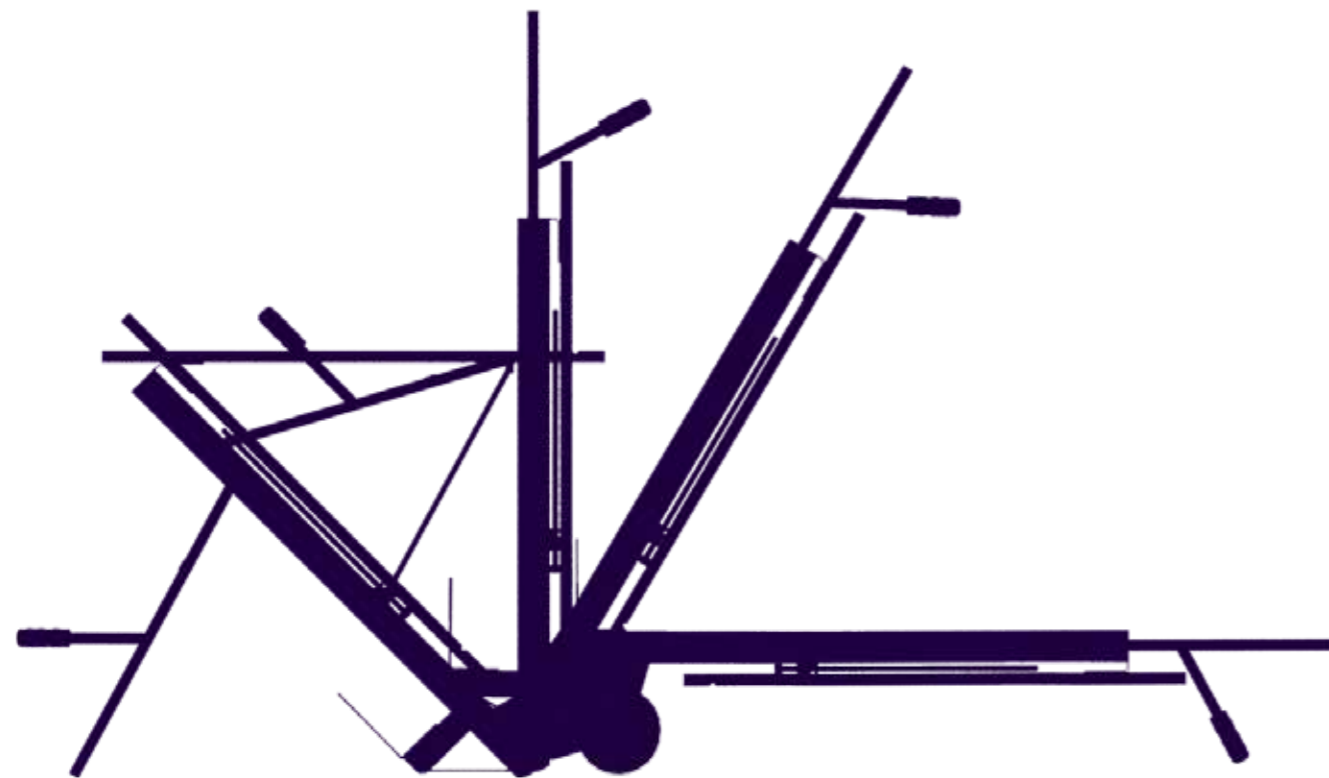


Diplomová práce - **MMdesk**
přenosný pracovní stůl pro práci mimo dílnu
BcA. Miroslav Hušek



Ústav průmyslového designu/FA ČVUT
Ateliér 446 Šulc
Vedoucí diplomové práce: MgA. René Šulc
10. semestr/2015

1. Úvod	
1. 1 Prohlášení autora	4
1. 2 Poděkování	5
1. 3 Předmluva	6
1. 4 Zadání	8
2. Teorie	
2. 1 Normy - Ergonomie	10
2. 2 Studie a analýza	11
2. 3 Inspirace	14
2. 4 Rešerše	16
2. 5 Libreto - cílová skupina, očekávaný výsledek	21
3. Studie	
3. 1 Skici	23
3. 2 Model 3D	26
4. Technická část	
4. 1 Technický výkres	30
4. 2 Materiálové řešení, povrchová úprava	45
4. 3 Konstrukční řešení	48
5. Návrh designérského řešení (realizace)	
5. 1 Přístup k řešení	50
5. 2 Model	51
5. 3 Prototyp	53
5. 4 Výroba	55
5. 5 Závěr	57
6. Bibliografie	
6. 1 Zdroje	59
7. Přílohy	
7. 1 Příloha	62
7. 2 Plakáty	63
7. 3 Fotografie	65

1. Úvod



České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury
2/ ZADÁNÍ diplomové práce
 Mgr. program navazující

jméno a příjmení: *Miroslav Hušek*

datum narození: *30. 9. 1989*

akademický rok / semestr: *2014/15 10. semestr*
 ústav: *Průmyslového designu 15150*
 vedoucí diplomové práce: *MgA. René Šulc*

téma diplomové práce:
 viz přihláška na DP

zadání diplomové práce:

1/ popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení

*Cílem projektu je vytvořit pracovní stůl pro práci mimo dílnu
 Pro případ že je potřeba vstát, říznat atd... Hlavně rychle podívat
 pro práci a bezpečnost.*

2/

Pro AU/ součástí zadání bude jasně a konkrétně specifikovaný stavební program
 Pro D/ součástí zadání budou jasně a konkrétně specifikované jednotlivé fáze projektu, které jsou
 nezbytnou součástí řešení

*Řešeno Prototyp 1:1 (model)
 Skicý Final model 1:1
 Model 1:10*

3/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítka zpracování

*2x Portfolio A3 2x CD obšedující Portfolio, Fotky, výkresy
 Model 1:1 Pláň*

4/ seznam dalších dohodnutých částí projektu (model)

Model 1:1

Datum a podpis studenta

22.2.2015

Datum a podpis vedoucího DP

23.7.2015

Datum a podpis děkana FA ČVUT
 oddělením dne

registrováno studijním



15150	ÚSTAV PRŮMYSLOVÉHO DESIGNU/FA ČVUT	ATELIÉR MgA. RENÉ ŠULC/asistent M. DOUCET	
JMÉNO	MIROSLAV HUŠEK	ROČNÍK/SEMESTR	2/10
NÁZEV DIPLOMOVÁ PRÁCE -	MMdesk	DATUM	20. 5. 2015
		MĚŘÍTKO	1 : 10

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA ARCHITEKTURY

AUTOR, DIPLOMANT: BcA. Miroslav Hušek
 AR 2014/2015, LS

NÁZEV DIPLOMOVÉ PRÁCE:
 (ČJ) MMDESK

(AJ) MMDESK

JAZYK PRÁCE: ČESKÝ

Vedoucí práce:	MgA. René Šulc	Ústav: 15 150 Průmyslového designu FA ČVUT
Oponent práce:	Mgr. A. Vít Lukas	
Klíčová slova (česká):	mobilní pracovní stůl, ponk, rudl	
Anotace (česká):	MMdesk je multifunkční, mobilní pracovní stůl založený na poznatcích z praxe a potřebách řemeslníků při dokončovacích pracích přímo na místě montáže. Je vyroben z hliníkové konstrukce s překližkovou pracovní plochou. MMdesk je možné využít jako pracovní stůl, nebo ve složené poloze jako „rudlík“, kterým lze převézt nejen nářadí, ale i materiál. MMdesk lze snadno složit pro transport v osobním autě. MMdesk je skvělým řešením pohodlné, kvalitní a bezpečné práce.	
Anotace (anglická):	MMdesk is a mobile and multifunctional workbench. It was made for craftwork completion on go and designed for needs and with experience provided by craftsmen. The frame of the MMdesk is made of an aluminum filled with plywood desktop. The MMdesk can be used as a desk or in a ready to go position as a „hand truck“ which can transport more than just tools, but also the materials. MMdesk can be easily folded to be transported in a passenger car. MMdesk is a great solution for convenient, high-quality and safe work	

Prohlášení autora

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

V Praze dne 20. 5. 2015

podpis autora-diplomanta

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

Děkuji všem, kteří mě inspirovali, podpořili a pomohli k úspěšnému dokončení mé diplomové práce. Děkuji vedoucímu magisterské práce MgA. Renému Šulcovi a MA Marii Doucet (RCA) za poskytnutí odborných rad, věcné připomínky, ochotu, vstřícný přístup a čas, který mně věnovali při řešení dílčích kroků mého projektu.

Poděkování patří i firmám Historický nábytek & Truhlářství s.r.o, KOVOKLIMA - GÜRTLER, spol. s r.o. a Kovo Dvořák za ochotné jednání, spolupráci, poskytnutí prostor a strojů na výrobu modelu.

Velice děkuji i všem další zúčastněným, kteří mi poskytli potřebné informace, různé pohledy a inspiraci.

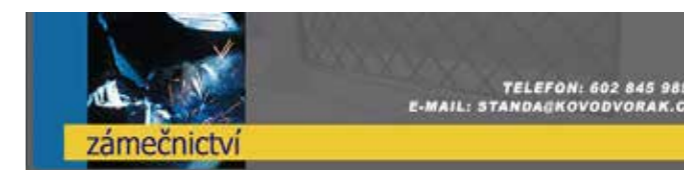
Největší poděkování však patří mé rodině za podporu, trpělivost a povzbuzování po dobu mého vysokoškolského studia.



obrázek 1: logo Kovoklima



obrázek 2: logo Historický nábytek & truhlářství



obrázek 3: logo Kovodvorak

Úvod do problematiky

Velmi často se pohybuji v improvizovaných pracovních prostorách, kde montážníci z různých oborů dokončují práci přímo na místě. Na dané místo přivezou díly a zde při montáži vše spasují a upraví přímo na míru. Je to například při montáži kuchyňských linek, skříní, dřevěných podlah, ale i tvorba prostor obkládaných dřevem, různé restaurátorské práce a další specifické práce a místa.

Při těchto pracích mě zaujal velmi zvláštní přístup a velké nepohodlí při dokončování těchto činností. Někdy montážníci s každým dílem, který bylo potřeba upravit, odjížděli zpět do dílny, a to i několikrát s jedním dílem, jindy vše upravovali na velmi improvizovaných podložkách, stolech a místech. Mnohokrát se věc nepovedla a několikrát došlo i k úrazu.

Často jsem slýchal povzdechy nad těmito situacemi. Mnohokrát jsme hledali stůl, který by byl mobilní, multifunkční a vyřešil by nejen kvalitu, pohodlnost, ale i bezpečnost práce montážníků. Žádný takový stůl jsme nenašli a tak jsem se rozhodl tento mobilní multifunkční pracovní stůl „ponk“ navrhnout. Udělal jsem si průzkum a zvolil si tento mobilní multifunkční „ponk“ tématem své diplomové práce.



obr. 4: Nebezpečná práce



obr. 5: Montáž

Práce na diplomovém projektu byla rozdělena do několika fází:

- Přípravná fáze
- Návrhy
- Samotná realizace

Tyto fáze probíhaly ve dvou semestrech studia. V 9. semestru studia jsem hledal vhodné téma diplomové práce, mapoval všeobecnou potřebu a zájem o daný výrobek, složitosti a vážnosti daného zadání a připravil zprávu, která obsahovala rešerši a teoretické poznatky vybraného tématu. Následně v 10. semestru jsem na základě dalšího průzkumu téma zúžil a upřesnil celé zadání. Toto téma bylo přijato k realizaci. Vypracoval jsem harmonogram pracovního postupů na realizaci a zpracování celého diplomového projektu. Tento harmonogram je uveden níže.

Projekt trvající 15 týdnů jsem rozdělil do několika vzájemně propojených pracovních postupů a vytvořil jsem časovou osu průběhu celého projektu. Postupoval jsem dle tohoto harmonogramu, avšak v některých fázích se proces zpomalil, jinde zrychlil, někde jsem musel změnit kroky postupu vzhledem k podmínkám a možnostem, ale celkově se mi podařilo finální dokončení diplomového projektu dle časového harmonogramu.

týden č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	16.2.- 20.2.	23.2.- 27.2.	2.3.- 6.3.	9.3.- 13.3.	16.3.- 20.3.	23.3.- 27.3.	30.3.- 3.4.	6.4.- 10.4.	13.4.- 17.4.	20.4.- 24.4.	27.4.- 1.5.	4.5.- 8.5.	11.5.- 15.5.	18.5.- 22.5.	25.5.- 29.5.
Rešerše															
Skici															
Modely															
3d model															
Tvorba výkresu															
Výroba															
Návrh plachty															
Tvorba portfolia															
Texty pro portfolia															
Fotografie															
Grafika															
Tisk a kompletace															

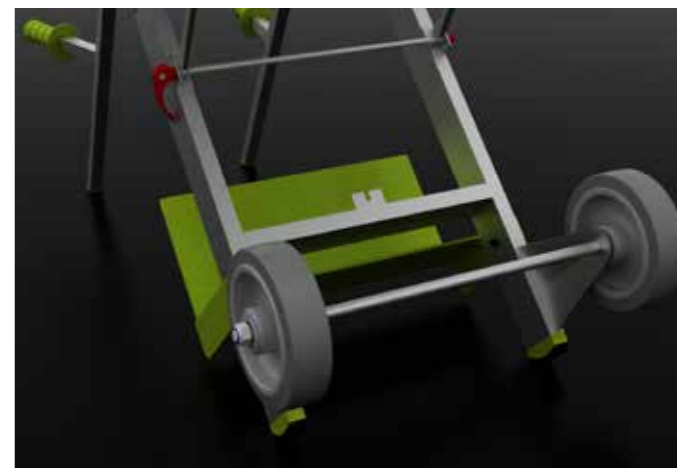
Zadání

Zadáním designérského projektu bylo vytvořit pracovní stůl pro práci mimo dílnu, kdy je potřeba vrtat, řezat a jinak upravovat různý materiál.

Hlavním kritériem bylo vytvořit zvýšenou pracovní plochu, a tím zlepšit podmínky pro práci. Zvýšit nejen kvalitu práce ale, hlavně bezpečnost práce.

Cílem tedy je vytvořit pracovní stůl pro práci mimo dílnu. Pro případ, že je potřeba vrtat, řezat atd... Hlavně zvýšit podmínky pro práci a bezpečnost. Výstupem zpracované práce je portfolio, CD, Model 1 : 1 a prezentační poster.

- Rešerše
- Skici
- Model 1:10
- Prototyp
- Portfolio
- Finální model 1:1



2. Teorie

Stůl je pouze nástroj, který nám má usnadnit činnost. Žádný nástroj nemá konečné řešení a je důležité jít s dobou a požadavky investorů. Je proto potřeba jej neustále zlepšovat a hledat nové řešení.



Norma

Technická norma je předpis, který stanoví důležité vlastnosti různých materiálů, výrobků, součástí nebo postupů a může definovat také používané pojmy. Technické normy schvaluje a vydává buď státní úřad (v ČR Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, do roku 2008 Český institut pro normalizaci) nebo oborové sdružení výrobců. Od 20. století se státní normy podřizují mezinárodním, vydávaným evropskými nebo světovými organizacemi. Technické normy nejsou obvykle závazné, prosazují se ale pro své výhody. Sjednocení součástí dovoluje jejich záměnnost a hromadnou výrobu. Stanovením závazných parametrů výrobků zajišťují také ochranu spotřebitele.^[3]

Ergonomie

Ergonomie je věda zabývající se optimalizací lidské činnosti, a to zejména vhodnými rozměry a tvary nástrojů, nábytku a jiných předmětů.^[2]

Ergonomie je mezioborová disciplína, jejímž cílem je dosáhnout přizpůsobení pracovních podmínek výkonnostním možnostem člověka; tento vědní obor integruje a využívá poznatky humanitních věd (zejména psychologie práce, fyziologie práce, hygieny práce, antropometrie, biomechaniky) a věd technických (např. vědy o řízení, kybernetiky, normování atd.).

Cílem je, aby používané předměty a nástroje svým tvarem co nejlépe odpovídaly pohybovým možnostem případně rozměrům lidského těla.

Ergonomie se například zabývá rozměry pracovního stolu. Základní výška stolu se určuje podle typu činnosti. Při určování výšky stolu se musí brát v úvahu, zda činnost bude vykonávána ve stoje, nebo v sedu a také jaká činnost bude u stolu prováděna. Zda se bude pracovat se stroji, nástroji nebo jen rukama.

Základní výškové rozdělení stolů: (uvedeno v základní měrné jednotce – milimetry)

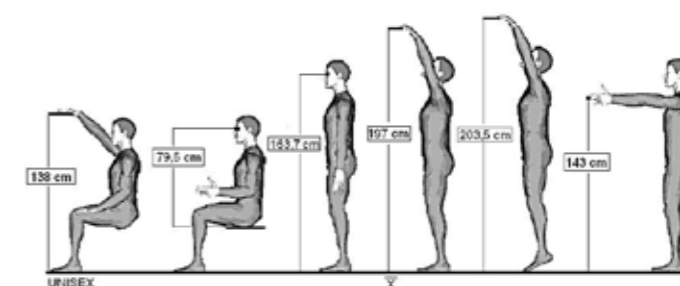
- 750
- 800
- 850
- 900
- 950

Rozměr desky určují:

- Prostorové možnosti
- Činnosti, které budou provozovány na daném pracovním stole
- Nástroje, stroje,... (pokud budou součástí stolu je potřeba plochu desky přizpůsobit)

Podnoží stolu zajišťuje/určuje:

- Pevnost - zajišťuje stabilitu celého stolu (například při hoblování, kdy je potřeba dostatečná pevnost a stabilita)
- Správné postavení vhodné k činnosti a dobrému pohybu při činnosti



obr. 6: Výškové rozdělení dosahů pro práci ve stoje

pracovní pult					
Velikost	(XS)	S	M	L	(XL)
Výška postavy hl. 5cm	(159 cm)	169 cm	176 cm	186 cm	(186 cm)
A - výška pultu	95,0 cm	100,0 cm	110,0 cm	115,0 cm	120,0 cm
B - výška horní hrany PC	145,0 cm	155,0 cm	166,0 cm	175,0 cm	185,0 cm

obr. 7: Výška stolu při práci ve stoje / Unisex

Analýza

Ponk je pevný dílenský stůl a uzpůsobený pro konkrétní řemeslo.

Čas od času potřebujeme něco vyvrtat, obrousit, uříznout, spojit nebo opravit. Mnozí svou dílničku rozloží příležitostně tam, kde to právě jde, a pracují takříkajíc na koleně. Bývá to nepohodlné a neefektivní, někdy i zdraví ohrožující řešení. K tomuto účelu slouží pracovní stůl.^[3]

Pracovní stoly lze dělit podle různých kritérií

Dle použitého materiálu na:

- Dřevěné
- Železné
- Plastové

Z pohledu řemesla na:

- Zámečnický
- Truhlářský
- a obecně dílenský

Dle umístění na:

- Stabilní pevné
- Mobilní rozložitelné

Hned na začátku je třeba si uvědomit:

- Co na svém ponku chceme dělat
- Jaký a kde máme prostor pro tento ponk
- A zdali od toho našeho pracovního prostoru čekáme jen pracovní plochu nebo i možnost přemístění pracovního vybavení



obr. 8: Ponk



obr. 9: Keter Folding Work Table, Black



obr. 10: The Holtzapffel Workbench



obr. 11: Box pojízdný STANLEY

Truhlářská hoblice

Truhlářský pracovní stůl se nazývá hoblice. Vyrobena je převážně ze dřeva a je uzpůsobena požadavkům truhlářského řemesla. Umožňuje truhláři opracovávání jednoduchých přířezů hoblováním či řezáním, usnadňuje tvorbu truhlářských spojů pomocí ručních nástrojů (dlát). Materiál lze na hoblici upnout, což dovoluje truhláři materiál bezpečně vrtat pomocí ručního elektrického nářadí. Na hoblici je možné provádět koncovou povrchovou úpravu - broušení povrchu materiálu a v neposlední řadě se hoblice využívá při montáži jednotlivých dílů a polotovarů do jednoho celku - výrobku.

Základní konstrukce

Podstavec neboli podnoží hoblice je základní a podpěrná část celého pracovního stolu truhláře. Je velmi důležitá hlavně svou stabilitou a tuhostí konstrukce. Při úkonech nese nejen pracovní desku a váhu výrobku, ale eliminuje veškeré nárazy a operace vykonávané na polotovarech. Bývá vyrobena ze stejného dřeva jako horní pracovní deska a to z tvrdého – buku, dubu. Výška hoblice bývá 800 – 950mm. U hoblice je velmi specifická deska.

Deska se skládá:

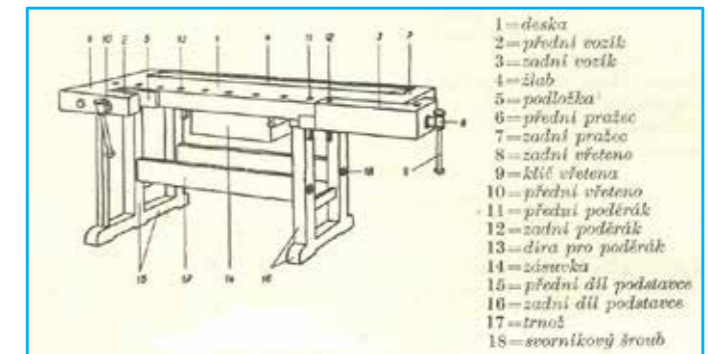
- Pražec je nejširší část hoblice (až 900 mm) a snáší největší rázy a údery při práci.
- Přední vozík navazuje na pražec a má přední otočné vřeteno s deskou na upínání menších a plochých částí.
- V pravé části hoblice je naopak na konci hoblice v jeho pravé části. Má poměrně velký rozsah roztažení, jež je ještě podpořen řadou děr pro instalaci poděráků. Má také otočné vřeteno pro dotažení k pevné části stolu.
- Žlab je vytvořen v zadní části stolové desky a je pod úrovní desky. Slouží tak na odkládání ručního nářadí, tak aby nezavázelo a přitom nepadalo ze stolu.
- Zásuvka je zavěšena pod stolovou deskou a slouží pro úschovu a odložení drobného nářadí a pracovní pomůcek truhláře.
- Poděrák je speciální kovový v průřezu čtyřhranný nebo kulatý přípravek opatřený vroubkovanou plochou pro zamáčknutí do dřeva. V zadní části má ocelovou tenkou plochou pružinu pro možnost stabilizace poděráku v otvoru hoblice. Můžeme tak materiál držet především z čela dřeva nebo i přes opěrku i z plochy. Umožňují přidržovat i dlouhé kusy při ručním obrábění materiálu. Jsou rovné i zahnuté konstrukce pro různé způsoby upínání.^[4]



obr. 12: Woodworking Bench



obr. 13: Hoblice Goal



obr. 14: logo Historický nábytek & truhlářství



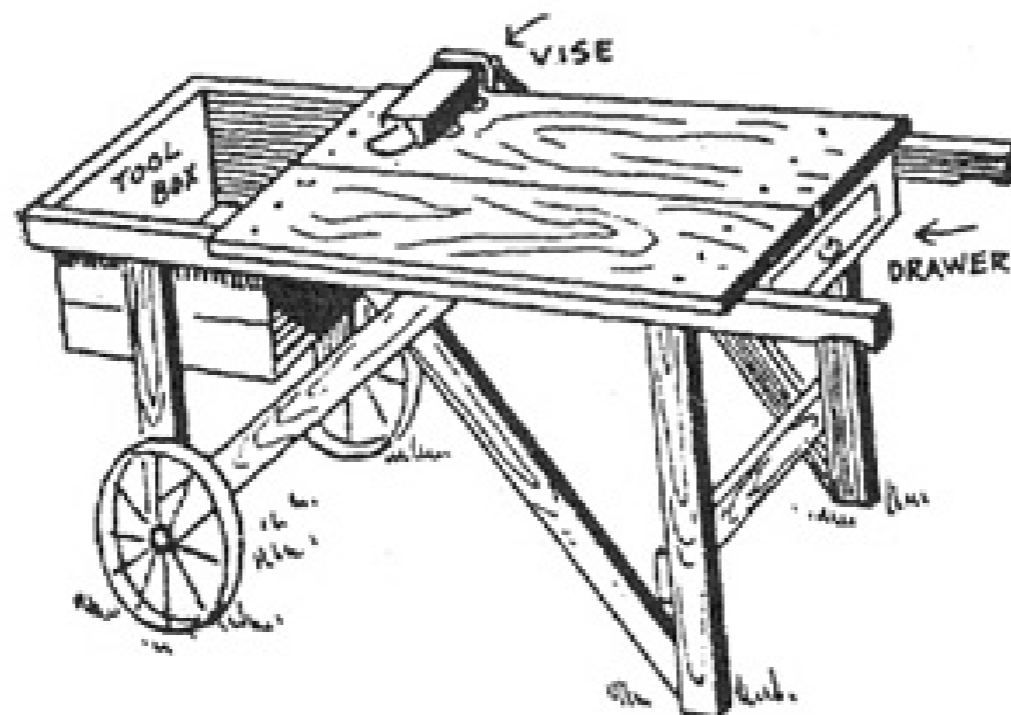
obr. 15: logo Historický nábytek & truhlářství

Zámečnický ponk

Pracovní stůl zámečnicka je určen převážně pro práci s kovy. Musí být tedy stabilní a odolný. Proto bývá většinou celokovový. Měl by odolávat teplu (letování, strojní dělení materiálu) nárazům (rovnání nebo ohýbání materiálu, nýtování) chemikáliím (pájecí kapalina, mazadla, odmašťovadla) a umožnit jednoduchý úklid. Součástí bývá pevně připevněný svěrák a zásuvky na uložení nářadí a drobného materiálu. Po upnutí materiálu umožňuje zámečnickovi i vrtat pomocí ručního elektrického nářadí. Další činností na ponku je příprava před konečnou povrchovou úpravou a tou je broušení povrchu materiálu a výrobku. Jednou z posledních operací a činností je i montáž jednotlivých dílů a polotovarů do jednoho celku - výrobku.

Dílenský ponk

Dílenský ponk je určený převážně do mechanických dílen. Charakteristikou se velmi podobá zámečnickému ponku, avšak většinou má pevnější, silnější a odolnější desku a jeho součástí jsou šuplíky, či uzavíratelné police. Je velice stabilní, většinou vyrobený z masivního dřeva v kombinaci s železem. Z této charakteristiky vyplývá, že je i velmi těžký.



obrázek 20: Woodworking



obr. 16: Ponk zamečnický



obr. 17: Pracovní ponk



obr. 18: logo Historický nábytek & truhlářství



obr.19: Stůl Bosch GTA 2500 W Professional

Inspirace

Inspirací pro řešení celé konstrukce, ale i detailů, mi bylo mnoho věcí a událostí z běžného i pracovního života. Různé pracovní, mnohdy až absurdní, situace a samotné názory řemeslníků a dělníků, se kterými jsem se setkal během své praxe na truhlářské dílně, byly neocenitelným zdrojem mé inspirace.

Inspiroval jsem se různými manipulační vozíky s nastavitelnou transportní plochou, rudlíky, invalidními vozíky, pracovními stoly, bednami na nářadí, ale i různými detaily jako je bezpečnostní červený praporek z letadla (remove before flight), který technici musí z letadla odejmout před odletem. Tyto praporky mě inspirovaly jako bezpečnostní prvky na mém projektu - červené rychloupínáky, kterými fixuji konstrukci.

Inspirační objekty:

Rudl, dvoukolový ruční vozík pro manipulaci se zbožím v krabicích nebo bednách. Svislá trubková konstrukce přechází nahoře do dvou rukojetí. Dole je kolmo k nosné konstrukci upevněna plošina pro náklad. Rudl jezdí na dvou kolech osazených ve spodní části konstrukce.

Rudly se často konstruují jako svařované z tenkostěnných ocelových trubek, plošina je z ocelového plechu. Konstrukce bývá práškově lakovaná. Kola jsou dnes už výhradně s plnými gumovými obručemi nebo na pneumatikách. U starších provedení bývala kola i celolitinová. Kola jsou v kluzných ložiscích, vzácně pak s kuličkovými ložisky. Konstrukce z hliníkových nebo nerezových trubek jsou dost výjimečné. Hlavně pro vyšší cenu. Pro používání rudlu ke specifickým účelům, kdy se manipuluje stále se stejným nákladem, doplňuje se konstrukce dodatečnými úchyty nebo vzpěrami. Pro manipulaci s kufry existují lehké sklápěcí nebo skládací verze rudlu. Standardní provedení rudlů jsou určena pro provoz na rovných pevných plochách. Pro manipulaci po schodech byla vyvinuta verze rudlu, kde místo kol jsou namontovány hvězdice se třemi nebo pěti menšími kolečky. To umožňuje překonávat svislé nerovnosti, jako jsou schody.^[5]

Bedny nebo boxy na nářadí, jsou vyráběny v různých velikostech a z různých materiálů. Jsou stohovatelné, některé jsou i mobilní. Slouží k uspořádání nářadí pro řemeslníky, profesionály i kutily. Některé slouží i jako malá pracovní plocha, či sedátko.^[6]



obr. 21: logo Historický nábytek & truhlářství



obr. 22: Hydraulický vozík



obr. 23: Transportní vozík na masážní stůl



obr. 24: Streamer „Remove Before Flight“ 15“

Invalidní vozík, je určen k dopravě sedících osob s postiženými dolními končetinami.

Invalidní vozík může být:

- určený jen k tlačení jinou osobou
- s možností pohybu ruční silou uživatele
- s vlastním pohonem (zpravidla elektrickým)^[7]

Svěrka, někdy též ztužidlo, je dílenský nástroj nebo spíše ruční pracovní nářadí sloužící k upínání drobných předmětů při obrábění, tedy k upevnění opracovávaného materiálu. Truhlářské svěrky pak například slouží mimo jiné i ke stahování dřevěných desek při klížení.^[8]

Mobilní ponk, od něhož se očekává:

- Variabilita
- Přizpůsobivost - uzpůsobený situacím, aby uživatel tohoto stolu jej mohl používat intuitivně a nebrzdilo jej to v práci
- Možnost jednoduché manipulace
- Nízká váha
- Možnost upnout další materiál, případně jej pomocí tohoto stolu přemístit.



obr. 25: Werkzeugkoffer PREMIUM



obr. 26: Nákupní vozík



obr. 27: Stanley Junior Saw Horse



obr. 28: logo Historický nábytek & truhlářství

Zde uvádím několik výrobků, které byly inspirací pro můj projekt „MMdesk“



obr. 29: Festool MFT 3



obr. 30: Pracovní stůl Bosch PWB 600

Festool MFT 3

Parametry produktu:

Hmotnost	13 kg
Výška pracovního stolu	900 mm
Nosnost max.	125 kg
Cena tohoto produktu	20 145 Kč

Tento stůl je tvořen děrovanou pracovní deskou a sklápěcími nohami. Výškově nastavitelná jed-notka, která nese vodící lištu. Stůl je doplněn o uhlovou lištu nebo dorazový jezdec. Podle výrobce je tento stůl velmi bezpečný pro řezání a frézování lišt. Bezpečná upnutí a upevnění obrobků různých velikostí a tvarů. Přesné obrábění obrobků také ve spojení s kompatibilními modulovými prvky systému CMS.

Zápory – nízká stabilita. Bez možnosti uložení doplňkových dílu. Složitější manipulace.^[9]

Bosch PWB 600

Parametry produktu:

Hmotnost	11,6 kg
Výška pracovního stolu	830 mm
Nosnost max.	200 kg
Cena tohoto produktu	3700 Kč

Stůl je stabilní, zajímavá koncepce skládání. Lze jej sestavit/rozložit během několika málo sekund bez použití nástrojů. Bambusová deska stolu s integrovaným úložným prostorem umožňuje mnohostranné použití. Desky vzájemně tvoří upínací čelisti, lze tak fixovat i oblé a neskladné obrobky. Hliníková konstrukce umožňuje složit pracovní stůl do velmi plochého tvaru. Snadno se pak přenáší a nezabírá mnoho prostoru.

Zápory - mala pracovní plocha. Bez možnosti uložení doplňkových dílu. Horší manipulace k přemístování na větší vzdálenosti.^[10]



obr. 31: 1 MASTER 200



obr. 32: 1 MASTER 700



Wolfcraft 1 Master 200

Parametry produktu:

Hmotnost	11,9 kg
Výška pracovního stolu	800 mm
Nosnost max.	180 kg
Cena tohoto produktu	6 000,- Kč

Tento pracovní stůl od prodejní značky Wolfcraft má tvořenou desku z MDF (středně hustá vláknitá deska, se vyrábí převážně ze smrkových dřevěných vláken), která zároveň tvoří čelisti svěráku. Ten se ovládá pomocí dvou kliček. Na hlavní konstrukci je integrován nosič nářadí. Celý stůl lze složit do plochého tvaru. Výhodou je jeho nízká hmotnost a jednoduchá manipulace při rozkládání do pracovní polohy.

Zápory - měkká pracovní deska z MDF. Bez možnosti uložení dalších prvků, které jsou příslušenstvím stolu. Špatná možnost manipulace k přemísťování na větší vzdálenosti.^[11]

Wolfcraft 1 Master 700

Parametry produktu:

Hmotnost	14,5 kg
Výška pracovního stolu	780 - 950 mm
Nosnost max.	150 kg
Cena tohoto produktu	5 000,- Kč

Deska vyrobena z MDF, zároveň tvoří čelisti svěráku. Silnější konstrukce. Možnost naklopení celé desky i možnost připnutí elektronických nástrojů.

Zápor – nižší stabilita, měkká pracovní deska, bez možnosti uložení doplňkových dílů, které jsou doporučeny k tomuto pracovnímu prostředí. Horší manipulace k přemísťování na větší vzdálenosti.^[12]



obr. 33: Makita WST05

Makita WST05

Parametry produktu:

Hmotnost	26 kg
Výška pracovního stolu	800 mm
Nosnost max.	100 kg
Cena tohoto produktu	8 000,- Kč

Pracovní stůl s pojezdem pro pokosové pily. Zajímavá konstrukce, celková možnost různého nastavení, možnost upnutí různých pokosových pil. Možnost přemístování na jiné místo i s připnutou pilou. Stůl stabilní, robustní. Vyšší hmotnost je opodstatněná složitou nůžkovou konstrukcí.

Zápor – jednostranné využití, nelze připnout jiné nástroje, nebo použít jiným způsobem.^[13]



obr. 34: Nosítka

Givas - Transportní židle

Parametry produktu:

Hmotnost	12 kg
Rozměry	950 x 24 x 54 mm
Nosnost max.	170 kg
Cena tohoto produktu	15 000,- Kč

Dopravní židle ideální pro snadnou přepravu pacienta v místech, jako jsou schodiště, schody, výtahy, kde normální napínací nosítka nelze použít. Konstrukce je vyrobená z lehkého hliníku a vybavená nepromokavým povlakem. V případě přepravy není nutno pro židli počítat s velkým prostorem, protože lze složit do plochého tvaru. Velmi zajímavé řešení konstrukce, materiálu, spojovacích prvků a jednoduchých doplňků, které dotváří celý produkt.

Zápor – není určeno jako pracovní stůl. Je pouze inspirací k řešení konstrukce a materiálu.^[14]



obr. 35: Paletový vozík

Univerzální rudl o41A

Parametry produktu:	
Hmotnost	17 kg
Celková výška	1 300 mm
Nosnost max.	150 kg
Cena tohoto produktu	2 600,- Kč

Tento univerzální ruční vozík je ideální pro manipulaci ve skladech, převážení těžkých krabic, přepravek a pod. Je vybaven mřížkou, která zajistí přepravu i menších věcí. Rudl je svařen z pevné ocelové konstrukce a má bantamová kola. Výborná možnost variability použití, kdy se dá použít jako vozík nebo jako rudl. Konstrukce je pevná.

Zápor - těžká ocelová konstrukce. Lze použít pouze jako vozík^[15]



obr. 36: Rudl

Pro - Bau - Tec 1 - 2 - 3

Parametry produktu:	
Hmotnost	12 kg
Celková výška	1 110 mm
Nosnost max.	200 kg
Cena tohoto produktu	2 000,- Kč

Ruční vozík robustní a vysoce odolný je profesionální produkt. Je vybaven ochrannými prvky, které by měl mít každý profesionální vozík. Vozík disponuje tvarováním nakládací plochy, což umožňuje vozit i sudy nebo plynové lahve.

Zápor - málo kvalitní pneumatiky. Lze použít pouze jako vozík.^[16]



obr. 37: Foto

Libreto

Po všech rozhovorech a průzkumech jsem se rozhodl ustoupit od původního záměru, kdy měl můj mobilní stůl sloužit pro všechny řemeslníky ze všech oborů a dokonce i pro všechny kutily ve všech podmínkách. Nejblíže mi je práce se dřevem, a tak jsem si vybral za cílovou skupinu truhlářské řemeslo a práci mimo dílnu, kdy pracovníci už jen montují vyrobené obložení, kuchyň, schody nebo podlahář pokládá podlahu či lištuje.

Cílem bylo vytvořit mobilní pracovní stůl pro práci mimo dílnu, kdy je montážník odkázán na provizorní podmínky, a poskytnout řemeslníkovi co nejlepší pracovní podmínky pro drobné úpravy materiálu na místě bez nutnosti návratu na dílnu:

- Přiříznout
- Přehoblovat
- Provrtat
- Sešroubovat
- A další drobné úpravy

Největším úkolem bylo zvýšit ideální je maximum, víc už to nejde „přiblížit se ideálním pracovním podmínkám a zvýšit bezpečnost práce.“

Ponk je skvělým místem na práci pro řemeslníky a umožní jim pohodlnou různorodou činnost.

Podle konceptu má ponk být:

- Plnohodnotný
- Variabilní
- Rozebíratelný
- Snadno přemístitelný
- Cenově dostupný
- Usnadňující práci
- Výhodou tohoto mobilního ponku a příslušenství k němu musí být variabilita lehkost a možnost vše jednoduše složit a snadno převést.

Velmi dlouho jsem přemýšlel i nad názvem svého mobilního, multifunkčního pracovního stolu/ponku, až mě přišla zajímavá myšlenka „MMdesk“, vycházející ze všech slov, která se mi honila v hlavě (rudla, práce stůl). Následně na to mě inspiroval název mobilních domů, a tak jsem zkusil změnu na „Mobil-desk“ a „Mobilworkbench“ Ale nakonec u mě jednoznačně zvítězil název MMdesk.

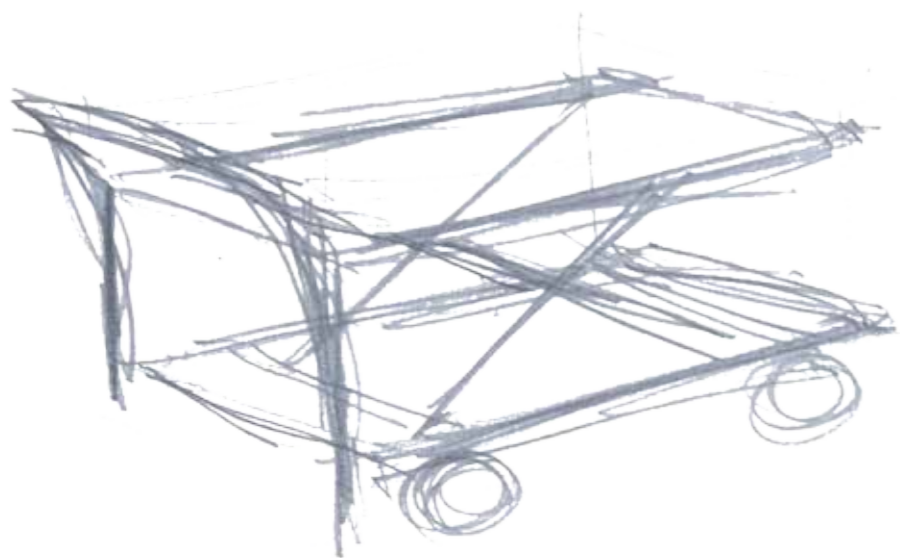
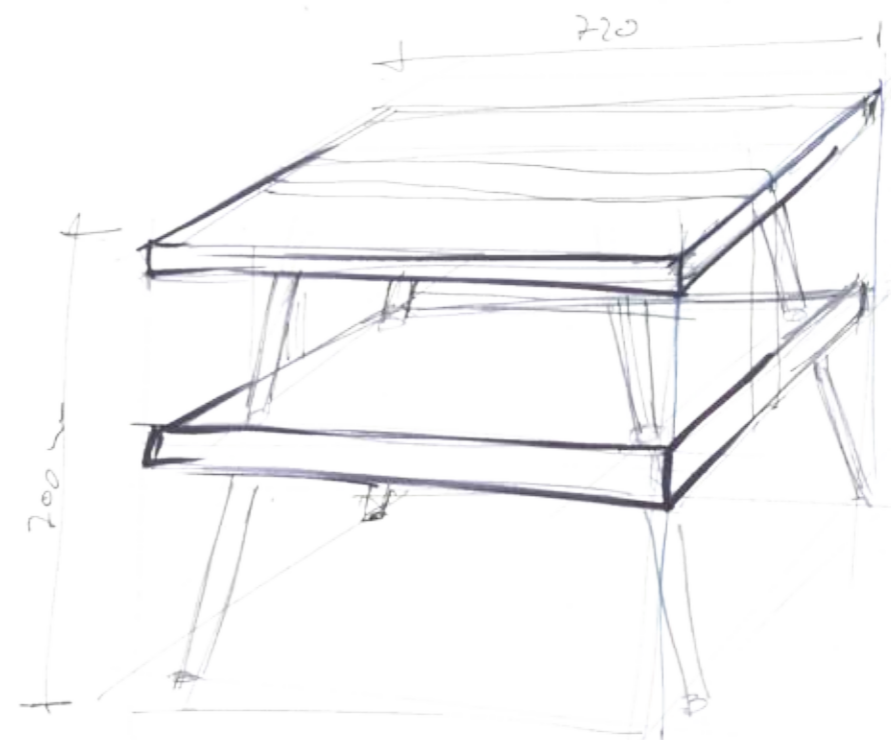
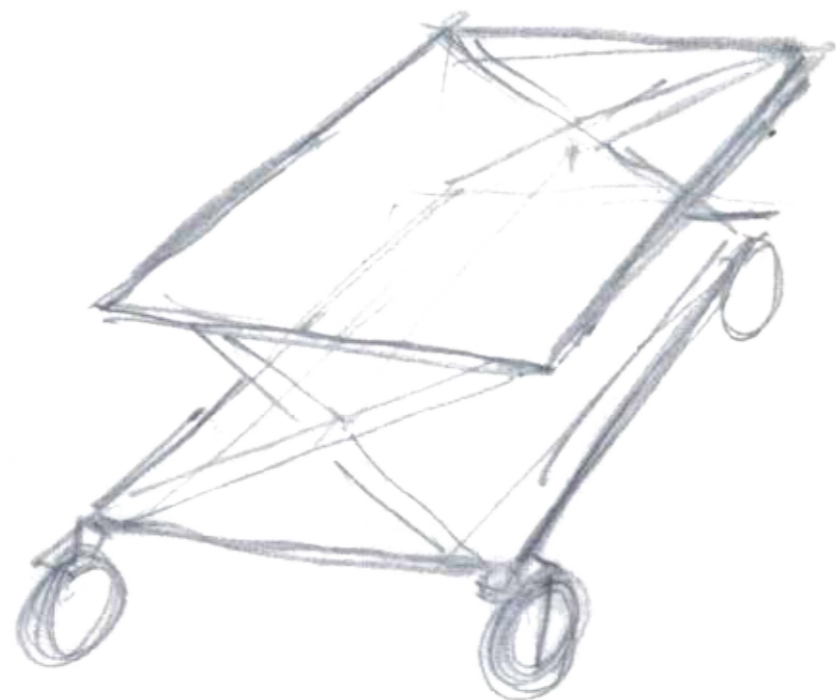
Nyní si Vám dovoluji představit jeho celkový vývoj.

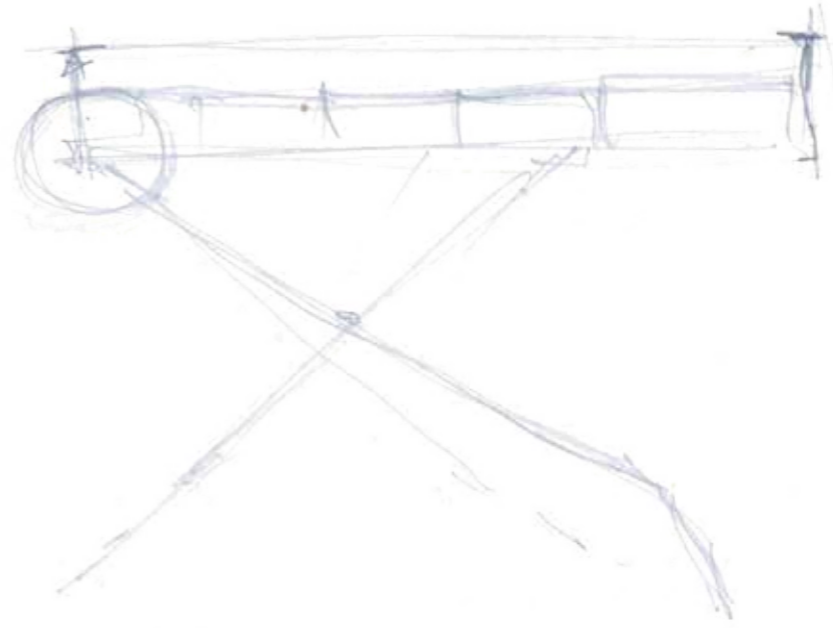
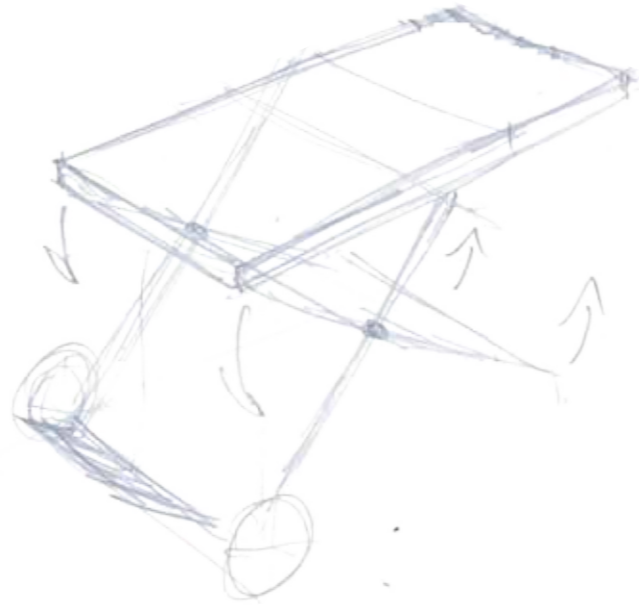
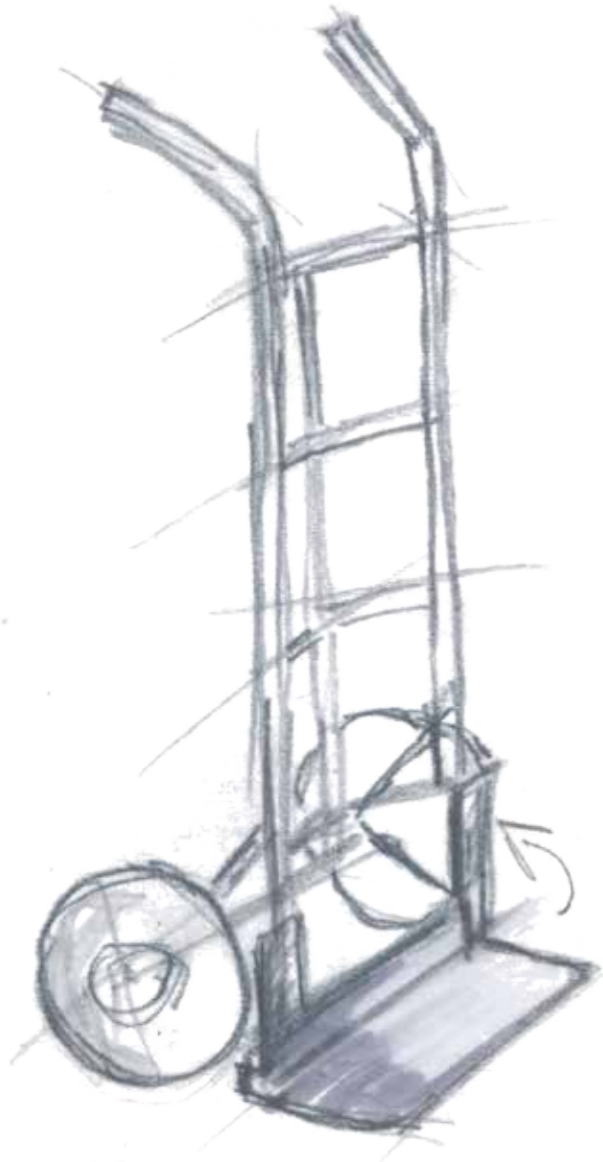
3. Studie

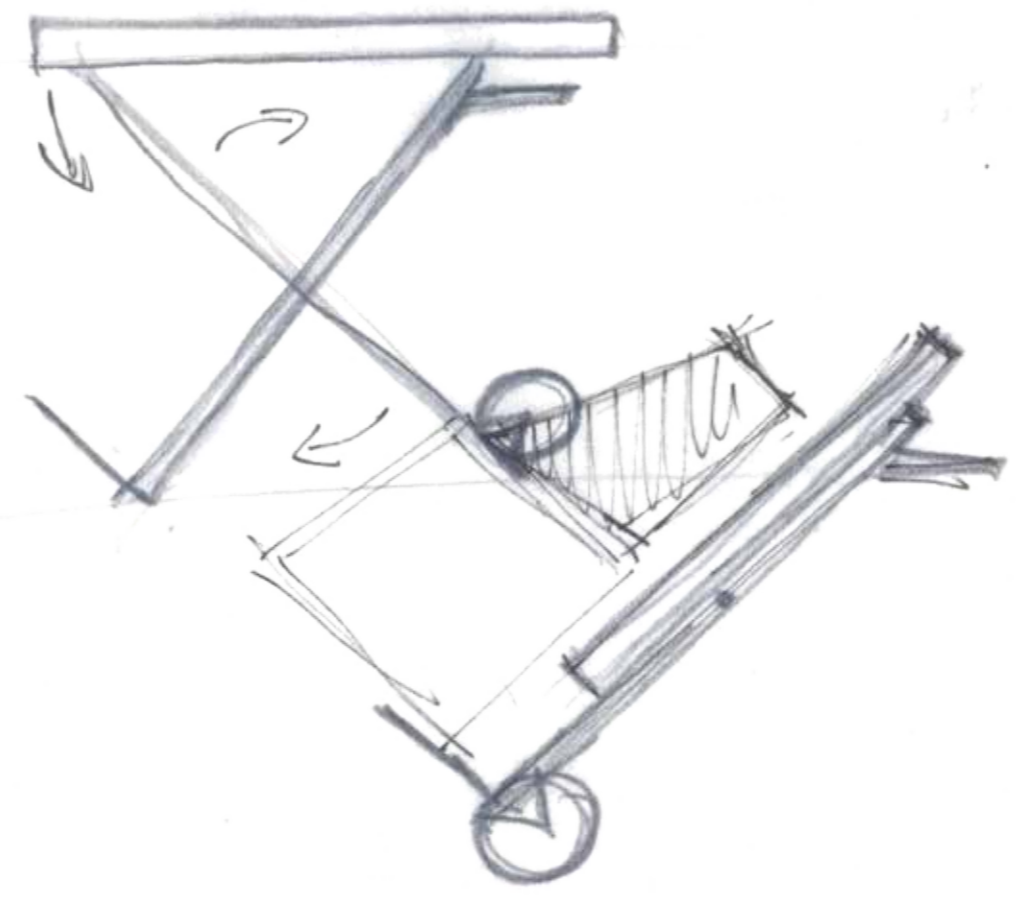
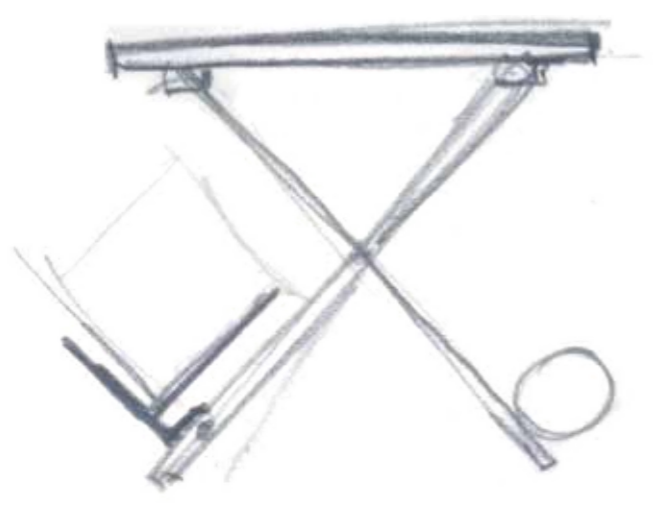


Skici

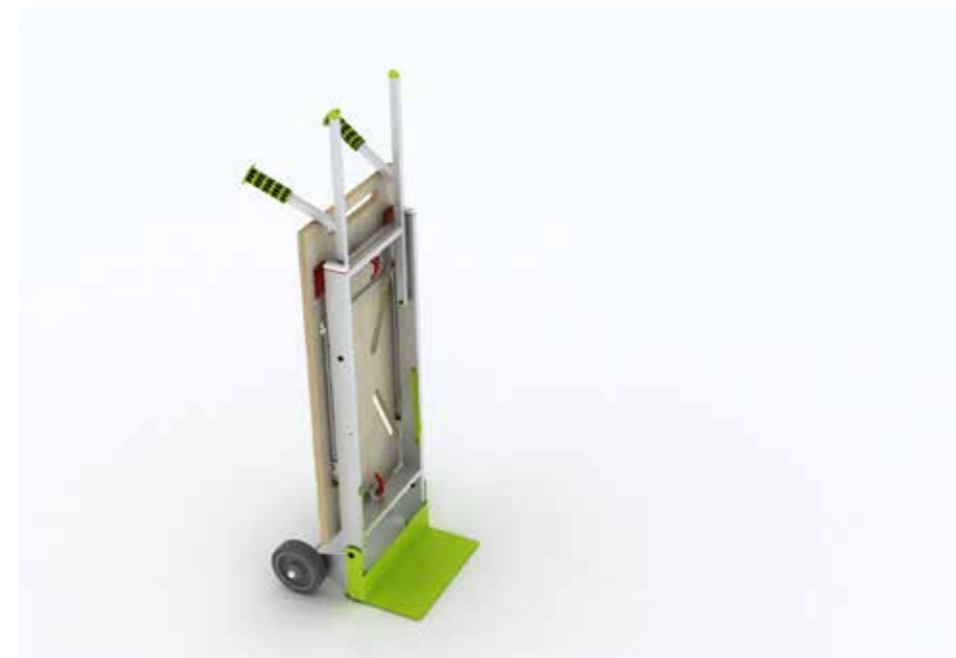
V průběhu skicování jsem se zaměřil na funkčnost objektu. Skicování mě provázelo po celou dobu tvorby projektu MMdesk. Začal jsem skicováním celku a následně po konzultacích jsem si rozkresloval různé detaily, konstrukční spoje, kloubová spojení a další dílčí části.

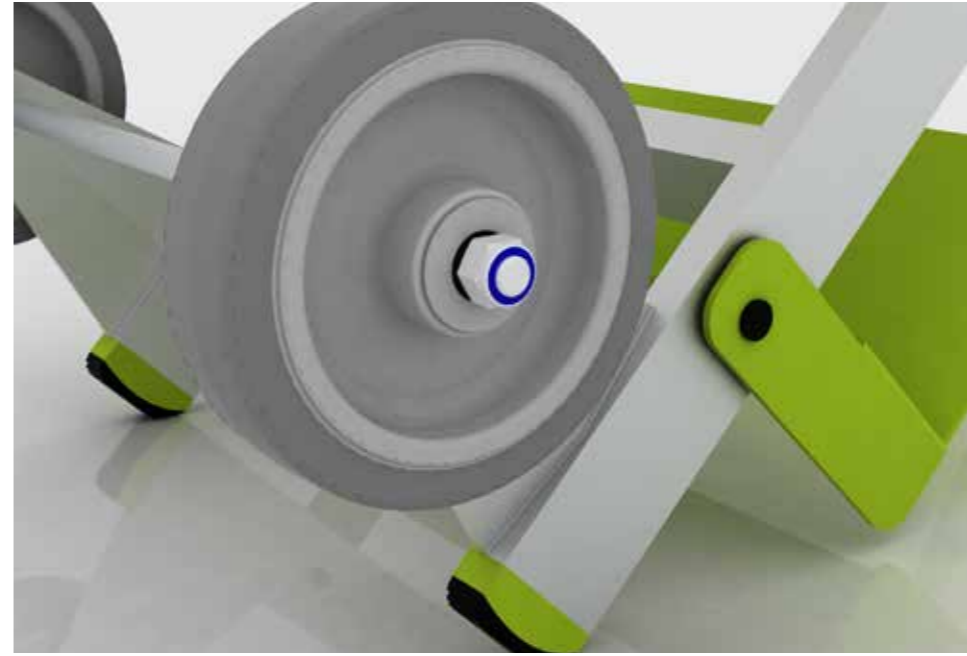


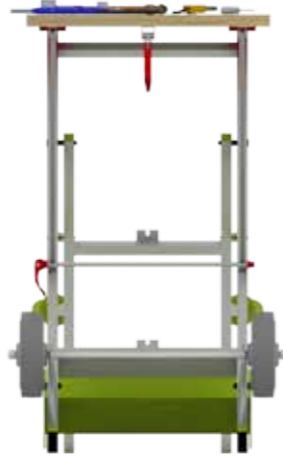
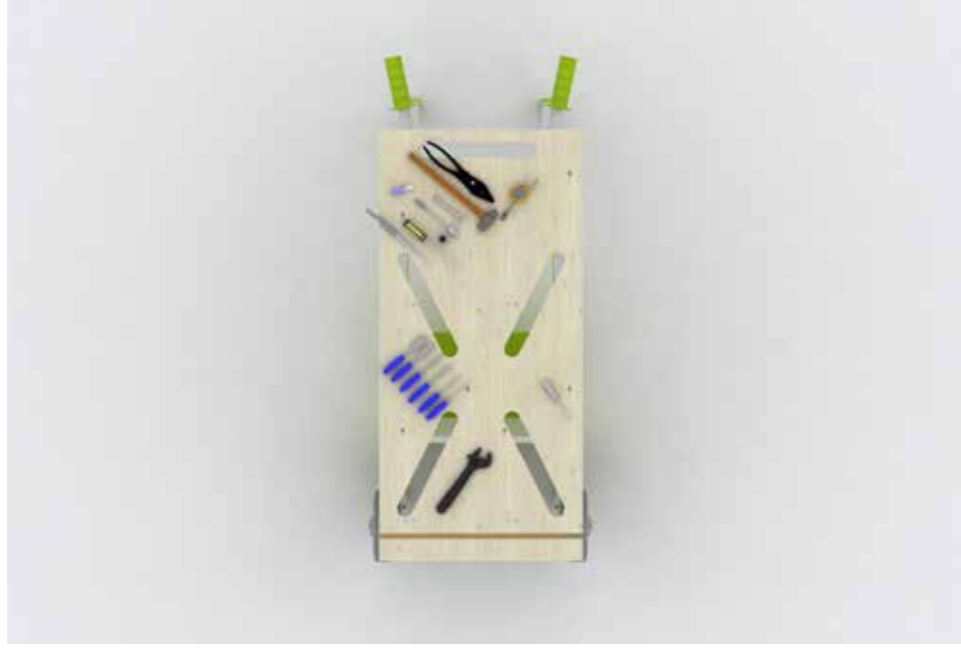




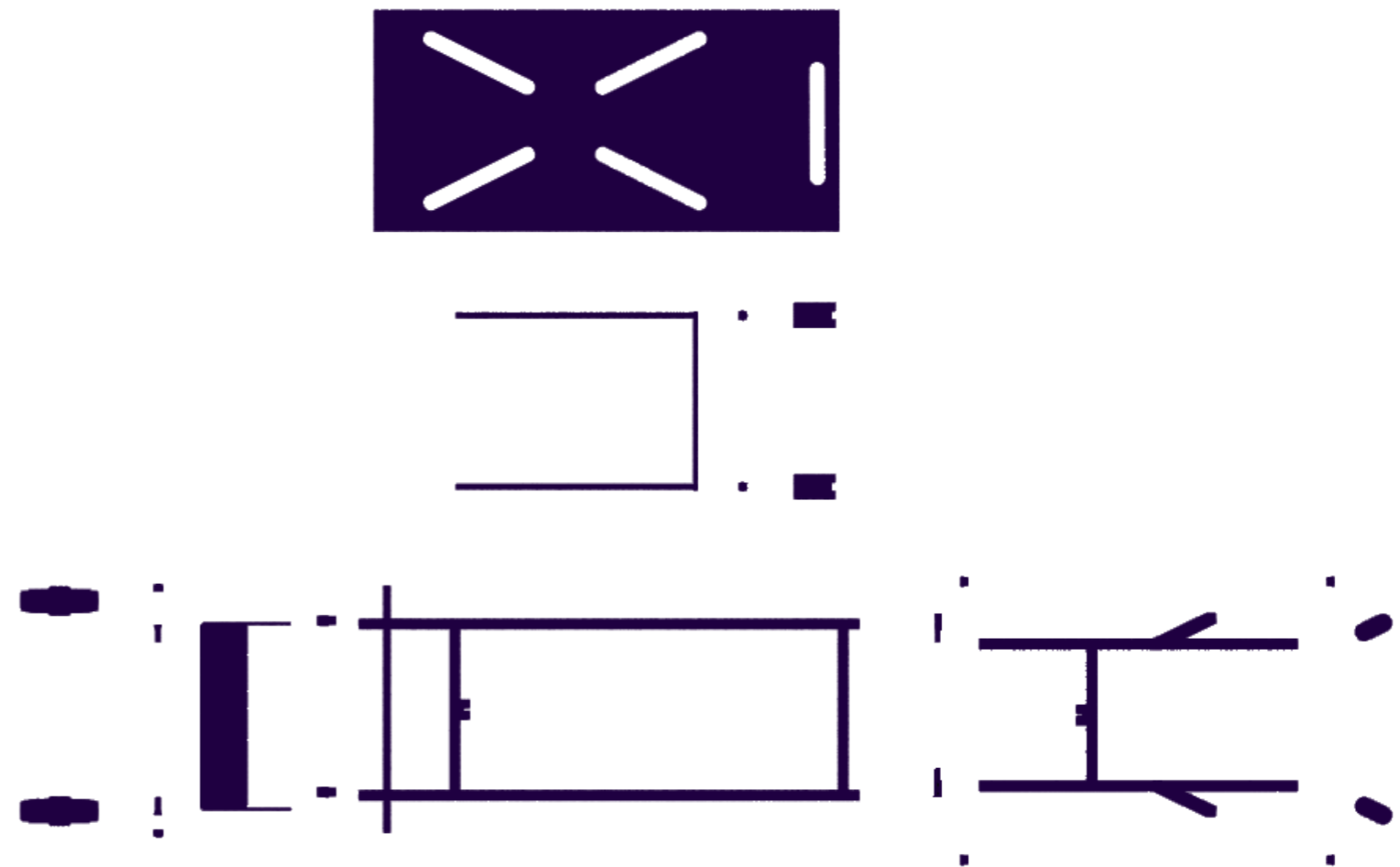
Po skicování následovalo vytváření 3D modelů, kde jsem se mohl mnohem více zaměřit na některé detaily a složitější konstrukční řešení.

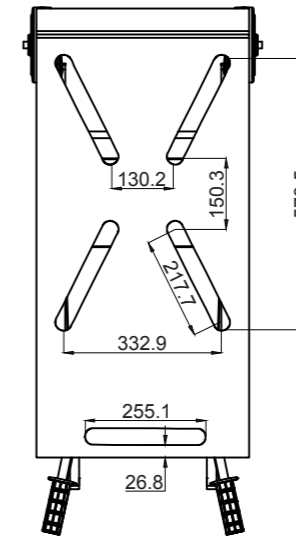
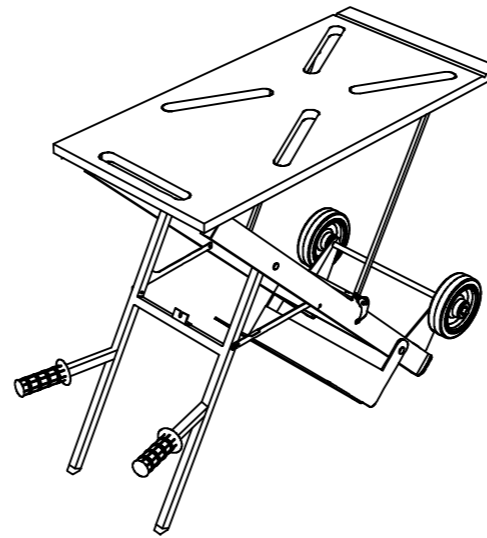
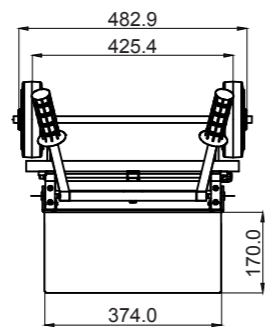
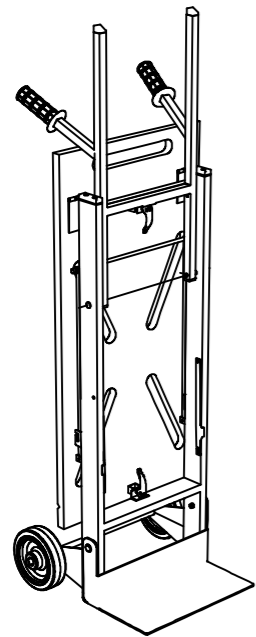
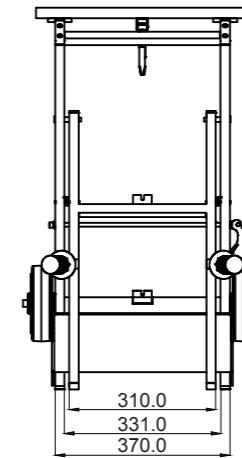
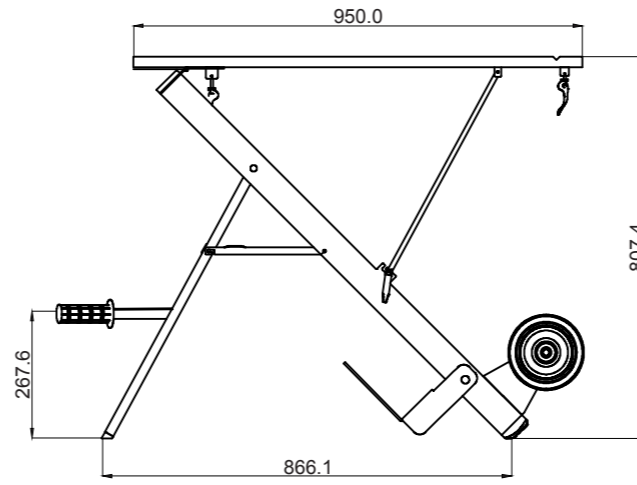
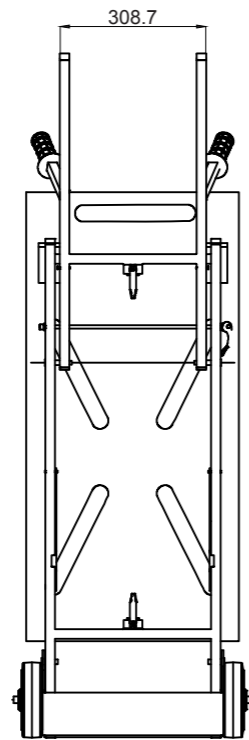
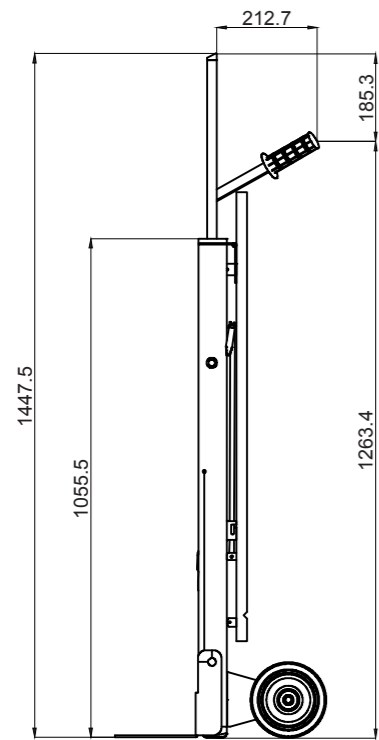




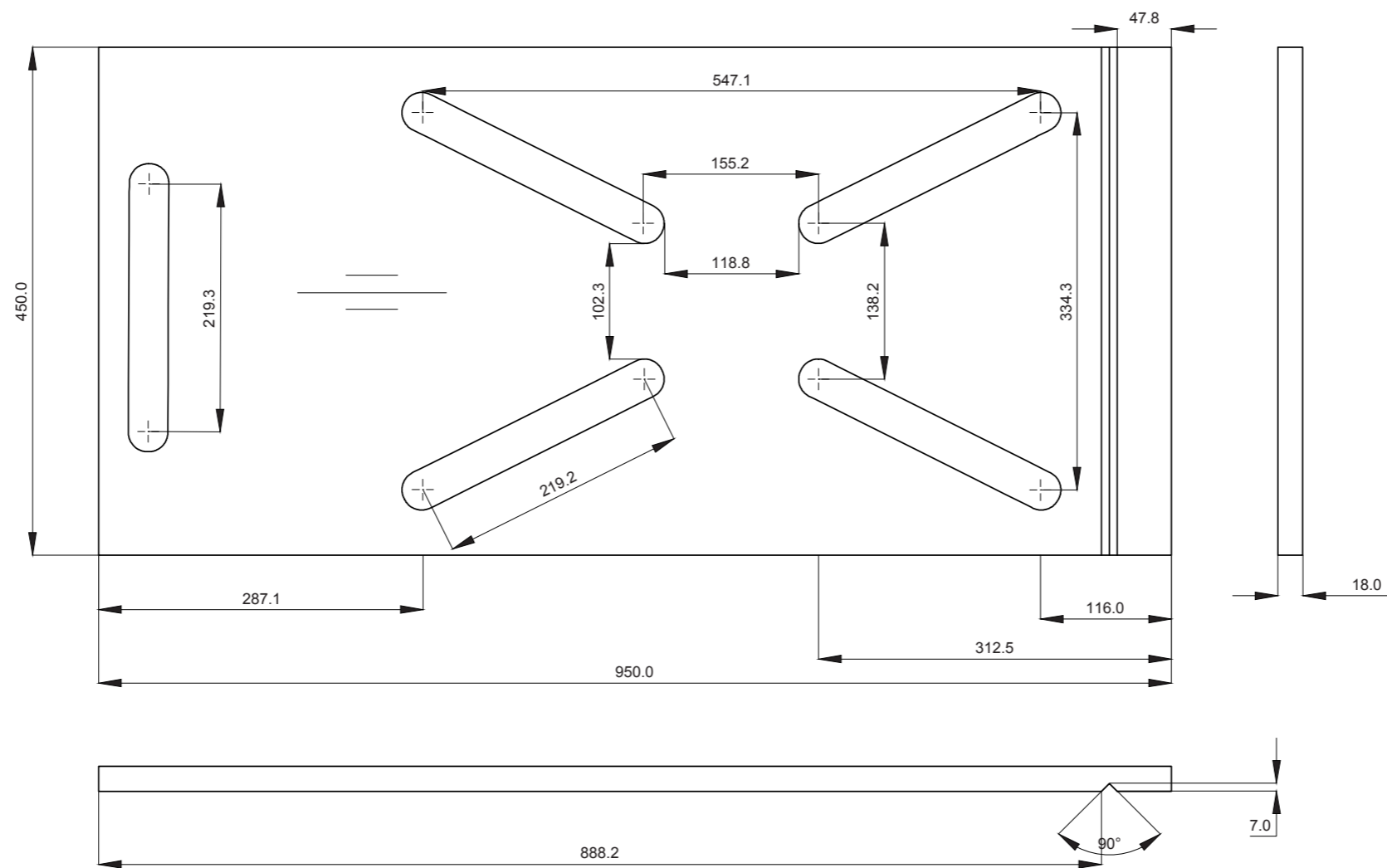


4. Technická část



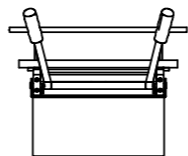
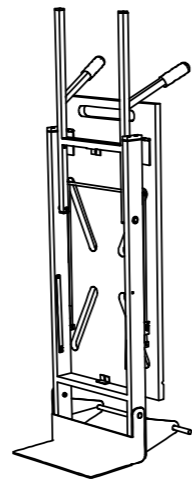
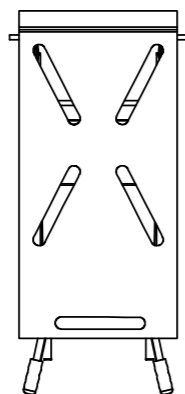
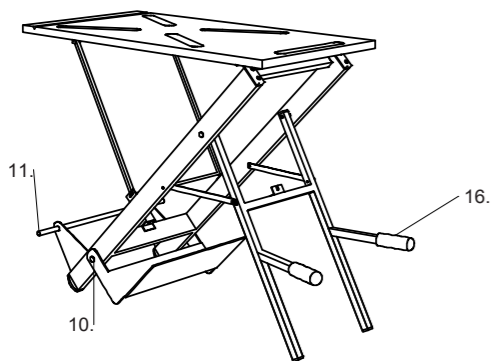
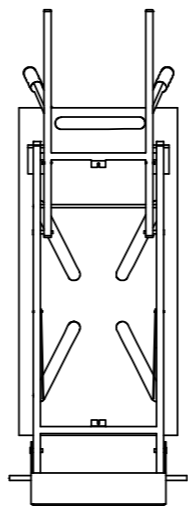
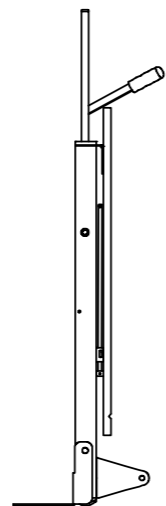
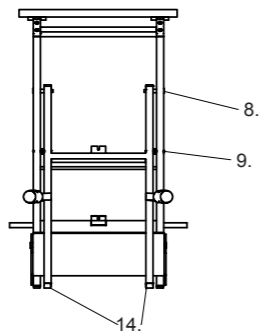
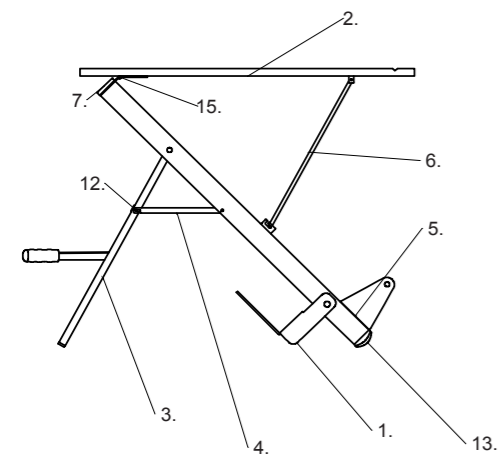


Kreslil BcA.Hušek M.	Kontroloval	Měřítko 1 : 16	Studijní skupina		
FA - ČVUT Průmyslový design	Název MMdesk		Číslo výkresu 100 000		
			Datum 15. 5. 2015	Formát A 3	List/Listů 1/1

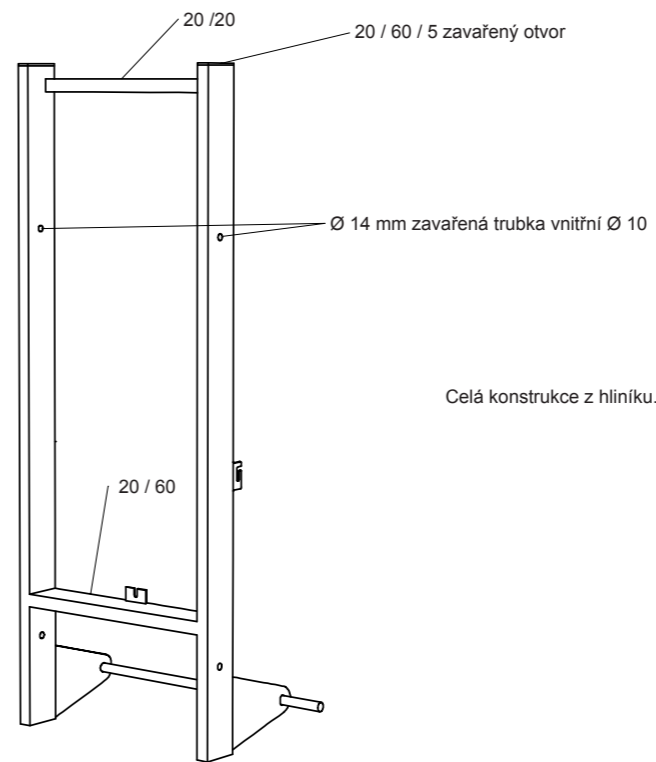
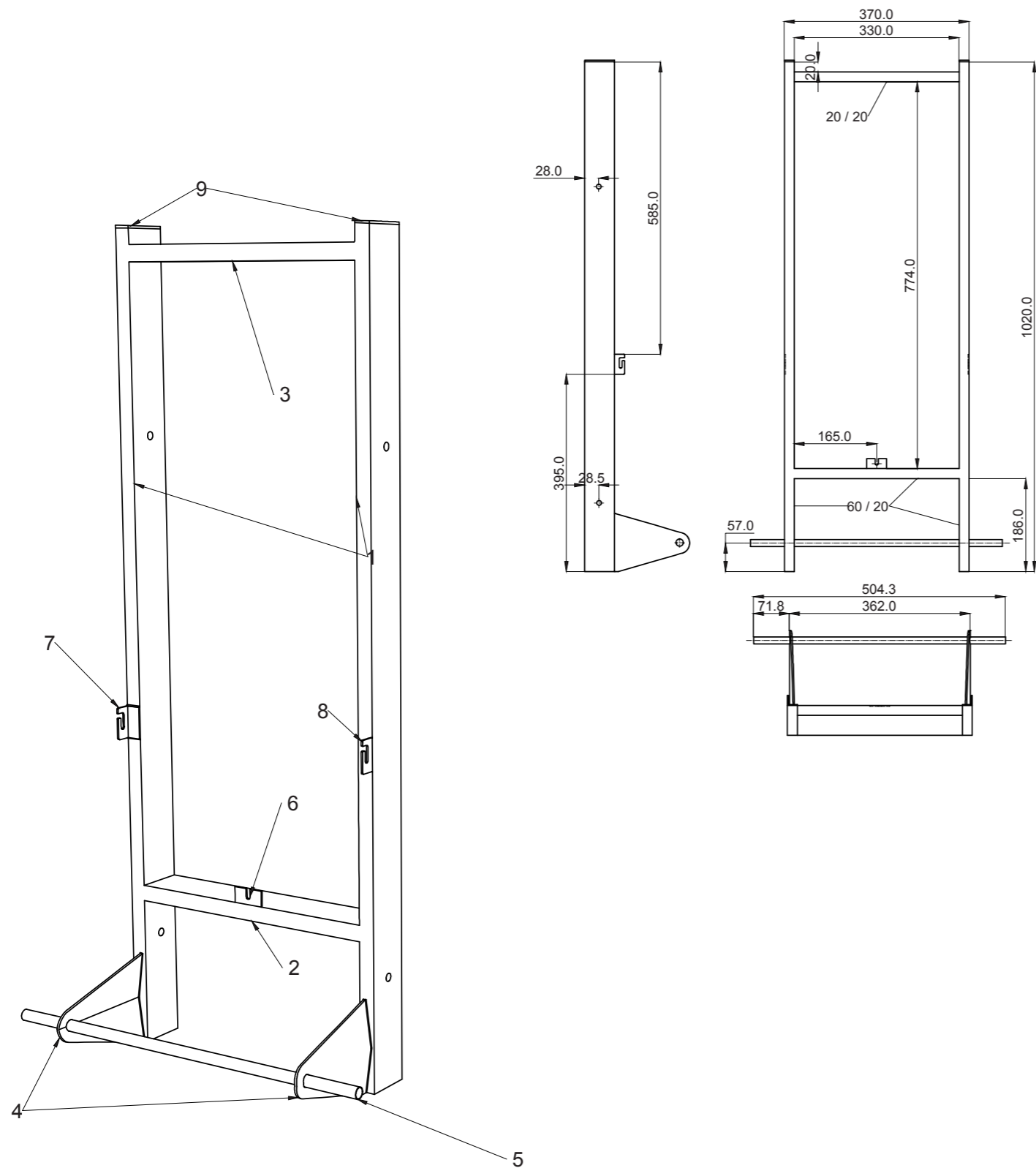


Deska stolu je z překližované desky Multiplex o síle 18 mm. Všechny hrany jsou zaobleny r2.

Kreslil BcA. Hušek M.	Kontroloval	Měřítko 1 : 5	Studijní skupina		
FA - ČVUT Průmyslový design	Název Deska		Číslo výkresu 100 104		
	Datum 15.5.2015	Formát A 3	List/Listů 1/1		

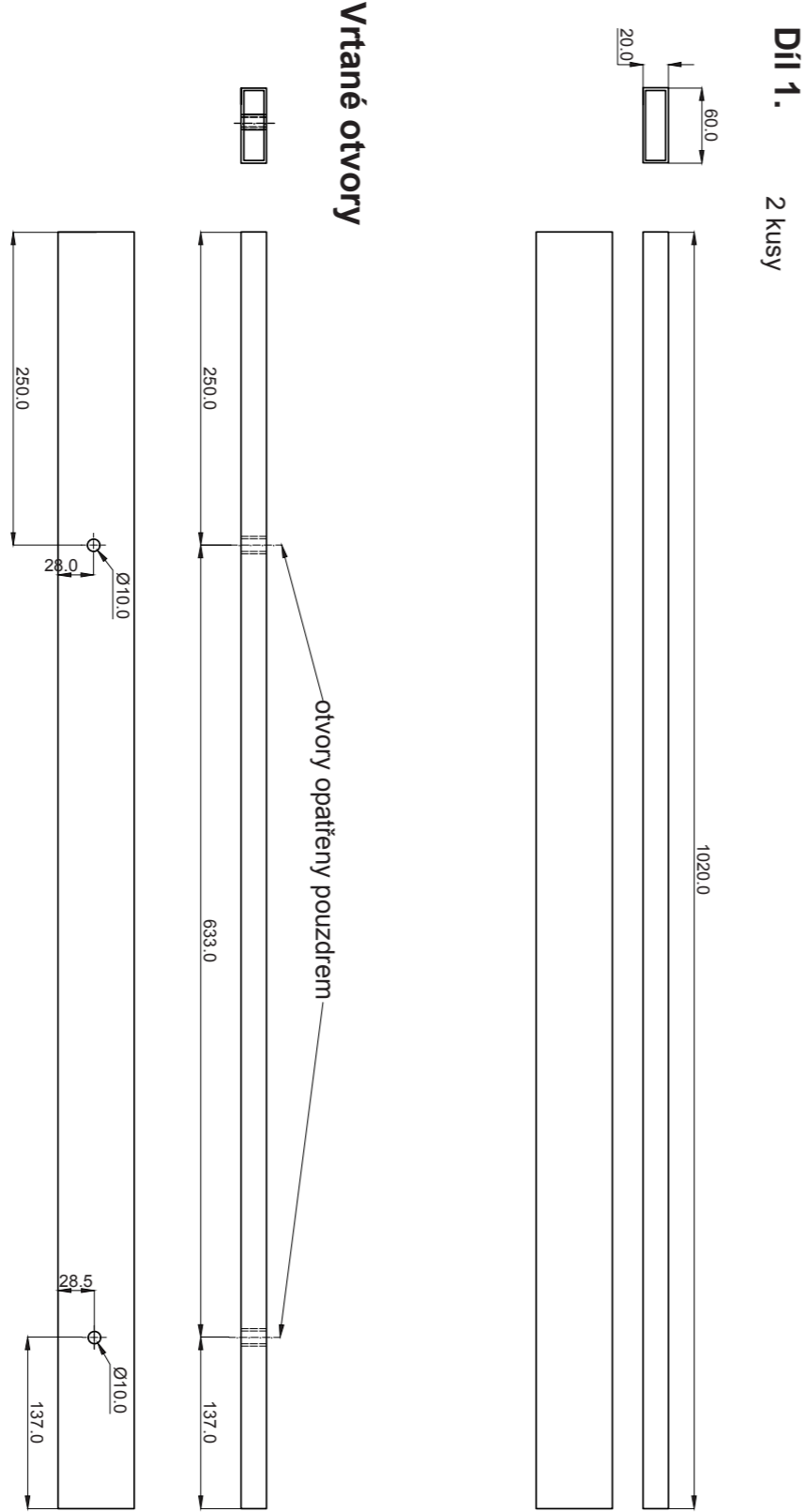


16.	Madla	100 001	2
15.	Pant		2
14.	Koncovka madla	100 006	2
13.	Koncovka hlavní	100 002	2
12.	Trn vzpěry vedlejší	100 113	2
11.	Osa kola vnitřní	100 116	1
10.	Trn lopaty	100 110	2
9.	Trn vzpěry hlavní	100 112	2
8.	Trn madla	100 111	2
7.	Deska pantu	100 117	2
6.	Podpěra svařenec	100 103	1
5.	Hlavní tělo svařenec	101 000	1
4.	Vzpěra	100 105	1
3.	Madla svařenec	102 000	1
2.	Deska	100 004	1
1.	Lopata	100 101	1
Položka	Název	Číslo součásti	KS
Kreslil BcA. Hušek M.	Kontroloval	Měřítko 1 : 10	Studijní skupina
FA - ČVUT Průmyslový design	Název Hlavní náhled na MMdesk	Číslo výkresu 101 000	
		Datum 15.5.2015	Formát A3
			List/Listů 1/1

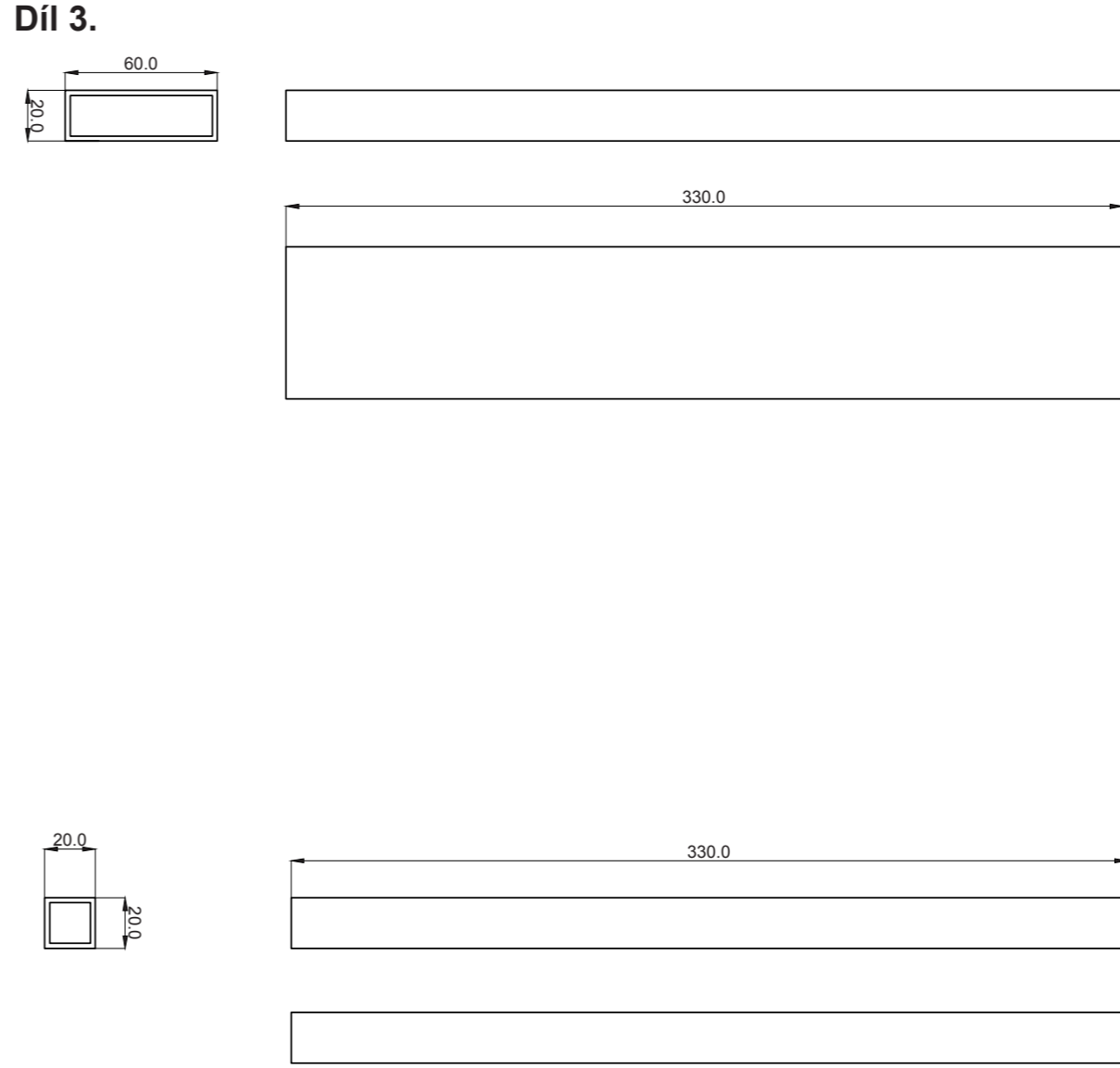


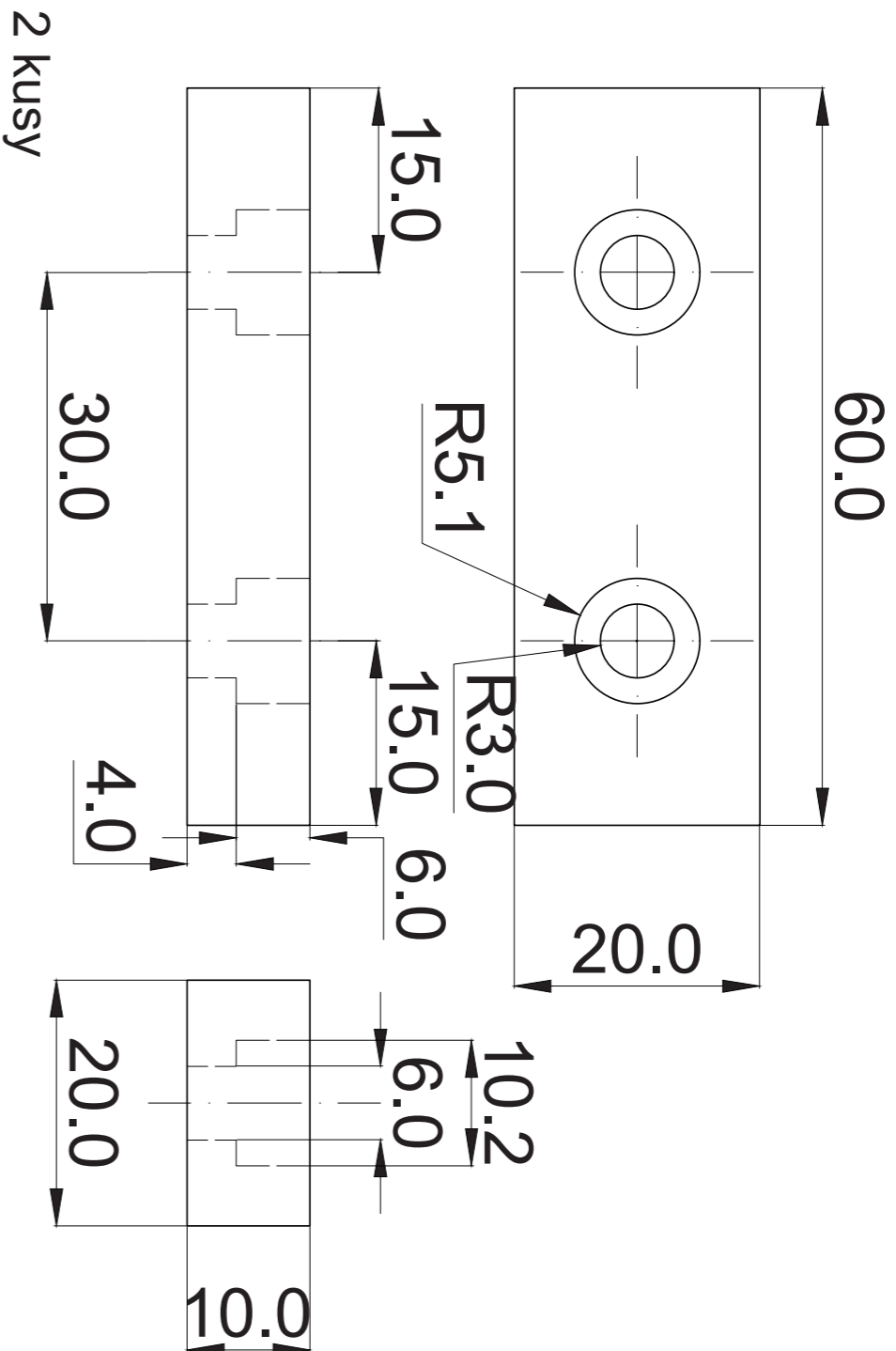
9.	Záslepka	101 009	1
8.	Fixní háček P	101 008	1
7.	Fixní háček L	101 007	1
6.	Fixní háček	101 006	2
5.	Osa kola	101 005	1
4.	Podpěra kola	101 004	2
3.	Trnož dolní	101 003	1
2.	Trnož horní	101 002	1
1.	Stojna	101 001	2
Položka	Název	Číslo součásti	KS
Kreslil BcA. Hušek M.	Kontroloval	Měřítko 1 : 10	Studijní skupina
FA - ČVUT Průmyslový design	Název Hlavní tělo MMdesk	Číslo výkresu 101 000	Datum 15.5.2015
		Formát A3	List/Listů 1/1

Kreslil BcA. Hušek M.	Kontroloval	Měřítko 1 : 10	Studijní skupina		
FA - ČVUT Průmyslový design	Název Stojna	Číslo výkresu 101 001			
		Datum 15.5.2015	Formát A4	List/Listů 1/1	

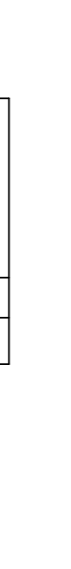
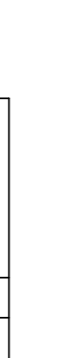
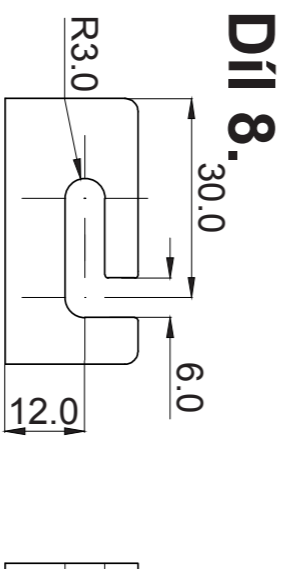
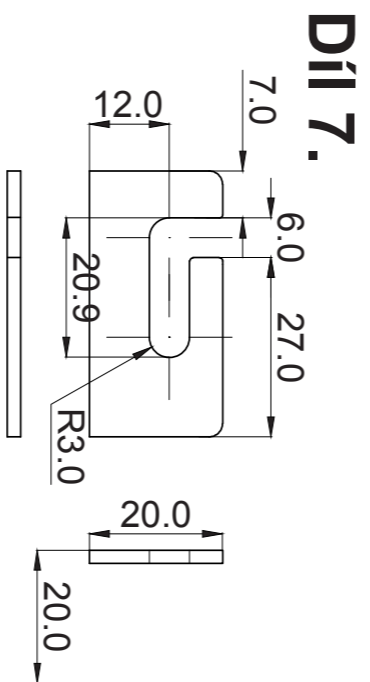


Kreslil BcA. Hušek M.	Kontroloval	Měřítko 1 : 10	Studijní skupina		
FA - ČVUT Průmyslový design	Název Trnož dolní, Trnož horní	Číslo výkresu 101 002, 101 003			
		Datum 15.5.2015	Formát A4	List/Listů 1/1	

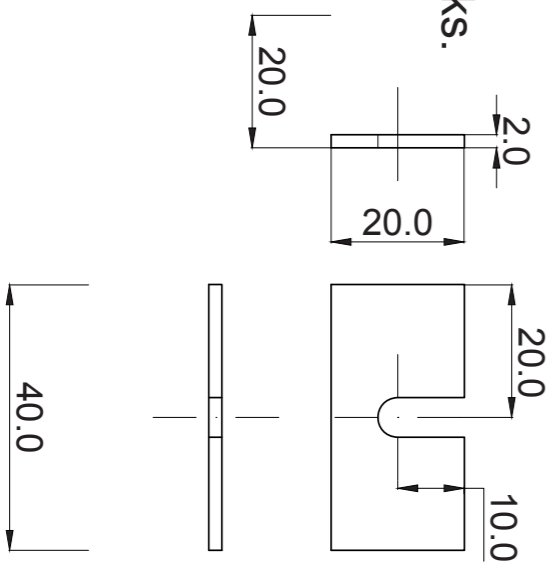




Kreslil BcA. Hušek M.	Kontroloval	Měřítko 2 : 1	Studijní skupina		
FA - ČVUT Průmyslový design	Název Destička pro panty	Číslo výkresu 100.117			
		Datum 15.5.2015	Formát A 4	List/Listů 1/1	



Díl 6.
2 ks.

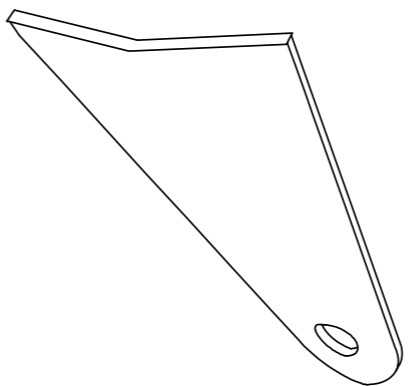
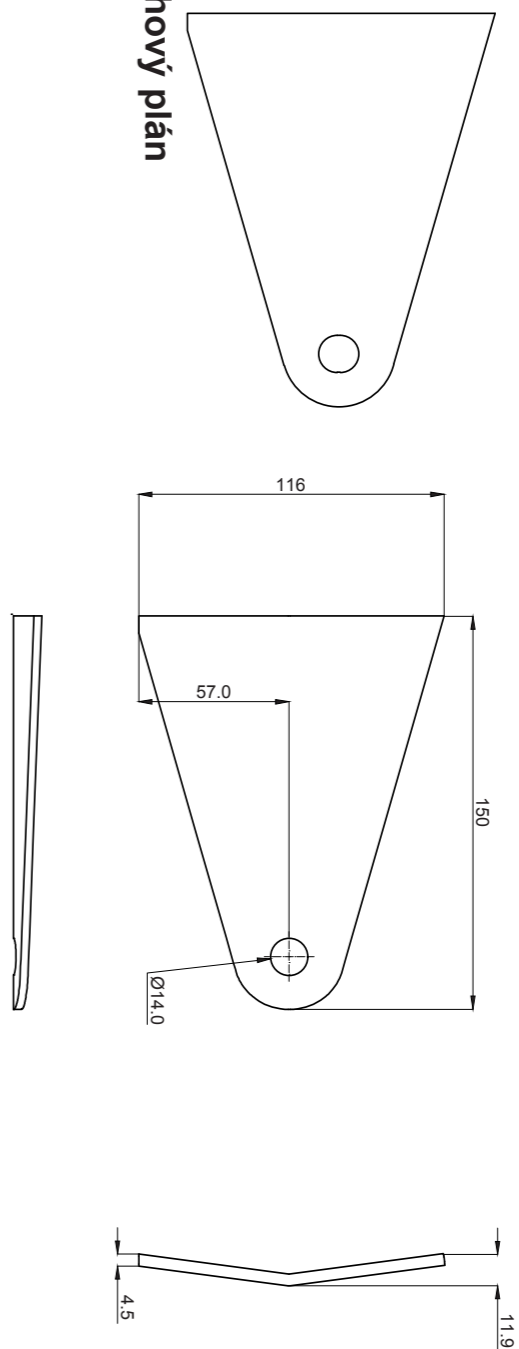


Kreslil BcA. Hušek M.	Kontroloval	Měřítko 1 : 1	Studijní skupina		
FA - ČVUT Průmyslový design	Název Fixní háček	Číslo výkresu 101.006, 101.007, 101.008			
		Datum 15.5.2015	Formát A 4	List/Listů 1/1	

Díl 4.

2 kusy

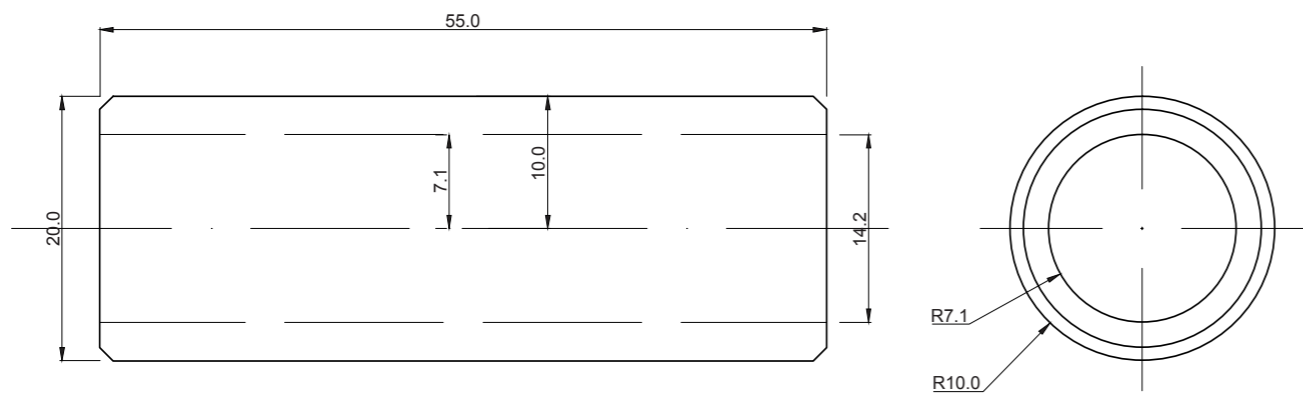
střihový plán



Kreslil BcA. Hušek M.	Kontroloval	Měřítko 1 : 10	Studijní skupina		
FA - ČVUT Průmyslový design	Název Podpěra kola		Číslo výkresu 101 004		
	Datum 15.5.2015	Formát A4	List/Listů 1/1		

Dutý váleček, se zkosenými hranama

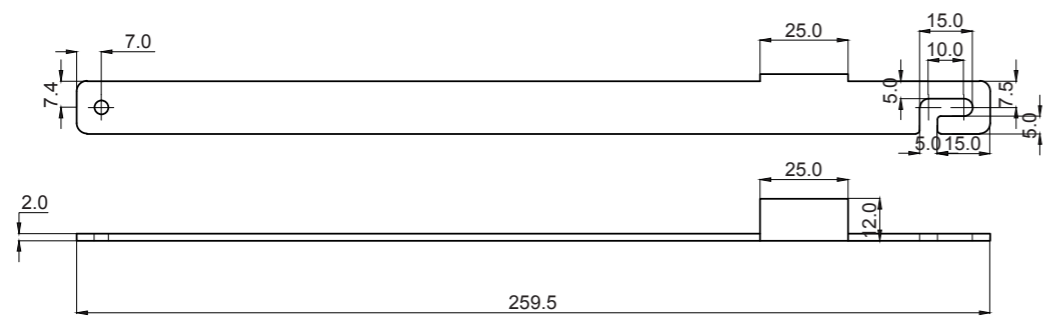
2 Kusy



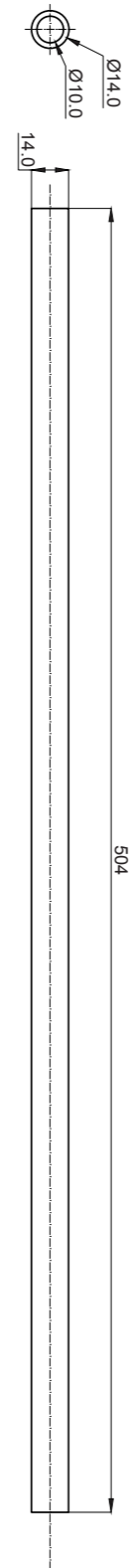
Kreslil BcA. Hušek M.	Kontroloval	Měřítko 2 : 1	Studijní skupina		
FA - ČVUT Průmyslový design	Název Vložka do kola		Číslo výkresu 100 115		
	Datum 15.5.2015	Formát A 4	List/Listů 1/1		

2 kusy

Pravý a levý kus



Kreslil BcA. Hušek M.	Kontroloval	Měřítko 1 : 2	Studijní skupina		
FA - ČVUT Průmyslový design	Název Vzpěra	Číslo výkresu 100 105			
		Datum 15.5.2015	Formát A 4	List/Listů 1/1	

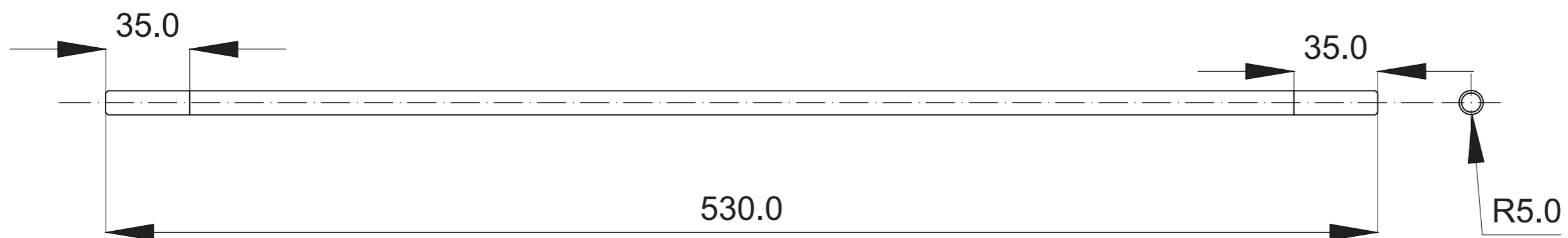


Díl 5.

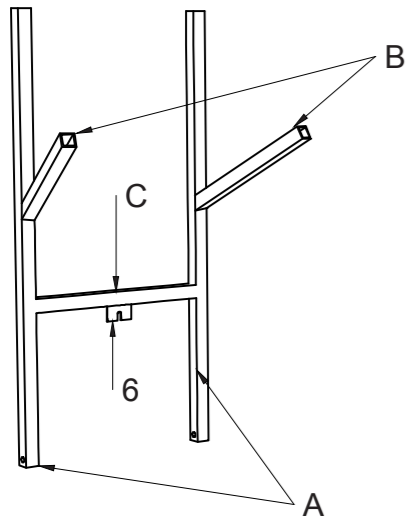
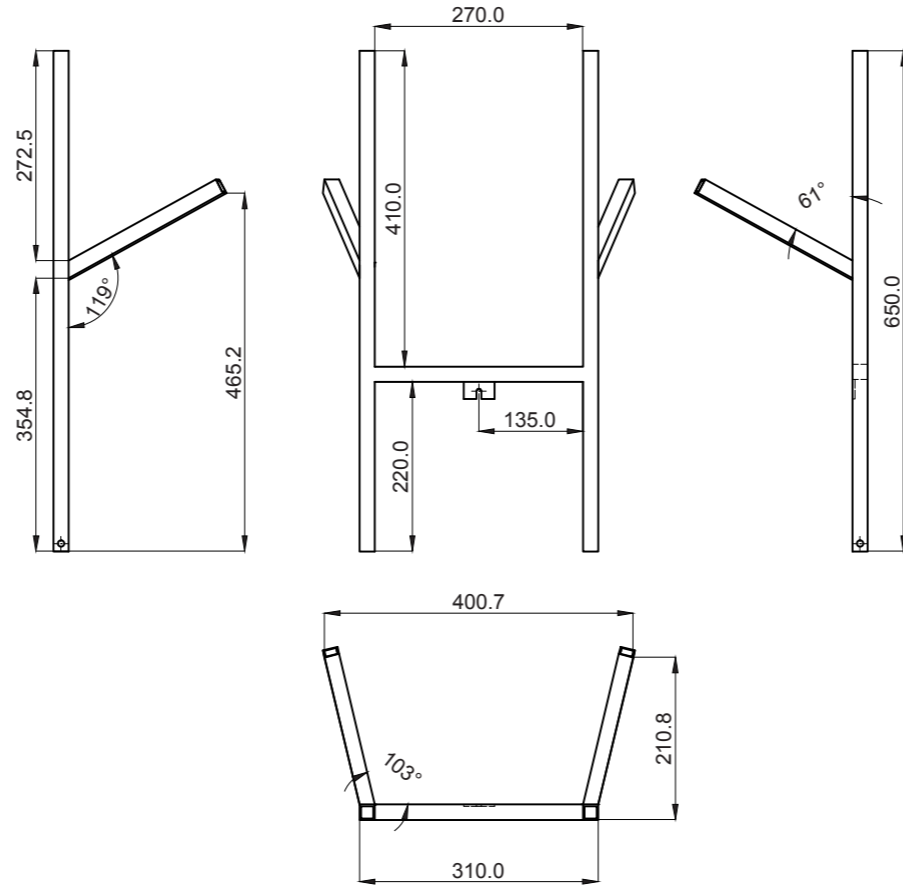
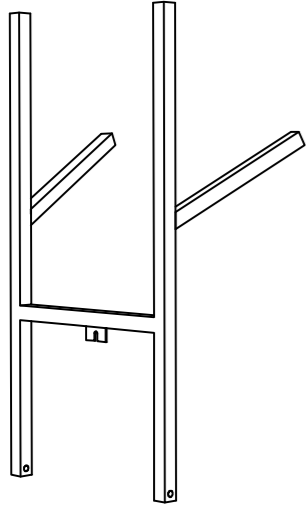
Kreslil BcA. Hušek M.	Kontroloval	Měřítko 1 : 10	Studijní skupina		
FA - ČVUT Průmyslový design	Název Osa kola	Číslo výkresu 101 005			
		Datum 15.5.2015	Formát A4	List/Listů 1/1	

Hlazená tyč $\varnothing 10$ je na koncích opatřena zavitem M10

1 kus



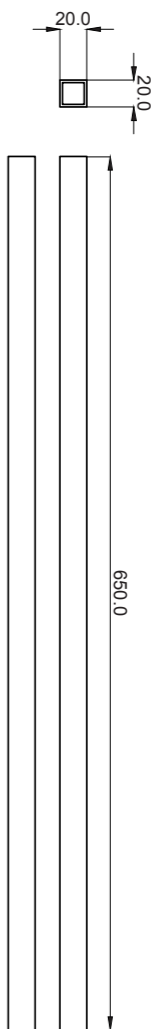
Kreslil BcA. Hušek M.	Kontroloval	Měřítko 1 : 2	Studijní skupina	
FA - ČVUT Průmyslový design	Název Osa kola vnitřní		Číslo výkresu 100 116	
	Datum 15.5.2015	Formát A 3	List/Listů 1/1	



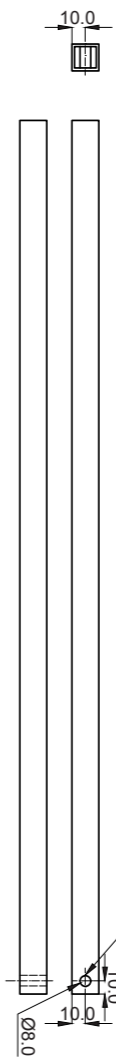
6	Podpěra kola	101 006	1
C.	Trnož	102 003	1
B.	Madla	102 002	2
A.	Stojna	102 001	2
Položka	Název	Číslo součásti	KS
Kreslil Hušek	Kontroloval	Měřítko 1 : 10	Studijní skupina
FA - ČVUT Průmyslový design	Název Madla svařenec	Číslo výkresu 102 000	Datum 15.5.2015
		Formát A3	List/Listů 1/1

Díl A.

2 kusy

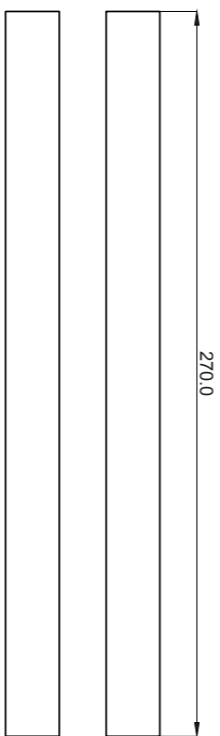
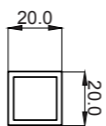


Vrtané otvory



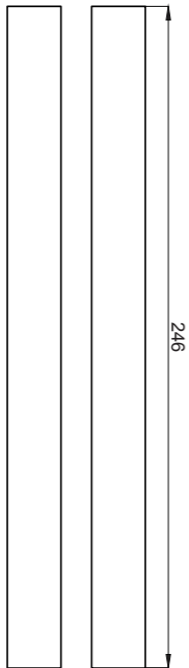
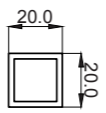
otvory opatřeny pouzdrům

Díl C.

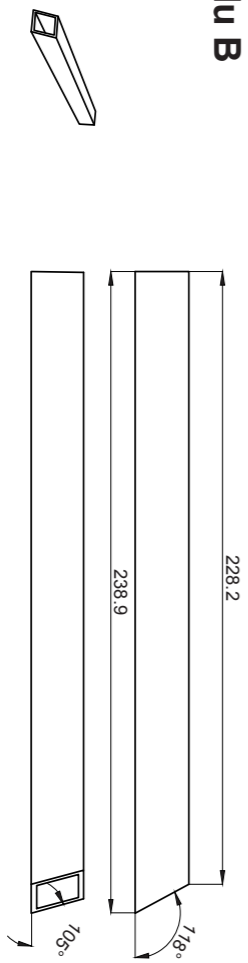


Díl B.

2 kusy

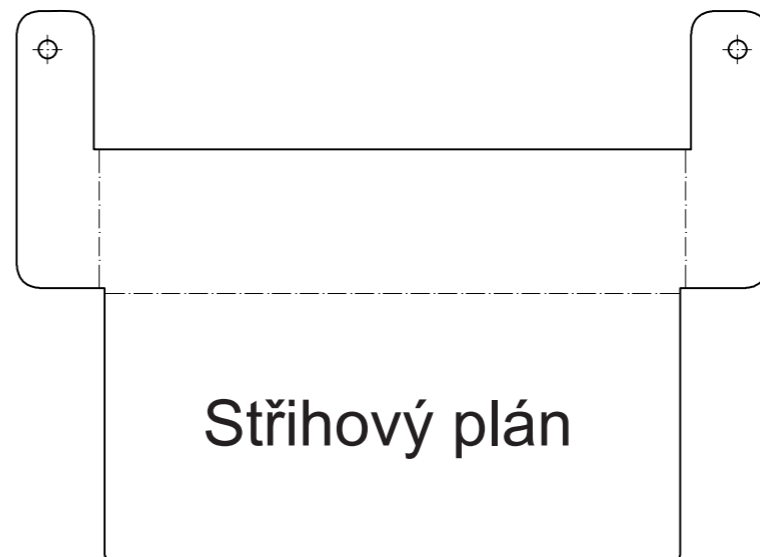
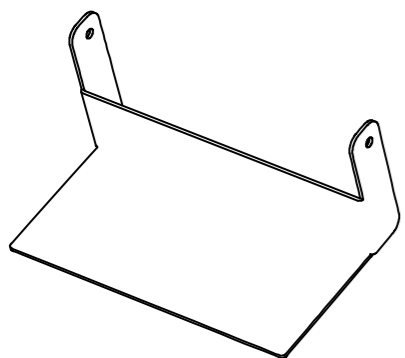
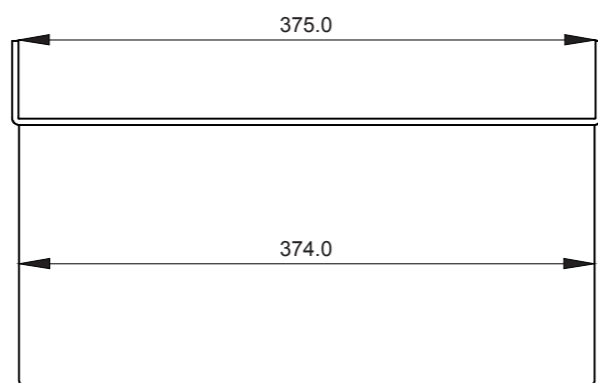
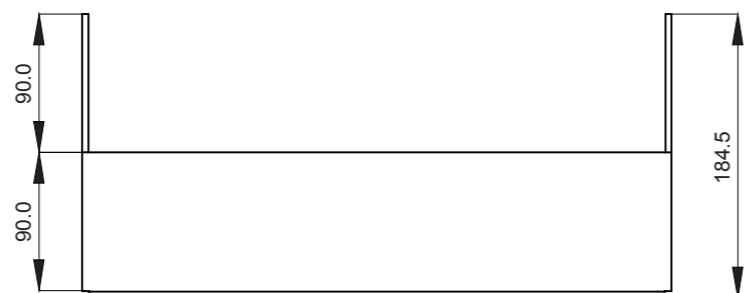
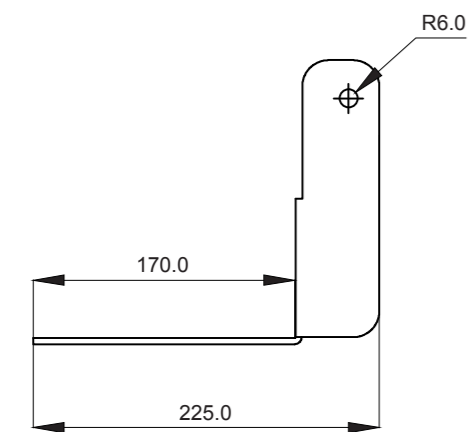


Úprava dílu B



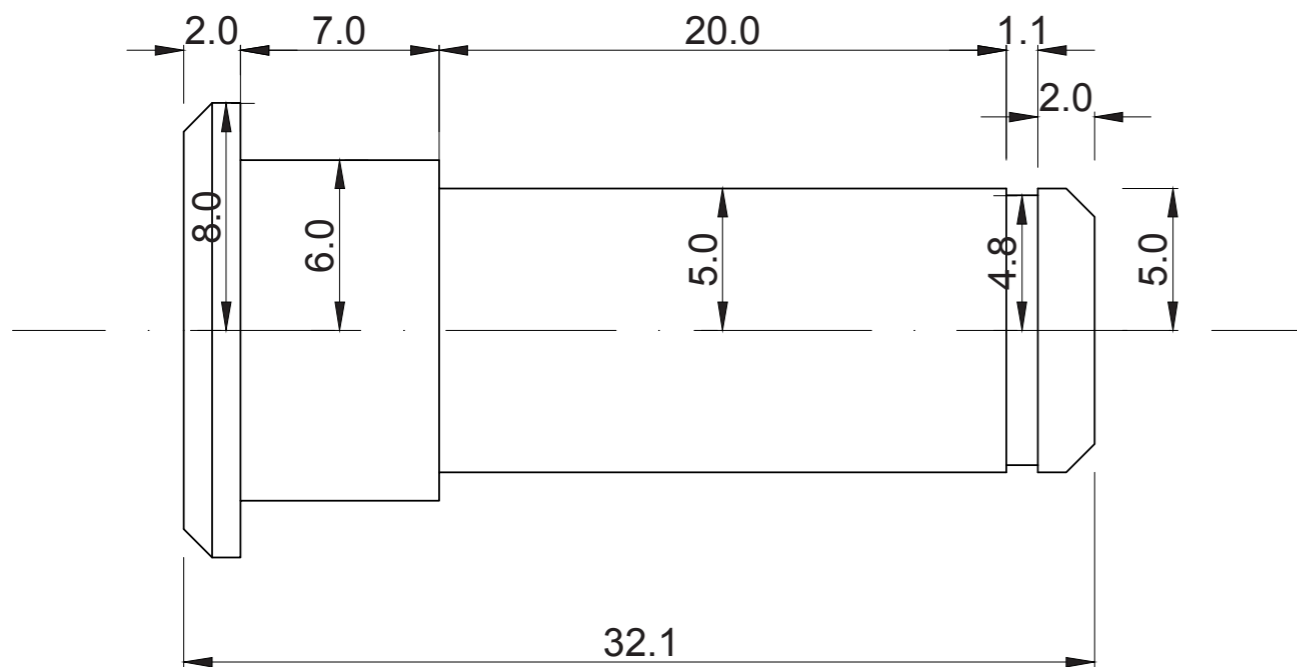
Kreslil BcA. Hušek M.	Kontroloval	Měřítko 1 : 10	Studijní skupina		
FA - ČVUT Průmyslový design	Název Trnož, Madla		Číslo výkresu 102 002, 102 003		
	Datum 15.5.2015	Formát A4	List/Listů 1/1		

Kreslil BcA. Hušek M.	Kontroloval	Měřítko 1 : 10	Studijní skupina		
FA - ČVUT Průmyslový design	Název Stojna		Číslo výkresu 102 001		
	Datum 15.5.2015	Formát A4	List/Listů 1/1		



Kreslil BcA. Hušek M.	Kontroloval	Měřítko 1 : 5	Studijní skupina		
FA - ČVUT Průmyslový design	Název Lopata		Číslo výkresu 100 101		
	Datum 15.5.2015	Formát A 3	List/Listů 1/1		

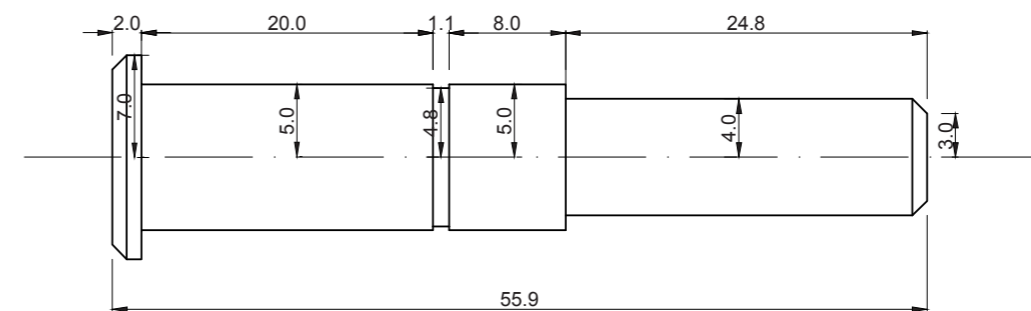
Trn s jednou drážkou pro segrovku.



2 Kusy

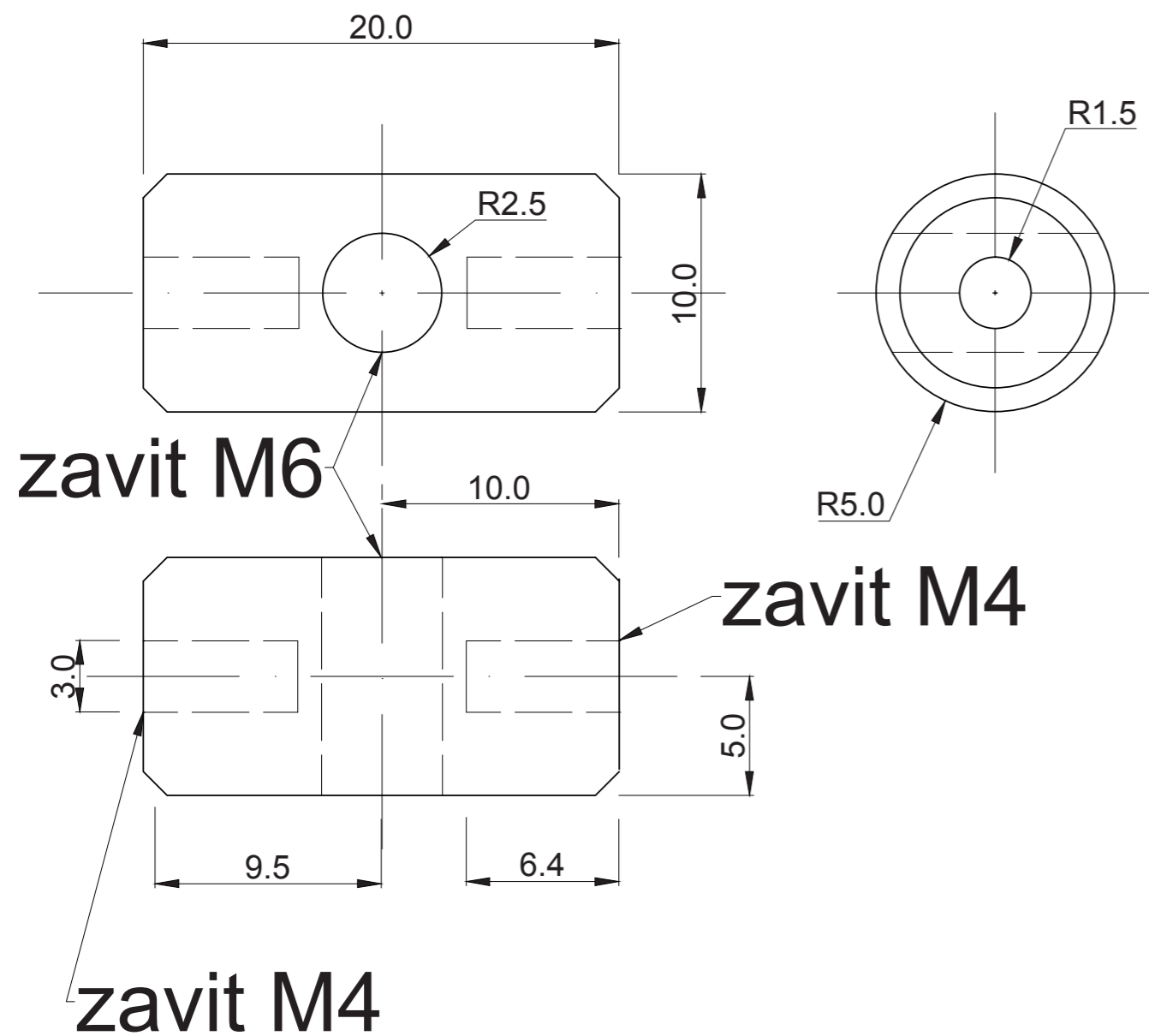
Kreslil BcA. Hušek M.	Kontroloval	Měřítko 4 : 1	Studijní skupina		
FA - ČVUT Průmyslový design	Název Trn Lopaty		Číslo výkresu 100 110		
	Datum 15.5.2015	Formát A 4	List/Listů 1/1		

Trn s drážkou pro segrovku



2 Kusy

Kreslil BcA. Hušek M.	Kontroloval	Měřítko 2 : 1	Studijní skupina		
FA - ČVUT Průmyslový design	Název Trn madla		Číslo výkresu 100 111		
	Datum 15.5.2015	Formát A 4	List/Listů 1/1		

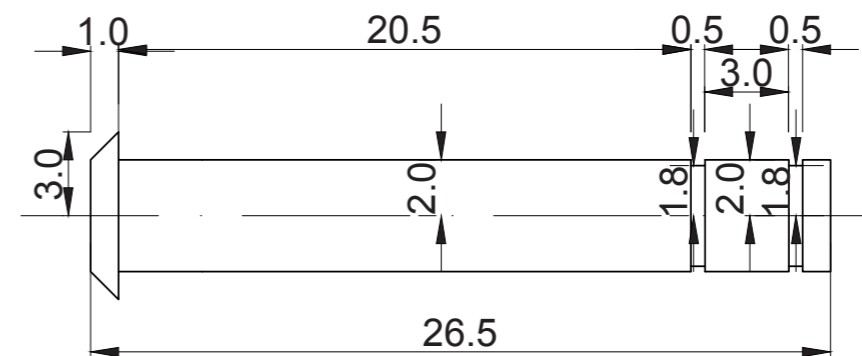


Váleček se středovým závitem M6 a dvěma krajními závitů M4.
Středový závit je průchozí skrs.

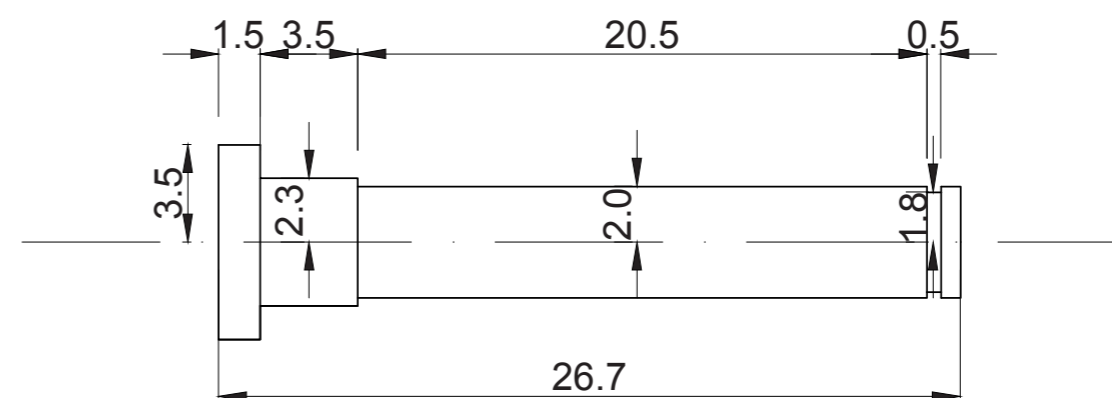
2 Kusy

Kreslil BcA. Hušek M.	Kontroloval	Měřítko 4 : 1	Studijní skupina		
FA - ČVUT Průmyslový design		Název Váleček	Číslo výkresu 100 112, 100 114		
		Datum 15.5.2015	Formát A 4	List/Listů 1/1	

Trn se dvěma drážkami pro segrovku

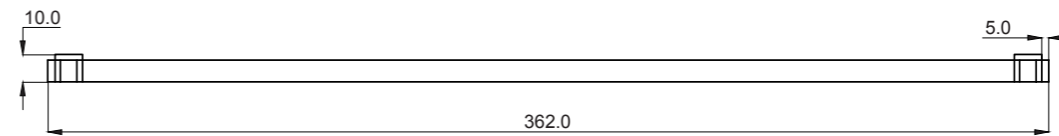
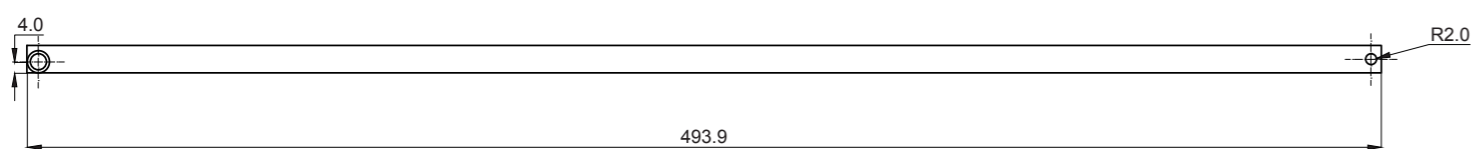


Trn s jednou drážkou pro segrovku

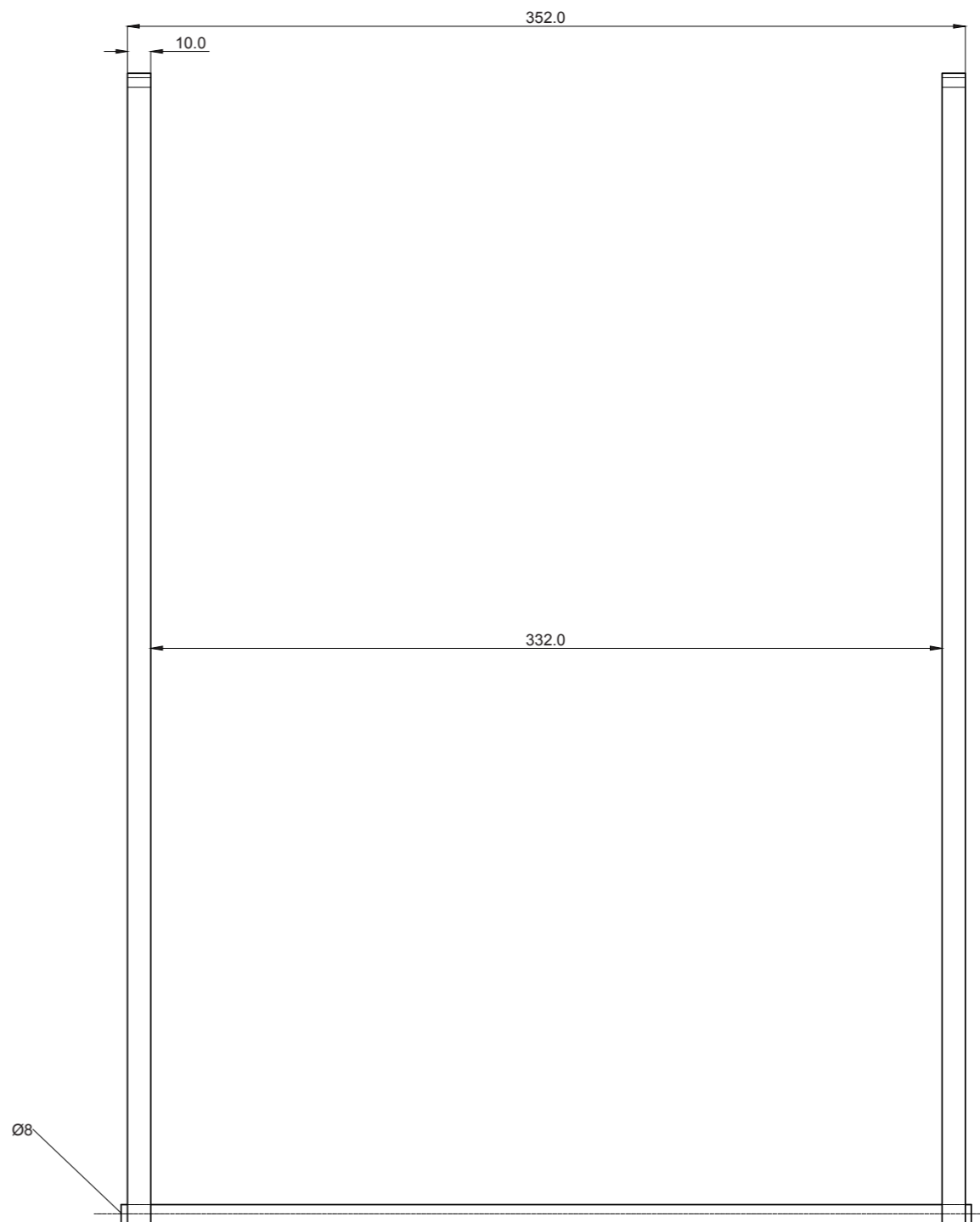
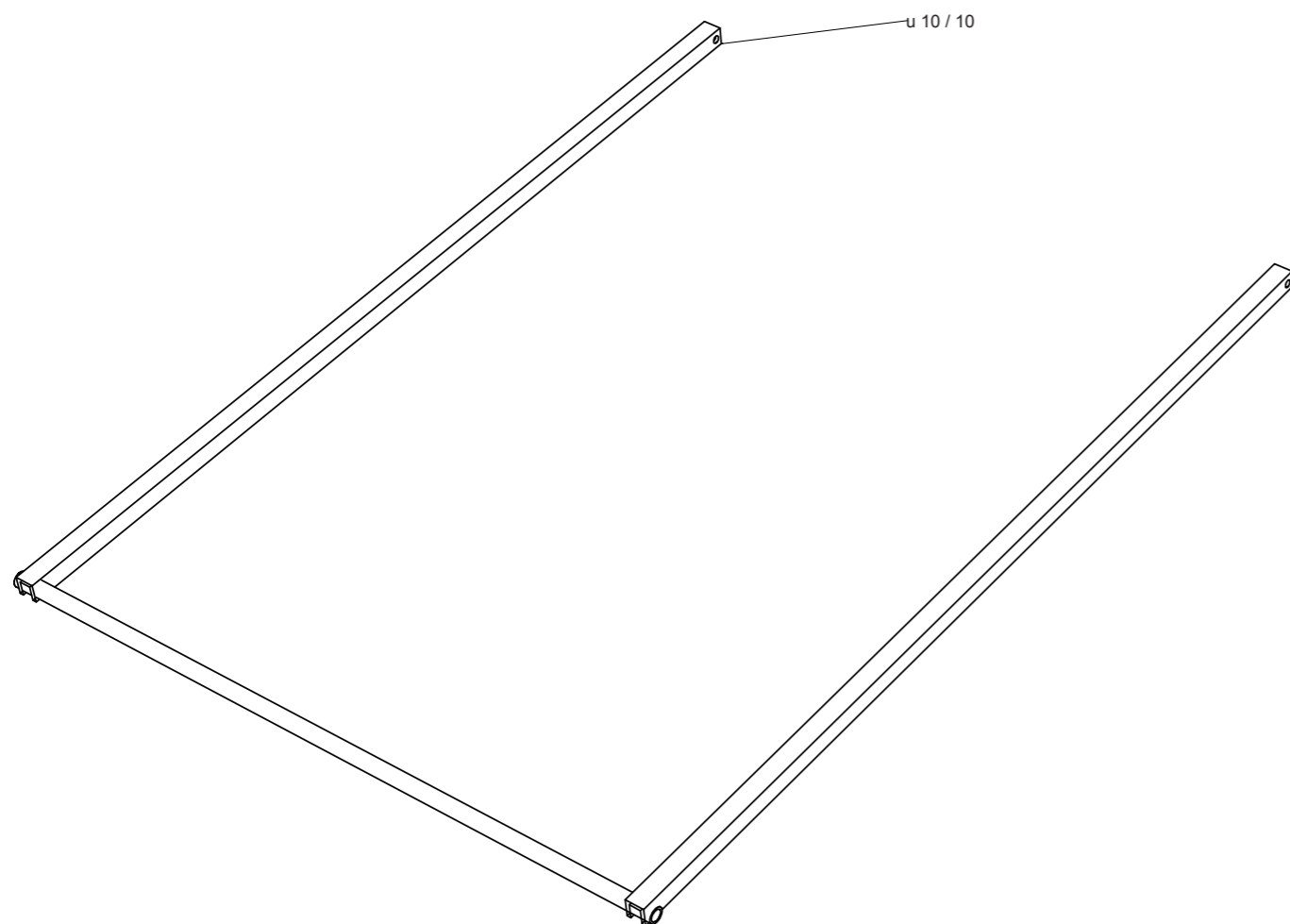


Oba díly po dvou kusech

Kreslil BcA. Hušek M.	Kontroloval	Měřítko 4 : 1	Studijní skupina		
FA - ČVUT Průmyslový design		Název Trn dorazu	Číslo výkresu 100 112, 100 113		
		Datum 15.5.2015	Formát A 4	List/Listů 1/1	



Dva U profily a jedna trubička o \varnothing 8 mm a vnitřním průměru 6 mm. U profily jsou velikosti 10x10 mm. Trubička svařená s profily.



Kreslil BcA. Hušek M.	Kontroloval	Měřítko 1 : 4	Studijní skupina		
FA - ČVUT Průmyslový design	Název Vzpěra		Číslo výkresu 100 003		
			Datum 15.5.2015	Formát A 3	List/Listů 1/1

Materiálové řešení

Celý stůl je navržen a složen z několika zásadních dílů. Dimenzován je tak, aby byla zajištěná co největší konstrukční pevnost a odolnost vůči rázům tzv. činnosti, která se bude na daném stole provozovat (vrtání, hoblování, řezání, lakování a ostatní potřebné práce).

Hlavní deska stolu je z překližkové desky Multiplex o síle 18 mm. Překližované desky (překližky) jsou velkoplošné materiály na bázi dřeva, které jsou vytvářeny lisováním tří a více vrstev loupaných dýh spojených močovino-formaldehydovým lepidlem.

Překližované desky jsou zdravotně nezávadné materiály, vyhovují třídě úniku formaldehydu A (E 1) dle ČSN EN 1084 Překližované desky. Překližovaných desek je mnoho druhů, a proto uvádím informace pouze k druhu, který jsem použil pro svůj návrh. Dobré mechanicko-fyzikální vlastnosti překližované desky Multiplex určují tloušťky vnitřních dýh použitých k výrobě. Jde o dýhy s tloušťkou 2,2 mm a 2,6 mm. Tato celková konstrukce dýhovaných desek pak ovlivňuje i finální vlastnosti blížící se masivnímu buku, tj. určuje i jejich použití, které se nejvíce uplatňuje ve strojírenství, stavebnictví a automobilovém průmyslu.^[17]

Spodní konstrukce je hlavním nosným prvkem celého stolu. Je tedy řešená ze dvou svařenců, pro které byl vybrán hliníkový jekl o rozměrech 60 x 20 x 2 mm a 20 x 20 x 2 mm. Toto řešení zajišťuje dostatečnou konstrukční pevnost a lehkost celkového projektu MMdesk. Jak už jsem zmínil, tato spodní konstrukce se skládá ze dvou hlavních částí. Tyto části jsou svařencem několika jeklových dílů. Materiál normovaný EN 573-3 AW 6060 T66 EN 755-1,2,8.

Hliník (chemická značka Al, latinsky Aluminium) je velmi lehký kov, velmi dobrý vodič elektrického proudu, široce používaný v elektrotechnice a ve formě slitin v leteckém a automobilovém průmyslu. Mezi další významné vlastnosti hliníku patří pevnost, tvárnost, dobrá svařitelnost, vysoká odolnost vůči korozi, velmi dobrá elektrická a tepelná vodivost. Významné jsou také jeho antistatické vlastnosti. Jedná se o ne-magnetický materiál a je možno ho 100% recyklovat. Ani několikanásobná recyklace přitom nemá podstatnější vliv na kvalitu materiálu. V přírodě se vyskytuje ve formě sloučenin. Hliníkové profily a tyče se uplatňují zejména v oborech, kde je vyžadována odolnost materiálu vůči korozi, nízká hmotnost, možnost povrchové úpravy a dobrá svařitelnost.^[18]

Dalším materiálem zastoupeným v tomto výrobku je Plast ABS. Tento plast byl použit pro zakončení jeklových dílů a následně slouží v některých pozicích jako protiskluzové špunty. Dále jsem ho použil k vylisování mnou navržených rukojetí. Akrylonitrilbutadienstyren, nebo taky ACRYNITRIL - BUTADIEN - STYROL (zkratka ABS) je amorfní termoplastický průmyslový kopolymer, který je odolný vůči mechanickému poškození. Tuhý, houževnatý, dle typu odolný proti nízkým i vysokým teplotám, málo nasákavý, zdravotně nezávadný. Je odolný vůči kyselinám, hydroxidům, uhlovodíkům, olejům, tukům. Lepit lze rozpouštědlovými lepidly na bázi toluenu a methylenchloridu a také polyakrylátovými lepidly. Mezi nejvýznamnější patří užití při výrobě nábytku.^[19]

Na spojení jednotlivých svařenců jsem navrhl několik ocelových trnů, které zajišťují možnost pohybu. Ocelové trny jsem nechal vysoustružit do výsledného tvaru. Následně jsou zajištěny pojistnými kroužky. Kola jsou výrobkem firmy Tente. Dle popisu mají střed kola vyrobený z polyamidu, běhoun kola je z šedé neznačující elastické gumy a střed tvoří jehlové ložisko.

Celý navržený stůl se skládá z hliníku, překližované desky, ocelových trnů, plastových dílů, ocelové lžice, rychloupínáků a gumových kol.



obr. 38: Překližka



obr. 39: Jekly



obr. 40: Broušená ocel před odřezáním konců



obr. 41: Abs granulát



obr. 42:foto 2

Povrchová úprava

Pracovní plocha, která je z překližované desky Multiplex je povrchově dokončená bezbarvým voskem firmy OSMO. Dekorační vosk transparentní Hight Solid, který zajišťuje ochranu dřeva nejen na povrchu ale i uvnitř. Olej pronikne do dřeva a vosk tvoří ochranný povrch s otevřenými póry oživí dřevo, lze jej částečně takto renovovat. Nedochozí u něj k oprýskání odlupování ani k prasklinám. Má velmi dobrou odolnost vůči kapalinám.

Tento druh nátěrové hmoty je založen na pečlivě čištěných rostlinných olejích a voscích. Veškeré povrchy jsou po zaschnutí nátěru nezávadné pro člověka, zvířata a rostliny, jsou vhodné pro dětské hračky podle normy EN71,3 a jsou odolné v potu a při naslinění dle DIN 53160.^[20]

Na hliníkovou konstrukci jsem navrhl povrchovou úpravu Anodickou oxidací - Eloxování hliníku. Tuto metodu povrchové úpravy jsem zvolil, protože Eloxování, neboli anodická oxidace značně zvyšuje odolnost a životnost hliníkových profilů. Díky mnoha variantám barev i povrchové úpravy se hodí pro nejrůznější aplikace, a tím i výsledný výrobek může mít různou barvu.

K samotnému postupu:

Po očištění povrchu kyselinou a alkalické lázni se profil ponoří do elektrolytického roztoku, kde slouží jako anoda. Tím se na povrchu hliníku vytvoří lesklá transparentní vrstva oxidu hlinitého (Al_2O_3), která vydrží déle a je o mnoho kvalitnější než vrstva přírodního oxidu. Různých barev lze dosáhnout přidáním různých kovových solí do elektrolytu. Každá z nich odpovídá jinému barevnému tónu. V závěrečné fázi procesu eloxování se povrch uzavře. To znamená, že se profily ponoří do deionizované vodní lázně o teplotě 100 °C. Výsledek eloxování velmi záleží na době ponoření, složení lázně, proudu, který protéká elektrolytem, ale i kvalitě lisování. Tento proces až tisíckrát zvyšuje tloušťku vrstvy přírodního oxidu hliníku, což má za následek větší ochranu proti korozi a oděru.^[21]



obr. 43: Elox



obr. 44: Osmo vosk



obr. 45: Ral 6018



obr. 46: Ral 3003

Konstrukční řešení

MMdesk jako celek se skládá z hlavní pracovní desky a k ní připojené konstrukce. Konstrukce je na koncích zakončená plastovými zátkami. Celá konstrukce je spojená ocelovými čepy. Součástí konstrukce je také lžice, kola, madla a rychloupínáky.

Základní konstrukce je tvořená ze dvou základních svařenců. Tyto svařence jsou z hliníkových jechlů o rozměru 60 x 20 a 20 x 20 mm a síle stěny 2 mm. Svařence jsou k sobě připojeny pomocí čepů, proto otvory, kudy prochází čepy, jsou vyvařeny hliníkovou trubičkou, aby nedocházelo k deformaci jechlů při zatížení.

Jak již jsem zmínil, součástí konstrukce jsou i ocelové čepy, kterými na konstrukci připojuji i další součásti jako je lžice pro pozici rudl, nebo vymežovací zarážky.

Kola jsou na konstrukci nasazená a zajištěná pojistnou matkou proti povolení.

Deska stolu je ke konstrukci připevněná pomocí pantu. A protože nelze svařit ocel a hliník, vznikla zajímavá část ve spoji konstrukce a pantu, kde za pomoci hliníkové podložky a dvou imbusových šroubů vznikl sendvičový detail. K desce jsou panty přišroubovány za pomoci závrtné matice a šroubů o velikosti M4 x 8 s imbusovou hlavou.

Poloha rozloženého stolu je stav, kdy je vymezená vzájemnou pozicí dvou základních svařenců a je zajištěná za pomoci ocelového vymežovacího pásku.

Aby byla deska ve vodorovné pozici, vznikla zde jednoduchá konstrukce, která podpírá desku a je ke konstrukci připevněna pomocí rychloupínáku.

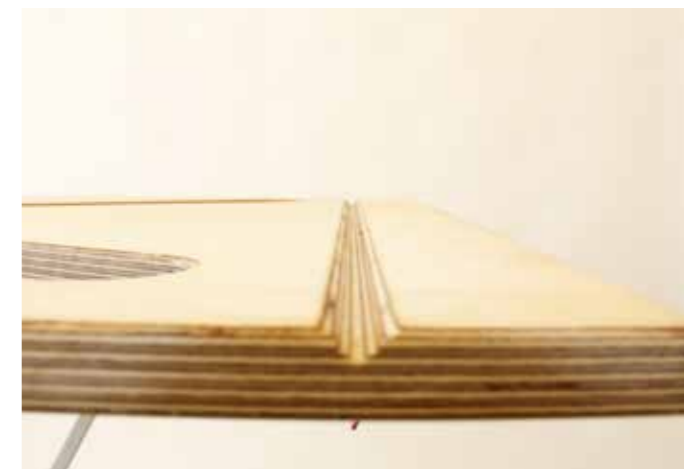
Poloha stůl je stav, kdy je vymezená vzdálenost svařenců vůči sobě pomocí vymežovacího pásku. Konstrukce stojí na gumových ucpávkách, kola se nedotýkají země, a to z toho důvodu, aby nedocházelo k dalšímu pohybu, který vzniká ložiskem kola. Lžice MMdesk je odklopená. Deska se zvedne do vodorovné polohy a podepře se základní konstrukcí v místě, kde je pant, a podpěrnou nohou která je zajištěná rychloupínákem proti odskočení. Tím je stůl připraven pro práci.

Pro práci je určena pracovní deska, která v sobě má vytvořené otvory ve tvaru kříže. Tento jednoduchý systém děr umožňuje montážníkovi upnout za pomoci svěrky (knecht) libovolný materiál k desce. To umožňuje vykonávat různé požadované úkony. Na desce je také vyfrézovaná drážka, která zajišťuje možnost upnutí kulatin.

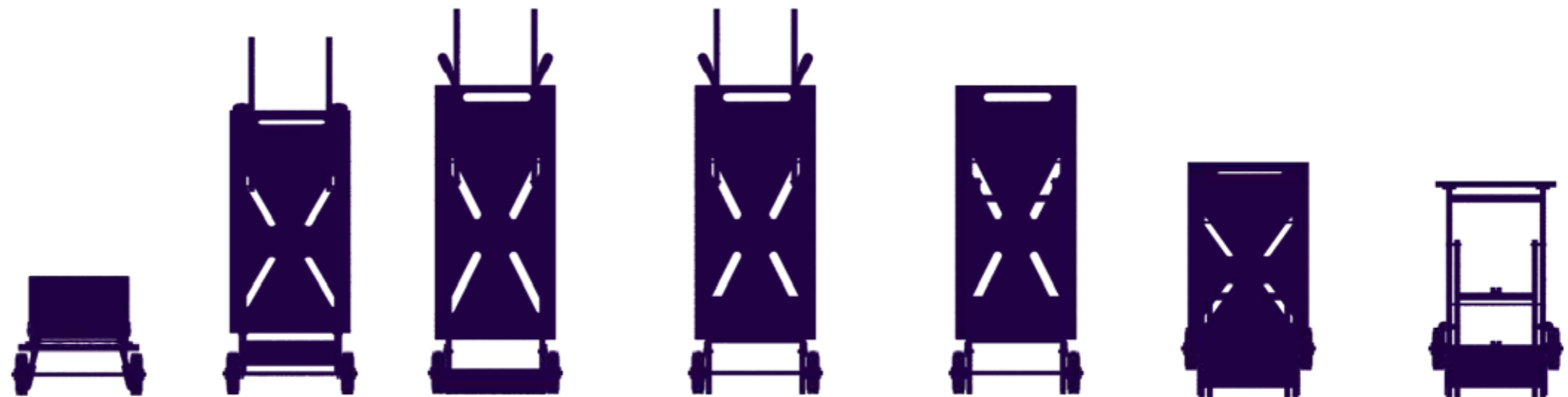
Poloha „rudl“ je stav, kdy konstrukce stojí na kolech a opírá se o gumovou ucpávku hlavní konstrukce. Lžice je sklopená a připravená k použití. Deska je ve vertikální poloze a ke konstrukci zajištěná pomocí rychloupínáků. Madla, která jsou součástí menšího svařence, se překlopí vzhůru a zajistí se také rychloupínáky. V této poloze je MMdesk připraven pro použití transportu nářadí a dalších potřebných částí k montáži na daném místě.

Poloha „rudl“ má možnost dvou variant. Základní výše popsanou polohu a sníženou polohu, kdy samotné ovládání nezajišťují madla, ale deska, ve které je vyfrézovaný otvor pro ruce. V této snížené poloze je možnost naložit náklad jak na lžici, i tak na madla, která jsou vystrčená stejným směrem.

MMdesk splňuje variabilitu, multifunkčnost, dobrou manipulaci, možnost převozu nářadí a částí k montáži, ale také lehkost, pohodlí a bezpečnost.



5. Návrh designérského řešení



Přístup k řešení

Každý, kdo někdy viděl truhláře při montáži mimo dílnu zná, tuto situaci:

Přijede auto a začne se vykládat materiál a spousta nářadí. To je většinou v boxech, které se v ruce nosí na pracoviště. Také proč s sebou tahat rudl, když by celý den jen překážel. A tak se chodí několikrát, až se vše odnese na dané místo.

Začne montáž a zjistí se, že je potřeba něco zkrátit, ohoblovat, upravit. A jak to vypadá? Materiál se řeže na schodech, nebo se podloží boxem na nářadí, někdy také opře o tělo kolegy,... Při takto vykonávané práci se opravdu nedá mluvit o přesnosti, pohodlí, či bezpečnosti. Samozřejmě lze použít skládací pracovní stůl, ale to je další věc, kterou musím odnést na místo. Sám jsem tuto situaci zažil mnohokrát, a tak jsem se rozhodl tyto dvě potřebné věci, které zjednoduší a zpřesní práci a dokonce vytvoří bezpečné místo pro práci, spojit v jeden výrobek.

Jak jsem již uvedl v předešlých kapitolách mé diplomové práce, hlavním mým cílem bylo usnadnit truhláři celkovou práci při dokončovacích pracích mimo dílnu. A to nejen jednoduchý převoz věcí, manipulaci, pohodlnou, přesnou a bezpečnou práci, ale také omezit zbytečné nošení těžkých věcí. A dále umožnit i převoz menším autem.

Při promýšlení projektu MMdesk jsem si vybavil mnoho prožitých pracovních situací, abych si ujasnil, co je vlastně potřeba. Zpracoval jsem si data z rešerše, kde jsem se zaměřil na doposud prodávané pracovní stoly, které slouží pro práci mimo dílnu nebo jako doplněk klasického pracovního ponku. V rámci studie jsem si také zpracoval analýzu dnešních pracovních stabilních ponků, které jsou součástí dílenského vybavení. Nasbírané poznatky jsem zpracoval do tabulky, kde jsem si vypsaly věci a konstrukční řešení, které mě zaujaly, ale i ty, které se mi zdály problémové.

V další fázi jsem přešel ke skicování celého návrhu, kdy jsem si vytvořil základní konstrukci, od které se odvíjel následně celý projekt MMdesk.

Ujasnil jsem si funkce a potřebné součásti. Dále jsem postupoval fází, kdy jsem tvořil modely v měřítku 1:10, na kterých jsem si vyzkoušel tvarovou funkčnost. Po několika konzultacích jsem došel k jedné variantě, kterou jsem dále zpracovával.

Následovala fáze prototypu, která měla několik částí, kdy jsem celou konstrukci začal vytvářet ze dřeva. Tento model byl nafocen a je umístěn na následujících stránkách. Na tomto modelu jsem si vyzkoušel výškové proporce, naznačil jsem si místa pro klouby a případné další součásti jsem si zhotovil z kartonového papíru.

Následoval model svařený z ocelových jeleků o finálním rozměru, abych si vyzkoušel funkčnost a pevnost konstrukce. Na tomto modelu jsem již dotvářel jednotlivé detaily, kterými jsem se dostal k finální podobě MMdesk. Fotodokumentace tohoto modelu je též součástí této práce.

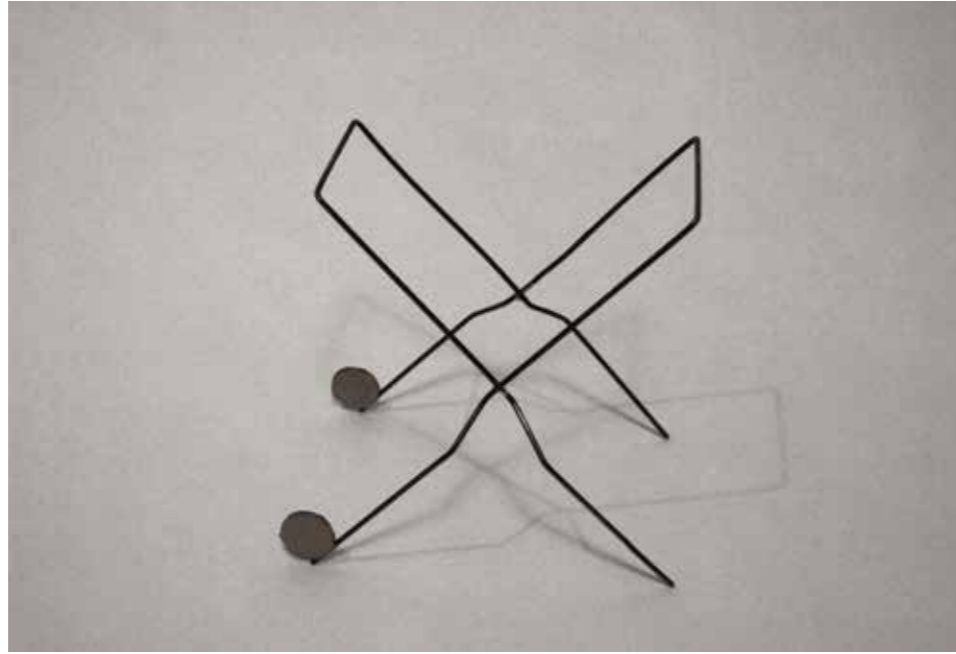
Barevné provedení jsem si zkusil v několika variantách v rámci počítačové vizualizace. A vycházel jsem i z poznatků bezpečnostního označení.

Bylo důležité zjistit, kolik celý model bude vážit a zdali splňuje všechny rozměrové požadavky. V této fázi jsem si ujasnil vše, co bylo potřeba, a mohl jsem začít vyrábět finální model.



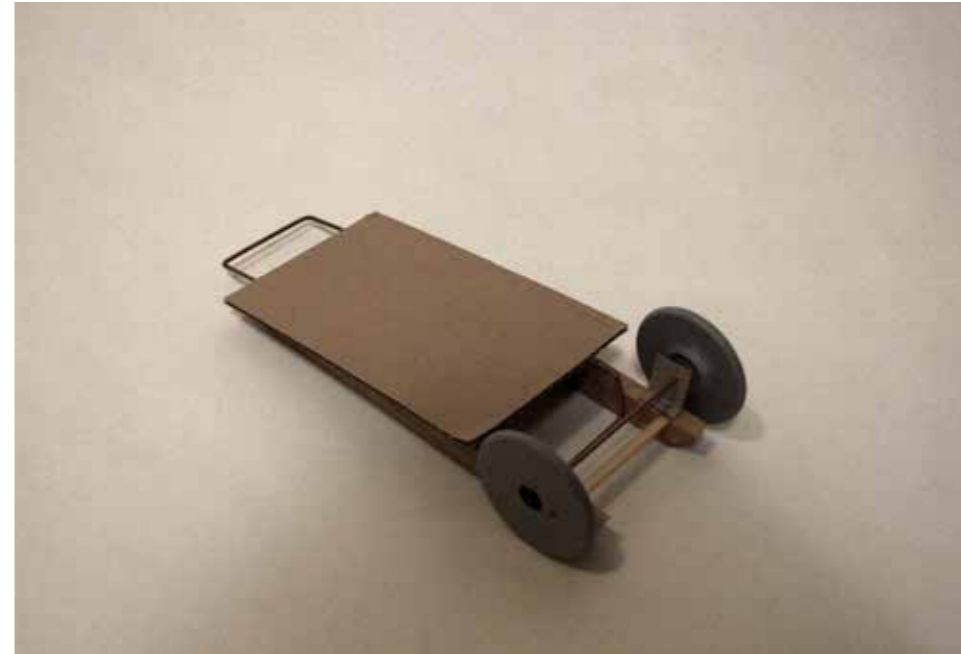
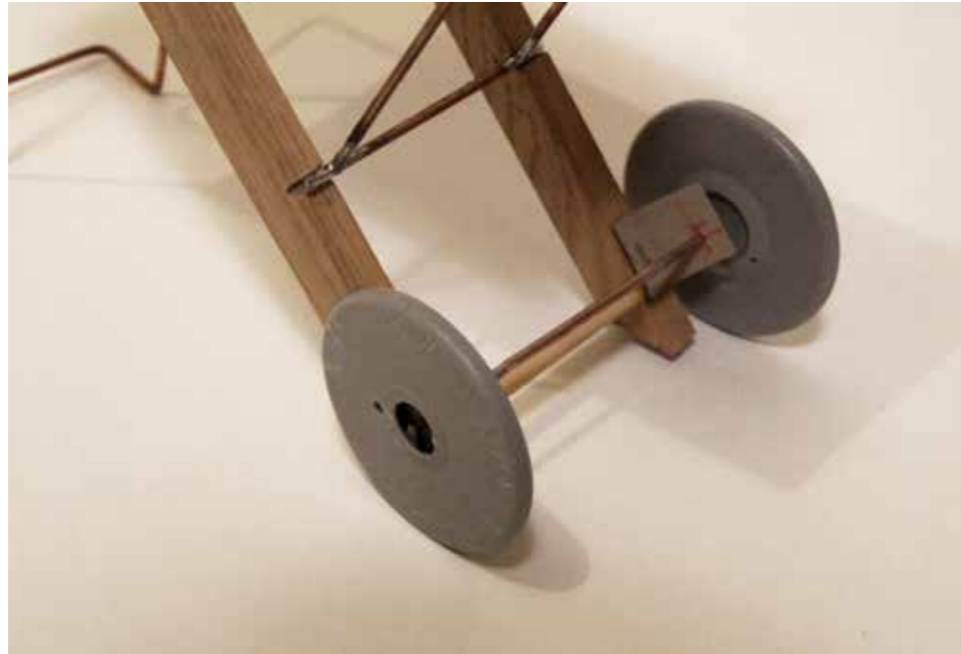
V první fázi jsem si vytvořil model, na kterém jsem si ujasnil, že MMdesk bude pracovní stůl - ponk a po složení vznikne víceúčelový ruční, který umožní pohodlný, lehký, jednorázový převoz celého vybavení k zákazníkovi a následné vyložení věcí a rychlou jednoduchou přípravu pracovního místa.

Vytvořil jsem několik modelů z různých materiálů a zkoumal jsem, která konstrukce bude nejvhodnější. Z použitých materiálů, jako jsou dřevěné špejle, karton, vteřinové lepidlo jsem vytvořil několik modelů v měřítku 1 : 10.





První modely velikosti 1 : 10 byly vytvořeny z kartonu a dřevěných latí. Na těchto modelech jsem řešil tvarové uspořádání celkové konstrukce. Ujasnil jsem si tím, jak bude fungovat pozice „rudl“ a kam bude uschovaná deska.





Pro první prototyp velikosti 1 : 1 jsem zvolil dřevěnou konstrukci, na které jsem si zkusil proporce, celkové umístění prvků a upřesnění spojů. Dále možnost složení a rozložení a použití některých částí více způsoby. Umístěná lžice při poloze „rudl“ a její sklápění. Podepření desky ve stejném uhlu jako jsou podpěrné nohy.

V této fázi vznikly i další konstrukční otázky, jako například:

- jak budu celkovou konstrukci fixovat
- čím zajistím, že budu moci na desku věci upnout
- jak zajistím, že budu „MMdesk“ pohodlně ovládat
- zdali bude mít „MMdesk“ jedno, či dvě kola





Jak už jsem zmínil, po dřevěné konstrukci jsem se pustil do tvorby modelu, který jsem svařil z ocelových jeleků. Tyto díly už byly v proporcích, které jsem si představoval, že budou na finálním modelu. A to proto, abych viděl a vnímal celkový vzhled.

Oproti předchozí dřevěné variantě jsem se zaměřil na ovládní „MMdesk“ v poleze „rudl“ a k tomu jsem také uzpůsobil rukojeti. Dále jsem se věnoval způsobu spojení jednotlivých dílů k sobě a fixaci.

Po několika variantách, kdy jsem vystřídal mnoho materiálů a nápadů jako např. pružinky, čepy... jsem došel k variantě využít rychloupínáku.

Desce jsem stanovil finální rozměry a navrhl jsem řešení, jakým způsobem se k ní budou fixovat materiály, se kterými se bude pracovat.

Výroba samotného finálního modelu už neprobíhala svépomocí, ale vzhledem k použitému materiálu a jeho specifčnosti jsem musel oslovit několik řemeslníků a firem, které mi s výrobou pomohli.

V první řadě bylo potřeba svařit základní konstrukci. Na toto jsem oslovil řemeslníka, který se zabývá svařováním hliníku, protože finální materiál, ze kterého základní konstrukce je, jsem zvolil vzhledem k podmínkám, které jsem si pro řešení projektu dal, hliníkové jekly, jak již jsem uvedl a vysvětlil v dřívějších kapitolách.

Další oslovená, byla firma Kovoklima Gürtler spol. s r.o., kde mi pomocí laseru vyřízli několik specifických dílů z hliníku a z oceli. Například lžiči, kterou potřebuji na polohu rudl nebo zajišťovací pásky.

Dřevěnou desku jsem si vytvořil celou sám a to po zapůjčení dílny od firmy Historický nábytek & truhlářství.



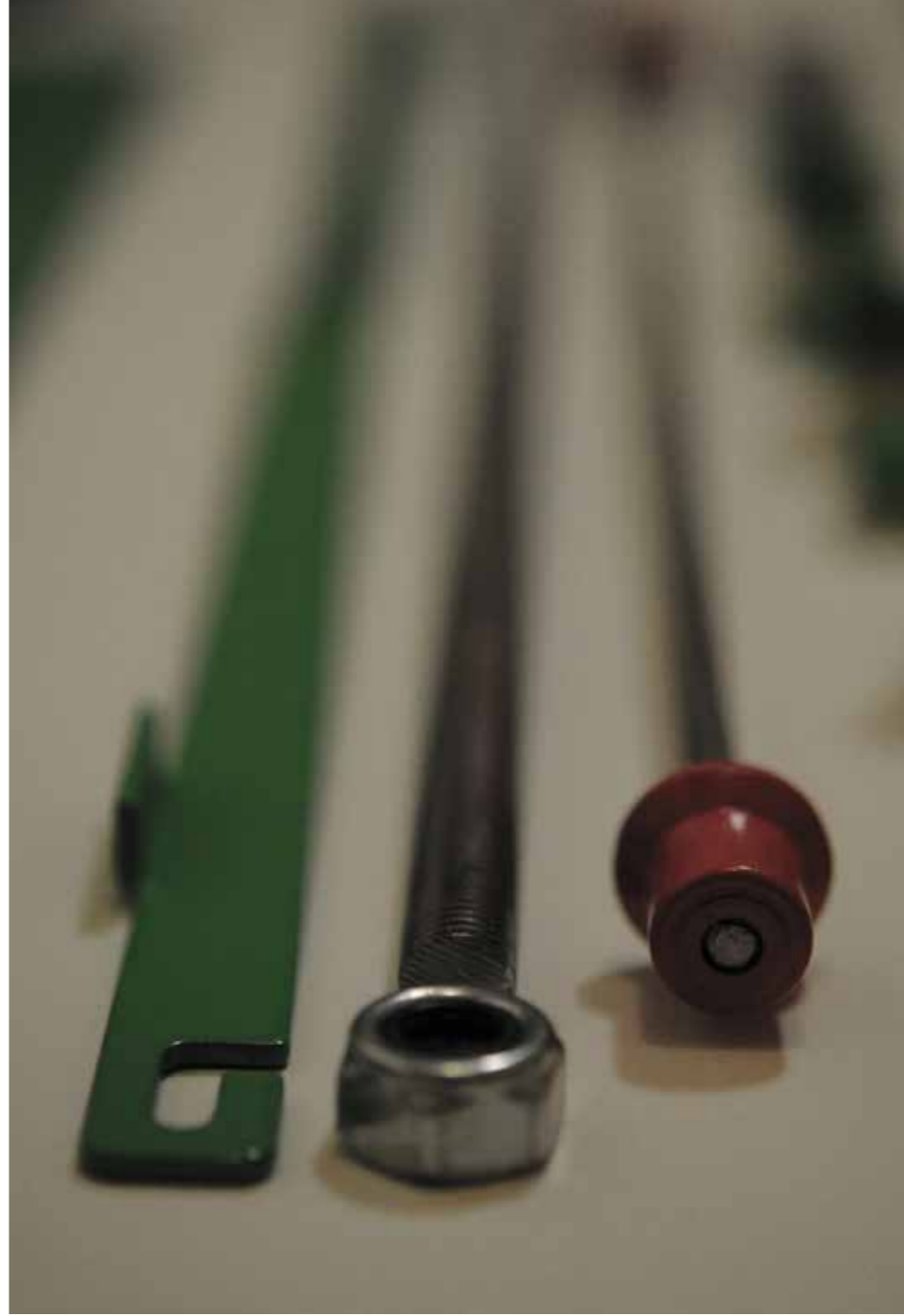
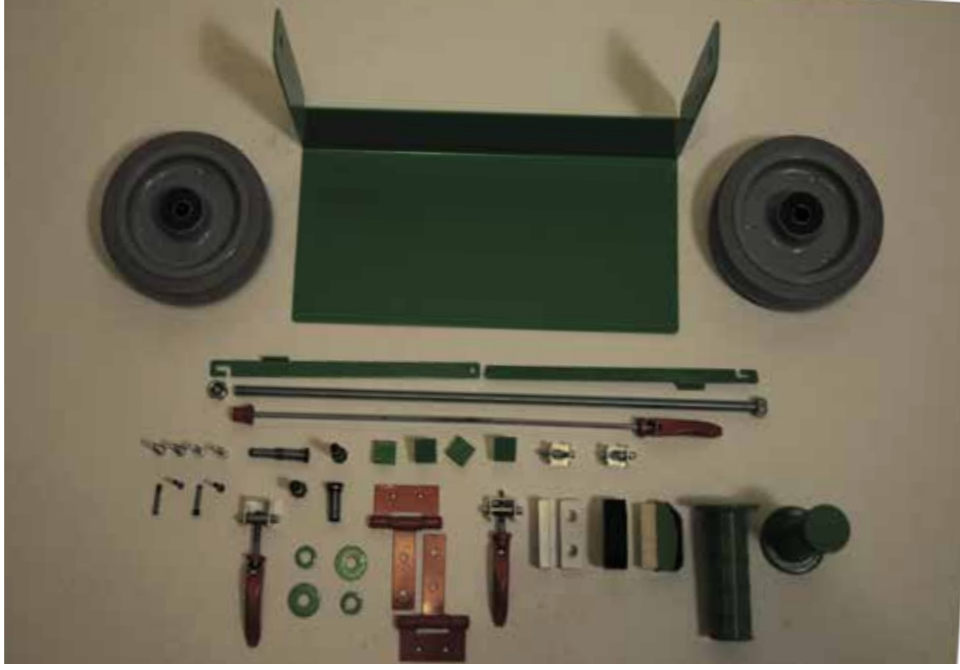
Pro plastové díly, jako jsou madla a plastové ucpávky jsem pro tento model zvolil postup výroby 3D tisku a tuto výrobu jsem zadal firmě 3Dees. Které to dovedla bravurně.

Kola pro „MMdesk“ jsem si vybral, z katalogu firmy Tente, která se zabývá mobilitou a vyrábí řadu kol pro různá řešení, od nábytku pro těžké stroje.

Čepy mi vysoustružili z oceli u nástrojařů ve firmě NADO s.r.o

Povrchová úprava byla dokončením celého projektu MMdesk. Tuto úpravu provedla firma Alfa lux - prášková lakovna.

Jelikož všechny práce, kromě dřevěné desky probíhaly v soukromých firmách, kde nebylo možné vytvořit fotodokumentaci, mám vždy pouze hotový produkt v dané fázi po určitých krocích dané firmy, či zhotovitele.



Závěr

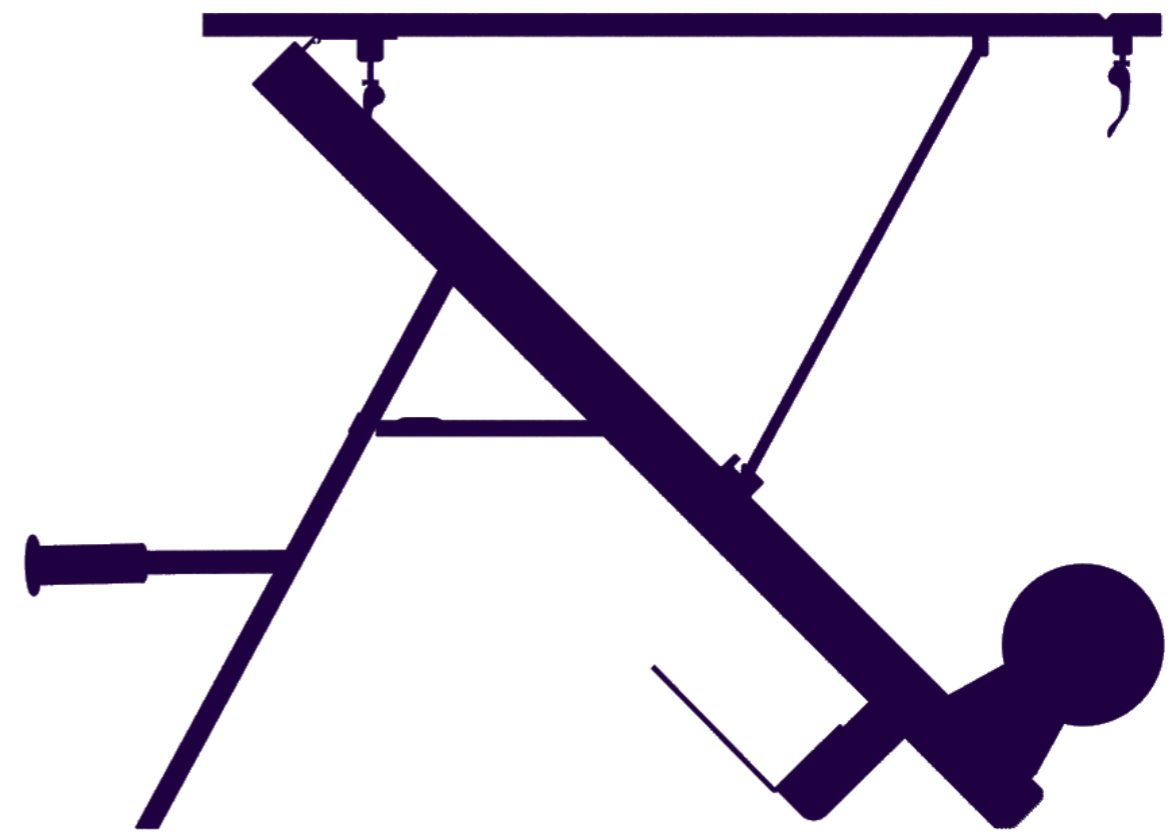
MMdesk splňuje variabilitnost, multifunkčnost, dobrou manipulaci, možnost převozu nářadí a dalších potřeb k montáži. Dále splňuje podmínky, které jsem si na začátku vytyčil, a to je lehkost, pohodlí a hlavně bezpečnost a přesnost při práci.

Při celém procesu se projevilo mnoho komplikací a změn řešení, ale je to pro mě velká zkušenost. Velmi důležité bylo vytvoření modelů 1:1, kdy se objevilo mnoho věcí, které na menších modelech vidět nebyly a ani se neprojevovaly na 3D modelech.

Ocelový model 1:1 jsem již využil při dokončování kuchyně a model se velmi osvědčil a i ostatní kolegové na něj měli velmi pozitivní reakce. Jen se jim zdál dost těžký, což řeší konečná konstrukce z hliníku.



6. Bibliografie



Zdroje

Internetové zdroje:

1. Technické normy ČSN. TECHNOR.cz [online]. [cit. 2015-05-26]. Dostupné z: <http://www.technor.cz/technicke-normy-csn.html>
2. Ergonomie. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2015-05-26]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Ergonomie>
3. Jak postavit Ponk. <i>Jak postavit ponk</i> [online]. [cit. 2015-05-26]. Dostupné z: <http://jakpostavitponk.cz/>
4. Pracovní stůl hoblice [online ppt]. Luhačovice, 2013 [cit. 2015-05-26]. Dostupné z: <http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CCwQFjAC&url=http%3A%2F%2F178.20.139.180%3A1572%2FZ%3A%2FKac%25C3%25A1lek%2520Lubom%25C3%25ADr%2FTechnologie%2520d%25C5%2599eva%2FPracovni%25C3%25AD%2520st%25C5%25AFI%2520-hoblice%2520%25C4%258D.20%2520-%2520Td%25C5%2599%2520l.r.pptx&ei=-URkVaL-lse6ygOg14P4BA&usq=AFQjCNEtZtM38UGgd6AqlHgRmYqUytQiHg&sig2=CNYdYTw4DWxbfhA6OzdUgA&bvm=bv.93990622,d.bGQ>
5. Rudl. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2015-05-26]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Rudl>
6. Boxy na nářadí [online]. 2015 [cit. 2015-05-26]. Dostupné z: <http://shop.alfavaria.cz/produkty/kufry--brasny--boxy/boxy-na-naradi/>
7. Zdravotnické pomůcky: Invalidní vozík [online]. 2015 [cit. 2015-05-26]. Dostupné z: <http://www.pomuckyzdravotnicke.cz/pujcovna.htm>
8. Svěrka. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2015-05-26]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Sv%C4%9Brka>
9. Festool: Multifunkční stůl MFT 3 [online]. 2015 [cit. 2015-05-26]. Dostupné z: <https://www.festool.cz/Products/Pages/Product-Detail.aspx?pid=495315&name=Multifunk-n-st-l-MFT-3-MFT-3>
10. Bosch nařadí: Pracovní stůl Bosch PWB 600 [online]. 2015 [cit. 2015-05-26]. Dostupné z: <http://www.bosch-naradi-cz.cz/pracovni-stul-bosch-pwb-600/d5084/>
11. Wolfcraft: 1 MASTER 200 - clamping and working table [online]. 2015 [cit. 2015-05-26]. Dostupné z: http://www.wolfcraft.com/en/products/p/clamping_tables-1/1_master_200_clamping_and_working_table/s/p/index.html
12. Wolfcraft: 1 MASTER 700 - clamping and machine table [online]. 2015 [cit. 2015-05-26]. Dostupné z: http://www.wolfcraft.com/en/products/p/clamping_tables-1/1_master_700_clamping_and_machine_table/s/p/index.html
13. Jadal: Makita WST05 univerzální stůl pro pokosové pily (s rozpěrami a pojezdem) [online]. 2015 [cit. 2015-05-26]. Dostupné z: <http://www.jadal.cz/cz-detail-659830-makita-wst-05-univerzalni-stul-s-pojezdem-a-s-rozperami-pro-pokosove-pily.html>
14. Nosítka: Chaise portoir d'évacuation à 4 roues [online]. 2015 [cit. 2015-05-26]. Dostupné z: <http://www.securhit.com/secours/resultat.php?id=193&PHPSESSID=bbocfaddca01c-ce28bd8a5foef762822>
15. Rudl: Univerzální rudl 041A, 150 kg [online]. 2014 [cit. 2015-05-26]. Dostupné z: <http://www.deltalift.cz/rudl-univerzalni-nosnost-150-kg-kola-bantamova-s-dusi-260/>
16. Rudl: pro-bau-tec 1-2-3 Profi-Stapelkarre max. 200 [online]. 2015 [cit. 2015-05-26]. Dostupné z: http://www.ideal.de/preisvergleich/OffersOfProduct/3979126_-1-2-3-profi-stapelkarre-max-200-kg-100054-pro-bau-tec.html

17. Překližka: Multiplex [online]. 2010 [cit. 2015-05-26]. Dostupné z: <http://www.raj-dreva.cz/produkty/preklizky/>
18. Hliník: Hliníkové profily [online]. 2013 [cit. 2015-05-26]. Dostupné z: <http://www.keramet.cz/?i=251/hlinikove-profil>
19. ABS. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2015-05-26]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Acrylonitrile_butadiene_styrene
20. Osmo [online]. 2015 [cit. 2015-05-26]. Dostupné z: http://www.oleje-osmo.cz/?gclid=CjwKEAjws5CrBRD8ze702_2dyjYSJAAAJKgyznCKv091V9ghSBQQHMgpHV_s_wOIU23gNktUz-8LIbZBoCeKHw_wcB
21. Hliníkové profily a jejich úpravy: Eloxování [online]. 2015 [cit. 2015-05-26]. Dostupné z: <http://www.alucad.cz/zpracovani-hliniku-povrchove-upravy-hliniku-a-tvarovani-hliniku/>

Obrázky:

1. Logo kovoklima. Logo [online]. www.gurtler.cz, 2012 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: <http://www.gurtler.cz/assets/img/logo.png>
2. Logo Historický nábytek & Truhlářství. Www.hnt.cz [online]. Historický nábytek & Truhlářství s.r.o, 2015 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: <http://www.hnt.cz/image.php?nid=12859&oid=3773224>
3. Logo Kovodvorák. KOVO DVOŘÁK - ZÁMEČNICTVÍ PRAHA [online]. © WebCzech.cz, 2015 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: <http://www.hnt.cz/image.php?nid=12859&oid=3773224>
4. Nebezpečná práce. God damn they are totally mad [online]. BroMyGod.com, 2015 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: <http://weldingweb.com/showthread.php?379251-Saw-cutting-safety-%29>
5. Montáž: Obrázek vlastní
6. Výškové rozdělení dosahů pro práci ve stoje. Výškové rozdělení dosahů pro práci ve stoje [online]. Nábytkářský informační server, 2013 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: http://www.n-i-s.cz/userfiles/Kanova_Danica/monografie%205/Obr.37%20V%C3%BD%C5%A1ko-v%C3%A9%20roz%C4%Blen%C3%AD%20dosah%C5%AF%20pro%20pr%C3%A1ci%20ve%20stoj%C3%A1ce.JPG
7. Výška stolu při práci ve stoje / Unisex. Výška stolu při práci ve stoje / Unisex [online]. Nábytkářský informační server, 2013 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: http://www.n-i-s.cz/userfiles/Kanova_Danica/monografie%205/Obr.%2035%20V%C3%BD%C5%A1ka%20stolu%20p%C5%99i%20pr%C3%A1ci%20ve%20stoj%C3%A1ce.JPG
8. Ponk. Náročný [online]. Náročný s.r.o, 2008 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: <http://files.narozny.cz/200000094-28338292d8/Ponk%20pracovni%20-%20B%20-.jpg>
9. Keter Folding Work Table, Black. Walmart [online]. Walmart Stores, Inc, 2015 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: http://i5.walmartimages.com/dfw/dce07b8c-2f02/k2-_162611bf-0407-4a-58-95a8-3e8bcb5baed9.v1.jpg
10. The Holtzapffel Workbench. Shopwoodworking [online]. F+W, 2015 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: <http://cdn.fwmedia.com/media/catalog/product/cache/27/image/200x/9df78e-ab33525do8d6e5fb8d27136e95/Z/8/Z8503.jpg>
11. Box pojízdný STANLEY. Navos [online]. NAVOS, a.s., 2015 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: http://obchod.navos-km.cz/content/images/thumbs/0000583_box-pojizdny-stand

- ley-1-92-904_70.jpeg
12. Woodworking Bench. /bench.woodworkingplan.com [online]. WoodWorkingPlan, 2008 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: <http://woodworkingvdo.com/wp-content/uploads/2014/03/small-woodworking-bench-7.jpg>
 13. Hoblice Goal. Ramia [online]. RAMIA s r.o., 2015 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: http://www.ramia.cz/w/ramia/cache/goal-3_o_478xo.jpg
 14. Ponk rozpis. Prezentace [ppt online]. Luhačovice, 2013 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: <http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CCwQFjAC&url=http%3A%2F%2F178.20.139.180%3A1572%2FZ%3A%2FKac%25C3%25A1lek%2520Lubom%25C3%25ADr%2FTechnologie%2520d%25C5%2599eva%2FPracovn%25C3%25AD%2520st%25C5%25AFI%-2520-hoblice%2520%25C4%258D.20%2520-%2520Td%25C5%2599%2520l.r.pptx&ei=-URkVaL-lse6ygOg14P4BA&usq=AFOjCNEtZtM38UGgd6AqIHgRmYqUytQiHg&sig2=CNYdYTw4DWxbfhA6OzdUgA&bvm=bv.93990622,d.bGQ>
 15. The Holtzapffel Workbench. Shopwoodworking [online]. F+W, 2015 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: <http://cdn.fwmedia.com/media/catalog/product/cache/27/image/200x/9df78e-ab33525d08d6e5fb8d27136e95/Z/8/Z8503.jpg>
 16. Ponk zamečnický. Google [online]. Google, 2015 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: https://lh3.googleusercontent.com/fJOK_774TCXoXlf13311sQ5dPgEqweRBByeU4poucTI7_eNxtcKvFNoaCiLEDj4KiPM-pTY=s114
 17. Pracovní ponk. Hudec Jiří [online]. Kovářství - zámečnictví, 2015 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: <http://www.kovovedekorace.cz/Pomocn%25Eg%20prvky/Fotky/Z%25E1me%25E8nic-k%25E9%20v%25FDrobky/pracovn%25ED%20ponk%201-n%25E1hled.jpg>
 18. Festool MFT 3. Festool [online]. Festool GmbH., 2015 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS1pyWYIINot194cxLChI2dJ8n6haTyURQCaexos9juKYP38p3-YEBulcM>
 19. Stůl Bosch GTA 2500 W Professional. Eshop bosch [online]. ESHOP-BOSCH.cz, 2013 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: http://www.eshop-bosch.cz/bmz_cache/5/5d26947d813ad1fb4507a644423bcaob.image.290x290.jpg
 20. Woodworking. Leevalley [online]. leevalley.com, 2008 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: https://lh3.googleusercontent.com/iHReAKd3wJx8_yGDYmoNn92eeigZL8-goQQpoXMM-7k6G39iikfltpBpUeYuFtSzGXY3qdSo=s136
 21. Remove before flight. Have a good speed [online]. italian-rocket.blogspot, 2013 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: <http://cdn.mkimg.carview.co.jp/minkara/userstorage/000/012/831/690/86bof872d1.jpg>
 22. Hydraulický vozík. Delta Lift [online]. Paletovevoziky.SK, 2015 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: <http://www.paletovevoziky.sk/images/product/421/s1.jpg>
 23. Transportní vozík na masážní stůl. Www.prosportmaser.cz [online]. prosportmaser, 2015 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: http://www.prosportmaser.cz/fotky13867/fotos/_vyr_98transportni_vozik.jpg
 24. Streamer ‚Remove Before Flight‘ 15". Lockitt [online]. Lockitt Group Inc., 2015 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: <http://lockitt.com/mm5/graphics/00000001/rbf-streamer-17-350.jpg>
 25. Werkzeugscoffer PREMIUM. Pine [online]. Pinie Lubná, spol. s r.o., 2013 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: http://pinie.cz/files/soubory/produkty/mce2_Case1B.jpg
 26. Nákupní vozík. Concept store [online]. Concept store, 2015 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: https://img.static-cache.de/pimg/517/20/517_205886a_1114.jpg
 27. Stanley Junior Saw Horse. Stanley [online]. 2015 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: http://www.safetyweldingpowertools.ie/image/cache/data/Products/DIT_635377964258091995-228x228.jpg
 28. Rudl. Nejlepší ceny [online]. 2015 Nejlepší Ceny.cz, 2010 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: <http://img.cz/iR/importprodukt-orig/faa/faa94637f86540133d458fe7fb8f9f5d--mm-f250x250.jpg>
 29. Festool MFT 3. Festool [online]. Festool GmbH., 2015 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS1pyWYIINot194cxLChI2dJ8n6haTyURQCaexos9juKYP38p3-YEBulcM>
 30. Pracovní stůl Bosch PWB 600. Eshop-bosch.cz [online]. Nábytkářský informační server, 2013 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: http://www.eshop-bosch.cz/bmz_cache/2/27808bc-376c316af78bc4oad53f24dfb.image.290x290.jpg
 31. 1 MASTER 200 - clamping and machine table. Wolfcraft eshop [online]. Wolfcraft, 2015 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: http://www.wolfcraft.com/typo3temp/pics/6177000_1_ffe-989affo.jpg
 32. 1 MASTER 700 - clamping and machine table. Wolfcraft eshop [online]. Wolfcraft, 2015 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: http://www.wolfcraft.com/typo3temp/pics/6908000F-S01_932a659910.jpg
 33. Makita WST05. Jadal [online]. www.jadal.cz, 2015 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: http://www.jadal.cz/_obchody/jadal2.shop5.cz/prilohy/19/makita-wst05-univerzalni-stul-pro-pokosove-pily-s-o.jpg.big.jpg
 34. Nosítka: Civières et brancards. Securhit [online]. Eric Trichon, Remi Pavard, 2015 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: http://www.securhit.com/photo_base/moyen/BC0038_1jpg.jpg
 35. Paletový vozík. DeltaLift [online]. Studio BlueGhost, <http://www.blueghost.cz>, 2015 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: <http://www.deltalift.cz/images/product/985/s1.jpg>
 36. Rudl. Nejlepší ceny [online]. 2015 Nejlepší Ceny.cz, 2010 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: <http://img.cz/iR/importprodukt-orig/faa/faa94637f86540133d458fe7fb8f9f5d--mm-f250x250.jpg>
 37. Foto: Obrázek vlastní
 38. Překližka. Ráj dřeva [online]. 2010 Ráj Dřeva, 2010 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: http://www.prajsner.cz/data_3/15normal.jpg
 39. Jekly. Nejlepší ceny [online]. KERAMET, s.r.o., 2013 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: http://www.beeonline.cz/prod/keramet/epd/content/792_1.jpg
 40. Broušená ocel před odřezáním konců. Nejlepší ceny [online]. stastnystanislav.estranky, 2015 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: <http://www.stastnystanislav.estranky.cz/fotoalbum/ocel/brousenaa-ocel-pred-odrezanim-koncu.jpg.-.html>
 41. Abs granulát. Renoplastic [online]. RENOpastic, 2013 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: <http://www.renoplastic.com/images/front/content/slideshow/03.jpg>
 42. Foto 2: Obrazek vlastní
 43. Elox. Eprona [online]. Eprona, a.s., 2013 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: <http://www.eprona.cz/img/elox4.jpg>
 44. Osmo vosk. Osmo [online]. Osmo.s.r.o., 2015 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: http://www.helecena.cz/fotky20807/fotos/_vyrn_3116osmo-dekoracni-vosk-transparentni.jpg
 45. Ral 6018. Dřevovýroba [online]. DŘEVOVÝROBA KAŠTÁNEK, s.r.o., 2010 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: <http://www.interiergroup.cz/img/e-shop/zbozi-2/ral6018.jpg>
 46. Ral 3003. Dřevovýroba [online]. DŘEVOVÝROBA KAŠTÁNEK, s.r.o., 2010 [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: <http://www.interiergroup.cz/img/e-shop/zbozi-2/ral3003.jpg>

7. Přílohy





Informace o produktu



UFR160x46-Ø20

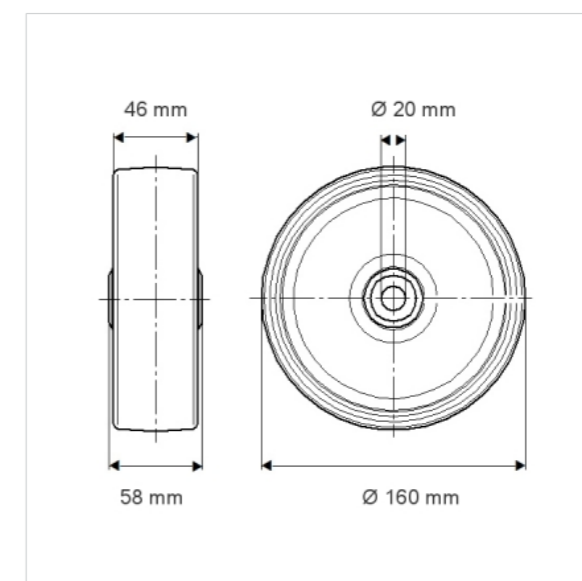
EAN 4031582324686

Střed kola vyroben z polyamidu, Běhoun:elastická guma, šedé-neznačující, jehlové ložisko

Technické údaje

Průměr kolečka	160 mm
Šířka běhounu	46 mm
Osa kolečka Ø	20 mm
Délka náboje	58 mm
Teplota	- 20 / + 80 °C
Standard	EN 12532
Hmotnost	0.818 kg
Tvrdost běhounu	A 64 Shore
Dynamická nosnost	300 kg
Statická nosnost	600 kg

Valivý odpor	+	+	+	+	+
Hlučnost pohybu	+	+	+	+	+
Opotřebení	+	+	+	+	+
Ochrana proti korozi	+	+	+	+	+



MMdesk

přenosný pracovní stůl pro práci mimo dílnu



Stůl je pouze nástroj, který nám má usnadnit činnost. Žádný nástroj nemá konečné řešení a je důležité jít s dobou a požadavky investorů. Je proto potřeba jej neustále zlepšovat a hledat nové řešení.

	UNIVERZITA PŘÍRODOVĚDEK A INŽENÝRSTVÍ BRNO	FAKULTA APPLIKOVANÝCH VĚD	STAVBA MGA, RENÉ ŠILČIHOVICH M. DOUCET
	MGR. MIROSLAV HUŠEK	STAVBA MGA	2020
	BRNO	20. 6. 2025	VERZE 1.10



Rudl je dvoukolový ruční vozík, který nám usnadňuje činnost. Je však neskladný a nemá více využití. Je proto i u něj potřeba hledat nová řešení.

	UNIVERZITA PŘÍRODOVĚDEK A INŽENÝRSTVÍ BRNO	FAKULTA APPLIKOVANÝCH VĚD	STAVBA MGA, RENÉ ŠILČIHOVICH M. DOUCET
	MGR. MIROSLAV HUŠEK	STAVBA MGA	2020
	BRNO	20. 6. 2025	VERZE 1.10



MMdesk je multifunkční, mobilní pracovní stůl založený na poznatcích z praxe a potřebách řemeslníků při dokončovacích pracích přímo na místě montáže. Je vyroben z hliníkové konstrukce s překližkovou pracovní plochou.

Dimenzován je tak, aby byla zajištěna co největší konstrukční pevnost a odolnost vůči rázům činnosti, která se bude na daném stole provozovat (vrtání, hoblování, řezání, lakování a ostatní potřebné práce).

MMdesk je možné využít jako pracovní stůl, nebo ve složené poloze jako „rudlík“, kterým lze převézt nejen nářadí, ale i materiál. MMdesk lze snadno složit pro transport v osobním autě. MMdesk je skvělým řešením pohodlné, kvalitní a bezpečné práce.

