



Diplomová práce

Sportovní vybavení

Sports equipment

Autor: **BcA. Vojtěch Veverka**

Studijní program: N212 Design
Studijní obor: 15150 Ústav designu

Vedoucí: MgA. Jan Jaroš

Praha, červen 2023

© BcA. Vojtěch Veverka

České vysoké učení technické v Praze, 2023

Klíčová slova: *saně, krosna, lyže, sportovní vybavení, doprava*

Key words: *sleds, backpack frame, skis, sports equipment, transport*

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury

2/ ZADÁNÍ diplomové práce

Mgr. program navazující

jméno a příjmení: Vojtěch Veverka

datum narození: 1.5.1998

akademický rok / semestr: 2022/2023, LS

obor: Design

ústav: 15150/ Ústav designu

vedoucí diplomové práce: MgA. Jan Jaroš

téma diplomové práce: Sportovní vybavení

viz přihláška na DP

zadání diplomové práce:

1/ popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení
Návrh sportovního vybavení pro volnočasové sporty

2/

Pro AU/ součástí zadání bude jasně a konkrétně specifikovaný stavební program

Pro D/ součástí zadání budou jasně a konkrétně specifikované jednotlivé fáze projektu, které jsou nezbytnou součástí řešení

řešerše

vývoj

dokumentace prototypování

výroba prototypu

3/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítko zpracování

řešerše

dokumentace vývoje

prototyp 1:1

4/ seznam dalších dohodnutých částí projektu (model)

15.2.2023

Datum a podpis studenta

Datum a podpis vedoucího DP

Datum a podpis děkana FA ČVUT

registrováno studijním oddělením dne

15.2.23

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA ARCHITEKTURY

AUTOR, DIPLOMANT: BcA. Vojtěch Veverka

AR 2022/2023, LS

NÁZEV DIPLOMOVÉ PRÁCE:

(ČJ) SPORTOVNÍ VYBAVENÍ

(AJ) SPORTS EQUIPMENT

JAZYK PRÁCE: ČESKÝ

Vedoucí práce:

MgA. Jan Jaroš

Ústav: 15150 Ústav designu

Oponent práce:

MgA. Kryštof David

Klíčová slova
(česká):

Saně, krosna, lyže, sportovní vybavení, doprava

Anotace
(česká):

Ve své diplomové práci se zabývám vývojem sportovního vybavení, které v kombinaci se sjezdovými lyžemi tvoří produkt podobný saním určený pro převoz nákladu i pro sjezd. V průběhu navrhování jsem produktu přidal funkci krosny, jež vzniká po připnutí tahacího bederního popruhu a ramenních popruhů na rám saní. Ve vývoji se soustředím na dosažení co největší možné kompaktnosti, dále pak na kompatibilitu s co největším možným počtem sjezdových lyží, na snadné a bezpečné ovládání, či možnost jednoduchého a rychlého nastavení produktu i v náročných horských podmínkách.

Anotace (anglická):

In my thesis, I am developing a sports equipment that, in combination with downhill skis, creates a sledge-like product for transporting cargo and for downhill riding. In the course of designing the product, I added the function of a backpack frame, which is created by attaching a pulling waist strap and shoulder straps to the sled frame. In the development process, I focused on achieving as much compactness as possible, as well as compatibility with as many downhill skis as possible, easy and safe handling, and the ability to easily and quickly adjust the product even in difficult mountain conditions.

Prohlášení autora

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s „Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.“

V Praze dne

26.5.2023

podpis autora-diplomanta



Tento dokument je nedílnou a povinnou součástí diplomové práce / portfolia a CD.

Poděkování

Rád bych na tomto místě poděkoval vedoucímu své práce MgA. Janu Jarošovi a odbornému asistentovi Akad. mal. Miroslavu Bednářovi za cenné rady a čas, který mi věnovali při společných konzultacích.

Abstrakt

Ve své diplomové práci se zabývám vývojem sportovního vybavení, které v kombinaci se sjezdovými lyžemi tvoří produkt podobný saním určený pro převoz nákladu i pro sjezd. V průběhu navrhování jsem produktu přidal funkci krosny, jež vzniká po připnutí tahacího bederního popruhu a ramenních popruhů na rám saní. Ve vývoji se soustředím na dosažení co největší možné kompaktnosti, dále pak na kompatibilitu s co největším možným počtem sjezdových lyží, na snadné a bezpečné ovládání, či možnost jednoduchého a rychlého nastavení produktu i v náročných horských podmínkách.

Abstract

In my thesis, I am developing a sports equipment that, in combination with downhill skis, creates a sledge-like product for transporting cargo and for downhill riding. In the course of designing the product, I added the function of a backpack frame, which is created by attaching a pulling waist strap and shoulder straps to the sled frame. In the development process, I focused on achieving as much compactness as possible, as well as compatibility with as many downhill skis as possible, easy and safe handling, and the ability to easily and quickly adjust the product even in difficult mountain conditions.

Obsah

1. ÚVOD	8
1.1 Motivace	8
1.2 Metodika práce	9
2. ANALYTICKÁ ČÁST.....	11
2.1 Počátky transportu v Krkonoších	11
2.2 Historické saně	12
2.3 Historické krosny.....	18
2.4 Novodobé saně	23
2.5 Využití lyží v konstrukci	27
2.6 Krkonošští záchranáři.....	30
2.7 Novodobé krosny.....	32
3. VÝSTUP Z ANALÝZY A FORMULACE VIZE.....	34
3.1 Cílová skupina	34
3.2 Definování cílů	35
4. PROCES NAVRHOVÁNÍ	37
5. PROTOTYPOVÁNÍ A TESTOVÁNÍ.....	55
5.1 Výroba a zkoušky	55
5.2 Testování.....	60
6. VÝSLEDNÝ NÁVRH	65
6.1 Režimy používání.....	72
7. TECHNICKÁ DOKUMENTACE.....	77
8. ZÁVĚR A REFLEXE.....	78
9. ZDROJE.....	80

1. ÚVOD

1.1 Motivace

Téma mé diplomové práce jsme v rámci ateliérových konzultací volili s ohledem na zkušenost z mého dřívějšího ateliérového projektu v oblasti sportovního vybavení, kdy jsem pod vedením MgA. Jana Jaroše navrhoval sněžnice. Vždy mě zajímaly sofistikované funkční detaily napříč sportovním vybavením a diplomová práce mi přišla jako vhodný prostředek, jak se v tématu více realizovat.

Před dvěma lety jsem na víkend rekreačně navštívil horskou chalupu na Horních Domcích nad Rokytnicí nad Jizerou. Horní Domky nejsou v zimních měsících dostupné autem, proto jsem se na přibližně pětikilometrovou cestu do chalupy vydal pěšky. Sbalil jsem si s sebou vybavení na několik dní, potraviny a v rámci nově otevřené sjezdovky se začátkem sezóny jsem sbalil lyžařské vybavení včetně lyžařských bot a helmy. Věci k přepravě bylo tolik, že jsem se rozhodl, místo abych věci bral v ruce či v batohu, upevnit všechnen náklad na přibližně 50 let staré sportovní saně, které jsem si přivezl z domova. Cesta s naloženými saněmi byla náročná. V průběhu cesty bylo největší výzvou zdolat i jen málo hluboký sníh, sportovní saně s úzkými sanicemi se bořily a v některých úsecích brzdily o hluboký sníh příčnými díly. Úzký rozchod saní se nejvíce negativně projevil, když byly na cestě v neupraveném hlubokém sněhu nerovnosti nebo byla cesta mírně nakloněná do boku. Saně s nákladem a výše posazeným těžištěm se v tu chvíli překlápěly. Po této zkušenosti jsem uvažoval, proč lyže, které mají mnohem větší obsah plochy než sanice sportovních saní, vezu jako náklad na těchto pro transport nepraktických saních. Vnuklo mi to myšlenku, že by se sjezdové lyže, které jsou velmi nepraktické na přenos kvůli své velké délce a hmotnosti, mohly využít jako součást saní, kde by díky své tuhosti, velké ploše a ocelovým hranám mohly fungovat jako velmi funkční sanice. Jako nejjednodušší způsob, jak lyže se saněmi spojit, jsem uvažoval o využití sofistikovaného bezpečnostního vázání sjezdových lyží tak, že z něj udělám rychle namontovanou spojku pro sestavení saní. Když jsem se v neděli, na konci víkendového výletu, vracel zpět do údolí, byla cesta logicky hlavně z kopce. Lyžařské vybavení jsem si vzal na sebe, tím se mi ušetřila kapacita, kterou bych musel nést na zádech nebo tahat za sebou. Všechny další věci jsem sbalil do batohu. Pouze saně jsem musel při sjezdu držet v ruce, ale i přesto byla jízda dolů rychlá a efektivní. Jen jsem uvažoval, že kdybych měl s sebou svůj nápad saní sestavených ze sjezdových lyží, měl bych při sjezdu volné ruce, a samotný mezikus bych upevnil na batoh. Nic by mě pak u sjezdu neomezovalo.

1.2 Metodika práce

V části analýzy věnované historii se zabývám vznikem a potřebám transportu na horách. Ukazují převážně příklady z Krkonoš, kde musela vzniknout oproti standardní dopravě v nížině specifická infrastruktura. U saní se zaměřuji na zaměstnání dřevařů a vývoj jejich povolání a pracovních dopravních prostředků v rámci přizpůsobení se prostředí. U sportovních saní mě zaujala lidová tvořivost a technické inovace, přinášející nové možnosti ve výrobě saní.

Nosičské povolání bylo do nedávna součástí krkonošské logistiky, zaměřuji se na typologii krosen s ohledem na přenášené břemeno, jeho objem a hmotnost, dále způsoby, jakými si nosiči práci ulehčovali. V minulosti se na krosnách přenášelo seno, které se na krosny upevňovalo ve velkém objemu, či například stavební materiál, který musel nosič dobře umístit a upevnit tak, aby výpravu zvládl co nejefektivněji a bez zdravotních následků. V rešerši nových saní se soustředím na rozměry saní a na možný přepravovaný objem na saních. Pro vývoj pro mě bylo velmi důležité materiálové řešení sportovního vybavení, jeho vazba na odolnost, hmotnost, vzhled a cenové cílení produktu. V analýze nových produktů mě v pozdější fázi zajímala řešení detailů, technických řešení, hlavně v oblasti rozebíratelných či nastavitelných spojů. U produktů se liší nároky na ovladatelnost, přepravovaný objem, stabilitu a pevnost vzhledem k cílové skupině, pro kterou je produkt vyvinut. V závislosti na tom se u produktu liší vzhledová asociace, se kterou je na produkt nahlíženo.

V kapitole výstupu analýzy si určuji zásady, které budu aplikovat v tvorbě konceptu. V procesu navrhování se z počátku soustředím čistě na koncept produktu, ale již po pár návrzích propojuji navrhování konceptů s výrobou prototypů mechanických detailů, které další navržené koncepty ovlivňují. Určoval jsem si díky tomu hranice, ve kterých byla tvorba konceptu a potenciální technické řešení lépe určováno.

V průběhu navrhování jsem měl v plánu uskutečnit testování produktu na sněhu, v různých režimech a na základě toho si potvrdit, zda je koncepční řešení funkční a užitečné, či určit změny, které se v konceptu musí změnit. Výroba prototypu mi měla určit, jak změnit či vylepšit technické detaily finálního produktu. S prototypem jsem pracoval jako s nástrojem navrhování. Mohl jsem na něm testovat například nové možnosti spojení použitých materiálů. Při určování výšky ramenního popruhu v režimu krosny jsem si mohl vyzkoušet několik výškových nastavení díky upevnění stahovacím páskem a určit tak výšku popruhu u finálního produktu.

V kapitole zabývající se výsledným návrhem popisují finální řešení ve všech režimech používání produktu, protože některé součásti výsledné sestavy splňují v různých režimech různé funkce. Technické i materiálové řešení finálního produktu porovnávám u některých součástí mezi kusovým prototypem

a potenciální vyráběnou sérii, kde by některé detaily byly vyřešeny jinak, v zásadě snadněji a levněji. Popisuji zde i vývoj součástí podléhajících normám, jako jsou spojky zapadající do sjezdového vázání lyží. Pro návrh použitelné normy popisuji a porovnávám v kapitole výsledného návrhu.

2. ANALYTICKÁ ČÁST

2.1 Počátky transportu v Krkonoších

Osídlování krkonošského území probíhalo od období neolitu, ovšem největší nárůst populace a následná proměna krajiny probíhaly v 16. století, kdy byla velká poptávka po dřevu ze strany kutnohorských dolů a krkonošská krajina byla pro těžbu vhodným zdrojem. Tehdejší majitel středních a východních Krkonoš Kryštof Gendorf pozval alpské odborníky na těžbu Pavla Laghnera a Hanse Baudema, kteří na rozdíl od tuzemských těžařů měli zkušenost s těžbou a transportem dřeva v horském prostředí. Ti v roce 1566 začali se zvaním alpských dřevařů a během deseti let se jejich počet pohyboval kolem 371. V 80. letech 16. století byly krušnohorské doly ve finanční krizi a potřeba těžby dřeva v Krkonoších byla na ústupu. Část lidí se vrátila zpět do Alp, část lidí v Krkonoších zůstala. Ti změnili svůj způsob obživy na zemědělství v horském prostředí, ve kterém měli oproti tuzemským obyvatelům také více znalostí. Měli zkušenost s chovem dobytka a zažité způsoby hnojení málo úrodné vysokohorské půdy. Právě tato skupina obyvatel přivezla specifické věci jako jsou sáně roháčky, krosny či nosidla. Oproti alpským chalupám, které byly většinou částečně zásobovány z více úrodného údolí, byly krkonošské boudy většinou zásobované ostrovně. Prodejní komoditou obyvatel Krkonoš bylo dřevo, jeho těžba a transport. Tamní louky se vyznačovaly jako zdroj kvalitního sena, což vedlo k zaměření se v rámci hospodářství hlavně na dobytek. Nejvhodnější byl chov koz z důvodu menší spotřeby sena v poměru získaného mléka oproti chování krav. Krkonošská krajina neumožňovala pěstování obilí, tudíž chléb byl pro uživatele často jen výjimečné jídlo a nosili si ho již upečený z údolí. Nejvhodnější surovinou byly brambory, které při troše štěstí obyvatelé vypěstovali a dávali si je jako součást nejčastějšího pokrmu kyselá.¹

1 SMRČKA, Aleš. Komparace tradičního transportu materiálu v horském hospodářství Krkonoš a Šumavy. Praha, 2015. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Filozofická fakulta, Ústav etnologie.

2.2 Historické saně

Roháčky

Dřevaři z Alp přivezli do Krkonoš transportní novinku zvanou saně roháčky. Typickým prvkem jsou dle popisného názvu dva přibližně 1,3 m dlouhé rohy, které pokračují ze sanice, podélné lyže saní. Slouží jako ovládací prvek saní. A jsou získávány ze samorostů nalezených na stromech umístěných v mírném kopci, což větvi tento tvar dodá, rádius rohů je často odvozený. Dále všechny roháčky spojuje téměř stejná šířka, která se pohybuje kolem 80 cm. Díky tomu sáně zapadaly do stejných vyjetých kolejí, jako ostatní sáně, což se nejvíce hodilo při skupinových svozech dřeva.²



Obr. 1 Naložené saně Roháčky, Strážné – Lahrový Boudy 2010, foto A. Smrčka

Nejdelší sáně byly určeny na svoz metrových špalků umístěných kolmo na směr saní. I šířka jednoho metru vychází z maximální šířky pro sánkařské cesty. Středně dlouhé sáně byly určeny na svážení dlouhých klád umístěných po směru jízdy. Vyznačovaly se dřevěným dílem zvaným oplén. Na něj se pokládaly dlouhé klády a sloužil jako točnice u návěsů v nákladní dopravě, a to ke snadnější manipulaci při ostřejším zatáčení. Nejkratší a mírně poddimenzované sáně sloužily k transportu potravin, sena, či jiných lehčích břemen. Brzdící systém si dřevaři vybírali v závislosti na povrchu cesty a na tom, jak je daný úsek cesty prudký. Příbrzdňovalo se botami s kovovými ostny, které sánkaři nosili, dále pomocí pověšeného špalku, který spouštěli v případě potřeby, či takzvaného koberce, velkého množství dřeva a větví svázaných do sebe pro dosažení velkého tření. Pro

² SMRČKA, Aleš. *Komparace tradičního transportu materiálu v horském hospodářství Krkonoš a Šumavy*. Praha, 2015. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Filozofická fakulta, Ústav etnologie.

nouzové brždění sloužil řetěz, který když dřevař spustil, tak brzdil velmi prudce a následně se ze spodku saní musel složitě vyvazovat.³

Historické roháčky se vyráběly z jasanu nebo javoru a jejich hmotnost bez nákladu se pohybovala kolem 40 kilogramů. Kvůli velké fyzické zátěži si někteří sedláci pomáhali v optimálních podmínkách při tahání břemena do kopce kladkou, na jejímž druhém kopci byl druhý člověk sedící na rohačkách směřující dolů. Tím svému kolegovi pomohl například při vyvážení sena či hnoje k chalupě.

Od počátku 19. století se stávalo více a více oblíbeným svážení turistů na saních z vysokohorského ubytování. Na konci 19. století bylo na území Krkonoš kolem 3000 roháček, které sloužily čistě pro turistické účely a k nim stejný počet koní. Tyto saně často měly součástí konstrukce opatření pro větší pohodlí cestujících, jako je například lavička. Roháčky v současné době nemají své původní využití, ovšem lidé si jejich historického vývoje váží a pořádají na území polských i českých Krkonoš závody. Jedny se konají od roku 1999 v Malé Úpě, kde nadšenci jezdí na mírně odlehčených replikách. Saně vyráběli samotní dřevaři, kteří se techniku výroby učili od starších generací, na zakázku roháčky vyráběli i kolaři. Každodenní rutinou bylo sušení provazů saní, které se následně impregnovaly hovězím lojem, kontrola dřevěné konstrukce a řetězu.⁴

³ SMRČKA, Aleš. *Komparace tradičního transportu materiálu v horském hospodářství Krkonoš a Šumavy*. Praha, 2015. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Filozofická fakulta, Ústav etnologie.

⁴ VĚCHETOVÁ, Marta. *Historie tradičního transportu ve Východních Krkonoších*. Brno, 2011. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Filozofická fakulta, Ústav evropské etnologie.

Vičky

Vičky jsou saně menších rozměrů, jejich poznávací prvek jsou prodloužené sanice dozadu, aby na nich uživatel mohl stát, držet se „řídítek“ a odrážet se od země podobně jako na koloběžce. Sloužily k převozu menšího nákladu, verze s opěradlem nabízela pohodlně svézt na přední lavičce spolujezdce. Pochází ze Skandinávie, ovšem k nám se dostaly stejně jako roháčky z Alp díky alpským dřevařům. Dřevěné oblé konstrukce se vyráběly na našem území pomocí napařování a následného ohnutí dřeva. U movitějších občanů byl tento typ saní proměněn a používán při nedělní promenádě jako dětský kočárek.⁵



Obr. 2: Vičky

Rejdovky, Rejdovačky

Rejdovky a rejdovačky byly saně s ocelovou konstrukcí a jejich lidová výroba začala koncem druhé světové války. Vyznačují se tím, že se dají řídit za pomoci volantu či řídítek. První verzi saní vymyšlených na našem území postavili Bohumil Hnyk a Josef Tomíček, měli volant a prkénka z jasanu. Ve vesnici Poniklá se na nich závodí do na zasněžené a uježděné silnici, aby tento specifický drobný typ saní s úzkými sanicemi neměl příliš velký odpor.⁶

⁵ VĚCHETOVÁ, Marta. *Historie tradičního transportu ve Východních Krkonoších*. Brno, 2011. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Filozofická fakulta, Ústav evropské etnologie.

⁶ V Poniklé rejdili na speciálních historických saních. *Krkonošský deník* [online]. 14.1.2017 [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: https://krkonosky.denik.cz/zpravy_region/v-ponikle-rejdili-na-specialnich-historickyh-sanich-20170114.html



Obr. 3: Závod na Rejdovačkách v Poniklé

Kriplata

Kriplata byly saně na tahání koňmi, využívaly se v rovinatějších oblastech k převážení dřeva, a to vždy v páru za sebou. Podobně jako při převozu klád na rohačkách i tady bylo potřeba mít oplén a točnici pro snadnější zatáčení. Na pár saní se dala položit plošina, když bylo potřeba převézt menší kusy dřeva.⁷



Obr. 4: Kriplata, Ohrada 2011, foto A. Smrčka.

Sportovní saně

Na přelomu 19. a 20. století se začaly z důvodu rozmachu horské turistiky vyrábět saně sportovní. Lehké, menší saně určené čistě pro zábavu. Vyrábějí se do



Obr. 6: Závodník Rudolf Kauschka na Ještědu

⁷ SMRČKA, Aleš. *Komparace tradičního transportu materiálu v horském hospodářství Krkonoš a Šumavy*. Praha, 2015. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Filozofická fakulta, Ústav etnologie.

dnes, a to díky nestárnoucí technologii ohýbání dřeva. V Krkonoších je vyráběla například firma Fröhnel a ve Svobodě nad Úpou Feist. Mají bavlněnými popruhy vypletený sedák.⁸

Šmejčky

Na první pohled méně nebezpečnými saněmi oproti tradičním roháčkám jsou šumavské šmejčky. Za bezpečnější dojem můžou rohy vycházející ze sanic, které jsou na rozdíl od roháček spojené šepem ve své nejvyšší poloze s vrchním podélným vyhnutým nosníkem. Další inovací byla brzda vyrobená ze samorostu, která byla na jedné ze stran v závislosti na tom, jestli byl uživatel levák nebo pravák. Byla umístěna na předním sloupku sanice a na jejím konci byl umístěný hák. Nouzovou brzdou byl řetěz s velkými oky speciálně vyvinutý pro tento účel a nazýval se kocour. Řada saní byla opatřena oplénem a v rámci několika zakázek na dodání stožárů do holandských přístavů se na skupině saní vozily 25 metrů dlouhé kmeny.⁹



Obr. 7: Svoz dřeva na Šmejčkách

⁸ VĚCHETOVÁ, Marta. *Historie tradičního transportu ve Východních Krkonoších*. Brno, 2011. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Filozofická fakulta, Ústav evropské etnologie.

⁹ SMRČKA, Aleš. *Komparace tradičního transportu materiálu v horském hospodářství Krkonoš a Šumavy*. Praha, 2015. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Filozofická fakulta, Ústav etnologie.

2.3 Historické krosny

Horské chaty nebyly v rámci svého hospodářství absolutně soběstačné, proto využívaly některé formy transportu pro spojení s obcemi v údolí. Těžký náklad se vozil na saních, lehčí se nosil na krosnách. Hlavním břemenem pro nošení na krosnách byly potraviny, které se většinou nepřpravovaly ve velkém množství. Horalové do údolí snášeli mléčné produkty vyráběné v jejich hospodářství, do hor pak nosili produkty, které se v údolí vyráběly snadněji, nejčastějším příkladem je chléb, či suroviny na jeho pečení. Krosna byla hlavní součástí povolání nosičů, krkonošských šerpů. Toto povolání vzniklo po rozvoji logistiky v Krkonoších, kdy se nosiči stali zaměstnanci hotelů a chat. Činnost to nebyla snadná, nosiče potkávalo mnoho výzev. Kritickými body byly ledové srázy, kde si museli horalové pomoci kovovými destičkami připevněnými na botách, nebo také hluboký sníh, kde využívali sněžnice. Transport s krosnami v rámci zásobování chat nejčastěji probíhal ve skupinové výpravě.¹⁰

Robert Hofer, krkonošský nosič, který byl posledním profesionálním krkonošským šerpou, ukončil svou pracovní činnost až v roce 1962. Jeho pracovní rutina vypadala tak, že večer sešel s ostatními nosiči do Velké Úpy, kde si každý připravil náklad, aby s ním další den mohl vyrazit na Sněžku. Nosil sudy s pivem, vodu, sypké zásoby a spoustu dalších nutných věcí pro zásobování Sněžky. Sudy s pivem mívaly i 100 kilogramů a připevňovaly se pomocí provazů na deskovou krosnu. Umísťovaly je do výšky nad nosiče, posunuly těžiště blíže k ose člověka a ulevily tak zádkům a hřbetu.¹¹



Obr. 8: Helmut Hofer s deskovou krosnou, 2013

¹⁰ SMRČKA, Aleš. *Komparace tradičního transportu materiálu v horském hospodářství Krkonoš a Šumavy*. Praha, 2015. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Filozofická fakulta, Ústav etnologie.

¹¹ Poslednímu krkonošskému nosiči je 80 let, ale Sněžku zdolá jako zamlada. *Idnes.cz* [online]. 1. září 2013 [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/krkonosky-nosic-helmut-hofer.A130531__1935100_hradec-zpravy__kvi

Robert Hofer i se svojí rodinou díky nutnosti provádět nosičskou činnost pro poštovnu na Sněžce směl po válce zůstat v českých Krkonoších. V té době byl se svým synem Helmutem Hoferem jediný, kdo tuto práci v Krkonoších vykonával. Robert Hofer na deskové krosně na Sněžku nesl ocelovou trubku o hmotnosti 160 kilogramů, tím se stal na dlouhou dobu rekordmanem krkonošské nosičské stezky.¹²



Obr. 9: Rober Hofer nesoucí sud piva



Obr. 10: Šerpovský rekord Roberta Hofera

Jeho šerpovský rekord na Sněžce byl překonán až v roce 2018, kdy Vladimír Hižnay, slovenský nosič vykonávající tuto činnost jako zájem ve slovenských Tatrách, vynesl po stejné trase 165,5 kilogramový náklad. Nesl balené vody, které



Obr. 11: Vladimír Hižnay, 2018

¹² Poslednímu krkonošskému nosiči je 80 let, ale Sněžku zdolá jako zamlada. *Idnes.cz* [online]. 1. září 2013 [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/krkonosky-nosic-helmut-hofer.A130531__1935100_hradec-zpravy__kvi

měl připevněné na veliké lavičkové krosně, která umožňovala díky nohám na spodní straně krátký odpočinek při náročné cestě.¹³

Druhy historických krosen:

Krosna lavičková

Lavičková krosna je typická svou lavičkou, plochou, která je kolmá na zádovou desku. Pro dostatečnou tuhost je od spodní části k lavičce vyvedená podpěra. Tento typ krosny byl nejčastěji používán pro nošení potravin, protože na rozdíl od deskové krosny, tento typ nepotřeboval, aby břemeno bylo přehnaně utaženo, díky podpírající lavičce. Pro své snadné používání to byl oblíbený typ i u lidí, kteří nebyli nosiči z povolání. Velikost desky je u historických lavičkových krosen přibližně 30x90 centimetrů. Hloubka lavičky je 27 centimetrů. Hmotnost naložené lavičkové krosny standardně dosahovala 70 kilogramů¹⁴



Obr. 12: Lavičková krosna

¹³ Rekord pokořen! Horský nosič ze Slovenska vynesl na Sněžku 165,5 kilogramu. *Krkonošský deník* [online]. 18.8.2018 [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: https://krkonosky.denik.cz/zpravy_region/rekord-pokoren-horsky-nosic-ze-slovenska-vynesl-na-snezku-165-5-kilogramu-20180818.html

¹⁴ SMRČKA, Aleš. *Komparace tradičního transportu materiálu v horském hospodářství Krkonoš a Šumavy*. Praha, 2015. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Filozofická fakulta, Ústav etnologie.

Krosna desková

Desková krosna, zvaná také žebříčková, byla nejuniverzálnější typ krosny, zároveň byla i nejoblíbenější u profesionálních nosičů včetně Roberta i Helmuta Hofera. Nosiči i dřevaři na svých saních používali při uvazování nákladu takzvaný kloubek. Jedná se o dřevěné oko, kterým se provaz prostrčil a utáhnul se skrz něj, nahrazoval nepraktické uzle. Pouhým cuknutím se provaz v kloubku uvolnil. Nevýhodou deskové krosny je, že oproti lavičkové krosně hrozilo, že se měkký náklad poškodí utážením. Pro nošení měkkého nebo křehkého nákladu používali nosiči jako obal bedýnku, kterou mohli na deskovou krosnu uvázat bez obav. Nosiči se při upínání nákladu snažili, aby těžiště bylo co nejbližší k člověku, ideálně nad ním, protože převažovat zátěž, kterou měl nosič dál za sebou, bylo náročné, hlavně v kopcovitém prostředí. Proto si nosiči upínali náklad na vrch krosny a při nošení se ho snažili mít díky mírnému předklonění nad sebou, aby udrželi těžiště nákladu ve vertikální ose.¹⁵



Obr. 13: Desková krosna, Velká Úpa 2011, foto A. Smrčka

¹⁵ SMRČKA, Aleš. *Komparace tradičního transportu materiálu v horském hospodářství Krkonoš a Šumavy*. Praha, 2015. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Filozofická fakulta, Ústav etnologie.

Krosna pultová

Pultová krosna měla mimo zádové části desku fixovanou kolmo. Byla vyvedena nad hlavu a hlavou se i podpírala, což potvrzuje i druhý používaný název hlavová krosna. V tomto bodě se mezi hlavu a pult umísťoval kroužek s žíní, protože bez něho měli uživatelé této krosny na hlavě otláčeniny a modřiny, často se kroužek nahrazoval slámou. Tento typ krosny se používal primárně na přenášení sena, které se na krosnu skládalo až do výšky tří metrů nad člověka. Muži na pultové krosně nosili průměrně 70-80 kilogramů, ženy okolo 40 kilogramů, pro ulehčení je součástí krosny díra, do které nosič mohl vložit kulatinu, o kterou se opřel. Díky tomu si mohl nosič při přenosu dát krátkou pauzu, aniž by si musel krosnu sundávat. Na fotografii pultové krosny lze vidět aplikovaný kloubek pro rychlé uchycení nákladu.¹⁶



Obr. 14: Pultová krosna, foto Aleš Smrčka

¹⁶ SMRČKA, Aleš. *Komparace tradičního transportu materiálu v horském hospodářství Krkonoš a Šumavy*. Praha, 2015. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Filozofická fakulta, Ústav etnologie.

2.4 Novodobé saně

Z ohýbaného dřeva

Nejvíce vídaný typ saní v českých horách jsou dřevěné sportovní saně. Na rozdíl od historických typů saní přivezených alpskými dřevaři, novodobé saně nejsou vyřezány ze samorostového dřeva. Využívají technologie ohýbání dřeva, která je pro lehčí a pevnější konstrukci saní mnohem vhodnější. Tato technologie je na našem území zásadní hlavně v nábytkářském průmyslu. Ohýbání masivního dřeva vynalezl Michael Thonet, který ho aplikoval následně ve svých nábytkářských produktech.

Masivní dřevo, nejčastěji bukové, se za pomoci obrábění upraví na podélné tvary s požadovaným profilem. Tento podélný díl se následně napařuje v takzvaném autoklávu, kde dřevo projde plastifikací, vhodnou teplotní a vlhkostní úpravou. Následně se dřevo v ocelových mechanických přípravcích ohýbá.¹⁷ Nejčastěji se tyto dřevěné součásti spojují pomocí šroubových spojů.

Pro firmu TON navrhlo studio Olgoj Chorchoj sáňky podobné tradičním sportovním saním, ale v některých detailech novátorské a esteticky čisté podobě.



Obr. 15: Olgoj Chorchoj, Sáňky TON

Hliníkové sáňky

4C jsou saně oceněné v roce 2014 prestižní designerskou cenou Red Dot Design Award. Sestava je primárně z hliníkových svařených trubek, z toho některé jsou ohýbané. Sedací plocha je vyrobena z kompozitní desky. Vynikají svým vzhledem,

¹⁷ Ohýbání dřeva. *Stredniskolaoselce.cz* [online]. [cit. 2023-05-23]. Dostupné z: <https://www.stredniskolaoselce.cz/data/download/file/okal/Hodina%2040%20oh%C3%BDb%C3%A1n%C3%AD%20d%C5%99eva.pdf>

jsou navrženy jako doplňkový produkt k Automobilu Alfa Romeo 4C, od něj si saně berou sportovní identitu.



Obr. 16: Hliníkové saně 4C

Pulky

Typ saní připomínající svým tvarem vanu, většinou s vystouplými podélnými prolisy na straně skluznice pro snadnější držení směru. Levnější pulky jsou celoplastové z polyethylenu, vylisované vakuovým formováním do požadovaného



Obr. 17: Vakuované pulky z polyethylenu

tvaru. Dražší jsou kombinací více materiálů jako je kompozit, hliník a plast. Jsou

určeny na zimní expedice, kde uživatel potřebuje přepravit co nejvíce nákladu. Většina pulek jsou samostatným odděleným dílem a je do nich zapnutý batoh. Tento princip umožňuje při správném výběru batohu a při optimálním uchycení nošení na zádech, na krátkou vzdálenost i s pulkami. Tento režim se využije kdekoliv, kde není možné táhnout pulky po sněhu. Při cestování umožňují převoz samostatně bez nákladu, stohované dohromady s dalšími pulkami, což zlepšuje manipulaci s vybavením a snižuje riziko poškození.¹⁸



Obr. 18: Expedice s pulkami

Druhý princip vyrábí například firma Fjellpulken. Do těchto pulek je integrován vak. Oproti předchozímu typu umožňuje větší využití prostoru, snadnější přístup k věcem při expedici a lepší odolnost proti vniknutí sněhu. Nevýhodou je velice složitý transport zabaleného celku, když není možné jet po sněhu.¹⁹

Řada lidí využívá jako expediční pulky boby Champion. Vynikají svou nízkou cenou a hmotností. Vyrábějí se také díky technologii vakuování a je to na našem území nejčastěji využívaný typ „saní“ pro zimní radovánky. Jejich užitečný objem je natolik malý, jejich použití jako expediční pulky je možné jen na malé výlety.

Pro tažení se používá buď celý postroj, popruh nebo samotný bederní pás. Lanem se tahá na rovině nebo na cestě do kopce. Na složitější terén v kombinaci s běžkami, nebo skialpovými lyžemi se nedoporučuje používat lano, ale pevnou ojí, vytvořenou trubkovou konstrukcí. To umožňuje větší kontrolu nad saněmi, protože uživatel se saně při brždění díky pevnému chycení přizpůsobí, trubky se nejčastěji upevňují do kříže. Mezi zásadní výhody pulek patří jejich poměr hmotnosti a velkého přepravitelného objemu, konstrukční jednoduchost a s tím

¹⁸ Pulky – kde a jak se s nimi na sněhu pohybovat?. *Www.tulenipasy.cz* [online]. 17. 2. 2015 [cit. 2023-05-23]. Dostupné z: <https://www.tulenipasy.cz/pulky-kde-a-jak-se-s-nimi-na-snehu-pohybovat/>

¹⁹ Tamtéž.

spojená u některých modelů nízká cena. Nevýhodou jsou jejich nerozložitelné objemné rozměry, které mohou komplikovat skladování doma či cesty autem na hory. Tím, že pulky nemají hrany a na spodní straně najdeme spíše oblé tvary, je s nimi náročná cesta na nakloněných plochách, kde pulky mají problém s držetím směru a překlápěním.



Obr. 19: saně Fjellpulken xcountry

2.5 Využití lyží v konstrukci

Thule Chariot

Thule Chariot je typ sportovního vozíku či kočárku, který je charakteristický svojí všestranností. Nabízí režim, ve kterém je vozík tlačěn jako kočárek, pro běh nebo bruslení. Pro tahání za cyklistickým kolem má Chariot odnímatelné tažné zařízení.



Obr. 20: Thule Chariot

V poslední řadě je na Chariot možné připevnit místo kol malé lyže, které Thule prodává jako doplněk. Na krátkých úzkých lyžích jsou plastové spojky s ohýbaným hliníkovým profilem dohromady spojené šrouby. Tyto hliníkové profily jsou s kočárkem spojeny v místě, kde je osa původních kol. Chariot využívá pro uchycení profilu samozajišťovací osu s kuličkovým zajištěním, která díky tlačítku umístěném na vnější straně osy umožní jednoduché povolení, vytažení osy a snadnou výměnu kola za lyži. Osa je volná v předozadním náklonu, její naklání je závislé na pohybu tahajícího. Vozík se tahá přes fixně připevněný pár tyčí, který je na konci připevněný k bedernímu tahacímu pásu. Vzhledem k délce a šířce lyží je Chariot určen primárně na upravené běžkařské trasy.

Sled ski

Lze dohledat několik příkladů lidové tvořivosti, kde se využívá starých lyží pro výrobu saní. Nejvíce mě v tomto směru zaujal youtuber NDYAnkglar se svými Sled Ski. Jedná se o úpravu rybářských pulek tak, že k nim přes kovové trubky připevnil lyže. Z lyží je odstraněno vázání, na přední a zadní straně lyží je skrz ně přišroubovaný plastový bloček s provázkem, do kterého se trubková konstrukce zastrčí. Po jednoduché úpravě vytvořil lehké a funkční saně. Tahací provaz připevnil do děr, vyvrtaných na obou špičkách lyží.²⁰



Obr. 21: Sled ski

K2 rescue shovel plus

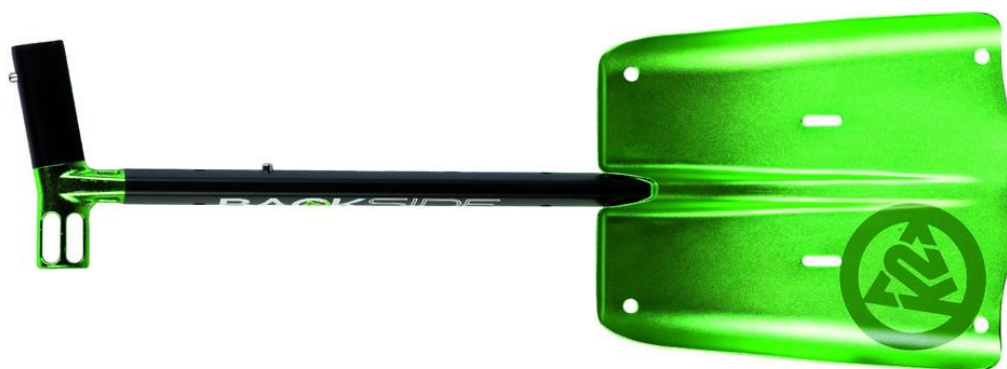
Je malá lopata, která v sobě skrývá funkci kotvy do sněhu a možnost v kombinaci s lyžemi vytvořit nouzové saně. Lopatka je standardní výbava při pohybu v místech, kde hrozí lavinové nebezpečí. Přejít z lopaty na kotvu funguje díky snadnému rozebírání umožněné bezpečnostní pružinou s čepem. Saně jdou z lopatky zhotovit jen v kombinaci s lyžemi, které umožňují natažení pásů přes přední a zadní otvor na lyžích. V případě nouze, kdy jeden lyžař potřebuje převézt druhého zraněného lyžaře, se do těchto otvorů přes šroubový

²⁰ The "Sledski" Collapsible Smitty Sled. Youtube.com [online]. 21.1.2019 [cit. 2023-05-23]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=ARUH_VBW_k0

spoj upevní ve čtyřech bodech dvě trubky z lopaty. Do vázání se zaváže provázkem skrz díry plechová část. Je potřeba provazem připevnit hůlky do kříže mezi plechovou částí a přední příčnou trubkou. Díky druhému páru hůlek může uživatel saně táhnout. Tím se vytvoří provizorní saně a lze odvézt zraněného do bezpečí. Tento princip se používá jen v krajních případech, kdy není jiná možnost. Montáž provizorních saní je totiž na dlouho a převážení zraněného na nich není jednoduché, protože nemůže být dostatečně fixovaný.²¹



Obr. 22: Proměna skialpových lyží na saně díky K2 shovel



Obr. 23: K2 rescue shovel

21 K2 Rescue Shovel Plus. Evo.com [online]. [cit. 2023-05-23]. Dostupné z: <https://www.evo.com/outlet/shovels/k2-rescue-shovel-plus>

2.6 Krkonošští záchranáři

Kanadské saně

Jsou typem záchranářských saní určený pro přepravu v místech, kde nelze využít sněžný skútr. Dvě podélné sanice jsou vyrobeny z hliníkových trubek, jsou rovné až do přední části, kde se zvedají. Uvnitř, jakožto ložná plocha mezi hliníkovou trubkovou konstrukcí, bývá natažený kompozit. Do saní se zraněný v dekách zajišťuje pomocí popruhů. Jsou určeny primárně pro jízdu ovládanou jedním záchranářem, který jede před saněmi, a je s nimi spojen ojky a popruhem. Pro brždění může používat podmet, když se záchranář dopraví se saněmi ke sněžnému skútru, může za něj pomocí externího tažného zařízení připojit kanadské saně.²²



Obr. 24: Kanadské saně

Akia

Akia saně mají oproti kanadským saním více vanovitý tvar, většinu produktu tvoří kompozit a musí být řízeny dvěma záchranáři. Jsou prohnuté, tudíž pro převoz člověka, který má zraněná záda je možný pouze při jeho důkladném podložení. Vepředu jezdí vodič, je to většinou ten méně zdatný ze dvou záchranářů, na lyžích se musí pohybovat předvídatelně a měl by se za jízdy vyhýbat malým obloučkům. Záchranář vzadu musí kopírovat jeho jízdu a zpravidla

22 Zimní transportní prostředky pevné. Ucebnice.horskasluzba.cz [online]. [cit. 2023-05-23]. Dostupné z: <https://ucebnice.horskasluzba.cz/cz/odborna-cast/technika-zachrannych-praci/zimni-transportni-prostredky/pevne>

by měl být prvním, kdo začíná brzdit. Při dovezení ke sněžnému skútru se tyto saně pokládají na k tomuto účelu připravený podvozek.



Obr. 25: Akia

Fjellpulken

Fjellpulken záchranářské saně jsou od stejného výrobce jako expediční pulky s integrovaným vakem. Stejně tak u tohoto typu záchranářských saní je plachta Cordura na ochranu zraněného integrovaná, má jen průhlednou část, aby zraněný za jízdy viděl ven. Řídí se podobně jako saně akia, stejně tak je potřeba, aby saně byly řízeny dvěma záchranáři. Na rozdíl od saní Akia tyto mají na zadních ovládacích trubkách kolmo navažené trubky, které když se oj přihne k zemi, tak brzdí.



Obr. 26: Fjellpulken včetně podvozku za skútr

2.7 Novodobé krosny

Tatonka Lastenkraxe

Je moderní krosna s hliníkovým rámem a pohodlným zpracováním. Lavičku má umístěnou přibližně 15 cm nad spodní trubkou rámu, je přibližně 24 cm hluboká a na konci lavičky má podpěrné nohy. Hliníkový rám je svařený a na zádové části má dvě ohnuté horizontální trubky sloužící k získání vyšší tuhosti rámu. Přes celý rám v zádové části je natažená s uživatelem styčná polstrovaná zádová část známá ze standardních turistických batohů. Krosna je opatřena bederním pásem a výškově nastavitelnými ramenními popruhy.



Obr. 27: Tatonka LASTENKRAXE

Exo- frame

Netradiční řešení rámu, které umožňuje transformaci na kempové křeslo. Jedná se o plastový rám, který má pro větší pohodlí na zádové straně upevněnou EVA pěnu. Z rámu lze odepnout polstrované ramenní popruhy i bederní popruh. Přibližně v polovině zádové části vykllopí spodní část krosny, díky čemuž vznikne malé křeslo.

Vyklápěcí část nemá příliš sofistikovanou aretaci ani v jedné poloze. V poloze batohu se spodní vyklápěcí část aretuje pomocí gumičky, která obepíná celou

krosnu. Součástí vstříkolisovaného výlisku jsou oka, která slouží k protažení upínacích popruhů.



Obr. 28: Exo-Frame

3. VÝSTUP Z ANALÝZY A FORMULACE VIZE

3.1 Cílová skupina

Od prvních úvah o návrhu cílím na české prostředí hor nebo na takové horské prostředí, které je tomu českému podobné svou geografickou výškou, zabydlením a infrastrukturou. V rámci řešerše se soustředím na vývoj dopravy v Krkonoších a současné nemotorové způsoby transportu nákladu i lidí u nás. Zajímaly mě i záchranářské saně a pulky. Cílovou skupinou produktu jsou lidé, kteří vyrážejí na horské výlety či lyžařské zájezdy a přeprava vybavení na lyže a dalších věcí nutných pro pobyt na horách je pro ně omezení. Výzva, kterou si produkt dává, je jeho skladnost, což bývá u zimního vybavení důležitý aspekt. Skladnost nejvíce řeší při přepravě autem, kdy saně nebo pulky je nutné připevnit na střechu, nebo jimi zabrat velkou část auta. Zároveň v bytech není žádané, aby zimní vybavení zabíralo příliš místa, když se jedná o produkty, používané často jen pár dní v roce. Cílovou skupinou jsou tak například rodiny, které ocení skladné saně se zábavným použitím na sjezdy, kde získají ze sjezdových lyží další využití a ušetří tím váhu i objem převáženého nákladu. Z finančního hlediska cílím do cenové kategorie kolem 5 000 Kč, což je průměrná cena nosných rámců či krosen, nižší cenová hladina expedičních saní či pulků a vyšší cenová hladina rekreačních sportovních saní. Cílí to tedy na lidi, kteří rádi nakupují a používají lyžařské i jiné zimní vybavení, kde podobná částka zapadá do cenového rozsahu standardního zimního vybavení. Vzorovým příkladem cílové skupiny produktu je člověk, který je v produktivním věku (18-65) a pravidelně navštěvuje chalupu na horách nedostupnou autem. Takovou, která nespadá do pohostinství, tudíž si tam navštěvující musí zásoby dopravovat sám, podobně jako probíhalo zásobování horských chalup krkonošských sedláků od začátku osídlování.

3.2 Definování cílů

Kapacita

V rámci přepravovaného objemu jsem si dal za cíl převážet na saních standardní výbavu na lyže v obalech a k tomu oblečení a zásoby přibližně o objemu 80 litrů. Nosnost saní uvažuji kolem 120 kilogramů, ovšem při převážení věcí uvažuji o hmotnosti nákladu mezi 20 až 30 kilogramy.

Skladnost

Sestava by měla být snadno rozložitelná do co nejméně objemných rozměrů.

Kompatibilita

Spojka s lyžemi by měla být kompatibilní s co největším možným počtem sjezdových lyží, aby nemusely vznikat zbytečné velikostní varianty produktu, či složitá konfigurace ze strany cílové skupiny.

Stabilita

Saně by měly být schopny využít těžiště lyží posunutého dozadu a velké plochy lyží, aby nebyl problém s bořením ve sněhu. Produkt by měl fungovat ve složitých terénech, jakým je cesta po vrstevnici v prudkém kopci nebo na neupravených a hrbolatých cestách.

Pohodlí

Při tahání naložených saní by měl být součástí sady pohodlný popruh, aby tažné lano nebo oj uživatel nemusel tahat v ruce. Popruh by mohl být po vzoru Thule Chariot, kde je dost podobný bedernímu popruhu u expedičních batohů. Z hlediska jízdy na saních by saně neměly mít tvrdý a tepelně vodivý materiál na sedací ploše.

Ovladatelnost

Jízda na saních by měla umožňovat brždění a zatáčení nohama. U tohoto aspektu bude vznikat kompromis mezi širším rozchodem a nižším těžištěm pro větší stabilitu a mezi vyšším těžištěm a užším rozchodem pro lepší ovladatelnost. U tahání saní by mělo být možné pomocí tažné oje nebo tažného lana pohodlně zatáčet a měnit směr jízdy.

Vzhled/asociace

Návrh bych rád vzhledově cílil mezi sportovní dynamiku, jako má lyžařské vybavení nebo například saně 4C a expediční, outdoorový vzhled, jako má

například krosna Tatonka Lastenkraxe, která působí dojmem profesionality, pevnosti, spolehlivosti a propojením s přírodou.

Rychlost nastavení

Veškeré části, které se na saních mají skládat či nastavovat by měly umožňovat rychlé intuitivní fungování i ve ztížených podmínkách bez nářadí i v rukavicích. Systém proměny Thule Chariot z kolového režimu na režim s lyžemi je příkladem toho, že to jde, kde díky kuličkovému zajišťovacímu čepu lze rozebrat saně pomocí tlačítka.

Více možností

Podobně jako Lopata K2 bych chtěl, aby produkt umožňoval více využitelných případů. Produkt by měl kombinovat více funkcí a umožňovat snadnou proměnu z jednoho módu na druhý.

Materiály

I když historie saní či krosen napovídá, že tradiční volbou materiálu by mělo být dřevo, já bych se chtěl v rámci návrhu zaměřit na kombinaci materiálů používaných k výrobě současného sportovního vybavení jako jsou kovy, plasty či kompozity.

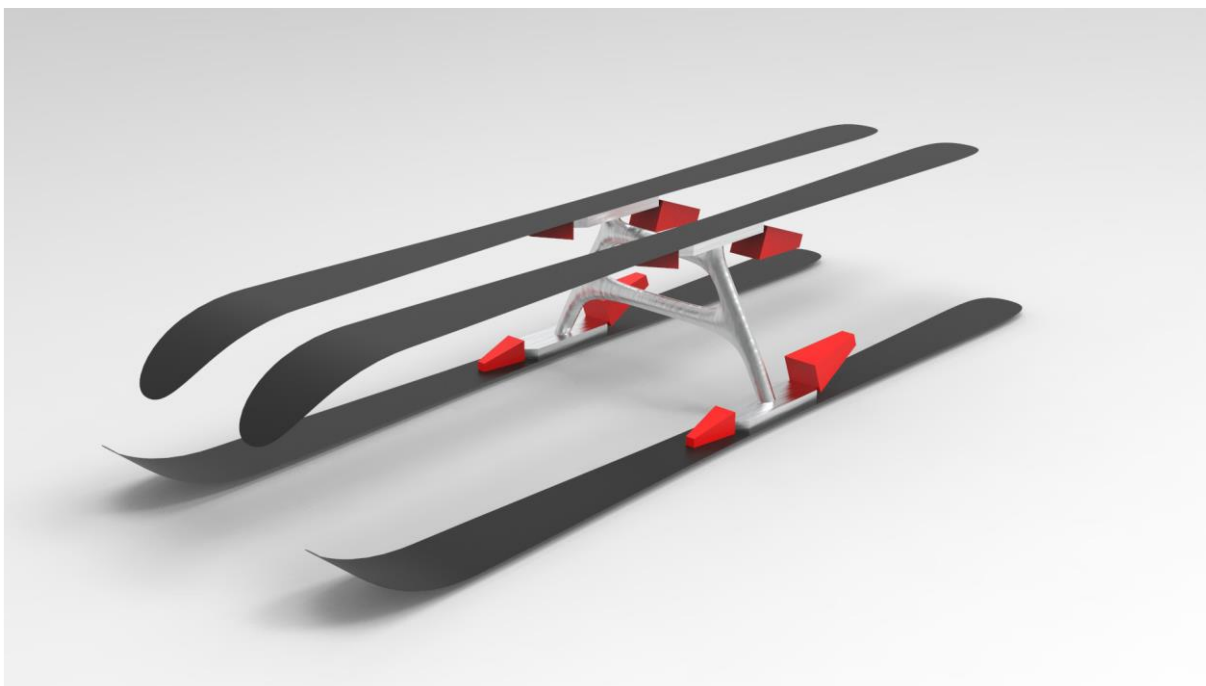
Logistika

Koncept má ambici umožnit podobné logistické principy, jako měli krkonošští horalové. Novodobé motorové prostředky nemusí totiž být jedinou možností pro zásobování vlastních chalup v Krkonoších. Samozřejmě velkoobjemový náklad může být zbytečné tahat vlastní silou, ale menší zásobování chalup je možné i s pomocí tradičních nemotorových prostředků jako jsou saně či krosny.

4. PROCES NAVRHOVÁNÍ

Verze č.1

První z konzultovaných návrhů byl koncept mezikusy určeného k propojení dvou párů lyží. Díky tomu měla vzniknout konstrukce z lyží, kde jeden pár sloužil jako kluzná část, ten druhý pak vytvářel na dvou podélnících užitečný nákladní prostor, na který se díky stahovacím pásům s ráčnou a stahovacím sítím z gumových vláken měl připnout náklad a na sáních odtáhnout do cílové destinace. První verze byla uvažována jako kompozitní rám z jednoho dílu, který bude skladný a lehký, na veškeré další připevňování důležitých prvků jako je například tahací lano měly sloužit samotné lyže. Vrchní pár lyží oproti spodnímu byl upevněn zhruba ve výšce 350 mm (uvažováno dle výšky stoličky nebo nižší židle). Vrchní pár lyží byl oproti tomu spodnímu blíže k sobě, aby v případě většího naložení příliš nehrozilo převrácení sestavy. Při dopravě lidí měla vrchní, kratší vzdálenost mezi lyžemi napomoci pohodlnější pozici nohou, aby si uživatel mohl nohy odložit na spodní pár lyží. Pro větší bezpečnost i pohodlí jsem v tuto chvíli počítal s určitým obalem vrchních lyží, aby byly hrany lyží schované.

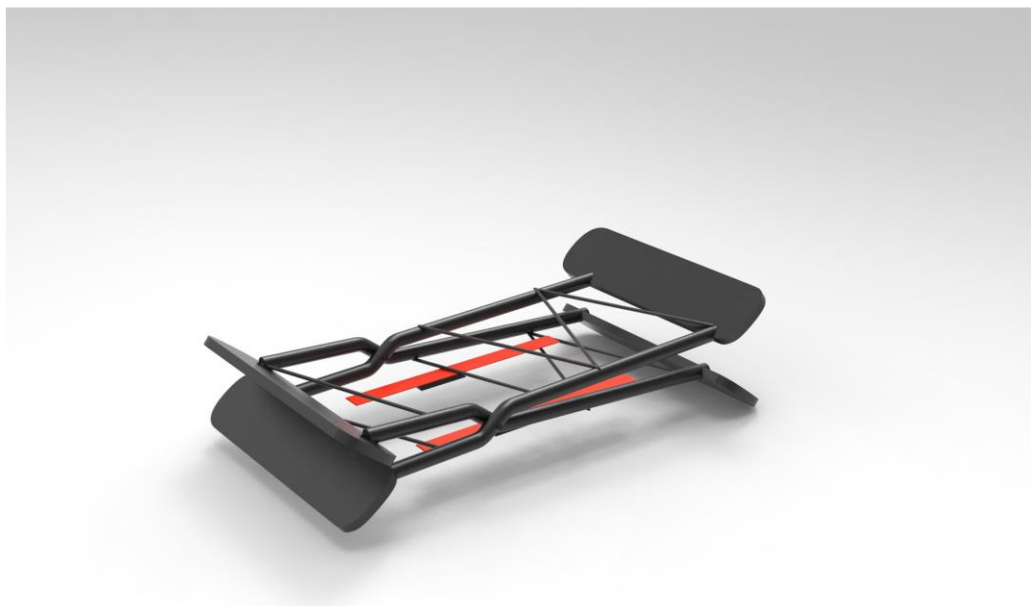


Obr. 29: Archiv autora

Verze č.2

Druhý návrh je uvažován jako svařenec z kovových trubek a kulatin. Tvarování využívalo principu příhradových konstrukcí. Díky polygonálnímu provázání je

možné získat tuhost v několika směrech za poměrně nízké hmotnosti. Dvě takové konstrukce jsou propojeny pohyblivou osou ve středu saní a společně vytvářejí konstrukci ve tvaru X. Díky tomu lze tento návrh složit do ploché a skladné pozice.



Obr. 30: Archiv autora

V rozložené pozici by bylo nutné zpevnit a zajistit pozici pomocí stahovacího pásu s ráčnou, který obepíná celý tvar a je styčný s čtyřmi nejpevnějšími částmi mezidílu, a to spojkami určenými k fixaci s vázáním lyží. Z této složené konstrukce vychází lana mířící k tahajícímu uživateli. Jsou propojena se špičkami vrchního páru lyží páskem na suchý zip, který není určený pro úplnou fixaci lana a lyží, ale slouží v návrhu pro snadnější manipulaci se saněmi díky posunutí operačního bodu dopředu.



Obr. 31: Archiv autora

Aretace

Velkou výzvou při návrhu saní bylo vyvíjet vhodný způsob, jak nahradit tvar lyžařské boty, který se do vázání vkládá. Každý uživatel sjezdových lyží může mít odlišnou délku podrážky, a proto bylo potřeba vytvořit ideální způsob, jak v sestavení saní postupovat. První, konstrukčně nejsnazší způsob je, že spojka s vázáním bude mít danou neměnnou délku a bude potřeba při změně režimů ze sáněk na sjezdové lyžování a ze sjezdového lyžování na sánky pokaždé měnit délku vázání na sjezdových lyžích. Tento způsob by nebyl vhodný z několika důvodů: nastavení vázání vyžaduje pro sjezdové lyžování odbornější přístup, je totiž potřeba aretovat vázání na dvou posuvných pravítkách, vepředu i vzadu, nebylo by pro uživatele vhodné, aby mu hrozilo rozhození vyváženého těžiště. Nezaškolený člověk může při nastavování vázání na lyžařské boty nastavit délku vázání na špatnou hodnotu, a tím se při následujícím špatném uchycení lyžařské boty potýkat s ohrožením bezpečnosti. Velkou přítěží by v takovém případě bylo nastavování vázání ve ztížených podmínkách, kdy by uživatel často byl nucen vázání nastavovat v rukavicích, lyže a mechanické části mohou být obaleny sněhem a sofistikované vázání sjezdových lyží by mohlo být pro svou komplikovanost při nastavování délek časově náročné. Tyto aspekty mi dávaly najevo, že bych měl zvolit takový způsob, aby nastavení délky probíhalo na spojce mezikusy, na které by se délka nastavovala a aretovala dle konkrétní délky

podrážky lyžařských bot a následně se dávala do profesionálně nastaveného vázání na délku boty, tudíž by se veškeré nastavování jako součást výprav omezilo na minimum.

Aretace typ 1

První návrh aretace byl vytvořen tak, aby byl vyrobitelný pouze z plechových výpalků, které by se následně ohýbaly. Skládá se z vnějšího výpalku ohýbaného do „U“ tvaru. Dále z podobného, ale vnitřního plechu ohýbaného do tvaru „U“. Vnitřní díl se má pohybovat ve vnějším, který je na mezikus konstrukci saní fixován. Vnější díl má na vrchu podlouhlou díru, která má po celém svém obvodu malé zuby. Ty mají souvislost s třetím dílem, a to pohyblivou částí osou fixovanou na vnitřní díl, se kterým se posouvá podélně ve vnějším profilu. Tento díl má 8 zubů, na každé straně 4, které zapadají do zubů v díře vnějšího výpalku. Funguje jako podložka šroubu s ručně utahovací hlavou, která po utažení zapadá do zubů vnějšího profilu, a tím aretuje vnitřní profil v jednotlivých polohách. Pro změnu délky je potřeba částečně povolit šroub s ručně utahovací /povolovací hlavou, vytáhnout podložku se zuby (za ohnuté strany dílu), přesunout tuto část, aby byla spojka kratší nebo delší, zastrčit zubatou podložku do správné polohy a ručně utáhnout šroub. Princip vnějších zubů u vnitřního dílu zapadající do vnitřních zubů u vnějšího dílu vychází z principu nastavení u snowboardového vázání. Jedná se o středový disk, od kterého lze odepnout celou část obepínající snowboardovou botu. Zuby jsou u disku proto, aby umožnily úhlovou aretaci vázání v co nejvíce polohách. Na tomto principu se mi líbilo, že lze úhly nastavovat s minimálními rozdíly, to jsem chtěl přenést do mé aretace s rozdílem, že u saní se nearetuje úhel, ale délka. Díky standardním výrobním postupům jako je pálení plechu laserem ohýbání plechu, lakování, by nebyla výroba komplikovaná a potenciální vývoj ze strany technologa by nebyl nákladný.

Nevýhodou je nastavení aretace ve ztížených podmínkách, vznikala by komplikace s velmi složitou manipulací v rukavicích. Mohlo by hrozit vniknutí sněhu mezi díry, a to by mohlo znemožnit dostatečně jistou aretaci. Postup vyžaduje příliš mnoho kroků pro změnu délky spojky, čímž vzniká až moc dlouhá doba přenastavení a aretace. Ruční šroubovací hlava by musela být pro dostatečné utažení a lepší fungování s rukavicemi vystouplá z konstrukce a tím by mohla být při používání saní na sjezd nebezpečná.

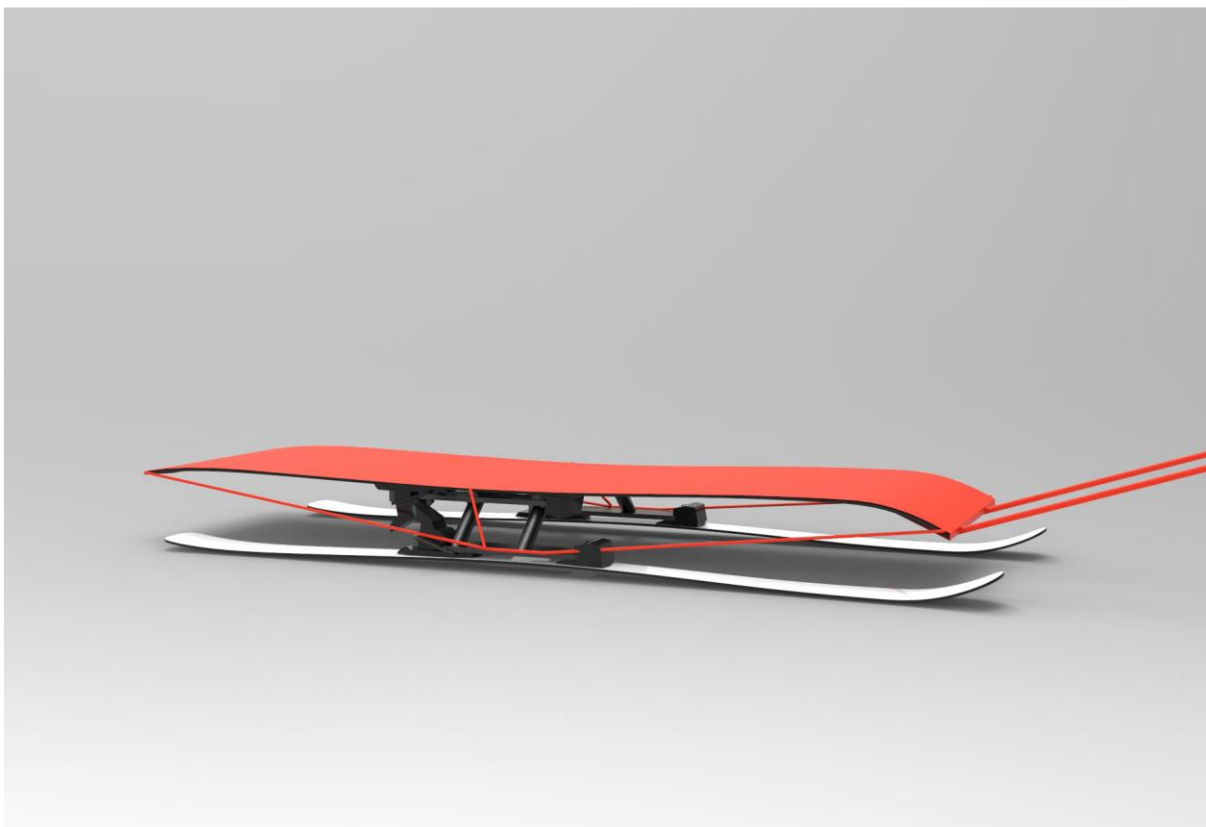


Obr. 32: Archiv autora

Verze č. 3

Třetí návrh saní je již tvarově přizpůsobený prvnímu typu aretace a nastavování délky spojek. Trubky umístěné mezi vázáními jsou již dimenzovány dle výrobních možností hliníku, jsou u sebe blízko, aby bylo počítáno s optimálním rozsahem velikostí, aby spojka byla možná zajistit i do nejmenší možné nastavitelné délky lyžařského vázání. V návrhu je výrazně snižené těžiště nosné plochy, tím méně hrozí překlopení saní do stran. Díky snížení tak není potřeba konstrukci skládat, protože díl sám o sobě je velice kompaktní a absence skládacích mechanismů pomůže ke snížení hmotnosti celého mezikusy. Přes vrchní nosnou část vytvořenou z jednoho páru lyží, je natažená tkanina a je zapnuta do konstrukce ze všech stran a utažena. Má vytvořit nosnou plochu s velkou objemovou kapacitou, na kterou se vám snadno budou pokládat a upínat převážené věci. Při dopravě lidí slouží jako kryt ocelové hrany a díky tomu by se na saních mělo dát sedět. Tahací lano je připevněno na této tkanině v přední části a nemusí se tak lano připevňovat složitě na lyže. U tohoto návrhu je velká variabilita napříč různými typy i délkami lyží, díky utahování tkaniny pomocí variabilních stahovacích pásů. Velkou nevýhodou tohoto principu je postupné povolování tkaniny i pásů při používání. S tímto problémem přichází i změna fungování, kdy tahací lano přestává tahat za

špičku lyží a začíná kvůli stahování celé tkaniny tahat za sestavu odzadu, čímž přestává být sestava saní tak dobře ovladatelná.



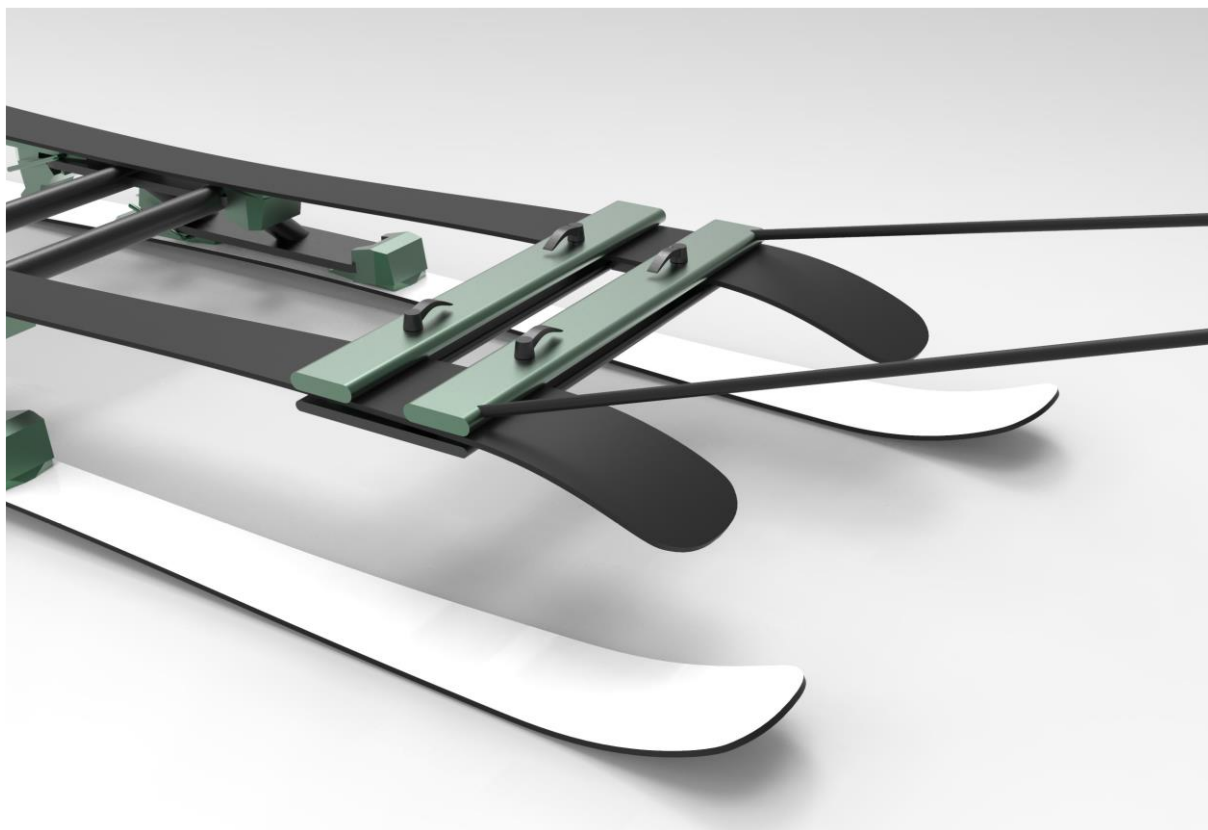
Obr. 33: Archiv autora

Jiná fixace lana

Hledal jsem nejjednodušší způsob, jak fixovat tažné lano na přední část lyží, protože nápad s fixováním lana na „přehoz“, tkaninu objímající horní pár lyží, se do budoucna neosvědčil. Vytvořil jsem příčný díl z hliníkového oválného profilu, který by soužil jak k fixaci lana, tak jako přední úchyt při sjezdu na saních. Styčné plochy profilů a lyží měly být chráněny gumovou vrstvou, aby nedošlo vizuálnímu a funkčnímu poškození příčného dílu i lyží. Spodní pár profilů je propojený (ve směru rovnoběžně s lyžemi) rovnou součástí, aby nemohlo dojít k sesunutí přes přední rádius lyže při tahání lana, rovný díl se měl v tomto poloměru zapříčít. Utažení

u tohoto návrhu je provedeno díky závitů s rychloupínací pákou vídanou například u sedlové trubky cyklistického kola, aby byla montáž saní v horském prostředí rychlá a jednoduchá. Tento princip má spoustu vystouplých částí, které by mohly být rizikem pro zranění uživatele. Bohužel celá tato součást je další díl, který je nutné montovat při každé proměně z lyží na sánky, uživatel si tak promyslí, jestli mu stojí za to skládat dohromady celou sestavu v případě potřeby. Tvarování

tohoto principu působí na první pohled amatérsky, pravděpodobně z důvodu použití nejjednodušších technologií jako je například použité zkracování standardních hliníkových profilů a jejich následné sestavení šroubovými spoji.

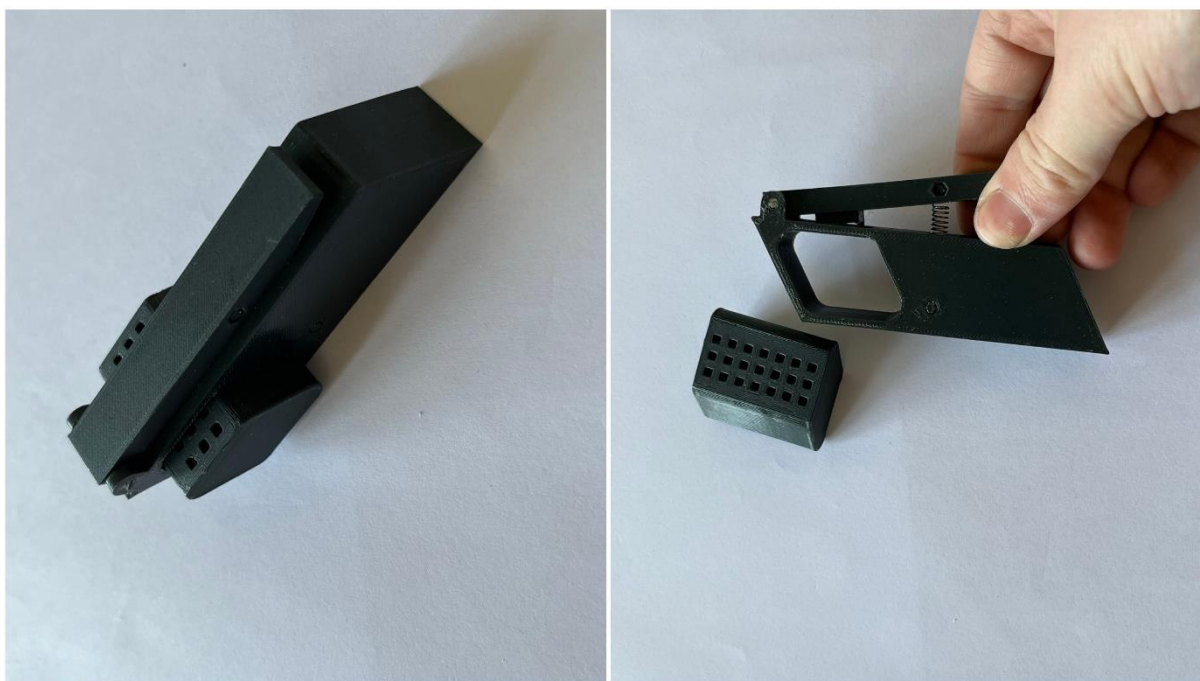


Obr. 34: Archiv autora

Aretace typ 2

Druhý testovaný typ aretace sloužící k proměně délky spojky, náhrady podrážky lyžařské boty, měl za úkol urychlit celý proces změny délky. Princip aretace vychází z vázání sjezdových lyží, které z hlediska používání vyžaduje pouhé vyklopení páčky a poté jen posouvání po podélné ose lyže pro zmenšení či zvětšení délky. Po vzoru systému z vázání aretace obsahuje ohýbaný nerezový profil s velkým počtem děr umístěných ve třech řadách, páku vyrobenou z plastu, na jejímž konci je obrobený díl, který má na sobě 9 trnů v rozmístění 3x3 zapadajících do malých děr na nerezovém profilu. Dále z pružiny, které tlačí tuto páku s trny ve směru k profilu, posledním dílem sestavy je osa, po které se páčka otáčí. Největší výhodou tohoto principu je bezpochyby rychlost, ze všech testovaných prototypů aretací byl proces nastavení a aretace u tohoto typu nejrychlejší. U aretace typu 1 trvala změna délky přibližně 12 sekund u aretace typu 2 trvala pouhé 3 sekundy. Celá mechanická část s páčkou měla být součástí vertikální nosné části saní, aby se minimalizovaly vystouplé části, také se vizuálně zajímavě využilo duté vertikální části. Hlavní nevýhodou tohoto principu je výrobní komplikovanost téměř všech dílů v sestavě. Ohýbaný nerezový profil by bylo nutné vyrobit

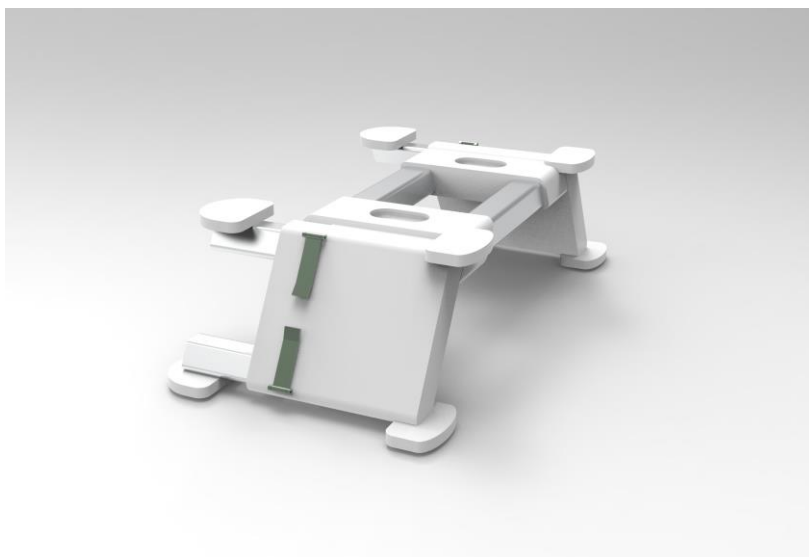
individuálně z nerezového plechu. Nejdříve by bylo potřeba vyřezat tvar rozvinu včetně děr aretačních a děr upevňovacích (pravděpodobně díky řezání plazmou), následně tento plech ohýbat do požadovaného tvaru. Nerezový protikus, který má zapadat do nerezového profilu, vyžaduje obrobení na CNC fréze. Ten je potřeba přišroubovat na páčku aretace, která by musela být individuálně vyrobena z plastu ve vstřikolisové formě. Dále by bylo potřeba na páčku upevnit pružinu, která tlačí obrobek k profilu. To vše by muselo být, co se výrobních tolerancí týče, ve velmi přesně vyrobeném plastovém těle, aby vše fungovalo hladce. Další nevýhodou je, že u tohoto typu aretace délky hrozí, že při nezáměrném zatažení za páčku dojde k uvolnění aretace, a tím i oddělení saní od lyží.



Obr. 35: Archiv autora

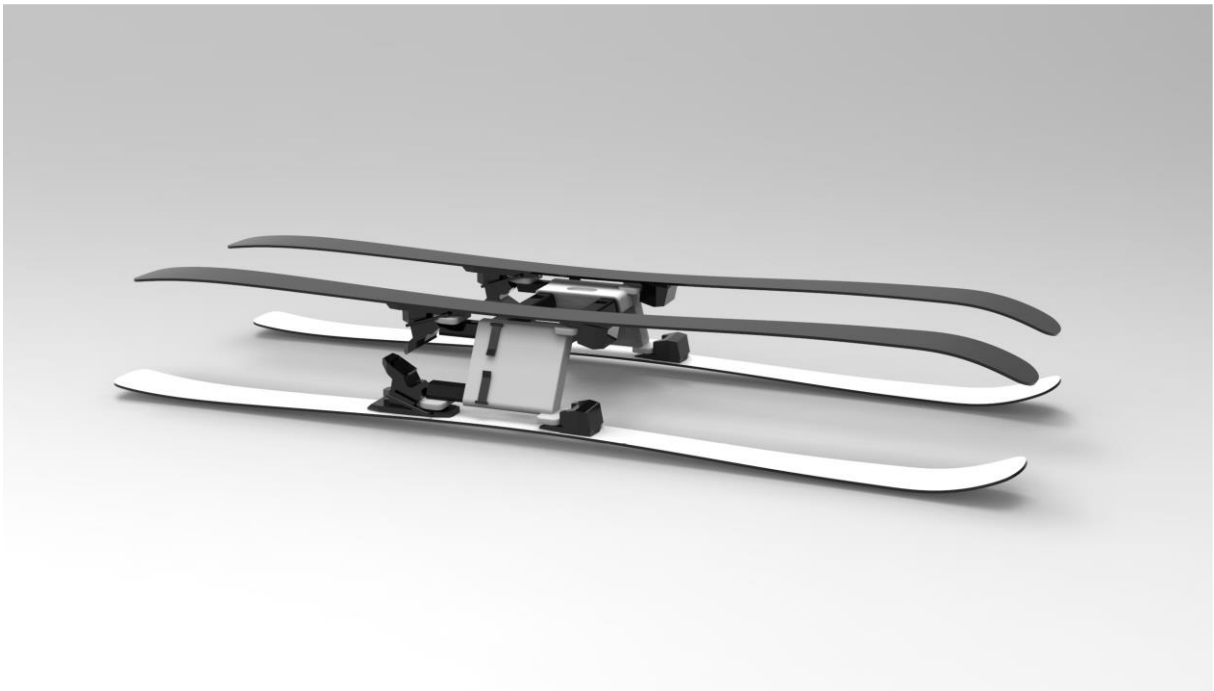
Verze č. 4

Další návrh sestavy vyniká svojí skladností, uživatel si ho může složený připevnit na batoh či složit do batohu. Lze je totiž složit z rozměru 520mmx250mmx140mm do ještě kompaktnějšího rozměru 380mmx250mmx100mm, a to díky kloubům, které jsou umístěny na vrchu sestavy u obou vrchních spojovacích prvků. Tyto klouby jsou zajištěny díky vytahovací aretační plastové součásti, která je na pružině a pohybuje se po ose dvou vrchních příčných profilů. Uživatel tak zastrčí



Obr. 36: Archiv autora

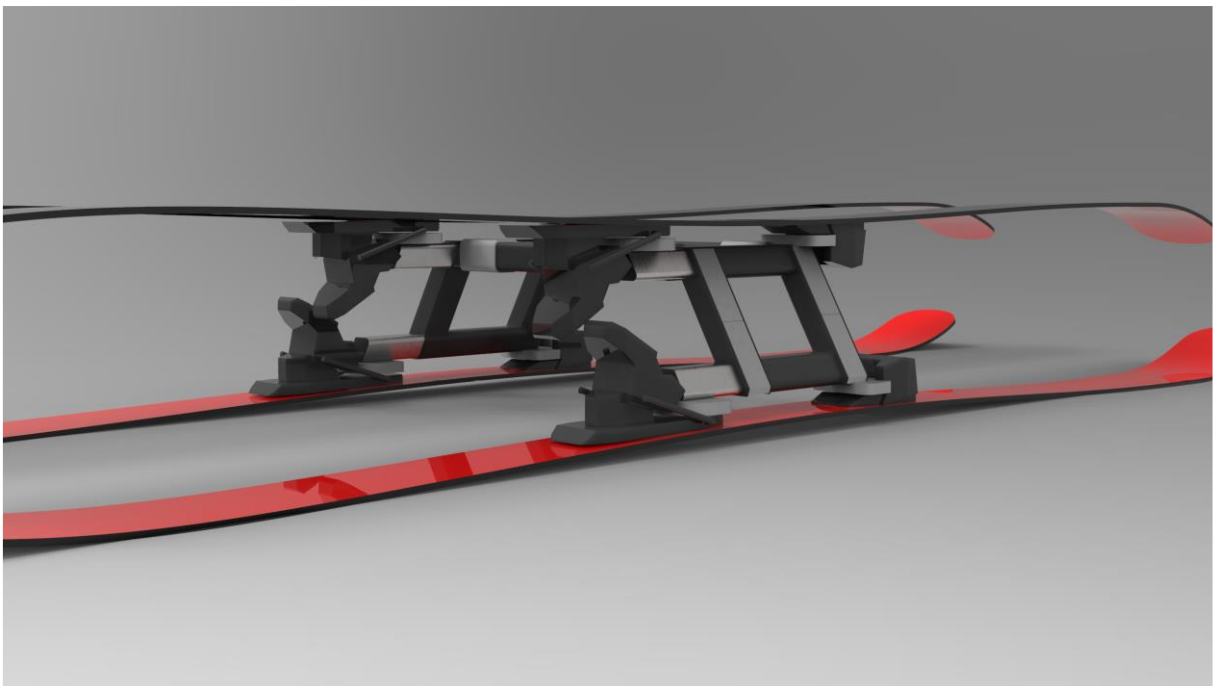
prsty do oválné díry umístěné z vrchu a zatáhne za tuto část. Tím se mu kloub odjistí a může tak sestavu složit do menší velikosti. Madlo je umístěno takto u kraje, aby bylo při sjezdu na saních dobře zakryto vrchním párem lyží a nehrozilo tak jeho odepnutí. Na tomto prototypu je již využito nového typu aretace délky spojky s vázáním, které je z velké části zakrytované v boční plastové desce. Návrh je z důvodu velkého využití plastu sestavený z velkých ploch, to ubírá lehkosti návrhu oproti jeho předchozím variantám. Dílů z plastů potenciálně vyráběných ve vstřikolisových formách je v návrhu hodně a téměř všechny musí mít svoji zrcadlovou variantu. Mělo by to zásadní vliv na vývoj výroby, stouply by náklady na výrobu u produktu několikanásobně oproti ostatním variantám. Mou snahou bylo se vzhledově přiblížit produktům značky Thule tak, že budu kombinovat kovové profily se sofistikovanými mechanickými plastovými detaily, ovšem stejně jsem s vizuální stránkou produktu nebyl tak spokojen jako u předchozího návrhu, bohužel velké využití plastových ploch chvílkami působí jako hračka než jako sportovní vybavení do horského prostředí. Páčky vystupující z bočních desek nejsou optimální z hlediska bezpečnosti jízdy, kvůli možnosti nezáměrného zatáhnutí za páčku, či zranění se o ní.



Obr. 37: Archiv autora

Verze č. 4.1

Verze 4.1 na rozdíl od verze 4 je vyrobena primárně z kovu. Vrchní dva příčnický, po kterých jezdí aretační díl kloubu je ze standardního hliníkového čtvercového profilu. Aretační díl pro složení sestavy na vrchních příčných profilech se na rozdíl od minulé verze nechytá za prohlubeň, ale chytá se za trubku propojující aretační díly obepínající oba příčné profily. Aretační páčky pro nastavení délky spojky jsou



Obr. 38: Archiv autora

nahrazeny za tlačítka a jsou integrované do ohýbaného hliníkového plechu, profilu „U“. Nejsou nijak vyčuhující, aby nedošlo k nezáměrnému zmáčknutí. Skrz ohýbaný plech prochází hliníkový profil, který by byl individuálně vyráběný metodou vytlačování hliníku a je s tímto ohýbaným dílem svařený. Tlačítka jsou umístěna na předním sloupku. Mačkají se na jeho vnitřní straně (naznačeno kulatou prohlubní), osa otáčení tlačítka je uprostřed části, aby se při zmáčknutí obráběná část s hroty zvedla. V zadní části, na stejném místě, kde tlačítka nejsou, jsem uvažoval o malém úložném prostoru například na lokátor polohy jako je Apple airtag, či základní skladný multitool.



Obr. 39: Archiv autora

Sedací díl

Při zpracovávání případů používání produktu jsem začal uvažovat o díle, který umožní používání saní i v případě, kdy uživatel nemá k dispozici dva páry lyží. Tento díl se měl používat jak při transportu nákladu, tak při sjezdech, kdy uživatel sedí na saních. Tento režim na předchozích způsobech tvořených vrchním párem lyží šel za náročných podmínek. Dílem je rám tvořený hliníkovou trubkou, přes který je natažená tkanina, vytvářející sedací a ložnou plochu. Měl se upnout

k sestavě tak, že by se do spojky vázání namísto lyže vložil tento díl a spojka se ve spoji roztáhne tak, aby byly díly navzájem fixované.

S tímto dílem jsem začal nad produktem uvažovat jinak. Původní systém s vrchním párem lyží jakožto ložnou plochou saní mi přestával dávat smysl z několika praktických důvodů a začal jsem měnit koncept produktu. U původních návrhů bylo velkou komplikací velmi složité uchycení lana na předek vrchních lyží, aby se saně daly táhnout. Hlavním důvodem je, že mezi lyžemi je velký počet tvarů špiček lyží a je těžké pro ně najít shodné řešení, které by pasovalo na všechny.



Obr. 40: Archiv autora

Dále se mi stále nedařilo vyřešit jednoduchý způsob, jak přes vrchní pár lyží natáhnou tkaninu, aby hrany lyží neomezovaly, a hlavně neohrožovaly člověka při sjezdech. Tkanina by musela být natolik odolná, aby ji při delším používání nepoškodily hrany lyží. V rámci ateliérových konzultací vznikla myšlenka, že by rámová část s nataženou tkaninou mohla začít fungovat jako rámová krosna, pro přenášení nákladu po horách. Tato myšlenka mě vzhledem k mému záměru navrátit tradiční způsoby transportu do hor velmi přesvědčila dát produktu druhé využití, které se může uživateli hodit, když lyže nemá po ruce nebo je má nasazené na nohou nebo se v danou chvíli nedají kvůli horším sněhovým podmínkám saně využít.

Nový koncept – verze č. 5

Mým novým úkolem bylo vytvořit takový koncept, který kombinuje dva tradiční způsoby transportu nákladu po horách. Prvním jsou saně, druhým je rámová krosna. Myšlenka z původního konceptu produktu, že bude díky druhému páru lyží jakožto nosných podélníků možné udělat velkou ložnou plochu, se mi stále líbila a chtěl jsem ji v novém konceptu zopakovat. Lze to tak v novém konceptu sestavit v případě, že máte k dispozici dvojce saně. Stačí jednu sestavu připnout díky plastovým objímkám k druhé sestavě otočené lyžemi vzhůru. Vznikne tak velký využitelný prostor na transport objemného nákladu snadno připevnitelnému k vrchnímu páru lyží. Tažné lano je v tomto režimu připevněné k obruči. Návrh se skládá z ohýbané trubky vytvářející obruč, která je ze dvou samostatně ohýbaných částí a je ve dvou místech svařená. V přední části se trubka zvedá a vytváří tak hrazdu na držení i místo, na které se v režimu saní připíná ve dvou bodech tažné lano. Tato hrazda má sloužit v režimu krosny jako lavička, spodní dosedací bod, když na zádech uživatel nese náklad.



Obr. 41: Archiv autora

Na trubce jsou nasazeny pěnové segmenty, které vytvářejí jak sedací a ložnou plochu, tak z jejich druhé strany styčnou zádivou plochu. Tyto segmenty mají díky své porézní struktuře dobře akumulovat teplo, být pohodlné jak pro nošení, tak při

sezení na nich. Vertikální trubky propojující sedací část s lyžemi mají osu otáčení v přední příčné trubce, zadní příčná trubka se od sedací části odpojí a protočí se celá tato část o 180 stupňů. V režimu krosny tak tento díl nevadí uživateli při chůzi. Dokonce je možné mít lyže na zádech nasazené, když by uživatel nemohl na lyžích jet nebo by je nechtěl nést v ruce. Z režimu saní se do režimu krosny lze v tomto návrhu dostat protočením tak, že se lyže nemusejí ze sestavy sundávat. Velkou výhodou otáčecího systému je rychlost změny režimů. Náklad, který je k saním připevněný, se nemusí při změně režimů odvazovat na jedné straně a přivazovat na druhé, ale stačí odepnout systém přetáčení a upnout ho v otočený o 180 stupňů v druhém režimu. Nevýhodou je, že další mechanická část sestavy produkt komplikuje, tím mu přidává na váze i na jeho potenciální výrobní ceně. Kvůli oboustranné konstrukci je nutné mít pohodlnou sedací část z obou stran plochy, aby byl produkt pohodlný i na zádech i při sezení na saních.

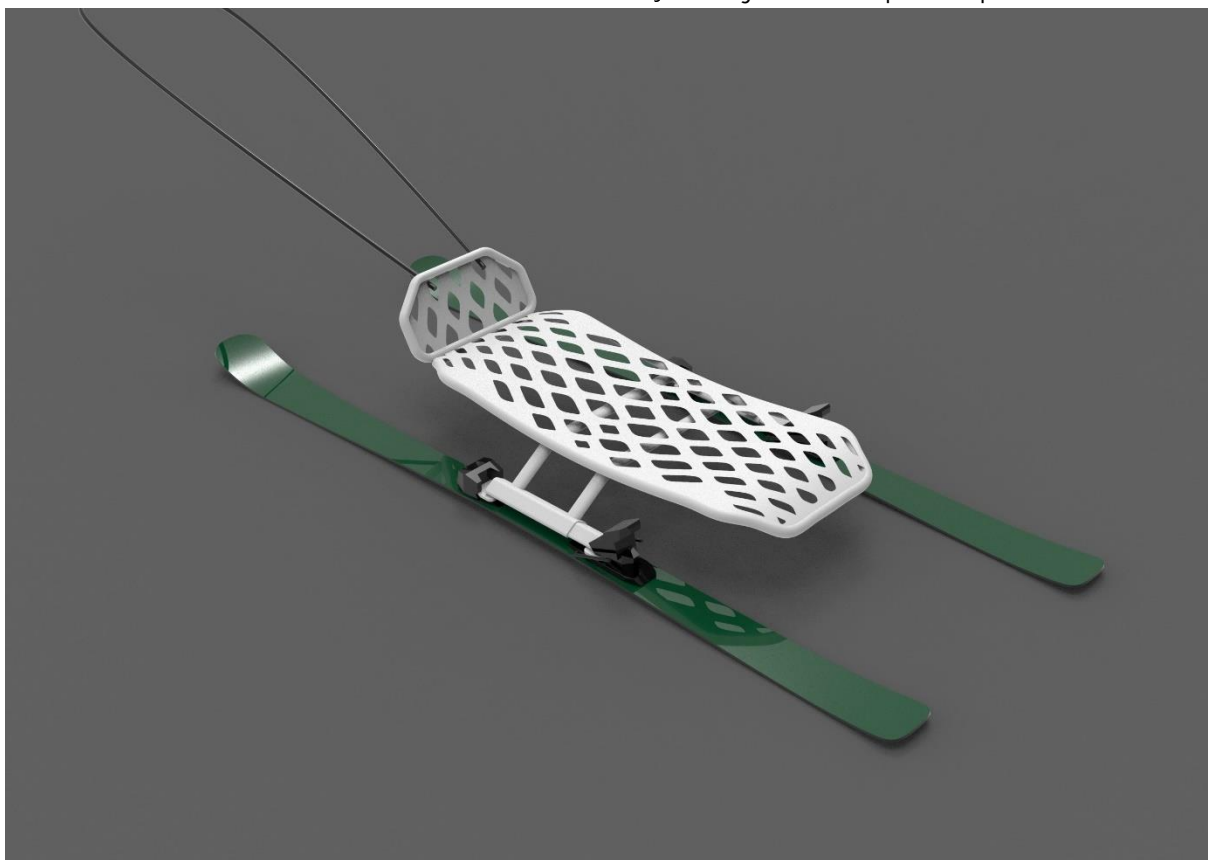


Obr. 42: Archiv autora

Verze č. 6

Druhá varianta nového konceptu kombinace saní a krosny má několik funkčních změn. Obruč vyrobená z trubek je v tuto chvíli tvarovaná do tvaru písmene „S“, díky tomu netlačí do zad jako by tlačil pevný rovný rám. Přes tuto obruč je natažená plastová deska s 1 mm tloušťkou stěny a je perforovaná, aby produkt

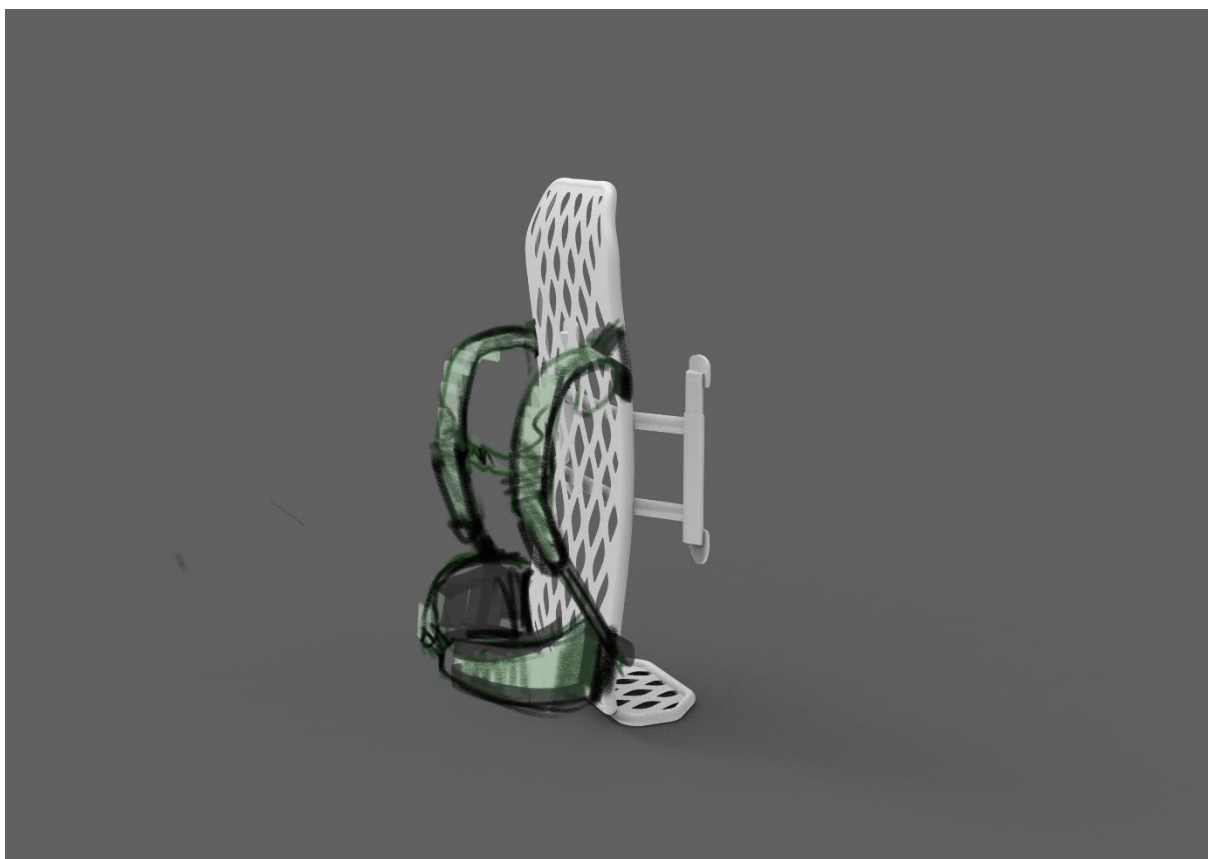
odlehčila a aby jak při sezení, tak při nošení byla deska prodyšná. Trubky propojující sedací plochu a spojky k lyžím jsou v tomto konceptu s obručí svařené. Díky přivařeným příčným trubkám se celá obruč zpevní bez toho, aby tato verze proti verzi minulé získala na váze. Otáčecí mechanismus se přesunul zcela dopředu, kde není oproti předchozímu návrhu hrazda součástí obruče, ale je s ní spojena kloubem, který je aretovatelný ve třech polohách. 1. poloha je hrazda v režimu saní. Uživatel se jí může držet, když by na saních jel, lze mezi ní a rámem saní připevnit stahovací pásy a díky tomu lze upevnit náklad snadněji. 2. poloha je vodorovná, rovnoběžná se sedací plochou saní. Díky tomu se dá u saní prodloužit ložná plocha a snadněji upevnit delší náklad. Zároveň v režimu dvou saní na sobě se hrazda u spodních saní dá do této vodorovné polohy a nevádí tak vrchním saním, ani nedře o sníh a neomezuje tak jízdu ve spodní poloze.



Obr. 43: Archiv autora

3. poloha se používá pouze v režimu krosny, kdy při nasazení saní na záda ložnou plochou máte tuto část protočenou kolmo na zádovou plochu, díky tomu měla tato hrazda sloužit jako lavička pro upevnění nákladu. Nevýhoda verze 6 oproti verzi 5 je, že verze 6 neumí při upevněném nákladu v režimu saní na ložné ploše nedokáže proměnit do režimu krosny bez toho, aby se náklad sundal a nandal v druhém režimu. Tento případ, by v jeho reálném užívání moc častý

ovšem když nastane, transformace u tohoto návrhu bude trvat déle než u předchozí verze č. 5.

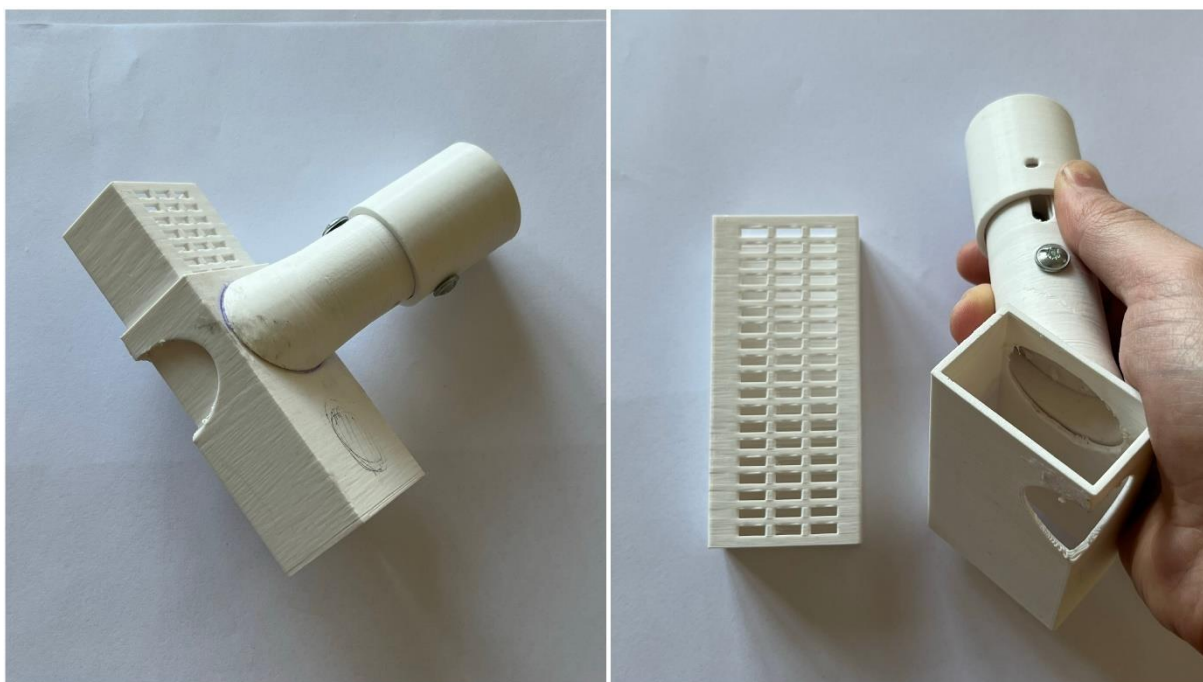


Obr. 44: Archiv autora

Aretace typ 3

Aretace počítá s technologií pálení laserem či plasmou do kulatého i hranatého profilu. Aretace se skládá z vnitřního děrovaného profilu, na rozdíl od aretace typu 2 je profil standardní, nemusí se kvůli němu vyvíjet a vyrábět profil nový, což by zásadně ovlivnilo jeho finální cenu. Díry jsou v příčném směru podlouhlé, aby trny do díry zapadaly i z šikmého směru. Profil by byl zakončený plastovou koncovkou, která by byla vyrobena ve vstřikolisové formě tak, aby zapadala do přední části lyžařského vázání. Tento profil při nastavování jezdí uvnitř vnějšího profilu, který je stejně jako vnitřní profilem standardního typu. Na něj už jsou přímo navařené dvě příčné trubky. V přední trubce je díl, který svými devíti trny rozloženými způsobem 3x3 zapadá do vnitřního profilu. Tento díl by byl obrobený na CNC fréze tak, aby trny vystupovaly. V návrhu je tato část přišroubovaná k válcovému dílu, který jezdí vnitřkem příčné trubky. Válcový díl je skrz oválnou díru napojený na vnější díl, který jezdí po vnější straně trubky a díky němu se vnitřní válec ovládá. Válec má uprostřed umístěnou pružinu napojenou na šroub, který je fixovaný k trubce, díky ní trny neustále tlačí na vnitřní profil s dírami. Právě vnější ovládací díl uživatel vytáhne nahoru, proti tahu pružiny, uvolní se mu aretace spojky

a prodlouží nebo zkrátí spojku podle délky podrážky lyžařské boty. Aby bylo možné válcový díl s pružinou do trubky přivařeně k vnějšímu profilu dostat, je ve vnějším profilu díra. Bohužel i když na vnějším profilu je montážní otvor, nestačí to ke snadné montáži tohoto typu aretace. Například pružina se musí připevnit uvnitř trubky tak, že je potřeba ji uprostřed válce zaháknout za šroub spojený procházející skrz trubku. Dalším velkým problémem tohoto principu je svár mezi vnějším profilem a trubkou, protože přesné umístění trubky je velice zásadní pro správný chod vnitřního válce a pro správné zapadnutí do děr na vnitřním profilu. Obdélníkové profily jsou sice výhodné v rámci nákladů na výrobu, ale dohromady s kulatými trubkami nevypadají dobře.



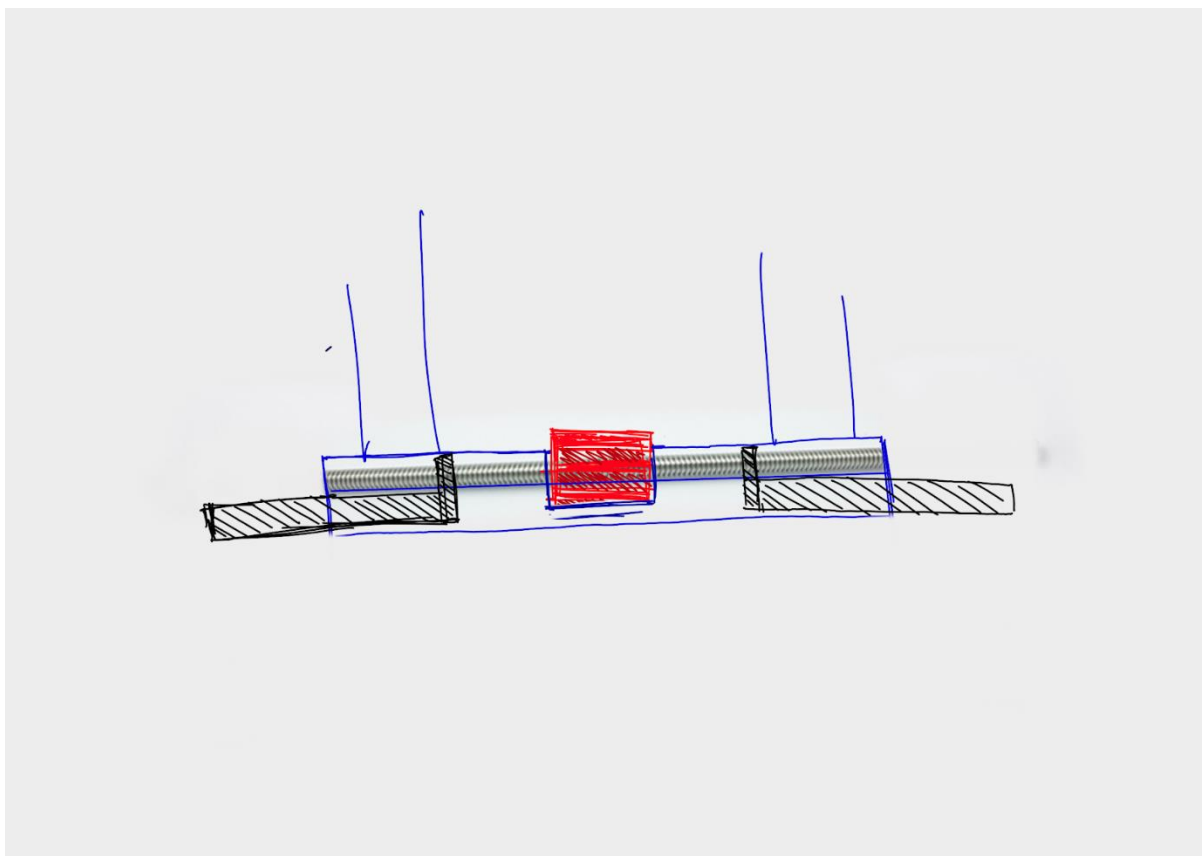
Obr. 45: Archiv autora

Aretace typ 4- netestovaný princip

U tohoto typu aretace jsem se snažil o možnost roztahovat délku spojky dopředu i dozadu, v obou směrech z vnějšího profilu. Skládá se z vnějšího profilu, který má na sobě přivařeně příčné trubky saní. Uprostřed tohoto profilu je nastavovací rozeta, která je ve vnějším profilu uchycena díky kluznému ložisku. S ní je spojena trapézová závitová tyč, která má na přední stranu závit levotočivý a na zadní stranu pravotočivý. Ve vnějším profilu pro změnu délky jezdí na obou stranách polyamidové součásti, které jsou spojkami padnouchými do sjezdového vázání. Ve své vrchní části mají díru s trapézovým závitem. Tento díl se díky otáčení rozety posouvá dovnitř nebo ven z vnějšího profilu. Princip je podobný jako u elektricky zvedaných teleskopických kancelářských stolů či standardních heverů pro výměnu kol v automobilu.

Výhodou tohoto návrhu je, že veškerá mechanika je zakrytá, což dobře působí vzhledově a zároveň to nijak neohrožuje uživatele vystouplými částmi. Obě strany spojky se roztahují vždy do stejné vzdálenosti, zjednodušuje se tím nastavení. Tento návrh jako jediný nabízí možnost prodloužení délky z obou stran, z hlediska náchylnosti na ohnutí prodlužujícího dílu je tento princip lepší, protože jeho prodloužená část v maximální délce je poloviční než u typů nastavení prodloužení pouze do přední části spojky.

Tento princip má pro potenciální realizaci výrazně větší hmotnost, hlavně kvůli závitové trapézové tyči. Otáčející rozeta se závitem nabízí prodloužení či krácení po velmi malých vzdálenostech, ale její nevýhoda je složité zajištění přesné polohy při nalezení finální vzdálenosti. Sestava spojky vyžaduje velký počet dílů a velmi složitou montáž, protože všechny díly je nutné dostat dovnitř do profilu, díky tomu by mohla potenciální cena produktu výrazně stoupnout. Tento typ aretace jako jediný nebyl, hlavně z důvodu komplikovanosti, realizován ve fyzickém modelu.



Obr. 46: Archiv autora

5. PROTOTYPOVÁNÍ A TESTOVÁNÍ

5.1 Výroba a zkoušky

Aretace typ 5 v měřítku 1:1

Největší výzvou při navrhování aretace bylo najít způsob, jakým simulovat všechny dospělé velikosti a značky lyžařských bot. Jak lze vidět v tabulce délek podrážky lyžařských bot, velikosti se v závislosti na výrobci liší od sebe v jednotkách milimetru.²³ A to v rozsahu standardním pro výrobce vázání od 260 do 385 milimetrů.²⁴ Já jsem si dal za cíl v rozsahu 125 mm aretovat délku spojky po 2.5 mm, aby simulace lyžařské boty v konkrétní velikosti uživatele byla dostatečně přesná. V průběhu navrhování původních principů jsem vždy uvažoval jen o minimalizaci rozdílu vzdáleností mezi dírami jen díky zmenšování děr, stejně jako je to při nastavování délky u sjezdového vázání. V této verzi jsem vytvořil princip, který je pro finální produkt nejvhodnější. Inspirací mi bylo desetinné měření milimetrů u posuvného měřidla neboli nonius.

Nonius (někdy se používá i název vernier, oba názvy jsou jmény objevitelů) je pomocná stupnice používaná pro přesnější čtení desetín a menších zlomků nejmenších dílků stupnice. Jeho stupnice bývá obvykle rozdělena na 10 dílků – možnost odečítat přesně na jednu desetinu. Dílky této druhé externí stupnice jsou v případě měření na desetiny o 0,1 milimetrů menší než u základní milimetrové stupnice. Díky tomu při měření desetín milimetrů přičítám tu hodnotu z nonia, která se mi přesně protíná s jednotkou milimetru na základní stupnici.²⁵ V případě naměření hodnoty těsně 18 mm, přičítám 0,3 mm při protnutí hodnoty 3 na noniu.

Dvěma hlavními částmi nové spojky jsou vnější trubka a vnitřní trubka. Vnitřní trubka má v sobě vyvrtané díry po 10 milimetrech po celé své délce, ta přebírá princip hlavní stupnice. Vnější trubka má jen 4 díry u předního kraje a ty přebírají pomocnou stupnici, princip nonius, protože vzdálenost mezi nimi je o 2.5 mm menší, tedy 7.5 mm. Tuto vzdálenost jsem zvolil proto, aby průměr děr na obou trubkách mohl být bez velké ztráty pevnosti trubky 5 mm. Dalším dílem je čep připevněný k plastové objímce tvaru C, ta slouží k zajištění čepu při jeho zastrčení do díry na vnější i vnitřní trubce. Nastavení délky funguje tak, že uživatel vytáhne čep, vysune trubku do potřebné vzdálenosti naměřené podle lyžařské boty

²³ Ski Boot Sole Length (BSL) Size Chart. *Evo.com* [online]. [cit. 2023-05-24]. Dostupné z: <https://www.evo.com/guides/ski-boot-sole-length-size-chart#BSL-Chart>

²⁴ THE XPRESS 10 GRIPWALK® BINDING IS AN ULTRALIGHT, TOOL-FREE INTEGRATED BINDING SYSTEM. *https://www.look-bindings.com/* [online]. [cit. 2023-05-24]. Dostupné z: <https://www.look-bindings.com/dk/product/xpress-10-gw-b83-rtl-black>

²⁵ Úvod do měření. *Fakulta technologická, UTB ve Zlíně* [online]. [cit. 2023-05-24]. Dostupné z: http://ufmi.ft.utb.cz/texty/zprac_exp/ZE1_lab1.pdf

a vybere jednu ze čtyř děr. Díru, která se protíná s jednou z děr ve vnitřní trubce, a zastrčí do ní čep.

Na druhé straně saní si odpočítá vzdálenost, podle viditelných děr na vnitřní trubce a zastrčí čep do stejné díry na vnější trubce jako na noniu první nastavované strany. Součástí plastové objímky je otvor na provázek nebo gumičku, který má sloužit k uchycení k sestavě, aby tento nutný díl uživatel neztratil. Hlavní výhodou tohoto principu je jeho jednoduchost.



Obr. 47: Archiv autora

Z hlediska výroby se jedná jen o vyvrtání několika děr do trubek a výroba kovového čepu, s plastovou objímkou ve tvaru „C“, která nahrazuje funkci pružiny v předchozích návrzích. Trubková aretace vizuálně ladí s trubkovou konstrukcí saní více než s aretací ze čtvercových profilů. U kulatého profilu zároveň tolik nehrozí při vytahování zaseknutí, protože podobně jako u vytahování sedlové trubky u cyklistického kola lze trubkou při vytahování otáčet, díky tomu může být vnitřní trubka velmi na těсно ve trubce vnější.



Obr. 48: Archiv autora

První prototyp

V průběhu navrhování v dubnu letošního roku se mi naskytla možnost otestovat saně, a stihnout tak poslední sněž. Rozhodl jsem se vyrobit první testovací prototyp z ocelových trubek. Na základě poznatků z tohoto prototypu jsem chtěl dokončit finální návrh.



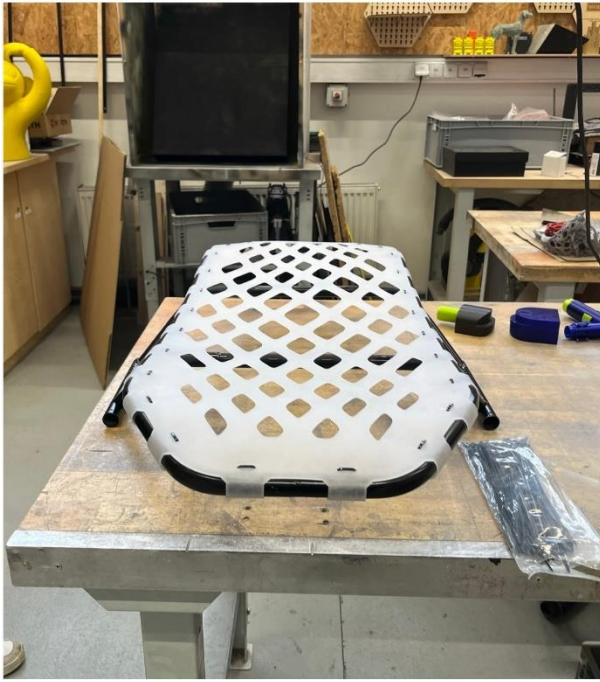
Obr. 49: Archiv autora

Pro výrobu rámu sedací části zvolil jsem trubky 18 mm s tloušťkou 1.5, které jsem ohýbal na ruční ohýbačce do požadovaného tvaru. Bohužel tvar je natolik složitý, že jsem musel zvolit alternativní metodu. Ohýbal jsem jen 4 ohyby na jedné polovině sedací části, stejně tak druhé polovině sedací části. Následně se obě části svařily dohromady. Svařenec jsme se svářečem vložili do skružovacího stroje mezi válce. Tam jsme nejdříve vytočili oblouk s velkým poloměrem, poté jsme svařenec otočili a válci jsme skroužili okrajová místa s malým poloměrem. Příčné trubky jsem ohnul do požadovaného tvaru a nechal je svařit dohromady s obručí sedací části a spodní vnější aretační trubkou. Celý svařenec jsem nalakoval pro lepší ochranu proti korozi a pro atraktivnější vzhled.



Obr. 50: Archiv autora

Dále jsem na laseru nechal vypálit PET průhlednou plastovou desku, dle rozměrů svařeného rámu s perforací pro lepší odvětrávání. Tuto desku jsem pro atraktivní vzhled vzhledem k potenciálnímu poškrábání původního průhledného plastu obrousil. Přivázal jsem plastovou desku k trubkám pomocí stahovacím páskům, které se provazovali s pruhy vzniklými na okrajích výpalku. Spojky nahrazující lyžařskou botu dle ISO 5355 jsem vytisknul na 3D tiskárně nasadil na obě aretační trubky a zašrouboval do děr na vrchu plastové části i na konci trubky. Přední část spojky fungovala po celou dobu testu dobře. Zadní praskla podélně po pár zkouškách vložení spojky do lyžařského vázání. V rámci prvního prototypu jsem zadní část spojky zpevnil kobercovou páskou, která u nově vyrobených zadních spojek vytvořila takový tah, aby toto prasknutí při testu nevzniklo.



Obr. 51: Archiv autora



Obr. 52: Archiv autora

5.2 Testování

V rakouském Soeldenu jsem testoval vlastnosti vyrobeného prototypu primárně v režimu saní. Upevnění do bezpečnostního vázání fungovalo bez potíží, když byla spojka nastavena přesně podle délky lyžařských bot. Vázání jsem měl nastavené na svoji váhu a nezaznamenal jsem při sjezdech jedině uvolnění bezpečnostního vázání. Objímka s čepem, která je umístěna na aretaci spojky, byla vyrobena v rámci prototypu celá na 3D tiskárně včetně čepu zapadajícího do děr. Při větší námaze vázání tento čep prasknul. Počítal jsem s touto hrozbou a na test jsem sbalil několik náhradních čepů.



Obr. 53: Archiv autora

Zatáčení, když jsem saně táhnul do kopce fungovalo překvapivě dobře i přesto, že místo, ve kterém byl provaz připevněn, nebylo úplně vepředu, jak tomu bývá zvykem, ale v přední části sedací plochy, která je přibližně 60 cm za špičkami lyží. Největší výhodou oproti sportovním saním nebo pulkám jsem vnímal v náročnějších terénech, jako jsou nakloněné roviny do boku, kde saně zvládaly díky hranám lyží držet stopu a neprokluzovat příliš do boku.



Obr. 55: Archiv autora



Obr. 54: Archiv autora

Zároveň ani v té nejvíce nakloněné rovině nehrozilo překlopení saní díky nízko posazenému těžišti a širšímu rozchodu. Při sjezdech na prvním funkčním prototypu jsem nevypozoroval žádný větší problém, který by ohrožoval navržený koncept. Ovladatelnost byla uspokojivá, ovládání pomocí brždění nohama fungovalo, ovšem rozhodl jsem se pro zajištění lepší ovladatelnosti a pohodlí při zatáčení zkrátit šířku saní včetně lyží o 2 až 5 cm z původních 62 cm.

Nejvíce problémovou částí na saních byla plastová deska. Která se s tloušťkou 1 mm a velkou perforací propadala, hlavně kvůli způsobu uchycení. Ten na jednu stranu byl vytvořený jako provizorní, na druhou stranu byl tak konstrukčně jednoduchý, že jsem před testem uvažoval o jeho instalaci do výsledného produktu. Největším problémem bylo volné obtočení kolem trubky, kvůli kterému se ve chvíli, když jsem si na saně sedl, plocha propadla přibližně o 2 cm.



Obr. 56: Archiv autora

Tím, že byla deska na trubce volně, se ani nevrátila do původní polohy. Nylonové pásky, kterými byl pásek s deskou spojen, při větším namáhání praskali. Při převozech, kdy jsem saně bez lyží držel v ruce nebo jsem je skládal do kufru auta, jsem vyznamenal, že mi u saní chybí ještě větší rozebíratelnost. Produkt je sám o sobě plochý, jen trubky, které vedou mezi sedací částí a spojkami trčí a zamezují tak více variabilnímu balení věcí do kufru auta nebo snadnějšímu přenosu. Při testu jsem měl jako jediný náklad malý batoh kvůli náročné cestě ke sjezdovce, která jako jediná byla v okolí zasněžená. Tento batoh jsem snadno připnul k saním pomocí stahovacího pásu s ráčnou.

Testování režimu krosny již probíhalo v Praze, kde už nebyla potřeba sněhu tak stěžejní pro autenticitu testu. V prvních zkouškách jsem používal jednoduchý pásek široký 30 milimetrů pouze svázaný v několika bodech s rámem, abych si udělal představu o základních ergonomických parametrech. Jednalo se pouze

o dvě oka, která simulovala ramenní popruhy. Později jsem pro vývoj produktu koupil ramenní popruhy a bederní pás.



Obr. 57: Archiv autora

Oba komponenty jsem provizorně připevnil k rámu pomocí stahovacích pásek. Bederní pás ve třech bodech, ramenní popruhy ve čtyřech bodech. Test režimu krosny nenaznačoval žádný problém ergonomie při nošení. Při správném nastavení délky ramenních popruhů a při dostatečném utážení bederního pásu bylo nošení krosny pohodlné. Větší část hmotnosti zatěžovala bederního pásu, stejně jako na standardních krosnách či turistických batozích. Velkou nevýhodou jsem vyzoroval, při změně režimů z režimu krosny s naloženým a přivázaným nákladem na režim saní. Tento náklad se totiž u tohoto prototypu musel pokaždé odepnout a přivázat následně na druhou stranu.

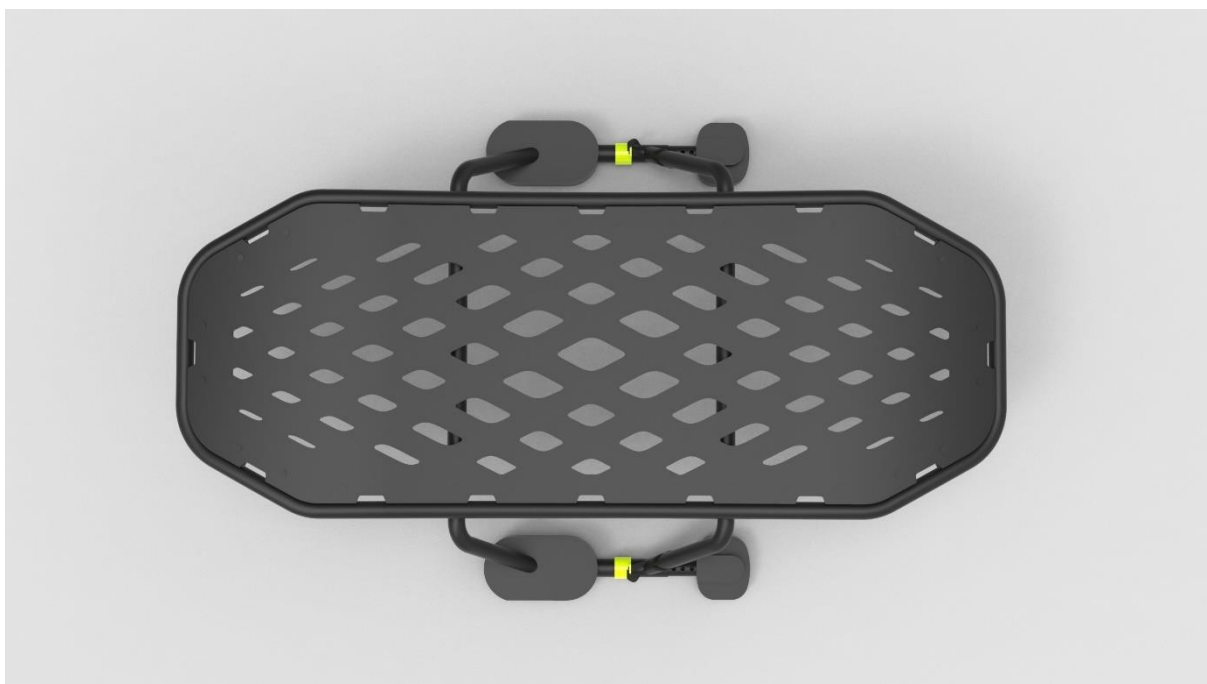


Obr. 58: Archiv autora

6. VÝSLEDNÝ NÁVRH

Sedací plocha

Sedací plocha v režimu saní či zádová plocha v režimu krosny je na rozdíl od prvního prototypu, kde byla natažená deska o tloušťce 1 mm přes trubky, vyrobena z polyethylenové desky o tloušťce 4 mm. Polyethylen je materiál, který vyniká vlastnostmi vhodnými do zimy, a přitom jeho cena není vysoká. Konkrétně HDPE, ze kterého je plocha vyřezána vydrží od -100 do + 80 stupňů celsia. Materiál je pevný a UV stabilní, tudíž není potřeba se obávat vizuálního stárnutí.²⁶ Pro výrobu prototypu jsem zvolil technologii laserování desky, ovšem při sériové výrobě by se v závislosti na velikosti série vybrala technologie vhodnější. Možností by byla technologie vysekávání do požadovaného tvaru nebo technologie vstříkolisové formy, která by umožňovala na rozdíl od předchozích dvou možností vylehčit tvar pomocí žebrování na spodní straně. Díky možnosti tvarovat plochu do složitých tvarů by mohla vzniknout větší tuhost plochy a snadnější nacvakávací uchycení k trubkovému rámu.



Obr. 59: Archiv autora

²⁶ Common Uses of High-Density Polyethylene. *Acplasticsinc.com* [online]. [cit. 2023-05-24]. Dostupné z: <https://www.acplasticsinc.com/informationcenter/r/common-uses-of-hdpe>

Trubkový rám

Prezentovaný prototyp je vyrobený z ocelových trubek 18x1 a 20x1 mm jakosti AISI 304. Základní obruč držící sedací/zádovou plochu je stejně jako první prototyp ohnutá na ruční ohýbačce v osmi místech a svařená dohromady metodou TIG. Následně je celý svařenec skroužený do požadovaného oblého tvaru obsahujícího tři oblouky v příčném směru saní. V případě větší série by bylo možné obruč ohýbat na CNC řízené ohýbačce trubek, která by umožnila zhotovit polotovary za menší náklady a v kratším čase. Bohužel tvar je natolik složitý, že je potřeba k CNC ohýbačce zhotovit atypické nástroje.



Obr. 60: Archiv autora

Materiál všech kovových částí by v případě sériové výroby byl hliník jakosti 6060 patřící do skupiny hliníkových slitin 6000, obsahujících hořčík a křemík. Hliník jakosti 6060 patří mezi samokalitelné slitiny, které se pro ohýbání nabízejí ve stavu T4, který má vyšší tvářitelnost a dá se tak snadno ohýbat do požadovaného tvaru.²⁷ V tomto stavu materiál nevydrží dlouho, musí se tvářet včas v rámci větší série, na kterou dodavatel dodá „čerstvě“ vyrobený materiál. Trubky použité na potenciálně vyráběnou sérii by byly ve velikosti 18x2 a 22x2 mm.

²⁷ EN AW-6060 (AlMgSi). *Proal.cz* [online]. [cit. 2023-05-24]. Dostupné z: <https://proal.cz/hlinik/slitiny-hliniku/en-aw-6060/>



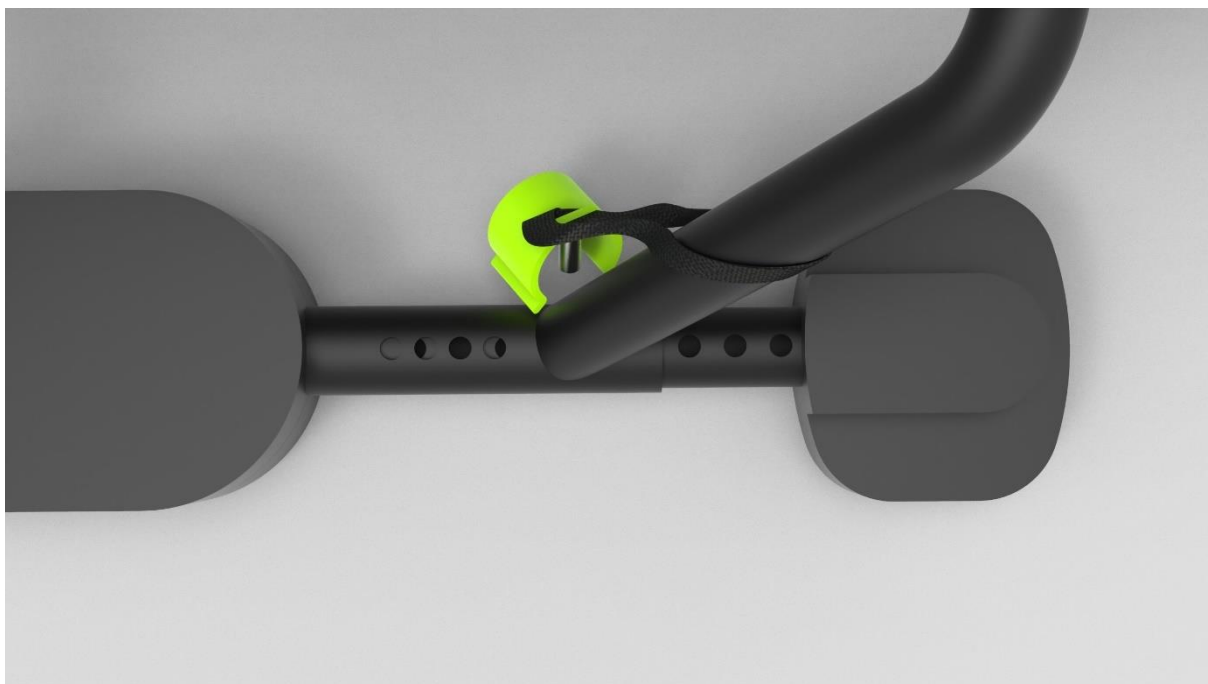
Obr. 61: Archiv autora

Konstrukce se skládá ze tří základních dílů, které je možné v rámci změn režimů přestavovat. První je sedací plocha s obručí a s dvěma příčnými trubkami. Do těchto trubek se zastrkávají zbývající dva základní díly, což jsou bočnice, trubky, které propojují spojky s lyžemi a sedací plochu. Zastrkávají se ve dvou místech do trubek přivařených na obruči a zajistí se díky bezpečnostní pružince. Tento princip lze vidět například u aretace pádel. Je funkční, rychle odjištěný a pro instalaci velice snadný. Polyethylenová deska je na prototypu s obručí spojena díky malým plechům přivařeným k obruči. Díry na desce a na obruči jsou spojeny nýtem.



Obr. 62: bezpečnostní pružina, Archiv autora

Spojky na bočních dílech jsou vyrobeny na prototypu metodou 3D tisku, ale v sériové výrobě by bylo nutné nechat vyvinout vstřikolisovou formu na tyto díly. Zadní díl, který se upevňuje do zadní části bezpečnostního vázání je k bočnímu dílu přišroubován na pevně. Je složen ze dvou částí a obepíná trubku v zadní části. Přední plastový díl je součástí vytahovací, vnitřní trubky a zapadá do přední části bezpečnostního vázání. V trubce jsou téměř po celé trubce vyvrtány díry ve vzdálenosti 10 mm, aretují se s jednou ze čtyř děr na vnější trubce díky principu nonia, použitého již na aretaci typu 5, u které je tento princip detailně vysvětlen. Stejně jako u aretace typu 5 i tady se aretace zajišťuje díky čepu připevněnému na plastové objímce ve tvaru „C“.



Obr. 63: Zajištění délky čepem. archiv autora

Je několik typů lyžařských vázání a lyžařských normovaných podrážek. Nejvíce rozšířeným a také nejstarším standardizovaným vázáním je norma Alpine ISO 5355. Dělí se na typ A a typ C.²⁸ Typ A zahrnuje velikosti dospělých nohou, délka nejčastěji v rozsahu od 260 mm do 385 mm. Dětská norma je užší a zahrnuje kratší délky podrážek. ISO5355 Norma Alpine má ze všech typů nejrovnější podrážku, a proto je nejméně vhodnou pro chození v botech.

Dále existuje norma lyžařských bot ISO 9523 – touring, ta umožňuje oproti Alpine podrážku s výraznějším vzorkem, a hlavně výrazně více prohnutou. Většina bot pro skialpové vázání splňuje normu Touring. Boty Touring jsou kompatibilní s Vázáním MNC, Sole.ID a s vázáním Tech/pin, kde má bota kovové inserty.²⁹

Často vídané logo GripWalk s normou ISO 23223 jsou boty často velmi podobné botám alpine jen s tím rozdílem, že GripWalk má výraznější strukturu podrážky. Tyto boty jsou často vídány v půjčovnách, protože komfort a pocit bezpečí je na nich oproti Alpine při chůzi zásadní. Bohužel tato podrážka by se neměla používat dohromady se standardním alpským vázáním, boty této normy lze používat pouze s vázáním, které má logo GripWalk.³⁰

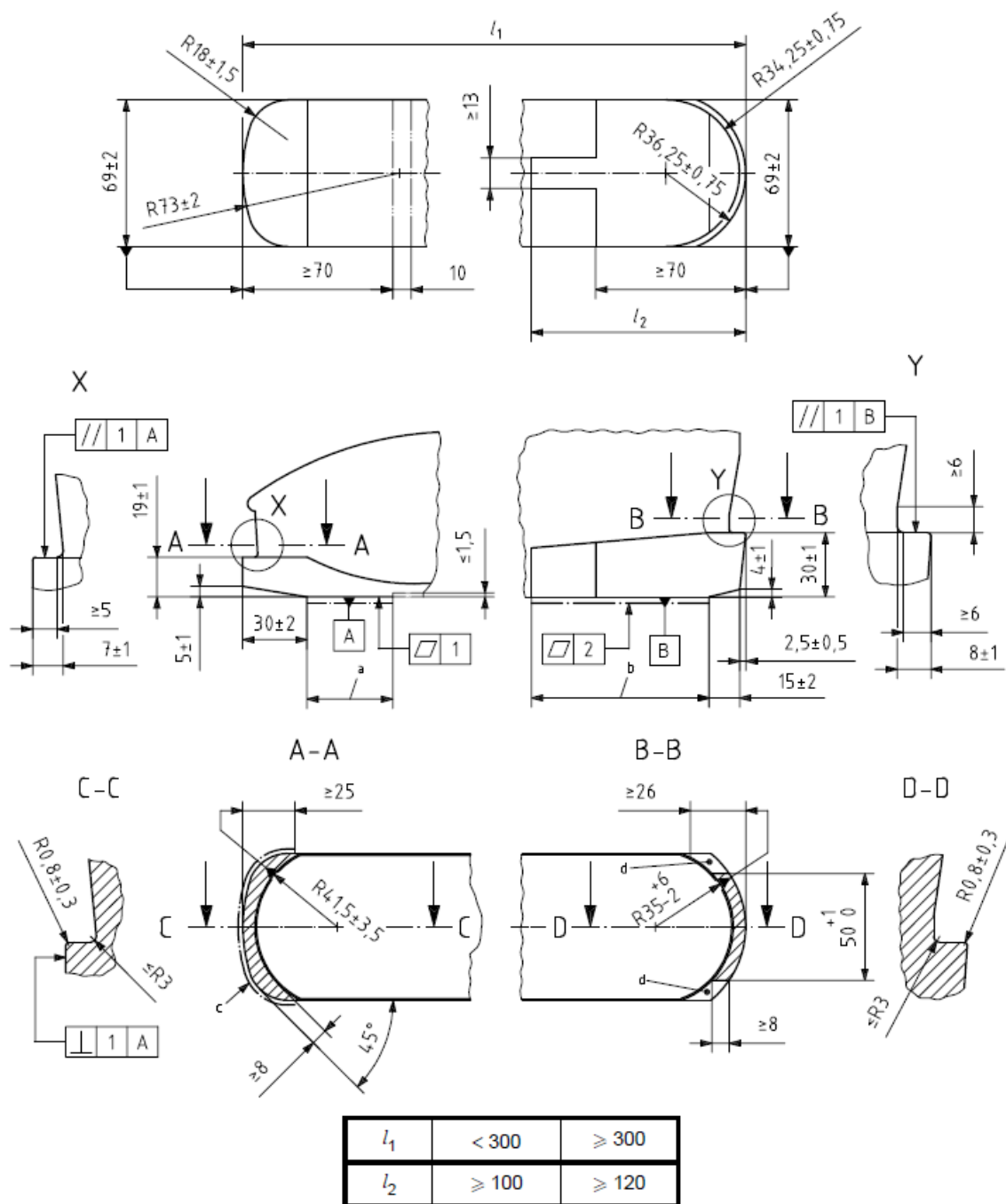
²⁸ INTERNATIONAL STANDARD ISO 5355: Alpine ski-boots - Requirements and test methods. Fourth edition. ISO, 2005.

²⁹ Ski Boot Sole & Ski Binding Compatibility Guide. *Evo.com* [online]. [cit. 2023-05-24]. Dostupné z: <https://www.evo.com/guides/ski-boot-sole-binding-compatibility>

³⁰ Tamtéž

Pro spojky na saních, které pasují do bezpečnostního vázání lyží jsem zvolil normu Alpine ISO 5355, které je kompatibilní téměř se všemi typy vázání, včetně TECH/PIN skialpového vázání, když jsou na botách inserty. Ze dvou možných typů jsem zvolil typ A, a to v rozsahu všech jeho možných velikostí, aby se vázání u lyží, na které se saně pokládají, nemuselo v žádném případě nastavovat.³¹

³¹ Ski Boot Sole & Ski Binding Compatibility Guide. *Evo.com* [online]. [cit. 2023-05-24]. Dostupné z: <https://www.evo.com/guides/ski-boot-sole-binding-compatibility>



Obr. 64: Norma ISO5355, rozměry špičky a paty u boty Alpine typu A

6.1 Režimy používání



Obr. 65: Archiv autora

Saně sjezd

Režim saní je určený jak k přepravě nákladu, tak ke sjezdu. Pro sestavení stačí dle lyžařské boty naměřit délku spojky, protnout díry na vnější a vnitřní trubce a vtlačit spojku do bezpečnostního vázání. Na vrchní straně je sedací plocha, která je pohodlná pro sezení, uživateli nevadí při posedu žádné konstrukční kovové prvky. Těžiště je posazené výše, aby sezení bylo co nejpohodlnější. Rozchod lyží je oproti prvnímu prototypu zúžený o 20 mm, aby se zlepšila ovladatelnost při sjezdech. Na lyže si lze za jízdy položit nohy.



Obr. 66: Archiv autora

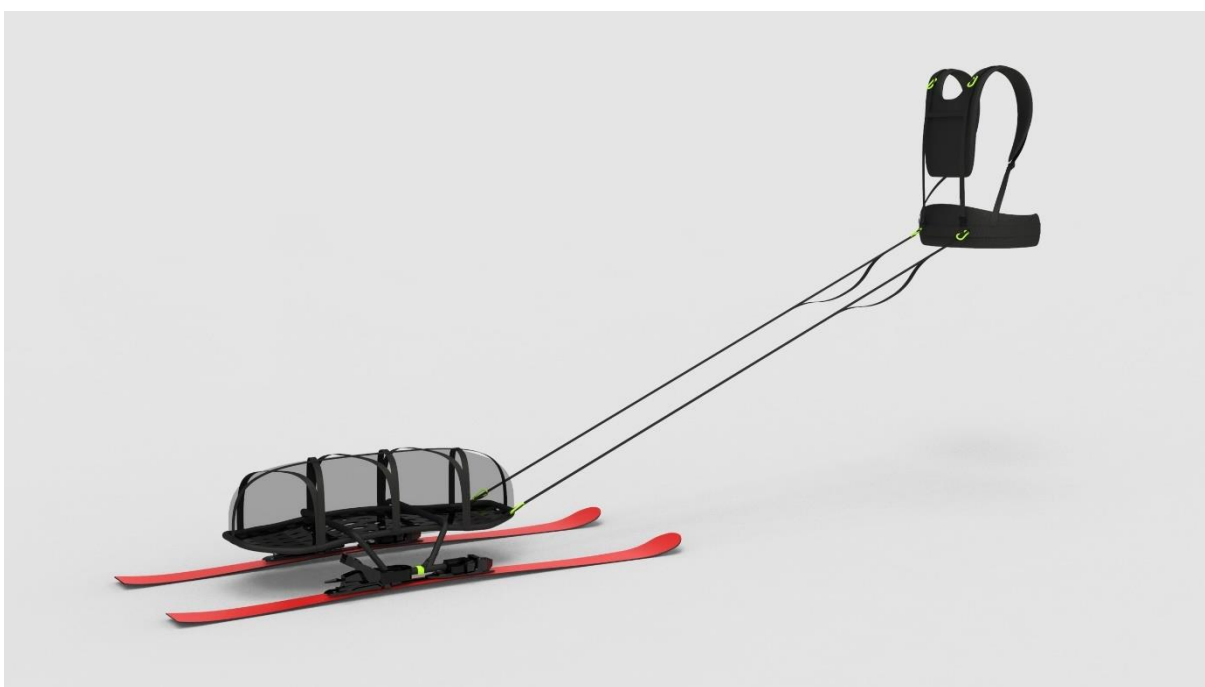
Saně náklad

Pro zhotovení tohoto režimu z režimu sjezdových saní stačí zmáčknout bezpečnostní pružiny umístěné v příčné trubce pod obručí, vytáhnout boční části, otočit sedací plochu o 180 stupňů a zapojit boční části zpět. Díky tomu je na vrchu strana s trubkami, ze kterých se stává vhodný upevňovací prvek pro stahovací pásy. Ty lze protáhnout i v bočních otvorech sedací části. Tím, že je plocha otočená, se těžiště ložné plochy sníží o 35 mm oproti sjezdovému režimu. Díky tomu se ještě více sníží možnost překlopení saní ve stráni nebo na sněhových nerovnostech.



Obr. 67: Archiv autora

Tažné lano se pomocí karabin připevní do dvou předních děr v přední části ložné plochy. Lano má na sobě gumový segment, který na něm snižuje rázy vznikající vlivem změn rychlosti a nerovnostem na cestě. Uživatel, který saně táhne má na sobě bederní pás, na který pomocí karabin připevní lano v podobných místech jako u Thule Chariot. Lano s karabinami umožňuje připevnění teleskopických hůlek, vznikne tak pevná oj, která zajistí lepší ovladatelnost v náročnějších terénech.



Obr. 68: Archiv autora

Krosna

Ve chvíli, kdy není možné táhnout saně nebo by uživatel chtěl využít jízdy na lyžích, lze si celou sestavu vzít na záda stejně jako rámové krosny. Podobně jako při změně režimů z nákladních na sjezdové saně, stačí uvolnit bezpečnostní pružinu, vytáhnout a otočit bočnice saní. Díky tomu trčí dozadu, nevadí uživateli v pohybu a sedací strana sjezdových saní se mění na zádovou plochu batohu.



Obr. 69: Archiv autora

Pro tuto změnu režimů není potřeba uvolňovat, či jinak přemísťovat připevněný náklad. Bederní pás spojený s ramenními popruhy, který se v režimu nákladních saní používal pro pohodlné tahání, se teď upevní díky čtyřem karabinám na zádovou plochu, tím vznikne plně funkční expediční rámová krosna. Karabiny se protáhnou dvěma dírami umístěnými ve spodní části zádové plochy a dvěma dírami pod vrchní příčnou trubkou. V případě, že uživatel plánuje na své cestě používat jen režim krosny, bočnice se stávají zbytečnou součástí, proto je může odepnout a na výlet si vzít jen hlavní zádový díl. Naopak kdyby potřeboval přenést lyže, může je nechat upevněné na bočnicích a mít tak volné roce ve chvíli kdy jde například po nezasněženém povrchu.

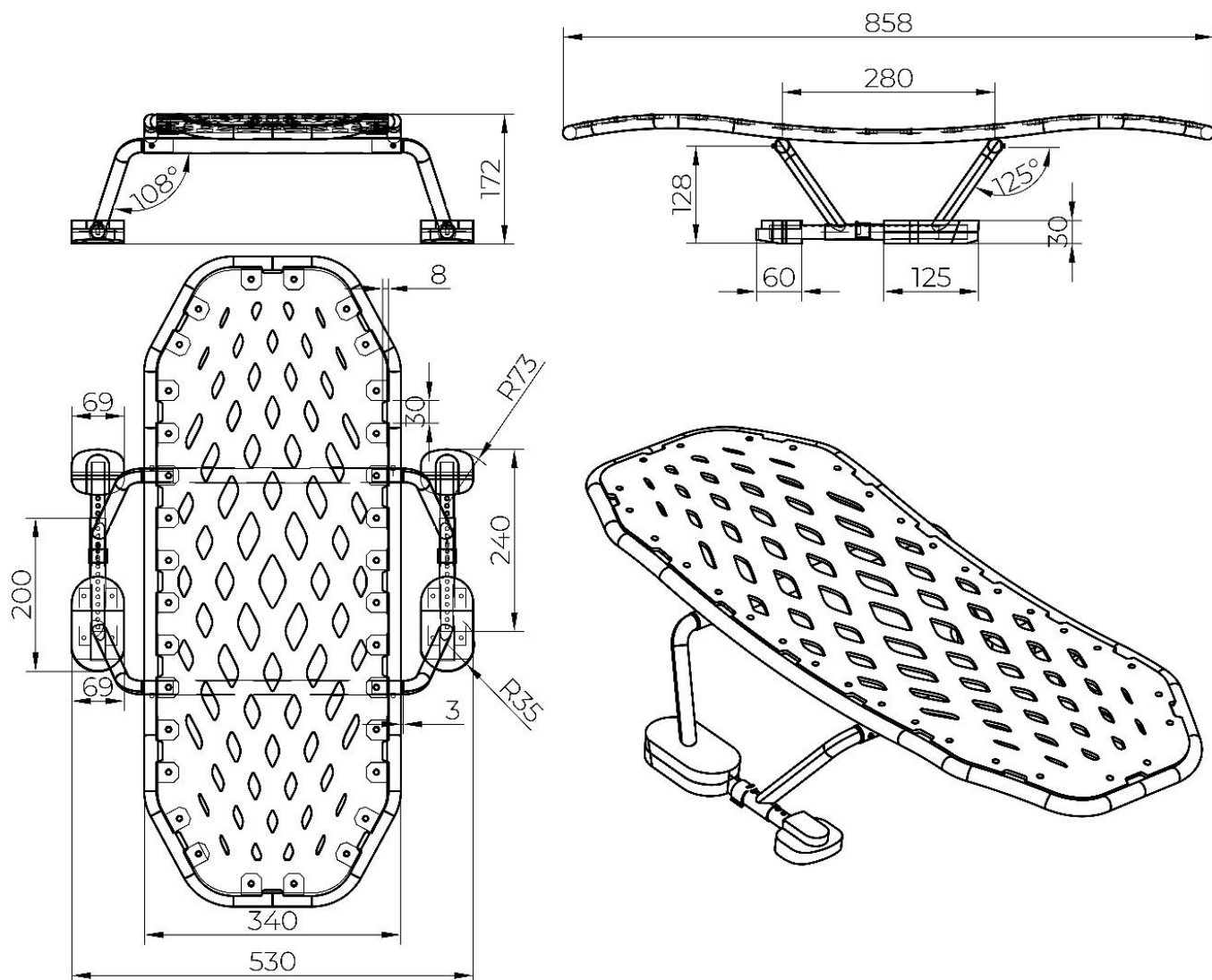


Obr. 70: Archiv autora

Dvojité saně

V případě, že jsou k dispozici dvě sestavy saní, lze jednu sestavu položit na druhou tak, že je první sestava otočená o 180 stupňů. Sedací plochy jsou tak naproti sobě a při propojení těchto sestav karabinovým spojem vzniknou saně, které díky vrchnímu páru lyží mají dva podélníky, na které lze upevnit velkoobjemový náklad, pro zlepšení ložné plochy lze na vrchní pár lyží připevnit plachtu.

7. TECHNICKÁ DOKUMENTACE



ZÁKLADNÍ ROZMĚRY SANÍ	DP	24.5.2023
-----------------------	----	-----------

Obr. 71: Základní rozměry saní, archiv autora

8. ZÁVĚR A REFLEXE

Původní koncept saní, který jsem prezentoval jako jednu z možností pro návrh sportovního vybavení, se od finálního návrhu na pohled velmi liší, ovšem nápad s využitím sofistikovaného sjezdového vázání zůstává stejný. Myšlenku sestavení saní ze dvou párů lyží jsem v průběhu zaměnil za produkt sestavený z jednoho páru lyží a samostatné sedací plochy. Důvodem bylo velmi komplikované sestavení saní, upevnění vrchní ložné plochy a tažného lana na vrchní pár lyží. Sedací část jsem v jednom konceptu dal odnímatelnou od mezikusu, kdy si uživatel mohl vybrat, zda chce mít na vrchu saní dva podélníky vytvořené z lyží, či samostatnou sedací část. Později jsem se rozhodl vrchní pár lyží vůbec nepoužívat, pouze umožnit spojit dvoje saně dohromady tak, že se jedna sestava saní připevní na druhou, otočenou o 180 stupňů a spojí v místě styku dvou sedacích ploch. Sedací část později dostala takový tvar, aby byl přizpůsobený nošení na zádech, vycházející z tvarování expedičních krosen. Bederní pás, určený na tahání saní, byl opatřen ramenními popruhy, aby se tento postroj dal odepnout od tažného lana a připnout na zádivou plochu a vytvořit tak plnohodnotnou funkční krosnu.

Největší výzvou při navrhování bylo vytvořit spojku, náhradu lyžařské boty tak, aby se dala aretovat ve všech dostupných velikostech bot Alpine typu A. Tedy od 260 do 385 mm optimálně po 2,5 milimetrech. Tento problém se mi podařilo vyřešit až ke konci navrhování, kdy mě napadla aplikace principu nonia ve spojení s tou nejsnadnější aretací, a to dírami v trubkách. Vnitřní trubka má díry o průměru 5 mm rozmístěné po 10 mm a vnější trubka má pouze čtyři díry o stejném průměru rozmístěné po 7,5 mm. Aretační čep s objímkou se zastrčí do jedné z těchto děr na vnější a vnitřní trubce. V průběhu navrhování jsem zkoušel v rámci prototypů princip vycházející z aretace délkového nastavení lyžařského vázání či princip aretace úhlového nastavení snowboardového vázání aplikovaného na délkové. Další velkou výzvou bylo později vyřešit způsob proměny režimu krosny na režim expedičních saní tak, aby uživatel nemusel přemísťovat náklad a upevňovat ho na druhou stranu. Vyřešil jsem tento detail tak, že jsem zvolil způsob vysouvání bočnic do boku a zasunutím bočnice do obruče otočené o 180 stupňů. Aretaci po dlouhém modelování zvolil naopak velmi jednoduchou, a to aretaci známou řady teleskopických součástí jako jsou například teleskopická pádla. Z hlediska výroby se mi v prvním prototypu nepodařilo vhodně vyřešit uchycení sedací plastové desky k obruči. Zvolil jsem ve výsledku nýtování skrz malé plechy přivařené na obruč saní.

Bohužel kvůli omezeným časovým možnostem v diplomové práci nemám upevňovací systém pásů, který by byl navržený přímo pro saně, ale je v návrhu počítáno s používáním pouze standardních stahovacích pásů. Je to jeden

z výhledů do budoucna, který bych potenciálně chtěl řešit. Dále bych se rád zaměřil na optimalizaci všech plastových dílů na produktu pro vstřikolísové formy. Druhý prototyp jsem na rozdíl od prvního nemohl vyzkoušet v reálném prostředí, je to jeden z mých cílů do budoucna, abych mohl zhodnotit návrh v těch případech, které od prvního prototypu přibyly a ty, které jsem v rámci prvního testování nebyl schopen uskutečnit.

9. ZDROJE

Elektronické zdroje:

V Poniklé rejdlili na speciálních historických saních. Krkonošský deník [online]. 14.1.2017 [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: https://krkonosky.denik.cz/zpravy_region/v-ponikle-rejdili-na-specialnich-historickych-sanich-20170114.html

Poslednímu krkonošskému nosiči je 80 let, ale Sněžku zdolá jako zamlada. Idnes.cz [online]. 1. září 2013 [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/krkonosky-nosic-helmut-hofer.A130531_1935100_hradec-zpravy_kvi

1 Rekord pokořen! Horský nosič ze Slovenska vynesl na Sněžku 165,5 kilogramu. Krkonošský deník [online]. 18.8.2018 [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: https://krkonosky.denik.cz/zpravy_region/rekord-pokoren-horsky-nosic-ze-slovenska-vynesi-na-snezku-165-5-kilogramu-20180818.html

Ohýbání dřeva. Stredniskolaoselce.cz [online]. [cit. 2023-05-23]. Dostupné z: <https://www.stredniskolaoselce.cz/data/download/file/okal/Hodina%2040%20o h%C3%BDb%C3%A1n%C3%AD%20d%C5%99eva.pdf>

Pulky – kde a jak se s nimi na sněhu pohybovat?. Www.tulenipasy.cz [online]. 17. 2. 2015 [cit. 2023-05-23]. Dostupné z: <https://www.tulenipasy.cz/pulky-kde-a-jak-se-s-nimi-na-snehu-pohybovat/>

The "Sledski" Collapsible Smitty Sled. Youtube.com [online]. 21.1.2019 [cit. 2023-05-23]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=ARUH_VBW_k0

K2 Rescue Shovel Plus. Evo.com [online]. [cit. 2023-05-23]. Dostupné z: <https://www.evo.com/outlet/shovels/k2-rescue-shovel-plus>

1 Zimní transportní prostředky pevné. Ucebnice.horskaslužba.cz [online]. [cit. 2023-05-23]. Dostupné z: <https://ucebnice.horskaslužba.cz/cz/odborna-cast/technika-zachrannych-praci/zimni-transportni-prostredky/pevne>

Ski Boot Sole Length (BSL) Size Chart. Evo.com [online]. [cit. 2023-05-24]. Dostupné z: <https://www.evo.com/guides/ski-boot-sole-length-size-chart#BSL-Chart>

THE XPRESS 10 GRIPWALK® BINDING IS AN ULTRALIGHT, TOOL-FREE INTEGRATED BINDING SYSTEM. <https://www.look-bindings.com/> [online]. [cit. 2023-05-24]. Dostupné z: <https://www.look-bindings.com/dk/product/xpress-10-gw-b83-rtl-black>

Úvod do měření. Fakulta technologická, UTB ve Zlíně [online]. [cit. 2023-05-24]. Dostupné z: http://ufmi.ft.utb.cz/texty/zprac_exp/ZE1_lab1.pdf

1 Ski Boot Sole & Ski Binding Compatibility Guide. Evo.com [online]. [cit. 2023-05-24]. Dostupné z: <https://www.evo.com/guides/ski-boot-sole-binding-compatibility>

Seznam použité literatury:

INTERNATIONAL STANDARD ISO 5355: Alpine ski-boots - Requirements and test methods. Fourth edition. ISO, 2005.

SMRČKA, Aleš. *Komparace tradičního transportu materiálu v horském hospodářství Krkonoš a Šumavy*. Praha, 2015. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Filozofická fakulta, Ústav etnologie.

VĚCHETOVÁ, Marta. *Historie tradičního transportu ve Východních Krkonoších*. Brno, 2011. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Filozofická fakulta, Ústav evropské etnologie.

Grafická díla:

Obr. 1 Naložené saně Roháčky, SMRČKA, Aleš. Komparace tradičního transportu materiálu v horském hospodářství Krkonoš a Šumavy. Praha, 2015. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Filozofická fakulta, Ústav etnologie.

Obr. 2: Vlčky, Vlčky, to byly saně pro zábavu i praktické využití. Jičínský deník [online]. [cit. 2023-05-25]. Dostupné z:

<https://jicinsky.denik.cz/galerie/foto.html?mm=sankysane-16vlckyweb&back=3510882599-1569-35&photo=1>

Obr. 3: Závod na Rejdovačkách, V Poniklé rejdili na speciálních historických saních. Krkonošský deník [online]. [cit. 2023-05-25]. Dostupné z:

<https://krkonosky.denik.cz/galerie/foto.html?mm=krkonose-sane-ponikla0117-02&back=2691731911-1029-23&photo=1>

Obr. 5: Saně Kripadla , SMRČKA, Aleš. Komparace tradičního transportu materiálu v horském hospodářství Krkonoš a Šumavy. Praha, 2015. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Filozofická fakulta, Ústav etnologie.

Obr. 6: Závodník Rudolf Kauschka na Ještědu, Na Ještědu vzdají hold sudetskému Němci, mistrovi v jízdě na saních. Idnes.cz [online]. 14. ledna 2017 [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/liberec/zpravy/na-jestedu-vzdaji-hold-sudetskemu-nemci.A170104_111029_liberec-zpravy_jape

Obr. 7: Svoz dřeva na Šmejčkách, STARÁ ŠUMAVA: Svážeči dřeva a šmejčky [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z:

<https://zakrasnejsivimperk.cz/?p=216961>

Obr. 8: Helmut Hofer s deskovou krosnou, 2013, Poslednímu krkonošskému nosiči je 80 let, ale Sněžku zdolá jako zamlada. Idnes.cz [online]. 1. září 2013 [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/krkonosky-nosic-helmut-hofer.A130531_1935100_hradec-zpravy_kv

Obr. 9: Rober Hofer nesoucí sud piva, Poslednímu krkonošskému nosiči je 80 let, ale Sněžku zdolá jako zamlada. Idnes.cz [online]. 1. září 2013 [cit. 2023-05-22].

Dostupné z: https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/krkonosky-nosic-helmut-hofer.A130531_1935100_hradec-zpravy_kv

Obr. 10: Šerpovský rekord Roberta Hofera, Poslednímu krkonošskému nosiči je 80 let, ale Sněžku zdolá jako zamlada. Idnes.cz [online]. 1. září 2013 [cit. 2023-05-22].

Dostupné z: https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/krkonosky-nosic-helmut-hofer.A130531_1935100_hradec-zpravy_kv

Obr. 11: Vladimír Hižnay, Rekord pokořen! Horský nosič ze Slovenska vynesl na Sněžku 165,5 kilogramu. Krkonošský deník [online]. 18.8.2018 [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: https://krkonosky.denik.cz/zpravy_region/rekord-pokoren-horsky-nosic-ze-slovenska-vynesl-na-snezku-165-5-kilogramu-20180818.html

Obr. 12: Lavičková krosna, Z Velké Úpy vede cesta horských nosičů, lopotili se s pivem na Sněžku. Idnes.cz [online]. 30. června 2019 [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/hradec-kralove/zpravy/stezka-cesta-horskych-nosicu-velka-upa-krkonose-portasky-snezka-nosic-hofer-kralovehradecky-serial-k.A190627_134404_hradec-zpravy_tuu

Obr. 13: Desková krosna, SMRČKA, Aleš. Komparace tradičního transportu materiálu v horském hospodářství Krkonoš a Šumavy. Praha, 2015. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Filozofická fakulta, Ústav etnologie.

Obr. 14: Pultová krosna, SMRČKA, Aleš. Tradiční horský transport Krkonoše, Šumava, Západní Beskydy a Javorníky. In: Tradiční horský transport Krkonoše, Šumava, Západní Beskydy a Javorníky. Masarykova univerzita, 2021, s. 161. ISBN 978-80-210-9929-6.

Obr. 15: Olgoj Chorchoj, Sáňky TON, Olgoj Chorchoj. TON [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.ton.eu/sk/dizajneri-3-/olgoj-chorchoj/>

Obr. 16: Hliníkové saně 4C, Aluminium Sledge. Red dot [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.red-dot.org/project/aluminium-sledge-30146>

Obr. 17: Vakuované pulky z polyethylenu, Vyrábíme naše první polární saně – pulky. Travelight.cz [online]. 02. 03. 2023 [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: <https://travelight.cz/vyrabime-nase-prvni-polarnicke-sane-pulky-navod/>

Obr. 18: Expedice s pulkami, Polární saně. Polarni-sane.cz [online]. [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: <https://www.polarni-sane.cz/>

Obr. 19: saně Fjellpulken xcounry, FJELLPULKEN XCOUNTRY 130 - KOMPLET EXPEDIČNÍ A PŘEPRAVNÍ SANĚ ČERVENÁ 130CM. <https://www.norskamoda.cz/> [online]. [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: <https://www.norskamoda.cz/lyze-a-sane/fjellpulken-xcountry-130-komplet-expedicni-a-prepravni-sane-cervena>

Obr. 20: Thule Chariot, Lyžařský set Thule Chariot Cross-Country Skiing Kit [online]. [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: <https://www.nosice-stresni.cz/detail/lyzarsky-set-thule-chariot-cross-country-skiing-kit/>

Obr. 21: Sled ski, The "Sledski" Collapsible Smitty Sled. Youtube.com [online]. 21.1.2019 [cit. 2023-05-23]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=ARUH_VBW_k0

Obr. 22: Proměna skialpových lyží na saně díky K2 shovel, 2011 - 2012 K2 Rescue Avi Shovel - metal blade, hoe mode, snow anchor and rescue sled [online]. 21.7.2011 [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=ae3PaR-tEMw&t=54s>

Obr. 23: K2 rescue shovel, K2 Rescue Shovel Plus. Evo.com [online]. [cit. 2023-05-23]. Dostupné z: <https://www.evo.com/outlet/shovels/k2-rescue-shovel-plus>

Obr. 24: Kanadské saně, Kanadské saně. Sněžné skútry [online]. [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: <http://www.snezneskutry.cz/product/kanadske-sane/>

Obr. 25: Akia, Akia am Lift. Commons.wikimedia.org [online]. [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Akia__am__Lift2.jpg

Obr. 26: Fjellpulen včetně podvozku za skútr, Fjellpulken Snøcooterslede for alpin redningspulk. Fjellpulken.no [online]. [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: <https://www.fjellpulken.no/butikk/rescue/snocooterslede-for-alpin-redningspulk/>

Obr. 27: Tatonka LASTENKRAXE, Tatonka Lastenkraxe [online]. [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: <https://www.toptactical.cz/nosic-tatonka-lastenkraxe-p64025/?vid=64027#gallery>

Obr. 28: Exo-Frame, Large Exo-Frame [online]. [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: <https://www.pack-rabbit.com/product/large-exo-frame/>

Obr. 64: Norma ISO5355, rozměry špičky a paty u boty Alpine typu A, INTERNATIONAL STANDARD ISO 5355: Alpine ski-boots - Requirements and test methods. Fourth edition. ISO, 2005.