky sedu, aby uživatel dosáhl například na vyvýšené police nebo skříně. Tyto funkce tak zvyšují soběstačnost a nezávislost jedince. Funkce, zlepšující komfort klienta může být například povel jízdy vpřed. Tato funkce pomáhá uživateli vozíku při jízdě po silnici a uživatel tak nemusí stále korigovat směr pohybu při nakloněné krajnici, a tím přetěžovat jednu HK, která ovládá vozík pomocí joysticku. Vozík v tomto případě jede sám rovně, do té doby, než dostane jiný příkaz. (12)

Způsob chování vozíku v prostoru určuje umístění pohonu vozíku, tedy hnacích kol. Vše záleží na výběru uživatele. V případě, že jsou hnací kola umístěny na zadní části podvozku vozíku, má uživatel manipulační prostor před sebou a musí s tím počítat a umět korigovat pohyb vozíku při otáčení a odbočování. EV, který má hnací kola ve středu vozíku má vzadu i vpředu po jednom páru dalších hnacích kol. Tento středokolový typ vozíku nepotřebuje k otáčení větší prostor, protože vozík se otáčí okolo své osy. EV s umístěním hnacích kol vpředu je u klientů oblíbený z důvodu menšího vychylování sedáku při průjezdu terénními nerovnostmi, což je pro klienta komfortnější než u vozíků s hnacími koly v zadní části vozíku. Vozík s umístěním hnacích kol vpředu potřebuje větší prostor k manipulaci a otáčení vzadu za vozíkem. Je důležité, aby si klient manipulaci s vozíkem při výběru typu EV klinicky vyzkoušel. (12)

Další rozdělení EV je z hlediska využití. Vašíčková (2015) dělí vozíky na interiérové, smíšené a pro exteriérový provoz. Toto rozdělení je především z hlediska výkonu (ampérhodin) dojezdu (nutno zohlednit teplotní a vlhkostní podmínky při standardní hmotnosti klienta při jízdě v rovném terénu při jízdě bez zastavování a rozjíždění). Z hlediska doplňků mívají více možností exteriérové EV, ve standardu mají často osvětlení nebo funkci zdvihu ve vertikále. (12)

Silnější bývají exteriérové vozíky. Mají více možností ovládání, jako je volant, joystick, řídítka a samozřejmě delší dojezd. Většina vozíků na trhu nabízí EV vybavené gelovými bateriemi, které je třeba regulérně dobíjet, tzn., že opakovaně vybité baterie se musí dobíjet do plné kapacity. (12)

Dnes jsou exteriérové EV dostupné s výdrží 20 mil na jedno nabití, s maximálně rychlostí 6 mil za hodinu. Tyto EV mají většinou kola přizpůsobená ježdění venku a jsou

pro to vhodnější. Někdy mají i přídavná zadní kola, aby vylepšila stabilitu při jízdě na nerovném terénu. (17)

Mechanický invalidní vozík s přídavným pohonem patří také mezi elektrické vozíky. Poháněcí jednotka je umístěna ve středech hlavních kol. Přídavný pohon pomáhá aktivitě uživatele o 30,60 až 90% a klient tak může při jízdě na vozíku vynakládat menší sílu v ergonomicky nevýhodných podmínkách, například při jízdě do kopce. (12)

Klienti s handicapem, vyžadující elektrický vozík mají od pojišťovny nárok na vozík s elektrickým pohonem pro provoz obvykle v exteriéru nebo pro provoz obvykle v interiéru nebo na vozík speciální s ohledem na míru a závažnost postižení maximálně jednou za 7 let a předpis musí schválit revizní lékař. (9)

Elektrické vozíky jsou poskytovány klientům s imobilitou. Schopnost klienta bezpečně vozík samostatně ovládat je podmínka pro poskytnutí elektrického vozíku s úhradou z prostředků veřejného zdravotního pojištění. Nárok na poskytnutí elektrického vozíku mají pacienti s postižením obou DKK, které znemožňuje klientovi samostatnou lokomoci, kombinované s postižením HKK, kvůli kterému není schopný ovládat mechanický vozík, a to ani speciálně upravený mechanický vozík pro ovládání jednou rukou. Elektrický vozík déle využívají klienti s postižením obou DKK v kombinaci se závažným chronickým onemocněním, nedovolující klientovi zvýšenou fyzickou zátěž. Tito klienti musí doložit neschopnost ovládat mechanický vozík například verifikací zátěžovým testem z odborného pracoviště nebo musí doložit stanovisko odborného lékaře pro dané chronické onemocnění. Somatická i mentální schopnost klienta, který využívá elektrický vozík, musí odpovídat normám, uvedených v Zákoně č.361/200 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, které se vztahují i na osoby, které využívají mechanický nebo motorový vozík pro invalidy. „Uživatel elektrického vozíku se účastní silničního provozu jako chodec. Elektrický vozík, hrazený z veřejného zdravotního pojištění, musí být seřízen na max. rychlost 6km/hod“ (3, s. 47).

Součástí žádosti o schválení žádosti o elektrický vozík musí být oční vyšetření klienta a psychologické nebo psychiatrické vyšetření, kde musí být uvedeno, zda má klient schopnosti ovládat elektrický vozík v silničním provozu. (9)

PRAKTICKÁ ČÁST

4 CÍL PRÁCE

Cílem této bakalářské práce je shrnutí teoretických poznatků v oblasti využití lokomočních pomůcek, zpracování přehledu samotných lokomočních pomůcek a zpracování přehledu možností klientů získat a využívat lokomoční pomůcku. Cílem je taktéž shrnutí aktivní účasti v řešitelském týmu na interdisciplinárním studentském projektu, zabývajícím se konstrukcí lokomoční pomůcky elektrický invalidní vozík. Dílčím cílem je také oslovení potencionálních klientů a uživatelů navrženého invalidního vozíku a zjištění funkčnosti a komfortu jejich dosavadních lokomočních pomůcek, konkrétně invalidních vozíků.

5 HYPOTÉZY

Hypotéza č. 1: Předpokládám, že správné nastavení parametrů invalidního vozíku vede ke správnému ergonomickému sedu vozíčkářů.

Hypotéza č. 2: Předpokládám, že elektrický invalidní vozík pro tělesně postižené nebo starší osoby přispěje ke všestrannému zkvalitnění mobility.

Hypotéza č. 3: Předpokládám, že interdisciplinární projekt rozšíří obzory a povědomí studentů technických oborů o kvalitě života a potřebách jedinců s tělesným postižením.

6 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÝCH SOUBORŮ

Pro informace, které bylo nutné získat k potvrzení, či vyvrácení hypotéz, které jsem zvolila, jsem se aktivně podílela na práci řešitelského týmu studentského interdisciplinárního projektu. Aktivní účast v týmu s řešitelským úkolem: navrhnout elektricky poháněný vozík pro tělesně postižené pro jízdu v přírodě na nebezpečných cestách, spočívala v návržení správné ergonomie sedačky IV a konzultaci s ostatními členy týmu ohledně správného návržení IV pro nadstandardní komfort a funkčnost navrhovaného elektrického vozíku.

Následně jsem provedla dotazníkové šetření A viz Příloha 6: Dotazník pro studenty FDULS, FZS a FST. Jde o dotazníkové šetření účastníků projektu formou dotazníku s otevřením odpověďmi účastníků projektu, tedy dotazníkové šetření mezi studenty fakulty

strojní (dále jen jako FST), fakulty zdravotnických studií (dále jen jako FZS) a fakulty designu a umění Ladislava Sutnara (dále jen jako FDULS). Respondenti odpověděli na otevřené otázky dotazníku, týkající se přínosu vlastních nabytých zkušeností a vědomostí ve svém oboru s ohledem na uživatele invalidních vozíků.

Důležitou součástí hodnocení dané problematiky a výzkumu je další dotazníkové šetření B. Jde o dotazníkové šetření zpracované na základě řízeného rozhovoru s klienty využívající invalidní vozík. Pro šetření jsem vybrala dva klienty Léčebny tuberkulózy a respiračních onemocnění Janov. Sledovaní klienti jsou muž ve věku 73 let a žena ve věku 67 let. Muž využívá mechanický invalidní vozík z důvodu amputaci levé DK ve stehně a pravé DK transmetatarzálně. Žena využívá elektrický polohovatelný invalidní vozík jako kompenzační pomůcku pro triparezu DKK a pravou horní končetinu (dále jen jako PHK). Oba dva klienti souhlasili s nahlédnutím do vlastní zdravotnické dokumentace, zapojením do výzkumu bakalářské práce, dokumentování vlastního zdravotního stavu a vlastních kompenzačních pomůcek pomocí fotoaparátu viz Příloha 5: Informované souhlasy uživatelů invalidních vozíků.

Klienti měli předepsanou každodenní rehabilitaci. Za pomoci fyzioterapeutky klienti každý den nacvičovali rovnováhu sedu, později rovnováhu ve stoji a chůzi s kompenzačními pomůckami. Klienti byli informováni o preventivním polohování, aby zamezili vzniku kontraktur a dekubitů.

Klienty jsem navštívila celkem dvakrát. Poprvé pro odebrání odpovědí v řízeném rozhovoru pomocí strukturovaného dotazníku viz Příloha 4: Dotazník pro řízený rozhovor s klienty, užívající invalidní vozík a z důvodu vyšetření sedu aspekci a následné dokumentace sedu na IV pomocí fotoaparátu. Podruhé jsem klienty navštívila při prováděné pohybové rehabilitaci z důvodu přihlížení na probíhající rehabilitaci klientů využívající lokomoční pomůcky.

7 METODY VÝZKUMU

7.1 Zpracování dat

Ke sběru dat nezbytných pro potvrzení či vyvrácení hypotéz jsem vytvořila dva strukturované dotazníky s otevřenými odpověďmi. První dotazník pro dotazníkové šetření A jsem formou emailu 3.1.2016 rozeslala účastníkům interdisciplinárního projektu. 29.2.2016

jsem ukončila sběr dotazníků a následně jsem vyhodnotila získané vyplněné dotazníky s odpověďmi od respondentů.

Druhý dotazník jsem využila k řízenému rozhovoru s dvěma klienty LTRN Janov ke zjištění funkčnosti a komfortu jejich vlastních invalidních vozíků. Dotazníkové šetření B jsem uskutečnila v termínu 4.- 8.1.2016 v LTRN Janov.

Pro úplnost hodnocení sedu klientů využívající invalidní vozík jsem zhotovila fotografie fotoaparátem Nikon, typ Coolpix P530, ze vzdálenosti 2m, v interiéru společenské místnosti LTRN Janov za běžného denního světla.

8 INTERDISCIPLINÁRNÍ STUDENTSKÝ KONSTRUKČNÍ A DESIGNÉRSKÝ PROJEKT SE ZDRAVOTNICKOU KONZULTAČNÍ PODPOROU

8.1 Interdisciplinární studentský projekt - téma

IstP je projekt fakulty strojní ZČU pro Interdisciplinární spolupráci členů týmů z řad studentů a vyučujících z fakult: FST, FDULS a FZS. Cílem projektu je spolupráce a získání zkušeností mezi studenty těchto fakult na návrhu konstrukce zadaných témat. Téma projektu pro tým, v kterém jsem spolupracovala, znělo: Elektricky poháněný vozík pro tělesně postižené pro jízdu v přírodě na nezpevněných cestách.

První setkání všech týmů i týmů s dalšími tématy proběhlo 6.10.2015 na fakultě designu a umění Ladislava Sutnara. Témata letošního ročníku interdisciplinárního studentského projektu byla vyhlášena: Návrh svařovacího pracoviště, Dopravník typové řady FB 100, Rám studentské formule SAE včetně prostoru pro řidiče a aerodynamického křídla a Elektrický vozík pro tělesně postižené a starší osoby k dopravě v přírodě. Pro každé téma bylo složeno z řad studentů několik týmů, které mezi sebou soutěžili, aby byla jejich práce nejúspěšnější.

Mým úkolem byla konzultace s týmem, který se zabýval posledním výše zmiňovaným tématem terénního elektrického vozíku. V týmu s tématem T3, jak bylo námi zpracovávané téma označeno, spolupracovali 4 studenti FST z technických a manažerských hledisek, 2 studenti FDULS z designerských hledisek a já jako studentka FZS katedry fyzioterapie a konzultant pro zdravotnická hlediska.

Téma projektu bylo navrženo podle problematiky vybavení pro volnočasovou činnost hendikepovaných. I přes technický a sociální pokrok není v dnešní době pro tělesně postižené a starší osoby nákup vhodného elektricky poháněného vozíku pro svůj pohyb v přírodě na nezpevněném terénu (na zahradě, v lese, na polních cestách). Zařízení, které by hendikepovanému umožnilo pohyb v terénu při volnočasových činnostech, není v nynější době možno levně zakoupit. Mobilita s tímto vozíkem s elektrickým pohonem velmi usnadní pohyb tělesně postižených a starších osob v širším okolí a dovolí jim tak účastnit se volnočasových činností, které by pro ně nebyly dostupné v případě využívání pouze mechanického vozíku nebo standardního elektrického vozíku. Zájemce při nákupu takového vozíku odrazuje většinou vysoká pořizovací cena, která je nepřiměřená pro běžné uživatele elektrických vozíků z důvodu malého počtu těchto zařízení na prodejním trhu.

Cílem tématu navrhnout elektrický vozík pro tělesně postižené a starší osoby k dopravě v přírodě je přispět ke všestrannému zkvalitnění mobility tělesně postižených a starších osob v přírodě.

Úkol týmu, ve kterém jsem spolupracovala, zněl: Navrhněte s využitím teorie a metodiky navrhování technických produktů podložené teorií technických systémů inovativní vysoce konkurenceschopný elektrický vozík pro tělesně postižené a starší osoby k dopravě v přírodě. Požadovaným výstupem by měl být konstrukční návrh (hrubé stavební kultury) technického systému ve 3D CAD s dokumentací podle přiložených pokynů v rozsahu a obsahu potřebném jako východisko pro vypracování úplného konstrukčního návrhu a realizační výrobní i další dokumentace. Mým úkolem, jako zdravotnického konzultanta, byla pomoc při navrhování ergonomicky výhodné sedačky s využitím znalostí z anatomie, kineziologie a biomechaniky lidského těla, konzultovat potřeby potencionálního klienta, který bude elektrický vozík užívat, dohlédnout, aby vozík vyhovoval klientům s těžším postižením HKK i DKK, především v případě, že budou muset zvládnout transfer na elektrický vozík sami bez asistence druhé osoby. Dále jsem měla za úkol zpracovávat informace o možnostech doplňků terénního elektrického vozíku, jako je například úložný prostor nebo držáky pro tablet, mobil, berle, a jejich možnosti využití při užívání vozíku.

Jednou z výhod, které jsem mohla týmu nabídnout, byl pravidelný kontakt s jedinci, využívající mechanické a elektrické vozíky v každodenním životě, díky pestrým, průběžným odborným praxím oboru fyzioterapie FZS.

Zadavatelem tématu konstrukce terénního elektrického vozíku byla firma Konstruktionsbüro Dostal v čele s Dipl.-Ing. Vilemem Dostalem. Základní požadavky,

které byly týmu představeny souvisely s průzkumem podobných technických produktů, které jsou v současné době na trhu pro uvedené skupiny osob. Dále jsme před vlastními návrhy konstrukce elektrického vozíku měli zjistit, jak se rámcově rozdělují vozíky na dopravu tělesně postižených a starších osob v přírodě a na nebezpečných cestách. Dle zjištěných parametrů pro standardní vozíky jsme navrhovali optimální velikost a hmotnost vozíku. Dalším krokem k úspěšnému návrhu vozíku bylo zjištění maximální variability umístění ovládacích prvků, druhu a místa umístění elektrického pohonu a zjistit od klientů, využívající elektrický vozík nejlepší a nejjednodušší dosažitelnost ovládacích prvků. Jedním z požadavků zadavatele tématu bylo také navrhnout materiály a technologie zpracování pro klíčové části konstrukce a zajistit rychlou a jednoduchou výrobu a montáž. Úkolem spíše pro zástupce z FDULS bylo zajistit atraktivní vzhled a vysokou bezpečnost pro potencionální uživatele námi navrženého terénního elektrického vozíku, nicméně konzultace tohoto požadavku mezi designery a fyzioterapeutkou byla důležitá, z důvodu bezpečnosti sedu i jízdy, a to především u klientů s rozsáhlejším postižením HKK. V případě klienta, který má hendikepu funkce DKK a větší postižení HKK je bezpečnostních prvků na vozíku potřeba více, než u pacienta s postižením pouze DKK. Při návrhu pohonu elektrického vozíku jsme museli především respektovat normy a předpisy pro provoz, uvedené v teoretické části viz. 2.4.4 Elektrické vozíky.

Při návrhu konstrukce vozíku jsme museli brát ohled na malosériovou výrobu, nízké náklady pro zavedení do výroby, nízké výrobní náklady, umožňující konkurenceschopnost na současném trhu.

Po konzultaci s Dipl.-Ing. Vilemem Dostalem si náš řešitelský tým upřesnil požadavky pro konstrukci návrhu. Návrh našeho týmu se tak omezil na terénní elektrický vozík pro pouze jednu přepravovanou osobu s pohonem všech čtyř kol. Pro lepší jízdní vlastnosti jsme se rozhodli pro širší pneumatiky s cross vzorkem. Hmotnost vozíku, který jsme začali navrhovat by neměla přesáhnout 60 kg. Po konzultaci s klientem, využívající elektrický vozík nám byla doporučena tato hmotnost. V případě překlopení vozíku v terénu tak má možnost klient zavolat asistenci, která je schopná s takto těžkým vozíkem bez větších problémů manipulovat. Dojezd vozíku nám byl doporučen v rozmezí 10- 15km. Ohledně materiálu by rám celého elektrického vozíku měl být z hliníkové slitiny nebo trubek. Jedním z nápadů pro doplňky invalidních vozíků nám byly doporučeny držáky na GPS, berle a mobil nebo tablet, který v případě jakýchkoliv problémů s manipulací s vozíkem podá asistenční osobě informace o stavu vozíku, stavu baterie, dojezdu a případně o stavu klienta.

Dalším požadavkem zadavatele projektu byla možnost sklopení vozíku pro přesun do automobilu, aby měl vozík snadnou údržbu a omyvatelnost z důvodu hygieny. Cena vozíku by neměla přesáhnout 6000 euro.

Jedním z důležitých požadavků byl nápad pro celoroční provoz vozíku, což po stránce technických úprav vozíku zasahuje do pohonu kol a také technického řešení samotných kol. Kola tak musí být uzpůsobena pro jízdu jak po rovném terénu v letních měsících, tak pro pohyb v měkčím terénu a vodě (písek, voda), tak i pro pohyb ve vlhkém nebo mrazivém počasí ve sněhu v zimních měsících.

8.2 Průběh projektu

8.2.1 Návrh elektrického vozíku po konzultaci s uživatelem elektrického vozíku

Základem návrhu terénního elektrického vozíku je hrubá konstrukce s udáním parametrů standardních elektrických vozíků. První rozhodnutí týmu, spočívalo ve výběru typu elektrického vozíku, zda bude výhodnější pracovat s konstrukcí tříkolového vozíku ovládaném pomocí řídek nebo čtyřkolový vozík, ovládaný pomocí joysticku nebo jiným ovládacím prvkem. Vzhledem k diagnózám, pro které je vozík určen, se tým rozhodl pro druhé řešení, a to konstrukce čtyřkolového EV, ovládaného pomocí volantu nebo joysticku. Konstrukce EV týmu byla doporučena jedincům s paraplegií nebo nízkou tetraplegií, z důvodu ovládní vozíku pomocí hrubé a jemné motoriky HKK a z důvodu udržet stabilitu trupu při jízdě na nezpevněném terénu. Tyto podmínky pro užívání navrhovaného EV by jedinci s diagnózami vysoké tetraplegie nesplnili. Pro jedince s vysokou tetraplegií by musel být návrh EV dále upraven dle potřeb klienta, například úpravou fixace trupu a HKK nebo úpravou ovládacího joysticku.

Prvním údajem, který byl při konzultaci s uživatelem EV konzultován, bylo nasedání na EV z boku nebo z předu. Vzhledem k tomu, že někteří uživatelé EV využívají k transferu na vozík zvedák, je důležité, aby nasedání na EV bylo možné provézt z boku a bočnice včetně područek musí mít možnost sklopení nebo vyklopení do strany. S přesunem na elektrický vozík souvisí další lokomoční pomůcky, jako je chodítko nebo berle, proto jsem zjišťovala, zda by uživatel EV ocenil nainstalovaný držák pro berle nebo hole, tento doplněk EV by ale klient nevyužil při běžné volnočasové aktivitě, proto bych zařadila držák na berle/hole k příslušenství EV.

Vzhledem k tomu, že někteří klienti s těžším postižením DK včetně postižení trupu, například u vysokých paraplegií, nejsou schopni rotace v trupu při udržení stability sedu, nedoporučila jsem při návrhu úložného prostoru aplikaci úložného boxu dozadu za EV. Tato možnost by byla praktická v případě, že by úložný prostor, jako je například (dále jen jako např.): držák na batoh měl možnost vyklopení na kloubu do strany a uživatel EV by tak měl možnost manipulace s touto částí vozíku.

Dalším, neméně důležitým parametrem k pohodlnému a správnému, fyziologickému sedu je výška sezení, kterou lze nejlépe posoudit podle délky bérců klienta. Výška sedačky musí být nastavitelná, aby bylo možno vozík upravit pro vysoké lidi, tak i pro jedince s menší výškou a kratší délkou DKK. Výška sedačky je nastavitelná dle navrženého podvozku a jeho výšky. Dále je v návrhu zakresleno odpružení terénních kol. Odpružení je navrženo pro každé kolo zvlášť, z důvodu lepší stability sedačky, a tak y většího komfortu klienta.

Většina uživatelů invalidního vozíku využívá při sedu antidekubitní polštář neboli podsedák. Tento polštář slouží jako prevence vzniku dekubitů a může být přenášen z vozíku na vozík v případě, že je vozíčkář vlastníkem více invalidních vozíku, například elektrického vozíku pro jízdu ve ztíženém terénu a mechanického vozíku pro jízdu v domácím prostředí a na rovném terénu. Sedačka vozíku musí být tedy tvarovaná tak, aby se na vozík dal položit bez problémů, a bez jakéhokoliv omezení pohodlného sedu, sedací polštář. S ohledem na sedací polštář není vhodné, aby byla dolní část sedačky vozíku, tedy oblast pod těžištěm těla, pánví a hýžděmi, ergonomicky tvarovaná s vypolstrovanými vyvýšeninami s jamkami pro oddělení od sebe dolních končetin. Takovéto designové tvarování sedačky, jako je například u terénních automobilů, by po přiložení sedacího polštáře nemělo využití.

Pro pohodlí klienta a správný sed je důležité nastavení podnožek. Ty musí být nastaveny na takovou délku, aby vyhovovaly délce bérců klienta. Problémem u nastavení podnožek může být jízda z kopce na invalidním vozíku, kdy klient drhne špičkami nohou o zem. Pro správné nastavení DKK jsem v této první části projektu navrhla nastavení podnožek ve všech třech rovinách: vpřed/vzad, výška podnožek a sklopení uhlu do stran ve směru supinace a pronace nohou. Vhodnou fixaci DKK jsem navrhla pásy na suché zipy v oblasti hlezenních kloubů a kolen.

Další návrh fixace klienta v invalidním vozíku je fixace trupu. Fixace trupu je individuální dle míry handicapu. Pro elektrický vozík pro jízdu na nezpevněném terénu jsem navrhla fixaci trupu v podobě bederního pásu pro lepší stabilitu v kombinaci

s fixačními pásy ve tvaru písmene H, přes ramena. Fixační pásy ve tvaru písmene X, přes hrudník nejsou vhodné pro omezení pohybu hrudníku při dýchání, omezení pohybu v ramenních kloubech a nejsou pohodlné pro klienty s oslabenými svaly trupu nebo pro klienty s obezitou. Fixační pásy vozíku by měly být vypořádované měkkým materiálem, jako je molitan, pro větší pohodlí, lepší manipulaci s fixačními pásy a z důvodu prevence vzniku otlačenin a odřenin na hrudníku při fixaci a jízdě na nerovném terénu.

Fixaci klienta při sedu na vozíku musí odpovídat i bočnice, které zároveň fixují sedací polštář, aby se neposouval z jedné strany na druhou. Na bočnice nasedají područky, které musí být polstrované pro lepší komfort klienta. V případě nepohodlných područek by si klient mohl ulevovat a mohl by HKK pokládat do klína. Tím by se narušil správný fyziologický sed na vozíku, došlo by k protrakci ramen, předsunu hlavy, kyfotizaci krční páteře, hyper kyfotizaci hrudní páteře a toto postavení v horních segmentech páteře by mohlo být později příčinou patologických změn. Jedna ruka by měla být u EV položena na područce, na které bude připevněno ovládání vozíku a druhá ruka by měla být volně položena na vypořádované područce. Pro konstrukci EV pro jízdu na nebezpečném terénu jsem v první fázi návrhu konstrukce navrhla vyměkčení područky pro HK, neovládající řízení EV. Područka by měla být vyměkčena antidekubitním systémem polstrování, kdy je vnitřek polstrování rozdělen na více navzájem se mezi sebou přefukujícími i polštářky. Tento systém polstrování tak zabraňuje vzniku otlačenin na HK, která neovládá EV. Druhá HK ovládající EV by měla být položena na područce, vypořádované molitanem. Měkčí materiál nebo antidekubitní systém polstrování by na této područce mohl zhoršit stabilitu ovládající HK, a to by bylo nepříznivé při ovládání EV.

Dalšími nápady na vylepšení stability sedu je automatické dorovnávání a vyrovnávání naklánění sedačky, jako je možno u přístroje Segway.

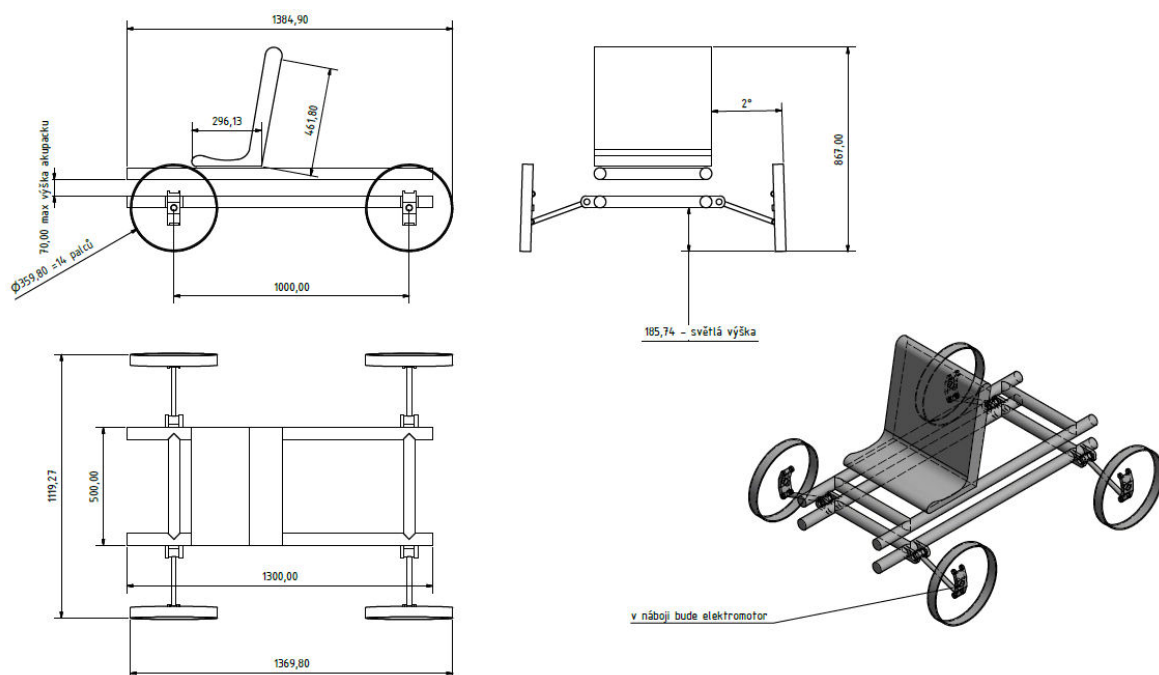
Po konzultaci s uživatelem elektrického vozíku jsem navrhla joystick. Formulovaný volant nebo ovládání EV formou řídítek není vhodné pro tento typ navrhovaného EV. Pro klienty s handicapem, který neumožňuje správný úchop horních končetin, by tak bylo nemožné ovládat EV. Základním tvarem joysticku by měla být koule, na kterou klient položí ruku a pomocí stlačení a pohybu do stran by měl uživatel EV ovládat jízdu v různých směrech.

EV pro jízdu na nebezpečném terénu by měl být vybavený GPS navigací a kontrolou stavu baterie. Pro větší bezpečnost klienta jsem navrhla GPS kontrolu, včetně kontroly stavu baterie asistenční osobou. Při nízkém stavu baterie, 10% a méně, by systém EV vyslal signál uživateli EV a jeho asistenční osobě nebo blízké pověřené osobě. Další

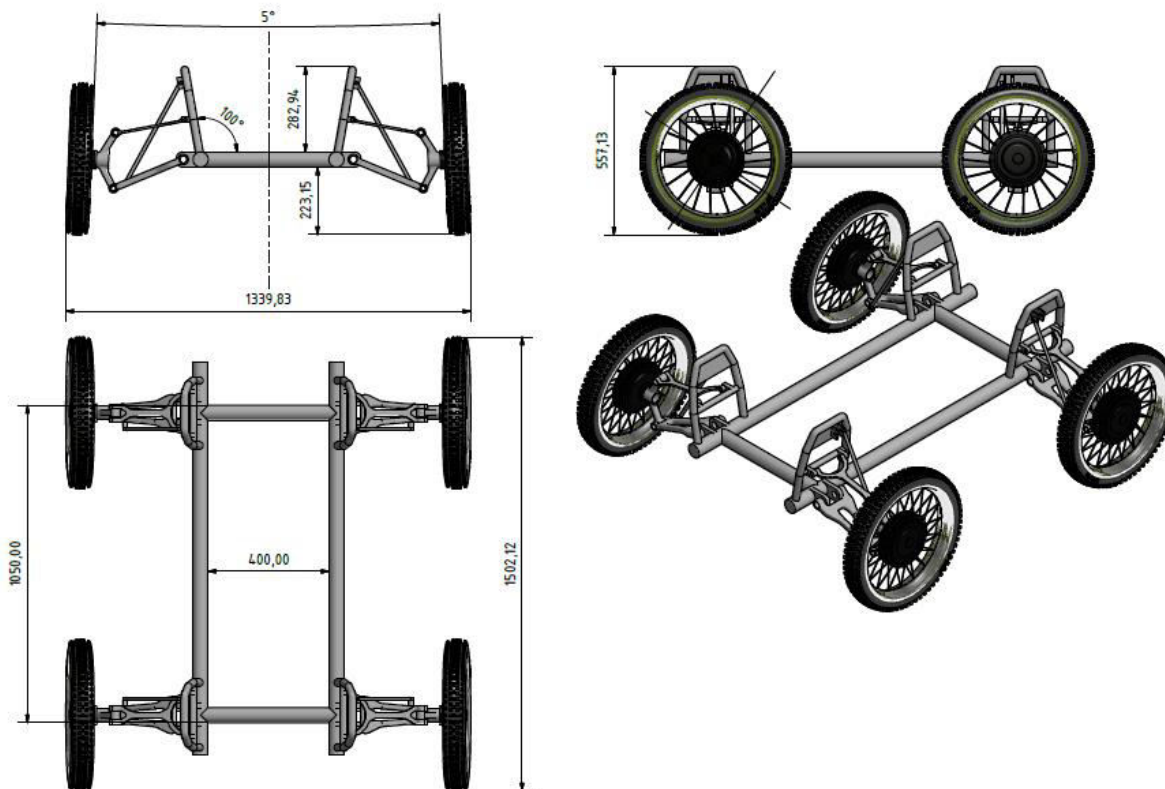
možností by bylo propojení informací o stavu baterie s mobilním telefonem klienta a při kritickém stavu baterie by mobilní telefon klienta automaticky odeslal informace o stavu baterie a GPS souřadnicích asistenční osobě nebo blízkým osobám.

Jednou z možností vylepšení EV a vyrovnání se konkurenci na trhu je vytvořit EV s vertikalizačním systémem. Vertikalizace je pro většinu uživatelů invalidních vozíků velice žádoucí. Pro maximální povolenou hmotnost, nastavení těžiště a možnost překlopení celého vozíku je vertikalizační systém nevhodný pro náš návrh konstrukce terénního EV a celý tým se touto variantou dále nezabýval.

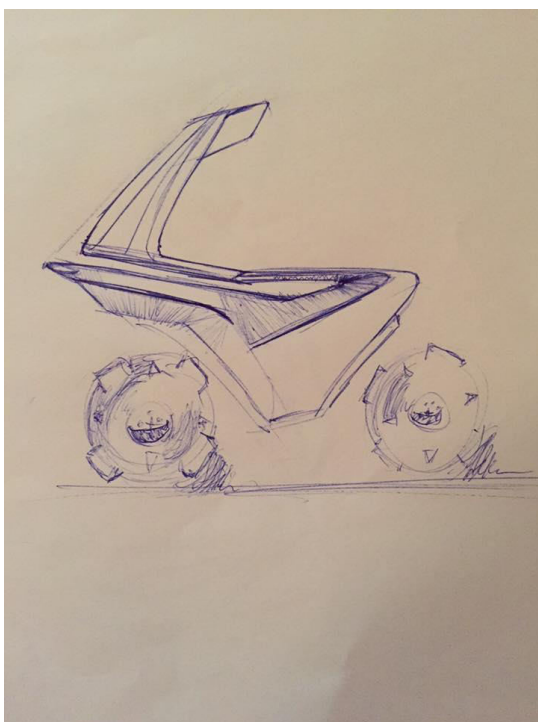
Níže uvedené obrázky znázorňují návrh podvozku a uchycení kol se vzorkem pro jízdu na nezpevněném terénu, s odpružením a dále skici a návrhy designera pro celkovou konstrukci EV.



Obrázek 9 Návrh podvozku (Zdroj vlastní, autor: Ondřej Novák)



Obrázek 10 Návrh podvozku (zdroj vlastní, autor: Ondřej Novák)

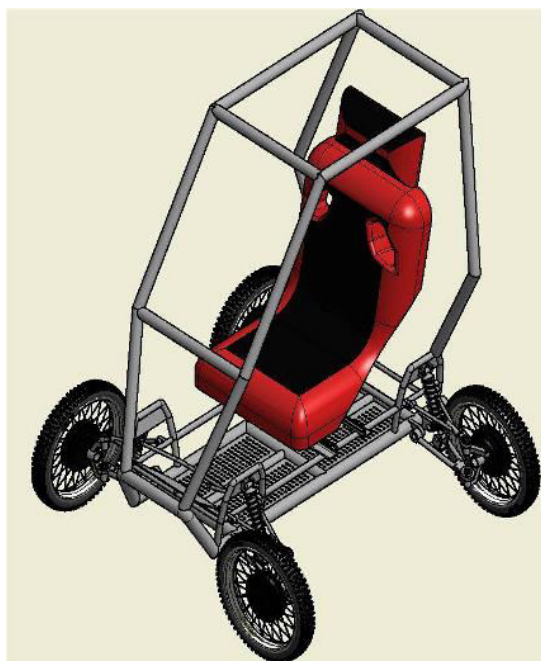


Obrázek 11 Návrh exteriéru (zdroj: vlastní, autor: Jan Zelinka)

8.2.2 Návrh elektrického vozíku po konzultaci s uživatelem elektrického a mechanického vozíku

Další postup při návrhu konstrukce EV byl konzultován s uživatelem elektrického i mechanického vozíku, který využívá EV k volnočasovým denním aktivitám.

Z důvodu usnadnění nasedání do vozíku bylo doporučeno pro návrh konstrukce sedačky možnost otáčení sedačky. Sedačka by měla mít možnost otočení o 90° pro lepší transfer z jiného vozíku na terénní elektrický vozík. Dalším vhodným usnadněním transferu je vysunutí sedačky o několik cm do stran, kvůli kterému je nutno pootočit kola při nasedání do vozíku. Tento systém by měl fungovat elektronicky.



Obrázek 12 Možnost nastavení kol pro vysunutí sedačky (zdroj: vlastní, autor: Ondřej Novák)

Podnožky, které by měly být dělené a nastavitelné pro každou nohu zvlášť by neměly být tvarované dle chodidla nebo boty pacienta. Přinášelo by to pro EV několik nevýhod, každý pacient má jinak tvarované boty dle potřeby, proto by podnožky měly být ploché a jednoduché bez tvarování a zakřivení. S návrhem podnožek souvisí i návrh fixace přes hlezenní klouby. Navrhla jsem tři varianty fixací nohou. První možností je možnost fixace jedním vypolstrovaným pásem na suchý zip přes dolní oblast bérců, tato možnost ale z pohledu postavení DKK není vhodná. Pás by fixoval bérce k podnožkám, ale zároveň by mohl podporovat abdukční postavení femurů a zevní rotaci v kyčlích. Druhou možností je fixační pás přes nártu nohou položených na podnožkách. Tato varianta by nebyla vhodná pro klienty, kteří potřebují nastavení podnožek pro každou nohu zvlášť v jiném úhlu,

popřípadě s rozdílnou výškou nastavení stupaček. Nejlepší variantou je fixace nohou pro každou nohu zvlášť v oblasti hlezenních kloubů. Tato fixace respektuje nastavení stupaček pro každou nohu zvlášť v jiném úhlu a také dovoluje další nastavení DK v oblasti kolenního a kyčelního kloubu.

Nastavení stupaček považují u invalidního vozíku za důležité. Při špatném nastavení by mohlo u klientů dojít k valgóznímu nebo varóznímu postavení v hlezenních kloubech a dále by špatný úhel stupačky mohl podporovat zkrácení Achillovy šlachy. Nevhodná opora nohou o stupačky by také mohla dráždit plosku nohy, především napjatou aponeurózu a reflexně by mohla vyvolat klonus nohy. Jedním z důsledků špatného nastavení stupaček by mohl být i vznik dekubitu. V případě, že by byl kontakt nohy a stupačky v jiném místě, než naplocho ploskou, mohlo by dojít k otlaku vnější nebo vnitřní hrany chodidla a následně by se mohl vytvořit otlak a dekubit.

Jednou z manipulačních částí vozíku byly po konzultaci s potencionálním uživatelem EV navrženy madla pro manipulaci s vozíkem. V případě, že by nastala situace, kdy by měl klient problémy při jízdě, například, kdyby zapadl jedním z hnacích kol do podmáčené země nebo kdyby se vozík vinou nakloněného terénu převrátil, má tak uživatel možnost zavolat pomoc a manipulace s vozíkem by díky madlům nebyla tak náročná, jako u terénního vozíku bez madel, kdy by bylo nutností v takovéto situaci zavolat na pomoc náročnější techniku. Váha vozíku bez uživatele by neměla překročit více jak 80-90 kg.

Dalším prvkem návrhu EV je střecha. Základ konstrukce střechy je tvořen dvěma nosnými trubkami, na kterých bude dle designového návrhu aerodynamicky tvarovaná střecha. Na konstrukci střechy jsou přidělána madla pro lepší transfer klienta dovnitř a ven z EV. Prvním návrhem střechy byly dvě nosné trubky s kolejnící, díky které by byla možnost vysunutí a zasunutí střechy dle potřeb klienta. Tento nápad po konzultaci s uživatelem elektrického a mechanického IV byl zamítnut z důvodu náročnosti na ovladatelnost a z důvodu menší stability střechy.

Střecha vozíku bude v přední části přecházet v přední sklo, pravděpodobně plexisklo, které bude chránit klienta před vnějšími přírodními vlivy při jízdě v přírodě a především při nepříznivém počasí. Za nepříznivého počasí by tak elektrický vozík bez střechy měl mít v rámci příslušenství speciální přizpůsobenou pláštěnku. Varianta EV se střechou je pro klienta dražší, ale nabízí větší komfort a bezpečnost, než jízda na terénním EV bez střechy s pláštěnkou.

Přední část EV bude vykonstruována tak, aby bylo možné designově a funkčně doladit palubní desku vozíku. Na přizpůsobené palubní desce vozíku by měl být přítomný držák na tablet pro větší komfort klienta při ovládní EV.

Nevýhoda navrženého terénního vozíku je šířka celé konstrukce. EV měří na šířku 150cm včetně rozměrů pohánějících kol. Takto široký terénní vozík by mohl mít problém při jízdě na chodníku nebo cyklostezkách. Pro jízdu ve veřejných prostorech musí elektrické vozíky dodržovat pravidla popsána v legislativě viz. Příloha 3: Výtah z vyhlášky č. 398/2009 Sb. pro užívání elektrických vozíků ve veřejných prostorech. Proto je doporučeno vozík užívat spíše pro volnočasové aktivity v přírodě, ty se ale v mnoha případech neobejdou bez přesunu z místa bydliště, například v centru města, kdy klient musí s terénním elektrickým vozíkem překonat jízdu veřejnými prostranstvími s množstvím bariér.



Obrázek 13 Konečný návrh konstrukce (zdroj: vlastní, autor: Ondřej Novák)



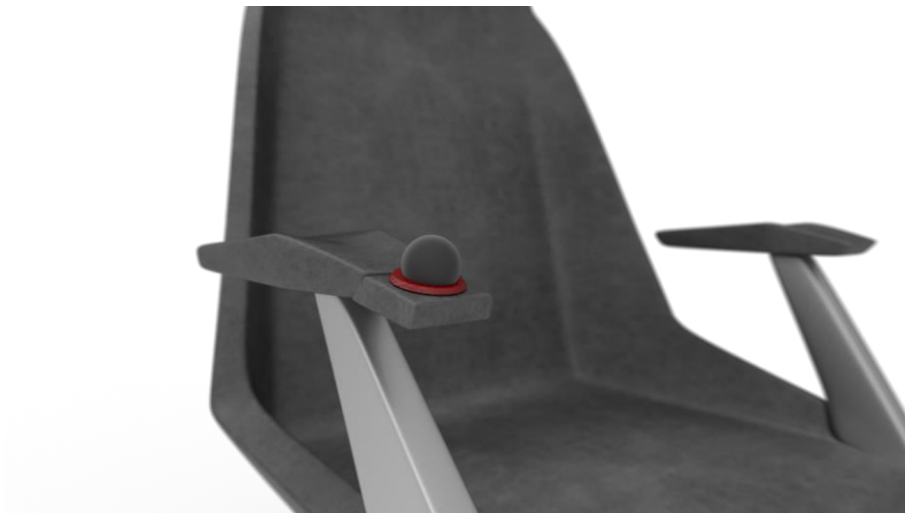
Obrázek 14 Konečný návrh konstrukce (zdroj: vlastní, autor: Ondřej Novák)

8.2.3 Návrh elektrického vozíku po konzultaci se zadavatelem tématu

Po konzultaci s panem docentem Dostálem, zadavatelem tématu, se dále na návrhu vozíku podíleli především designéři. Poslední částí návrhu je návrh interiéru vozíku, včetně ergonomicky tvarované sedačky. Konečné řešení sedačky vozíku respektuje možnost klienta používat sedací polštář, proto není sedačka detailněji tvarovaná. Z důvodu nastavitelných područek, a celkové konstrukce elektrického vozíku v rámci pohyblivosti sedačky, nejsou u sedačky navrženy bočnice. Područky mají funkci otáčet se a sklopit se po kružnici dolů, nahoru, dopředu a dozadu dle délky KHH klienta. Úhel sedačky je $90^{\circ}+10$. Správný sed klienta je však závislý na instalaci sedacího polštáře. Okraje sedačky jsou vyvýšené z důvodu bezpečnosti a lepší stability sedu při jízdě v terénu. Na područce je navržen jednoduchý joystick, velikosti tenisového míčku, pro pohodlné ovládání jízdy v EIV. Samotný exteriér vozíku není pro správný pohyb klienta ve vozíku více významný. Sedačka je ve vozíku zasazena tak, aby klient neměl problém dotknout se jakékoliv části interiéru vozíku. Opěrka hlavy není více designově ani funkčně tvarovaná z důvodu lepší orientace klienta v okolí při náklonu. Jedním z posledních prvků na grafickém návrhu vozíku jsou odrazky a světla v přední i zadní části elektrického vozíku pro praktické využití.



Obrázek 15 Konečný návrh sedačky vozíku (zdroj: vlastní, autor: Ondřej Plášil)



Obrázek 16 Konečný návrh sedačky vozíku s joystickem pro snadné ovládání vozíku (zdroj: vlastní, autor: Ondřej Plášil)



Obrázek 17 Konečný návrh exteriéru zezadu (zdroj: vlastní, autor: Ondřej Plášil)



Obrázek 18 Konečný návrh exteriéru zepředu (zdroj: vlastní, autor: Ondřej Plášil)

9 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ A

Zapojení do projektu IstP bylo z mého pohledu z pozice zdravotníka zajímavou zkušeností. Z pohledu zdravotnictví projekt poukázal i na nutnost fyzioterapeutů a ergoterapeutů vyznat se v základních technických termínech a povinnost zdravotníků vzdělávat se a rozšiřovat si obzory nejen v oboru zdravotnictví, ale také v ostatních odvětvích, kde je možnost uplatnění lidí se vzděláním v oboru fyzioterapie a ergoterapie. Účast na projektu rozšířila obzory nejen studentům fakulty zdravotnických studií o možnostech využití vzdělání v oboru fyzioterapie a ergoterapie i v jiných odvětvích, než

jsou zdravotnická zařízení. Znalosti studentů a následně absolventů oboru fyzioterapie a ergoterapie je možno využít i v průmyslu a při konstrukci a výrobě strojů a zařízení, která jsou ovládána člověkem. Fyzioterapeuti a ergoterapeuti tak v průmyslu mohou poskytnout své znalosti z oblasti ergonomie práce, správných pohybových vzorců, znalosti z anatomie a fyziologie lidského těla pracovníkům v oblasti konstrukce, výroby a designu, pro lepší, pohodlnější a především zdravější a výhodnější užívání daného produktu.

Na projektu IstP jsem jako zdravotnická konzultační podpora pomáhala navrhovat především interiér vozíku a možnosti jeho využití. Předmětem mé práce byl především vhodný transfer klienta na vozík a z vozíku, správná ergonomie sedu ve vozíku a možnost ovládání. Transfer klienta na vozík a z vozíku byl navržen dle mého názoru a dle konzultace s uživatelem IV jako nejlepší volba pro danou konstrukci. Možnost řízení EV byla po konzultaci s uživateli IV také navržena tak, aby byla maximálně pohodlná a jednoduchá na ovládání. Konstrukci sedačky bych dále ještě nad rámec projektu po konzultaci s designérem upravila a obohatila o některé prvky jako je polstrování samotné sedačky, antidekubitní prevenci pomocí antidekubitního materiálu sedačky a područek a zakreslení fixačních pásů do grafických skic konstrukce.

Z hlediska zjištění, jak se studenti fakulty zdravotnických studií zapojili do projektu a poskytli své znalosti studentům designu a studentům fakulty strojní jsem studentům, zapojeným do projektu, rozdala anonymní otevřené dotazníky s otázkami ohledně zapojení studentů fyzioterapie a ergoterapie do problematiky řešení konstrukce průmyslových strojů.

Ze čtrnácti rozdaných dotazníků mi odpovědělo 8 respondentů. Odpovědi na otázky z dotazníku viz Příloha 6: Dotazník pro studenty FDULS a FST.

První část dotazníku měla zjistit, zda se studenti FST a FDULS lépe seznámili s potřebami a možnostmi pohybu handicapovaných jedinců a následně s lokomočními pomůckami pro usnadnění pohybu těchto jedinců. 7 respondentů hodnotilo své nabyté znalosti z ohledu na problematiku handicapovaných kladně. Studenti ocenili získané informace o tom, co handicapovaný jedinec v každodenním životě potřebuje, jako je asistence druhé osoby, prostor pro manipulaci s potřebnými pomůckami a manipulační prostředky při pohybu. Jeden dotazovaný respondent hodnotil zdravotnickou konzultaci se zdravotníkem ve vlastním týmu záporně. Podle názoru negativně hodnotícího respondenta mohou návrháři a konstruktéři zdravotnické techniky dohledat údaje o ergonomii daného produktu lépe pomocí dalších medií, jako je internet, publikace týkající se dané problematiky nebo získat údaje o potřebách ze zdravotnického hlediska přímo od klientů.

Druhá otázka dotazníku měla zjistit, jak se změnil pohled studentů designu a konstrukce na osoby s tělesným postižením po účasti na projektu IstP. Všechny osm dotazovaných respondentů zastává názor, že vzhledem ke skutečnosti, že s tělesně handicapovanými nepřichází tolik do kontaktu, jako zdravotníci, nemají tolik zkušeností s komunikací a samotným chováním se k tělesně postiženému. Studenti udávají, že jsou velice nejistí při jednání s tělesně postiženým, ať už po stránce formální nebo neformální a z toho důvodu oceňují účast zdravotníka na řešení témat projektu při konzultaci s potencionálními klienty řešeného tématu. Samotný pohled na tělesně postižené měli respondenti kladný a empatický, už před účastí na projektu.

V rámci třetí části dotazníku jsem zjišťovala, zda studenti využijí své postřehy a znalosti z oblasti lidí s tělesným handicapem v jejich oboru, tedy designu a konstrukci zdravotnické techniky. Pět respondentů uvedlo, že pokud se budou při dalším studiu a praxi zabývat zdravotnickou technikou a problematikou zařízení využívaných ve zdravotnictví, budou si muset rozšířit znalosti v oblastech předmětů zdravotnického charakteru např. anatomie a ergonomie pohybu nebo budou muset spolupracovat a konzultovat své návrhy se zdravotníky. Tři respondenti odpověděli, že v současné době neplánují zabývat se dál technikou v oboru zdravotnictví.

Čtvrtá otázka otevřeného dotazníku se týkala postřehů a znalostí, které získali studenti a studentky, zapojeni do projektu IstP pro svojí budoucí praxi při spolupráci se studenty z jiných oborů, než studují oni sami. Dotazovaní respondenti hodnotili studenty FST v oboru management kladně, studenti managementu vložili do projektu své užitečné znalosti z oblasti ekonomie, legislativy a propagace při zpracovávání ekonomických nákladů návrhu dané konstrukce. Respondenti odpověděli, že spolupráce konstruktérů, designerů a zdravotníků s managementem je důležitá pro dobrou konkurenceschopnost daného návrhu na trhu a pro správné fungování a zavedení daného návrhu na trhu. Respondenti dále hodnotili kladně zdravotníky, jako důležitou podporu při konstrukci zdravotnické techniky s ohledem na správné fungování a přizpůsobení návrhu potřebám klientů. Většina respondentů hodnotila kladně spolupráci se studenty designu, kteří projeví snahu o estetickou část konstrukce. Dva respondenti hodnotili spolupráci se studenty v oblasti designu negativně. Podle dvou respondentů není vždy estetická stránka konstrukce v souladu s potřebami konstrukce a s potřebami samotného vozíčkáře.

Pátá otázka dotazníku zjišťovala, zda je podle studentů technických oborů, důležitá konzultace návrhu konstrukce zdravotnické techniky se zdravotníkem s praxí v oboru. Většina respondentů odpověděla, že konzultace konstrukce se zdravotníkem je důležitá

z důvodu jeho znalostí ohledně potřeb klientů. Zdravotník může pomoci konstruktérům a designérům objasnit různá omezení konstrukce a estetických prvků designu, jako je například výška sezení nebo další prvky konstrukce, které by mohly klientovi překážet nebo naopak pomoci při manipulaci s danou navrženou pomůckou nebo přístrojem. Jeden respondent odpověděl, že konzultace se zdravotníky není nezbytná, pokud má konstruktér a designer dostatečné znalosti a zkušenosti v oblasti problematiky zdravotnické techniky.

Poslední část dotazníku zjišťovala vztah studentů k tělesně handicapovaným v jejich okolí. Polovina respondentů uvedla, že ve svém okolí nemají tělesně handicapovaného člověka nebo se dosud nezabývali touto problematikou a tak nevnímali v běžném denním životě možná omezení těchto jedinců a bariéry, které musí handicapovaní každý den překonávat. Druhá polovina respondentů uvedla, že si po účasti na projektu a po konzultaci zadaných témat projektu s potencionálními klienty, tedy s tělesně postiženými, častěji uvědomují možné bariéry v každodenním životě těchto jedinců. Vztah k tělesně postiženým měli respondenti empatický i před účastí na projektu, nyní si však lépe uvědomují potřeby těchto lidí ve svém okolí a mohou tak v budoucí praxi i v osobním životě lépe ovlivnit nebo předejít těmto bariérám.

10 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ B

10.1 Klient 1

10.1.1 Dotazníkové šetření

Žena, 67 let

Diagnóza:

J9606 Respirační insuficience

J441 Chronická obstrukční plicní nemoc s astmatem, akutní exacerbace

G35 Sclerosis multiplex od roku 1979, triparéza DKK a PHK, kompenzační pomůcka v podobě elektrického vozíku

E66 Obezita

Klientka využívá elektrický invalidní vozík s možností náklonu v prostoru.

- 1) Klientka se cítí pohodlně na svém IV, z důvodu pečlivého výběru vozíku i anatomicky tvarovaného odnímatelného polštáře. Z pohledu klientky vyhovuje vozík požadavkům pro obsluhu v každodenním životě.

- 2) Klientka využívala v minulosti mechanický vozík, a to od 28 let z důvodu fraktury L1-L2 a rozsáhlých fraktur DKK následkem úrazu. Od 32 let klientka využívala elektrický vozík z důvodu více diagnóz, především pro chronickou plicní obstrukční nemoc s astmatem, tento vozík značky Meyra využívala 5 let, poté využívala 7 let obdobný elektrický vozík znaky Medicco. Od 44 let klientka využívá elektrický invalidní vozík s možností náklonu v prostoru pro obezitu a triparézu DK a PHK.
- 3) Klientka neudává žádné nepříjemné pocity nebo nepohodlí při sedu na současném elektrickém invalidním vozíku.
- 4) Klientka udává, že hloubka sedáku IV vyhovuje při transferu na postel. Jeden z důvodů je i vysoký sedací polštář, který je anatomicky tvarovaný.
- 5) Klientka využívá sedací polštář.
- 6) Klientka trpěla v minulosti dekubity. První problémy s dekubity v oblasti zad a boků z důvodu fixace v sádrovém lůžku po dobu 6 měsíců následkem úrazu v 28. letech, proto využívá od 28 let antidekubitní sedací polštáře.
- 7) Klientka udává, že zádová opěrka vyhovuje pohodlnému sedu na IV. Zádová opěrka je ergonomicky tvarovaná a polstrovaná. Polstrování je vyvýšeno z boku zádové opěrky pro lepší stabilitu sedu při jízdě ve ztíženém terénu.
- 8) Klientka má pocit dobré stability při sedu na IV i při jízdě v nakloněném terénu z důvodu možnosti naklonění celé sedačky a přizpůsobení sedu při jízdě do kopce a z kopce. Při jízdě z kopce se sedačka spolu s opěrkami pro HKK automaticky nakloní dozadu, aby klientka neměla problémy se stabilitou, a naopak při jízdě do kopce se sedačka vozíku automaticky nakloní vpřed.
- 9) Délka nastavení stupaček pro DKK klientce vyhovuje. Elektrický vozík má možnost sklopení sedačky vpřed i vzad při jízdě v nakloněném terénu a toto nastavení také ovlivňuje automaticky nastavitelná výška sedačky od podvozku. Délku zavěšení stupaček nastavil klientce technik dané firmy při dodání vozíku a úhel zavěšení stupaček je dále nenastavitelný.
- 10) Klientka nevyužívá fixaci pro DKK.
- 11) Elektrický invalidní vozík má područky z důvodu uložení joysticku na pravé straně vozíku před područkou.
- 12) Klientka má na svém IV polstrované područky, udávám, že díky polstrování je opření HKK pohodlnější a při přesunu na postel má při zapření se o HKK lepší pocit jistoty a opory o HKK.

- 13) Klientka ovládá Iv pomoci joysticku.
- 14) Klientka má hnací kola vozíku zavěšena vertikálně bez sklonu.
- 15) Ze zmiňovaných doplňků v osnově dotazníku klientka využívá batoh, který má na míru ušitý pro současný elektrický IV se zavěšením na zadní části zádové opěrky. Pláštěnku pro IV by klientka nevyužila, udává, že pohodlnější a ekonomičtější způsob ochrany před deštěm je běžná pláštěnka. Klientka využívá a pozitivně hodnotí opěrku o hlavu. Držák holí klientka nevyužívá, pohodlnější řešení je uzpůsobený batoh pro přepravu berlí, připevněný na zadní části vozíku. Klientka by dále nevyužila držák na nápoj, ale ocenila by držák na slunečník v letních slunečních měsících.



Obrázek 19 Sed na elektrickém invalidním vozíku z boku (Zdroj: vlastní)



Obrázek 20 Sed na elektrickém invalidním vozíku zředu s fixací (Zdroj: vlastní)



Obrázek 21 Sed na elektrickém invalidním vozíku zředu bez fixace (Zdroj: vlastní)

10.1.2 Zhodnocení sedu na vozíku a možnosti vhodnějšího využití lokomoční pomůcky

Klientka má dobrý subjektivní pocit z nastavení parametrů vlastního elektrického invalidního vozíku. Z objektivního hlediska bych klientce doporučila některé parametry dále upravit. Opěrka hlavy by měla být posunuta výš a více vpřed pro lepší fixaci hlavy. Při současném sedu na IV při pokusu o opření hlavy o opěrku musí pacientka udělat záklon a následkem záklonu hlavy se lordotizuje hrudní páteř a hyperlordotizuje bederní oblast páteře. Dále bych klientce doporučila úpravu délky a vyměkčení područek. Dle obrázku 9 Sed na elektrickém vozíku z boku, má klientka svěšené předloktí přes hranu područky a tím by mohlo dojít k nežádoucím patologiím v oblasti předloktí a zápěstí. Opěrky by měly být širší a vypolstrované pro lepší uložení paretické PHK. Opěrka pro PHK by měla být ergonomicky tvarovaná pro lepší fixaci PHK.

Z důvodu obezity bych nedoporučila fixační pás přes trup, ale spíše dva fixační pásy přes ramena. Při jízdě z kopce nebo při prudkém zastavení invalidního vozíku by byly H pásy pro klientku pohodlnější a bezpečnější, H pásy by také lépe fixovaly správný sed klientky a postavení ramen.

Ohledně dolní oblasti invalidního vozíku bych doporučila fixaci dolních končetin z důvodu parézy DKK. Z důvodu lepšího pohodlí bych klientce doporučila fixační vypolstrovaný pás přes oblast stehen a druhý široký fixační pás přes oblast lýtek. Klientka uvedla, že jí přesun z vozíku na postel ztěžuje spojená opěrka nohou pro obě chodidla, klientka nemá možnost hlubokého předklonu, proto bych doporučila při úpravě vozíku zaměnit opěrku společnou pro obě chodidla za dvě samostatné opěrky pro každé chodidlo zvlášť. Pro lepší manipulaci s DKK bych v rámci možností doporučila sklápění podnožek elektronicky s možností nastavení na ovládacím joysticku.

V rámci doplňků invalidních vozíků bych klientce dále doporučila držák na slunečník z důvodu oblíbeného pobytu venku v letních měsících. Elektrický vozík je pro klientku ve vlastní domácnosti často velice neobratný a nepřizpůsobivý. Pro klientku je obtížná obsluha vozíku u stolu, proto bych klientce doporučila pro drobnější domácí práce přídatelný stoleček k invalidnímu vozíku.

10.2 Klient 2

10.2.1 Dotazníkové šetření

Muž, 73 let

Diagnóza:

L892 Dekubit 3. Stupně nad pravým trochanterem a defekt v místě po transmetatarzální amputaci pravé nohy

E117 Diabetes mellitus II. typu s mnohočetnými orgánovými komplikacemi

Z897 Stav po amputaci levé DK ve stehně a pravé DK transmetatarzálně pro omrzliny v terénu ischemické choroby DK a angiopatie

I258 Stav po cévní mozkové příhodě s frustním pravostranným postižením bez přesného určení data

F103 Poruchy duševní a poruchy chování způsobené užíváním alkoholu – jiné duševní poruchy a poruchy chování

Chronický nikotinismus

Četné tetováže na hrudníku a obou horních končetinách

- 1) Klient se necítí pohodlně při jízdě na invalidním vozíku. Má pocit nestability při drobných bariérách, jako jsou prahy u dveří nebo menší nerovnosti na podlaze v interiéru.
- 2) Klient v minulosti vlastnil 2 mechanické invalidní vozíky stejného typu. První invalidní vozík, plně hrazený zdravotní pojišťovnou získal v 52 letech, po amputaci levé dolní končetiny (dále jen jako LDK). Druhý mechanický vozík získal v 62 letech, opět s nárokem na plné uhrazení finančních nákladů zdravotní pojišťovnou. Současný invalidní vozík je z důvodu nutnosti mobility klienta zakoupen před 2 lety jako bazarový, použitý, bez závad.
- 3) Klient udává bolesti zad a krční páteře jak při pohybu pomocí IV, tak při klidném sedu na IV.
- 4) Klient je spokojen s výškou sedáku vozíku.
- 5) Klient dříve využíval sedací polštář, nyní si jej z finančních důvodů nemůže dovolit. Klient nemá nárok na finanční podporu pro koupi sedacího polštáře od pojišťovny.

- 6) Klient trpí dekubitem v oblasti pravého boku. Klient udává jako hlavní příčinu vzniku dekubitu absenci sedacího polštáře, popřípadě vyměkčení a polstrování sedačky. Klient se nevěnuje aktivně prevenci proti dekubitům.
- 7) Klient není spokojen s opěrkou o záda z důvodu otláčenin na spodní hraně lopatek při opření se o opěrku.
- 8) Klient nemá pocit dobré stability při jízdě v nakloněném terénu nebo při jízdě i přes drobné bariéry a nerovnosti terénu.
- 9) Klient je spokojen s úhlem i délkou zavěšení stupečky pro pravou dolní končetinu (dále jen jako PDK), ale je nespokojen s uložením pahýlu LDK pro amputaci v oblasti stehna.
- 10) Klient nevyužívá žádný druh fixace při sedu nebo jízdě na IV.
- 11) Klient vlastní IV, který je vybaven bočnicemi, z důvodu lepší bezpečnosti a komfortu pro pahýl LDK.
- 12) Součástí područek klientova IV není hlubší polstrování područek.
- 13) Nastavení područek a bočnic klientova vozíku nebrání klientovi v obsluze samotného IV.
- 14) Klient má zavěšena hnací kola v úhlu 90°. Zavěšení hnacích kol ve vertikální ose více stupňů by v běžném životě a při volnočasových aktivitách nevyužil.
- 15) Z důvodu sociální a finanční situace si klient nemůže dovolit speciální doplňky pro vlastní IV. Ohledně úložného prostoru využívá klient vlastní obyčejný batoh, který zavěsí na madla a zádovou opěrku. Klient je v dobré fyzické kondici a pro dobrou hybnost a motoriku HKK nepotřebuje využívat přídatný pohon. Chrániče drátů, držák nápojů, držák na elektroniku nebo držák na hole by klient nevyužil. Klient je odkázaný na invalidní vozík bez možnosti chůze o berlích nebo holích. Klientovi nebyla doporučena protéza po amputaci LDK, z důvodu rozsáhlého traumatu a pro zkrácení šlach pahýlu LDK.



Obrázek 22 Sed na mechanickém invalidním vozíku z boku (Zdroj: vlastní)



Obrázek 23 Sed na mechanickém invalidním vozíku z boku a zepředu (Zdroj: vlastní)

10.2.2 Zhodnocení sedu na vozíku a možnosti vhodnějšího využití lokomoční pomůcky

Z důvodu negativních subjektivních pocitů pacienta ohledně sedu na IV navrhuji několik možností úpravy IV pro lepší sed a ovlivnění negativních důsledků a patologií, které přináší špatný sed. Klient trpěl dekubity na trochanterech, které jsou zaléčené, ale z důvodu úzkého sedáku jsou na DKK v oblasti velkých trochanterů znatelné otlaky. Při

nepříjemných pocitech a nepohodlí při tlaku na boky by klient mohl eliminovat nepříjemné pocity rotací pánve a to by mohl přejít v další patologii sedu na IV. Proto navrhuji upravit sedák vozíku, případně pořídit nový, širší sedák klientova vozíku, v rámci možností vozíku a klientových financí. Sedák by měl odpovídat šíři klientových boků, tak aby klient subjektivně hodnotil sedák jako pohodlný a dále by neměl být širší než šířka klientových boků. V druhém případě by pánev při sedu neměla dostatečnou stabilitu a výsledkem by mohla být její obliquita a skolióza. Další úpravou vozíku, kterou klientovi navrhuji je pořízení a používání sedacího polštáře, aby mělo pravé stehno a pahýl amputované LDK dostatečnou oporu, a aby byla hmotnost těla při sedu správně rozložena. Sedací polštář doporučuji klientovi také z důvodu prevence dekubitů.

Jedním z nevyhovujících nastavení IV je také zádová opěrka. Zádová opěrka klientova vozíku je nízko, a proto není dobrou oporou při sedu klienta. Sed není stabilní a klient hledá stabilitu podjetím pánve do retroflexe, a zavěšením se do páteře, která pak vytváří hyperkyfózu hrudní páteře, kyfózu bederní páteře a předsun hlavy. Nevyhovující je i typ zádové opěrky, která je z koženky, stejně jako sedák IV. Materiál opěrky se postupem času vytahuje a prohýbá se do oblouku.

Pro správný sed a bezpečné užívání vozíku navrhuji klientovi fixaci PDK a pahýlu LDK. Jako vhodný druh fixace doporučuji vypolstrovaný vyměkčený pás přes stehno PDK a pahýl LDK. Fixace pomůže lepšímu úhlu v kyčelních kloubech při sedu, který by měl být 90°.

Područky klientova IV jsou nevyhovující. Područky nejsou vyměkčené polstrováním a z toho důvodu klient eliminuje nepříjemné pocity otlačení HKK tím, že složí ruce do klína, což podporuje depresi a protrakci ramen, hrudní hyperkyfózu a tato skutečnost se promítá i do postavení krční páteře.

Klient je v těžké sociální situaci a v tíživé finanční situaci, kdy je důležité konzultovat finanční náklady spojené s úpravou vozíku s rodinou klienta. Z tohoto důvodu doporučuji i spolupráci klienta a rodiny se sociální pracovníci. Jednou z možností při špatné finanční situaci klienta je půjčovna invalidních vozíků, kde si klient může dlouhodobě pronajmout vyhovující typ IV, který by byl vhodnější, bezpečnější a pohodlnější.

11 VÝSLEDKY

Hypotéza č. 1: Předpokládám, že správné nastavení parametrů invalidního vozíku vede ke správnému ergonomickému sedu vozíčkářů.

Pro potvrzení nebo vyvrácení této hypotézy jsem načetla literaturu o správném sedu na invalidním vozíku. Dále jsem aspekci vyšetřila a zhodnotila dva klienty využívající invalidní vozík a následně jsem provedla dotazníkové šetření formou řízeného rozhovoru a dokumentaci pomocí fotoaparátu. Z navržených úprav a popisu zodpovězených otázek klientů vyplývá, že úprava parametrů IV zajistí správný ergonomický sed vozíčkářů a tím přispěje k prevenci patologického sedu.

H1 Hypotéza se potvrdila.

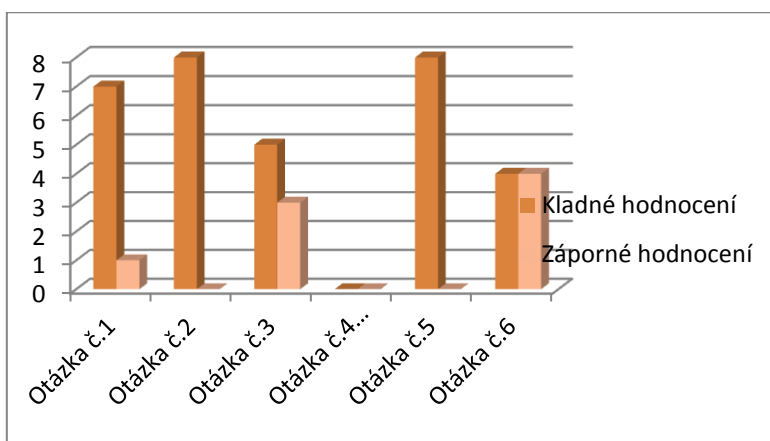
Hypotéza č. 2: Předpokládám, že elektrický invalidní vozík pro tělesně postižené nebo starší osoby přispěje ke všestrannému zkvalitnění mobility.

Na základě řízeného rozhovoru s klientkou využívající elektrický vozík a po konzultaci s dalšími uživateli invalidních vozíků v rámci účasti na interdisciplinárním projektu invalidní vozíky zlepšují a zkvalitňují mobilitu jedinců.

H2 Hypotéza se potvrdila

Hypotéza č. 3: Předpokládám, že interdisciplinární projekt rozšíří obzory a povědomí studentů technických oborů o kvalitě života a potřebách jedinců s tělesným postižením.

Na základě vyhodnocovacího grafu dotazníku vyplněném studenty, kteří se zúčastnili interdisciplinárního projektu, je více než polovina odpovědí, týkající se získání kladných zkušeností a rozšíření povědomí o potřebách jedinců s tělesným postižením, kladná.



Graf 1 Výsledky dotazníkového šetření A

H3 Hypotéza se potvrdila.

12 DISKUZE

Hypotéza 1 Předpokládám, že správné nastavení parametrů invalidního vozíku vede ke správnému ergonomickému sedu vozíčkářů.

Vzhledem k potvrzení této hypotézy je velice důležité nastavení jednotlivých částí invalidního vozíku. Nastavení parametrů vozíku je základem každé pohybové aktivity klienta a tím i základem vykonávání běžných denních činností. Tato myšlenka autora bakalářské práce potvrzuje dílo Vašíčkové, 2015. Již v názvu tohoto díla je zaznamenán fakt „Dobře pracovat na vozíku znamená dobře sedět“.

Pro dosažení správného a pohodlného sedu na invalidním vozíku ale není jediným faktorem nastavení jednotlivých částí vozíku, ale také výběr vhodného typu vozíku a především spolupráce klienta a fyzioterapeuta, ergoterapeuta a technika dodávající firmy. Tento faktor je ale z pohledu autora bakalářské práce často nedostatečný. Při absolvování odborných praxí v rámci bakalářského studia jsem se velice zřídka kdy setkala se zájmem fyzioterapeutů a zdravotnického personálu o nastavení klientova vozíku. Otázkou tedy je, z jakého důvodu zdravotnický personál nechce zasahovat do nastavení klientovy kompenzační pomůcky? Je to způsobeno nedostatkem informací o technicky složitějších kompenzačních pomůckách, jako je mechanický a elektrický invalidní vozík?

V české literatuře pro fyzioterapeuty a zdravotnický personál je nedostatek informací o možnostech úpravy jednotlivých částí lokomočních pomůcek. Kompenzační a lokomoční pomůcky do jisté míry nastavuje a upravuje technik dodávající firmy, ale většina pomůcek je dále individuálně nastavitelná, a proto by zdravotnický personál měl projevovat více zájmu o techniku, pomáhající klientům v každodenním životě.

Správné nastavení parametrů invalidního vozíku vede k správnému ergonomickému sedu, a tím i ke zlepšení komfortu klienta. Lepší komfort klientů, užívající invalidní vozík způsobí zlepšení fyzického i psychického stavu, a to může být důvod účinnějšího a rychlejšího průběhu léčby klienta.

Další otázkou do budoucna je navržení a vývoj speciálních lokomočních pomůcek pro obézní klienty. Klienti, využívající kompenzační pomůcky, jako jsou mechanické nebo elektrické invalidní vozíky, často trpí obezitou. Ať už je tento fakt způsobený metabolickými změnami nebo nedostatkem pohybu v rámci handicapu, klienti budou potřebovat kompenzační pomůcky s vyšší nosností a také bude nutné upravit rozměry pomůcek. To může ale v budoucnu přinést další komplikace, jako jsou stavební bariéry

nejen běžně dostupných veřejných prostor, ale také bariéry pohybu v domácnosti u samotných klientů.

Hypotéza 2 Předpokládám, že elektrický invalidní vozík pro tělesně postižené nebo starší osoby přispěje ke všestrannému zkvalitnění mobility.

Hypotéza byla potvrzena, z tohoto důvodu je velmi vhodné popřemýšlet nad dalšími možnostmi rozvoje lokomočních pomůcek. Elektrické vozíky pomáhají handicapovaným jedincům v každodenním životě, a proto je důležité zabývat se dalším vývojem jednotlivých typů vozíku. Určité typy vozíku mají různá nastavení vlastních parametrů a to vede k většímu komfortu klientů, proto je vhodné zabývat se podrobněji také jednotlivými parametry a jejich vylepšováním.

Komfort klienta je jedním z prvních hledisek dodávajících firem při hodnocení kvality vozíku, dále je hodnocena funkčnost vozíku a také spokojenost klienta s ovládáním samotného vozíku. Pro klienta je většinou nejdůležitějším parametrem komfort při sedu i jízdě na IV, v dalších možnostech hodnocení se klient většinou nevyzná. Z tohoto důvodu by při výběru a pravidelných kontrolách IV měl být přítomen nejen technik dodávající firmy, ale také fyzioterapeut, ergoterapeut nebo jiný zdravotnický personál se znalostmi v oboru.

Další důležitou částí v oboru konstrukce zdravotnické techniky a vyvíjení nových lokomočních pomůcek a jejich typů je bezpečnost. Při pohybu a ovládní elektrického vozíku je uživatel plně odpovědný za chování vozíku. Z tohoto důvodu by bylo vhodné zamýšlet se nad možnostmi bezpečnostních prvků vozíků. Na trhu jsou dostupné IV s možnostmi upevnění odrazek, světel a různých typů madel. Za zmínku stojí i využití osobních airbagů. Nejnovější osobní airbasy jsou dle médií testované pro cyklisty, lyžaře i i pro osoby zvýšeným rizikem pádu.

Otázkou je, zda by osobní airbasy našly využití u elektrických vozíků z hlediska bezpečnosti a zda by nehrozilo riziko úrazu při neodborném zacházení s vozíkem.

Elektrický vozík přispívá k lepší mobilitě klientů, ale pohyb samotného vozíčkáře ve veřejných prostorech i venku je z hlediska rychlosti právně ošetřen na základě normy, uvedené v Zákoně č.361/200 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, které se vztahují i na osoby, které využívají mechanický nebo motorový vozík pro invalidy.

„Uživatel elektrického vozíku se účastní silničního provozu jako chodec. Elektrický vozík, hrazený z veřejného zdravotního pojištění, musí být seřízen na max. rychlost 6km/hod“. Elektrické vozíky ale jsou dodávány s vyššími rychlostmi. Z pohledu autora bakalářské práce by bylo vhodné zařadit uživatele invalidních vozíků s vyššími

rychlostmi než je 6km/h mezi cyklisty, aby se mohli vozíčkáři pohybovat v případě potřeby rychleji po značených cyklostezkách.

Hypotéza 3 Předpokládám, že interdisciplinární projekt rozšíří obzory a povědomí studentů technických oborů o kvalitě života a potřebách jedinců s tělesným postižením.

Tato potvrzená hypotéza vypovídá o zájmu studentů o vlastní studovaný obor, a také o jejich potřebách a možnostech vzdělávat se dále za hranice svého oboru.

Z dotazníkového šetření vyplynulo, že studenti technických oborů měli možnost nahlédnout i do jiných oborů, než studují, a udělat si tak vlastní názor na spolupráci zdravotníků a techniků. Z pohledu studentů šlo většinou o kladné názory, i když několik studentů vyjádřilo názor, že konzultační podpora zdravotníků není nezbytně nutná pro úspěšné řešení dané zdravotnické problematiky.

Z potvrzené hypotézy vyplývá, že studenti zdravotnických oborů by mohli mít později dobré uplatnění na trhu práce nejen v oblasti zdravotnictví a ve zdravotnických zařízeních, ale také by se mohli uplatnit v technických oborech jako konzultanti nebo zprostředkovatelé potencionálních klientů.

Dalším kladným přínosem pro studenty v účasti na interdisciplinárním studentském projektu je nahlédnutí do života a potřeb handicapovaných jedinců. To by se mohlo později kladně odrazit v práci konstruktérů a designerů při navrhování a vývoji zdravotnických pomůcek. Konstruktéři a designeři by tak později mohli k návrhům přistupovat více s porozuměním potřebám a možnostem handicapovaných jedinců.

Dle názoru autora bakalářské práce by bylo vhodné, aby se více studentů zapojovalo do podobně laděných projektů a programů. Interdisciplinární projekty pomáhají studentům získat zkušenosti s prací v kolektivu a pomáhají rozšiřovat obzory studentů za hranice svého oboru. Z hlediska složení předmětů studentů fakulty strojní, nemají většinou studenti technických oborů v rozvrhu předmětů žádný předmět, který by jim mohl přiblížit sociální a zdravotní stránku jedinců s tělesným postižením. To by mohlo být důvodem neznalosti potřeb a možností jedinců se zdravotním postižením. Proto se nabízí možnost konzultační podpory studentů fakulty zdravotnických studií, kteří jsou schopni doplnit teamovou práci o svoje znalosti a zkušenosti s prací a komunikací s tělesně postiženými jedinci.

Otázkou zůstává, zda je možné organizovat více interdisciplinárních projektů s ohledem na náročnou organizaci, časovou vytíženost pracovníků a zástupců fakult a také s ohledem na náročnou finanční stránku projektů.

ZÁVĚR

V bakalářské práci se podařilo potvrdit všechny tři stanované hypotézy a také se podařilo dosáhnout stanovených cílů. Proto považuji bakalářskou práci za úspěšnou. Teoretické poznatky byly po načtení odborné literatury, která je v této oblasti dobře dostupná i v českém jazyce, zhodnoceny a shrnuty v teoretické i praktické části.

Ohledně zhodnocení teoretické části je zajímavé a přínosné, jaké množství možností pro výběr a následné využití lokomočních pomůcek nabízí dnešní vývojáři a dodavatelé zdravotnické techniky. Při zpracovávání teoretické části se ukázalo, že klienti mají v rámci svých potřeb široké možnosti výběru vlastní lokomoční pomůcky. Dostupnost složitějších a nákladnějších lokomočních a kompenzačních pomůcek jako jsou elektrické a mechanické invalidní vozíky je také na relativně dobré úrovni s ohledem na finanční pomoc klientům od pojišťoven.

Z práce vyplývá, že invalidní vozíky mají mnoho možností v nastavení vlastních parametrů. Doporučení pro praxi udává, že správné nastavení parametrů vozíku, jednotlivých délek a úhlů určitých částí vozíku, předchází patologiím a nepohodlí klientů. Z tohoto důvodu je důležité zaměřit se nejen na samotný výběr typu invalidního vozíku, finanční dostupnost vozíku, ale také na nastavení jednotlivých částí.

Svojí účastí na interdisciplinárním studentském projektu bylo žádoucí zjistit, jaký postoj zaujímají studenti ostatních oborů k práci zdravotníků v technických oborech. Vlastní zkušenosti i dotazníkové šetření A ukázalo, že studenti technických oborů respektují znalosti zdravotníků a zastávají názor, že práce zdravotníků je důležitá i mimo oblast zdravotnických zařízení.

Bakalářská práce není statisticky významná z hlediska výzkumu pro malé množství respondentů v dotazníkovém šetření B a také pro malé množství příležitostí zapojit zdravotníky do interdisciplinárních projektů. Bakalářskou práci by bylo možné rozšířit o další respondenty v oblasti dotazníkového šetření B, ohledně dalších typů invalidních vozíků a jejich využití klienty.

Moje bakalářská práce může sloužit jako strukturní materiál pro další studenty zabývající se daným tématem lokomočních pomůcek.

Přáním autora bakalářské práce je rozšířit povědomí studentů zdravotnických i technických oborů a veřejnosti o možnostech výběru a využití lokomočních a kompenzačních pomůcek a rozšířit obzory studentů, jaké další možnosti uplatnění v rámci

technických oborů mají fyzioterapeuti a ergoterapeuti, tedy i jinde než ve zdravotnických zařízeních.

LITERATURA A PRAMENY

1. **DYLEVSKÝ, Ivan.** *Obecná kineziologie.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2007. 978-80-247-1649-7.
2. **VÉLE, František.** *Kineziologie.* Praha : TRITON, 2006. 80-7254-837-9.
3. **DYLEVSKÝ, Ivan.** *Speciální kineziologie.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2009. 978-80-247-1648-0.
4. **GROSS, M. Jefferey, FETTO, Joseph a ELAINE, Rosen.** *Vyšetření pohybového aparátu.* Praha : TRITON, 2005. 80-7254-720-8.
5. **VOJTA, Václav a PETERS, Annegret.** *Vojtův princip.* Praha : Grada publishing, spol. s r. o., 1995. 80-7169-004-X.
6. **KOLÁŘ, Pavel.** *Rehabilitace v klinické praxi.* Praha : Galén, 2009. 978-80-7262-657-1.
7. **KOTT, Otto.** *Speciální kineziologie.* Plzeň : VOŠZ Dr. Ilony Mauritzové, s.r.o., 2000. 80-902876-0-3.
8. **FEJFAROVÁ, Vladimíra a JIRKOVSKÁ, Alexandra.** *Léčba syndromu diabetické nohy odlehčením.* Praha : Maxdorf s.r.o., 2015. 978-80-7345-436-4.
9. **ŽIŽKA, Zdeněk.** *Pomůcky pro osoby se zdravotním postižením.* Praha : Studio Element s.r.o., 2012. 978-80-87181-07-2.
10. **GALLO, Jiří.** *Osteoartróza.* Praha : Maxdorf s.r.o., 2014. 978-80-7345-406-7.
11. **LUSARDI, Michelle M., MILLEE, Jorge a NIELSEN, Caroline C.** *Orthotics and Prosthetics in rehabilitation.* 2012 : Elsevier Libri, Saint Louise. 978-1437719369.
12. **VAŠÍČKOVÁ, Lia.** *Dobře pracovat na vozíku vyžaduje dobře sedět.* 2015. 978-80-260-7896-8.
13. **FRANTALOVÁ, Lia.** O sezení. *Vozíčkář.* 2005, Sv. 6, Liga vozíčkářů.
14. **PĚKNÁ, Jarmila.** *Pokyny k používání vozíku pro invalidy.* Praha : Ústav zdravotní výchovy, 1986.
15. **ŠIKA, Petr.** Naučte se veslovat. *Vozíčkář.* 2012, Sv. 4, Liga vozíčkářů.

16. Mujvozik.cz. [Online] [Citace: 22. 11 2015.] <http://www.ottobock.cz/>.
17. **KAYE, H. S., KANG, T. and LaPlante, M.P.** *Disability Statistics Report, (14)*. Washington, D.C : National Institute on Disability and Rehabilitation Research, 2002.
18. **SALMON, Jiří.** Přídavné elektromotory - zhodnocení po létech. *Vozíčkář*. 2010, Sv. 4, Liga vozíčkářů.
19. Základy sportovní kineziologie. [Online] [Citace: 14. 11 2015.] <http://is.muni.cz/do/1451/e-learning/kineziologie/elportal/pages/kycle.html>.
20. B2K Mobility. *B2K Mobility*. [Online] [Citace: 18. 11 2015.] <http://b2kmobility.webnode.cz/>.
21. Sivak medical technology s.r.o. *Sivak medical technology s.r.o.* [Online] 18. 11 2015. <http://www.sivak.cz/elektricky-vozik-puma-40-187/>.
22. DMA kompenzační pomůcky. [Online] [Citace: 18. 11 2015.] http://www.dmapraha.cz/katalog/ostatni_prislusenstvi/0/523.
23. Mujvozik.cz. [Online] [Citace: 22. 11 2015.] <http://mujvozik.cz/voziky/aktivni-mechanicke-voziky/motus/>.
24. **ČIHÁK, Jaromír.** *Anatomie I*. Praha : Grada, 2001. 80-7169-970-5.
25. **JANDA, Vladimír.** *Svalové funkční testy*. Praha : Grada Publishing, a.s., 2004. 978-80-247-0722-8.
26. **NETTER, Frank H.** *Netterův anatomický atlas člověka*. Brno : Computer Press, 2010. 978-80-251-2248-8.

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha 1: Svaly DK, jejich začátky, úpony a funkce
- Příloha 2: Obrázky svalů dolních končetin
- Příloha 3: Výtah z vyhlášky č. 398/2009 Sb. pro užívání elektrických vozíků ve veřejných prostorech
- Příloha 4: Dotazník pro řízený rozhovor s klienty užívající invalidní vozík
- Příloha 5: Informované souhlasy uživatelů invalidních vozíků
- Příloha 6: Dotazník pro studenty FDULS a FST

PŘÍLOHA 1

Svaly DK, jejich začátky, úpony a funkce.

Název	Začátek	Úpon	Inervace	Funkce
Svaly kyčelního kloubu - přední skupina				
m. iliopsoas	m. psoas major: těla processus costarii, meziobratlové plot. Th12 - L4,5 m. iliacus - fossa iliaca	trochanter minor	plexus lumbalis, n. femoralis (Th12-L4)	Kloub kyčelní: flexe, pomocná addukce, zevní rotace
Svaly kyčelního kloubu - zadní a zevní skupina				
m. gluteus maximus	dorsálně od linea glutea posterior, okraj kosti křížové a kostrční, lig. sacrotuberale aponeurosis lumbalis	trochanter major, tuberositas glutea, tractus iliotibialis	n. gluteus inferior	Kloub kyčelní: extenze (zadní č.), zevní rotace (zadní č.), pomocná abdukce (přední č.), pomocná addukce (kaudální č.). Kloub kolenní: pomocná extenze (tahem za tractus iliotibialis).
m. gluteus medius	mezi linea glutea posterior a linea glutea anterior, crista iliaca (labium externum)	trochanter major femoris	n. gluteus superior	Kloub kyčelní: abdukce (střední č.), pomocná flexe, extenze (zadní č.), zevní rotace (zadní č.), vnitřní rotace (přední č.)
m. gluteus minimus	mezi linea glutea anterior a linea glutea inferior	trochanter major femoris	n. gluteus superior	Kloub kyčelní: vnitřní rotace (přední č.), pomocná extenze (zadní č.), flexe, abdukce
m. tensor fasciae latae	spina iliaca anterior superior	tractus iliotibialis (až lat. condylus tibiae)	n. gluteus superior	Kloub kyčelní: vnitřní rotace, pomocná flexe, abdukce. Kloub kolenní: zevní rotace (jen ve flexi), pomocná extenze
Pelvitrochanterické svaly				
m. piriformis	lat. část facies pelvina kosti křížové	trochanter major	plexus sacralis	Kloub kyčelní: zevní rotace, pomocná abdukce (při souč. flexi m. gluteus max. a m. obturatorius int.)
m. gemellus superior	spina ischiadica	fossa trochanterica, šlahca m. obturatorius int.	plexus sacralis	Kloub kyčelní: zevní rotace
m. gemellus inferior	tuber ischiadicum	fossa trochanterica, šlahca m. obturatorius int.	plexus sacralis	Kloub kyčelní: zevní rotace
m. obturatorius internus	membrána obturatoria (vnitřní plocha) a jí lemující kost	fossa trochanterica	plexus sacralis	Kloub kyčelní: zevní rotace
m. quadratus femoris	tuber ischiadicum	trochanter major, crista intertrochanterica	plexus sacralis	Kloub kyčelní: zevní rotace, pomocná addukce
Svaly stehna - ventrální skupina				
m. sartorius	spina iliaca anterior superior	pes anserinus (pod condylus medialis tibiae)	n. femoralis	Kloub kyčelní: pomocná flexe a zevní rotace. Kloub kolenní: pomocná flexe a vnitřní rotace (jen ve flexi)
m. quadriceps femoris	rectus femoris: spina ili. ant. inf. vastus medialis: labium med. lineae	ligamentum patellae na tuberositas tibiae	n. femoralis	Kloub kyčelní: flexe (m. rectus). Kloub kolenní: extenze

	asperae vastus lateralis: labium lat. lineae asperae vastus intermedius: corpus femoris			
Svaly stehna - mediální skupina				
m.pecineus	pecten ossis pubis	linea pectinea femoris až trochanter minor	n. femoralis, n. obturatorius	Kloub kyčelní: flexe, addukce, pomocná zevní rotace
m.adductor longus	r. ossis pubis, mezi symfýzou a tuberculum pubicum	labium mediale lineae asparae (střední 1/3)	n. obturatorius	Kloub kyčelní: addukce, pomocná flexe, pomocná zevní rotace
m.adductor brevis	přechod r. inferior a r. superior ossis pubis	labium mediale lineae asparae (proximální 1/3)	n. obturatorius	Kloub kyčelní: addukce, pomocná flexe, pomocná zevní rotace
m.gracilis	při symfýze	pes anserinus (mezi m. satorius a m. semitendinosus)	n. obturatorius	Kloub kyčelní: addukce, pomocná flexe a vnitřní rotace. Kloub kolenní: pomocná flexe a vnitřní rotace (jen ve flexi)
m.adduktor magnus	dolní okraj os coxae až po tuber ischiadicum	labium mediale lineae asparae epicodylnus medialis femoris	n. obturatorius, n. ischiadicus	Kloub kyčelní: addukce, pomocná flexe, extense (část od tuber ischiadicum), zevní rotace
m.obturatorius externus	membrana obturatoria (zevní plocha) a jí lemující kost	fossa trochanterica	n. obturatorius	Kloub kyčelní: zevní rotace, pomocná addukce
Svaly stehna - dorsální skupina				
m.biceps femoris	caput longum - tuber ischiadicum caput breve - labium laterale lineae asparae (střed)	caput fibulae	n. ischiadicus	Kloub kyčelní: extense (caput longum), pomocná zevní rotace (cap. longum). Kloub kolenní: flexe a zevní rotace (jen ve flexi)
m.semitendinosus	tuber ischiadicum	pes anserinus	n. ischiadicus	Kloub kyčelní: extense, pomocná vnitřní rotace. Kloub kolenní: flexe a vnitřní rotace (jen ve flexi)
m.semimembranosus	tuber ischiadicum	med. č. - condylus medialis tibiae, stf. č. - zadní strana tibiae, lat. č. - lig. popliteum obliquum (zadní strana art. genus)	n. ischiadicus	Kloub kyčelní: extense, pomocná vnitřní rotace. Kloub kolenní: flexe a vnitřní rotace (jen ve flexi)
Svaly bérce - přední skupina				
m.tibialis anterior	zevní strana tibie, membrana inerossea cruris	os cuneiforme mediale (plantárně) baze 1. Metatarsu	n. proenus profundus	Kloub hlezenní: dorsální flexe
m.extensor digitorum longus	condylus lateralis tibiae, proximální část tibie, membrana inerossea cruris	aponeurosis dorsalis 2.-5. Prstu, na distální články	n. proenus profundus	Kloub hlez.: pom. dors. flexe. Kl. dol. zanárt: pom. everse nohy. Kl. metatarsofalang.: extense. Kl. interfalang: extense obou interf. kloubů
m.extensor hallucis longus	vnitřní plocha fibuly, membrana inerossea cruris	dorální aponeurosa, na distální článek palce	n. proenus profundus	Kloub hlezenní: pomocná dorsální flexe. Kl. metatarsofalang. (1.): pomocná extense. Kl. interfalang. (1.): extense
Svaly bérce - laterální skupina				

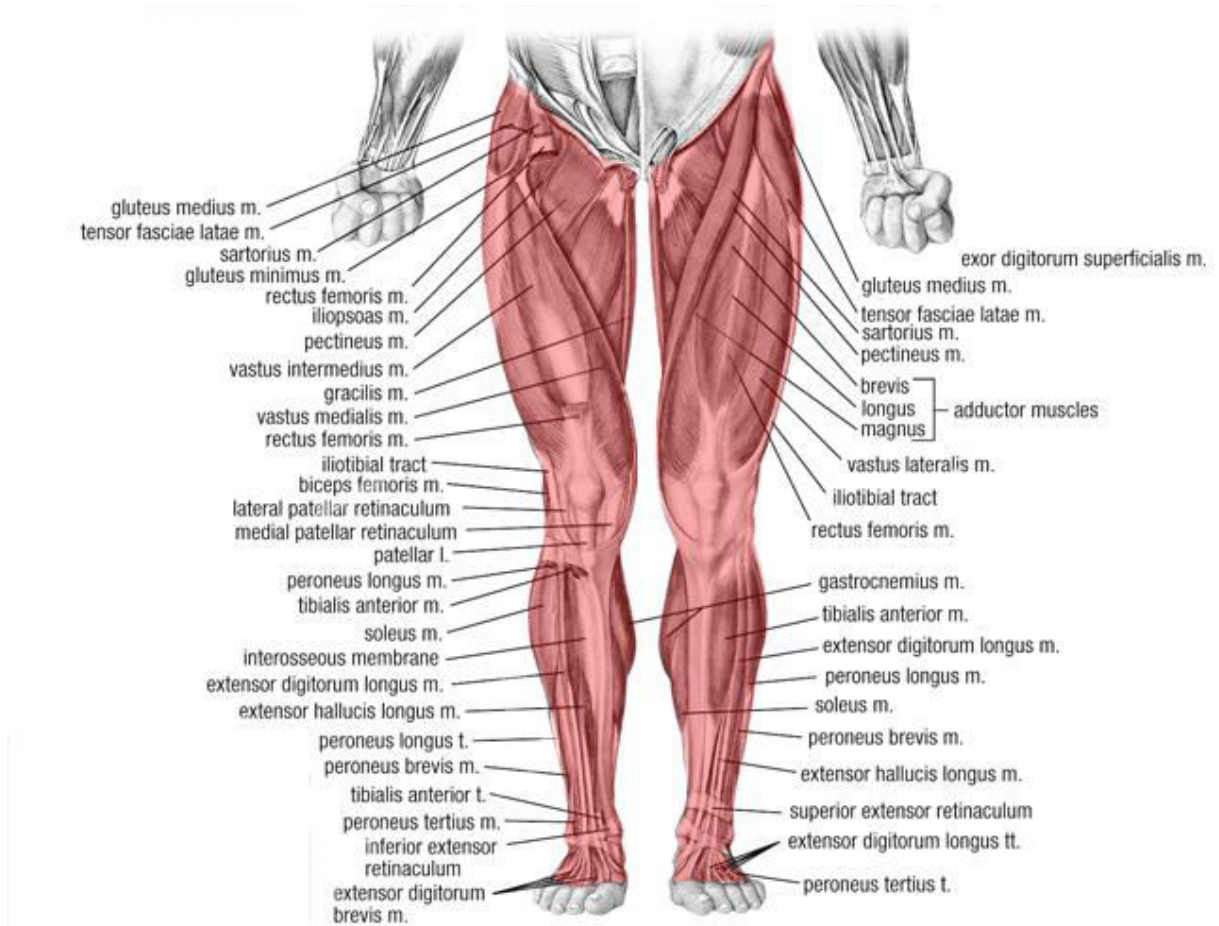
m.peroneus longus	caput fibulae, proximální část laterální plochy fibuly	os cuneiforme mediale (plantárně) baze 1. metatarsu	n. proenus superficialis	Kloub hlezenní: pomocná plantární flexe. Kl. dolní zanártní: everse nohy (dorsální flexe, pronace, abdukce)
m.peroneus brevis	distální část laterální plochy fibuly	tuberositas ossis metatarsalis quinti	n. proenus superficialis	Kloub hlezenní: pomocná plantární flexe. Kl. dolní zanártní: everse nohy (dorsální flexe, pronace, abdukce)
Svaly bérce - dorsální skupina - povrchová vrstva				
m.triceps surae	cap. med. - epicond. med. femoris, cap. lat. - epicond. lat. femoris, m. soleus - caput fibulae linea m., solei tibiae = arcus tendineus m. solei	tuber calcanei - tendus calcaneus (Achillis), mezi tuber calcanei a šlachou je bursa tendinis calcanei	n. tibialis	Kloub kolenní: pomocná flexe (m. gastrocnemius). Kloub hlezenní: plantární flexe. Kloub dolní zanártní: pomocná everse (plantární flexe, addukce, supinace)
m.plantaris	epicondylus lateralis femoris	splyvá s Achilovou šlachou	n. tibialis	Kloub hlezenní: pomocná plantární flexe
Svaly bérce - dorsální skupina - hluboká vrstva				
m.popliteus	epicondylus lateralis femoris	nad linea musculi solei	n. tibialis	Kloub kolenní: pomocná flexe, pomocná vnitřní rotace (jen ve flexi)
m.tibialis posterior	zadní strana tibie, vnitřní plocha fibuly, membrana inerossea crusis	tuberositas ossis navicularis, spodní plocha klýnových kostí	n. tibialis	Kloub hlezenní: pomocná plantární flexe. Kloub dolní zanártní: inverse nohy (plantární flexe, addukce, supinace)
m.flexor digitorum longus	zadní plocha tibie	distální články 2.-5.prstu	n. tibialis	Kloub hlezenní: pom. plant. flexe. Kloub dolní zanártní: inverse nohy (plantární flexe, addukce, supinace). Kl. metatarsofal.: pomocná flexe. Kl. Interfalang.: flexe distálních kloubů, pom. flexe prox. kloubů.
m.flexor hallucis longus	zadní plocha fibuly	distální článek palce	n. tibialis	Kloub hlezenní: pom. plant. flexe. Kloub dolní zanártní: inverse nohy. Kl. metatarsofal.(1.): pomocná flexe. Kl. Interfalang.(1.): flexe
Svaly nohy - svaly na hřbetu nohy				
m.extensor digitorum brevis	hřbetní strana kosti patní, sousedství sinus tarsi	dorsální aponeurosa 2.-4. prstu	n. proenus profundus	Kl. metatarsofalgové: extense. Kl. interfalangové: extense obou interfal. kloubů.
m.extensor hallucis brevis	hřbetní strana kosti patní, sousedství sinus tarsi	dorsální aponeurosa palce	n. proenus profundus	Kloub metatarsofalangový(1.): extense
Svaly nohy - svaly v plantě - svaly palce				
m.abductor hallucis (1.vrst.)	tuber calcanei	mediální sesamská kůstka metatarsofalangového kloubu palce, baze prox článku palce	n. plantaris medialis	Kloub metatarsofalangový(1.): abdukce, pomocná flexe
m.flexor hallucis brevis (3.vrst.)	plantární strana klýnových kostí	Obě sesamské kůstky metatarsofalangového kloubu palce	n. plantaris medialis	Kloub metatarsofalangový(1.): flexe

m.adductor hallucis (3.vrst.)	caput obliquum - plantární plocha distálních kostí tarsu, caput transversum - metatarsofalangové klouby 3.-5. prstu	laterální sesamská kůstkametatarsofalangového kloubu palce, baze prox. článku palce	n. plantaris lateralis	Kloub metatarsofalangový(1.): addukce
Svaly nohy - svaly v plantě - svaly malíku				
m.abduktor digiti minimi (1.vrst.)	laterální okraj tuber calcanei	baze proximálního článku 5. prstu	n. plantaris lateralis	Kloub metatarsofalangový(5.): abdukce, pomocná flexe
m.flexor digiti minimi brevis (3.vrst)	baze 5 metatarsu, plantární strana ossis cubiti	baze proximálního článku 5. prstu	n. plantaris lateralis	Kloub metatarsofalangový(5.): flexe
Svaly nohy - svaly v plantě - svaly střední skupiny				
m.m. lumbricales I.-IV. (2.vrst.)	šlachy m. flexor digitorum longus	dorsální aponeurosa 2.-5.prstu, baze proximálních čl.	n. plantaris lat. i med.	Kl. metatarsof.: flexe, pom addukce (III.,IV.), pom. abdukce (I.,II.). Kl.interf.: pom extense obou kl.
m.quadratus plantae	tuber calcanei	šlacha m. flexor digitorum longus	n. plantaris lateralis	Kl. interfalang.: pomocná flexe prox. kl., pomocná flexe dist. kloubů
Svaly nohy - svaly v plantě - muscoli interossei				
m.m. interossei plantares I.-III.	3.-5. metatarsální kost	baze prox. článků a dorální aponeurosa prstu na straně přivrácené k ose nohy, upínají se tak na palcové straně 3.-5.prstů	n. plantaris lateralis	Kl. metatarsofalang.: flexe, addukce (sevření vějíře prstů). Kl. interfalang.: pomocná extense obou interfal. kloubů
m.m. interossei dorsales I.-IV.	sousední strany metatarsálních kostí	Baze prox. čl., dorsální strany prstů, odvrácené od osy nohy	n. plantaris lateralis	Kl. metatarsofalang.: flexe, abdukce (rozevření vějíře prstů). Kl. interfalang.: pomocná extense obou interfal. kloubů

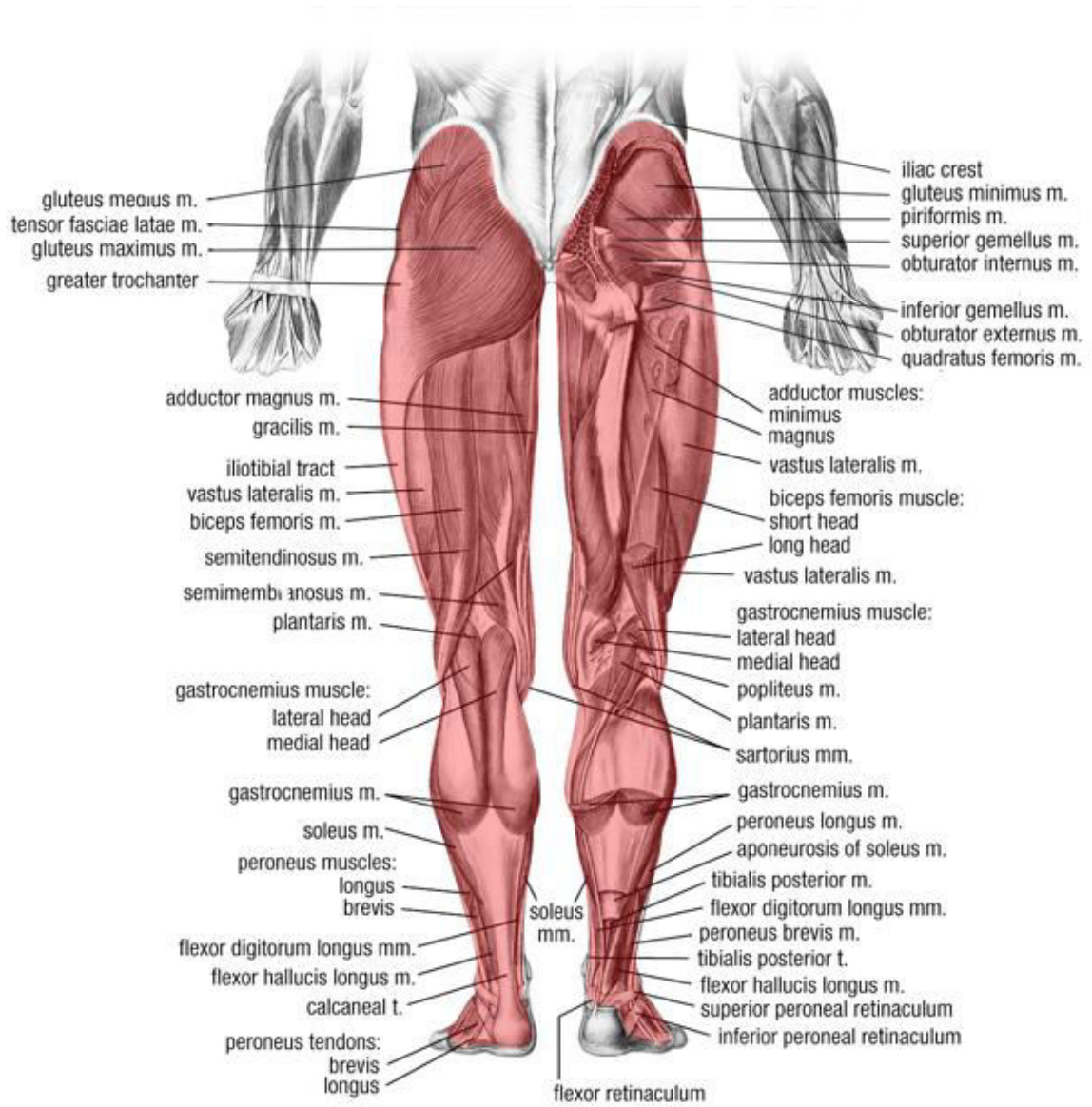
Zdroj vlastní.

PŘÍLOHA 2

Obrázky svalů dolních končetin.



Zdroj: <http://is.muni.cz/do/1451/e-learning/kineziologie/elportal/pages/kycle.html>



Zdroj: <http://is.muni.cz/do/1451/e-learning/kineziologie/elportal/pages/kycle.html>

PŘÍLOHA 3

Výtah z vyhlášky č. 398/2009 Sb. pro užívání elektrických vozíků ve veřejných prostorech

Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj ČR č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Obecné technické požadavky zabezpečující bezbariérové užívání staveb

1. Základní prvky bezbariérového užívání staveb

1.1. Řešení pro osoby s omezenou schopností pohybu

- 1.1.1. Výškové rozdíly pochozích ploch nesmí být vyšší než 20 mm.
- 1.1.3. Pokud se pro pochozí plochu použije rošt, musí mít velikost mezery ve směru chůze nejvýše 15 mm.
- 1.1.4. Minimální manipulační prostor pro otáčení vozíku do různých směrů v rámci úhlu, který je větší než 180°, je kruh o průměru 1500 mm a nejmenší prostor pro otáčení vozíku o 90° až 180° je obdélník o rozměrech 1200 mm x 1500 mm.
- 1.1.5. Pro podjezd sedátka vozíku musí být výška nejméně 700 mm, při šířce nejméně 800mm a hloubce nejméně 600 mm. Pro podjezd pouze stupaček vozíku musí být výška nejméně 350 mm, při šířce nejméně 600 mm a hloubce nejméně 300 mm.
- 1.1.6. U pokladny a přepážky musí být zajištěn průchod šířky nejméně 900 mm. Jejich výška musí být nejvíce 800 mm nad podlahou v nejmenší délce 900 mm, dále doplněné v celé této délce předsunutou plochou o šířce 250 mm pro podjetí vozíkem při manipulaci s věcmi na této ploše.
- 1.1.7. Ovládací prvky, včetně slotu poštovní schránky, musí být ve výšce 600 až 1200 mm nad podlahou a musí být umístěny ve vzdálenosti nejméně 500 mm od pevné překážky. Manipulační plocha před těmito ovládacími prvky nebo slotem poštovní schránky smí mít sklon pouze v jednom směru a nejvýše v poměru 1:50 (2,0 %); musí mít šířku nejméně 1000 mm a hloubku nejméně 1200 mm. Tyto požadavky musí být dodrženy také u veřejné telefonní hovorny. Pro přístup s otočením platí obdobně bod 1.1.4. této přílohy.
- 1.1.8. Telefonní automat musí být vybaven sklopným sedátkem o rozměrech nejméně 450 mm x 450 mm ve výši 460 mm nad podlahou nebo sedací operou, v bezprostřední blízkosti přístroje.

2. Schodiště a vyrovnávací stupně

2.0. Řešení pro osoby s omezenou schopností pohybu nebo orientace

- 2.0.1. Bezbariérově se řeší hlavní a přiměřeně úniková a ostatní schodiště.
- 2.0.2. Ve všech ramenech téhož schodiště musí být stejný počet stupňů. Počet stupňů za sebou může být nejméně 3 a nejvíce 16.

2.1. Řešení pro osoby s omezenou schopností pohybu

- 2.1.1. Sklon schodišťového ramene nesmí být větší než 28° a výška schodišťového nebo vyrovnávacího stupně větší než 160 mm; to neplatí pro stavby bytových domů s výtahem.
- 2.1.2. Stupnice a podstupnice musí být k sobě kolmé. U změn dokončených staveb v případě šikmé podstupnice může být přesah stupnice nejvýše 25 mm.
- 2.1.3. Schodišťová ramena a vyrovnávací stupně musí být po obou stranách opatřeny

madly ve výši 900 mm, která musí přesahovat nejméně o 150 mm první a poslední stupeň s vyznačením v jejich půdorysném průmětu. Madlo musí být odsazeno od svislé konstrukce ve vzdálenosti nejméně 60 mm. Tvar madla musí umožnit uchopení rukou shora a jeho pevné sevření.

3. Výtahy, zdvihací plošiny, pohyblivé schody a pohyblivé chodníky

3.0. Řešení pro osoby s omezenou schopností pohybu nebo orientace

Stavby se přednostně vybavují výtahy. Šikmé nebo svislé zdvihací plošiny se použijí jen v odůvodněných případech u změn dokončených staveb. Šikmou zdvihací plošinou se rozumí především schodišťový výtah.

3.1. Řešení pro osoby s omezenou schopností pohybu

- 3.1.1. Volná plocha před nástupními místy do výtahů musí být nejméně 1500 mm x 1500 mm.
- 3.1.2. Šachetní a klečové dveře výtahu musí být provedeny jako samočinné vodorovně posuvné dveře. Klec výtahu musí mít šířku nejméně 1100 mm a hloubku nejméně 1400 mm. Šířka vstupu musí být nejméně 900 mm. Ve stavbě pro internát pro osoby s těžkým pohybovým postižením a ve stavbě pro domov pro osoby s těžkým pohybovým postižením musí mít alespoň jedna klec výtahu rozměry nejméně 2000 mm x 1400 mm; ve stavbě pro nemocnici musí mít alespoň jedna klec výtahu šířku nejméně 1400 mm a hloubku nejméně 2300 mm. Šířka těchto vstupů musí být nejméně 1100 mm. V odůvodněných případech u změn dokončených staveb může být klec výtahu zmenšena až na šířku nejméně 1000 mm a hloubku nejméně 1250 mm. Šířka vstupu musí být nejméně 800 mm.
- 3.1.3. Požadavky na provedení a umístění ovladačů výtahu a požadavky na zařízení v kleci výtahu stanoví příslušné normové hodnoty. Sklopné sedátko v kleci výtahu musí být v dosahu ovladačů.
 - 3.1.4. Volná plocha před nástupními místy na zdvihací plošiny musí být nejméně 1500 mm x 1500 mm. V odůvodněných případech mohou být tyto rozměry zmenšeny až na šířku nejméně 1200 mm a hloubku nejméně 1500 mm u nájezdu s otočením a na šířku nejméně 800 a hloubku nejméně 1200 mm u přímého nájezdu.
- 3.1.5. Nosnost svislé zdvihací plošiny se stanoví z měrného zatížení nejméně 250 kg/m² čisté nosné plochy. Nosnost plošiny pro vozík musí být nejméně 250 kg.
- 3.1.6. Požadavky na osvětlení, ovládací a nouzové zařízení svislé zdvihací plošiny a na ohrazení u jízdní dráhy s ohrazením stanoví příslušné normové hodnoty.
- 3.1.7. Nosnost šikmé zdvihací plošiny se stanoví z měrného zatížení nejméně 250 kg/m² čisté nosné plochy. Nosnost plošiny pro vozík musí být nejméně 150 kg.
- 3.1.8. Požadavky na osvětlení, ovládací zařízení, nouzovou a varovnou signalizaci šikmé zdvihací plošiny stanoví příslušné normové hodnoty.

Technické požadavky zabezpečující bezbariérové užívání pozemních komunikací a veřejného prostranství

1. Komunikace pro chodce a vyhrazená stání

1.0. Řešení pro osoby s omezenou schopností pohybu nebo orientace

- 1.0.1. Komunikace pro chodce jsou chodníky, stezky, prahy a pásy pro chodce, včetně Ostatních pochozích ploch jako jsou náměstí, obytné a pěší zóny.
- 1.0.2. Komunikace pro chodce musí mít celkovou šířku nejméně 1500 mm, včetně bezpečnostních odstupů.

1.1. Řešení pro osoby s omezenou schopností pohybu

- 1.1.1. Výškové rozdíly na komunikacích pro chodce nesmí být vyšší než 20 mm, jinak musí být řešeny výtahy nebo v odůvodněných případech u změn dokončených staveb zdvihacími plošinami.
- 1.1.2. Komunikace pro chodce smí mít podélný sklon nejvýše v poměru 1:12 (8,33%) a příčný sklon nejvýše v poměru 1:50 (2,0%), u mostních objektů nejvýše v poměru 1:40 (2,5 %).
- 1.1.3. Na úsecích s podélným sklonem větším než 1:20 (5,0%) a delších než 200 m, musí být zřízena odpočívadla o délce nejméně 1500 mm. Jejich sklon smí být pouze v jednom směru a nejvýše v poměru 1:50 (2,0%).
- 1.1.4. Vyhrazená stání pro vozidla přepravující osoby těžce pohybově postižené a vyhrazená stání pro osoby doprovázející dítě v kočárku musí mít šířku nejméně 3500 mm, která zahrnuje manipulační plochu šířky nejméně 1200 mm. Dvě sousedící stání mohou využívat jednu manipulační plochu. V případech podélného stání při chodníku pro vozidla přepravující osoby těžce pohybově postižené musí být délka stání nejméně 7000 mm. Od vyhrazených stání musí být zajištěn přímý bezbariérový přístup na komunikaci pro chodce a tato stání musí být umístěna nejbližší vůči vchodu a východu z příslušné stavby nebo výtahu.
- 1.1.5. Vyhrazené stání smí mít podélný sklon nejvýše v poměru 1:50 (2,0 %) a příčný sklon nejvýše v poměru 1:40 (2,5 %).
- 1.1.6. Pro prostor před vstupem do budovy platí bod 1.1.1. a 1.1.2. přílohy č. 3 k této vyhlášce.

2. Přejechy pro chodce, místa pro přecházení a koridory pro přecházení tramvajového pásu

2.0. Řešení pro osoby s omezenou schopností pohybu nebo orientace

- 2.0.1. Přejechy pro chodce bez řízení světelnou signalizací se mohou navrhovat nejvíce přes dva protisměrné jízdní pruhy nebo-li přes dvoupruhovou obousměrnou komunikaci. Přejech pro chodce přes dva souběžné jízdní pruhy před křižovatkou, z nichž jeden je pro odbočování vlevo nebo vpravo se připouští. Na nově navrhovaných komunikacích je největší délka neděleného přechodu mezi jeho obrubami v ose přecházení 6500 mm. U změn dokončených staveb se na stávajících přechodech může tato hodnota zvýšit až na 7000 mm. Uvedené požadavky platí obdobně také pro místa pro přecházení.
- 2.0.2. Přejechy pro chodce řízené světelnou signalizací se navrhují vždy přes dva nebo více jízdních pruhů. Na nově navrhovaných komunikacích je největší délka neděleného přechodu pro chodce se světelným řízením mezi jeho obrubami v ose přecházení 9500 mm. V odůvodněných případech se u změn dokončených staveb v zastavěném území může tato hodnota zvýšit až na 12000 mm a na komunikacích s nezvýšeným tramvajovým pásem až na 17000 mm.
- 2.0.3. Pro zkrácení přechodů pro chodce na přípustnou délku se použijí opatření odpovídající příslušným normovým hodnotám. Prodloužení délek přechodů pro chodce nejvíce o 1000 mm se připouští jen tam, kde je odůvodněno obalovými křivkami, úhlem napojení vedlejší komunikace nebo šířkou jízdních pruhů. Dopravní značení se provádí podle jiného právního předpisu.

2.1. Řešení pro osoby s omezenou schopností pohybu

- 2.1.1. Přejechy pro chodce, místa pro přecházení a koridory pro přecházení tramvajového pásu musí mít obrubník s výškou maximálně 20 mm. Navazující šikmé plochy pro chodce smí mít podélný sklon nejvýše v poměru 1:8 (12,5 %) a příčný sklon nejvýše v poměru 1:50 (2,0 %).

2.1.2. Tlačítko pro ovládání signalizace chodci musí být umístěno ve výšce maximálně 1200 mm od úrovně komunikace pro chodce.

3. Nástupiště veřejné dopravy a zpevněné plochy na železnici

3.0. Řešení pro osoby s omezenou schopností pohybu nebo orientace

Nástupiště veřejné dopravy musí umožňovat užívání osobami s omezenou schopností pohybu nebo orientace. Přístup přes vozovku musí být po přechodu pro chodce.

3.1. Řešení pro osoby s omezenou schopností pohybu

Nástupiště autobusů a trolejbusů musí mít výšku 200 mm. Doporučuje se použití Bezbariérového zastávkového obrubníku. U změn dokončených staveb lze tuto hodnotu snížit až na 160 mm. Nástupiště tramvají, metra, železnice, pozemních a visutých kyvadlových lanových drah musí mít výšku odpovídající použitému vozovému parku tak, aby byl zajištěn bezbariérový přístup do dopravních prostředků.

4. Výkopy a staveniště

4.0. Řešení pro osoby s omezenou schopností pohybu nebo orientace

Při nedodržení průchozího prostoru podle bodu 1.0.2. této přílohy nebo při celé uzavírci se navrhne bezpečná a vzdálenostně přiměřená náhradní bezbariérová trasa a to včetně přechodů pro chodce. Tato trasa musí být označena mezinárodním symbolem přístupnosti podle bodu 1 přílohy č. 4 k této vyhlášce.

4.1. Řešení pro osoby s omezenou schopností pohybu

Lávky přes výkopy musí být široké nejméně 900 mm s výškovými rozdíly nejvíce do 20 mm a po obou stranách musí mít opatření proti sjetí vozíku jako je spodní tyč zadržující ve výšce 100 až 250 mm nad pochozí plochou nebo sokl s výškou nejméně 100 mm. Pro pochozí rošt platí obdobně bod 1.1.3. přílohy č. 1 k této vyhlášce.

Technické požadavky zabezpečující bezbariérové užívání staveb občanského vybavení v částech určených pro užívání veřejností, společných prostor a domovního vybavení bytových domů, upravitelného bytu nebo bytu zvláštního určení a staveb pro výkon práce

1. Vstupy do budov

1.0. Řešení pro osoby s omezenou schopností pohybu nebo orientace

Jsou-li použity dveře karuselového provedení musí být doplněny dalšími otevíravými dveřmi.

1.1. Řešení pro osoby s omezenou schopností pohybu

1.1.1. Před vstupem do budovy musí být plocha nejméně 1500 mm x 1500 mm.

Při otevírání dveří ven musí být šířka nejméně 1500 mm a délka ve směru přístupu nejméně 2000 mm.

1.1.2. Sklon plochy před vstupem do budovy smí být pouze v jednom směru a nejvýše v poměru 1:50 (2,0%).

1.1.3. Vstup do objektu musí mít šířku nejméně 1250 mm. Hlavní křídlo dvoukřídlových dveří musí umožňovat otevření nejméně 900 mm.

1.1.4. Otevíraná dveřní křídla musí být ve výšce 800 až 900 mm opatřena vodorovnými madly přes celou jejich šířku, umístěnými na straně opačné než jsou závěsy, s výjimkou dveří automaticky ovládaných.

1.1.5. Dveře smí být zaskleny od výšky 400 mm, nebo musí být chráněny proti mechanickému poškození vozíkem.

- 1.1.6. Zámek dveří musí být umístěn nejvýše 1000 mm od podlahy, klika nejvýše 1100 mm.
- 1.1.7. Horní hrana zvonkového panelu smí být nejvýše 1200 mm od úrovně podlahy s odsazením od pevné překážky nejméně 500 mm.

2. Bezbariérové rampy

2.0. Řešení pro osoby s omezenou schopností pohybu nebo orientace

Bezbariérové rampy musí mít po obou stranách opatření proti sjetí vozíku, respektive vodící prvek pro bílou hůl jako je spodní tyč zábradlí ve výšce 100 až 250 mm nebo sold s výškou nejméně 100 mm.

2.1. Řešení pro osoby s omezenou schopností pohybu

2.1.1. Bezbariérové rampy musí být široké nejméně 1500 mm a jejich podélný sklon smí být nejvýše v poměru 1:16 (6,25 %) a příčný sklon nejvýše v poměru 1:100 (1,0 %).

2.1.2. Bezbariérová rampa delší než 9000 mm musí být přerušena podestou v délce nejméně 1500 mm.

Podesty musí mít i kruhová nebo jinak zakřivená bezbariérová rampa.

2.1.3. Podesty bezbariérových ramp smí mít sklon pouze v jednom směru a nejvýše v poměru 1:50 (2,0%).

2.1.4. Není-li bezbariérová rampa u změn dokončených staveb delší než 3000 mm, smí mít podélný sklon nejvýše v poměru 1:8 (12,5 %); to neplatí pro domy s byty zvláštního určení pro osoby s těžkým pohybovým postižením.

2.1.5. Přejít mezi bezbariérovou rampou a navazující komunikací musí být bez výškových rozdílů.

2.1.6. Bezbariérové rampy musí být po obou stranách opatřeny madly ve výši 900 mm, doporučuje se druhé madlo ve výši 750 mm, která musí přesahovat nejméně o 150 mm začátek a konec šikmé rampy s vyznačením v jejich půdorysném průmětu. Madlo musí být odsazeno od svislé konstrukce ve vzdálenosti nejméně 60 mm. Tvar madla musí umožnit uchopení rukou shora a jeho pevné sevření.

3. Dveře

3.1. Řešení pro osoby s omezenou schopností pohybu

3.1.1. Dveře musí mít světlou šířku nejméně 800 mm.

3.1.2. Světla šířka dveří ve sportovních stavbách musí odpovídat rozměrovým parametrům sportovních vozíků.

3.1.3. Otevíravá dveřní křídla musí být ve výši 800 až 900 mm opatřena vodorovnými madly přes celou jejich šířku, umístěnými na straně opačné než jsou závěsy, s výjimkou dveří automaticky ovládaných.

3.1.4. Dveře smí být zaskleny od výšky 400 mm nebo musí být chráněny proti mechanickému poškození vozíkem.

5. Hygienická zařízení a šatny

5.1. Řešení pro osoby s omezenou schopností pohybu

5.1.1. Stěny hygienických zařízení a šaten musí po konstrukční stránce umožnit kotvení opěrných

madel v různých polohách s nosností minimálně 150 kg. Po osazení všech zařizovacích předmětů musí

být zachován volný manipulační prostor o průměru nejméně 1500 mm. Podlaha musí být protiskluzná.

Záchod

5.1.2. Záchodová kabina musí mít šířku nejméně 1800 mm a hloubku nejméně 2150 mm.

U změn

dokončených staveb lze rozměry této kabiny snížit až na 1600 mm x 1600 mm. Záchodová kabina s

využitím asistence musí mít šířku nejméně 2200 mm a hloubku nejméně 2150 mm.

V kabině musí být záchodová mísa, umyvadlo, háček na oděvy a prostor pro odpadkový koš.

5.1.3. Šířka vstupu musí být nejméně 800 mm, u bytů a obytných částí staveb nejméně 900 mm. Dveře

se musí otevírat směrem ven a musí být opatřeny z vnitřní strany vodorovným madlem ve výšce 800

až 900 mm. Zámek dveří musí být odjistitelný zvenku.

5.1.4. Záchodová mísa musí být osazena v osové vzdálenosti 450 mm od boční stěny. Mezi čelem

záchodové mísy a zadní stěnou kabiny musí být nejméně 700 mm. Prostor okolo

záchodové mísy musí

umožnit čelní, diagonální nebo boční nástup. U kabin minimálních rozměrů musí být manipulační

prostor umístěný proti dveřím. Kabiny s využitím asistence musí mít záchodovou mísu osazenou v ose

stěny, která je na proti vstupu.

Horní hrana sedátka záchodové mísy musí být ve výši 460 mm nad podlahou. Ovládání splachovacího

zařízení musí být umístěno na straně, ze které je volný přístup ke záchodové míse, nejvýše 1200 mm

nad podlahou. Splachovací zařízení umístěné na stěně musí být v dosahu osoby sedící na záchodové

míse.

V dosahu ze záchodové mísy a to ve výšce 600 až 1200 mm nad podlahou a také v dosahu z podlahy a

to nejvýše 150 mm nad podlahou musí být ovladač signalizačního systému nouzového volání.

5.1.5. Umyvadlo musí být opatřeno stojánkovou výtokovou baterií s pákovým ovládním. Umyvadlo

musí umožnit podjezd osoby na vozíku, jeho horní hrana musí být ve výšce 800 mm. V záchodových

kabinách minimálních rozměrů je nutno použít pouze malé umývatko.

5.1.6. Po obou stranách záchodové mísy musí být madla ve vzájemné vzdálenosti 600 mm a ve výši

800 mm nad podlahou.

U záchodové mísy s přístupem jen z jedné strany musí být madlo na straně přístupu sklopné a záchodovou mísu musí přesahovat o 100 mm; madlo na opačné straně záchodové mísy musí být pevné

a záchodovou mísu musí přesahovat o 200 mm.

U záchodové mísy s přístupem z obou stran nebo-li záchodová kabina s využitím asistence musí být

obě madla sklopná a obě musí přesahovat záchodovou mísu o 100 mm.

Vedle umyvadla musí být alespoň jedno svislé madlo délky nejméně 500 mm.

5.1.7. Je-li v hygienickém zařízení nebo šatně instalováno zrcadlo musí být použitelné pro osobu

stojící i osobu na vozíku. U pevného zrcadla musí být spodní hrana ve výši maximálně 900 mm nad

podlahou a horní hrana ve výši minimálně 1800 mm nad podlahou.

Sklopné zrcadlo nesmí mít ovládací páku vystupující do prostoru.

5.1.8. Pokud je v záchodové kabině instalován přebalovací pult nesmí zužovat šířku manipulačního

prostoru vedle záchodové mísy.

Přebalovací kabina

5.1.9. Přebalovací kabina musí mít šířku nejméně 1600 mm a hloubku nejméně 1800 mm.

Vstup musí

mít šířku nejméně 900 mm. Dveře se musí otevírat směrem ven. Přebalovací kabina musí být

vybavena přebalovacím pultem a umývadlem a musí umožnit manipulaci s dětským kočárkem.

Vany

5.1.10. Před podélnou stranou vany musí být volný manipulační prostor minimálně 1500 mm. Horní

hrana vany smí být nejvýše 500 mm nad podlahou. Vana musí být odsazena od přilehlé stěny nejméně

o 100 mm. V záhlaví vany musí být přizděná plocha šířky nejméně 400 mm. Vanová páková baterie

musí být osazena na podélné straně vany v dosahu osoby sedící ve vaně.

5.1.11. Je-li vana umístěna podél zdi, musí být na této zdi opěrné vodorovné madlo délky nejméně

1200 mm ve výšce 100 mm nad lícem vany a svislé madlo délky nejméně 500 mm umístěné nejvýše

200 mm od vanové baterie.

Sprchové kouty a sprchové boxy

5.1.12. Sprchové kouty a sprchové boxy musí mít nejmenší půdorysné rozměry 900 mm x 900 mm.

Vedle sprchového prostoru musí být volné místo pro odložení vozíku, které musí být oddělitelné od

vodního paprsku zástěnou nebo závěsem. Pokud jsou použity posuvné dveře, musí být zasouvací s

možností snadného ovládní zvenku i zevnitř s šířkou vstupu nejméně 800 mm.

Výškový rozdíl podlahy a dna sprchového boxu nebo koutu může činit nejvýše 20 mm.

Doporučuje se použití nízkých odtokových sifonů nebo vypsádování ve sklonu nejvýše v poměru 1:50

(2,0 %) do odtokového kanálku podél stěny, zakrytého roštem.

Sprchové kouty i sprchové boxy musí být vybaveny sklopným sedátkem o rozměrech nejméně 450

mm x 450 mm ve výši 460 mm nad podlahou a v osové vzdálenosti 600 mm od rohu sprchového

koutu. Na stěně kolmé k sedátku a v dosahové vzdálenosti maximálně 750 mm od rohu sprchového

koutu musí být ruční sprcha s pákovým ovládním.

V dosahu ze sedátka a to ve výšce 600 až 1200 mm a také v dosahu z podlahy a to nejvýše 150 mm

nad podlahou musí být ovladač signalizačního systému nouzového volání.

5.1.13. V místě ruční sprchy musí být vodorovné a svislé pevné madlo. Vodorovné madlo musí být ve

výši 800 mm nad podlahou, nejméně 600 mm dlouhé a umístěno nejvýše 300 mm od rohu sprchového

koutu. Svislé madlo musí být dlouhé nejméně 500 mm a umístěno 900 mm od rohu sprchového koutu.

Doporučuje se osadit i sklopné madlo v prostoru mezi sedátkem a volným prostorem pro vozík, ve

vzdálenosti 300 mm od osy sedátka a ve výši 800 mm nad podlahou.

7. Bytový dům obsahující byt zvláštního určení

7.1. Řešení pro osoby s omezenou schopností pohybu

7.1.1. Přístupnost všech prostor domovní vybavenosti, tj. určených sklepních boxů, místností pro kola

a kočárky nebo vozíky, dílen, prádelen a sušáren, prostoru pro kontejnery, včetně jeho výškového

umístění, případně úkrytu CO musí být řešena z hlediska osob používajících vozík. Rovněž musí být

řešeno parkování nebo garážování vozidel přepravujících osoby těžce pohybově postižené a přístup ze

zastávky veřejné dopravy.

7.1.2. Domovní schránka patřící k bytu zvláštního určení musí být umístěna tak, aby otvor pro

vyzvednutí zásilky byl v rozmezí 850 až 1200 mm nad podlahou.

8. Upravitelný byt, byt zvláštního určení a obytné části staveb

8.0. Řešení pro osoby s omezenou schopností pohybu nebo orientace

K upravitelnému bytu musí být zajištěn bezbariérový přístup pro osoby s omezenou schopností

pohybu nebo orientace.

8.1. Řešení pro osoby s omezenou schopností pohybu

8.1.1. Dispoziční řešení musí odpovídat manévrovacím možnostem vozíku a jeho bezkoliznímu

průjezdu všemi místnostmi a prostory. Nejmenší plochy obytných místností a kuchyně stanoví

příslušné normové hodnoty.

8.1.2. Vstupní dveře do bytu, vnitřní průchody a dveřní otvory musí mít šířku nejméně 900 mm.

Všechny dveře v bytě, vyjma vstupních, musí být bez prahů. Na obou stranách dveří musí být

dostatečný prostor pro manipulaci s vozíkem.

8.1.3. Obytné i pobytové místnosti, předsíně a chodby bytu musí při předpokládaném rozmístění

nábytku umožňovat otáčení vozíku o 360°, tomu odpovídá kruhová plocha o průměru 1500 mm. V

bytě pro více než jednoho uživatele se musí prokazovat v obytných místnostech základního charakteru, zejména u obývacího pokoje a jedné ložnice, dostatek prostoru pro pohyb dvou vozíků

současně. Dále musí být vymezen prostor pro skladování vozíku.

8.1.4. V bytě se třemi a více obytnými místnostmi, musí být zřízena další samostatná záchodová

kabina. Její dveře musí být ven otvíravé a musí mít šířku nejméně 800 mm. Další bezbariérové

požadavky nejsou na tuto kabinu kladeny.

8.1.5. Lodžie, balkony nebo terasy musí mít hloubku nejméně 1500 mm se sklonem podlahy nejvýše v

oměru 1:50 (2,0 %) a musí být přístupny v úrovni podlahy bytu s výškovým rozdílem nejvýše 20

mm. Zábradlí smí mít neprůhlednou část do výšky maximálně 600 mm nad podlahou.

8.1.6. Umístění všech prvků ovládaných rukou, zejména vypínače, zásuvky, jističe, dveřní kliky a

držadla splachovače, musí být ve výšce 600 až 1200 mm a nejméně 500mm od pevné překážky.

Zámek dveří musí být umístěn nejvýše 1000 mm od podlahy, klika nejvýše 1100 mm.

Ovládání oken

musí být nejvýše 1100 mm nad podlahou.

8.1.7. Okna v obytných a pobytových místnostech smí mít parapet nejvýše 600mm nad podlahou.

8.1.8. Rozvody energií v bytě musí být takové, aby nemusela být použita žádná lokální topidla ani

ostatní spotřebiče s otevřeným plamenem.

PŘÍLOHA 4

Dotazník pro řízený rozhovor s klienty užívající invalidní vozík

- 1) Cítíte se pohodlně při sedu nebo jízdě na Vašem vlastním invalidním vozíku?
V případě, že ne, co je důvodem Vaší nespokojenosti?
- 2) Je Vás současný invalidní vozík Vaším prvním IV nebo jste již v minulosti nějaký IV využíval(a)? Jaké jsou Vaše dosavadní zkušenosti s invalidními vozíky?
- 3) Máte nějaké nepříjemné pocity/bolesti při klidném sedu nebo pohybu na IV?
Jaké nepříjemné pocity?
V jaké oblasti máte bolesti?
- 4) Vyhovuje Vám při pohybu nebo transferu na IV šířka a hloubka sedáku vašeho vlastního vozíku?
- 5) Využíváte sedací polštář?
- 6) Máte/měl(a) jste někdy během užívání IV problémy s proleženinami?
V případě, že ano, co považujete za hlavní příčinu v nastavení IV vzniku proleženin?
Jakým způsobem se věnujete prevenci vzniku proleženin?
- 7) Vyhovuje vašemu pohodlí při sedu na vozíku zádová opěrka? Nemáte problémy s otláčeninami?
- 8) Máte pocit dobré stability při sedu nebo jízdě na IV při opření o zádovou opěrku?
- 9) Vyhovuje Vám při sedu/ jízdě na IV délka a úhel zavěšení stupaček pro délku vašich nohou?
- 10) Využíváte nějaký druh fixace pro dolní končetiny? (např. pásy na suchý zip)?
- 11) Využíváte na Vašem vlastním invalidním vozíku bočnice s područkami nebo pouze blatníčky? Z jakého důvodu?
- 12) Je součástí područek na vašem vlastním IV polstrovaní područek?
- 13) Nebrání Vám nastavení područek při manipulaci s hnacími koly?
- 14) Využíváte na Vašem vlastním vozíku sklon hnacích kol ve vertikální ose 2-6°?
Proč?
- 15) Využíváte/ využil(a) byste na vašem IV nějaký z následujících doplňků pro vozíky?
Proč?
Síť, jako úložný prostor se zavěšením za zádovou opěrku
Silikonové návleky na hnací obruče
Přídavný pohon pro mechanické IV

Pláštěnka pro vozičkáře

Bederní pás

Opěrka hlavy

Držák holí

Držák nápojů

Chrániče drátů

PŘÍLOHA 5

Informované souhlasy uživatelů invalidních vozíků

PŘÍLOHA 6

Dotazník pro studenty FDULS, FZS a FST

- 1) Přispěl interdisciplinární projekt k rozvoji Vašich znalostí v oblasti možnosti pohybu s pomůckami osob s tělesným postižením?
- 2) Změnil se po účasti na interdisciplinárním projektu Váš pohled na osoby s tělesným postižením? Jak?
- 3) Myslíte, že využijete postřehy a znalosti z oblasti potřeb lidí s tělesným postižením v praxi ve Vašem oboru?
- 4) Jaké postřehy, znalosti jste získala pro svojí budoucí praxi při spolupráci se studenty jiných oborů, než studujete (designéři, konstruktéři, manažeři, zdravotníci)?
- 5) Myslíte, že je důležitá konzultace návrhu konstrukce zdravotnické techniky se zdravotníkem s praxí v oboru? Proč?
- 6) Máte ve svém okolí někoho s tělesným postižením, vyžadující užívání invalidního vozíku? Změnil se po účasti na interdisciplinárním projektu Váš přístup k tělesně postiženým ve Vašem okolí? Jak?