

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

**Popis specifík sportovně kompenzační pomůcky SKIKÁRA
v komparaci s KARTSKI**

Diplomová práce
(bakalářská)

Autor: Radim Antel
Vedoucí práce: Mgr. Ondřej Ješina, Ph.D.
Olomouc 2013

Jméno a příjmení autora:	Radim Antel
Název bakalářské práce:	Popis specifík sportovně kompenzační pomůcky Skikára v komparaci s Kartski
Pracoviště:	Katedra aplikovaných pohybových aktivit
Vedoucí bakalářské práce:	Mgr. Ondřej Ješina, Ph.D.
Rok obhajoby bakalářské práce:	2013

Abstrakt: Ve své bakalářské práci se zabývám komparací kompenzačních pomůcek pro lyžování osob s tělesným postižením. Cílem práce bylo popsat vývoj sportovně kompenzační pomůcky Skikára a porovnat rozdíly této pomůcky s obdobnou kompenzační pomůckou z pohledu klienta, uživatele a z pohledu asistenta, instruktora.

Vývoj, výroba a vyhodnocení proběhlo na pracovišti v Třemešné u Krnova, porovnání s obdobnou pomůckou se uskutečnilo ve ski areálech: Kouty nad Desnou ve spolupráci s Katedrou aplikovaných pohybových aktivit, Chotouň ve spolupráci s centrem Paraple o.p.s, Herlíkovice na kurzu s Tomášem Lisým a Harrachov na semináři ČSLŠ. Pro zjištění skutečností o sportovně kompenzačních pomůckách, byly použity metody pozorování, dotazování a monitorování za pomoci UP Olomouc.

Klíčová slova

sit-ski, mono-ski, lyžování osob se zdravotním postižením, paraplegik, kvadruplegik, DMO, postižený na lyžích, Skikára, Kartski, sportovně kompenzační pomůcky

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. V platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované UP Olomouc.

Author's first name and surname: Radim Antel

Title of thesis: Description of the specific of sports
compensatory aids Skikára in comparison with
Kartski

Department: Department of Adapted Physical Acitivity

Supervisor: Mgr. Ondřej Ješina, Ph.D.

The year of presentation: 2013

Abstrakt: In my bachelor thesis I deal with comparisons of compensatory aids for disabled skiing persons. The main objective of this work was to describe the evolution of sport compensatory aid named Skikára, comparing differences of this device with similar compensatory aid, observed from the Client's perspective, and from the Assistant Instructor's point of view.

Development, production evaluation of this tool took place at the workplace in Třemešná u Krnova, its comparison with similar device was held in ski resorts: Kouty Desnou, in partnership with the Department of Adapted Physical Activity; Chotouň, together with the Centre Paraple Foundation; Herlíkovice on the course with Tomáš Lysi, Harrachov at the CSLS seminary. In order to find out the facts about sports mobility aids the methods of observation, questioning and monitoring of the Labour Office Assistance Service in Olomouc were used.

Keywords

sit-ski, mono-ski, skiing of persons with disabilities, paraplegic, quadriplegic, CP (cerebral palsy), disabled skier, Skikára, Kartski, sports and compensatory aids

I declare that in accordance with § 47b of Act No. 111/1998 Coll. in the latest version I agree with publication of his thesis, and that in full lenght, electronically as a publicly accessible part of the STAG database operated by UP Olomouc.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Popis specifík sportovně kompenzační pomůcky Skikára v komparaci s Kartski vypracoval samostatně pod vedením Mgr. Ondřeje Ješiny, Ph.D., a použil jen prameny uvedené v seznamu citované literatury.

V Třemešné 15. 6. 2013

.....

Radim Antel

Děkuji vedoucímu práce Mgr. Ondřeji Ješinovi, Ph.D., za pomoc a cenné rady, které mi poskytl při zpracování diplomové práce.

Rovněž děkuji spoluvůrci Skikáry, konstruktérovi Luboši Novákovi za pomoc s grafickým zpracováním, Mgr. Petře Kožušníkové za rady při stylistických úpravách a děkuji všem zúčastněným při zkouškách a porovnávacích testech za cenné připomínky a souhlas s jejich uveřejněním na dokumentárních fotografiích.

Obsah

Obsah	7
Úvod	8
1 Přehled poznatků	10
1.1 Úvod do problematiky osob se zdravotním postižením	10
1.2 Etiologie vybraných tělesných postižení	11
1.3 Pohybové aktivity osob s tělesným postižením	16
1.4 Sportovně kompenzační pomůcky pro lyžování sedících	22
2 Cíl práce	29
2.1 Výzkumné úkoly	29
3 Metodika práce	30
3.1 Postup práce při vývoji a výrobě Skikáry.....	30
3.2 Komparace a analýza sportovně kompenzačních pomůcek	31
4 Výsledky.....	37
4.1 Vývoj a výroba Skikáry.....	37
4.2 Popis porovnávaných sportovně kompenzačních pomůcek.....	38
4.2.1 Popis konstrukce a způsob ovládnání Kartski	38
4.2.2 Popis zapojení vybraných svalových skupin.....	44
4.3 Vyhodnocení jízdních vlastností a obsluhy dle názoru jezdců a asistentů.....	47
5 Diskuze.....	54
6 Závěr	57
Souhrn	58
Sumary	59
Referenční seznam	60
Přílohy	63

Úvod

„Není důležité, jak lyžuješ, ale jak Tě to baví. Čím lépe to umíš, tím více Tě to baví.“

(motto lyžařské školy Ski Raan)

Dlouhodobě se věnuji výuce lyžování dětí a dospělých. Každý člověk je něčím originální a s přihlédnutím k těmto individualitám je výuka nejen pestřejší, ale hlavně má daleko kvalitnější a efektivnější výsledky. V každé lyžařské sezóně se vždy naskytne výuka nějakého dítěte s tělesným, nebo zdravotním postižením. Výuka těchto klientů je často složitější, ale zároveň je jakousi společnou výzvou, jestli se klient s postižením dostane na úroveň ostatních a učitel si může dokázat, co všechno umí ze svých zkušeností uplatnit a nakolik dokáže svoji výuku přizpůsobit jejich potřebám.

Cestou náhody se v naší lyžařské škole každý rok objeví několik klientů s různým postižením a snahou naučit se lyžovat. Za léta provozování školy se u nás vystřídali klienti snad se všemi typy handicapu. S postižením mentálním, tělesným, kombinovaným, se syndromem ADHD, s Aspergerovým syndromem. Někdy nám o tom rodiče řeknou, jindy, zřejmě z ostychu nám tuto informaci nesdělí a můžeme tak postižení jen odhadovat. Například u chlapce s kratší nohou nám to tatínek řekl teprve po té, kdy už chlapec jezdil slalom v dětské školce.

Z těchto časem nabytých zkušeností vzešel můj zájem o kvalifikovanější výuku handicapovaných klientů a spolu s několika instruktory jsme absolvovali speciální instruktorský kurz pro výuku lyžování osob se zdravotním postižením a začali výuku provádět cíleně.

Tímto způsobem se k nám, mezi jinými, dostala i dospělá klientka s kvadruparézou, která měla zájem o výuku na bi-ski. Po týdenním pobytu s výukou jsme došli k závěru, že by se pro ni mnohem více hodila lyže Kartski od francouzského výrobce. Další rok přijela vybavena touto lyží, ovšem z mého pohledu má Kartski některé nedostatky, hlavně v tom, že při jízdě nedochází k přirozenému náklonu lyžaře dovnitř prováděného oblouku.

Do nové sezóny jsme již nastoupili s vlastní konstrukcí sportovně kompenzační pomůcky, ovšem s úplně odlišným způsobem ovládní, nazvanou Skikára. Bohužel,

klientka, pro kterou jsme lyži vyrobili, onemocněla. Vyzkoušeli jsme tedy naši Skikáru s jiným klientem s postižením C5/C6 a získané zkušenosti začali rozvíjet a využívat k širšímu porovnání. Začali jsme porovnávat vhodnost používání různých kompenzačních pomůcek k určitému typu postižení. Zkušenosti jsme použili rovněž k vylepšování vlastní Skikáry, k vytvoření metodiky výuky a k metodickému učení.

Různé vzniklé překážky a nedokonalosti při zkoušení Skikáry nás motivují k lepšímu pochopení potřeb osob s tělesným postižením a také ukazují, kde jsou hranice jejich možností. Zajímá nás, kdy je pro ně ovládnání Skikáry těžké z důvodu jejich silových a koordinačních schopností při různém stupni postižení a kdy je překážka pouze ve zvládnutí nových dovedností jako u každého začínajícího lyžaře.

1 Přehled poznatků

1.1 Úvod do problematiky osob se zdravotním postižením

Termínem zdravotní postižení je označováno souhrnné postižení v několika oblastech. Podle Michalíka (2011) patří mezi nejčastěji rozlišována postižení: s tělesným, mentálním, zrakovým, sluchovým a řečovým handicapem, s přihlédnutím ke kombinovaným formám a k nemocným civilizačními chorobami. V tabulce rozdělující osoby se zdravotním postižením do věkových skupin a jednotlivých druhů postižení, jsou uvedeny skupiny s tělesným, zrakovým, sluchovým, mentálním duševním a vnitřním postižením (Michalík, 2011).

V jiných zdrojích je zdravotní postižení uvedeno jako určitá odchylka ve zdravotním stavu člověka, která jej omezuje v některých pohybových činnostech, v oblastech kvality života, začlenění a uplatnění do společenských činností v oblasti pracovního zařazení, kulturního, sportovního a jiného vyžití (Wikipedie[online], ©2002). Z údajů uvedených Michalíkem vyplývá, že nepočtenější skupina občanů se zdravotním postižením je z kategorie typu s vnitřním postižením a s tělesným postižením, kteří tvoří 37% a 36% z celkového množství osob se zdravotním postižením (2011).

Tělesné postižení neboli handicap je chápáno jako porušení funkcí ve vztahu jedince a společnosti u osob se zdravotním postižením. Jsou narušeny role, které postižený ve společnosti zastává v soběstačnosti, ve vlastní mobilitě, pracovní a zájmové činnosti (Kudláček & Ješina, 2008). Podle Hájkové se tělesné postižení (TP) odráží také na chování společnosti vůči osobám s handicapem. Vyvolává v nás skrytou nedůvěru v jejich schopnosti začlenění a uplatnění v pracovním procesu a ostatních sociálních příležitostech (Hájková et al., 2006).

Michalík uvádí s odvoláním na zdroj ČSÚ, že celkový počet osob s tělesným postižením v české republice je 550 407 osob (Michalík, 2011, 39). Ve společnosti je TP stále často chápáno jako hlavní osobnostní znak osob s TP, ačkoliv neodpovídá jejich skutečným reálným schopnostem a charakteru osobnosti (Michalík, 2011). Společným znakem osob s tělesným postižením je omezení jejich pohybu. Toto omezení však může mít různou podobu vymezenou v kapitole Sportovní klasifikace osob s tělesným postižením.

1.2 Etiologie vybraných tělesných postižení

Příčiny poruch neuromuskulárních funkcí mohou nastat jednak onemocněním a jednak vlivem úrazového poranění (Gnad et al., 2002). Centrální obrny a jiná neurologická onemocnění způsobují poruchy hybnosti a mají původ v poškození centrálního nervového systému (CNS). „Dětská mozková obrna, (DMO) je vrozené poškození CNS, jež z hlediska stupně i rozsahu postižení a specifických symptomů mívá velmi rozmanitý klinický obraz s velkou škálou funkčních poruch různé závažnosti“ (Michalík et al., 2011, 198). Tělesná postižení se vyznačují omezením pohybu a mírou poškození. Rozdělujeme je podle doby vzniku na vrozené a získané. Období vrozeného postižení můžeme rozdělit na prenatální, perinatální a postnatální (Ješina, Kudláček et al., 2011):

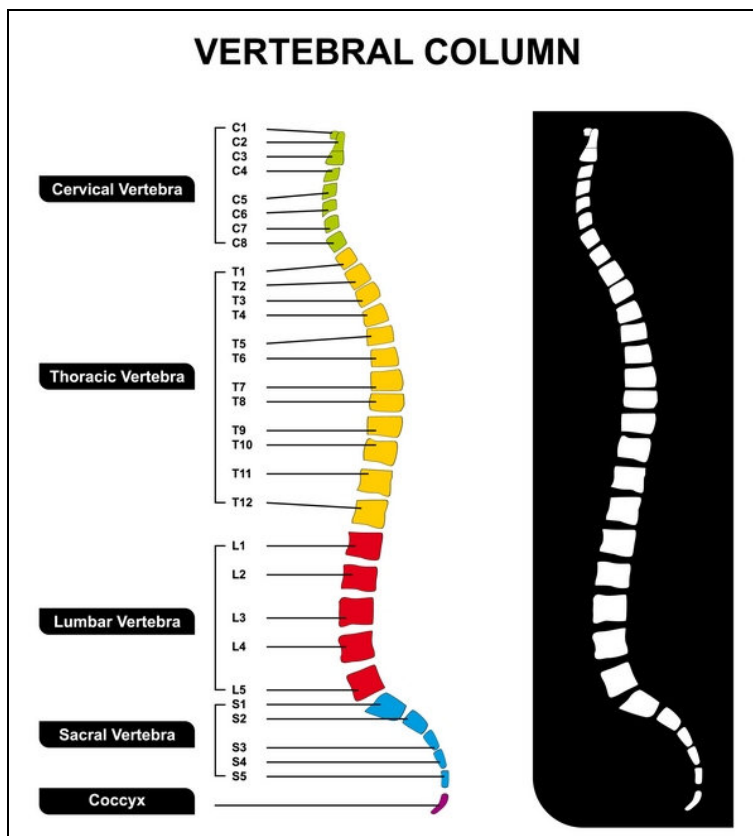
1. **Prenatální anomálie** - vzniká v období gravidity
2. **Perinatální anomálie** - vzniklá při porodu
3. **Postnatální anomálie** - vzniklá v prvních měsících života

Poškozením míchy se naruší přenos informací mezi svalovou jednotkou a mozkiem. Informace se nedostane do mozku a pohyb ovládaný vůlí se neuskuteční. Částečně je také poškozena funkce vyprazdňování a močení. Úplnou ztrátu vůlí ovládaného pohybu pod místem poškození nazýváme plegií, částečnou ztrátu vůlí ovládaného pohybu nazýváme parézou. Spasticita v ochrnutí těla se projevuje svalovými záškuby z důvodu přerušení vzruchu na cestě mezi svaly, mozkiem a následně opět svaly. K přerušení vzruchu dochází v místě poškození míchy (Centrum Paraple[online], ©2011).

Míšní léze znamená poškození míchy, ke kterému dochází většinou při poranění úrazem. Ztráta citlivosti a ochrnutí svalů nastává pod úrovní poranění (Centrum Paraple[online], ©2011). Podle oblasti poškození míchy rozlišujeme tři skupiny:

1. **Tetraplegie** – k poškození míchy došlo v oblasti krční páteře a způsobuje částečnou ztrátu pohyblivosti horních končetin s úplnou ztrátou pohyblivosti těla a dolních končetin.
2. **Vysoká paraplegie** – k poškození míchy došlo v horní části zad a způsobuje částečnou ztrátu pohyblivosti těla a úplnou ztrátou pohyblivosti dolních končetin.

- 3. Nízká paraplegie** – k poškození míchy došlo v dolní části zad a způsobuje úplnou, nebo částečnou ztrátu pohyblivosti dolních končetin. Citlivost v oblasti břicha směrem nahoru je zachována.

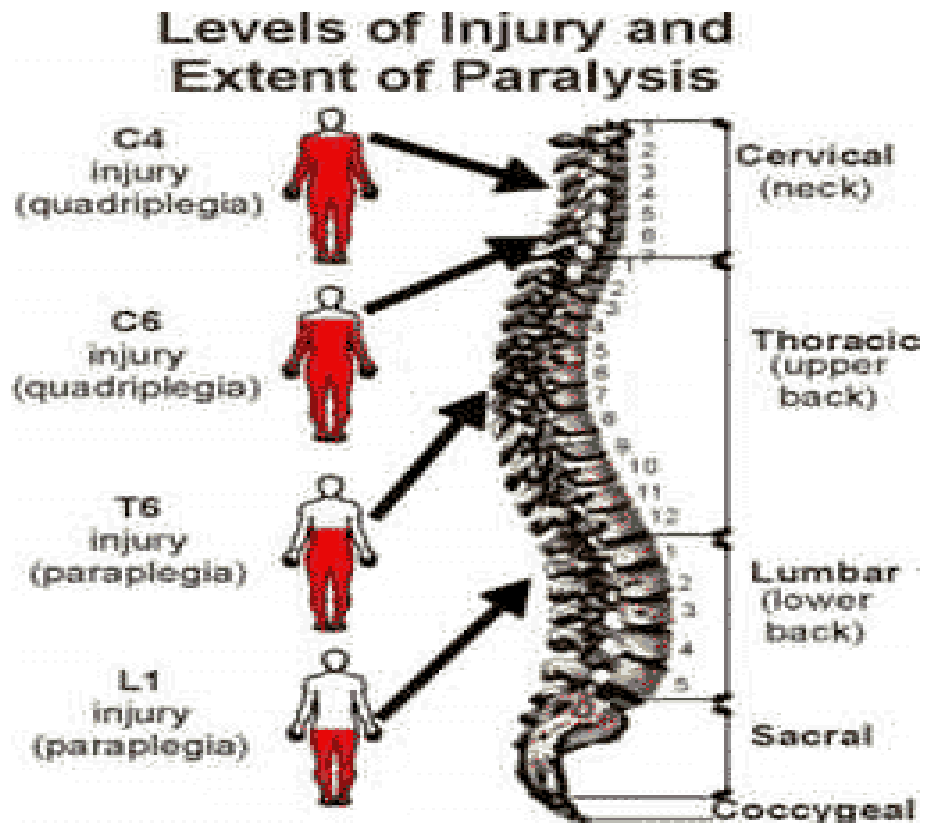


Obrázek 1. Anatomie páteře a míchy (Centrum Paraple[online], ©2011)

K poranění míchy dochází většinou v segmentu krční páteře, méně v oblasti hrudníku a nejméně časté bývá poškození při poranění bederní páteře. Podle výšky poranění rozdělujeme míšní léze:

1. Pentaplegie - léze nad C4
1. Vysoká tetraplegie - C4 - C5
2. Nízká tetraplegie - C6 – C7
3. Vysoká paraplegie - Th1 - Th6
4. Nízká paraplegie - Th7 a níže

(Centrum Paraple[online], ©2011)



Obrázek 2. Funkční omezení v závislosti na výši léze (Trojan, Druga, Pfeifer & Votava, 2011, 118)

Poškození míchy bývají nezvratná, neboť mícha nemá regenerační schopnost. Jedná se o:

1. Poškození horní krční míchy (na úrovni 1. - 4. obratle) s následkem spastického postižení všech končetin, poruchou čítí a citlivosti celého těla až ke krku.
2. Poškození dolní krční míchy (na úrovni 5. - 8. obratle) spastické postižení dolních, často i horních končetin s poruchou citlivosti na trupu i končetinách.
3. Poškození hrudní míchy způsobující spastické postižení dolních končetin s poruchou citlivosti do výše léze.
4. Poškození bederní a křížové míchy provázené chabou obrnou dolních končetin a poruchou citlivosti na dolních končetinách (Hájková et al., 2006).

K poranění míchy nejčastěji dochází při úrazu. Z následujících statistických údajů vyplývá počet poranění s ohledem na druh příčinné události:

- Dopravní nehody (cca 55%)
 - Úrazy při práci doma (cca 22%)
 - Sport – skoky do vody, pády z výšky (18%)
 - Násilí (5%)
 - Patologické procesy – nádorová, cévní, degenerativní či zánětlivá onemocnění.
- (Centrum Paraple[online], ©2011).

Amputace končetin je umělé odnětí jedné, nebo více končetin od trupu. Důvodem odnětí může být nevratné poškození tkáně po úrazu, nebo postižení neléčitelným zánětem (Pipeková, 1998).

Dětská mozková obrna (DMO) patří k nejčastějším tělesným postižením. Pro rozdělení DMO jsou určující:

1. Nervosvalové rozdělujeme na spastické, nespastické a smíšené.
2. Topografické dělíme podle oblasti postižení na tyto druhy:
 - a. Diparéza, Diplegie – postižení hybnosti obou, obvykle dolních končetin
 - b. Hemiparéza, Hemiplegie – postižení hybnosti končetin na stejné polovině těla
 - c. Triparéza, Triplegie – postižení hybnosti tří končetin
 - d. Kvadruparéza, Kvadruplegie – postižení hybnosti všech čtyř končetin
3. Funkčně sportovní rozdělení DMO klasifikujeme podle forem od nejtěžších po nejlehčí.

Sportovce s DMO můžeme rozdělovat v kontextu PA dle funkčně sportovní klasifikace (třídy CP-ISRA, resp. Spastik Handicapu od nejtěžších forem CP 1 až po nejlehčí formy CP 8).

Tabulka 1. Přehled klasifikačních profilů sportovců s DMO (Centrum APA[online], 2012)

Klasifikační profily sportovců s DMO	
FUNKČNÍ PROFIL	KLASIFIKACE MÍRY POSTIŽENÍ
CP 1	Kvadruparetik: těžké postižení s prvky atetózy nebo chabým funkčním rozsahem pohybu a chabou funkční silou ve všech končetinách a trupu. Při pohybu využívá elektrický vozík nebo pomoc asistenta. Není schopen samostatného pohybu na vozíku.
CP 2	Kvadruparetik: těžké až střední postižení. Chabá funkční síla všech končetin a trupu. Oproti CP 1 je sportovec schopen pohánět vozík.
CP 3	Kvadruparetik (těžký hemiparetik): střední (asymetrická nebo symetrická) kvadruplegie nebo těžká hemiplegie, jedinec používá ortopedický vozík. Sportovec má téměř úplnou funkční sílu v dominantní horní končetině a je také schopen vozík samostatně pohánět.
CP 4	Diparetik: střední až těžké postižení. Dobrá funkční síla s velmi lehkým omezením nebo problémy v kontrole je patrná u horních končetin a trupu.
CP 5	Diparetik: střední postižení. Tento jedinec potřebuje k chůzi kompenzační pomůcky, ale ne nezbytně je potřebuje pro stoj nebo odhod. Dynamický posun těžiště může vést ke ztrátě rovnováhy.
CP 6	Sportovec s atetózou nebo ataxií: střední postižení. Sportovec je schopen bipedální lokomoce bez kompenzačních pomůcek. Atetóza je faktor, který převládá nejvíce, i když do této třídy mohou být zařazeni i někteří chodící kvadruparetici s křečovitostí (tj. s větším postižením paží než u chodících diparetiků). Při sportovní činnosti jeví obvykle všechny čtyři končetiny funkční postižení. Sportovci třídy 6 mají obvykle větší potíže s ovládním horních končetin než sportovci třídy 5, avšak mají obvykle lepší funkci dolních končetin, zejména při běhu.
CP 7	Hemiparetik: Tato třída je určena pro (ambulantní) chodící sportovce hemiparetiky. Sportovec třídy 7 trpí stupněm křečovitosti 3 až 2 v jedné polovině těla. Chodí bez pomocných prostředků, ale častým jevem je kulhání v důsledku křečovitosti v dolní části končetiny. Dobrá funkční schopnost dominantní poloviny těla.
CP 8	Do této třídy patří diparetici, hemiparetici a monoparetici: velmi lehké postižení. Sportovec musí mít zřetelně zhoršenou určitou funkci, která je v průběhu klasifikace evidentní. To znamená, že musí vykazovat zřetelné známky spasticity (křečovitosti), bezděčné pohyby a/nebo ataxie.

Podobně jako u postižení DMO, můžou nastat poruchou svalového napětí stejné projevy i v případě cévní mozkové poruchy (CMP). Tyto problémy mohou přetrvávat i po odeznění akutního stádia CMP a projevují se ztrátou hybnosti, neschopností komunikace s okolím, poruchou řeči, myšlení, koncentrace pozornosti (Pipeková, 1998).

1.3 Pohybové aktivity osob s tělesným postižením

Podle Kábeleho (1992) spočívá význam pravidelné tělovýchovné činnosti osoby s tělesným postižením v pozitivním ovlivnění zdravotního, psychického a sociálního klimatu. Obecně podle něj mají tělesná výchova a sport tyto cíle:

1. Rozvíjení základních schopností a dovedností
2. Osvojení žádoucích regeneračních a kompenzačních metod
3. Formování psychických vlastností
4. Překonávání sociálních barier
5. Předcházení vzniku tzv. civilizačních chorob

(Kábele, 1992)

Pohybové aktivity osob s tělesným postižením v zimním prostředí ty, o které nám jde v této práci především, jsou pro tyto osoby novou náplní. Rozšiřují jejich pohybové možnosti, nebo je pomáhají vracet do již dříve známého prostředí. Ve ztížených a nových podmínkách přispívají k větší samostatnosti, přináší s sebou nové prožitky a upevnění psychické rovnováhy (Gnad et al., 2002).

Jiný pozitivní vliv tělesné výchovy na osoby s TP vidí Kábele. Spatřuje ho v součinnosti s jejich integrací a socializací. Začlenění se do kolektivu běžné populace, mnohdy plnohodnotný návrat, zvyšuje pocit sebevědomí a potřebné seberealizace. Použití takových kompenzačních pomůcek, které jim umožňují samostatný pohyb podle vlastního rozhodnutí, je pro většinu z nich velice důležitý (Kábele, 1992). Ješina se zmiňuje o významu pohybových aktivit osob s TP v rámci školní tělesné výchovy, který rozlišuje trojí význam: zdravotní, vzdělávací a výchovný (Ješina, Kudláček, 2011).

Vývoj zimních sportů osob s tělesným postižením

Provozování zimních sportů a zimních pohybových aktivit osob s TP začalo později než provozování sportů letních a sálových vycházelo z podmínek, potřeb integrace, mobility, materiálového vybavení a samotného vývoje kompenzačních pomůcek a je spojováno s rehabilitací a rekreací v poválečném období. V té době také vznikaly první kompenzační pomůcky pro umožnění pohybu v zimní přírodě (Kábele, 1992).

Sedavý způsob lyžování osob s tělesným postižením se začal rozvíjet na popud válečných invalidů druhé světové války. Pohyb v zimní přírodě byl zapracován do rehabilitačních programů a pro mnohé se stal způsobem návratu k lyžování.

První pokusy vznikly v Rakousku a Švýcarsku, podle jiných pramenů v Německu. Jednalo se v té době o „amputáře“ a lyžování na speciální skořepině se stalo pro mnohé z nich alespoň částečným návratem mezi zdravé lidi. Zpočátku se jednalo spíše o ozdravný pobyt v přírodě, kdy postižený seděl na pulku, což jsou jakési boby, používané ve Skandinávii na přepravu materiálu nebo malých dětí. Pulk mohl být tažen psy nebo člověkem. V případě použití pulku pro jízdu osob s TP byl vlečen ošetřujícím asistentem.

Z rehabilitačních a rekreačních potřeb pohybu se brzy vydělilo pojetí sportovního charakteru a první závody v lyžování osob s tělesným postižením. Samostatnými závody amputovaných lyžařů v Rakousku roku 1947 se stalo sjezdové lyžování prvním zimním sportem osob s TP. Roli v pozdějším vzestupu a rozvoji zimních sportů hraje také větší podíl integrace osob s TP do dosud intaktní společnosti v průběhu šedesátých let, zejména ve skandinávských zemích. V roce 1974 se jel první světový pohár osob se zdravotním postižením (UdobnoPoSvetu.si[online], 2006). V USA začaly první pokusy s lyžováním vozíčkářů po roce 1970.

K výraznému rozvoji jízdy vsedě došlo během let osmdesátých, kdy se konaly první závody na místní úrovni. První známé závody lyžařů na mono-ski proběhly na ZPH v Innsbrucku v roce 1988. V našich zemích jsme se mohli s lyžováním na mono-ski poprvé setkat ve Špindlerově Mlýně na mistrovství republiky osob s TP v roce 1988 (Ješina, Hamřík et al., 2011).

Gnad považuje za začátek lyžování vozíčkářů až instruktáž D. Smithové z Velké Británie v roce 1992 (2002). Oba zdroje se shodují na prvních závodech mono-ski

v české historii uspořádaných na Červenohorském sedle v roce 1994. Od těch dob se v našich zemích dostává lyžování sedících lyžařů do povědomí nejen sportovců s TP, ale i veřejnosti. Dnes mohou zažít pocit svobodného pohybu v zimním prostředí všichni lidé, nebo děti se speciálními potřebami, trpící roztroušenou sklerózou, DMO, Parkinsonovou chorobou, ataxií, nebo nedostatkem rovnováhy či koordinace. Různé typy sedaček umístěných na jedné, nebo dvou lyžích jim tuto možnost dávají, ať už mohou lyžovat zcela samostatně, nebo s dopomocí asistenta-instruktora (Šuc, 2001).

Oblíbeným sportem určeným osobám s různým omezením dolních končetin je Sledge hokej. Vznikl podobně jako mono-ski v rehabilitačním centru počátkem šedesátých let. Řídí se upravenými pravidly ledního hokeje a od roku 1994 je zařazen na ZPH. V České republice máme v současné době osm týmů hrajících Českou sledge hokejovou ligu (Ješina, Hamřík et al., 2011).

V sedmdesátých letech vznikaly i další zimní sporty pro tělesně postižené, jako jízdy na ledě, curling, jízdy na saních, jízda na ledě, běžecké lyžování a biatlon. Zpočátku byly provozovány jen rekreačně, později se z nich vyvinuly soutěžní sporty (Kábele, 1992). Všechny tyto sporty jsou zařazovány do paralympijských her a jezdí se v různých kategoriích na čas (Ješina, Hamřík et al., 2011).

Nejmladším sportem pro sportovce s postižením dolních končetin a nezbytnou potřebou každodenního používání vozíku je Curling vozíčkářů. Hraje se ve čtyřčlenných družstvech podle upravených pravidel světové federace curlingu. Hráči se během odhozu nesmí dotknout ledu a je jim zakázáno metení (Ješina, Hamřík et al., 2011).

Sportovní klasifikace osob s tělesným postižením

Závodní lyžování osob s TP se řídí pravidly Mezinárodní lyžařské federace (FIS) s mírnými úpravami vázanými na specifika postižení. Soutěžení zastřešuje Mezinárodní paralympijský výbor (IPC), v sekci pro alpské lyžování (IPCAS).

Klasifikační systém rozděluje TP lyžaře do tří základních kategorií: se zrakovým postižením, stojící lyžaře a sedící lyžaře. Zařazení do kategorií je provedeno na základě zdravotní klasifikace. Klasifikačních prohlídek je vždy během roku několik, minimálně jedna na každém kontinentu (Kvasnička, 2012).

Klasifikace kategorií lyžařů je značena zkratkou LW „lokomotor winter“ a příslušným daným kódem vyjadřujícím skupinu a míru postižení. Lyžaři se zrakovým postižením jsou zařazováni do zvláštní skupiny:

1. **Stojící lyžaři:** ve skupině LW1 – LW9/2
2. **Sedící lyžaři:** ve skupině LW10 – LW12/2
3. **Lyžaři se zrakovou vadou:** B1 – B3

Při sloučení skupin v případě malého počtu závodníků se používá přepočtový časový koeficient, aby mohly být porovnávány výsledky všech tří kategorií (Kvasnička, 2012). Určujícím měřítkem pro stanovení tříd jsou výsledky funkčních svalových testů. Sportovci jsou sledováni při tréninku i závodech a tato pozorování jsou porovnávána s výsledky testů. Testy porovnávají sílu, koordinaci a rozsah pohybu horních končetin a rovnováhu v sedu. Sleduje se míra předklonu, záklonu, rotace se zvednutýma rukama, naklánění testovací podložky a vychylování závodníka, předklon pro míč a zvedání míče (Ješina, Kudláček et al., 2011).

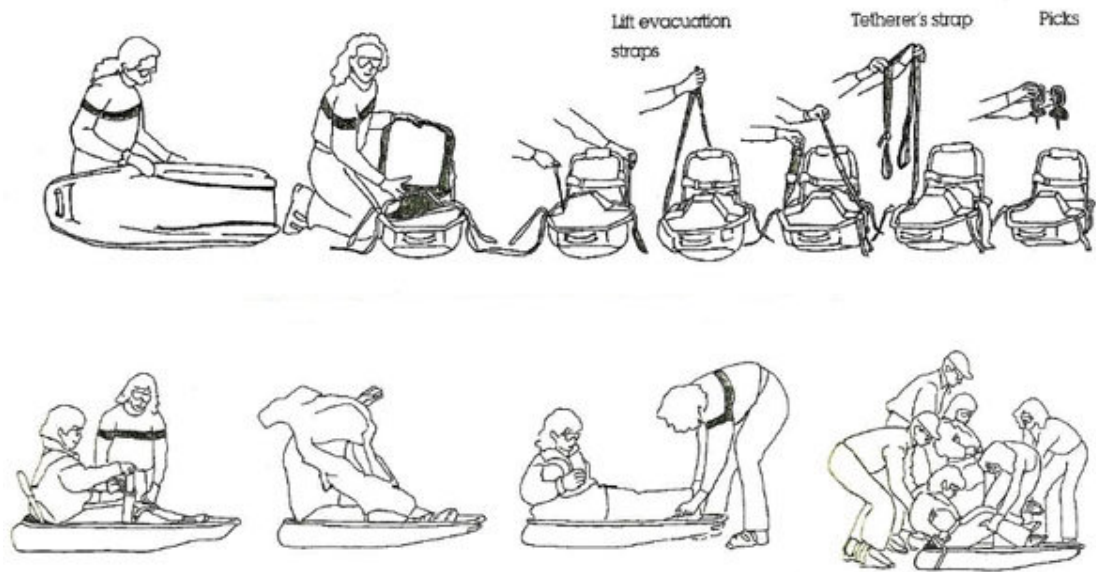
Tabulka 2. Kategorie sedících lyžařů s tělesným postižením podle IPC (Kvasnička, 2012, 11)

LW 10	Lyžaři s postižením obou dolních končetin, s nefunkční rovnováhou v sedu (paraplegii skupiny 1, 2 a horní 3), nebo elastici s funkčním postižením všech končetin. Používají monoski a dva stabilizátory
LW 11	Lyžaři s postižením dolních končetin s dobrou rovnováhou v sedu (paraplegii skupiny spodní 3 a 4), elastici s postižením dolních končetin.
LW 12/1	Lyžaři s postižením dolních končetin s dobrou rovnováhou v sedu (paraplegii skupiny 5 a 6).
LW 12/2	Lyžaři s oboustrannou nadkolení amputací dolních končetin.

Vývoj vybraných sportovně kompenzačních pomůcek

Pulk (boby, skořepina k tažení po sněhu) bylo první zařízení umožňující pohyb osob s postižením dolních končetin, kdy byla postižená osoba tažená asistentem a na samotné jízdě se nijak výrazně nepodílela.

V první řadě došlo ke změně zařízení, kdy kluzná plocha byla opatřena vedením v podobě postranních saní, nebo lyží. Celá pomůcka měla podobu dnešního rodeového kajaku, ve kterém byl lyžař upoután popruhy, v ruce měl krátké hole s malými lyžemi nebo bodci, které používal jako stabilizátory k udržení rovnováhy. Vzadu jej z počátku držel asistent na dvou popruzích, kterými korigoval směr a rychlost klienta. Druhá významná změna souvisela s pořadím jízdy. První jel tentokrát lyžař a asistent ho vzadu brzdil, nebo natáčel pomocí postranních popruhů.



Obrázek 3. První zařízení pro sedící lyžaře, usazení do “pulku” (O’Leary, 1994)

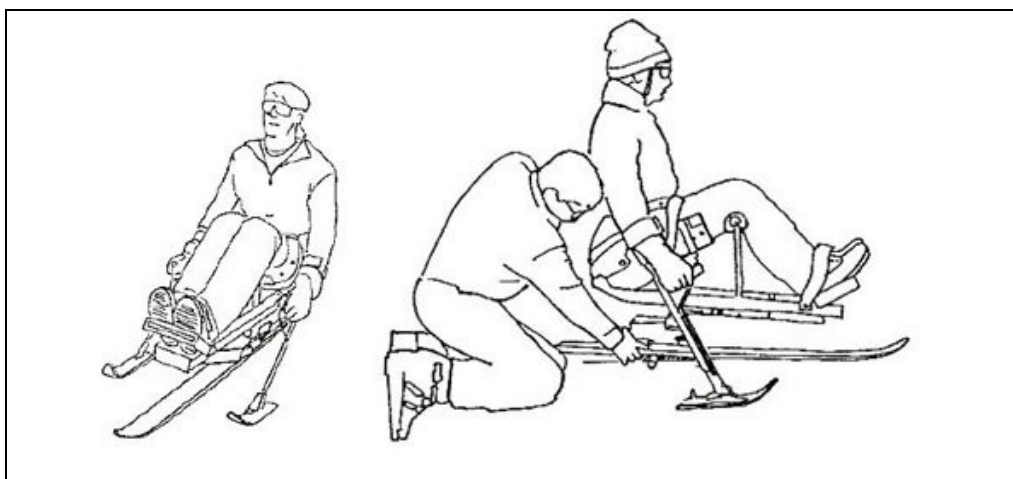
Později byla skořepina opatřena dvěma, někdy třemi lyžemi, ale nebyla dobře ovladatelná. Jízda byla často doprovázena pády s úrazy. Spolu s vývojem a využíváním této lyže vznikly i první soutěže a závody.

Po různých úpravách skořepiny přišel v roce 1978 Peter Axelson s revoluční konstrukcí první mono-ski. Pod označením Arroya sit-ski vyrobil ve středisku pro rehabilitaci veteránů v Kalifornii první lyži pro sedící lyžaře v dnešní podobě.



Obrázek 4. Peter Axelson (The National Disabled Ski Hall of Fame [online], 2011)

Základní princip této konstrukce je po různých inovacích používán dodnes. Tvoří ji skořepinové sedadlo s oporou pro nohy, které je pevně uchyceno k jedné lyži. Oporu při pohybu a udržení rovnováhy pomáhají zajistit opět stabilizační lyže na upravených holích. První mono-ski neměla žádné tlumení a při jízdě vznikaly silné otřesy. Postupně byla mono-ski opatřena tlumičem s pérováním spolu s dalším vylepšením popsaným v následující kapitole.



Obrázek 5. První mono-ski (O'Leary, 1994)

1.4 Sportovně kompenzační pomůcky pro lyžování sedících

Sit-ski

V současné době je užíván pro označení všech typů lyží pro sedící osoby se zdravotním postižením název sit-ski. Lyže jsou konstruovány buď s jednou (mono-ski), dvěma (dual-ski, bi-ski, tandem-ski) nebo čtyřmi lyžemi (ski-cart). Rozdílný je i způsob ovládání a zatáčení jednotlivých typů. Každý výrobce má také k dispozici různé rozměry sedačky umožňující těsný, ale pohodlný posed. Ze všech typů lyže pro sedící lyžaře je pro závodní potřeby používána pouze mono-ski (Kvasnička, 2012).

Mono-ski



Obrázek 6. Mono-ski (Udobno po svetu[online], 2006)

Popis: Kompenzační pomůcka pro osoby s postižením dolních končetin, která jim umožňuje jízdu po sněhu. Skládá se ze skořepinového sedadla, konstrukce spojující sedačku s jednou lyží, lyže a příslušenství.

Sedadlo je skořepina z laminátových, nebo podobných materiálů, vypořstovaná tepelně izolačním, nenasákavým materiálem. Lyžař je v sedačce přidržován pomocí pásů v oblasti stehen, břicha a nohou. Sedačky bývají vyrobeny v několika velikostech od dětských rozměrů po maximální. Určující je šířka boků klienta. Opora pro nohy je součástí rámové konstrukce. Konstrukce spojující sedačku s lyží je tvořena trubkovým příhradovým rámem, nebo z výlisku lehkých slitin.

Součástí rámu je opora pro nohy, systém umožňující spojení s lyží, pružící element s tlumičem a možností jednoduché úpravy pro použití na sedačkové lanovce. Pro jízdu

na lyžařském vleku je vybavena tažným zařízením s vypínacími karabinami. Bývá též osazen madlem pro pomoc asistenta při výuce.

Lyže je připevněna odnímatelným způsobem, zpravidla pomocí běžného lyžařského vázání s velkou vypínací silou (závodní provedení). Typ lyže je vybírán podle individuálních potřeb klienta a v případě závodního lyžování podle zvolené disciplíny. Podle Vachunkové lze na mono-ski použít jakoukoliv lyži, od obřačky po slalomku (Vachunková, 2013).

Způsob ovládní: Lyžař sedící ve skořepinové sedačce monolyže ovládá směr jízdy pomocí změny těžiště. Přenesením váhy na stranu budoucího zatáčení docílíme zatočení monolyže. Zahájení oblouku a udržení dynamické rovnováhy během jízdy pomáhají udržet stabilizátory. Lyžař může předozadním posunem těžiště těla regulovat rozložení tlaku a ovlivňovat točivé vlastnosti lyže (Kvasnička, 2012).

Použití: Mono-ski je určena pro osoby s postižením dolních končetin a různou mírou postižení páteře.

Dual-ski



Obrázek 7. Dual-ski (Udobno po svetu[online], 2006)

Popis: Dual-ski je obdoba mono-ski, rozdíl je v použití dvou paralelně postavených lyží běžného symetrického tvaru. Dual-ski poskytuje lyžaři větší stabilitu, na úkor horší ovladatelnosti (Kvasnička, 2012). Skládá se ze skořepinového sedadla, konstrukce spojující sedačku s náklonnými rameny pro uchycení dvou paralelně postavených lyží.

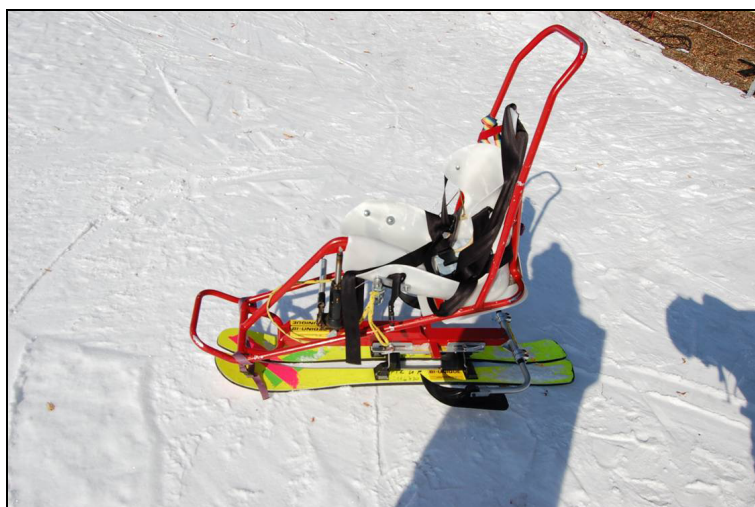
Sedadlo je skořepina z laminátových nebo podobných materiálů, vypořstovaná tepelně izolačním, nenasákavým materiálem. Lyžař je v sedačce přidrřován pomocí pásů v oblasti stehen, břicha a nohou. Sedačky bývají vyrobeny v několika velikostech od dětských rozměrů po maximální. Určující je šířka boků klienta. Opora pro nohy je součástí rámové konstrukce. Konstrukce spojující sedačku s lyžemi je tvořena trubkovým příhradovým rámem, nebo vyrobena z výlisku lehkých slitin.

Součástí rámu je opora pro nohy, systém umožňující spojení s lyží, pružící element s tlumičem a možností jednoduché úpravy pro použití na sedačkové lanovce. Pro jízdu na lyžařském vleku je vybavena tažným zařizem s vypínacími karabinami. Bývá též osazena madlem pro pomoc asistenta při výuce.

Způsob ovládání: Při náklonu lyžaře do oblouku jsou obě lyže postaveny na hrany pod stejným úhlem pomocí systému pák. Zatáčení je umožněno změnou těžiště na stranu vedeného oblouku. Souhlasím s Kvasničkou (2012), že lyže nabízí větší stabilitu a horší ovladatelnost, ale začátečníkům činí právě horší ovladatelnost potíže. Pro asistenty je jízda rovněž náročnější. V případě použití dvou lyží s větším poloměrem zatáčení je složité usmýknout dual-ski v případě potřeby. Tento manévř je lépe proveditelný na mono-ski nebo bi-ski, která má lyže speciální asymetrické konstrukce smalým poloměrem zatáčení.

Použití: Lyže je využívána pro začátečníky a klienty s těžším postižením a s potřebou asistenta (Tessier[online]).

Bi-ski



Obrázek 8. Bi-ski (autorský snímek)

Popis: Kompenzační pomůcka se skládá z laminátové skořepiny sedačky upevněné na výklopném rámu. Rám je spojen se dvěma paralelně postavenými lyžemi asymetrického tvaru upevněnými na stranově výkyvných ramenech. Pryžové silentbloky pomáhají udržet konstrukci v kolmém postavení proti plochám lyží. Konstrukce rámu umožňuje nízké posazení lyžaře. „Hodně postiženým lyžařům zajišťuje dostatečnou stabilitu nízko položené těžiště, čehož je dosaženo absencí odpružení“ (Kvasnička, 2012, 23). V tomto s Kvasničkou plně nesouhlasím, neboť naše provedení na Skikáře obdobně jako u nových modelů bi-ski mírná odpružení umožňují.

Pro jízdu na sedačkové lanovce je rám výklopný a pro jízdu na lyžařském vleku je opatřen tažným lankem s vypínací karabinou. Asymetrické lyže s malým poloměrem zatáčení umožňují provedení řezaného oblouku o malém poloměru. Pomůcka může být vybavena pomocnými postranními lyžemi pro snazší udržení rovnováhy. Ty však neumožňují dostatečný boční náklon v případě potřeby a jsou proto vhodné pouze na mírné svahy k nácviku samostatné jízdy.

Způsob ovládní: Při samostatné jízdě klienta se bi-ski řídí náklonem do směru vedeného oblouku. Lyže mají dobré boční vedení v řezaném provedení oblouku. Rovnováhu lyžaře pomáhají udržet stabilizátory stejně jako u mono-ski. Stabilní posed lyžaře, který mu neumožňuje změnu těžiště v předozadním pohybu, velmi omezuje možnost jízdy smýkaným obloukem. Vachunková (2013) stejně jako Kvasnička (2012) se shodují na omezeném využití pro samostatnou jízdu klienta.

Použití: Lyže je pro své nízké těžiště vhodná zejména pro pasivní jízdu klienta s větším postižením (Vachunková, 2013). Na starším provedení bi-ski chybí jakékoliv odpružení a je proto nutné přihlédnout k postižení klienta a nebezpečí poranění způsobeného otřesy. Zdatnější jezdci jsou jištěni instruktorem pouze pomocí lana (Kvasnička, 2012).

Tandem-ski



Obrázek 9. Tandem-ski (Udobno po svetu[online], 2006)

Popis: Tandem-ski je složena ze skořepinové sedačky upevněné kyvně na rámu. Rám je přišroubován přes pohyblivé silentbloky k lyžím. Sedačka je opatřena čtyřbodovými pásy pro bezpečné upoutání klienta. Lyže jsou umístěny dál od sebe pro větší stabilitu lyžaře. Na koncích obou lyží jsou namontovány nášlapné brzdy pro asistenta.

Rám je opatřen masivním madlem sloužícím k aktivnímu náklonu sedačky. Je upraven pro nastavení polohy při přepravě na sedačkové lanovce, ale není vybaven tažným zařízením pro tažení na lyžařském vleku.

Způsob ovládní: Klient je asistentem pouze vezen. Asistent stojí na patkách lyží ve speciálních třmenech opatřených nášlapnými brzdami. Drží se řidítek spojených s konstrukcí sedačky a klienta veze před sebou zajištěného ve speciální sedačce.

Tandem-ski řídí asistent náklonem sedačky do směru zatáčení pomocí madla. Systém pák postaví obě lyže mírně na hrany a smykem se otočí do požadovaného směru. K aktivní pomoci slouží též nášlapné brzdy na každé lyži. Brzdy též slouží ke snížení rychlosti nebo zastavení. Jak uvádí Kvasnička (2012), většinu iniciativy přebírá instruktor, který stojí v normální obuvi na konci lyží a náklonem těla celou tandem-ski řídí.

Použití: Lyže je určena pro osoby s těžkým postižením, s nemožností ovládní kompenzačních pomůcek pomocí vlastních sil a schopností. Jedná se spíše o ozdravný pobyt v zimním prostředí s přímým vlivem na psychickou pohodu klienta, o účast na společné dovolené, o naplnění volného času apod. Je však třeba brát ohled na celkový

zdravotní stav klienta a nevystavovat ho nevhodným podmínkám jako je špatné počasí, nerovný nebo příliš prudký a nebezpečný terén.

Ski-cart



Obrázek 10. Ski-cart (The Guardian[online], 2007)

Popis: Jedná se o skeletovou sedačku, ke které je lyžař připoután pomocí popruhů. K nosné konstrukci jsou připevněny čtyři krátké lyže na odpružených ramenech. Zadní lyže jsou postavené na vnitřní hrany a zabraňují přílišnému smyku do stran. Přední lyže jsou rovněž na výkyvných ramenech s otočnými řídicími čepy ovládanými pomocí pákového mechanismu. Ski-cart lze ovládat pomocí dvou pák, z nichž každá ovládá jednu lyži nebo pomocí pedálů (Kvasnička, 2012). Skicart lze také ovládat asistentem dálkově. Lyže jsou umístěny široko od sebe a skelet ve tvaru sedadla poskytuje lyžaři dobrou ochranu celého těla. Těžiště je velice nízko, což ski-cart zajišťuje velice dobrou stabilitu (Hjälpmedelsinstitutet[online], 22. 2. 2010). Zatáčení není podmíněno žádným přenášením váhy (Kvasnička, 2012).

Způsob ovládnání: Klient řídí ski-cart pomocí ovládacích pák. Pohybem pák vpřed se lyže natáčejí do přívratu nezávisle na sobě. Při jízdě v přímém směru a proti bočnímu smyku napomáhá postavení zadních lyží naklopených na vnitřních hranách. V případě těžšího postižení klienta a jeho neschopnosti ovládat ski-cart vlastními silami je umožněno ovládnání asistentem. Na konci ovládacích pák jsou na čepech ukotveny spojovací tyče vedoucí k asistentovi. Asistent pomocí těchto tyčí pohybuje ovládacími

pákami a řídí tímto způsobem ski-cart. Brzdění a přibrzdování je umožněno postavením řídících lyží do přívratu, v případě malé účinnosti pomáhá brzdit asistent tahem za bezpečnostní lano, kterým je spojen se ski-cart (Hjälpmedelsinstitutet[online], 22. 2. 2010).

Použití: „Speciální pomůcka pro lyžaře s poruchou rovnováhy v sedu“ (Kvasnička 2012, 24).

2 Cíl práce

Cílem práce je popsat vývoj a specifika nové sportovně kompenzační pomůcky Skikára. Specifika stanovíme v komparaci s obdobnou pomůckou Kartski. Dílčím cílem bude popsat specifika práce asistenta Skikáry v komparaci se sportovně kompenzační pomůckou Kartski.

2.1 Výzkumné úkoly

Na základě takto stanoveného cíle a dílčích cílů jsme si vytyčili následující úkoly:

1. Popsat vývoj konstrukce a výsledky pilotního ověření nové sportovně kompenzační pomůcky.
2. Provést analýzu odborné tematicky zaměřené literatury.
3. Vytvořit anketu vlastní konstrukce.
4. Zajistit dostatečný počet probandů podílejících se na anketním výzkumu.
5. Analyzovat anketu vlastní konstrukce.
6. Vytvořit strukturu pro pozorování a měření.
7. Provést měření zapojení svalů při používání komparovaných pomůcek.
8. Vyhodnotit a zpracovat výsledky měření.
9. Popsat a zhodnotit specifika porovnávaných sportovně kompenzačních Pomůcek.

3 Metodika práce

3.1 Postup práce při vývoji a výrobě Skikáry

Postup práce na výrobě kompenzační pomůcky vlastní konstrukce zahrnoval následující fáze:

1. Stanovení základních požadavků na novou kompenzační pomůcku Skikáru.
2. Stanovení základních rozměrů, šířky a světlosti rámu.
3. Výpočet rozměrů jednotlivých součástí pomůcky v souvislosti se stanovenými rozměry.
4. Výroba funkčního modelu.
5. Výroba prototypu a ověření v praktických podmínkách.
6. Úpravy součástí po ověření v praktických podmínkách.
7. Výroba nové sportovně kompenzační pomůcky Skikára.

Vývoj a výroba Skikáry proběhla v zapůjčených dílnách firmy Marschal ve Městě Albrechticích a ověřovací jízdy v okolí Třemešné ve Slezsku (okres Bruntál).

Při vývoji a výrobě Skikáry jsem využil své osobní znalosti s výukou na obdobných kompenzačních pomůckách, informace z dostupné literatury a zkušenosti a schopnosti konstruktéra Luboše Nováka. Po stanovení základních rozměrů navrhované kompenzační pomůcky bylo nutné určit:

- způsob jejího ovládání s přihlédnutím na specifika bezpečnosti
- možnosti maximálních náklonů sedačky v součinnosti s naklopením lyží
- přizpůsobení jízdě na lanovém vleku i sedačkové lanovce
- vypočítat těžiště kompenzační pomůcky v součinnosti s jezdcem a jeho změnu při bočních náklonech (bylo zpracováno pomocí programu Solid WORKS)
- délku ramen, pák a táhel pro ovládání lyží (ramena jsou upravena tak, aby byl náklon vnitřní lyže větší než vnější lyže, z důvodu vedení rozdílné jízdní dráhy pro vnitřní a vnější lyži)
- výběr materiálu pro konstrukci
- návrh a výroba sedačky
- návrh a vybavení upínacích a jisticích pásků, karabin a tažných lan

- výběr a zajištění vhodných lyží s přihlédnutím k jejich tvrdosti a poloměru zatáčení
- výpočet předpokládané ceny výrobku

Na základě modelu byl vyroben prototyp a následně provedeno ověření funkčnosti. Zjištěné nedostatky, spolu s navrženým vylepšením, se promítly do konečné podoby nové pomůcky. První praktické testování Skikáry proběhlo ve Skiareálu Kareš v Koutech nad Desnou. Bližší údaje k výpočtům a konstrukčním systémům zde neuvádíme z důvodu ochrany výrobce, a protože nejsou předmětem této práce.

3.2 Komparace a analýza sportovně kompenzačních pomůcek

Stanovení podmínek komparace Kartski a Skikáry

Porovnání s obdobnou sportovně kompenzační pomůckou Kartski od francouzského výrobce Tessiera proběhlo ve ski areálu Chotouň ve spolupráci s centrem Paraple a v Herlikovicích ve spolupráci s Tomášem Lisým. Ostatní testování proběhlo ve Skiareálu Kareš v Koutech nad Desnou.

Při komparaci s obdobnou kompenzační pomůckou byly využity analýzy literárních zdrojů, videí, fotodokumentací, výpočtů, dotazování uživatelů a asistentů, pozorování jízd a manipulací kompenzačními pomůckami zúčastněnými osobami. Hlavními metodami byla tedy analýza zdrojů a dotazování prostřednictvím anekety vlastní konstrukce. Pro zjištění jízdních vlastností dále bylo využito i pozorování a vlastní zkušenost. Pro zapojení svalových skupin bylo využito testu dle popisu (viz níže).

Vytvoření ankety vlastní konstrukce

Anketa pro uživatele sportovně kompenzační pomůcky z pozice jezdce obsahuje deset otázek zaměřených na problematiku obsluhy Skikáry a Kartski (Příloha 1). Vybraní uživatelé měli za úkol vyzkoušet jízdu, pokud možno, v obou porovnávaných pomůckách a poté vyhodnotit anketu v bodovém ohodnocení 1 až 5. Všech deset otázek bylo hodnoceno v bodech 1 až 5. Maximální počet bodů znamenal nejlepší hodnocení. Otázky ankety byly zvoleny tak, aby mohly být hodnoceny kladné i záporné jízdní vlastnosti, bezpečnost při jízdě, komfort jízdy a pocit bezpečí.

Anketa vlastní konstrukce pro asistenty sportovně kompenzačních pomůcek obsahuje deset otázek zaměřených na problematiku asistence osob s TP na komparovaných pomůčkách (Příloha 2). Vybraní asistenti měli za úkol vyhodnotit náročnost obsluhy pokud možno obou porovnávaných pomůcek při manipulaci se samotnou pomůckou, při obslužných pracích a během jízdy s klientem-uživatelé. Všechny deset otázek bylo hodnoceno v bodech 1 až 5. Maximální počet bodů znamenal nejlepší hodnocení.

Výběr respondentů pro komparaci sportovně kompenzačních pomůcek

Respondenti byli zajištěni z řad uživatelů a asistentů sportovně kompenzačních pomůcek pro lyžování. Osoby s postižením byly zastoupeny v omezeném počtu. Z většiny se jednalo o asistenty a instruktory mono-ski nebo zkušené učitele lyžování. Porovnávací jízdy byly prováděny v několika, výše uvedených, lyžařských areálech, přičemž vždy nebyly k dispozici obě kompenzační pomůcky zároveň. Všichni respondenti byli seznámeni s výzkumnými cíli ankety a způsobem hodnocení. Z důvodu malého počtu uživatelů s TP byli mezi jezdce-uživatele vybráni i asistenti.

Tabulka 3. Počet respondentů

Skikára			Kartski		
Jezdci s TP	Jezdci bez TP	Asistenti	Jezdci s TP	Jezdci bez TP	Asistenti
3	5	5	2	4	4

Porovnání způsobů a účinnosti brzdění

Brzdění patří k nejdůležitějším úkonům uživatele vzhledem k bezpečnosti výuky, jízdy a také s přihlédnutím ke zdravotnímu a tělesnému stavu klienta. Proto klademe důraz na tento bod ovládnutí obou pomůcek z pohledu uživatele-jezdce a zároveň z pohledu asistenta. Z obou popisů a následného grafického vyobrazení (Obrázek 14) lze vyhodnotit přednosti a zápory obou porovnávaných typů.

Kompenzační pomůcka **Kartski** brzdí:

- Zatláčením ovládacích pák směrem k tělu (k sobě), se lyže otočí na čepích do přivrátu za současného postavení obou lyží na vnitřní hrany. Kompenzační pomůcka brzdí odporem zahraněných lyží proti směru jízdy.
- Zatažením ovládacích pák směrem dozadu se páky otočí na čepích, brzdící hroty se zaryjí do podložky (sněhu) a brzdí odporem hrotů proti pohybu kompenzační pomůcky. Tento způsob je dosti účinný na tvrdém podkladu. K brzdění je však potřeba vynaložení značné síly.
- Vyjetím kompenzační pomůcky proti svahu při jízdě řezaným obloukem.
- Za pomoci asistenta, kdy asistent jedoucí vzadu drží Kartski s klientem na bezpečnostním jistícím laně, které umožňuje usměrnění jízdy, snížení rychlosti a v případě nutnosti úplné zastavení Kartski. K brzdění dochází aktivním hraněním asistenta, podle situace a potřeby buď jízdou v přivrátu, nebo vzpříčením a hraněním obou lyží. Asistent táhne za lano proti působení Kartski.
- Brzda proti zpětné jízdě působí při nechtěném otočení lyžaře zády se svahu nebo při zastavení lyžařského vleku. Má za úkol zabránit jízdě pozpátku a na vleku brání při posunu zpět na nástupišti, výstupišti nebo při zastavení. Pracuje na principu zarážky. Brzdící hrot upevněný k základnímu rámu je ve směru jízdy otočný a při jízdě vpřed klouže po podložce (sněhu). Při jízdě zpět se hrot vzpříčí o zarážku a drhnutím o podložku brzdí.

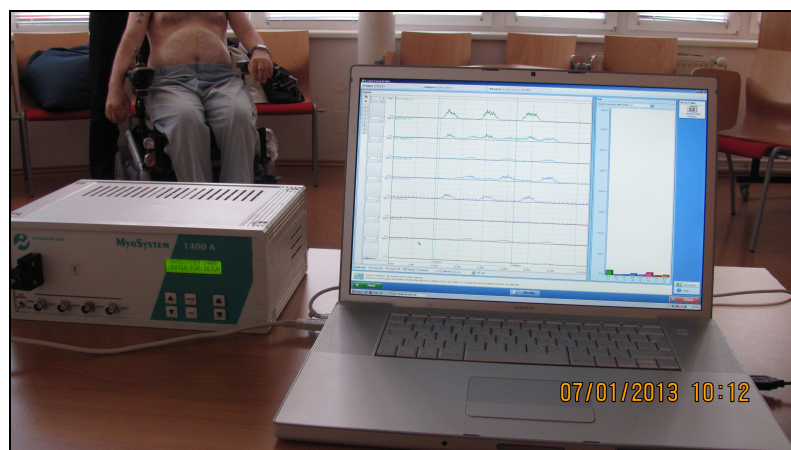
Kompenzační pomůcka **Skikára** brzdí:

- Zatláčením ovládacích pák směrem dopředu se lyže otočí na čepích do přivrátu za současného postavení obou lyží na vnitřní hrany. Kompenzační pomůcka brzdí odporem zahraněných lyží proti směru jízdy.
- Druhý způsob aktivního brzdění Skikáry chybí.
- Vyjetím kompenzační pomůcky proti svahu při jízdě řezaným obloukem.
- Za pomoci asistenta, kdy asistent jedoucí vzadu drží Skikáru s klientem na bezpečnostním jistícím laně, které umožňuje usměrnění jízdy, snížení rychlosti a v případě nutnosti úplné zastavení Skikáry. K brzdění dochází aktivním hraněním asistenta podle situace a potřeby buď jízdou v přivrátu, nebo vzpříčením a hraněním obou lyží. Asistent táhne za lano proti působení Skikáry.

- Brzda proti zpětné jízdě působí při nechtěném otočení lyžaře zády ze svahu nebo při zastavení lyžařského vleku. Má za úkol zabránit jízdě pozpátku a na vleku brání při posunu zpět na nástupišti, výstupišti, nebo při zastavení. Pracuje na principu zarážky. Brzdící hrot upevněný k základnímu rámu je ve směru jízdy otočný a při jízdě vpřed klouže po podložce (sněhu). Při jízdě zpět se hrot vzpříčí o zarážku a drhnutím o podložku brzdí.

Postup při měření zapojených svalových skupin při obsluze vybraných kompenzačních pomůcek a analýza dat

Cíl měření je v porovnání zapojených svalových skupin při obsluze dvou poměřovaných kompenzačních pomůcek Kartski a Skikára. Měření bylo provedeno v laboratoři UP v Olomouci, Katedry fyzioterapie FTK, odborným asistentem Mgr. Amr Zaatarem, Ph.D., a odbornou asistentkou Mgr. Dagmar Dupalovovou, Ph.D. Pro měření byl využit přístroj NORAXON – MYOSYSTEM 1400 A. Záznam měření byl zpracován programem MyoResearch XP Master Verzion 1.03.05. Signál byl snímán osmi svody s 1000 Hz frekvencí. Na každý sval byly přiloženy dvě elektrody, mezi kterými byla vzdálenost 1 cm. Odpor poly-EMG přístroje byl $> 10M\Omega$ a velikost elektrody (samolepící jednorázové elektrody firmy Kendall) byla 24 mm. Pro výpočet těžiště jezdce a svahové dostupnosti byly vzaty fiktivní míry jezdce a skutečné rozměry poměřovaných pomůcek. Výpočet byl proveden pomocí programu Solid WORKS.



Obrázek 11. Měření svalového napětí (autorský snímek)

Poměřované kompenzační pomůcky:

- Kartski (Kartski, Popis) byla z důvodu nedostupnosti nahrazena obdobnou kompenzační pomůckou a síly potřebné k obsluze Kartski byly simulovány na Skikáře.
- Skikára (Skikára, Popis) byla sestavena v laboratoři včetně montáže lyží.

Měřené osoby:

- proband A: Věk 49 let, postižení paraplegií stupně CP4. Obsluhy se účastnil pouze v laboratorních podmínkách, nemá praktické zkušenosti s obsluhou kompenzační pomůcky Skikára a Kartski.
- proband B: Věk 26 let, bez postižení. Má praktickou zkušenost s obsluhou Skikáry.
- proband C: Věk 54 let, bez postižení. Má praktickou zkušenost s oběmi poměřovanými pomůckami.

Postup práce:

1. Měření proběhlo v laboratorních podmínkách. Pro účely měření byla sestavena Skikára do provozního stavu včetně montáže lyží. Kartski byla nahrazena Skikárou, která po fixaci sedačky umožňuje vyvinutí obdobné síly shodných svalových skupin jako při použití Kartski. Měřeným osobám byl vysvětlen způsob ovládní Kartski a potřebné směry tlaků vyvíjených na ovládací páky. Na Skikáře není totožný pohyb ovládacích pák s měřenou pomůckou Kartski, ale pro zjištění zapojených svalových skupin je náhrada dostačující.

2. Probandům byla vysvětlena požadovaná činnost a způsoby ovládní obou kompenzačních pomůcek.

3. Odborní asistenti pomocí nalepovacích svorek provedli napojení přístroje na vybrané svalové skupiny probanda „C“. Proband „C“ byl vybrán z důvodů znalosti ovládní obou poměřovaných pomůcek.

4. U všech tří probandů bylo provedeno následné měření:

- Nejdříve bylo simulováno zatáčení na Skikáře. Proband simuloval přitažením sedačky Skikáry na pravou stranu zatočení vpravo. Poté se přitáhl zpět do výchozí polohy s uklidněním svalové práce a následně simuloval zatočení

vlevo. Tato činnost byla plynule opakována celkem třikrát. Po celou dobu probíhalo měření spolu se záznamem na grafický list.

- Druhým měřením bylo simulováno zatáčení na Kartski. Pro tento účel byla sedačka pevně zafixovaná asistentem proti naklápění. Proband opět nejdříve simuloval zatočení vpravo odtlačení pravé ovládací páky od těla a přitahováním levé ovládací páky k sobě. Následovala klidová poloha bez svalové práce a simulace levého zatočení. Činnost byla opakována a zaznamenána třikrát, stejně jako v předešlém měření.

- Třetí měření proběhlo při simulovaném brzdění Skikáry oboustranným přívratem. Proband zatlačil obě ovládací páky vpřed a uvedl tím lyže do přívratného postavení. Následovala klidová fáze pro měření. Zatažením směrem dozadu se lyže opět vrátily do původní polohy bez vyhodnocení potřebné síly. Činnost byla opět opakována třikrát.

- Čtvrté měření simulovalo brzdění na Kartski. Přitahováním obou ovládacích pák směrem k sobě byla navozena situace při brzdění Kartski přívratem. Následovalo klidové postavení a činnost byla opět opakována třikrát.

5. Grafický záznam všech simulovaných situací byl následně vyhodnocen a převeden do číselné podoby ve formě tabulky (Příloha 7, 8). Pro měření bylo vybráno osm níže uvedených svalových skupin.

4 Výsledky

4.1 Vývoj a výroba Skikáry

Na základě teoretické přípravy, projekce, vytvoření funkčního modelu a prototypu pomůcky byla vytvořena výše popsaná, nová, sportovně kompenzační pomůcka Skikára. Po zkušebních jízdách a komparaci s obdobnou Kartski jsme dospěli k několika úpravám vedoucím ke zlepšení jízdnicích vlastností. Výsledkem je pak konstrukce samotné sportovně kompenzační pomůcky. Z důvodů ochrany duševního vlastnictví není projektová dokumentace součástí této bakalářské práce. Konečné nákresy a fotodokumentace viz níže.



Obrázek 12. Funkční model byl vytvořen na základě prvotních projektů a nápadů konstruktérů (autorský obrázek)



Obrázek 13. Prototyp Skikáry (autorský snímek)

Tabulka 4. Zjištěné technické údaje

	Kartski	Skikára
VÁHA	25 kg	31 kg
ŠÍŘKA	70 cm	69 cm
VÝŠKA	77 cm	85 cm
VÝŠKA POSEDU	210 cm	350 cm
VÝŠKA TĚŽIŠTĚ	461 cm	627 cm
CENA BEZ LYŽÍ	3 928 €	2 692 €

Prodejní cena Kartski bez lyží byla převzata z cenové nabídky firmy Tessiér na sezonu 2010/2011 (Příloha 8). Cenová nabídka Skikáry byla stanovena na základě jednání s firmou Kuboj (majitel firmy Záboj Šnýdr, ul. Zahradní 3, 785 01, Šterberk, e-mail: kubojcz@centrum.cz) s dopočítáním ceny kompletace.

Výpočet svahové dostupnosti kompenzačních pomůcek byl po zadání naměřených údajů zpracován pomocí programu SOLID WORKS s následnými údaji.

4.2 Popis porovnávaných sportovně kompenzačních pomůcek

4.2.1 Popis konstrukce a způsob ovládnání Kartski

Konstrukce Kartski je osazena skořepinovou sedačkou a dvěma lyžemi na naklápěcích ramenech pevně spojenými s ovládacími pákami. Tyto páky slouží k řízení, skrz čepy uložené v místě vázání lyže umožňují natáčení lyží na vnější i vnitřní hrany, případně do pluhu (Kvasnička, 2012). Lyže lze nastavit do přívratu (pluhu), což je jeden z hlavních řídicích prvků, ale i do odvratu, co považují v součinnosti s řízením za nežádoucí. Na pevném rámu je namontován rám sedačky, do kterého je lyžař fixován pomocí upínacích pásů. Rám sedačky je opatřen madlem pro asistenta, tažnými lankami pro tažení na lyžařském vleku a systémem vypínání. Vypnutí je možné samotným klientem, asistent má vypínání z vleku ztiženo volným uložením ovládacího lanka. Po

uvolnění konstrukce sedačky asistentem lze sedačku přizvednout a tím je umožněna jízda na sedačkové lanovce. Pro usnadnění manipulace s Kartski je na levém čepu umístěna fixace proti samovolnému vychýlení lyže. Ve spodní části pevného rámu je zpětná brzda omezující nežádoucí pohyb zpět (Tessier[online]).



Obrázek 14. Kartski (autorský snímek)



Obrázek 15. Skikára (autorský snímek)

Kartski lze ovládat dvěma způsoby. Prvním způsobem je jízda podél hran. Lyže zatáčí řezaným obloukem o poloměru závislém na daném poloměru lyží. Lyžař odtlačí stranou vnitřní ovládací páku do požadovaného směru zatáčení za současného přitažení vnější ovládací páky. Ovládací páky jsou pevně spojeny s otočnými rameny, na kterých jsou upevněny lyže. Lyže se pomocí šikmého otočného čepu otočí do požadovaného směru a zároveň se vyklopí na vnitřní hrany vzhledem k prováděnému oblouku. Při levém

oblouku levá lyže do odvratu, pravá do přívratu a zároveň na levé hrany, při pravém oblouku opačně. Při ovládní pák se lyžař opírá o boční výztuhy opěradla. Tělo během jízdy nemění svou polohu mezi rovinou sagitální a transverzální, to znamená, že je vždy v kolmém postavení vůči ploše svahu. To způsobí vyklonění těla stranou od svislé osy při jízdě směrem k vrstevnici. Při projíždění obloukem však nejsou ramena v kolmém postavení ke směru jízdy a spolu s odkloněním od svahu působí jízda nepřírozně. Pro snadnější udržení obou ovládacích pák ve stále stejné vzdálenosti od sebe, mohou být konce těchto pák opatřeny spojovací tyčí. Udržení stejné vzájemné vzdálenosti obou konců pák je potřebné k rovnoběžnému postavení lyží a shodnému náklonu obou lyží na hrany.

Druhý způsob zatáčení je umožněn nastavením lyží do přívratu. Přitažením obou ovládacích pák k sobě se lyže otočí do přívratu se současným postavením na vnitřní hrany. Pokud držíme jednu páku v základní poloze nebo pouze s mírným přitažením k tělu, zůstane souhlasná lyže na ploše, nebo mírně na vnitřní hraně. Přitažením opačné ovládací páky k tělu nastavíme opačnou lyži do přívratu za současného postavení opačné lyže na hranu. Vytvoříme tím jednostranný přívrat a celá Kartski zatáčí na stranu méně zahraněné lyže. Nevýhodou opět zůstává vychýlení těla od svislé osy a při jízdě po vrstevnici odklonění od svahu.

Brzdění je možné provést rovněž dvěma způsoby. První způsob provedeme přitažením ovládacích pák k tělu proti sobě. V tomto případě brzdíme oboustranným přívratem. Druhý způsob je umožněn zatažením obou pák současně směrem dozadu. Páky se otočí na čepu a do sněhové plochy se zaryjí brzdící hroty.

Jízda na vleku musí být neustále kontrolována, lyže se na nerovném terénu mohou dostat do odvratu a způsobit kolizi. Zapojení Kartski je provedeno obsluhou lyžařského vleku, vypojení podle schopností klienta samotným klientem, nebo asistentem. Nasazení na sedačkovou lanovku je umožněna pomocí asistenta, za účasti nebo kontroly obsluhy lanovky.

Popis konstrukce a způsob ovládání Skikáry



Obrázek 16. Skikára (autorský snímek)



Obrázek 17. Skikára (autorský snímek)

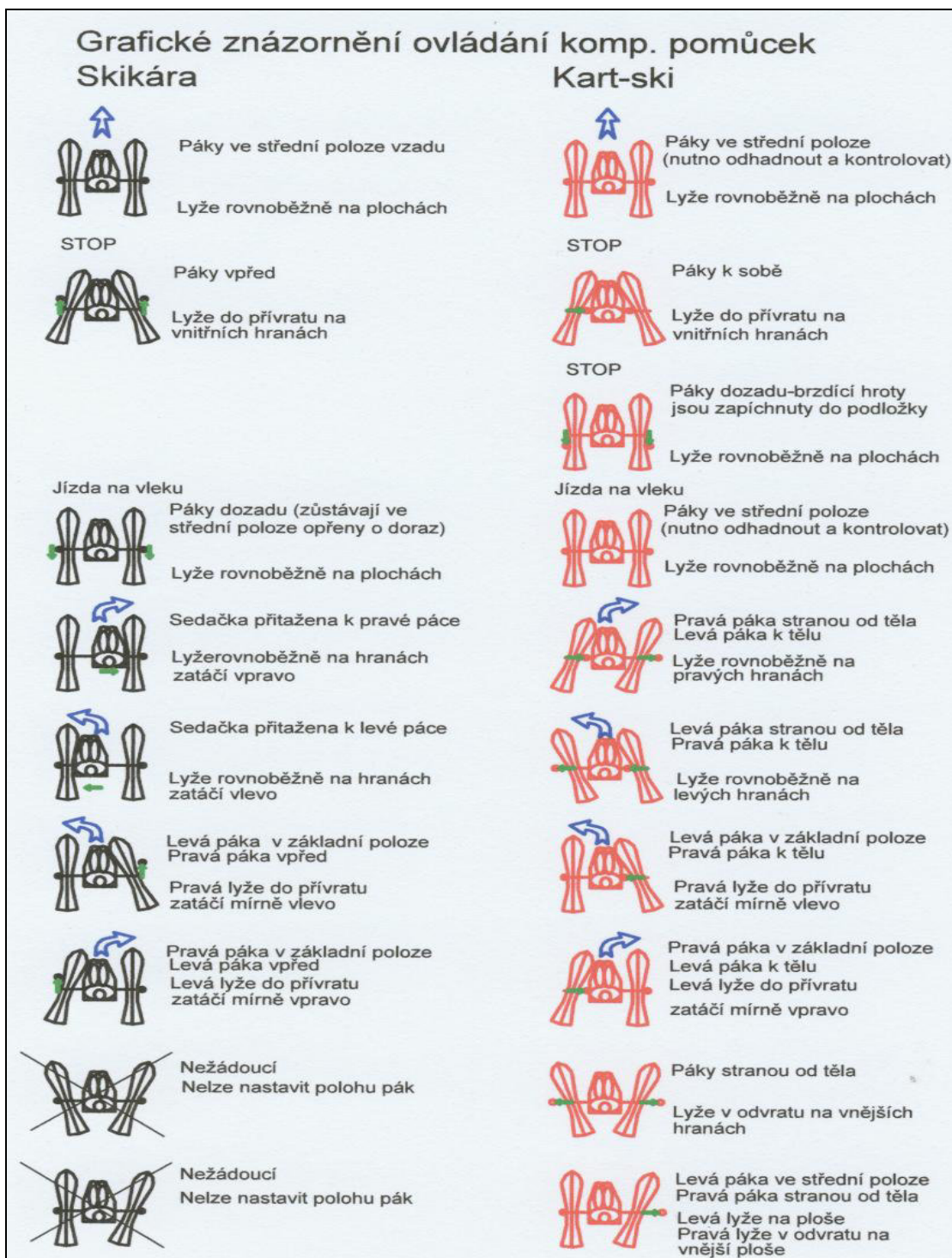
Konstrukce Skikáry je osazena skořepinovou sedačkou, dvěma lyžemi na naklápěcích ramenech, ovládacími pákami a pomocným madlem pro asistenta. Na pevném rámu je výkyvně namontován rám sedačky s madlem pro asistenta. Rám sedačky je výkyvný do stran a je táhly spojen s pohyblivými rameny na bocích pevného rámu. Ramena jsou zapnuta do běžného vázání lyží. Kyvná ramena umožňují pomoci otočných čepů náklon lyží na hranu a postavení lyží do přívratu. Nežádoucí odvrát je fixován zářázkou. Rám sedačky je opatřen tažnými lanky pro tažení na lyžařském vleku a systémem vypínání. Vypnutí je možné klientem a díky prodlouženému vedením lanka i asistentem. Na zadní části pohyblivého rámu je oko pro fixní lano asistenta. Po uvolnění konstrukce sedačky

asistentem lze sedačku přizvednout a je tím umožněna jízda na sedačkové lanovce. Ve spodní části pevného rámu je zpětná brzda omezující nežádoucí pohyb zpět.

Lyžař ovládá Skikáru dvěma způsoby. Prvním způsobem je jízda podél hran lyží, kdy lyže zatáčí řezaným obloukem. Lyžař se přitáhne k rukojeti ovládací páky v požadovaném směru zatáčení. Druhá ruka na vnější straně prováděného oblouku musí působit jako antagonist a vyrovnávat tělo a tím sedačku v dynamické rovnováze. Naklopením sedačky se pomocí systému pák natočí výkyvná ramena a postaví obě lyže na hranu. Skikára klouže podél hran lyží a prohnutí karwingových lyží umožní zatáčení do požadovaného směru. Přitažení se musí provést citlivě podle rychlosti jízdy a sklonu svahu, stejně jako další změna směru novým opačným náklonem. Druhý způsob zatáčení je umožněn postavením lyží do přívratu. Zatlačením na ovládací páky směrem dopředu se jiným systémem pák natočí ramena a tím i lyže do přívratného postavení. Větším přívratem na jedné straně zatáčíme na opačnou stranu. Postavení čepů umožňuje jen mírné zahranění lyže a na prudším svahu lyže reagují nedostatečně. Je potřeba držet sedačku ve svislém postavení. Při náklonu převezmou dominantní postavení lyže naklopené na hranu a pomůcka se chová jako v prvním případě.

Brzdění je umožněno zatlačením obou ovládacích pák směrem dopředu a tím se lyže otočí na čepch do přívratu se současným postavením obou lyží na vnitřní hrany. Zvětšený odpor sněhu způsobuje brzdění.

Jízda na vleku je jednoduchá, klient velmi lehkou silou udržuje řídicí páky v zadní poloze a tím jsou lyže drženy v paralelním postavení. Lyže nelze postavit do odvratu díky čemuž je jízda na lyžařském vleku velmi snadná. Pokud by docházelo k vybočení z jízdni dráhy vlivem šikmého svahu, lze toto vyrovnat pomocí mírného náklonu do požadovaného směru. Náklon může provést klient přitažením k ovládací páce, nebo asistent pomocí madla. Zapojení Skikáry je provedeno obsluhou lyžařského vleku, vypojení podle schopností klienta samotným klientem, nebo asistentem. Nasazení na sedačkovou lanovku je možné za pomoci asistenta a za účasti, nebo kontroly obsluhy lanovky.



Obrázek 18. Grafické znázornění ovládnání kompenzačních pomůcek
(autorský snímek)

4.2.2 Popis zapojení vybraných svalových skupin

Vybrané svalové skupiny považujeme za rozhodující při ovládní námi zkoumaných kompenzačních pomůcek:

- **M. flexor digitorum superficialis** (ohýbače prstu)

Inervace flexorů prstů se řadí mezi fyziologické myotatické (proprioceptivní) reflexy na horní končetině se segmentovou inervací C8.

Funkce: Provádí ohyb v určitém prstu.

- **M. Biceps brachii** (dvojhlavý sval pažní)

Inervace: Nervus musculocutaneus (C5, C6).

Funkce: V kloubu loketním celý sval ohýbá a supinuje; v kloubu ramenním – dlouhá hlava pomáhá při abdukci; krátká hlava pomáhá při addukci a ventrální flexi.

- **M. Triceps brachii** (trojhlavý sval pažní)

Inervace: Nervus radialis (C₆ – C₈).

Funkce: Extenze loketního kloubu; caput longum pomáhá při dorsální flexi a addukci v ramenním kloubu.

- **M. deltoideus** (střední deltový sval)

Inervace: Nervus axillaris (C5, C6).

Funkce: Sval jako celek udržuje klidovým napětím hlavicí ramenního kloubu v jamce. Klavikulární část se podílí na předpažení.

- **M. Pectoralis major** (velký sval prsní)

Inervace: Nervus pectorales laterales (C8,Th1); mediales (C5 – C7).

Funkce: Klavikulární část – pomocná funkce při předpažení, sternokostální a abdominální část – addukce, vnitřní rotace.

- **M. Latisimus Dorsi** (široký sval zádový)

Inervace: Nervus supraclavicularis plexus brachialis n. thoracodorsalis (kořenová inervace z C6-8).

Funkce: Addukce humeru a vnitřní rotace, extenze humeru v ramenním kloubu.

- **M.Infraspinatus** (sval podhřebenový)

Inervace: Nervus suprascapularis (C5, C6).

Funkce: Zevní rotace humeru.

- **M.Upper trapez** (horní sval trapézový)

Inervace: n. Akcesolirus a n. Plexus cervikalis (C2).

Funkce: Fiksovát a stabilizovat lopatku, stažení ramen dozadu, zvedání ramen.

Tabulka 5. Údaje měřeného napětí vybraných svalových jednotek

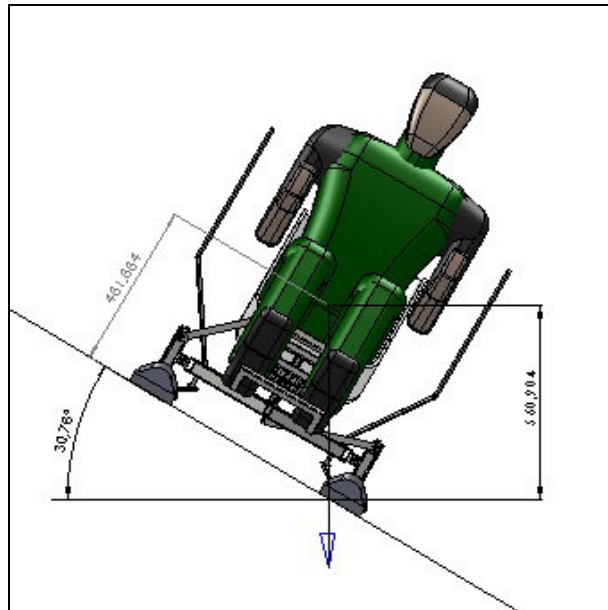
	Bez postižení				Kvadruparéza			
	Skikára jízda	Kartski jízda	Skikára brzdy	Kartski brzdy	Skikára jízda	Kartski jízda	Skikára brzdy	Kartski brzdy
flexory prstu	16*	11,94872	3	9,070423*	5,015152	4,931507	8,757576	26,06897*
biceps brachii	22,8*	10,86022	6,724138	5,925926	29,08333*	26,63636	30,24138	57,93333*
triceps brachii	4,701149	10,02941*	18,48387*	2,148148	6,227273	6,045455	7,545455	11,04545
střední deltoid	3,952381	2,643979	4,5	1,972973	17,22222	23,24138*	41,76667*	12
peactoralis major	8,394737	8,090909	9,896552	8,809524	2,671233	3,47619*	1,789474	5,013514
latisimus dorsi	9,708333*	4,377778	7,488372*	1,298507	1,767442	1,975	2,147059	1,969697
infraspinatus	11,625*	5,847826	3,934211	3,040816	20,40741*	17,29032	29,44828*	6,034483
upper trapez	4,34375	5,133333	3,444444	2,764706	18,27273*	15,96774	16,13889*	5,066667

* vyšší naměřená hodnota

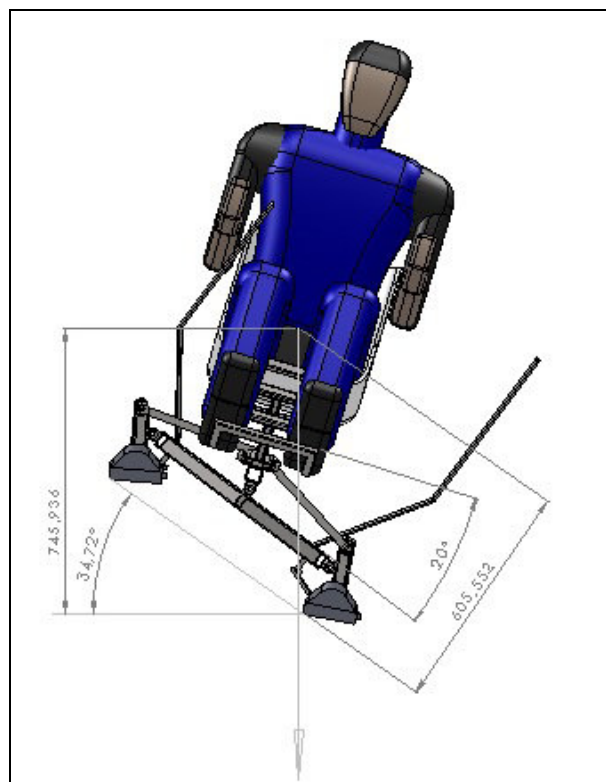
Zadání dat pro výpočet boční svahové dostupnosti do programu Solid WORKS

Tabulka 6. Data pro výpočet svahové dostupnosti

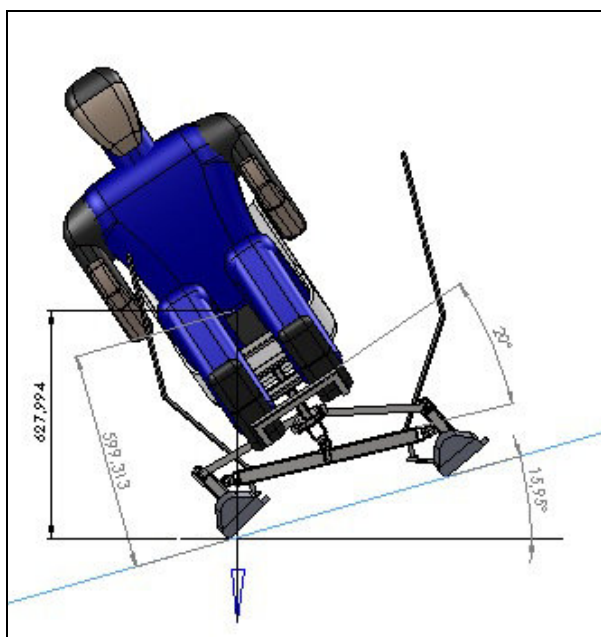
	šířka	výška	váha jezdce	výška jezdce
Kartski	700 mm	210 mm	80 kg	178 cm
Skikára	690 mm	350 mm	80kg	178 cm



Obrázek 19. Kartski v náklonu od svahu (autorský obrázek)



Obrázek 20. Skikára v náklonu ke svahu (autorský obrázek)



Obrázek 21. Skikára v náklonu od svahu (autorský obrázek)

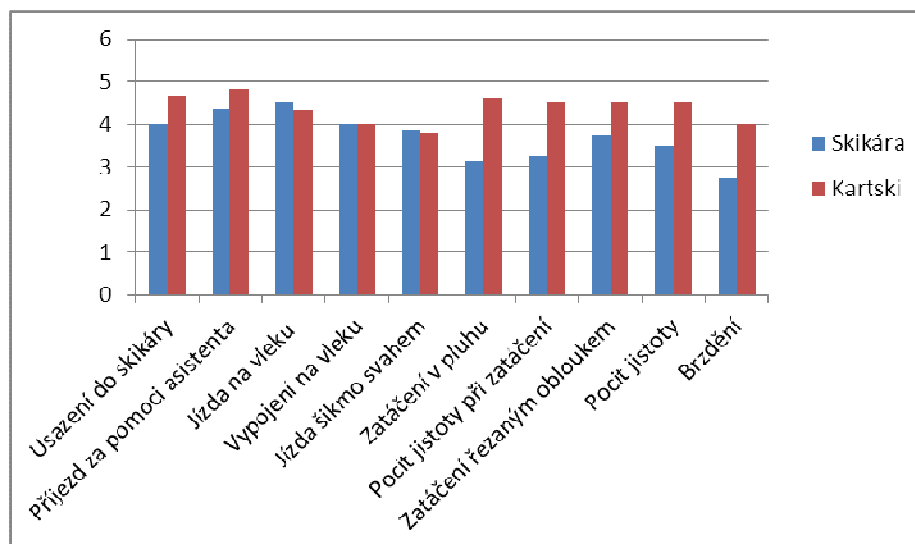
Tabulka 7. Hodnoty svahové dostupnosti

Kartski	Maximální boční svahová dostupnost	30° 76'
Skikára	Maximální boční svahová dostupnost při náklonu sedačky ke svahu	34° 72'
	Maximální boční svahová dostupnost při náklonu sedačky od svahu	15° 95'

4.3 Vyhodnocení jízdních vlastností a obsluhy dle názoru jezdců a asistentů

Vyhodnocení ankety jezdce

Výsledky ankety jezdce byly vyhodnoceny v programu Microsoft Exel (Tabulka 6). Podle bodového průměru vyslovili uživatelé-jezdci v sedmi případech pro Kartski, ve dvou pro Skikáru a v jedné otázce bylo vyrovnané hodnocení. Celkově dosáhla vyššího odnocení uživateli francouzská Kartski.



Obrázek 22. Grafické zobrazení vyhodnocených výsledků ankety z pozice jezdce (autorský obrázek)

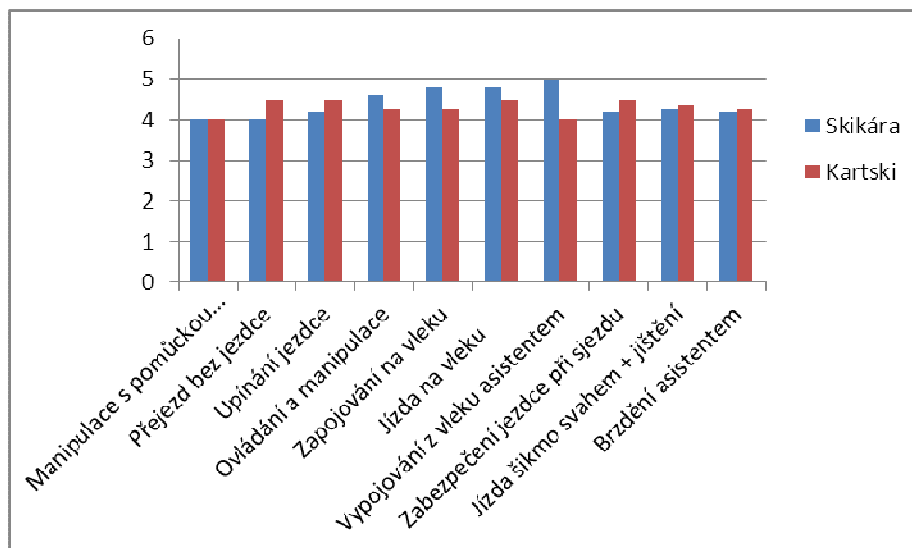
Tabulka 8. Analýza dat ankety jezdce

Skikára / Kartski - Jezdec				
VYHODNOCENÍ - MODUS / PRŮMĚR				
	Skikára		Kartski	
	modus	průměr	modus	průměr
Usazení do skikáry	5	4	5	4,67*
Příklad za pomoci asistenta	5	4,38	5	4,83*
Jízda na vleku (stabilita, námaha)	5	4,5*	5	4,33
Vypojení na vleku	5	4	3	4
Jízda šikmo svahem	5	3,86*	5	3,8
Zatáčení v pluhu	3	3,14	5	4,6*
Pocit jistoty při zatáčení	4	3,25	5	4,5*
Zatáčení řezaným obloukem	5	3,75	5	4,5*
Pocit jistoty	4	3,5	5	4,5*
Brzdění	2	2,75	5	4*

* vyšší bodové hodnocení pro kompenzační pomůcku

Vyhodnocení ankety asistenta

Výsledky ankety asistenta byly vyhodnoceny v programu Microsoft Exel (Tabulka 7). Podle bodového průměru se vyslovili asistenti v pěti případech pro Skikára, ve čtyřech pro Kartski a v jedné otázce bylo vyrovnané hodnocení.



Obrázek 23. Grafické zobrazení vyhodnocených výsledků ankety z pozice asistenta (autorský obrázek)

Tabulka 9. Analýza dat ankety asistenta

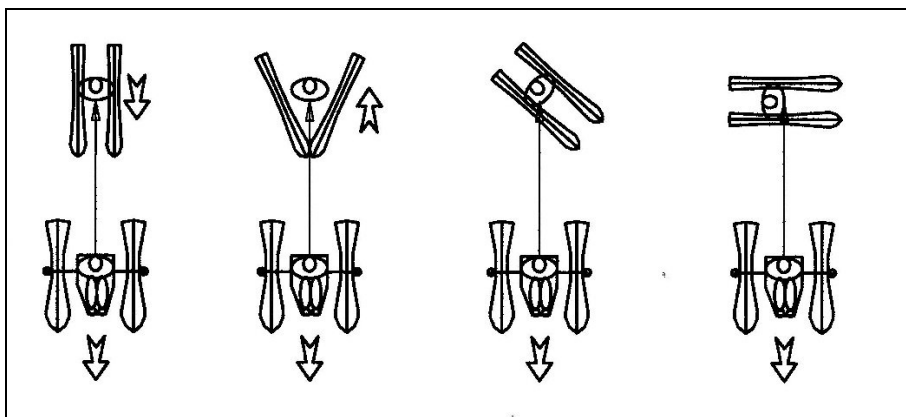
Skikára / Kartski - Asistent					
VYHODNOCENÍ - MODUS / PRŮMĚR					
		Skikára		Kartski	
		modus	průměr	modus	průměr
Manipulace s pomůckou asistentem		3	4	N/A	4
Přejezd bez jezdce		3	4	5	4,5*
Upínání jezdce		5	4,2	5	4,5*
Ovládání a manipulace		5	4,6*	4	4,25
Zapojování na vleku		5	4,8*	4	4,25
Jízda na vleku		5	4,8*	5	4,5
Vypojování z vleku asistentem		5	5*	5	4
Zabezpečení jezdce při sjezdu		4	4,2	5	4,5*
Jízda šikmo svahem + jištění		4	4,25	5	4,33*
Brzdění asistentem		5	4,2	5	4,25*

* vyšší bodové hodnocení pro kompenzační pomůcku

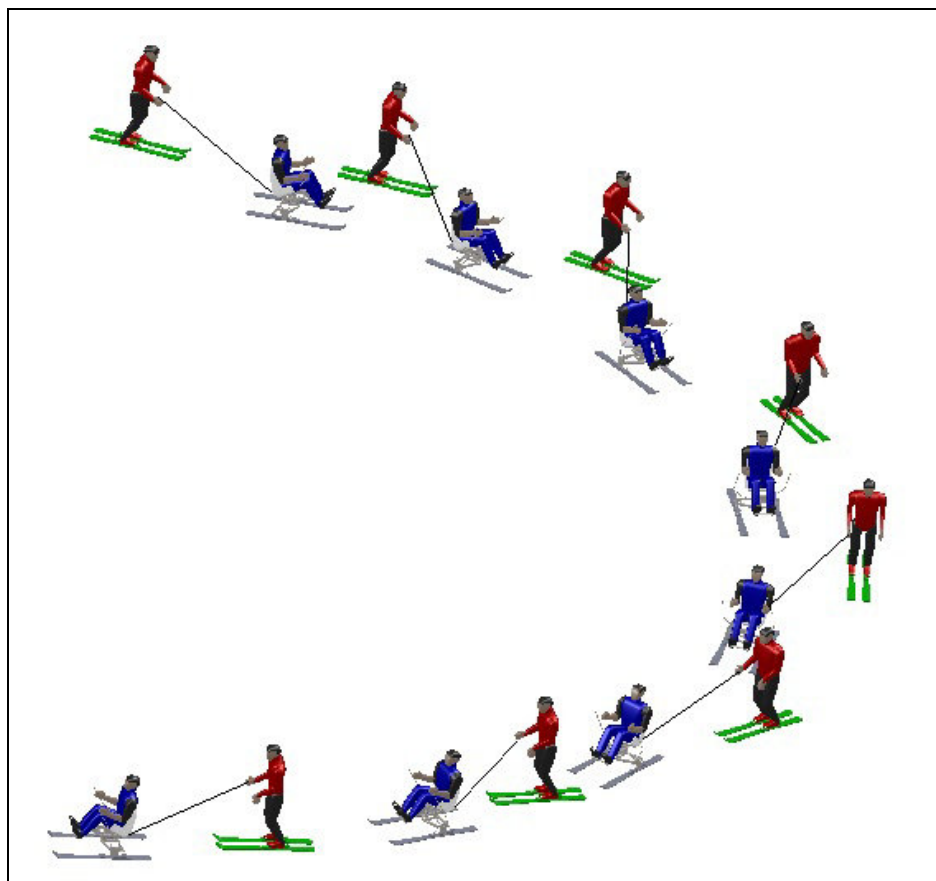
Porovnání úkolů asistenta při ovládní obou sportovně kompenzačních pomůcek

Mezi nejdůležitější úkoly asistenta při ovládní obou sportovně kompenzačních pomůcek patří:

1. Kontrola jízdy provedená napnutým bezpečnostním lanem.
2. Pomoc při brzdění, asistent přibrzdí přívratem.
3. Aktivnější brzdění asistentem oběma hranami lyží (Obrázek 24).
4. Aktivní brzdění, případně zastavení asistentem (Obrázek 24).
5. Navádění klienta do oblouku. Asistent drží pomocné lano vždy lehce napnuté, aby mohl včas reagovat a jezdce přibrzdit, nebo ho vhodným tahem usměrnit do potřebné polohy (Obrázek 25).



Obrázek 24. Schéma brzdění asistentem (autorský snímek)



Obrázek 25. Postavení asistenta při pomoci v oblouk (autorský obrázek)

V případě asistence **Kartski** je nutné kontrolovat jízdu na vleku. Lyže se při jízdě po nerovném terénu mohou dostat do odvratu a způsobit kolizi. Vypínání z vleku asistentem je nepohodlné, ovládací lanko je z pozice asistenta hůře dosažitelné, jezdec ho drží v klíně a není ničím fixováno. Při jízdě z prudšího svahu a zatáčení přivratem je Kartski náchylná na převrácení. Při jízdě řezaným obloukem ve větší rychlosti nebo na prudším svahu hrozí vlivem odstředivé síly rovněž převrácení. Jezdec se nemůže přiklonit do středu oblouku a udržet tak Kartski v dynamické rovnováze.

V případě asistence **Skikáry** je jízda na vleku pohodlnější, lyže jsou vedeny rovnoběžně a případné korigování jízdy lze provést naklopením sedačky za madlo. Ovládací lanko pro vypnutí z vleku je protaženo až na madlo a vypínání asistentem je pohodlné. Při jízdě z prudšího svahu a zatáčení přivratem se Skikára chová obdobně jako Kartski. Při jízdě řezaným obloukem ve větších rychlostech je stabilní a přiklonění ke svahu je přirozené.

Vyhodnocení měření zapojených svalových skupin

Z výsledku měření je patrné, že ovládání Skikáry v laboratorních podmínkách je fyzicky náročnější než ovládání Kartski. Toto zjištění platí v případě simulované jízdy i brzdění přívratem. V případě probanda s tělesným postižením CP4 jsou svalové skupiny nefunkčních svalů nebo aktivních jen omezeně (m. latissimus dorzi, m. peactoralis major) nahrazeny jinými funkčními svaly s výrazným rozdílem v aktivitě svalů (m. biceps brachii, m. deltoideus, infraspinatus a upper trapez). V případě zkoumaných osob bez postižení jsou vybrané svalové skupiny aktivní více vyrovnaně a zapojují se rovnoměrně.

Komparace způsobu brzdění a účinnosti brzdění

V porovnání účinnosti brzdění vychází lépe Kartski. Je to způsobeno větším postavením lyží na vnitřní hrany. Na lyže působí větší odpor a brzdění je účinnější. Výsledek porovnání byl vyhodnocen v anketě jezdce a je patrný z grafu. Způsob brzdění pomocí hrotů na ovládacích pákách vyznívá jednoznačně kladně pro Kartski, přestože pohyb rukou směrem vzad činil některým osobám s postižením problémy. Zpětná brzda pracuje u obou pomůcek na stejném principu se shodným účinkem.

Vyhodnocení úlohy asistenta

Rozdíly v úlohách asistenta u porovnávaných kompenzačních pomůcek jsou podle ankety i vlastního pozorování minimální a nepodstatné. Úloha asistenta pro obě porovnávané pomůcky spočívá v kompletním osobním servisu pro klienta, pomoc při jízdě na vleku a lanovce včetně vystoupení.

Při jízdě ze svahu pak jistí klienta přibrzdováním, až brzděním tahem za bezpečnostní lano. Zpočátku je nutné udržovat pomalou rychlost brzděním proti směru jízdy a zamezit ztrátě rovnováhy přitažením za bezpečnostní lano.

Poznatky z pozorování a introspekce vzniklé při komparaci pomůcek

Bezpečnost při jízdě na vleku je ovlivněna kontrolou asistenta. Klienti s postižením se nemohou vždy plně spolehnout na správnou funkci svalů paží a kontrola jejich jízdy

asistentem je proto nutná. Při jízdě Kartski přímým směrem po méně rovném terénu, ve stopě pod vlekem, se jízda lyží přizpůsobuje nerovnostem a dochází k vychylování lyže stranou od přímého směru. Toto samovolné vychylování koriguje lyžař prací obou paží. Při nedostatečné aktivaci se stává, že se dostane lyže do odvratu a svede na svou stranu celou Kartski. Hrozí zde nebezpečí zachycení o konstrukci vleku s následnou kolizí. Asistent může tuto situaci ovlivnit svým zásahem do řízení, ale jeho manipulační možnosti jsou omezeny a vzniklá situace je vždy nebezpečná. V případě Skikáry je asistent schopen zasáhnout přikloněním sedačky za madlo do potřebného směru jízdy.

Při zatáčení řezaným obloukem nastává náklon lyžaře od svahu. Sedačka Kartski je pevně spojena se základním rámem, a dostane-li se při jízdě bokem ke svahu, dojde zároveň k odklonění lyžaře směrem od svahu. Při jízdě na svahu o sklonu nad 31° (Tabulka 9) se dostane těžiště lyžaře i kompenzační pomůcky mimo opěrnou bázi a následuje převrácení směrem od svahu. Těžiště je navíc při jízdě ovlivněno odstředivou silou, která na lyžaře působí v oblouku a zvyšuje možnost převrácení.

Nepřirozený náklon provází lyžaře po celou dobu projížděného oblouku, zvyšuje obavy z nepřirozeného náklonu, který na lyžaře během jízdy působí.

Při jízdě na Kartski vzniká protirotační postavení ramen vůči směru jízdy. Poslední připomínkou vedoucí k nespokojenosti je nepřirozené postavení ramen lyžaře v průběhu prováděného oblouku. Frontální rovina lyžaře není kolmá na jeho sagitální rovinu, která je shodná se směrem pohybu. Lyžař je při jízdě nepřirozeně vytočen.

5 Diskuze

Nová funkční, sportovně kompenzační pomůcka s názvem Skikára byla vyvinuta a vytvořena na základě vlastních zkušeností při výuce lyžování na obdobných, výše popsaných pomůckách. Porovnáním se sportovně kompenzační pomůckou Kartski, která je nejvíce podobná Skikáře jsme dospěli k výsledkům, ve kterých se projeví jejich přednosti i nedostatky.

Při porovnání měřených a vypočtených technických parametrů, váhy a těžiště, docházíme k závěru, že vhodnější poměr má Kartski. Větší stabilita ve svahové dostupnosti se prokázala u Skikáry, ovšem při chybě klienta-jezdce s následným odkloněním od svahu se stabilita výrazně mění a snadno dojde k převržení ze svahu. Výraznou hodnotou je cenové porovnání, v němž je Skikára téměř o třetinu levnější než Kartski.

Vyhodnocení ankety jezdců vykazuje celkově lepší hodnocení pro Kartski. Z ankety vyplývá, že při usazování do sedačky a příjezdu k vleku si byli jezdci jistější v Kartski. To zajišťuje sedačka pevně spojená s rámem. Řešení u Skikáry se nabízí jednoduchou fixací sedačky při nastupování a vystupování.

V jízdě šikmo svahem je díky příklonu kladné hodnocení u Skikáry, ovšem při jízdě v obloucích už je opět lépe hodnocena Kartski. Nutno dodat, že jezdci nebyli nikdy vystaveni přímé konfrontaci s reálnými podmínkami samostatné jízdy. Asistent vždy při každé kolizi zasáhl a zabránil tím případnému převrácení, což mohlo navodit dojem, že je jízda stále bezpečná. Každý pád na těchto poměrně těžkých pomůckách znamená riziko úrazu, proto je asistent povinen kolizi zamezit. Ovládání Skikáry není složité, ale vyžaduje stálou soustředěnost a větší aktivitu jezdce. Kartski umožňuje svým pevným spojením sedačky a rámu větší uvolnění a menší soustředěnost v klidných fázích jízdy.

V anketě pro asistenty jsou kladeny otázky vztahující se ke komfortu obsluhy. Dotazovaní asistenti byli natolik zkušení, že jim nečinilo potíže vyrovnat se s malými nedostatky na obou porovnávaných stranách a zřejmě z tohoto důvodu na ně nekladli důraz při hodnocení. Způsob jištění klienta asistentem je pro obě porovnávané pomůcky shodný.

Nejcennější rady a připomínky proto vyplývají z řad samotných uživatelů s tělesným postižením. Například zažitý způsob ovládání Kartski způsobil klientce velice nejistý, až

stresující pocit při naprosto odlišném ovládní Skikáry. Jiný klient, který neměl zkušenosti s žádnou pomůckou na sněhu, hodnotil Skikáru jako mnohem zajímavější a zábavnější pro vlastní aktivní podíl na jízdě.

Hodnocení je výrazně ovlivněno schopností ovládat svaly potřebné k řízení kompenzační pomůcky. Z tohoto důvodu bude každé hodnocení osobou s TP specifické a jedinečné. Bohužel jsme měli k dispozici pouze tři respondenty s TP a bude nutné soustředit výzkum při vývoji na skutečné údaje a možnosti osob s TP.

Tato hypotéza se potvrdila při měření zapojených svalových skupin při ovládní Skikáry a Kartski. Z Tabulky 7 opět vyplývá, že Skikára je fyzicky náročnější. Otázkou zůstává, kdy je jezdec s postižením schopen docílit náklonu sedačky přitažením k ovládací páce a zároveň udržet tělo v dynamické rovnováze.

Měření zapojení svalů do ovládní obou pomůcek probíhalo v laboratorních podmínkách, kde na jezdce nepůsobí odstředivé síly. Tyto síly mu při zvládnuté technice jízdy pomáhají překonat tíhu naklonené sedačky a ovládní je v tomto prostředí fyzicky méně náročné. Je však náročnější na koordinaci pohybu a udržení dynamické rovnováhy. Obojí bývá u osob s tělesným nebo zdravotním postižením často značně narušené.

Při porovnávání svalové aktivity mezi respondentem s postižením kvadruparézou (CP4) a respondenty bez postižení vyšlo najevo, které svaly jsou aktivní při splnění stejného úkolu. Při dalším výzkumu vedeným tímto směrem můžeme zjistit, zda je klient schopen ovládat danou pomůcku v teoretické rovině, které nefunkční svaly dokáže nahradit jinými fungujícími a zda je toto nahrazení dostatečné pro ovládní dané pomůcky. K tomuto zjištění je nutno prověřit jakou sílu je potřeba na ovládní dané pomůcky vyvinout. Tím by byl usnadněn správný výběr vhodné kompenzační pomůcky pro daného klienta.

Hodnocení účinnosti brzdění přívratem vyplynulo lépe pro Kartski. Zapříčiněno je odlišným technickým řešením Kartski s jiným postavením os čepů na otočných ramenech, což způsobuje odlišné postavení lyží na hrany. Kartski má lyže více zahraněny a tím působí na podložku větším odporem. Brzdění je intenzivnější se znatelně větším účinkem.

Podstata brzdění je ovšem u obou pomůcek shodná a rozhodují individuální možnosti uživatele. Rozdíl nalézáme v zapojení svalových jednotek potřebných

k uvedení lyží do přívratu. Jak ukazují hodnoty měření, při brzdění Skikáry se velkou měrou zapojují svaly m. triceps brachii a m. latissimus dorzi. Při brzdění Kartski se více zapojují svaly m. m. flexor digitorum superficialis a m. biceps brachii. Tady rozhodují individuální možnosti klientů, které svaly dovedou při svém postižení lépe využít. V případě měřeného probanda s postižením CP4 existuje teoretický předpoklad pro větší zapojení svalu biceps brachii, který je více využit při brzdění Kartski. Podobné svaly jsou ovšem využívány při řízení Skikáry řezaným obloukem.

Pomoc při brzdění asistentem je v obou případech velmi podobná. Asistent by měl být po celou dobu v postavení vzadu za jezdce nebo nad vrstevnicí, na které se nachází jezdec. V případě asistence Skikáry pomáhá jezdcovi s udržení sedáčky v náklonu ke svahu. Jistící lano je umístěno nad otočným čepem pomůcky. V případě, kdy se asistent dostane pod úroveň Skikáry a vynakládá tah na jistící lano, může negativně ovlivnit úsilí jezdce v náklonu ke svahu. V případě Kartski je postavení asistenta shodné a síly při pomocném brzdění nebo udržování rovnováhy by měly směřovat stejným směrem jako u Skikáry.

6 Závěr

Závěrem lze konstatovat, že nově vzniklá sportovně kompenzační pomůcka Skikára je funkční a rozšiřuje možnosti výběru mezi podobnými pomůckami. Komparací s Kartski se projevily její klady i nedostatky, ze kterých vyplynula možnost dalších technických úprav a vylepšení. Pro úspěšnou samostatnou jízdu na Skikáře je v každém případě nutné perfektní zvládnutí techniky jízdy. Možnost příklonu ke středu oblouku a kolmé postavení ramen jezdce ke směru jízdy činí jízdu přirozenou a je velice podobná skutečnému lyžování. Toto zjištění nám potvrdil i zkušený asistent lyžařů s TP a reprezentační trenér lyžařů na mono-ski, Tomáš Lisý. Skikára by tak mohla sloužit jako první krok při výuce jízdy na mono-ski, nebo jako plnohodnotná pomůcka pro osoby se ztíženým úchopem stabilizačních lyží mono-ski.

Porovnávání rovněž potvrdilo individualitu klientů s tělesným postižením a jejich rozdílné možnosti, přestože jsou klasifikováni stejným stupněm postižení. Připomínky všech zúčastněných při komparaci nám ukázaly cestu k dalšímu postupu nejen při vývoji podobných pomůcek, ale také odlišné možnosti jejich využití.

Souhrn

Z výsledků našeho komparativního výzkumu vyplývá, že Skikára je náročnější na výuku i vlastní jízdu než Kartski, ovšem po zvládnutí potřebných návyků je velmi podobná lyžování. Jízda na ní je podle slov jednoho z testujících jezdců s postižením aktivní a více zábavná. Na každém výrobku je co vylepšovat, totéž platí i pro Skikáru. Nápady pro nové úpravy vznikly též zásluhou této bakalářské práce. Všechny úpravy na její konstrukci a jízdních vlastnostech musí vést k snadnému a bezpečnému ovládnutí jejími uživateli, lyžaři s tělesným postižením. Jednou z cest k takovému vývoji je využití výzkumu skutečně zapojených svalů do aktivní činnosti pro zvládnutí těchto sportovně kompenzačních pomůcek.

Summary

The results of our comparative research shows that Skikára is much more difficult for teaching and riding than Kartski but after mastering the necessary skills, the ride is very similar to skiing. The skiing of Skikára is, by the words of one of the disabled testing riders active and more fun. As on each product there is much to be done and the same applies for Skikára. Many new ideas for its further adaptations have been revealed thanks to this work. Any modifications of its design or driving performance must be conducted to make it easy and safe to operate by its users, physically handicapped skiers. One of the ways for this development is the exploitation of research of the body muscles really involved in active muscle activity, used by skier to control these sports and mobility aids.

Referenční seznam

a) knižní:

Bartoňová, R. (2010). *Aplikované pohybové aktivity osob s tělesným postižením v zimní přírodě. Integrace jiná cesta*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

Daňová, K. et al. (2008). *Klasifikace pro výkonnostní sport zdravotně postižených*. Praha: Karolinum.

Gnad, T. et al. (2002). *Kapitoly z lyžování*. Praha: Univerzita Karlova.

Hájková, V. (2006). *Specifika pro handicapované klienty služeb cestovního ruchu*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj ČR.

Ješina, O. (2007). *Aplikované pohybové aktivity v zimní přírodě*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

Ješina, O., Janečka, Z. et al. (2008). *Aplikované pohybové aktivity v zimní přírodě II*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

Ješina, O., Hamřík, Z. et al. (2011). *Podpora aplikovaných pohybových aktivit v kontextu volného času*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

Ješina, O., Kudláček, M. et al. (2011). *Aplikovaná tělesná výchova*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

Kábele, J. (1992) *Sport vozíčkářů*. Praha: OLYMPIA a.s.

Kudláček, M. (2007). *Aplikované pohybové aktivity pro osoby s tělesným postižením*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

Kudláček, M. et al. (2008). *Paralympijský školní den. 1*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

Kvasnička, J. (2012). *Metodika lyžování na mono-ski*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

Michalík, J. et al. (2011). *Zdravotní postižení a pomáhající profese*. Praha: Portál.

Pipeková, J. et al. (1998). *Kapitoly ze speciální pedagogiky*. Brno: Masarykova univerzita.

Příbramský, M., Jelen, K., Vodičková, S. (2002). *Česká škola lyžování*. Praha: Univerzita Karlova.

Štancl, P., Strobl, K. (2004). *Lyžování s úsměvem*. Olomouc: Nakladatelství Olomouc s.r.o.

Šuc, N. (2011). *Smučane invalidov sedečega tipa*. Diplomová práce, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Ljubljana.

Vachunková, Š. (2013) Lyžování bez hranic. *Snow*, č. 74, s. 40-47.

b) elektronický:

APA osob s TP. *Centrum APA*[online]. 2012 [cit. 2013-05-23]. Dostupné z WWW: <<http://www.apa.upol.cz/web/index.php/e-learningove-texty-cols3/apa-osob-s-tp.html>>.abl

Centrum Paraple[online], © 2011 [cit. 2013-07-08]. Dostupné z WWW: <www.paraple.cz>.

Česká asociace tělesně handicapovaných sportovců [online]. 2007 [cit. 2011-03-23]. Dostupné z WWW: <<http://www.caths.cz/index.php?page=uvod>>.

Fotografický interaktivní atlas člověka[online]. 2009 [cit. 2013-06-18]. Dostupné z WWW: <http://mefanet.upol.cz/weby/fiac/cs/systematika/ns/plex_cervicalis.html>.

Handisport.cz [online]. 2008 [cit. 2011-03-18]. Dostupné z WWW: <http://www.handisport.cz/index.php?option=com_content&view=category&id=70&Itemid=88>.

Hjälpmiddelsinstitutet[online]. 22. 2. 2010 [cit. 2013-12-9]. Dostupné z WWW:
<<http://www.hi.se/sv-se/hjalpmedelstorget/aktivfritid/-/Att-ha-roligare-pa-fritiden/Sno-och-is/Skidakning/Skicart/>>.

Hjelpemiddeldatabasen. *NAV*[online]. 24. 5. 2012 [cit. 2013-06-18]. Dostupné z WWW:
<<http://www.hjelpemiddeldatabasen.no/r11x.asp?linkinfo=17541>>.

Letní paralympijské hry 2008. *Wikipedie*[online]. 2008 [cit. 2013-03-18]. Dostupné z
WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Letn%C3%AD_paralympijsk%C3%A9_hry_2008>.

National Disabled ski Hall of Fame[online]. © 2011 [cit. 2013-06-18]. Dostupné z
WWW: <<http://www.disabledskihall.com> >.

Tessier[online]. [cit. 13. 5. 2013]. Dostupné z WWW:
<<http://www.dualski.com/en/kartski/>>.

Udobno po svetu[online]. © 2006 [cit. 2013-06-06]. Dostupné z WWW:
<www.udobnosvetu.si>.

Zdravotní postižení. *Wikipedie*[online]. 10. 12. 2012 [cit. 2013-05-27]. Dostupné
z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Zdravotn%C3%AD_posti%C5%BEen%C3%AD>.

Přílohy

Seznam příloh:

1. Anketa pro komparaci Kartski/Skikára - jezdec
2. Anketa pro komparaci Kartski/Skikára – asistent
3. Údaje ankety Skikára – jezdec
4. Údaje ankety Kartski – jezdec
5. Údaje ankety Skikára - asistent
6. Údaje ankety Kartski – asistent
7. Údaje měření zapojených svalových skupin osob bez TP
8. Údaje měření zapojených svalových skupin osob s TP
9. Cenové údaje Kartski v sezoně 2010/2011

Příloha 1. Anketa pro komparaci Kartski/Skikára - jezdec

SKIKÁRA/KARTSKI - Jezdec								
*Jméno:	Věk:	Zkušenosti:	Začátečník			Typ postižení:		Vyhodnocení:
			Mírně	pokročilý	Pokročilý			
Usazení do skikáry		Hodnocení:	1	2	3	4	5	
Příjezd za pomoci asistenta		Hodnocení:	1	2	3	4	5	
Jízda na vleku (stabilita, námaha)		Hodnocení:	1	2	3	4	5	
Vypojení na vleku		Hodnocení:	1	2	3	4	5	
Jízda šikmo svahem		Hodnocení:	1	2	3	4	5	
Zatáčení v pluhu		Hodnocení:	1	2	3	4	5	
Pocit jistoty při zatáčení		Hodnocení:	1	2	3	4	5	
Zatáčení řezaným obloukem		Hodnocení:	1	2	3	4	5	
Pocit jistoty		Hodnocení:	1	2	3	4	5	
Brzdění		Hodnocení:	1	2	3	4	5	

* nepovinný údaj

Příloha 2. Anketa pro komparaci Kartski/Skikára – asistent

SKIKÁRA/KARTSKI- Asistent							
*Jméno:	Věk:	Zkušenosti:	Začátečník Mírně pokročilý Pokročilý			Typ postižení:	Vyhodnocení:
Manipulace s pomůckou asistentem		Hodnocení:	1	2	3	4	5
Přejezd bez jezdce		Hodnocení:	1	2	3	4	5
Upínání jezdce		Hodnocení:	1	2	3	4	5
Ovládání a manipulace		Hodnocení:	1	2	3	4	5
Zapojování na vleku		Hodnocení:	1	2	3	4	5
Jízda na vleku		Hodnocení:	1	2	3	4	5
Vypojování z vleku asistentem		Hodnocení:	1	2	3	4	5
Zabezpečení jezdce při sjezdu		Hodnocení:	1	2	3	4	5
Jízda šikmo svahem + jištění		Hodnocení:	1	2	3	4	5
Brzdění asistentem		Hodnocení:	1	2	3	4	5

* nepovinný údaj

Příloha 3. Údaje ankety Skikára – jezdec

SKIKÁRA - Jezdec														
VYHODNOCENÍ - MODUS / PRŮMĚR														
		body										modus	aritmetický průměr	
Usazení do skikáry	Hodnocení:	4	2	5	3	5	5	5	3				5	4,00
Příjezd za pomoci asidenta	Hodnocení:	5	2	5	4	5	5	5	4				5	4,38
Jízda na vleku (stabilita, námaha)	Hodnocení:	5	2	5	4	5	5	5	5				5	4,50
Vypojení na vleku	Hodnocení:	5	5	2	2	4	5	4	5				5	4,00
Jízda šikmo svahem	Hodnocení:	3	1	3	5	5		5	5				5	3,86
Zatáčení v pluhu	Hodnocení:	3	1	4	3	4		4	3				3	3,14
Pocit jistoty při zatáčení	Hodnocení:	3	1	2	4	5	4	3	4				4	3,25
Zatáčení řezaným obloukem	Hodnocení:	2	1	2	5	5	5	5	5				5	3,75
Pocit jistoty	Hodnocení:	3	1	3	4	5	4	4	4				4	3,50
Brzdění	Hodnocení:	2	1	2	2	5	4	4	2				2	2,75

Příloha 4. Údaje ankety Kartski – jezdec

KARTSKI - Jezdec														
VYHODNOCENÍ - MODUS / PRŮMĚR														
		body										modus	aritmetrický průměr	
Usazení do skikáry	Hodnocení:	5	5	5	5	5	3						5	4,67
Přijezd za pomoci asistenta	Hodnocení:	5	5	5	5	5	4						5	4,83
Jízda na vleku (stabilita, námaha)	Hodnocení:	3	5	4	5	5	4						5	4,33
Vypojení na vleku	Hodnocení:	3	4	5	5	3	4						3	4,00
Jízda šikmo svahem	Hodnocení:	3		5	4	5	2						5	3,80
Zatáčení v pluhu	Hodnocení:	5		5	4	5	4						5	4,60
Pocit jistoty při zatáčení	Hodnocení:	5	5	5	3	5	4						5	4,50
Zatáčení řezaným obloukem	Hodnocení:	5	5	5	4	4	4						5	4,50
Pocit jistoty	Hodnocení:	5	4	5	4	5	4						5	4,50
Brzdění	Hodnocení:	5	4	5	3	4	3						5	4,00

Příloha 5. Údaje ankety Skikára – asistent

SKIKÁRA - Asistent														
VYHODNOCENÍ - MODUS / PRŮMĚR														
		body										modus	aritmetrický průměr	
Manipulace s pomůckou asistentem	Hodnocení:	3	5	4	3	5							3	4,00
Přejezd bez jezdce	Hodnocení:	3		3	5	5							3	4,00
Upínání jezdce	Hodnocení:	5	4	3	4	5							5	4,20
Ovládání a manipulace	Hodnocení:	4	5	4	5	5							5	4,60
Zapojování na vleku	Hodnocení:	4	5	5	5	5							5	4,80
Jízda na vleku	Hodnocení:	4	5	5	5	5							5	4,80
Vypojení z vleku asistentem	Hodnocení:	5	5	5	5	5							5	5,00
Zabezpečení jezdce při sjezdu	Hodnocení:	4	4	4	4	5							4	4,20
Jízda šikmo svahem + jištění	Hodnocení:	4		4	4	5							4	4,25
Brzdění asistentem	Hodnocení:	2	5	4	5	5							5	4,20

Příloha 6. Údaje ankety Kartski – asistent

KARTSKI - Asistent														
VYHODNOCENÍ - MODUS / PRŮMĚR														
		body										modus	aritmetrický průměr	
Manipulace s pomůckou asistentem	Hodnocení:	5	4		3								N/A	4,00
Přejezd bez jezdce	Hodnocení:	5	4	5	4								5	4,50
Upínání jezdce	Hodnocení:	5	4	5	4								5	4,50
Ovládání a manipulace	Hodnocení:	5	4	4	4								4	4,25
Zapojování na vleku	Hodnocení:	4	4	5	4								4	4,25
Jízda na vleku	Hodnocení:	5	3	5	5								5	4,50
Vypojování z vleku asistentem	Hodnocení:	5	3	5	3								5	4,00
Zabezpečení jezdce při sjezdu	Hodnocení:	5	4	5	4								5	4,50
Jízda šikmo svahem + jištění	Hodnocení:	5	5		3								5	4,33
Brzdění asistentem	Hodnocení:	5	4	5	3								5	4,25

Příloha 7. Údaje měření zapojených svalových skupin osob bez TP

prům	zdra		č brzda		f brzda			
	č mean	č klid	f mean	f klid	č brzda klid	f brzda klid		
flexory prstu	64	4	46,6	3,9	10,8	3,6	64,4	7,1
biceps brachii	68,4	3	101	9,3	19,5	2,9	32	5,4
triceps brachii	40,9	8,7	34,1	3,4	57,3	3,1	5,8	2,7
střední deltoid	66,4	16,8	50,5	19,1	63,9	14,2	14,6	7,4
peactoralis major	31,9	3,8	26,7	3,3	28,7	2,9	37	4,2
latisimus Dorsi	46,6	4,8	19,7	4,5	32,2	4,3	8,7	6,7
infraspinatus	46,5	4	53,8	9,2	29,9	7,6	14,9	4,9
upper trapez	13,9	3,2	23,1	4,5	12,4	3,6	9,4	3,4

Příloha 8. Údaje měření zapojených svalových skupin osob s TP

prům	para				Č. brzda		f. brzda	
	Č. mean	Č. klid	f. mean	f. klid	Č. brzda	klid	f brzda	klid
flexory prstu	33,1	6,6	36	7,3	28,9	3,3	75,6	2,9
biceps brachii	69,8	2,4	58,6	2,2	87,7	2,9	173,8	3
triceps								
brachii	13,7	2,2	13,3	2,2	16,6	2,2	24,3	2,2
střední								
deltoid	46,5	2,7	67,4	2,9	125,3	3	37,2	3,1
peactoralis								
major	19,5	7,3	14,6	4,2	13,6	7,6	37,1	7,4
latisimus								
Dorsi	7,6	4,3	7,9	4	7,3	3,4	6,5	3,3
infraspinatus	55,1	2,7	53,6	3,1	85,4	2,9	17,5	2,9
upper trapez	60,3	3,3	49,5	3,1	58,1	3,6	22,8	4,5



Tarifs saison
2010 / 2011
Season price list

APPARELS COMPLETS COMPLETE EQUIPMENTS

	Prix € HT / Price excl. VAT	Prix € TTC 5,5% / Price incl. 5,5%VAT
CINGO Fauteuil roulant Tandem Tout Terrain à 4 roues / 4 Wheel all road tandem wheelchair.	6824,65 €	7200,00€
TANDEMSKI		
TANDEMSKI avec les skis / with skis	4 587,68 €	4 840,00 €
Housse anti-froid avec sac de rangement pour Tandemski / Anti-cold cover with storing bag for Tandemski	215,17 €	227,00 €
KARTSKI		
KARTSKI Châssis + siège, (sans skis) / Frame + seat (without skis)	3 928,91 €	4 145,00 €
KARTSKI Châssis seul / Only frame	3 203,79 €	3 380,00 €
DUALSKI PILOTE PILOTED DUALSKI		
DUALSKI Pilote : Châssis Dualski Loisir avec amortisseur Fourmales + siège baquet + barre de pilotage (Ne comprend ni les skis, ni le largueur, ni les stabilisateurs) / Piloted DUALSKI : Leisure Dualski frame with Fourmales shock absorber + bucket seat + piloting bar (Does not include skis, stabilizers or ski lift harness system)	3 318,48 €	3 501,00 €

UNISKI et DUALSKI modes LOISIR et SCARVER complets

Comprend : Châssis avec amortisseur + siège + paire de stabilisateurs Confort + largueur (sans skis)

Complete 'LEISURE' or 'Scarver' UNISKI and DUALSKI

Includes: Frame with shock absorber + seat + pair of Comfort stabilizers + ski lift harness system (without skis)

LOISIR LEISURE	UNISKI	Amortisseur / Shock absorber : FOURNALES	2 697,63 €	2 846,00 €
		Amortisseur / Shock absorber : ÖHLINS	3 332,70 €	3 516,00 €
	DUALSKI	Amortisseur / Shock absorber : FOURNALES	3 296,68 €	3 478,00 €
		Amortisseur / Shock absorber : ÖHLINS	3 931,75 €	4 148,00 €
SCARVER Ohlins PRC	UNISKI	Avec coque large et housse de protection With « Large » composite footrest and fabric leg cover	4 174,41 €	4 404,00 €
		Avec coque et capot de protection « Racing » With "Racing" composite footrest and hard cover	4 601,90 €	4 855,00 €
		Avec coque et capot de protection « Racing Carbone-Kevlar » With "Racing Carbon-Kevlar" footrest and hard cover	4 730,81 €	4 991,00 €
		Avec coque et capot de protection « Racing Carbone » With "Racing Carbon" footrest and hard cover	4 815,17 €	5 080,00 €
	DUALSKI	Avec coque large et housse de protection With « Large » composite footrest and fabric leg cover	4 970,62 €	5 244,00 €
		Avec coque et capot de protection « Racing » With "Racing" composite footrest and hard cover	5 398,10 €	5 695,00 €
		Avec coque et capot de protection « Racing Carbone-Kevlar » With "Racing Carbon-Kevlar" footrest and hard cover	5 527,01 €	5 831,00 €
		Avec coque et capot de protection « Racing Carbone » With "Racing Carbon" footrest and hard cover	5 611,37 €	5 920,00 €

Observations :

- Les appareils : Tandemski, Cingo, Kartski, Dualski, Uniski, Scarver et Largueur pour téléskis sont homologués pour l'utilisation des remontées mécaniques en France, selon l'avis relatif à chaque appareil.
- Pour la conduite du Tandemski et du Cingo, une formation spécifique est nécessaire.
- Le Dualski, l'Uniski, le Scarver et le Kartski s'adaptent sur des skis avec des fixations standard.
- Nous contacter pour les pièces détachées.
- Les prix sont donnés au départ de nos ateliers (frais d'expéditions et d'emballage en sus) et liés aux Conditions Générales de Vente.
- Tarifs en vigueur du 1er juin 2010 au 31 mai 2011.

Remarks:

- Tandemski, Cingo, Kartski, Dualski, Uniski, Scarver and ski lift harness system are all approved for use with ski lifts in France, in accordance with the instructions for each apparatus.
- Special training is necessary for the use of the Tandemski and Cingo.
- Dualski, Uniski and Kartski are made to be used with standard bindings.
- Please contact us for prices concerning spare parts.
- Prices are as of when the products leave our workshops (forwarding costs and, in addition, packing).
- Prices valid from the 1st of June 2010 to the 31st of May 2011.

P. 1/2

TESSIER, Z.I. François Horteur, 73680 SAINT REMY DE MAURIENNE, France
Tél : 33 (0)4 79 83 51 52 - Fax : 33 (0)4 79 83 51 53 - info@dualski.com - www.dualski.com