

Design multifunkční posilovací lavice do domácnosti

BcA. Patrik Tichý

Diplomová práce
2025



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací
Ateliér Průmyslový design

Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	BcA. Patrik Tichý
Osobní číslo:	K23470
Studijní program:	N0212A310007 Multimédia a design
Specializace:	Průmyslový design
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	Design pro volnočasové aktivity

Zásady pro vypracování

1. Úvod
2. Analýza řešené problematiky
3. Cíle práce
4. Výrobní parametry
5. Variantní designérské návrhy
6. Finální designérské řešení
7. Ergonomická studie
8. Technická dokumentace
9. Fyzický model / prototyp / realizovaný výrobek
10. Shrnutí přínosů práce
11. Závěr
12. Výsledek výzkumu
13. Seznam použité literatury a zdrojů
14. Seznam použitých symbolů a zkratk
15. Seznam obrázků a grafů
16. Seznam tabulek
17. Seznam příloh
18. Zmenšené postery

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

GILBERTOVÁ, Sylva a Oldřich MATOUŠEK. *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. Praha: Grada, 2002, 239 s. ISBN 8024702266.

KOLEŠÁR, Zdeno. *Kapitoly z dějin designu*. V Praze: Vysoká škola umělecko-průmyslová, 2004. ISBN 80-86863-03-4.

NORMAN, Donald A. *The design of future things*. New York: Basic Books, 2009. ISBN 978-0-465-00228-3.

PELCL, Jiří. *Design: od myšlenky k realizaci = from idea to realization*. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze, c2012. ISBN 978-80-86863-45-0.

SURMAN, Martin. *Metodika designérské práce a výuka průmyslového designu v České a Slovenské republice*. Zlín: Radim Bačuvčík – VeRBuM, 2015. ISBN 978-80-87500-73-6.

Vedoucí diplomové práce: **doc. MgA. Martin Surman, ArtD.**
Ateliér Průmyslový design

Oponent diplomové práce: **Ing. Štěpán Dlabaja, Ph.D.**
Ústav automatizace a řídicí techniky

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2024**

Termín odevzdání diplomové práce: **23. května 2025**

L.S.

Mgr. Josef Kocourek, Ph.D.
děkan

doc. MgA. Martin Surman, ArtD.
vedoucí ateliéru

Ve Zlíně dne 1. prosince 2024

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění bez ohledu na výsledek obhajoby;
- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- jedno vyhotovení diplomové práce v listinné podobě bude ponecháno Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně k uložení;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou práci – nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá; neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji, že

- jsem na diplomové práci pracoval(a) samostatně a použitou literaturu jsem řádně citoval(a); v případě publikace výsledků budu uveden(a) jako spoluautor;
- odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

Ve Zlíně, dne

.....
podpis autora

ABSTRAKT

Diplomová práce pojednává o designu multifunkční posilovací lavice VYBE, která kromě své sportovní funkce slouží i jako plnohodnotný prvek domácího nábytku. Reaguje na změny životního stylu spojené s pandemií a prací z domova. Důraz je kladen na estetické začlenění do interiéru a úsporu prostoru. Cílem je nabídnout dostupný silový trénink, jenž je základem fyzického i psychického zdraví. Práce se zabývá analýzou a designem jak sedacího nábytku, tak posilovacích zařízení. Výsledkem je návrh a funkční prototyp posilovací lavice. Tato posilovací lavice je navržena s ohledem na udržitelnost díky použití certifikovaného dřeva a funkci 2 v 1, která snižuje potřebu výroby dalších tréninkových pomůcek.

Klíčová slova: lavice, nábytek, design, silový trénink, ergonomie

ABSTRACT

The diploma thesis deals with the design of the multifunctional fitness bench VYBE, which, in addition to its sporting function, also serves as a full-fledged element of home furniture. It responds to lifestyle changes associated with pandemic and home-office. The emphasis is on aesthetic integration into the interior and space saving. The aim is to offer accessible strength training, which is the foundation of physical and mental health. The work includes with the analysis and design of both seating furniture and fitness equipment. The result is the design and functional prototype of a fitness bench. This fitness bench is designed with sustainability in mind through the use of certified wood and a 2-in-1 feature that reduces the need to manufacture additional training aids.

Keywords: bench, furniture, design, strength training, ergonomics

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval několika lidem. Mé poděkování patří v první řadě vedoucímu práce panu doc. MgA. Martinu Surmanovi, ArtD. Za všechny cenné rady a poznatky k mé diplomové práci. Dále bych rád poděkoval panu Mgr. Zdeňku Melichárkovi, PhD. za odbornou konzultaci. Poděkování patří také panu Michalovi Lagovi z eM design za cenné poznatky a výrobu prototypu. V neposlední řadě děkuji své rodině, přítelkyni a kamarádům za veškerou podporu a pomoc při tvorbě finálních prezentačních materiálů výsledného produktu.

OBSAH

ÚVOD.....	13
1 PŘEDSTAVENÍ ZADÁNÍ ABSOLVENTSKÉ PRÁCE	14
1.1 MOTIVAČNÍ FAKTORY PRO VOLBU TÉMATU.....	14
1.2 OBECNÉ UVEDENÍ DO PROBLEMATIKY ŘEŠENÉ PRODUKTOVÉ KATEGORIE	14
2 ANALÝZA ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY	15
2.1 REŠERŠNÍ METODY	15
2.2 HISTORICKÝ VÝVOJ	15
2.2.1 Cvičební stroje Dr. Gustava Zandera (Stockholm, 1892)	15
2.2.2 Šroubovicová lavice od Gebrüder Thonet (1873)	16
2.2.3 Lavice Barcelona – Ludwig Mies van der Rohe (1929)	17
2.2.4 Stolička 60 – Alvar Aalto (1933)	18
2.2.5 Lavička Nelson Bench (1946).....	19
2.2.6 Lavice Conoid Bench (1960)	20
2.2.7 Systém 1-2-3 – Verner Panton (1973)	20
2.2.8 Rodinný stůl od Milana Knížáka (1983-1984).....	21
2.2.9 Lavice PANCA (1984).....	22
2.2.10 Lavice Tivoli (2005-2015)	23
2.3 CELOSVĚTOVÁ ANALÝZA	23
2.3.1 NOHrD – SlimBeam	23
2.3.2 Žebřiny inSPORTline Wootalux	24
2.3.3 TriaTrainer: Cvičební lavice 3 v 1	25
2.3.4 Technogym – Domácí posilovací lavice	26
2.3.5 Javorina GYM	27
2.3.6 Posilovací věž od Matrix Fitness	28
2.3.7 Arch	29
2.3.8 Veslovací trenažér Woodrower 3 v 1	30
2.3.9 Fitness Stool	31
2.3.10 Domácí fitness – The Habit Furniture	31
2.4 DESIGNÉRSKÁ ANALÝZA	33
2.4.1 Silový trénink	33
2.4.2 Technické normy strojů a trenažérů	33
2.4.3 Odporové gumy (expandéry)	34
2.4.4 Adaptéry na kliky	35
2.5 VÝZKUM	36
2.5.1 Zkoušky cviků za využití odporových gum	37
2.5.2 Kliky a jejich správné provedení	41
2.5.3 Dotazníkové šetření	42
2.6 SHRNUÍ.....	47
3 CÍLE PRÁCE	48
3.1 HLAVNÍ CÍLE PRÁCE	48

3.2	VEDLEJŠÍ CÍLE PRÁCE	48
3.3	OBLASTI MOŽNÝCH INOVACÍ	49
3.4	CÍLOVÝ UŽIVATELÉ A TRH	49
4	VÝROBNÍ PARAMETRY	51
4.1	VÝROBNÍ TECHNOLOGIE	51
4.1.1	Obrábění	51
4.1.2	Spojování.....	52
4.1.3	Lepení.....	52
4.1.4	Lakování	52
4.2	MATERIÁLY.....	53
4.2.1	Masivní dřevo.....	53
4.2.2	Buk	54
4.2.3	Jasan	54
4.2.4	Koženka.....	55
4.2.5	Neodymové magnety.....	55
4.3	VÝROBNÍ NÁKLADY.....	56
4.4	DOPADY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	57
5	VARIANTNÍ DESIGNÉRSKÉ NÁVRHY.....	58
5.1	SKICOVÁNÍ	58
5.2	KONKRETIZACE NÁVRHU A TVORBA 3D MODELU	63
6	FINÁLNÍ DESIGNÉRSKÉ ŘEŠENÍ	69
7	ERGONOMICKÁ STUDIE	75
7.1	ERGONOMIE LAVICE	75
7.2	ERGONOMIE ADAPTÉRU NA KLIKY	77
7.3	ERGONOMIE CVIKŮ S ODPOROVOU GUMOU.....	78
8	TECHNICKÁ DOKUMENTACE	82
8.1	ROZMĚROVÝ NÁČRT NAVRŽENÉHO PRODUKTU	82
8.2	ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ SCHÉMA NAVRŽENÉHO PRODUKTU	83
8.3	POPIS JEDNOTLIVÝCH DÍLŮ	83
8.3.1	Nosná konstrukce lavice.....	83
8.3.2	Spodní rám s adaptéry na kliky	83
8.3.3	Čalouněný sedák.....	84
8.4	ODHAD VÝROBNÍCH NÁKLADŮ	84
9	PROTOTYP.....	85
9.1	VÝROBA PROTOTYPU.....	85
9.2	FOTODOKUMENTACE PROTOTYPU	87
10	SHRNUTÍ PŘÍNOSŮ PRÁCE	93
10.1	REKAPITULACE DESIGNÉRSKÉHO PROCESU.....	93

10.2	PŘÍNOSY A INOVACE DESIGNÉRSKÉHO ŘEŠENÍ	93
10.3	KRITICKÉ ZHODNOCENÍ	94
ZÁVĚR		95
11	VÝSLEDEK VÝZKUMU	96
12	SUMARIZAČNÍ BANNER	97
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY		99
SEZNAM OBRÁZKŮ		104
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK		108

ÚVOD

V dnešní době se více než kdy dříve klade velký důraz na zdravý životní styl. Žijeme ve světě, kde lidé ke své klasické denní činnosti nepotřebují tolik pohybu jako dříve. Přitom pohyb je neodmyslitelnou součástí každého zdravého organismu. Ukazuje se, že i krátký silový trénink může přinášet výrazné zdravotní benefity. Silový trénink především podporuje budování svalové hmoty, která zvyšuje sílu a hustotu kostí. Pozitivním dopadem je také snižování stresu a rizika chronických onemocnění. Silovým tréninkem nejenže zušlechťujeme tělesnou schránku, ale i naši psychickou stránku. Pro spoustu lidí s velkou pracovní vytížeností může být ale čas klíčovým faktorem k tomu, aby krátký silový trénink do svého života vůbec nezačlenili. Pokud se podíváme na problém s časovou náročností, tak je nejlepším řešením domácí cvičení. Cvičení z domu se stalo velkým hitem i v období pandemie, kdy se uzavřely fitness centra a lidé se museli spolehnout pouze na svou kreativitu. Spoustu fitness nadšenců u domácího cvičení zůstala i po skončení pandemie.

Tato diplomová práce se zabývá problematikou a vývojem modulární posilovací lavice, která bude přímou součástí nábytkového vybavení domácnosti. Primární funkce této lavice je komplexní procvičení svalových partií a to za pomoci kalistenického a rezistenčního tréninku. Největší důraz je kladen na racionalitu samotného designérského řešení, ergonomii, estetické a funkční aspekty.

První polovina práce je zaměřena na rozsáhlou analýzu všech potřebných dat k co největšímu pochopení dané problematiky. Počínaje konkurenční produkcí, aplikování vlastního výzkumu. Následuje také materiálová a technická analýza. Druhá polovina práce je především o samotném designérském procesu a jeho výsledku, kterým by měl být propracovaný návrh posilovací lavice a výroba prototypu. Závěrem bude zhodnocení výsledku práce.

1 PŘEDSTAVENÍ ZADÁNÍ ABSOLVENTSKÉ PRÁCE

Hlavním cílem této práce je navrhnout interiérový prvek v domácnosti, jehož primárním úkolem je zpřístupnění silového tréninku uživateli v pohodlí domova. Důraz bude kladen na komplexní procvičení celého těla. Tento produkt by měl zároveň plnit funkci sedacího nábytku, tak aby příjemně doplnil obývací prostor a nesloužil jen jako fitness vybavení.

1.1 Motivační faktory pro volbu tématu

Volba tématu byla ovlivněna rostoucím zájmem o zdravý životní styl. Mezi klíčové motivační faktory patří také nedávné propuknutí pandemie COVID-19 a přechod na home-office. V tomto období byla většina lidí odkázána z velké části pouze na svůj domácí prostor a vznikla poptávka po fitness vybavení, které je vhodnější do domácího prostředí. Tato práce je motivována snahou zpřístupnit silový trénink široké veřejnosti. Nábytkový prvek, určený k posilovacím účelům, může uživateli nabídnout větší pohodlí – a to jak z hlediska úspory času, efektivity tréninku, tak i díky možnosti cvičit v klidném a soukromém prostředí.

1.2 Obecné uvedení do problematiky řešené produktové kategorie

Na trhu je dnes k dispozici široká škála posilovacích zařízení určených pro domácí použití. Těmto produktům či strojům ale po většinou schází skladnost. Dalším úskalím je mnohdy design, který se do domácího prostředí příliš nehodí a je vhodnější do veřejných posiloven. Pořizovací cena je také velmi důležitým aspektem. U složitějších strojů výrazně narůstá nebo je potřeba si svoji domácí posilovnu časem rozšiřovat o další příslušenství. Hledání vhodného a chytrého řešení s přijatelnou nebo jednorázovou pořizovací cenou by mohlo výrazně přispět k rozšíření okruhu uživatelů.

2 ANALÝZA ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

2.1 Rešeršní metody

Tato práce se mimo jiné zaměřuje na důkladný výběr relevantních informačních zdrojů. Důležitým faktorem pro výběr zdrojů byla především aktuálnost v odvětví domácího fitness vybavení. Nejnovější trendy a poznatky jsou většinou tím nejlepším inspiračním zdrojem pro nové řešení a mohou nastínit blízkou budoucnost. Preferované zdroje z oblasti designu proto byly odborné články, knihy a webové stránky samotných výrobců.

Třídění získaných informací bylo nejvíce ovlivněno samotným výběrem tématu. Bylo podstatné, aby se jednalo o relevantní produkty, kterým by finální návrh této práce mohl konkurovat. Největší důraz byl kladen na význam a aplikovatelnost v kontextu domácího fitness.

2.2 Historický vývoj

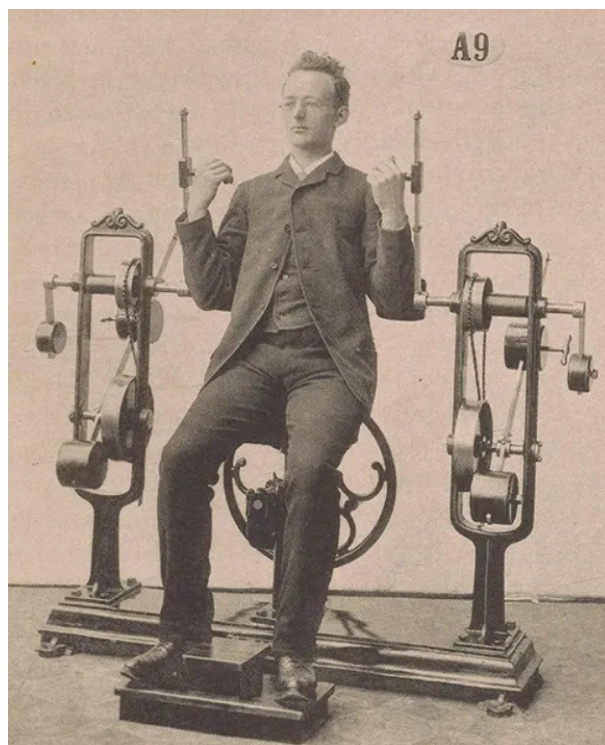
Domácí posilovací zařízení jsou trendem zejména posledních dvou dekad. Dávnější historie produktu, který je tématem této práce, proto neexistuje nebo podrobnější údaje o jejich vývoji, rozšíření a designu jsou jen těžko dohledatelné, což ztěžuje jakýkoli hlubší historický výzkum. Není tomu jinak u pokročilejších strojů určených do posiloven, které nejsou ani přímo spjaté s produktem této práce.

Tato kapitola se proto zabývá zejména historickým vývojem sedacího a jiného typu nábytku, který je také klíčový pro finální podobu navrhovaného produktu. V následující se kapitole se podíváme již na aktuální celosvětovou produkci posilovacích zařízení, navržených specificky do domácího prostředí.

2.2.1 Cvičební stroje Dr. Gustava Zandera (Stockholm, 1892)

Dr. Gustav Zander byl významný švédský lékař, který by se dal považovat za jednoho z průkopníků „mechanoterapie“. Tento výraz je pojmenováním pro léčení pomocí cvičebního přístroje. Ačkoliv zřejmě nebyl první, kdo vnímal, že podpořit zdraví lze za pomoci strojů, tak jeho inovativní přístup, kdy propojil cílené fyzické úsilí s mechanickými zařízeními ve jménu celkové pohody, byl v té době skutečně originální. Hodnotit design

strojů jde velmi těžko. V této době nebyl kladen dostatečný důraz na estetickou stránku těchto strojů. Byly primárně sestrojeny pro svůj terapeutický účel tou nejefektivnější cestou.¹



Obrázek 1 Stroj na cvičení paží od Dr. Gustava Zandera²

2.2.2 Šroubovicová lavice od Gebrüder Thonet (1873)

Řemeslně naprosto unikátní kousek od firmy Thonet. Lavice byla součástí širší kolekce sedacího nábytku, který byl prezentován na Světové výstavě ve Vídni v roce 1873. Tento design nám představuje inovativní přístup k nábytkářství té doby a reprezentuje mistrovství v práci s ohýbaným dřevem. Hlavním znakem je šroubovitě opracování prutů. O tom jak byla lavice a židle z této kolekce vyrobeny se dnes už jen vedou domněnky. Pravděpodobně šlo o předem vysoustružené pruty, které byly následně ručně opracovány do finální podoby.³

¹ NEAPOL, Richard. *Díky cvičebním strojům z viktoriánské éry Dr. Gustava Zandera vypadal Bowflex jako dětská hra.* 2016

² NEAPOL, Richard. *Díky cvičebním strojům z viktoriánské éry Dr. Gustava Zandera vypadal Bowflex jako dětská hra.* 2016

³ MUZEUM REGIONU VALAŠSKO. *Top 10 mezi židlemi z ohýbaného dřeva.* 2025



Obrázek 2 Šroubovicová lavice – Thonet (1873)⁴

2.2.3 Lavice Barcelona – Ludwig Mies van der Rohe (1929)

Dalo by se říci, že tato designérská lavice je ztělesněním charakteristických znaků Bauhausu. Je součástí ikonické kolekce Barcelona, kterou Ludwig Mies van der Rohe navrhl pro německý pavilon na Světové výstavě v roce 1929. Populárnější z této kolekce je však křeslo Barcelona. Lavice se vyznačuje svým minimalistickým designem, který byl pro designéry a umělce Bauhausu klíčový. I samotné materiály, které zde byly použity, jsou neodmyslitelnou součástí filozofie této výtvarné školy. Lavice se skládá z chromovaných kovových nohou, na kterých je umístěný dřevěný sedák s koženým nebo lněným čalouněním.⁵

⁴ MUZEUM REGIONU VALAŠSKO. *Top 10 mezi židlemi z ohýbaného dřeva*. 2025

⁵ CLASSIC DESIGN 24. *Barcelona Seat Bench 3-seater*. 2025



Obrázek 3 Lavice Barcelona (1929)⁶

2.2.4 Stolička 60 – Alvar Aalto (1933)

Pokud budeme hledat produkt, který by nejlépe popsal skandinávský design, bude to tato stolička. Alvar Aalto do tohoto interiérového prvku otiskl modernistický ideál a finské inovace. Kromě své vyvážené estetiky stolička disponuje velkou variabilitou. Může být využívána nejen jako stolička, ale také jako stolek nebo výstavní plocha. V neposlední řadě také vyniká svou stohovatelnou funkcí.⁷

⁶ CLASSIC DESIGN 24. *Barcelona Seat Bench 3-seater*. 2025

⁷ ARTEK. *Stool 60*. 2025

Obrázek 4 Stolička 60 (1933)⁸

2.2.5 Lavička Nelson Bench (1946)

Již při prvním pohledu na tuto lavici je jasné, že se nepochybně jedná o nadčasové dílo. Tato lavička je dílem jednoho z nejvýznamnějších osobností amerického designu. Lavička Nelson Bench byla navržena Georgem Nelsonem v roce 1946 pro jeho kancelář v časopise Fortune. Největším charakteristickým prvkem je čistá lineární estetika, která doprovází jednoduchou formu. Použitým materiálem byl jasan, který svým charakterem skvěle podtrhuje exkluzivitu této lavičky, která se svou pořizovací cenou neřadí mezi ty nejlevnější.⁹

Obrázek 5 Nelson Bench (1946)¹⁰

⁸ ARTEK. *Stool 60*. 2025

⁹ VITRA INTERNATIONAL AG. *Nelson Bench*. 2025

¹⁰ VITRA INTERNATIONAL AG. *Nelson Bench*. 2025

2.2.6 Lavice Conoid Bench (1960)

Autorem této unikátní lavice je George Nakashima. Lidé ji mohli poprvé spatřit u příležitosti dokončení studia Conoid v roce 1960. Nejedná se pouze o jeden kus, nýbrž kolekci, kde každá lavice je navržena individuálně pro vybraná dřevěná prkna. Design má v první řadě poukazovat na přirozenou krásu masivního dřeva a reflektuje filozofii wabi-sabi. Nejvíce vyniká svými organickými tvary.¹¹



Obrázek 6 Lavice Conoid Bench (1960)¹²

2.2.7 Systém 1-2-3 – Verner Panton (1973)

V tomto případě se jedná o celou kolekci sedacího nábytku od geniálního designéra Venera Pantona. Hlavním charakteristickým prvkem u všech produktů je iluze přirozeně vyrůstajícího nábytku přímo z podlahy. Lehkost a plynulost designu je navíc umocněna plynulým, esovitým tvarem a chybějících nohou. Součástí celé kolekce je i lavice, která je vytvořena spojením židlí. Variabilita tohoto designérského řešení je tím nejefektivnějším prvkem.¹³

¹¹ GEORGE NAKASHIMA WOODWORKERS. *Conoid Bench*. 2025

¹² GEORGE NAKASHIMA WOODWORKERS. *Conoid Bench*. 2025

¹³ VERNER PANTON DESIGN AG. *System 1-2-3*. 2007

Obrázek 7 Systém 1-2-3 (1973)¹⁴

2.2.8 Rodinný stůl od Milana Knížáka (1983-1984)

Ačkoli nejde přímo o sedací nábytek, již v počáteční fázi návrhu se zvažovala možnost integrovat posilovací prvek do konstrukce stolu. To je jeden z důvodů, proč je tento produkt zahrnut v této kapitole. Dalším důvodem je přirozeně design, nad kterým by se dalo dlouho polemizovat, především jeho funkčností. Inspirací však může být z hlediska jeho tvarového zpracování, které nabízí možnost duálního využití, pokud by autor nad samotným návrhem takto uvažoval. Nicméně se jedná o počín avantgardního přístupu k designu. Spíše než o funkčním produktu by se zde dalo hovořit jako o uměleckém objektu. Můžeme zde vnímat hru s asymetrií, kontrasty a vizuálním napětím.¹⁵

¹⁴ VERNER PANTON DESIGN AG. *System 1-2-3*. 2007

¹⁵ KOLESÁR, Zdeno. *Kapitoly z dějin designu*. 2004



Obrázek 8 Rodinný stůl od Milana Knížáka (1983-1984)¹⁶

2.2.9 Lavice PANCA (1984)

Za touto minimalistickou a industriálně pojatou lavicí stojí designér Maurizio Peregalli, který ji navrhl v roce 1984 pro italskou značku ZEUS. Autorův záměr vyhýbat se zbytečné dekorativnosti je zde více než zřejmý. Naopak autor hlavně sází na syrovou estetiku, která je zde přiznána využitým materiálem rámu lavice. Subtilní, ale pevně působící rám je vyroben z černě lakovaného kovu. Pod sedákem můžeme nalézt jemný estetický akcent v podobě tenkých kovových spojek, které ještě navíc zajišťují dostatečnou stabilitu.¹⁷



Obrázek 9 Lavice PANCA (1984)¹⁸

¹⁶ KNÍŽÁK, Milan. *Nábytek*. 2025

¹⁷ ZEUS. *Panca*. 2025

¹⁸ ZEUS. *Panca*. 2025

2.2.10 Lavice Tivoli (2005-2015)

Robustní přístup k designu při zachování minimalistické formy. Touto charakteristikou by se dala popsat lavice Tivoli od značky Jan Kurtz. Z této lavice se kromě její přirozené funkce stává výrazný soliterní prvek v interiéru nebo exteriéru. Masivní dřevěné provedení a čisté linie jsou tím, co podtrhuje jednoduchost a exkluzivitu produktu.¹⁹



Obrázek 10 Lavice Tivoli²⁰

2.3 Celosvětová analýza

2.3.1 NOHrD – SlimBeam

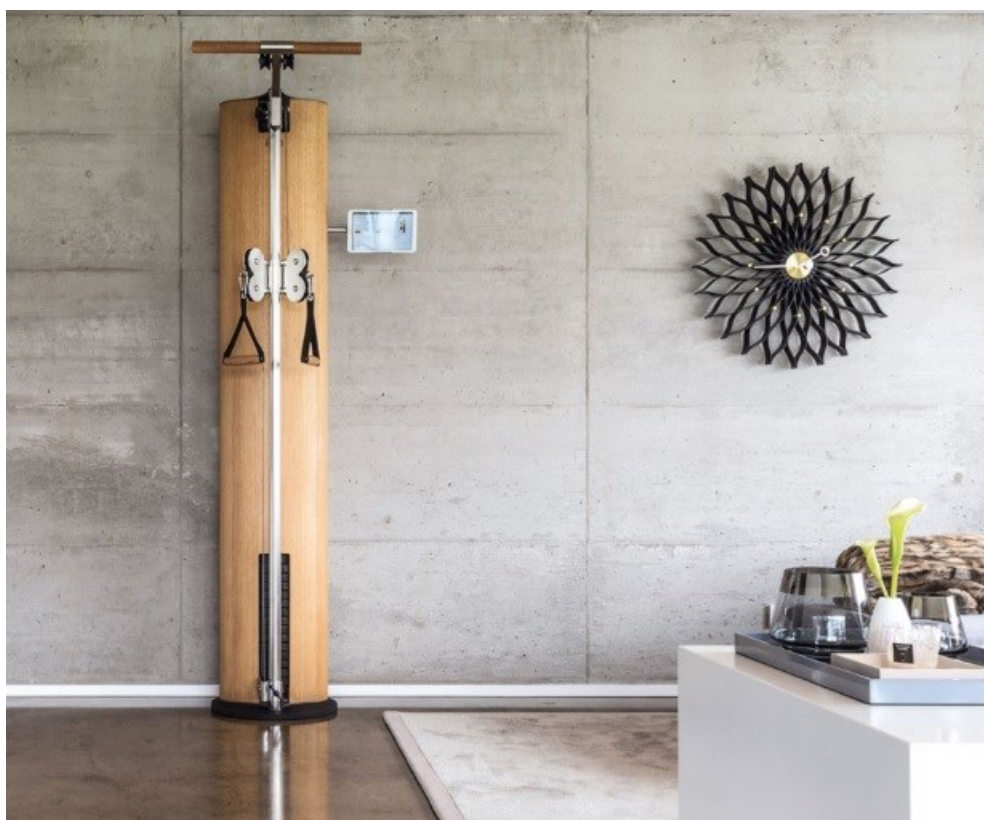
NOHrD SlimBeam je prémiový víceúčelový kladkový stroj vyrobený z masivního dřeva různých druhů, který v sobě spojuje stylový přírodní vzhled s moderním kladkovým systémem. Díky výškově nastavitelným dvojitém kladkám s kuličkovými ložisky nabízí širokou škálu tréninkových možností. Celkový design stroje by se dal popsat jako velmi čistý a minimalistický. SlimBeam je k dispozici v různých dřevěných provedeních, jako je jasan, ořech, třešeň, dub. Nabízí také barevné varianty zahrnující žlutou, bílou, modrou, červenou,

¹⁹ DESIGNPROPAGANDA s.r.o. *Designové zahradní lavice Tivoli*. 2025

²⁰ DESIGNPROPAGANDA s.r.o. *Designové zahradní lavice Tivoli*. 2025

černou a šedou, přičemž tyto modely jsou vyrobeny z odolného tvrzeného polyuretanu. K dispozici je rovněž verze SlimBeam Stainless Steel vyrobená z nerezové oceli.²¹

Cvičení na kladkové konstrukci je výrazně šetrnější ke kloubům ve srovnání s tradičním tréninkem s činkami, což z něj činí zdravější a bezpečnější formu posilování. Díky tomuto stroji lze odevičít řadu cviků na záda, prsní svaly a ruce. Nevýhodu zde můžeme nalézt v nutnosti kotvení ke zdi či stropu. Firma také nabízí možnost umístění volně v prostoru, ale za podmínky koupi dalšího přídatného systému. I přes to má tento stroj minimální prostorové nároky.²²



Obrázek 11 NOHrD - SlimBeam²³

2.3.2 Žebřiny inSPORTline Wootalux

Tento produkt je spojením pevné kovové základny, která zaručuje stabilitu a odolnost, a dřevěných příček, díky kterým uživateli nabízejí pohodlný úchop. Spojení dřeva a kovu patří mezi oblíbené trendy v oblasti nábytku, což se stalo inspirací i pro žebřiny inSPORTline Wootalux. Díky tomu můžou doplnit interiér bytu nebo domu a to i v době, kdy je zrovna uživatel nevyužívá ke cvičení, mohou sloužit jako designový prvek. Žebřiny, dlouhodobě

²¹ FITHAM s.r.o. *NOHrD SlimBeam*. 2025

²² FITHAM s.r.o. *NOHrD SlimBeam*. 2025

²³ FITHAM s.r.o. *NOHrD SlimBeam*. 2025

spojené s klasickým vybavením tělocvičen, si v posledních letech získávají stále větší popularitu i v oblasti domácího fitness. Nabízejí širokou škálu možností, jak si zlepšit fyzickou kondici a posílit svalstvo.²⁴



Obrázek 12 Žebřiny inSPORTline Wootalux²⁵

2.3.3 TriaTrainer: Cvičební lavice 3 v 1

Tento víceúčelový cvičební nástroj se pyšní hned několika charakteristickými vlastnostmi. Kromě všestrannosti je také kompaktní a snadno se přizpůsobí velké škále typů tréninku. Přijde si zde na své každý, kdo by se rád věnoval cvičení s vlastní vahou, silovému tréninku, běžnému protahování, tak i základním jógovému cvičení. Designéři této lavice především vsadili na elegantní a minimalistický design, který dobře splyne s domácím, tak i s fitness prostorem. Jedná se také o velmi lehký produkt, tzn. uživatelé umožňují trénovat kdekoliv chce. Tuto lavici lze polohovat ve třech pozicích. První pozice je určena pro trénink břišního svalstva. Jedná se o polohu, kdy je TriaTrainer v zavřené poloze. Druhá pozice je určena především pro cílený trénink zad a hýždí. Jedná se o polootevřené nastavení lavice. Třetí a zároveň poslední poloha je v režimu rovné lavice, která umožňuje jakýkoliv druh tréninku. Uživatel může využít činky či jiný druh závaží.²⁶

²⁴ SEVEN SPORT s.r.o. Žebřiny inSPORTline Wootalux 220x86 cm. 2025

²⁵ SEVEN SPORT s.r.o. Žebřiny inSPORTline Wootalux 220x86 cm. 2025

²⁶ WATERROWER Inc. TriaTrainer: 3 in 1 Exercise Bench. 2024



Obrázek 13 TriaTrainer: Cvičební lavice 3 v 1²⁷

2.3.4 Technogym – Domácí posilovací lavice

Jedná se o multifunkční lavici, která především vyniká svým úložným prostorem pro další příslušenství ke cvičení. Nalezneme zde jak činky, tak expandery a podložku pro možné cvičení na zemi. Na rozdíl od konkurenčních produktů na trhu nemá možnost polohování podložky, ale disponuje stabilním sedákem. Tento cvičební nástroj je však dostačující pro procvičení svalstva pomocí tlaků na hrudník, hýžd'ových můstků, cviků na břišní svaly i na ruce. Rozměry tohoto produktu jsou uživatelsky velmi příjemné a kompaktní. Odpadá zde také starost s hledáním dalšího prostoru pro cvičební příslušenství. Italští designéři dbali na to, aby lavice byla vhodná jak do domácího prostředí, tak do veřejných posiloven. Co se týče samotného designu, je zde patrné, že byl kladen důraz na estetickou stránku, která především doplňuje samotnou funkčnost a kompaktnost. Čisté a minimalistické provedení ještě navíc doplňuje zvolená neutrální barevnost.²⁸

²⁷ CYBERFIT GYM EQUIPMENT Inc. *NOHrD Tria Trainer 3-in-1 Bench*. 2024

²⁸ TECHNOGYM S.p.A. *Technogym Bench*. 2025

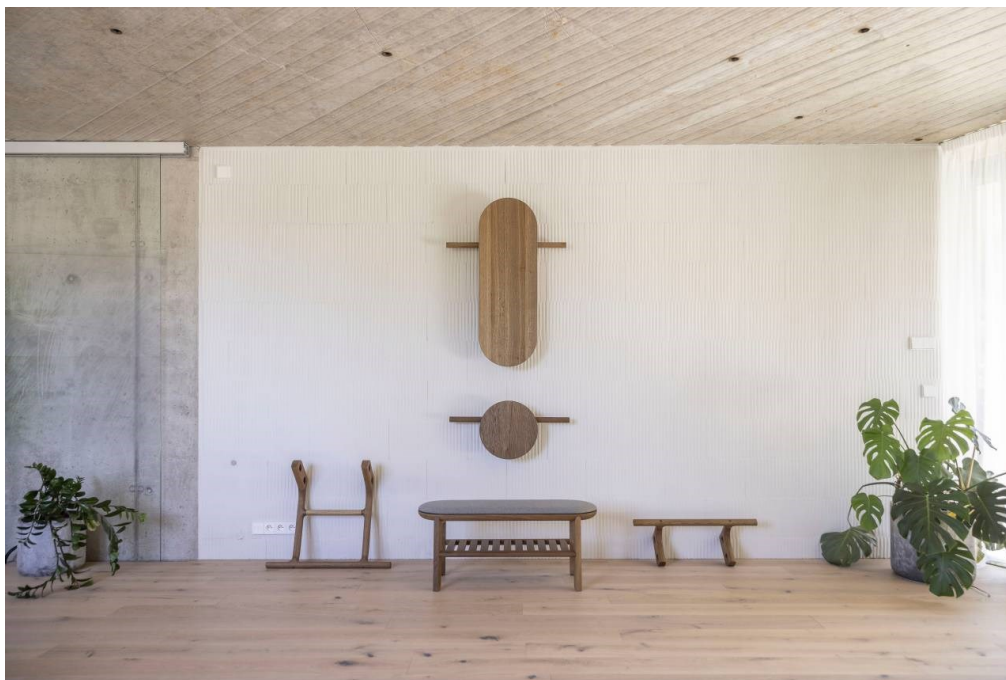
Obrázek 14 Technogym – Domácí posilovací lavice²⁹

2.3.5 Javorina GYM

Společnost Javorina nedávno přišla na trh s produktem, který primárně slouží jakožto fitness vybavení, ale zároveň vypadá jako součást nábytku. Jejich záměr byl vytvořit něco, co bude esteticky ladit s jejich interiéry, ale bude se jednat o funkční produkt. Celá kolekce produktů je vytvořena z masivního dřeva. Masivní dřevo je dnes častým materiálem, který se v domácnostech objevuje a dotváří tak přírodní a harmonickou atmosféru. Velkou roli při navrhování tohoto produktu, hrála také pandemie. Domácí cvičení se během přechodu na Home-office stalo velkým trendem. Hlavním atributem pro výběr materiálu byl především fakt, že se jedná o produkt, který je určen pro cvičení s vlastní vahou, což nevyžaduje těžké stroje a činky, vyrobené z kovu. Největší předností této kolekce je modularita. Lidé si mohou svou domácí tělocvičnu postupně rozšiřovat dalšími produkty. Dominantním prvkem je hrazda na stěnu, kterou lze přizpůsobit dle potřeby. Všechno se odvíjí od zvoleného cviku a výšky uživatele. Tato hrazda je doplněna stylovou lavicí a dalšími prvky. Jedná se tak o ucelený systém.³⁰

²⁹ TECHNOGYM S.p.A. *Technogym Bench*. 2025

³⁰ VOLENOVÁ, Nikola. *Cvičte stylově! V Javorině navrhli domácí fitness. Vypadá jako součást nábytku, říká designér Tomáš Král*. 2024

Obrázek 15 Javorina GYM³¹

2.3.6 Posilovací věž od Matrix Fitness

Tento víceúčelový produkt z oblasti fitness vybavení disponuje rozsáhlou řadou cvičebních možností a programů. Na své si přijdou jak nadšenci silového, tak kardio tréninku. Výrobce také nabízí zákazníkům postupné rozšiřování o další příslušenství. Design je v tomto případě prezentován jako chytrý a elegantní, jenž doplní obývací prostor uživatele. Několik výhrad by se ale přece jen našlo. Počínaje velkými prostorovými nároky pro umístění posilovací věže v prostoru. Design spíše vychází ze samotného konstrukčního řešení a nenabízí nic navíc. Svým vizuálem by se spíše mohl zařadit mezi cvičební produkty určených do veřejných posiloven.³²

³¹ VOLENOVÁ, Nikola. *Cvičte stylově! V Javorině navrhli domácí fitness. Vypadá jako součást nábytku, říká designér Tomáš Král.* 2024

³² JOHNSON HEALTH TECH CZ&SK a.s. *Matrix Fitness Connexus Home Functional Training – Posilovací věž.* 2025

Obrázek 16 Posilovací věž od Matrix Fitness³³

2.3.7 Arch

Velmi elegantní počín designéra Gesa Oeljeschlägera z roku 2020 je systém Arch. Tato fitness sestava vznikla na reakci karantény v období pandemie. Největší důraz při tomto řešení byl kladen na minimální prostorové nároky. Sestava je složená z hrazdy, taburetu a případné osy se závažím. Posilování je zde řešeno za pomoci odporovým gum, které mají přirozeně menší prostorové nároky než činky. Pro uložení těchto gum skvěle slouží právě navržený taburet. Celý systém nejvíce vyniká svou multifunkčností a variabilitou. Uživatel bez problému procvičí celé tělo za pomoci chytře navržených mechanismů. Design působí velmi uhlazeným dojmem a je zde vidět designérská citlivost na detail. V celé řadě interiérů by bez pochyby tento produkt zapadl.³⁴

³³ JOHNSON HEALTH TECH CZ&SK a.s. *Matrix Fitness Connexus Home Functional Training – Posilovací věž*. 2025

³⁴ ALBA, Jay. *Architecture-inspired workout equipment that balances your workout and your interior design!* 2020

Obrázek 17 Arch³⁵

2.3.8 Veslovací тренаžér Woodrower 3 v 1

Veslovací тренаžér Woodrower je primárně zaměřen na udržení kondice lidského těla. Kromě toho je určen lidem, kteří hledají prostředky pro snížení hmotnosti či zvýšení výkonnosti. Jeho největší předností je také skladnost, jelikož se dá složit do lavice, která může být následně použita k dalšímu druhu posilování. Díky svému vizuálnímu provedení a dřevěných doplňujících prvků působí také jako součást nábytkové výbavy. Vyjma samotného veslovacího systému zde ale chybí další příslušenství pro jiný druh posilování.³⁶

Obrázek 18 Veslovací тренаžér Woodrower 3v1³⁷

³⁵ ALBA, Jay. *Architecture-inspired workout equipment that balances your workout and your interior design!* 2020

³⁶ DECASPORT s.r.o. *Veslovací тренаžér Woodrower 3v1 samonapájecí.* 2025

³⁷ DECASPORT s.r.o. *Veslovací тренаžér Woodrower 3v1 samonapájecí.* 2025

2.3.9 Fitness Stool

Tento koncept je také snahou o propojení posilování a nábytkové výbavy. Jedná se o stoličku či taburet, který v sobě skrývá jak úložný prostor pro volné závaží nebo jiné posilovací příslušenství. Sám o sobě slouží pro provádění několika cviků. Nicméně možnosti jeho využití a počet cviků, které lze na něm vykonat, je značně omezený. Taburet disponuje integrovanými rukojeťmi, díky kterým lze provádět pár cviků na horní část těla. Součástí taburetu je také váha. Z pohledu designérského provedení se nejedná o příliš přelomovou záležitost. Pokud bychom hodnotili čistě design taburetu v porovnání s konkurenčními produkty, našli bychom více zajímavějších řešení. I samotné využití textilního materiálu pro účely pravidelného cvičení není šťastnou volbou.³⁸



Obrázek 19 Fitness Stool³⁹

2.3.10 Domácí fitness – The Habit Furniture

Nábytkový designéři z Hong Kongu se pustili do návrhu konferenčního stolku či lavice, která bude mít duální využití ve formě cvičebního produktu. Tvarové řešení umožňuje, že se po otočení tohoto solitéru stává lavice pod úhlem, která je vhodná pro tlakové cvičení prsního svalstva za pomoci volných vah. Tyto volné váhy v podobě činek mohou být podle designérů dále využity jako odkládací stolky nebo stoličky. Celková koncepce má ale hned několik negativních úskalí. Činky, které by měly být duálně využity jako stoličky, by vzhledem k tvarovému řešení neposkytovaly dostatečnou stabilitu. Ty také navíc poskytují

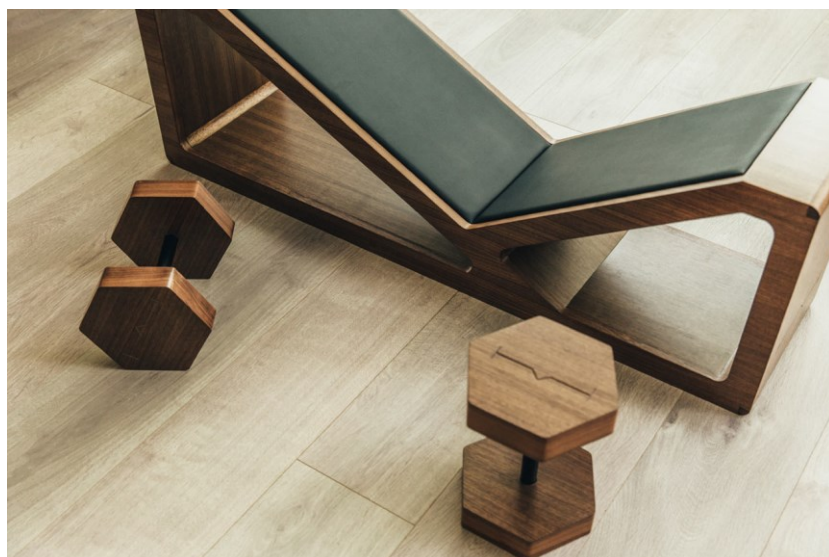
³⁸ TURNER, Troy. *A Stool for Sitting and Sweating*. 2018

³⁹ TURNER, Troy. *A Stool for Sitting and Sweating*. 2018

jen jednu váhu pro zátěž při cvičení, proto by si uživatel musel časem příslušenství rozšiřovat nebo jinak upravovat, což by narušilo celkovou jednoduchost a skladnost setu. Designérské řešení lavice je povedené. Koncept je založen na čistých, geometrických tvarech a využití dřevěného masivu jakožto materiálu krásně doplní harmonickou atmosféru domácnosti. Největším negativem je zde ale nedostatečné vysvětlení možných proveditelných cviků, které jsou sice nastíněny, ale z konceptu je zřejmý pouze jeden.⁴⁰



Obrázek 20 The Habit Furniture⁴¹



Obrázek 21 The Habit Furniture 2⁴²

⁴⁰ WILLIAMSON, Caroline. *The Habit Furniture Designed Multifunctional At-Home Fitness Furniture*. 2017

⁴¹ WILLIAMSON, Caroline. *The Habit Furniture Designed Multifunctional At-Home Fitness Furniture*. 2017

⁴² WILLIAMSON, Caroline. *The Habit Furniture Designed Multifunctional At-Home Fitness Furniture*. 2017

2.4 Designérská analýza

2.4.1 Silový trénink

Principem každého silového tréninku je postupné navyšování zátěže při cvičení. Tělo má automatickou odezvu ve formě budování nové svalové hmoty v momentě, kdy se docílí svalového vyčerpání. Tento princip je přímo úměrný velikosti zátěže. Pokud se tělu nebude dostávat dostatečné zátěže pro úplné energetické vyčerpání, tak svaly nebudou mít potřebu se rozvíjet. Na každou jednu zátěž se postupem času tělo adaptuje, proto je nezbytné klást důraz na zvyšování zatížení s rozvojem síly. V opačném případě, kdy svaly nedostávají dostatečný impuls k rozvoji, budou mít tendenci ubírat na svém objemu. Existuje hned několik způsobů, jak docílit pravidelného zvyšování zatížení. Mezi ty nejzásadnější patří přidávání samotných vah nebo vyšší počet opakování či sérií. Do silového tréninku se řadí jak kalistenika (cvičení s vlastní vahou), tak rezistenční trénink (trénink s využitím odporových zařízení).⁴³

2.4.2 Technické normy strojů a trenažérů

*„Jistě jste se již setkali s tím, že každý produkt, co jste si kdy koupili, musel splňovat nějaké technické a bezpečnostní normy. Jinak tomu není samozřejmě ani u fitness vybavení, strojů či trenažérů. Naopak je zde kladen velký důraz na to, aby stroje, které se prodávají, splňovaly vše se 100% bezpečností a nezávadností pro prodej do domácností či komerčních prostor.“*⁴⁴

Schvalování fitness strojů a trenažérů zajišťuje evropská norma EN ISO 20957. Všechny zmíněné cvičební produkty jsou zpravidla označeny dvěma písmeny. U prvního písmena se jedná pouze o H nebo S. Toto písmeno určuje do jakého prostředí je určen. Produkty určené pouze do domácností jsou označeny písmenem H. Naopak stroje a trenažéry určené primárně do veřejných prostorů, jako jsou fitness centra, sportovní kluby, hotely a školy, jsou označeny písmenem S. Druhé písmeno je označením pro třídu přesnosti monitorování. Toto písmeno se však vyskytuje pouze u zařízení s monitorováním tréninkových údajů, jako jsou rotopedy, běžecké trenažéry apod. Jedná se o třídy A, B, C (každá s jinou odchylkou monitorování).⁴⁵

⁴³ PAVLUCH, Lukáš. FROLÍKOVÁ, Kateřina. *Osobní trenér, Cvičíme ve fitness centru*. 2004

⁴⁴ FITHAM s.r.o. *Klasifikace strojů a trenažérů dle normy EN ISO 20957*. 2025

⁴⁵ FITHAM s.r.o. *Klasifikace strojů a trenažérů dle normy EN ISO 20957*. 2025

2.4.3 Odporové gummy (expandéry)

Posilovací gummy mají hned několik označení jako například odporové gummy nebo expandéry. Jejich primárním účelem je poskytnout uživateli různě silný odpor nebo dopomoc při cvičení. Používají se zejména k posílení svalstva nebo také k protažení. Nejdůležitějším pozitivem je fakt, že umožňují procvičit celé tělo.⁴⁶

Varianty posilovacích gum:

Následující parametry rozlišují jednotlivé varianty odporových gum.

- **Velikost:** délka, šířka a tloušťka
- **Materiál:** většinou latex nebo textil
- **Odpor:** dle náročnosti (zpravidla se uvádí v kilogramech) lze sehnat gummy s odporem v rozmezí 2 – 77 kg
- **Tvar:** nabízí se ve formě gummy s kulatým průměrem nebo širšího gumového pásu
- **Barva:** účelem barevného provedení je odlišit odporovou náročnost
- **Zakončení:** spojené do kruhu nebo varianta nespojená, která navíc může mít na obou koncích integrované úchopy pro ruce

Hlavní výhody posilovacích gum:

Pokud bychom měli definovat odporovou gummy jedním slovem, byla by to beze sporu jednoduchost. Skladnost a váha jsou hlavními důvody, proč se většina cvičenců rozhodne ke koupi posilovací gummy. Navíc jsou i lehce přenosné, díky své velikosti a váze. Můžete si je vzít prakticky kdekoli. Pro lidi, kteří často řeší cenovou dostupnost, je odporová gummy tou nejlepší možnou volbou, jelikož patří mezi nejlevnější cvičební pomůcky. Efektivitu cvičení snad není potřeba ani zmiňovat. V domácím prostředí uživatel odcvičí celé tělo i bez plně vybavené domácí posilovny. Vhodné jsou jak pro začátečníky tak i pokročilé cvičence. Mezi další výhody patří také jejich efekt na tělo. Nejenže zvyšují náročnost tréninku a dopomáhají při různých cvicích, ale také mohou pomoci zlepšit mobilitu těla.⁴⁷

⁴⁶ ŠARÍKOVÁ, Monika. *Cvičení s gumou: Jak expandery správně použít + cviky na jednotlivé partie a vzorové tréninky*. 2022

⁴⁷ ŠARÍKOVÁ, Monika. *Cvičení s gumou: Jak expandery správně použít + cviky na jednotlivé partie a vzorové tréninky*. 2022

Obrázek 22 Odporové gumy (expandery)⁴⁸

2.4.4 Adaptéry na kliky

Pomocné podložky ve formě adaptéru na kliky (tzv. tlakový cvik na prsní svalstvo) vznikly primárně za jedním účelem a to ke zlepšení ergonomie a zdravého provedení cviku. Adaptéry mají minimalizovat stres na zápěstí a ramena, aby umožnily přirozenější rozsah pohybu. Při běžných klicích na podlaze trpí zejména zápěstí. Díky adaptéru nemusíme zápěstí ohýbat a můžeme jej ponechat ve svislé poloze. Ideální jsou zejména pro začátečníky, jelikož je navedou na správné umístění dlaní k co nejlepšímu a zdravému provedení cviku. Někteří výrobci také nabízejí produkty s možností nastavitelností různých poloh rukojetí, aby bylo možné se zaměřit na různé svalové skupiny. Co se týče rozměrů, tak adaptéry na kliky obvykle nemají předepsané rozměry podle univerzální normy (např. ISO nebo EN). Výrobci si často určují vlastní rozměry a design na základě biomechanických principů a ergonomie, aby podpořili zdravé provedení cviku. Existují však obecná doporučení (tzv. fyzioterapeutická a sportovní), jaký by měl být úchop a rozsah pohybu. Adaptéry na kliky ale naopak můžou podléhat bezpečnostní normě, např. normy pro stabilitu, nosnost nebo materiál (např. směrnice EU o bezpečnosti výrobků).⁴⁹

⁴⁸ DECASPORT s.r.o. *Sada 3 posilovacích gum 15, 25, 35 kg + Freeletics*. 2025

⁴⁹ GYMTEAM s.r.o. *Adaptér na kliky Push Up Bar – GymBeam*. 2025

Hlavní výhody adaptérů na kliky:

Jak již bylo zmiňováno největším přínosem tohoto produktu je menší zátěž na zápěstí. Kliky prováděné s dlaněmi na podlaze způsobují nepřírozené ohnutí zápěstí, což může vést k přetížení kloubů a následné bolesti. Adaptéry umožňují držet zápěstí v neutrální poloze. Nesmíme také opomenout výrazné zlepšení aktivace svalů, jelikož umožňují hlubší kliky a tím i intenzivnější zapojení prsních svalů, ramen a tricepsů. V neposlední řadě také umožňují výběr různých úchopů a mohou obsahovat protiskluzové prvky. Jsou vhodné také pro rehabilitační účely – často se doporučují osobám s dřívějšími poraněními zápěstí či ramen, protože jim umožňují provádět kliky šetrněji a s menším rizikem dalšího zatížení.⁵⁰



Obrázek 23 Adaptér na kliky - GymBeam⁵¹

2.5 Výzkum

Pečlivý výzkum zaměřený na řešenou problematiku, který bude předpokladem pro stanovení cílů práce a následného navržení vhodného designérského řešení, by měl být samozřejmostí každého projektu. Jednotlivé výzkumné metody se liší od druhu práce. V této diplomové práci byl také kladen důraz na získání relevantních informací a poznatků, které nastíní budoucí vývoj nového produktu.

⁵⁰ GYMBEAM s.r.o. *Adaptér na kliky Push Up Bar – GymBeam. 2025*

⁵¹ GYMBEAM s.r.o. *Adaptér na kliky Push Up Bar – GymBeam. 2025*

V první fázi byly provedeny zkoušky posilovacích cviků za využití odporových gum a potřebné zátěže pro kvalitní silový trénink. Pozornost byla především směřována na samotné kotvení odporové gumy ke cvičební lavici. Tento princip bude klíčový pro následný vývoj designérského řešení.

Další fáze výzkumu byla provedena ve formě dotazníkového šetření. Jedná se o rychlý a efektivní nástroj pro získávání informací od uživatelů. Tyto informace a uživatelské preference se stanou klíčovými aspekty, které podpoří proces tvorby nového řešení. Dotazníkové šetření bylo prováděno anonymně a zúčastnila se jej široká škála lidí, díky kterým bylo získáno množství různorodých pohledů a požadavků.

2.5.1 Zkoušky cviků za využití odporových gum

1. Přítahy na záda



Obrázek 24 Přítahy na záda 1



Obrázek 25 Přítahy na záda 2

Jedná se o cvik přitahu v předklonu, kde je jedna noha pokrčená a zapřená o lavici, druhá noha je pevně opřena o zem. Výchozí poloha je s volně povolenou rukou, která drží expander na šíři ramena. Ten je účelně fixován protažením pod rámem u spodní části lavice, aby se docílilo co největšího odporu. První pohyb by měl být vždy stažení lopatek k sobě a přitahování loktů za tělo do úplné kontrakce svalů. Dalším pohybem se ruka pomalu vrací zpět do výchozí polohy. Důležité u tohoto i ostatních cviků je zůstat dostatečně pevný a zvládat ovládat střed těla. Po odcvičení jedné strany dochází k prohození a odcvičí se i druhá strana zad.⁵²

2. Tlakový cvik na ramena



Obrázek 26 Tlaky na ramena

Při tomto cviku je výchozí poloha v sedě na lavici, kdy jsou nohy opřeny pevně o zem. Klíčové je neustále držet pevné tělo a vypnutý hrudník. V dlaních je umístěn expander, který je opět provlečen pod spodním rámem lavice tak, aby poskytoval dostatečný odpor. Při cviku se ruce dostávají do natažené polohy nad hlavou, ale nikdy ne s plně propnutými lokty. Následně se ruce pomalu spouští dolů zhruba do pravého úhlu a opakuje se pohyb zpět nahoru.⁵³

⁵² SPORT FITNESS PRODUCT s.r.o. *Full body trénink do posilovny. Komplexní cviky. Celý trénink.* 2024

⁵³ SPORT FITNESS PRODUCT s.r.o. *Full body trénink do posilovny. Komplexní cviky. Celý trénink.* 2024

3. Tlakový cvik na prsní svaly



Obrázek 27 Tlaky na prsní svaly 1



Obrázek 28 Tlaky na prsní svaly 2

Poloha v leže je v tomto případě základním výchozím bodem. Nejzásadnějším faktorem při tomto cviku musí být stabilní poloha zad a hýžděové části na lavici a také nohou na podlaze. Expander je opět fixován ke spodní části lavice tentokrát však přeložený napůl (stejně jako u přitahů na záda) a ne pouze provlečený v celém svém obvodu. Pro správnost provedení je také zapotřebí držet hrudník vysoko a v neposlední řadě stahovat lopatky a ramena dolů. Pohyb je obdobný jako u tlaků na ramena s tím, že se opět lokty nepropínají úplně.⁵⁴

⁵⁴ SPORT FITNESS PRODUCT s.r.o. 2. díl Full body trénink. Plán pro cvičení 2x týdně ZDARMA. 2024

4. Upažovací cvik na ramena



Obrázek 29 Upažování na ramena

U tohoto cviku je expander provlečen pod lavicí v celém svém obvodu. Upažování je jeden z nejlepších cviků na rozvoj středních deltových svalů vůbec. Nejvíce podstatné je zvolení si vhodné gumy s adekvátním odporem. Příliš vysoký odpor by mohl zapříčinit nekvalitní provedení cviku a přetěžování trapézů. Díky odporové gumě si uživatel může nastavit libovolnou šíři úchopu a tím i samotný cvik ztěžovat nebo naopak zlehčovat. Klíčové ovšem je mít znalost správného provedení a rozsahu pohybu, tak aby si nepřivodil zranění. Tento fakt ovšem platí pro všechny zmiňované cviky.⁵⁵

5. Francouzský tlak na triceps



Obrázek 30 Francouzský tlak na triceps 1

⁵⁵ SPORT FITNESS PRODUCT s.r.o. 2. díl Full body trénink. Plán pro cvičení 2x týdně ZDARMA. 2024



Obrázek 31 Francouzský tlak na triceps 2

Francouzský tlak je jeden z nejprogresivnějších cviků na dlouhou tricepsovou hlavu. Provedení cviku je velmi jednoduché. Výchozí pozice je v ohnutých loktech na hlavou nejlépe lehce za. Pohybem nahoru se dostáváme do natažených rukou a následně zpět dolů nad hlavu. Opět není vhodné lokty plně propínat. Nejdůležitější je zafixovat loket v jedné pozici a tu neměnit. Pohyb opakujeme, nejlépe do úplného svalového vyčerpání. Expander je v tomto případě přeložený napůl a provlečen pod spodní částí lavice pro dosažení ideálního odporu.⁵⁶

2.5.2 Kliky a jejich správné provedení

Kliky, jak už je známo, patří mezi nejjednodušší a nejefektivnější cviky na posílení horní části těla. Největším pozitivem je fakt, že si při nich vystačíte pouze s vlastní vahou bez nutnosti dalšího vybavení. Správné provedení je klíčové k tomu, aby nedocházelo ke zbytečnému přetěžování ramen, zápěstí a krční páteře. Výchozí pozice začíná v tzv. planku. Ukazatel správné pozice planku je vytvořená přímka z těla od hlavy až k patě. Docílí se narovnanými zády a zpevněním středu těla. Zásadní je samotná poloha rukou, které by měly být vždy na šíři ramen, maximálně lehce širší. Lokty mohou směřovat lehce do stran, ale ne tak aby se dostaly do nepřirozeného úhlu, např. 90°. Při pohybu dolů se snažíme tlačit lokty k tělu, aby nedocházelo k přetěžování a docílilo se adekvátního protažení svalů. Hloubku kvalitně provedeného kliku můžeme ověřit tak, že se hrudník téměř dotkne podlahy a lokty jsou při těle, zhruba v úhlu 90°.⁵⁷

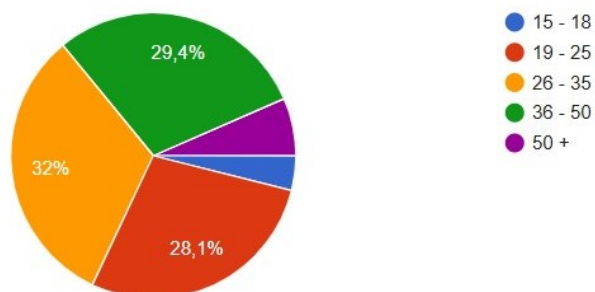
⁵⁶ SPORT FITNESS PRODUCT s.r.o. 2. díl *Full body trénink. Plán pro cvičení 2x týdně ZDARMA*. 2024

⁵⁷ BRAINMARKET s.r.o. *Kliky: Cvičení pro každého, které zvládnete kdekoli*. 2025

2.5.3 Dotazníkové šetření

1. Kolik je Vám let?

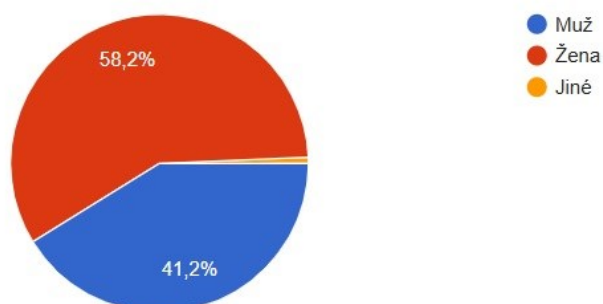
153 odpovědí



Obrázek 32 Výsledek výzkumu 1

2. Vaše pohlaví?

153 odpovědí



Obrázek 33 Výsledek výzkumu 2

3. Věnujete se nějakému druhu cvičení/posilování, jestli ano, jak často?

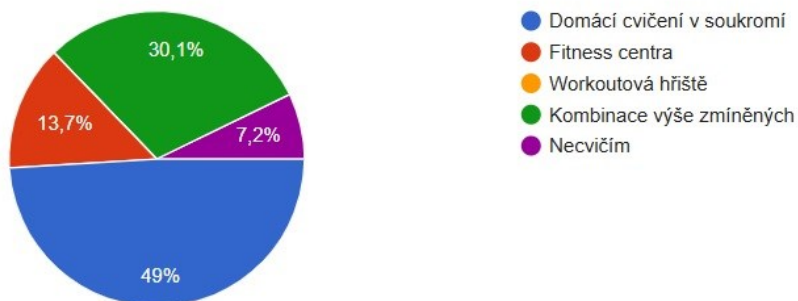
153 odpovědí



Obrázek 34 Výsledek výzkumu 3

4. Jaké místo pro cvičení/posilování preferujete?

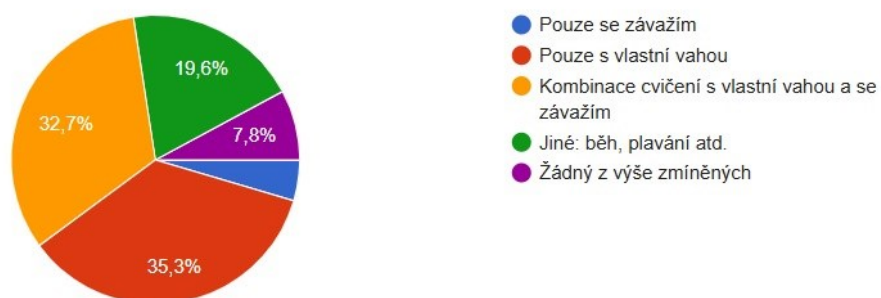
153 odpovědí



Obrázek 35 Výsledek výzkumu 4

5. Jaký druh cvičení/posilování provozujete?

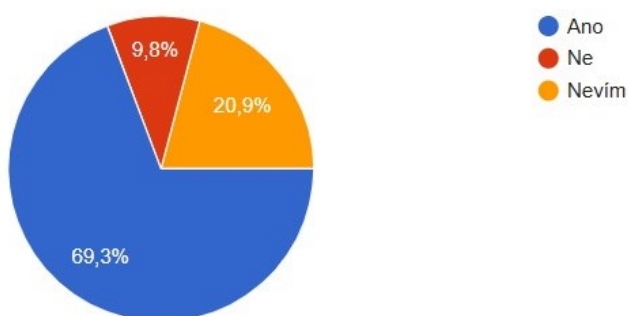
153 odpovědí



Obrázek 36 Výsledek výzkumu 5

6. Ocenili byste produkt, který by Vám umožnil pohodlné cvičení doma a byl dobře skladný?

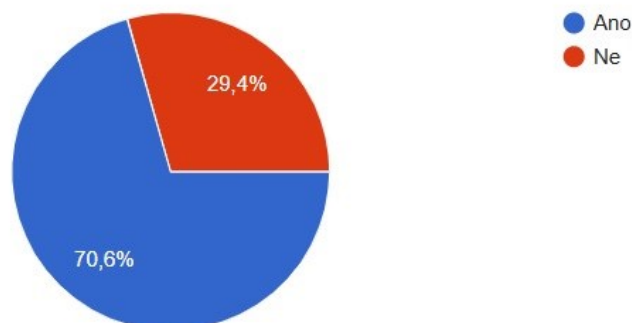
153 odpovědí



Obrázek 37 Výsledek výzkumu 6

7. Je úspora prostoru ve Vašem bytě/domě něco, co aktivně řešíte?

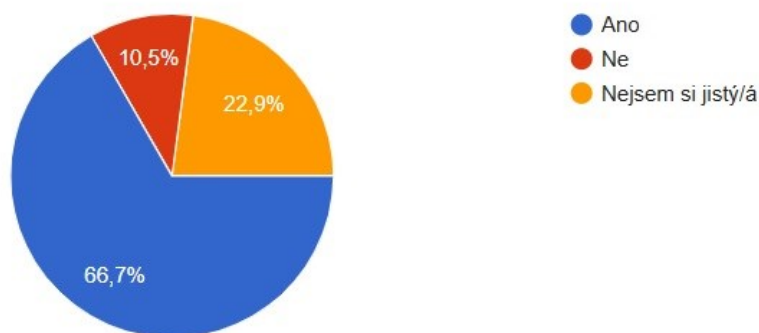
153 odpovědí



Obrázek 38 Výsledek výzkumu 7

8. Ocenili byste cvičební nástroj, který by byl zakomponován do interiérového nábytku (lavice, taburetu atd.) a vizuálně doplnil Váš obývací prostor?

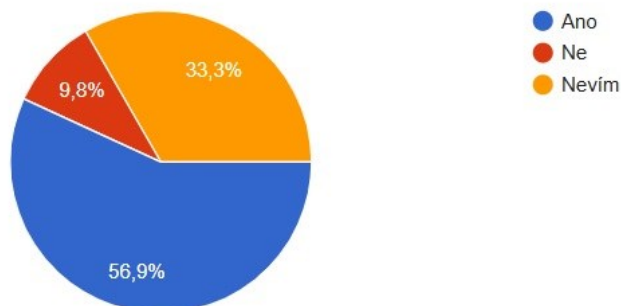
153 odpovědí



Obrázek 39 Výsledek výzkumu 8

9. Přiměl by Vás tento produkt k častějšímu cvičení doma?

153 odpovědí

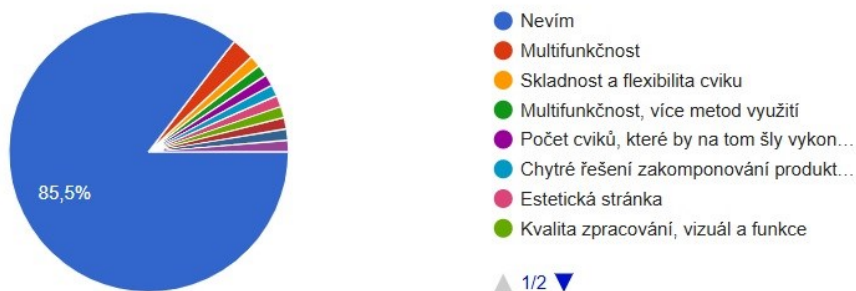


Obrázek 40 Výsledek výzkumu 9

10. Jaká funkce tohoto cvičebního nástroje/interiérového nábytku by Vás přesvědčila ke koupi i při vyšší ceně?

Nepovinná otázka

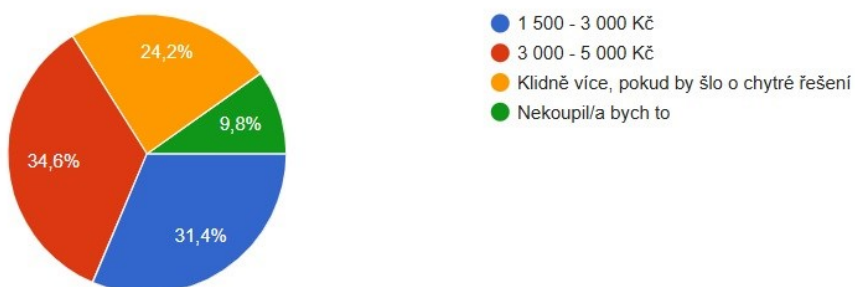
76 odpovědí



Obrázek 41 Výsledek výzkumu 10

11. Kolik byste byli ochotní za tento produkt zaplatit?

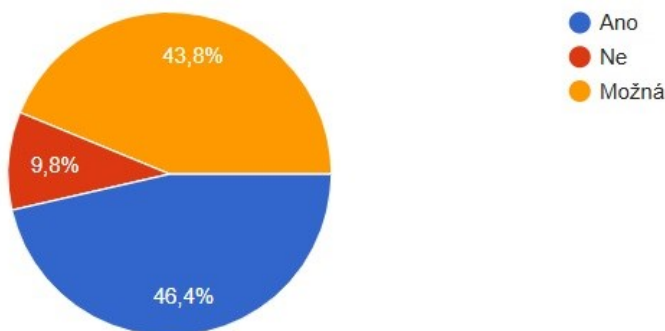
153 odpovědí



Obrázek 42 Výsledek výzkumu 11

12. Zvažovali byste koupi takového produktu?

153 odpovědí



Obrázek 43 Výsledek výzkumu 12

Dotazníkové šetření bylo navrženo především za účelem ověření, zda bude budoucí designérské řešení relevantní pro trh a zda o něj projeví zájem široká veřejnost. Tento výzkum představuje důležitý krok ke shromáždění co největšího množství dat potřebných pro další vývoj produktu, aby výsledné řešení bylo konkurenceschopné a reflektovalo potřeby uživatelů. Průzkumu se zúčastnilo 153 respondentů napříč všemi věkovými kategoriemi.

Bylo zjištěno, že převážná většina lidí se nějakému druhu cvičení či posilování věnuje, i když to zrovna nemusí být pravidelně. Lze usoudit, že pečování o své tělesné zdraví je dnes u lidí stále nedílnou součástí jejich životů. Polovina zúčastněných nejvíce preferuje domácí cvičení v soukromí. Následující otázky již byly pokládány se záměrem zjistit, co by právě domácí cvičení mohlo obohatit. Dále bylo zjištěno, že by 70% lidí, kteří se účastnili dotazníku, ocenilo skladný produkt, který by jim umožnil domácí posilování. Úspora prostoru je totiž něco, co aktivně řeší většina lidí. Samotná estetika produktu je pro ně také důležitá. Cvičební nástroj, který by navíc dotvářel obývací interiér je lákavou představou pro 66,7% lidí.

Respondentům byla také položena nepovinná otázka, jakou funkci by na tomto produktu ocenili. Odpovědí bylo hned několik. Vyjma estetické stránky je pro uživatele důležitá také multifunkčnost, funkce a kvalita zpracování. Klíčovým poznatkem je také zjištění, že lidé očekávají od produktu variabilitu a adekvátní množství cviků, které by šly vykonat. Na závěr přišla otázka i na cenu. Zde se ale názory hodně lišily.

2.6 Shrnutí

Jelikož se tato práce zaměřuje na velmi specifický produkt, byla analýza provedena a rozdělena na vícero odlišných produktů, které ve výsledku obohatí práci relevantními informacemi a utvoří celkovou koncepci pro následující řešení.

Nejprve byl proveden historický vývoj, který se zaměřoval především na sedací nábytek. Tato historická analýza přinesla poznatky, jak se na tento druh nábytku nahlíželo v průběhu let. Ať už jak na samotnou funkci či design. Na historicky starších produktech můžeme ale stále i dnes nalézt mnoho inspirativních řešení, které obohatí ty nové.

Následně byla provedena celosvětová analýza stávajících produktů určených k posilovacím účelům. Důraz byl kladen na výběr aktuálnost a přínos pro tuto práci, proto byly vybrány příklady produktů, které již reflektují potřeby uživatelů pro pohodlné domácí cvičení. I na těchto produktech bylo ale nalezeno hned několik negativních úskalí, které mohou být inspirativní pro nové designérské řešení. Například se jednalo o prostorovou náročnost nebo nedostatečnou variabilitu.

Designérská analýza a následný výzkum byly již zaměřeny na klíčová kritéria pro nový produkt. Pozornost byla zaměřena na samotný pozitivní dopad silového tréninku a jeho správného provedení. Nechyběly zde ani pomůcky pro samotné cvičení, které budou také součástí nového řešení. Tuto analýzu na závěr doplnil výzkum, ve kterém šlo především o technické a ergonomické zkoušky. Dotazníkové šetření navíc tento výzkum obohatilo o samotné potřeby uživatelů.

3 CÍLE PRÁCE

3.1 Hlavní cíle práce

Hlavním cílem diplomové práce je navrhnout a následně i vyrobit prototyp lavice určené především pro pohodlné domácí cvičení. Tato lavice bude splňovat všechny potřebné ergonomické a bezpečnostní požadavky pro zdravé a efektivní provedení cviků. Klíčová vlastnost lavice bude také variabilita, díky které bude uživatel schopen dostatečně procvičit celé tělo za využití různorodých cviků.

Tento produkt by mimo samotnou funkci posilování měl sloužit také jako součást sedacího nábytku, proto je důležitá jeho estetika. Vizualně by měl být schopen doplnit nábytkovou výbavu moderních interiérů, přičemž bude mít co nejmenší prostorové nároky. Design a konstrukce budou tedy řešeny minimalisticky a elegantně. S minimálními prostorovými nároky se pojí také skladnost, tudíž všechna přídatná příslušenství ke cvičení musí být chytře zakomponována do finální podoby návrhu.

Jednoduchost bude jednou z klíčových vlastností celého návrhu. Uživatel by měl být schopen manipulovat s lavicí a jejími částmi velmi jednoduše, bezpečně a intuitivně. Provádění samotných cviků by mělo být snadné i pro začínající cvičence.

Nedílnou součástí práce je také vhodný výběr materiálů, které budou především reflektovat exkluzivitu dnešních interiérů a nábytku. Mimo jiné je ale také kladen důraz na kvalitu, udržitelnost a vhodnou pořizovací cenu, která by měla být adekvátní k výslednému návrhu a přijatelná pro širokou veřejnost.

3.2 Vedlejší cíle práce

S cenovou dostupností úzce souvisí i snadná výroba, která bude jedním z vedlejších cílů práce. Koncepce lavice je velmi jednoduchá, a to by mělo platit i pro její výrobu. Pro výrobu budou využity především plošné materiály, které zajistí dostatečnou pevnost a stabilitu. Dalším benefitem je jejich snadná dostupnost.

Práce bude mimo jiné zahrnovat barevné variantní řešení, které se budou moci dát i kombinovat. Jelikož použitým materiálem bude především dřevo, tak různorodých barevných provedení docílíme pomocí moření, lakování a jiných povrchových úprav. Každý jeden uživatel si bude moci přijít na své.

Jeden z vedlejších cílů práce je si také na vlastní kůži vyzkoušet vývoj produktu v oblasti nábytkářství a tím prověřit i samotné designérské dovednosti v tomto odvětví. Výroba funkčního prototypu a spolupráce s konkrétním výrobcem obohatí autora této práce zkušenostmi k jeho následující profesní cestě.

3.3 Oblasti možných inovací

Největším inovačním přínosem této práce by měla být již zmiňovaná dualita. Produkt by měl uživateli nabídnout něco navíc než standartní řešení na trhu. Nejedná se ale pouze o vlastnost, která řeší více potřeb najednou, což může zvýšit atraktivitu produktu. Dualita v sobě skrývá hned několik výhod, které stojí za vyzdvižení.

Pokud se bavíme o domácnosti, tak je to beze sporu úspora místa. V tomto případě jeden výrobek zastane funkci dvou a tím pádem není potřeba skladovat více věcí. Další výhoda tkví ve finanční úspoře, jelikož zákazník investuje do jednoho multifunkčního produktu místo nákupu dvou samostatných. Tím ale nejvíce podstatným přínosem, který nelze opomenout, je ekologičtější přístup. Benefit duality tkví v tom, že výroby bude potřeba méně a s tím i spojeným výrobním odpadem, protože se vyrábí a kupuje méně kusů zboží.

Dále je potřeba zmínit praktičnost a pohodlí. Produkt může usnadnit každodenní používání a nabídnout rychlejší přechod mezi funkcemi bez nutnosti měnit zařízení. Nakonec, flexibilita a univerzálnost produktu, který se lépe přizpůsobí různým uživatelským potřebám nebo změnám životního stylu.

3.4 Cílový uživatelé a trh

Jak již bylo nastíněno, tak výsledný produkt se zaměřuje na široké spektrum lidí. Primárním cílem je poskytnout veřejnosti produkt, který zpřístupní jednoduchý ale zároveň efektivní silový trénink v pohodlí domova komukoliv. Hlavní cílovou skupinu tvoří lidé, kteří si cení pravidelné fyzické aktivity v každodenním životě, bez ohledu na věk. Časová vytíženost je dnes u většiny populace velmi častým faktorem k tomu vůbec necvičit. Lidé dnes nemají tolik času trávit hodiny na cestách a tréninkem ve fitness centrech. Tento produkt si klade za cíl smazat představu o časové náročnosti cvičení. Zároveň by se mělo jednat o řešení, které nebude uživatelům v domácnosti překážet, ale budou ho dále využívat dle libosti. Někteří by se ke koupi mohli rozhodnout pouze na základě funkce sedacího nábytku a jeho estetické stránky a postupem času začleňovat silový trénink do svého života. Mohlo by se jednat o pomyslný “startovní bod” ke zdravějšímu životnímu stylu.

Finanční náročnost pořízení fitness vybavení či úhrady permanentek do fitness center může pro některé uživatele představovat bariéru. Výsledný navržený produkt bude zohledňovat potřeby uživatelů z pohledu cenové dostupnosti, jelikož se bude jednat pouze o jednorázovou pořizovací sumu bez nutnosti nákupu a rozšiřování si své domácí posilovny o další příslušenství, které většina produktů na trhu vyžaduje.

„Design = Záměrné formování prostředí tak, aby uspokojovalo individuální a společenské potřeby.“⁵⁸

⁵⁸ NORMAN, Donald A. *The design of future things*. 2009

4 VÝROBNÍ PARAMETRY

4.1 Výrobní technologie

4.1.1 Obrábění

Princip obrábění spočívá v odstraňování částí hmoty z pevných materiálů. Dnes už jsou tyto postupy vysoce mechanizované, což dokládá i velká přesnost. Obráběcími technologiemi můžeme především docílit rovných povrchů, přesných rozměrů a ostrých hran na obrobku.⁵⁹

Vrtání

Vrtání je proces pro vytváření válcovitých otvorů. Principem tohoto procesu je posuv vrtáku ve směru jeho osy do materiálu, kde se vniklé břity postarají o oddělování třísek. Rozlišujeme zde dva základní pohyby nástroje. Jsou jimi hlavní řezný pohyb a pohyb vedlejší, tzv. posuvný. Při vrtání je vždy důležité zvolit správný nástroj a vše závisí na materiálu do kterého se chystáme vrtat.⁶⁰

Frézování

Jedná se o typ obrábění, kde dochází k odebírání vrstvy materiálu ve formě třísek z obrobku, přičemž se o tento proces stará vícezubý nástroj – fréza. Celý frézovací stroj pak známe pod názvem frézka. Princip frézovací technologie spočívá v otáčení frézy kolem své osy, která je opatřena zuby po svém obvodu a ty se postupně zařezávají do obrobku. Obrobek se při tomto procesu postupně posouvá proti samotnému nástroji. Touto metodou docílíme na obrobku například rovinných ploch, šikmých nebo nepravidelných, ale také tvarované plochy a vybrání různých tvarů.⁶¹

Broušení

Pokud budeme hledat efektivní technologii k velmi přesné, finální povrchové úpravě, tak to bude právě broušení. Tato technologie je obecně nejrozšířenější a vyznačuje se přesností několik mikrometrů, jenž dokáže velmi jemně upravit povrch. Princip je založen opět na odstraňování hmoty, ale pouze velmi malých částic. K broušení se využívají brusné pásy

⁵⁹ KULA, Daniel. TERNAUX, Elodie. *Materiology – Průvodce světem materiálů a technologií pro architektky a designéry*. 2012

⁶⁰ KULA, Daniel. TERNAUX, Elodie. *Materiology – Průvodce světem materiálů a technologií pro architektky a designéry*. 2012

⁶¹ KULA, Daniel. TERNAUX, Elodie. *Materiology – Průvodce světem materiálů a technologií pro architektky a designéry*. 2012

či brusné kotouče, které obsahují brusivo různé zrnitosti. Rozlišujeme zde také ruční nebo strojní broušení.⁶²

4.1.2 Spojování

V dnešní době existuje několik typů spojovacích technologií. Před samotným spojováním je klíčové si nastudovat všechny potřebné informace a pravidla, aby se docílilo efektivního výsledku. Pro tuto technologii jsou vhodné všechny materiály, které dnes známe, ale je potřeba znát základní principy a rozlišovat spojování materiálů stejného druhu a spojování různých materiálů. Co se týče samotných druhů, tak zde řadíme například mechanické spojování, kde se ke spojení materiálů využívají pevné nebo pružné spoje (např. kulový kloub) a dočasné nebo trvalé spoje, u nichž můžeme nalézt možnost otevírání a zavírání. Dalším druhem je lepení, kde se jedná o dočasný nebo trvalý spoj (např. obaly). V neposlední řadě je velmi rozšířeným druhem spojování svařování a pájení. Pokud se zaměříme čistě na spojování dřevěných panelů, tak nejrozšířenějšími způsoby jsou například spoje na ozub nebo využití integrovaných kolíků.⁶³

4.1.3 Lepení

Dobře provedené spoje za optimálních podmínek mohou vykazovat velmi dobré vlastnosti a dokonce v některých případech i vylepšit samotné vlastnosti materiálů, které spojují. Dnešní lepidla jsou na takové úrovni, že výrazně podporují schopnosti materiálů, kterými jsou například vodovzdornost, izolační schopnosti nebo také odolnost vůči vibracím. Pokud se zaměříme na lepení dřeva, tak se zde uplatňuje mechanická vazba. Tento princip je charakteristický pro členité nebo porézní povrchy. Lepidlo má v tomto případě schopnost vytvořit jakýsi pevný zámek, jelikož zateče do prohlubní.⁶⁴

4.1.4 Lakování

Laky představují ochranné nátěry, které mohou být čiré nebo lehce tónované, avšak bez přítomnosti pigmentových složek. Po nanesení vytvářejí obvykle lesklou vrstvu, která nijak nezakrývá přirozenou kresbu a strukturu podkladového materiálu. Lazurovací laky zároveň slouží k impregnaci dřeva – částečně se vsakují do jeho vláken a na povrchu tvoří viditelný

⁶² KULA, Daniel. TERNAUX, Elodie. *Materiology – Průvodce světem materiálů a technologií pro architektky a designéry*. 2012

⁶³ KULA, Daniel. TERNAUX, Elodie. *Materiology – Průvodce světem materiálů a technologií pro architektky a designéry*. 2012

⁶⁴ KULA, Daniel. TERNAUX, Elodie. *Materiology – Průvodce světem materiálů a technologií pro architektky a designéry*. 2012

ochranný povlak. Lazury mohou buď zachovávat přirozený vzhled dřeva, nebo jej jemně obarvit do vybraného odstínu.⁶⁵

4.2 Materiály

4.2.1 Masivní dřevo

Masivní dřevo je termín používaný pro plné, přírodní dřevo, bez jakéhokoliv přídavného lepení nebo vrstvení jako známe u překližky nebo MDF. Typické pro tento dřevěný materiál je zachování si přirozené struktury, kresby a vlastnosti dřeviny. Mezi jeho charakteristické vlastnosti vyjma přírodního vzhledu patří také vysoká pevnost a odolnost. Masivní dřevo je mechanicky velmi odolné, dobře snáší tlak, ohyb i zátěž. Pyšní se také dlouhou životností. Při správné péči vydrží desítky až stovky let. Co je potřeba nejvíce vyzdvihnout je ekologičnost. Jedná se totiž o obnovitelný přírodní materiál, který je biologicky odbouratelný. Jeho využití je velice rozmanité. Lze využít na nábytek, podlahy, interiérové doplňky nebo také jako stavební prvky a exteriér.⁶⁶



Obrázek 44 Dubová masivní spárovka⁶⁷

⁶⁵ KULA, Daniel. TERNAUX, Elodie. *Materiology – Průvodce světem materiálů a technologií pro architekty a designéry*. 2012

⁶⁶ KULA, Daniel. TERNAUX, Elodie. *Materiology – Průvodce světem materiálů a technologií pro architekty a designéry*. 2012

⁶⁷ STARÝ, Michal. *Materiál masivní dub*. 2025

4.2.2 Buk

Pro bukové dřevo je nejvíce charakteristická světlehnědá až narůžovělá barva s hnědými skvrnami. Mezi jeho vlastnosti můžeme zařadit poměrnou pevnost, tvrdost a malou pružnost. S touto dřevinou se dobře pracuje v nábytkářském odvětví, jelikož se dobře obrábí, moří a lepí. Firma Thonet se zasloužila svými produkty o výraznou popularizaci právě bukového dřeva, které využívala pro svůj ikonický ohýbaný nábytek.⁶⁸



Obrázek 45 Buková Spárovka⁶⁹

4.2.3 Jasan

Na rozdíl od buku vyniká tento druh dřeva svou pružností a houževnatostí. Stejně jako u buku mezi jeho významné vlastnosti patří vysoká pevnost a tvrdost. Vizuální pojetí dřeva zajišťuje smetanově bílá bělá a tmavohnědé jádro. Charakteristickým prvkem je krásná kresba, kterou tvoří výrazné letokruhy. Své místo má jasan při výrobě nábytku, ale také ho často můžeme nalézt jako součást sportovních potřeb (lyže, tělocvičné nářadí atd.), dokonce se využívá i pro stavbu lodí.⁷⁰

⁶⁸ KULA, Daniel. TERNAUX, Elodie. *Materiology – Průvodce světem materiálů a technologií pro architektky a designéry*. 2012

⁶⁹ DŘEVO-SPEKTRUM s.r.o. *Spárovka Buk průběžná 28x650x1400 A/B*. 2025

⁷⁰ KULA, Daniel. TERNAUX, Elodie. *Materiology – Průvodce světem materiálů a technologií pro architektky a designéry*. 2012

Obrázek 46 Jasanová spárovka⁷¹

4.2.4 Koženka

Pokud se bavíme o cvičebních lavicích, tak se pro jejich čalounění používá právě koženka (umělá kůže). Je zde hned několik pozitivních vlastností koženky, díky kterým je preferována pro tento typ použití. Mezi ty nejzásadnější řadíme výbornou odolnost vůči potu a vlhkosti. Dále pak vyniká snadnou údržbou, jelikož ji stačí otřít vlhkým hadříkem, což je v prostředí fitness klíčové vzhledem k hygieně. Pořizovací cena je také mnohem přijatelnější než u pravé kůže. Vysoká odolnost je jedním z hlavních důvodů, proč právě koženku nalezneme na posilovacích lavicích. Moderní technické koženky (PU, PVC) jsou vyvíjené přímo pro náročné použití, takže odolávají mechanickému namáhání (škrábance, tlak, oděr). Všechny tyto vynikající vlastnosti uzavírá možnost ze strany uživatele, zvolit si ze široké škály barev a povrchů, proto je ideální pro různá designérská řešení.

4.2.5 Neodymové magnety

Neodymové magnety (NdFeB) představují nejúčinnější permanentní magnety, které jsou dnes komerčně dostupné, a jejich nosnost může být až tisícinásobkem jejich vlastní hmotnosti. Díky své extrémní síle nacházejí široké uplatnění – od zavírání nábytkových dvířek, přes konstrukci magnetických držáků a osvětlovacích systémů, až po využití ve výstavnictví. Uplatňují se rovněž v průmyslových provozech a skladech nebo jako dekorativní i kancelářské magnety. Nabídka tvarů zahrnuje například kruhové disky, kvádry, a koule.⁷²

⁷¹ DŘEVO-SPEKTRUM s.r.o. *Spárovka Jasan průběžná 20x660x1600 A/B*. 2025

⁷² UNIMAGNET s.r.o. *Neodymové magnety, silné magnety*. 2025

Obrázek 47 Neodymový magnet⁷³

4.3 Výrobní náklady

Hlavním použitým materiálem výsledného produktu této práce bude dřevěný masiv. Jelikož produkt bude vyráběn z plošných dílců, tak vstupním materiálem bude spárovka. Dále zaleží na zvolení typu dřeva, jelikož některé dřeviny jsou exkluzivnější s lepšími vlastnostmi než jiné. Vše se odvíjí od navrženého řešení. Kromě typu ovlivňují cenu dřeva také rozměry a tloušťka samotné spárovky. Potom přichází na řadu samotný způsob, jakým se k materiálu dostaneme. Dodavatelé velkých firem pracují povětšinou s předem sjednanými a tím pádem výhodnějšími cenami, což ovšem neplatí u menších firem bez dlouhodobé spolupráce.

Co ale většinou výslednou cenu produktu nejvíce ovlivní, je samotná výroba a využití technologie. Je potřeba brát v potaz výrobní možnosti a dostupné technologie výrobců, které si zvolíme. Pokud budeme spolupracovat se soukromíky a menšími firmami, tak je pochopitelné, že výsledný produkt bude nákladnější vzhledem k nižším objemům výroby. Naopak spolupráce s většími firmami, které by se rozhodly pro sériovou výrobu produktů, by přinesla ovoce ve formě efektivnějších a ekonomicky přijatelnějších výrobních nákladů.

Do výrobních nákladů musíme tedy započíst vše od pořízení vstupního materiálu, přes samotnou výrobu a využitých technologických procesů (frézování, broušení, lepení atd.) až po finální povrchovou úpravu. Finální cena produktu bude sečtena a popsána v závěrečných kapitolách této práce po výrobě samotného prototypu.

⁷³ UNIMAGNET s.r.o. *Neodymové magnety, silné magnety*. 2025

4.4 Dopady na životní prostředí

Využití dřevěného masivu v designérských řešeních je z hlediska dopadů na životní prostředí velmi příznivé, protože masivní dřevo je obnovitelný, přírodní materiál s relativně nízkou uhlíkovou stopou. Při správném hospodaření v lesích je dřevo snadno dostupnou surovinou. Pozitivním faktorem také je, že během svého růstu aktivně pohlcuje oxid uhličitý a přispívá tak ke snižování emisí skleníkových plynů. Proto je důležité, aby využívané dřevo pocházelo z udržitelně spravovaných lesů.

Navíc, na rozdíl od umělých materiálů, je masiv plně biologicky odbouratelný a jeho výroba vyžaduje méně energie než produkce kovů, plastů nebo kompozitů. Při dlouhé životnosti a možnostech recyklace nebo opětovného využití se dřevěné produkty stávají ekologickou volbou, která podporuje udržitelnost a šetrnější přístup k přírodním zdrojům.

Nicméně i u výroby nábytku nalezneme pár negativních aspektů. K výrobě nábytkových produktů se nevyužívá pouze čisté dřevo, ale je většinou doplněno o další materiály a různá lepidla, které mohou obsahovat i chemikálie. Proto je velmi důležité dbát na jejich správnou recyklaci, což obnáší kontrolu a vhodné odstraňování nežádoucích přídavných materiálů.

5 VARIANTNÍ DESIGNÉRSKÉ NÁVRHY

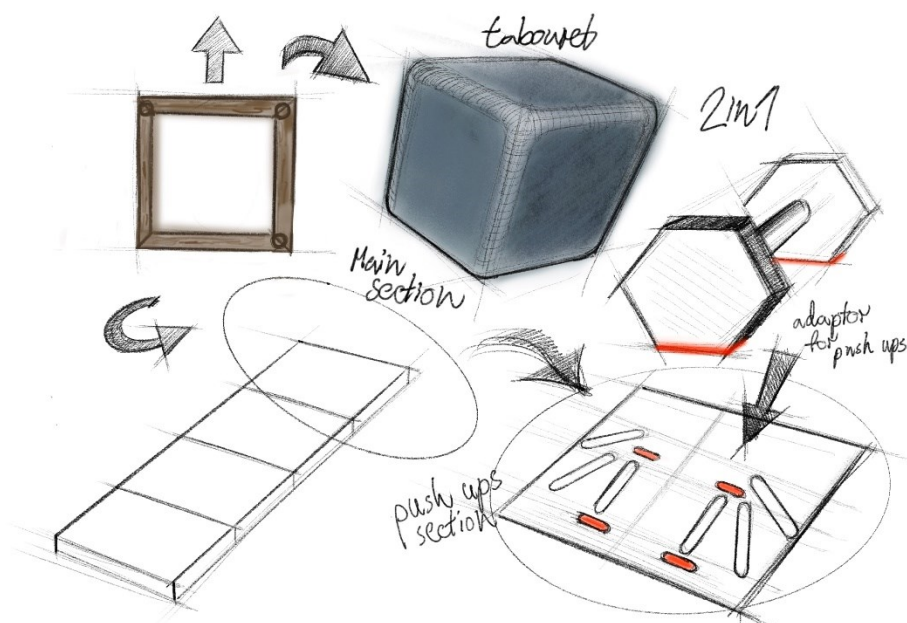
5.1 Skicování

Na počátku procesu navrhování je tvorba skic klíčovou fází pro designéra k velmi rychlému a efektivnímu zachycení myšlenek a nápadů. Tento proces můžeme také nazvat ideace. V praxi se jen velmi zřídka setkáme s designérskými řešeními, které vznikly bez přecházející fáze ideace. Není tomu jinak ani u této práce. Výslednému designu předcházelo spousta variantních návrhů. Prvotní skici mapují myšlenkový proces, který spočíval v hledání různých funkčních a tvarových možností.

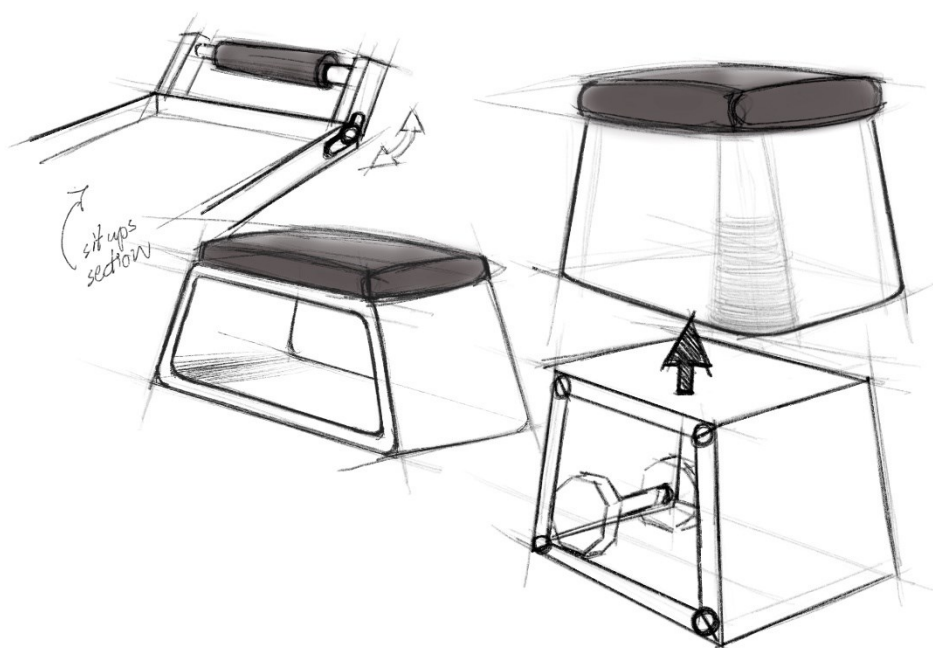
Nejprve byla pozornost upřena na samotnou funkci posilovacího systému, který bude zakomponován do sedacího nábytku. V této fázi přicházelo v úvahu hned několik variant nábytkových prvků, proto bylo potřeba prověřit aplikovatelnost i estetické aspekty. Kromě výběru vhodného nábytku byl kladen důraz na funkci cvičebního náčiní a jeho skladování. Skladování byl jeden z důvodů, proč se nejprve uvažovalo o designu taburetu, který by v sobě ukrýval prostor pro náčiní k posilování. Taburet by se skládal z rozkládací posilovací podložky, která by byla vnitřní nosnou konstrukcí a vnější čalouněné skořepiny, která by zajišťovala estetickou funkci. Od začátku práce bylo jasné, že se bude jednat o aplikaci rezistenčního a kalistenického typu tréninku do návrhu, proto byly zvoleny ty nejjednodušší a nejdostupnější pomůcky pro posilování. Vyjma odporových gum a adaptérů na kliky se uvažovalo i o volných váhách ve formě činek. Kvůli co největšímu zjednodušení z hlediska výroby a s tím spojených nákladů se od aplikace činek upustilo. Dalším z důvodů bylo také to, že by uživatel s postupem času musel zvyšovat zátěž činek. Odporové gumy navíc nabízí hned několik výhod oproti klasickým činkám (viz. podkapitola 2.4.3) a jsou více než dostačující pro kvalitní silový trénink.

V další fázi navrhování se upustilo i od možnosti taburetu. Jelikož dominantním materiálem pro tento produkt má být dřevěný masiv, tak se pozornost přesunula na jiný typ nábytku, který je pro tento materiál vhodnější. Zároveň bylo primárním cílem co nejvíce zjednodušit výrobu a eliminovat konstrukční části a mechanismy, které by narušovaly celkovou estetiku produktu. Jednou z možností byl návrh konferenčního stolku, kde by po jeho otočení posloužila podnož k provádění různých kalistenických cviků. Další variantou byla lavice, která se nakonec stala finálním řešením. Tato lavice může například sloužit jako doplněk jídelního stolu, obývacího pokoje nebo jako samostatný solitér domácnosti. Stejně jako u

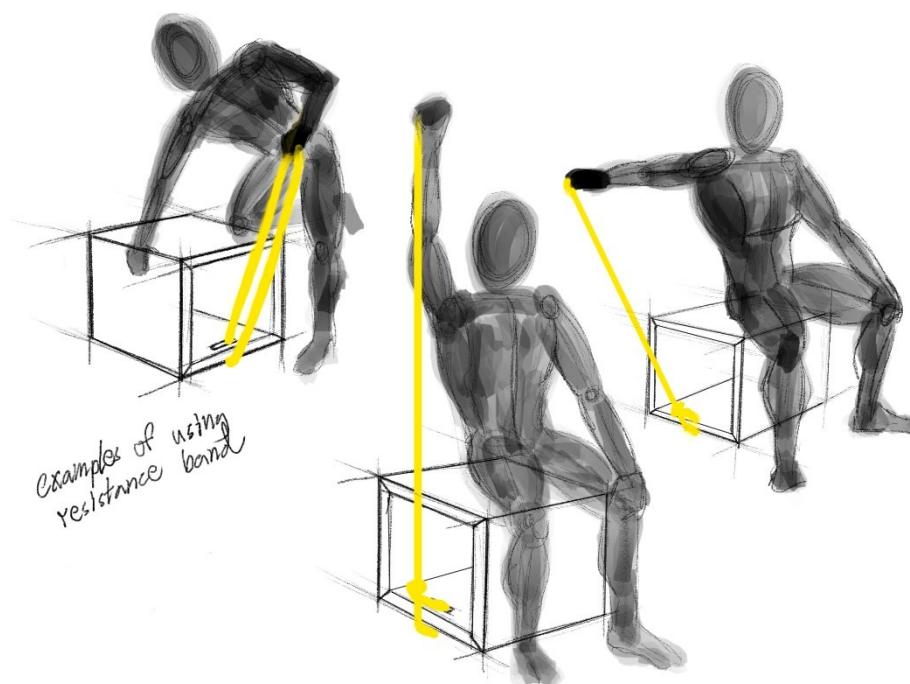
varianty konferenčního stolku je u lavice klíčová podnož, která by měla sloužit jako adaptér na kliky nebo k fixaci odporových gum.



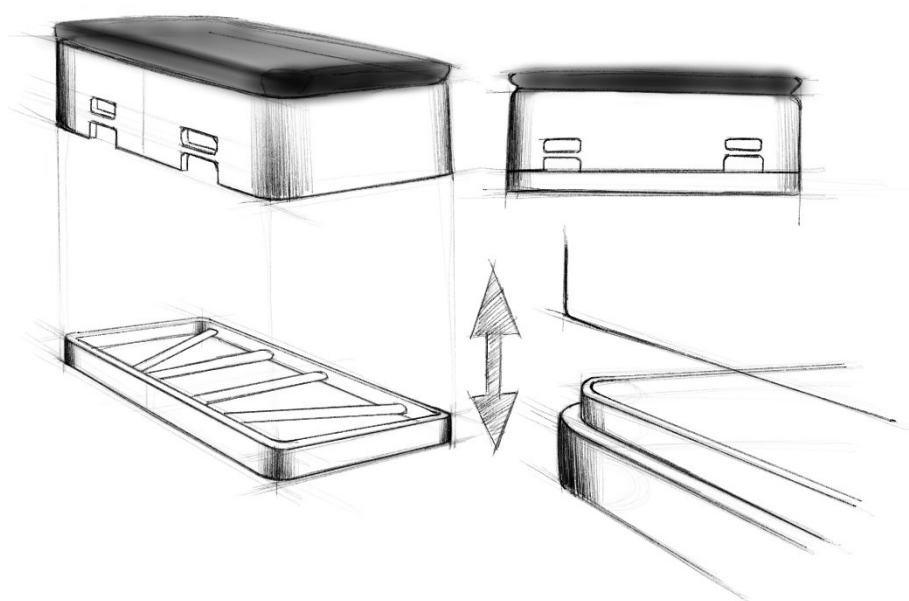
Obrázek 48 Prvotní návrhy taburetu



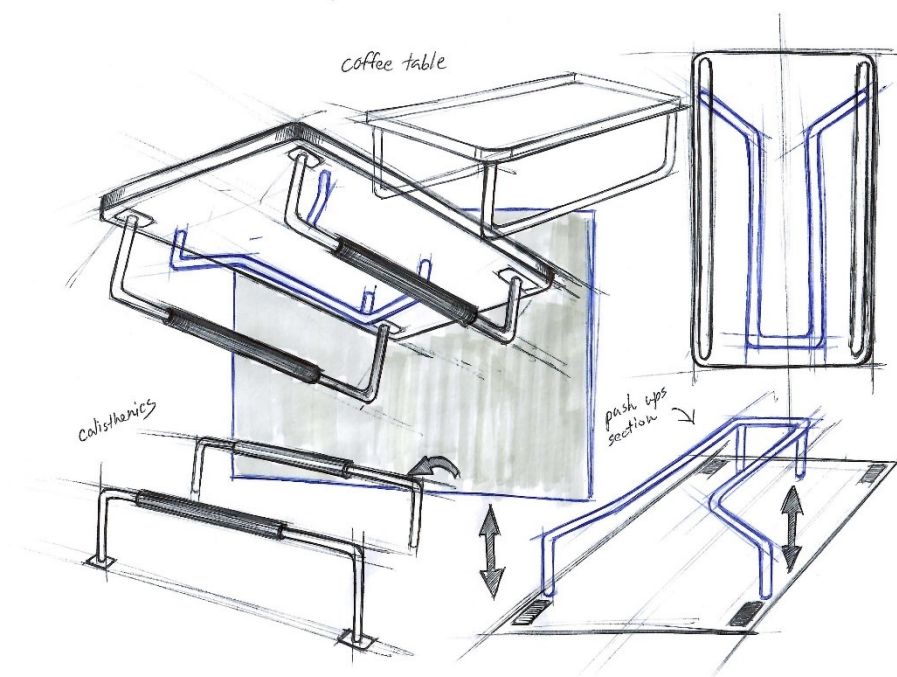
Obrázek 49 Prvotní návrhy taburetu 2



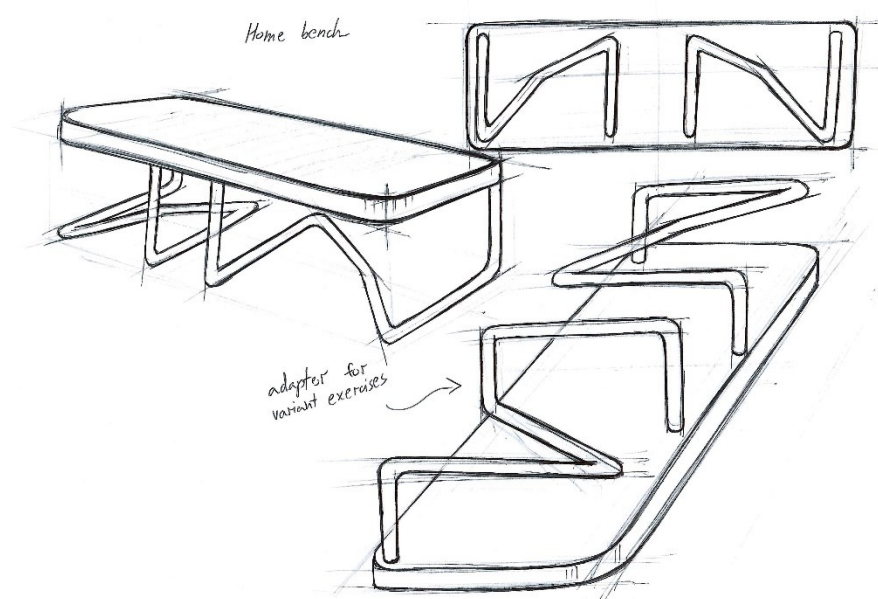
Obrázek 50 Ukázka cviků



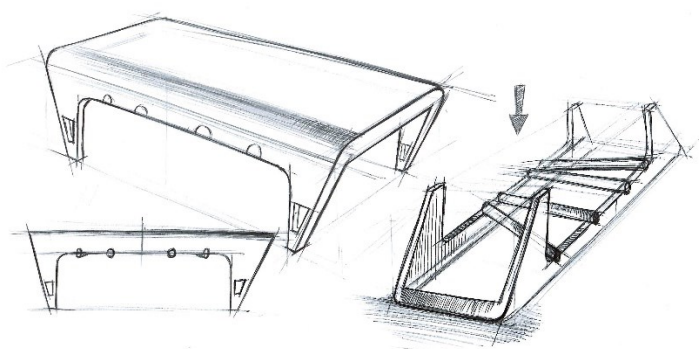
Obrázek 51 Návrh taburetu



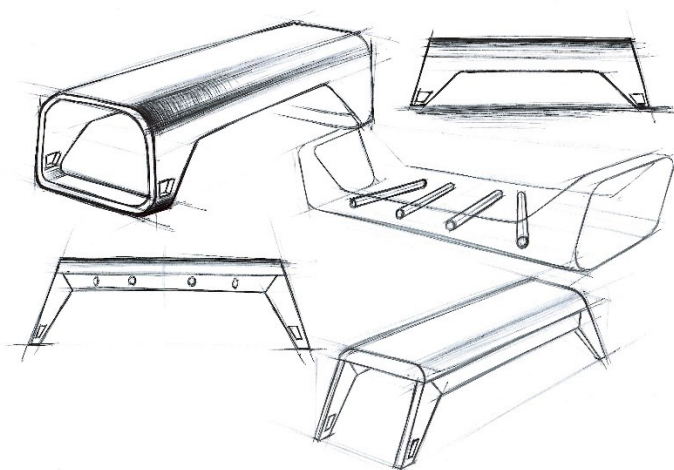
Obrázek 52 Varianta konferenčního stolku



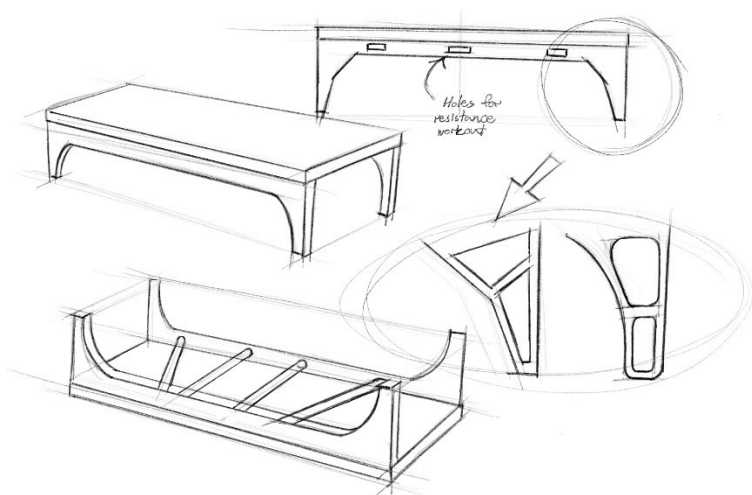
Obrázek 53 Návrh lavice



Obrázek 54 Geneze návrhu lavice 1



Obrázek 55 Geneze návrhu lavice 2



Obrázek 56 Geneze návrhu lavice 3

5.2 Konkretizace návrhu a tvorba 3D modelu

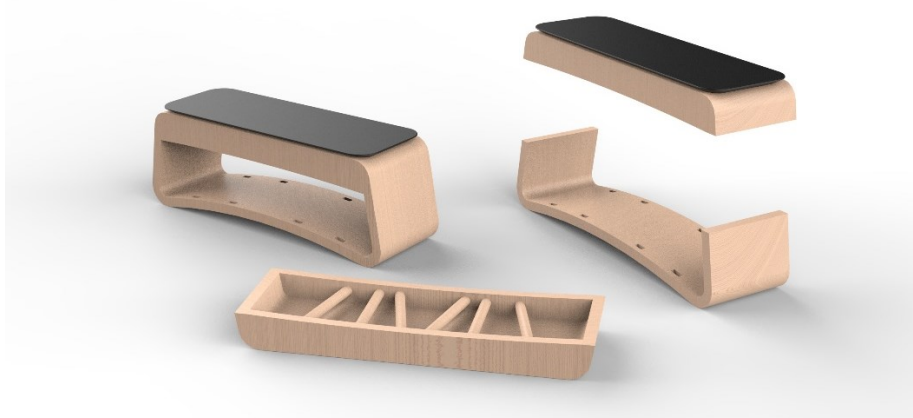
Po nějaké době navrhování došlo ke změně prostředí. Analogovou fází ve formě skicování nahradila digitální fáze (tzn. tvorba 3D dat). Využití 3D softwaru bylo klíčové pro navržení lavice ve správných proporcích a rozměrech. Tato fáze také prospěla samotnému hledání estetických a mechanických vlastností produktu, když už docházelo na limity kresby. Tvarové úpravy zde byly prováděny velmi rychle a efektivně, což designu jednoznačně prospělo.

Jakmile byla schválena produktová kategorie ve formě lavice, bylo zapotřebí vyřešit funkčnost a proveditelnost silového tréninku. Kromě estetického charakteru byly prověřovány také možnosti umístění posilovacích pomůcek. Kotvení a fixace odporových gum byly jedny z prvních věcí, které se hned na začátku ujasnily. K tomuto výsledku také výrazně přispěl provedený výzkum. Odporové gummy budou primárně fixovány k nejspodnější části lavice (tzn. spodní rám), aby se docílilo co největšího odporu ke kvalitnímu procvičení svalstva.

Adaptér na kliky je prvek, který byl výrazně problematictější už od samého začátku. Vzniklo několik možných variant umístění dřevěných kulatých příček, které budou sloužit právě jako adaptér na kliky. Jedna ze zvažovaných možností byla varianta skrytých příček pod sedákem. Sedák by v tomto případě bylo nutné oddělit od spodní části lavice a následně otočit a položit na podlahu. Toto řešení má ale mnoho problémů. Vyjma hned několika úkonů, které by bylo potřeba provést, je tím nejzásadnějším problémem samotný čalouněný sedák. Ten by se při pravidelném cvičení výrazně opotřeboval a poškodil, proto by ho bylo nutné opakovaně odjímat. Vizuální čistota, která by vznikla při skrytých příčkách pod sedákem, je jedna z mála pozitivních vlastností tohoto řešení. Další z možností byla varianta vizuálně přiznaných příček umístěných ke spodnímu rámu lavice. Tato možnost byla vybrána pro finální podobu produktu. V tomto případě dochází pouze k oddělení horní části lavice a spodní rám ve formě adaptéru na kliky je okamžitě připraven k použití bez nutnosti další manipulace.



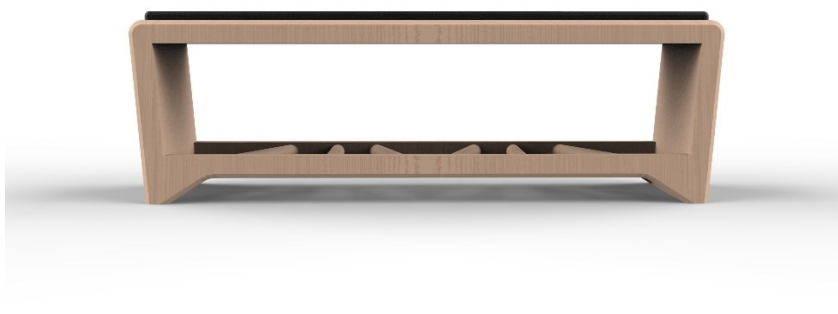
Obrázek 57 Prvotní návrhy ve 3D



Obrázek 58 Prvotní návrhy ve 3D 2



Obrázek 59 Zvolené tvarové řešení



Obrázek 60 Zvolené tvarové řešení 2



Obrázek 61 Zvolené tvarové řešení 3



Obrázek 62 Úpravy návrhu



Obrázek 63 Úpravy návrhu 2

Při navrhování docházelo postupem času k zjednodušování vizuální formy a redukci množství materiálu, aby se docílilo vhodné hmotnosti produktu a jednodušší výroby. Dále byla pozornost věnována na aretační systém, který by obě části lavice zafixoval při přenosu na jiné místo. Jednou z variant bylo použití aretačního čepu, jehož uvolněním by bylo možné spodní rám lavice jednoduše vysunout. Nakonec se po konzultaci s výrobcem přešlo na variantu s aplikací neodymových magnetů. Tyto magnety budou vsazeny jak na všech koncích spodního rámu, tak v horní části lavice. Další úpravy byly provedeny u kulatých příček, které budou využívány jako adaptér na kliky. Zde došlo k redukci nadbytečného množství a úpravy jejich umístění tak, aby ergonomicky správně seděly ke správnému provedení cviku. Jelikož bylo potřeba také myslet na uskladnění odporových gum, na závěr do návrhu přidal prvek středové příčky pod sedákem. Na této příčce budou po obou koncích vsazeny kolíky, na které se odporové gumy dostatečně napnou, aby nepadaly.



Obrázek 64 Úpravy finálního řešení



Obrázek 65 Úpravy finálního řešení 2



Obrázek 66 Úpravy finálního řešení 3



Obrázek 67 Úpravy finálního řešení 4

6 FINÁLNÍ DESIGNÉRSKÉ ŘEŠENÍ

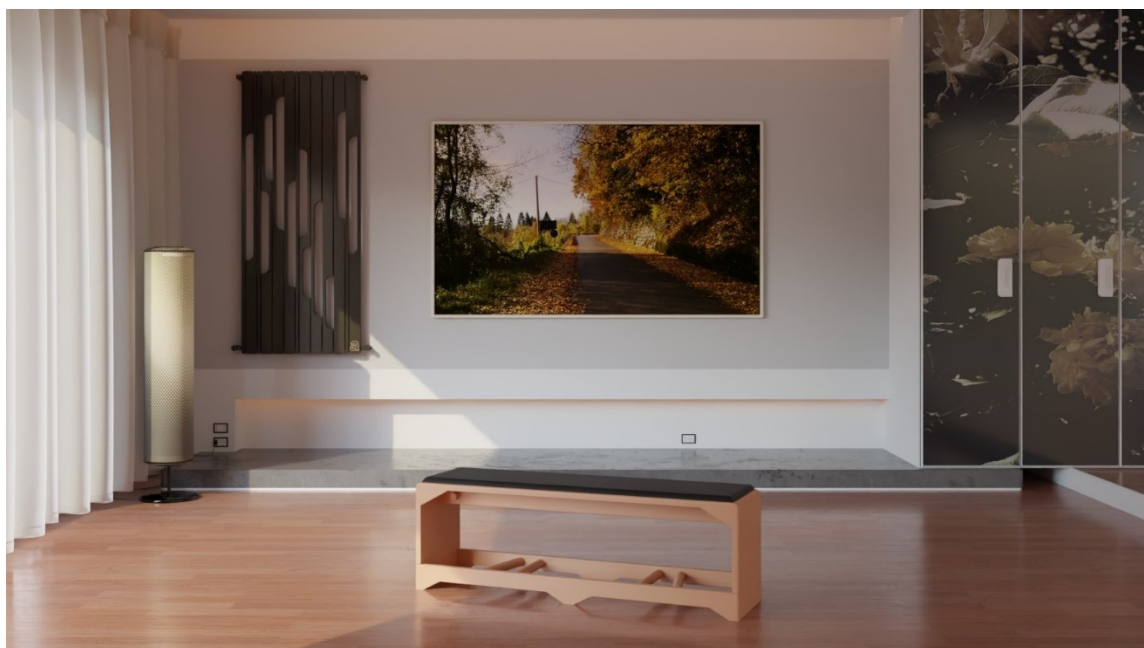
Finální návrh posilovací lavice je výsledkem dlouhého procesu a zohlednění všech kritérií. K dosažení stanoveného cíle bylo potřeba přistupovat k estetické formě velmi citlivě, aby se tato lavice mohla stát nábytkovým doplňkem mnoha domácností. Minimalismus a jednoduchost byly hlavními charakterovými vlastnostmi požadovaného tvarového řešení. Bylo potřeba celou formu sjednotit, proto byl do návrhu dodatečně přidán prvek diagonální šikminy v horní části lavice tak, aby se spodním rámem vizuálně komunikoval. Spodní rám byl navíc ve svém středu obohacen o další svislý nosný prvek, který má především zajistit pevnost konstrukce a bezpečnost při cvičení. Bez něj by totiž měla konstrukce rámu při opakovaném tlaku při cvičení tendenci prasknout. Čalouněný sedák prošel také dalším designérským vývojem, aby co nejlépe doplňoval formu lavice a především sloužil svému účelu. Bylo potřeba myslet na to, aby se nepoškodil při samotném cvičení, kdy bude v jeho blízkosti docházet k napínání odporových gum.

Výslednému řešení navíc výrazně přispěly i konzultace s výrobcem. Pro výrobu prototypu se zvažovalo hned několik druhů materiálů. Jedním z nich byla překližka, která je po většinou zárukou snadné a efektivní výroby. Nicméně se dospělo k rozhodnutí, že by nebyla příliš vhodná vzhledem k navrženému designu lavice. Dalším materiálem byla spárovka, která se i stala zvoleným řešením. Masivní dřevo bylo již od počátku procesu zamýšleno jako primární materiál pro jeho exkluzivní charakter, příznivý dopad na životní prostředí a také snadnou výrobu. Dalším předmětem diskuze byl výběr druhu dřeva. Pro skvělé vlastnosti byly nejvíce zvažovány bukové a jasanové spárovky. Tyto dřeviny jsou i hojně využívány pro výrobu sportovních potřeb. Nakonec byl zvolen buk, kvůli vyšší pořizovací ceně jasanu. Největší slabinou návrhu byl ale aretační systém. Pro co největší efektivitu a jednoduchost byly zvoleny neodymové magnety. Magnety budou vsazeny do dřeva na všech koncích horní části lavice a spodního rámu. K oddělení obou částí je zapotřebí pouze přidržení spodního rámu jednou nohou a nadzvednutí horní části lavice směrem nahoru. Magnety by zároveň měly svou silou zajistit dostačenou fixaci obou částí při přenosu lavice nebo při cvičení.

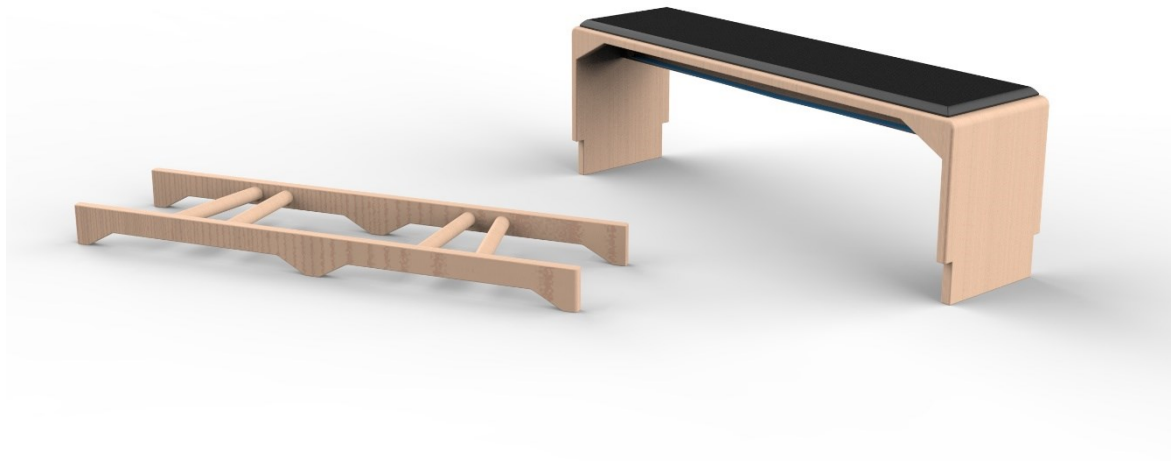
Design lavice je dostupný v mnoha barevných variantách jak sedáku, tak povrchových úpravách dřeva, což umožňuje snadné přizpůsobení osobnímu stylu i interiéru domácnosti.



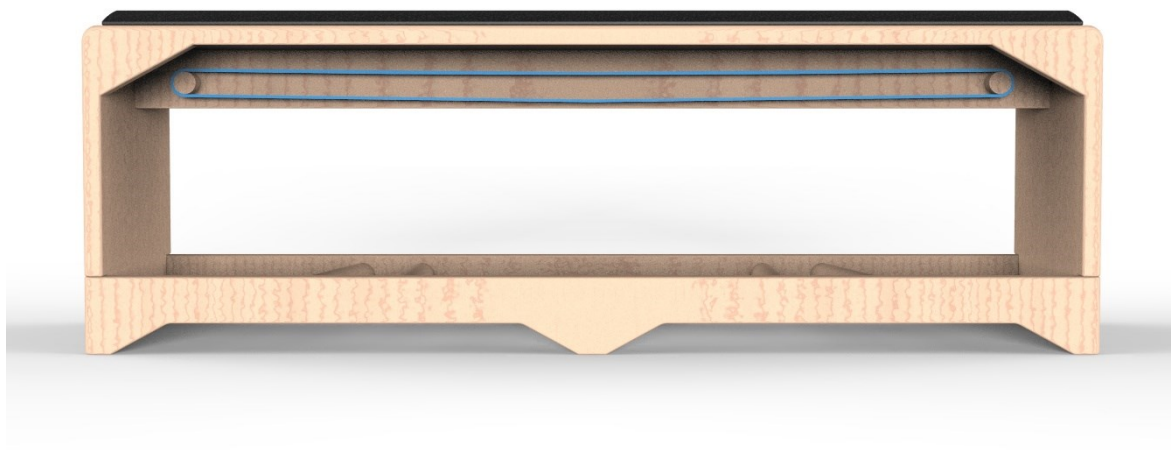
Obrázek 68 Vizualizace finálního řešení



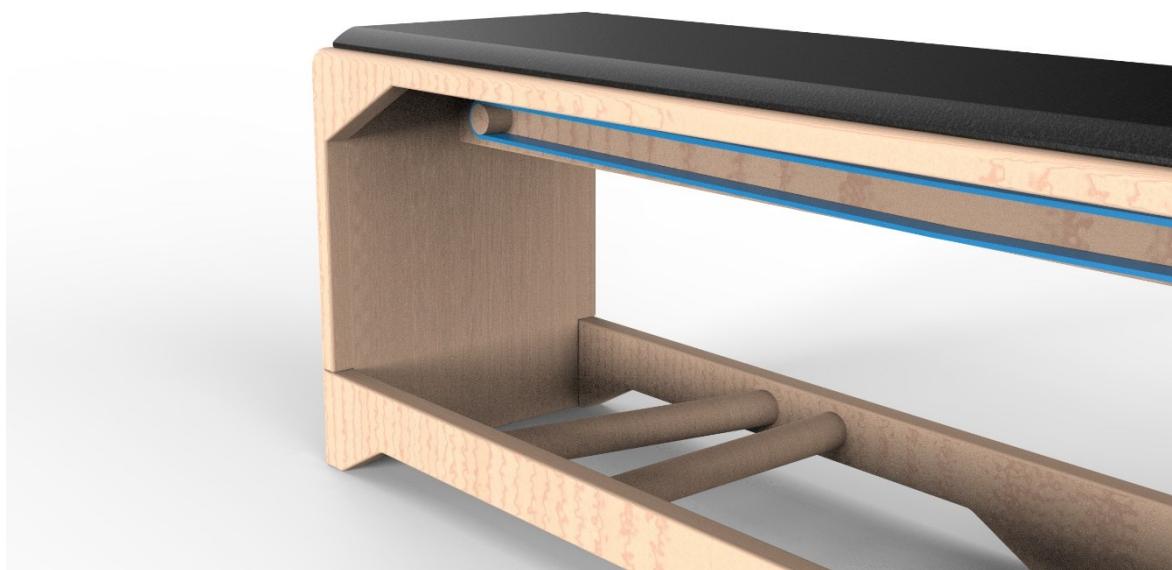
Obrázek 69 Vizualizace finálního řešení v interiéru



Obrázek 70 Vizualizace finálního řešení 2



Obrázek 71 Ukázka uložení odporových gum



Obrázek 72 Detail lavice a uložení odporové gumy



Obrázek 73 Barevné variantní řešení



Obrázek 74 Barevné variantní řešení 2



Obrázek 75 Barevné variantní řešení 3



Obrázek 76 Barevné variantní řešení 4

7 ERGONOMICKÁ STUDIE

Užitá (statická a dynamická) antropometrie a biomechanika

„Poskytuje údaje o tělesných rozměrech populačních skupin, informace o fyzických parametrech pohybů těla a jeho částí (síly, dráhy, přesnost, rozsahy apod.), které by měly být respektovány při prostorovém uspořádání pracovních míst, výšek manipulačních (pracovních) rovin a dosahů horních i dolních končetin, silových limitů při manipulaci s ovladači atd.“⁷⁴

Sedací nábytek

U tohoto druhu vybavení je klíčovým faktorem zajištění komfortu a pohodlného užívání. Ať už jde o celodenní práci na kancelářské židli, nebo o krátké posezení na lavici, vždy je nutné věnovat pozornost ergonomii a zdravému způsobu sezení, jak to určují příslušné normy a doporučení.

Pokud se budeme bavit o rozměrových požadavcích, tak mezi doporučené parametry patří rozměr 420 – 480 mm pro výšku sedací části nad podlahou. Dále pak hloubka sedací plochy by měla činit 340 – 390 mm a optimální šířka sedáku 360 – 400 mm.

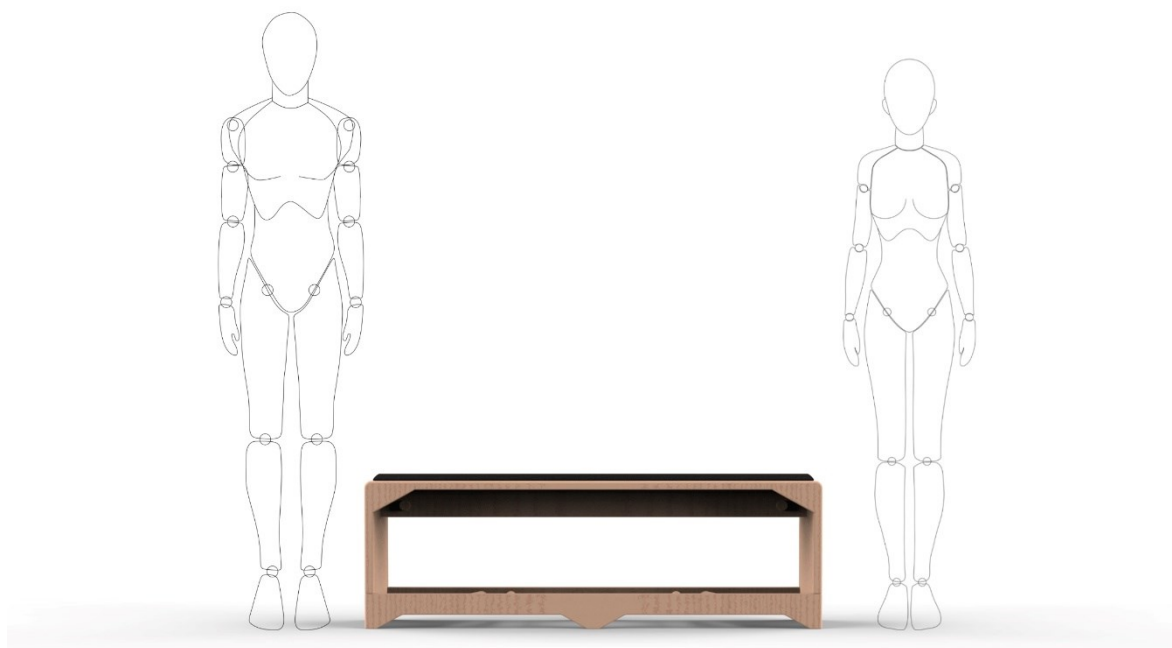
U sedacího nábytku se běžně řídíme normou ČSN 91 0000: *„Nábytek určený k odpočinku, pro práce vykonávané vsedě nebo pro zájmové činnosti.“⁷⁵*

7.1 Ergonomie lavice

V rámci ergonomické studie vzniklo jednoduché znázornění, ke kterému byl využit model mužské postavy s percentilem 95 (výška postavy - 185 cm) a ženské postavy s percentilem 5 (výška postavy - 160 cm).

⁷⁴ GILBERTOVÁ, Sylva a Oldřich MATOUŠEK. *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. 2002

⁷⁵ BRUNECKÝ, Petr. *Sedací nábytek*. 2013



Obrázek 77 Ergonomická studie

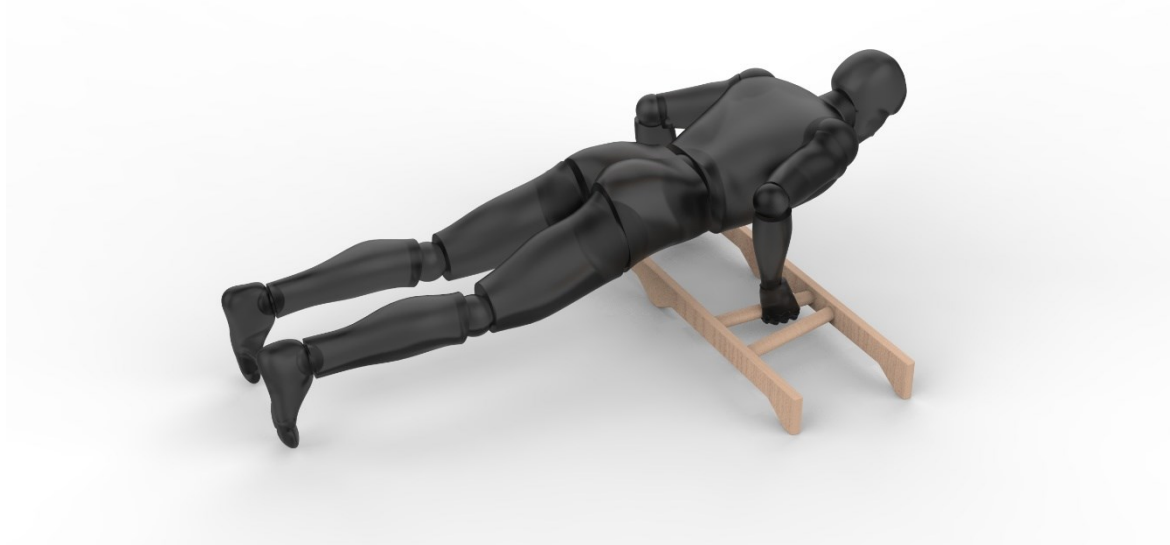


Obrázek 78 Ergonomická studie 2

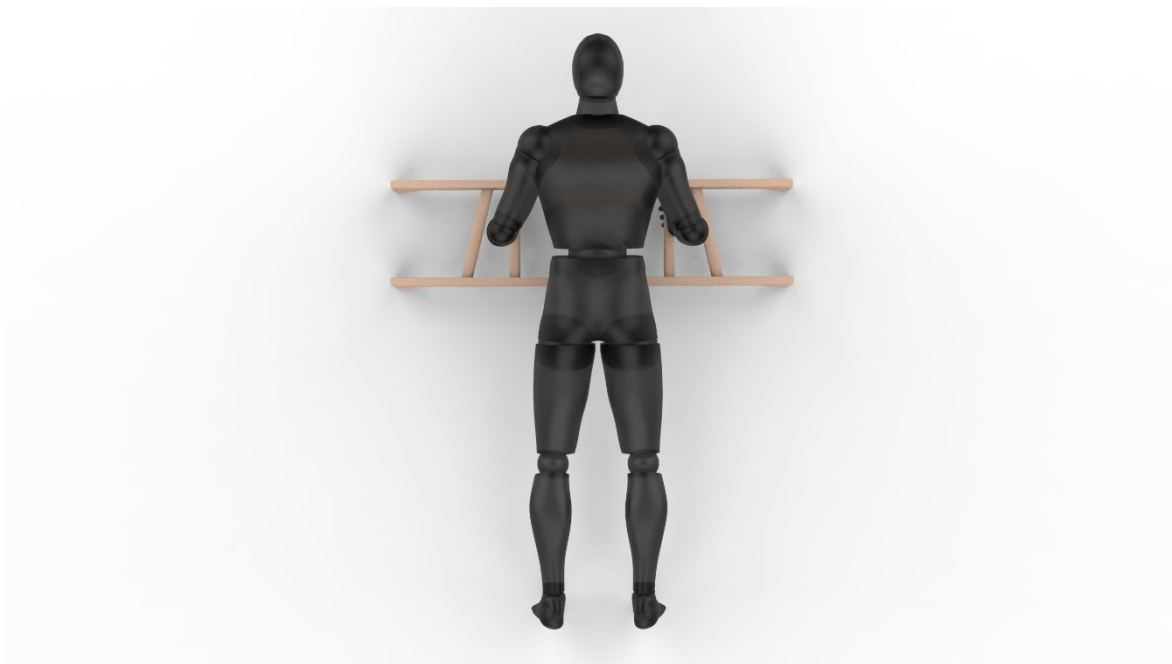
7.2 Ergonomie adaptéru na kliky

Umístění kulatých příček ve spodním rámu lavice, které slouží jako adaptér na kliky, bylo zvoleno především na základě analýzy a výzkumu (viz. Podkapitola 2.5.2) pro správné a zdravé provedení kliku. Poloha rukou by optimálně měla být na šíři ramen nebo lehce širší. Zavisí také na zvolené obtížnosti a zacílení na konkrétní část prsního svalstva. Vzdálenost mezi adaptéry byla tudíž zvolena odhadem podle dostupných antropometrických dat. Odhadovaná hodnota šíře ramen je tedy u 95. percentilního muže v USA: cca 48-50 cm a v Evropě zhruba 43,4 cm. Přesné hodnoty nejsou dohledatelné nebo se nedají určit se 100% přesností, proto je potřeba se v tomto případě spolehnout i na fyzioterapeutické doporučení.

Spodní rám lavice nabízí dva páry adaptéru na kliky, aby si každý uživatel mohl zvolit optimální pro sebe sama. První adaptér uzpůsobený co nejblíže k šíři ramen je umístěn kolmo k rámu lavice. Druhý adaptér je orientován lehce pod úhel a dále od sebe k docílení hlubšího protažení svalstva.



Obrázek 79 Ergonomie adaptéru na kliky



Obrázek 80 Ergonomie adaptéru na kliky 2

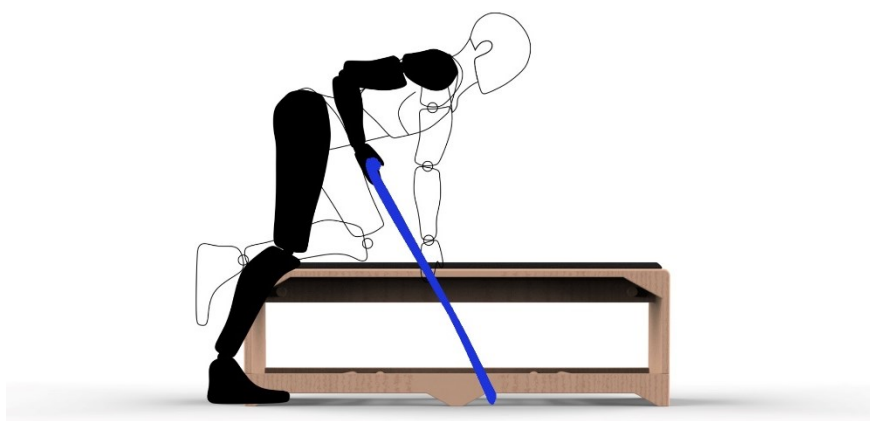


Obrázek 81 Ergonomie adaptéru na kliky 3

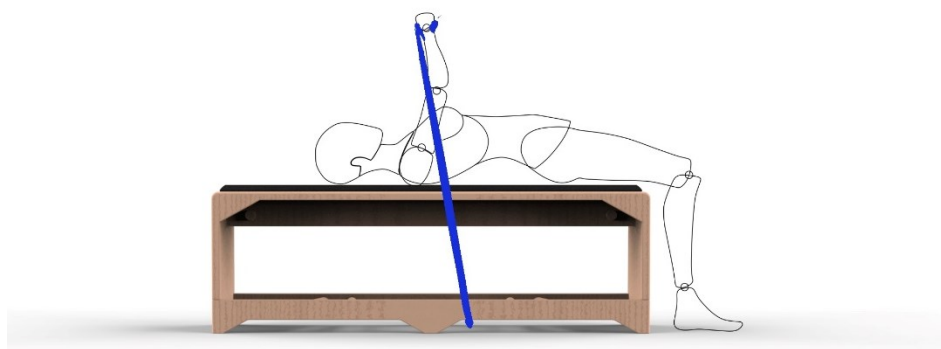
7.3 Ergonomie cviků s odporovou gumou

Zde můžeme vidět schématickou ergonomickou studii cviků, které již byly podrobněji popsány výše ve výzkumu. Lavice je uzpůsobena pro cviky: tlakový cvik na prsní svaly, tlakový cvik na ramena, upažování, francouzský tlak na triceps nebo přitahy na záda

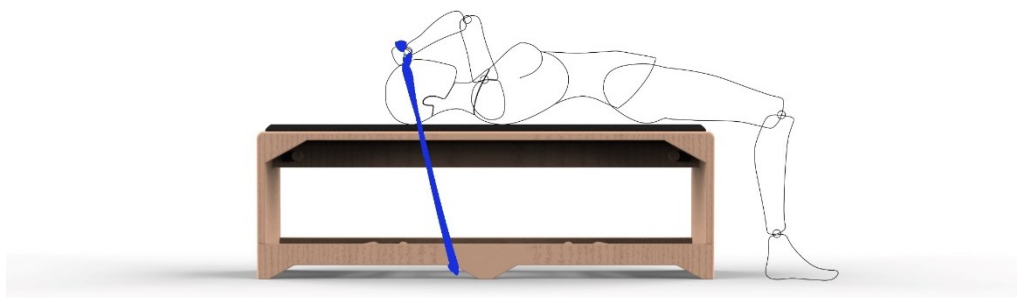
v předklonu. Tyto cviky navíc doplňuje cvik i na spodní část těla, tzn. nohy. Jedná se o bulharský dřep na jedné noze. Druhá noha je opřena o lavici. Pro správné provedení tohoto cviku platí to, co pro ostatní, a to že by uživatel měl být dostatečně seznámen s tímto cvikem. Odporová guma může tento cvik ještě ztížit a pomoci k postupnému navyšování zátěže. Odporová guma se umístí pod nohu, která stojí pevně na zemi a následně se napne přes složené ruce na ramena.



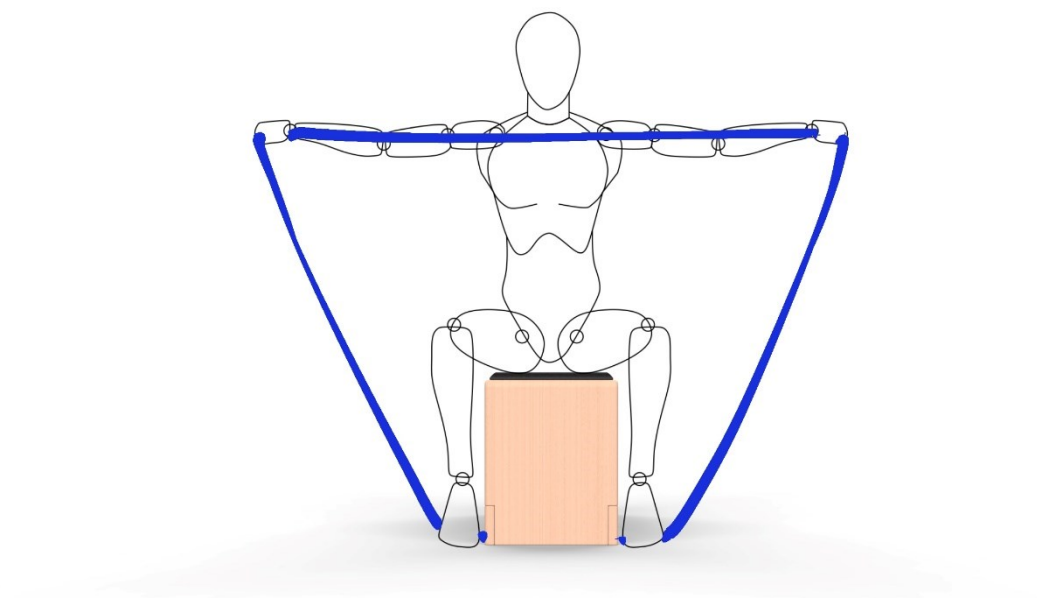
Obrázek 82 Ergonomie cviků



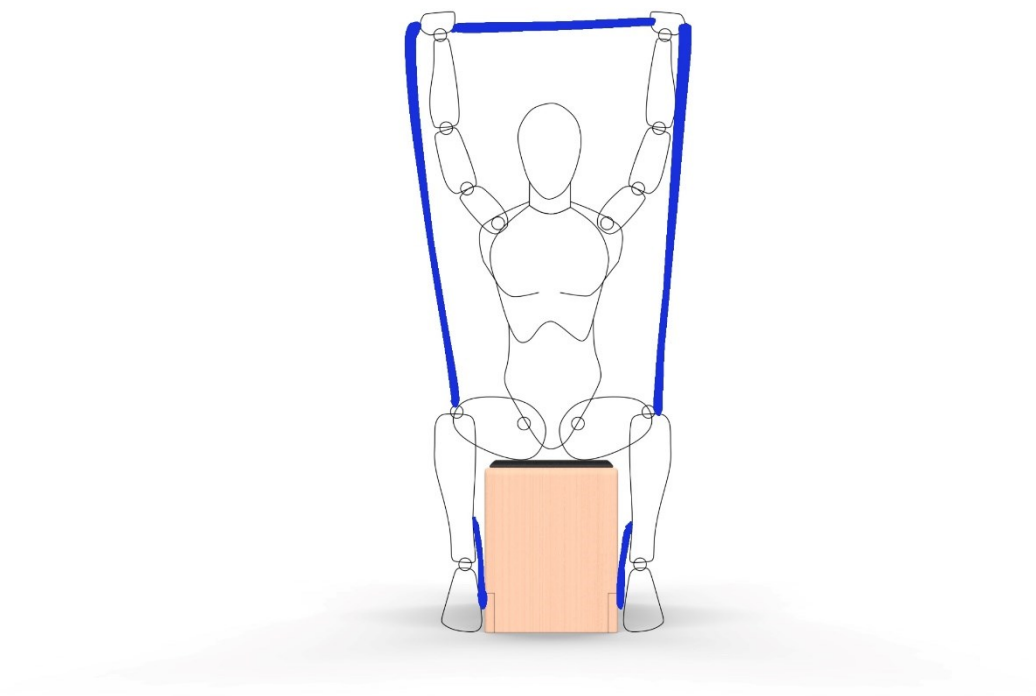
Obrázek 83 Ergonomie cviků 2



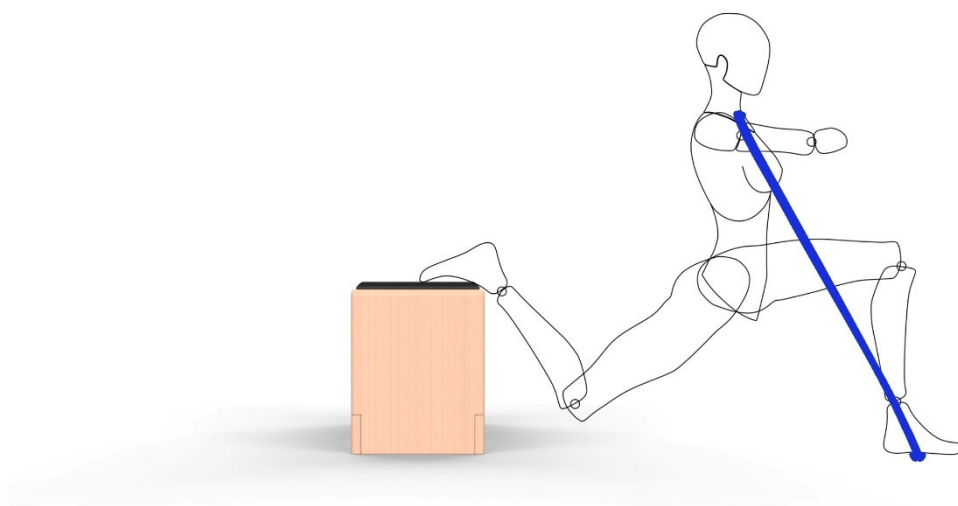
Obrázek 84 Ergonomie cviků 3



Obrázek 85 Ergonomie cviků 4



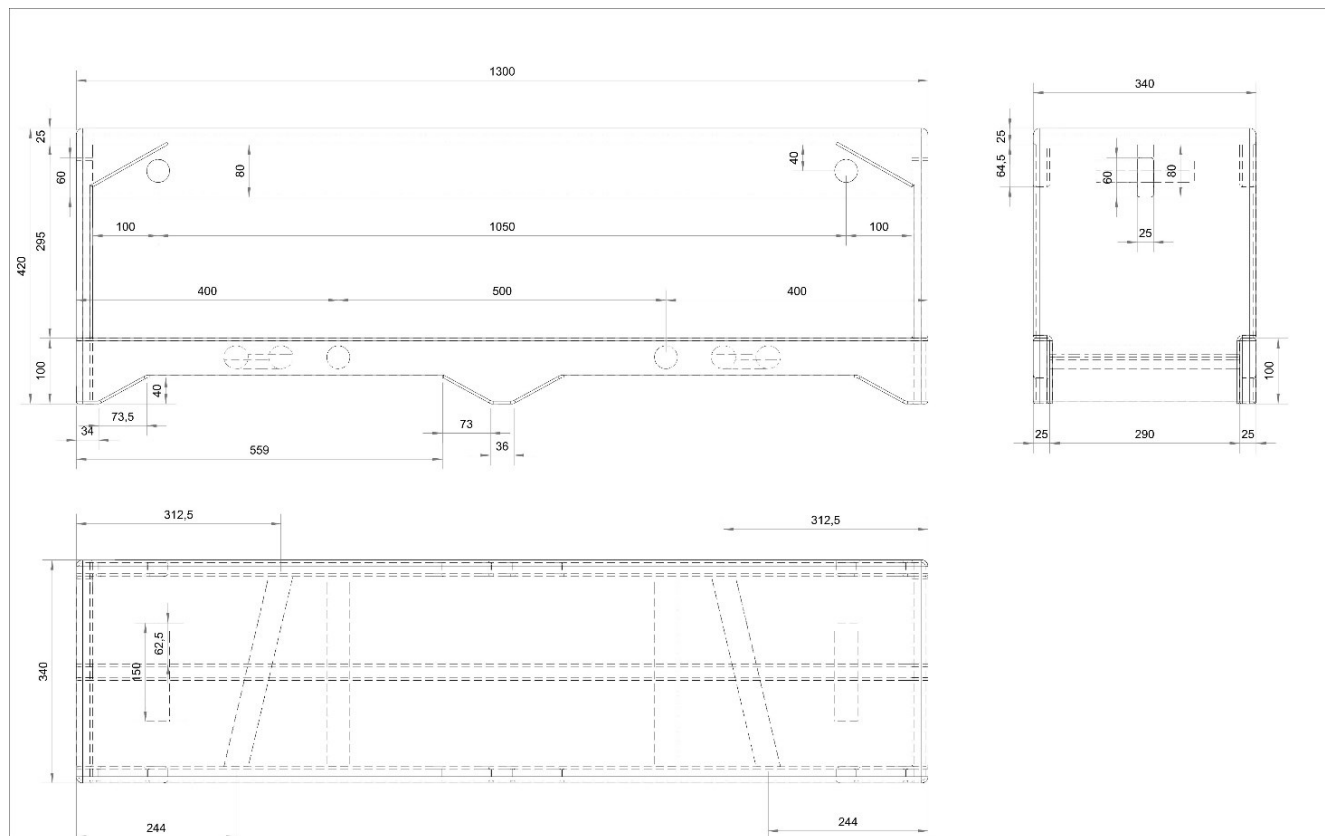
Obrázek 86 Ergonomie cviků 5



Obrázek 87 Ergonomie cviků 6

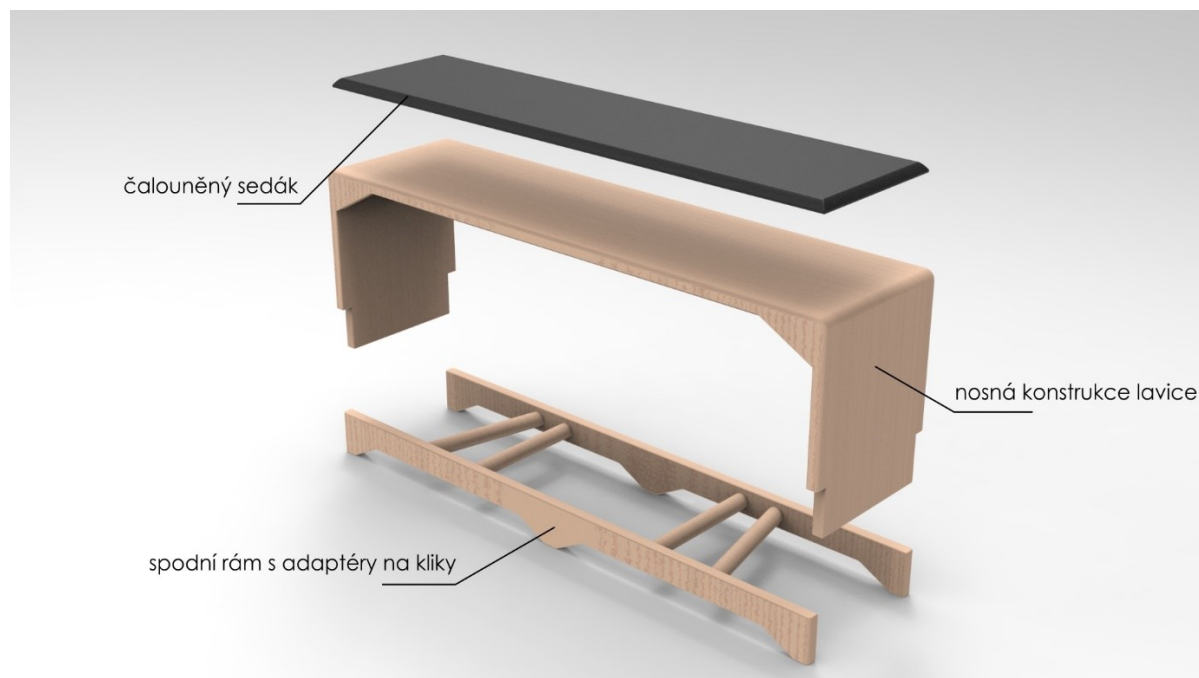
8 TECHNICKÁ DOKUMENTACE

8.1 Rozměrový náčrt navrženého produktu



Obrázek 88 Rozměrový náčrt

8.2 Základní technické schéma navrženého produktu



Obrázek 89 Základní technické schéma

8.3 Popis jednotlivých dílů

8.3.1 Nosná konstrukce lavice

Produkt lze rozdělit do tří hlavních prvků. Klíčová je nosná konstrukce lavice, která určuje celkové proporce produktu pro pohodlné sezení dle dostupných norem. Celkové rozměry lavice s čalouněním jsou 1300 x 440 x 340 mm. Součástí hlavního těla lavice je umístěná příčka pod sedákem, ve které jsou vsazeny kolíky pro úschovu odporových gum. Vzdálenost mezi kolíky byla přesně odměřena tak, aby gumy nepadaly a nekazily tak čistou estetiku lavice. V odfrézovaných vybráních ve spodní části nosné konstrukce jsou vsazeny neodymové magnety, které drží tuto část a spodní rám lavice.

8.3.2 Spodní rám s adaptéry na kliky

Tento rám je určen hned k několika funkcím. Obsahuje kulatinové příčky, které slouží jako adaptéry na kliky. Dále pak samotná konstrukce rámu slouží pro fixaci odporových gum při cvičení. Princip použití bude prezentován na samotném prototypu. Odporové gumy lze provléct pod tímto rámem nebo pouze přichytit k jedné z jeho částí. Rám jakožto i celá lavice je opatřen rádiusy, které chrání jak uživatele, tak samotný produkt, aby nedocházelo k jeho

poškození při opakovaném cvičení a vydržel co možná nejdéle. V tomto rámu jsou také na jeho koncích po stranách vsazeny magnety, které drží obě části ve správné pozici.

8.3.3 Čalouněný sedák

Poslední částí lavice je čalouněný sedák. Ten má primárně zajistit pohodlí jak při cvičení, tak při sezení. Pro čalounění této lavice jsou využity materiály, které se obecně doporučují pro čalounění cvičebního příslušenství. Vnitřní výplň tvoří vysokohustotní polyuretanová pěna, která poskytuje komfort a tlumení, ale zároveň drží tvar i při opakovaném zatížení. Sedák je dále potažen koženkou, která je nejrozšířenějším materiálem pro tento druh použití, díky své voděodolnosti, snadné údržbě a vysoké odolnosti proti potu, oděru i roztržení. Navíc se jedná o levnější a praktičtější volbu než u pravé kůže.

8.4 Odhad výrobních nákladů

Náklady na výrobu jednoho prototypu činily 10 000 Kč. Tato částka zahrnuje cenu materiálu, využití technologie, výrobu a časovou náročnost. Je nutné říci, že se jedná pouze o výrobu jednoho kusu. Lze předpokládat, že při sériové nebo vícekusové výrobě by se celkové náklady razantně snížily. V takovém případě je odhadovaná cena lavice přibližně 7 000 – 8 000 Kč za kus.

9 PROTOTYP

9.1 Výroba prototypu



Obrázek 90 Proces výroby prototypu



Obrázek 91 Proces výroby prototypu 2



Obrázek 92 Proces výroby prototypu 3



Obrázek 93 Proces výroby prototypu 4

9.2 Fotodokumentace prototypu



Obrázek 94 Prototyp



Obrázek 95 Prototyp 2



Obrázek 96 Prototyp 3



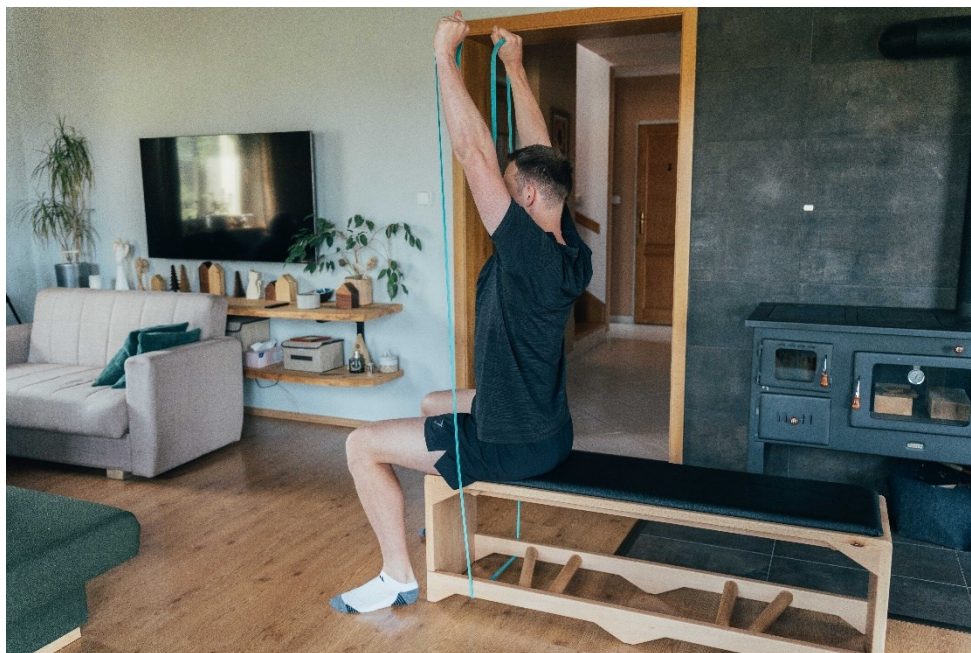
Obrázek 97 Prototyp 4



Obrázek 98 Prototyp 5



Obrázek 99 Prototyp 6



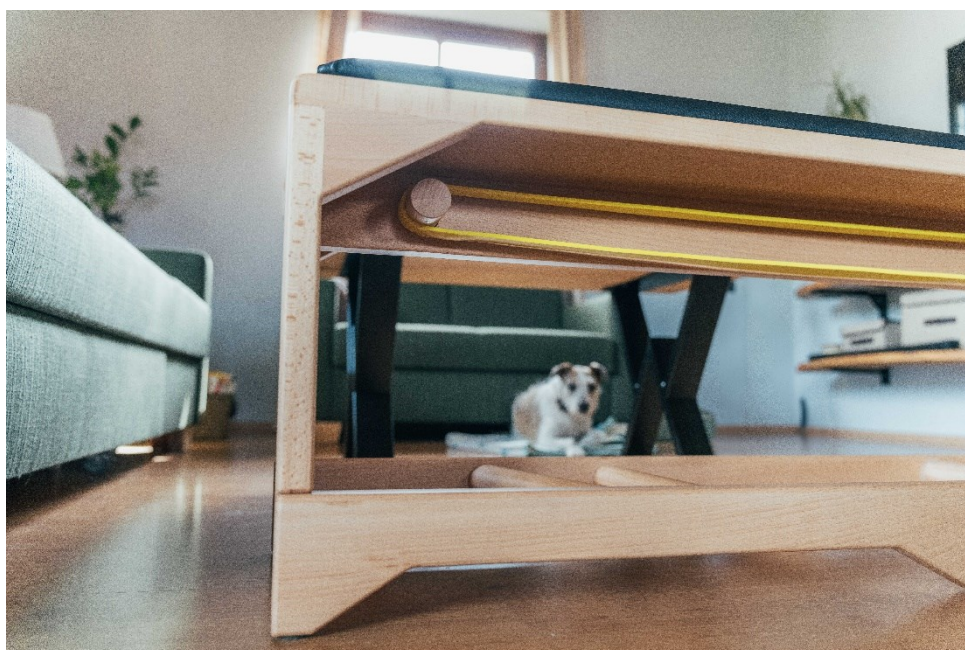
Obrázek 100 Prototyp 7



Obrázek 101 Prototyp 8



Obrázek 102 Prototyp 9



Obrázek 103 Prototyp 10



Obrázek 104 Prototyp 11



Obrázek 105 Prototyp 12



Obrázek 106 Prototyp 13

10 SHRUTÍ PŘÍNOSŮ PRÁCE

10.1 Rekapitulace designérského procesu

Na počátku procesu bylo definováno základní zadání: navrhnout kompaktní, funkční a esteticky působící posilovací lavici do domácnosti. Mezi klíčové požadavky patřila snadná skladovatelnost, variabilita cvičení a jednoduchost. Následně byl proveden důkladný osobní výzkum předpokládaných cviků, jehož cílem bylo ověření si efektivity a funkčnosti tréninku. Tento výzkum doplnilo dotazníkové šetření, které poskytlo množství cenných informací přímo od uživatelů. Cílem bylo identifikovat nedostatky existujících produktů a zjistit funkční požadavky uživatelů, které jsou pro ně nejdůležitější. Výstupy této analýzy posloužily jako základ pro vytvoření kritérií a požadavků na design.

V rámci kreativní fáze byly pomocí skicování a 3D modelování generovány první koncepty. Různé varianty se lišily především konstrukčním řešením a celkovou estetikou. V této fázi byla věnována pozornost i tomu, aby navržená lavice vizuálně zapadala do prostředí moderní domácnosti a působila méně „průmyslovým“ dojmem než běžné komerční posilovací stroje. Na závěr celého procesu byl zkonstruován funkční prototyp.

10.2 Přínosy a inovace designérského řešení

Multifunkční posilovací lavice představuje inovativní řešení pro domácí fitness, které efektivně spojuje funkčnost, estetiku a úsporu prostoru. Hlavním přínosem je možnost plnohodnotného silového tréninku v pohodlí domova, a to bez nutnosti pořizování si drahého vybavení nebo členství ve fitness centru. Lavice využívá primárně odporové gumy, které umožňují cílené procvičení celého těla a přizpůsobení intenzity cvičení podle úrovně uživatele.

Zásadní inovací je její duální využití – mimo tréninkové účely slouží jako plnohodnotný kus sedacího nábytku. Tento prvek činí lavici ideální volbou pro uživatele, kteří řeší úsporu prostoru ve svých domácnostech. Design klade důraz nejen na ergonomii a funkčnost, ale také na vizuální integraci do interiéru. V neposlední řadě může být přínosem lavice i personalizace, kdy si uživatel tento produkt může barevně přizpůsobit své domácnosti.

10.3 Kritické zhodnocení

Jako nedostatek práce je vnímána absence spolupráce s nábytkářskou společností, jenž by mohla poskytnout hlubší znalosti této problematiky. Vyjma poskytnutí cenných informací by zde případně mohla proběhnout diskuze nad možností sériové výroby. Nicméně v závěru práce se podařilo navázat spolupráci s menší společností, která se také výrobou designového nábytku a interiérů zabývá. Díky této spolupráci byla získána zpětná vazba a zkušenosti z praxe k navrženému designérskému řešení. Nakonec se společnými silami podařilo zkonstruovat funkční prototyp.

Mezi negativní zjištění také patří nedostatečné testování magnetů, které fixují části lavice. Nicméně prototyp, jakožto první vyrobený kus, slouží jako ověřovací produkt všech funkčních aspektů. Ukázalo se, že při rychlejším a dynamičtějším pohybu při přenosu lavice nedrží jeden magnet na každé straně oba díly dostatečně pevně při sobě. Proto byly při výrobě na druhé straně lavice vsazeny dva magnety místo jednoho. Nutno podotknout, že tato skutečnost nijak nebrání v hlavní funkci lavice, a to cvičení a sezení. I přes tyto komplikace se ukázalo, že se jedná o vhodný způsob aretace pro tento druh produktu a při výrobě dalších kusů by došlo k odstranění všech nedokonalostí.

Nejvíce klíčovým pozitivním aspektem práce je fakt, že se podařilo produkt dotáhnout do finální a především funkční podoby. Silový trénink je proveditelný a efektivní. Přispěly k tomu i konzultace s odborníkem na bezpečnostní a fyzioterapeutické doporučení.

Celkově lze říci, že designérské řešení přináší inovativní pojetí produktu, který je přizpůsoben dlouhodobému užívání a zlepšení kvality života uživatelů.

ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo navrhnout multifunkční domácí posilovací lavici, která kromě své hlavní funkce, podpory silového tréninku, slouží zároveň jako plnohodnotný kus sedacího nábytku. V průběhu designérského procesu byly zohledněny jak ergonomické a biomechanické požadavky na posilování, tak estetické a praktické nároky na interiérový nábytek.

Výsledný návrh kombinuje pevnou konstrukci, nutnou pro bezpečné provádění silového tréninku, s čistým designem, který umožňuje lavici nenápadně zapadnout do obytného prostoru. Díky důrazu na skladnost a jednoduchou manipulaci lze lavici snadno transformovat z tréninkové pomůcky na dočasné pohodlné sezení. Navržený produkt splňuje technické i uživatelské požadavky a potvrzuje, že i funkční sportovní produkt může být úspěšně integrován do běžného domácího nábytku.

Díky této diplomové práci jsem si vyzkoušel navrhnout komplexní produkt z oblasti nábytku, který mě obohatil o další cenné zkušenosti. Především dotažení produktu z návrhu až po funkční prototyp je pro mě velkým osobním přínosem, který mě může posunout dál v přípravě k profesní cestě.

11 VÝSLEDEK VÝZKUMU

Výsledkem výzkumu je funkční prototyp, na kterém byla testována a ověřena efektivita silového tréninku. V rámci dalších aktivit plánuji tento produkt přihlásit do designérských soutěží a prezentovat jej na různých výstavách a sociálních sítích.

12 SUMARIZAČNÍ BANNER



MULTIFUNKČNÍ POSILOVACÍ LAVICE / MULTIFUNCTIONAL FITNESS BENCH

Diplomová práce pojednává o designu multifunkční posilovací lavice VYBE, která kromě své sportovní funkce slouží i jako plnohodnotný prvek domácího nábytku. Reaguje na změny životního stylu spojené s pandemií a prací z domova. Důraz je kladen na estetické vstřícnosti do interiéru a úsporu prostoru. Produkt je určen pro kalisternický a rezistenční trénink. Cílem je nabídnout dostupný silový trénink, jenž je základem fyzického i psychického zdraví.

The diploma thesis deals with the design of the multifunctional fitness bench VYBE, which, in addition to its sporting function, also serves as a full-fledged element of home furniture. It responds to lifestyle changes associated with pandemic and home-office. The emphasis is on aesthetic integration into the interior and space saving. The product is designed for calisthenic and resistance training. The aim is to offer accessible strength training, which is the foundation of physical and mental health.

MULTIFUNKČNÍ POSILOVACÍ LAVICE / MULTIFUNCTIONAL FITNESS BENCH / BcA. PATRIK TICHÝ / 2025



SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ALBA, Jay. *Architecture-inspired workout equipment that balances your workout and your interior design!* Online. In: yankodesign.com. 2020. Dostupné z: <https://www.yankodesign.com/2020/12/06/architecture-inspired-workout-equipment-that-balances-your-workout-and-your-interior-design/>. [cit. 2025-04-15].

ARTEK. *Stool 60*. Online. In: artek.fi. 2025. Dostupné z: <https://www.artek.fi/en/products/stool-60>. [cit. 2025-04-12].

BRAINMARKET s.r.o. *Kliky: Cvičení pro každého, které zvládnete kdekoliv*. Online. In: brainmarket.cz. 2025. Dostupné z: <https://www.brainmarket.cz/nase-novinky/kliky--cviceni-pro-kazdeho--ktere-zvladnete-kdekoliv/>. [cit. 2025-04-20].

BRUNECKÝ, Petr. *Sedací nábytek*. Online. In: Nábytkářský informační systém. 2013. Dostupné z: <https://www.n-i-s.cz/cz/sedaci-nabytek/page/47/>. [cit. 2025-05-13].

CLASSIC DESIGN 24. *Barcelona Seat Bench 3-seater*. Online. In: en.classic-design24.com. 2025. Dostupné z: <https://en.classic-design24.com/furniture/liegen/ludwig-mies-van-der-rohe-barcelona-sitzbank-seat-bench-3-seater-3-sitzer-1929/>. [cit. 2025-04-12].

CYBERFIT GYM EQUIPMENT Inc. *NOHRD Tria Trainer 3-in-1 Bench*. Online. In: cyberfit.com.au. 2024. Dostupné z: <https://www.cyberfit.com.au/nohrd-tria-trainer-3-in-1-bench>. [cit. 2025-01-09].

DECASPORT s.r.o. *Sada 3 posilovacích gum 15, 25, 35 kg + Freeletics*. Online. In: decathlon.cz. 2025. Dostupné z: https://www.decathlon.cz/p/sada-3-posilovacich-gum-15-25-35-kg-freeletics/_/R-p-373225?mc=8966621&c=MODR%C3%81_ORAN%C5%BDOV%C3%81_%C5%BDLUT%C3%81. [cit. 2025-04-16].

DECASPORT s.r.o. *Veslovací trenažér Woodrower 3v1 samonapájecí*. Online. In: decathlon.cz. 2025. Dostupné z: https://www.decathlon.cz/p/veslovaci-trenazer-woodrower-3v1-samonapajeci/_/R-p-328823?mc=8604435&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=cz_t-perf_ct-pmax_n-3-pla-pmax-standard_ts-gen_f-cv_o-reve_pnl-mkt_xx-attract&gad_source=1&gclid=Cj0KCQiA0MG5BhD1ARIsAEcZtwRIX7RAiwAL3HVqRdGBejqAoo1Zduu0vAEmmLsqSLzmbksfe8uWoacaAkCnEALw_wcB. [cit. 2025-04-15].

DESIGNPROPAGANDA s.r.o. *Designové zahradní lavice Tivoli*. Online. In: designpropaganda.cz. 2025. Dostupné z: <https://www.designpropaganda.cz/skupina/jan-kurtz-designove-lavice-tivoli>. [cit. 2025-04-13].

DŘEVO-SPEKTRUM s.r.o. *Spárovka Buk průběžná 28x650x1400 A/B*. Online. In: drevo-spektrum.cz. 2025. Dostupné z: https://www.drevo-spektrum.cz/sparovka-buk-prubezna-28x650x1400-a-b-p3372/?gad_source=1&gbraid=0AAAAAoMTPFotgM-_3mR5-nZIsAPEkLHig&gclid=CjwKCAjwq7fABhB2EiwAwk-YbLxXwEH2UcTdg4L53UvrsuBOznCwcK1cpMgz6JJ1zKFDgNaLy5pxYxoCrEQQAvD_BwE. [cit. 2025-04-27].

DŘEVO-SPEKTRUM s.r.o. *Spárovka Jasan průběžná 20x660x1600 A/B*. Online. In: drevo-spektrum.cz. 2025. Dostupné z: <https://www.drevo-spektrum.cz/sparovka-jasan-prubezna-20x660x1600-a-b-p8308/?cid=646>. [cit. 2025-04-27].

FITHAM s.r.o. *Klasifikace strojů a trenažérů dle normy EN ISO 20957*. Online. In: fitham.cz. 2025. Dostupné z: <https://www.fitham.cz/klasifikace-stroju-a-trenazeru-dle-normy-en-iso-20957>. [cit. 2025-04-16].

FITHAM s.r.o. *NOHrD SlimBeam*. Online. In: fitham.cz. 2025. Dostupné z: https://www.fitham.cz/nohrd-slimbeam-oak-dub?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiA0MG5BhD1ARIsAEcZtwQsc-VhkMqPiVMA3HM7vLSnpH3Cf40OPKPRfvI9Pb6lBYzUf3NA5vEaAniuEALw_wcB. [cit. 2025-01-09].

GEORGE NAKASHIMA WOODWORKERS. *Conoid Bench*. Online. In: nakashimawoodworkers.com. 2025. Dostupné z: <https://nakashimawoodworkers.com/furniture/conoid-bench/>. [cit. 2025-04-12].

GILBERTOVÁ, Sylva a Oldřich MATOUŠEK. *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. Praha: Grada, 2002, 239 s. ISBN 8024702266

GYMBEAM s.r.o. *Adaptér na kliky Push Up Bar – GymBeam*. Online. In: gymbeam.cz. 2025. Dostupné z: <https://gymbeam.cz/adapter-na-kliky-push-up-bar-gymbeam.html>. [cit. 2025-04-16].

JOHNSON HEALTH TECH CZ&SK a.s. *Matrix Fitness Connexus Home Functional Training – Posilovací věž*. Online. In: johnsonstore.cz. 2025. Dostupné z: <https://www.johnsonstore.cz/matrix-fitness-connexus-posilovací>

vez/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiA0MG5BhD1ARIsAEcZtwTugG9qFiclw2GtI9rlusOQ-Gi-zSafYVp5NsvTnc556qK41LasKJgaAiFHEALw_wcB. [cit. 2025-04-15].

KNÍŽÁK, Milan. *Nábytek*. Online. In: milanknizak.com. 2025. Dostupné z: <https://www.milanknizak.com/194-architektura-nabytek-design/202-nabytek/>. [cit. 2025-04-13].

KOLESÁR, Zdeno. *Kapitoly z dějin designu*. V Praze: Vysoká škola umělecko-průmyslová, 2004. ISBN 80-86863-03-4.

KULA, Daniel. TERNAUX, Elodie. *Materiology – Průvodce světem materiálů a technologií pro architekty a designéry*. Praha. Happy Materials s.r.o. 2012. ISBN 978-80-260-0538-4

MUZEUM REGIONU VALAŠSKO. *Top 10 mezi židlemi z ohýbaného dřeva*. Online. In: muzeumvalassko.cz. 2025. Dostupné z: <https://www.muzeumvalassko.cz/z-nasi-cinnosti/top-10-mezi-zidlemi-z-ohybaneho-dreva?>. [cit. 2025-04-13].

NEAPOL, Richard. *Díky cvičebním strojům z viktoriánské éry Dr. Gustava Zandera vypadal Bowflex jako dětská hra*. Online. In: smithsonianmag.com. 2016. Dostupné z: <https://www.smithsonianmag.com/smithsonian-institution/gustav-zander-victorian-era-exercise-machines-bowflex-180957758/>. [cit. 2025-04-10].

NORMAN, Donald A. *The design of future things*. New York: Basic Books, 2009. ISBN 978-0-465-00228-3

PAVLUCH, Lukáš. FROLÍKOVÁ, Kateřina. *Osobní trenér, Cvičíme ve fitness centru*. Praha, Cosmopolis. 2004. ISBN 9788024706788

SEVEN SPORT s.r.o. *Žebřiny inSPORTline Wootalux 220x86 cm*. Online. In: insportline.cz. 2025. Dostupné z: https://www.insportline.cz/71770/zebriny-insportline-wootalux-220x86-cm?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=21709150442&utm_content=Cj0KCQiA0MG5BhD1ARIsAEcZtwSPeEcMnqVk0W2b2C1ZTN8JSli6uA1xli-rC5ONOMmtVdgNL4GDNaYaAmrVEALw_wcB&gclid=Cj0KCQiA0MG5BhD1ARIsAEcZtwSPeEcMnqVk0W2b2C1ZTN8JSli6uA1xli-rC5ONOMmtVdgNL4GDNaYaAmrVEALw_wcB&gad_source=1#popis. [cit. 2025-01-09].

SPORT FITNESS PRODUCT s.r.o. *2. díl Full body trénink. Plán pro cvičení 2x týdně ZDARMA*. Online. In: fitness007.cz. 2024. Dostupné z: <https://www.fitness007.cz/blog/2-dil-full-body-trenink-plan-pro-cviceni-2x-tydne-zdarma/>. [cit. 2025-04-20].

SPORT FITNESS PRODUCT s.r.o. *Full body trénink do posilovny. Komplexní cviky. Celý trénink*. Online. In: fitness007.cz. 2024. Dostupné z: <https://www.fitness007.cz/blog/full-body-trenink-do-posilovny-komplexni-cviky-cely-trenink/>. [cit. 2025-04-17].

STARÝ, Michal. *Materiál masivní dub*. Online. In: bazarms-hk.cz. 2025. Dostupné z: <https://www.bazarms-hk.cz/slovník-pojmu/material-masivni-dub/>. [cit. 2025-04-27].

ŠARÍKOVÁ, Monika. *Cvičení s gumou: Jak expandery správně použít + cviky na jednotlivé partie a vzorové tréninky*. Online. In: bezhladoveni.cz. 2022. Dostupné z: <https://www.bezhladoveni.cz/cviceni-s-gumou/>. [cit. 2025-04-16].

TECHNOGYM S.p.A. *Technogym Bench*. Online. In: technogym.com. 2025. Dostupné z: https://www.technogym.com/en-INT/product/technogym-bench_DGY100.html#CZ. [cit. 2025-01-09].

TURNER, Troy. *A Stool for Sitting and Sweating*. Online. In: yankodesign.com. 2018. Dostupné z: <https://www.yankodesign.com/2018/12/06/a-stool-for-sitting-and-sweating/>. [cit. 2025-04-15].

UNIMAGNET s.r.o. *Neodymové magnety, silné magnety*. Online. In: unimagnet.cz. 2025. Dostupné z: <https://www.unimagnet.cz/neodymove-magnety/>. [cit. 2025-04-28].

VERNER PANTON DESIGN AG. *System 1-2-3*. Online. In: verner-panton.com. 2007. Dostupné z: <https://www.verner-panton.com/en/collection/system-1-2-3/>. [cit. 2025-04-13].

VITRA INTERNATIONAL AG. *Nelson Bench*. Online. In: vitra.com. 2025. Dostupné z: https://www.vitra.com/en-cz/product/details/nelson-bench?srsId=AfmBOop209W69pt9DswCVjE9KyHctQ_QXYGYrqdgA-9v3lzzRhrIJsC8. [cit. 2025-04-12].

VOLENOVÁ, Nikola. *Cvičte stylově! V Javorině navrhli domácí fitness. Vypadá jako součást nábytku, říká designér Tomáš Král*. Online. In: czechdesign.cz. 2024. Dostupné z: <https://www.czechdesign.cz/temata-a-rubriky/cvicte-stylove-v-javorine-navrhli-domaci-fitness-vypada-jako-soucast-nabytku-rika-designer-tomas-kral>. [cit. 2025-01-10].

WATERROWER Inc. *TriaTrainer: 3 in 1 Exercise Bench*. Online. In: nohrd.com. 2024. Dostupné z: <https://www.nohrd.com/us/triatrainer/>. [cit. 2025-01-09].

WILLIAMSON, Caroline. *The Habit Furniture Designed Multifunctional At-Home Fitness Furniture*. Online. In: design-milk.com. 2017. Dostupné z: <https://design-milk.com/the>

habit-design-multifunctional-at-home-fitness-furniture/?media_id=317987. [cit. 2025-04-15].

ZEUS. *Panca*. Online. In: zeusnoto.com. 2025. Dostupné z: <https://www.zeusnoto.com/portfolio/panca/>. [cit. 2025-04-13].

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Stroj na cvičení paží od Dr. Gustava Zandera	16
Obrázek 2 Šroubovicová lavice – Thonet (1873)	17
Obrázek 3 Lavice Barcelona (1929)	18
Obrázek 4 Stolička 60 (1933)	19
Obrázek 5 Nelson Bench (1946).....	19
Obrázek 6 Lavice Conoid Bench (1960).....	20
Obrázek 7 Systém 1-2-3 (1973).....	21
Obrázek 8 Rodinný stůl od Milana Knížáka (1983-1984).....	22
Obrázek 9 Lavice PANCA (1984)	22
Obrázek 10 Lavice Tivoli	23
Obrázek 11 NOHrD - SlimBeam	24
Obrázek 12 Žebřiny inSPORTline Wootalux	25
Obrázek 13 TriaTrainer: Cvičební lavice 3 v 1	26
Obrázek 14 Technogym – Domácí posilovací lavice	27
Obrázek 15 Javorina GYM	28
Obrázek 16 Posilovací věž od Matrix Fitness.....	29
Obrázek 17 Arch	30
Obrázek 18 Veslovací тренаžér Woodrower 3v1	30
Obrázek 19 Fitness Stool	31
Obrázek 20 The Habit Furniture	32
Obrázek 21 The Habit Furniture 2	32
Obrázek 22 Odporové gumy (expandery).....	35
Obrázek 23 Adaptér na kliky - GymBeam.....	36
Obrázek 24 Přitahy na záda 1	37
Obrázek 25 Přitahy na záda 2	37
Obrázek 26 Tlaky na ramena	38
Obrázek 27 Tlaky na prsní svaly 1.....	39
Obrázek 28 Tlaky na prsní svaly 2.....	39
Obrázek 29 Upažování na ramena	40
Obrázek 30 Francouzský tlak na triceps 1	40
Obrázek 31 Francouzský tlak na triceps 2	41
Obrázek 32 Výsledek výzkumu 1	42
Obrázek 33 Výsledek výzkumu 2	42
Obrázek 34 Výsledek výzkumu 3	42

Obrázek 35 Výsledek výzkumu 4	43
Obrázek 36 Výsledek výzkumu 5	43
Obrázek 37 Výsledek výzkumu 6	43
Obrázek 38 Výsledek výzkumu 7	44
Obrázek 39 Výsledek výzkumu 8	44
Obrázek 40 Výsledek výzkumu 9	45
Obrázek 41 Výsledek výzkumu 10	45
Obrázek 42 Výsledek výzkumu 11	45
Obrázek 43 Výsledek výzkumu 12	46
Obrázek 44 Dubová masivní spárovka	53
Obrázek 45 Buková Spárovka	54
Obrázek 46 Jasanová spárovka	55
Obrázek 47 Neodymový magnet	56
Obrázek 48 Prvotní návrhy taburetu	59
Obrázek 49 Prvotní návrhy taburetu 2	59
Obrázek 50 Ukázka cviků	60
Obrázek 51 Návrh taburetu	60
Obrázek 52 Varianta konferenčního stolku	61
Obrázek 53 Návrh lavice	61
Obrázek 54 Geneze návrhu lavice 1	62
Obrázek 55 Geneze návrhu lavice 2	62
Obrázek 56 Geneze návrhu lavice 3	62
Obrázek 57 Prvotní návrhy ve 3D	64
Obrázek 58 Prvotní návrhy ve 3D 2	64
Obrázek 59 Zvolené tvarové řešení	64
Obrázek 60 Zvolené tvarové řešení 2	65
Obrázek 61 Zvolené tvarové řešení 3	65
Obrázek 62 Úpravy návrhu	65
Obrázek 63 Úpravy návrhu 2	66
Obrázek 64 Úpravy finálního řešení	67
Obrázek 65 Úpravy finálního řešení 2	67
Obrázek 66 Úpravy finálního řešení 3	67
Obrázek 67 Úpravy finálního řešení 4	68
Obrázek 68 Vizualizace finálního řešení	70
Obrázek 69 Vizualizace finálního řešení v interiéru	70

Obrázek 70 Vizualizace finálního řešení 2	71
Obrázek 71 Ukázka uložení odporových gum	71
Obrázek 72 Detail lavice a uložení odporové gumy	72
Obrázek 73 Barevné variantní řešení	72
Obrázek 74 Barevné variantní řešení 2	73
Obrázek 75 Barevné variantní řešení 3	73
Obrázek 76 Barevné variantní řešení 4	74
Obrázek 77 Ergonomická studie	76
Obrázek 78 Ergonomická studie 2	76
Obrázek 79 Ergonomie adaptéru na kliky	77
Obrázek 80 Ergonomie adaptéru na kliky 2	78
Obrázek 81 Ergonomie adaptéru na kliky 3	78
Obrázek 82 Ergonomie cviků	79
Obrázek 83 Ergonomie cviků 2	79
Obrázek 84 Ergonomie cviků 3	80
Obrázek 85 Ergonomie cviků 4	80
Obrázek 86 Ergonomie cviků 5	81
Obrázek 87 Ergonomie cviků 6	81
Obrázek 88 Rozměrový náčrt	82
Obrázek 89 Základní technické schéma	83
Obrázek 90 Proces výroby prototypu	85
Obrázek 91 Proces výroby prototypu 2	85
Obrázek 92 Proces výroby prototypu 3	86
Obrázek 93 Proces výroby prototypu 4	86
Obrázek 94 Prototyp	87
Obrázek 95 Prototyp 2	87
Obrázek 96 Prototyp 3	88
Obrázek 97 Prototyp 4	88
Obrázek 98 Prototyp 5	89
Obrázek 99 Prototyp 6	89
Obrázek 100 Prototyp 7	90
Obrázek 101 Prototyp 8	90
Obrázek 102 Prototyp 9	91
Obrázek 103 Prototyp 10	91
Obrázek 104 Prototyp 11	92

Obrázek 105 Prototyp 12	92
Obrázek 106 Prototyp 13	92
Obrázek 107 Sumarizační poster	97

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

3D trojdimenzionální

cm centimetr

Kč korun českých

MDF polotvrdá dřevovláknitá deska

mm milimetr

PU polyuretan

PVC polyvinylchlorid

