

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA STROJNÍ

Studijní program: B2301 Strojní inženýrství
Studijní zaměření: Konstrukce dopravní a manipulační techniky

Bakalářská práce

Inovace vybraných částí nemocničního stolku

Autor: **Josef Velek**
Vedoucí práce: **Ing.Martin KOPECKÝ**

Akademický rok 2011/2012

Prohlášení o autorství

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou/diplomovou práci, zpracovanou na závěr studia na Fakultě strojní Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou/diplomovou práci vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů, uvedených v seznamu, který je součástí této bakalářské/diplomové práce.

V Plzni dne:

.....
podpis autora

ANOTAČNÍ LIST BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

AUTOR	Příjmení Velek	Jméno Josef		
STUDIJNÍ OBOR	23-35-8 „Dopravní a manipulační technika“			
VEDOUCÍ PRÁCE	Příjmení (včetně titulů) Ing. Kopecký	Jméno Martin		
PRACOVIŠTĚ	ZČU - FST - KKS			
DRUH PRÁCE	DIPLOMOVÁ	BAKALÁŘSKÁ	Nehodící se škrtněte	
NÁZEV PRÁCE	Inovace vybraných částí nemocničního stolku			

FAKULTA	strojní	KATEDRA	KKS	ROK ODEVZD.	2012
----------------	---------	----------------	-----	--------------------	------

CELKEM	40	TEXTOVÁ ČÁST	31	GRAFICKÁ ČÁST	9
---------------	----	---------------------	----	----------------------	---

<p>STRUČNÝ POPIS (MAX 10 ŘÁDEK) ZAMĚŘENÍ, TÉMA, CÍL POZNATKY A PŘÍNOSY</p>	<p>Bakalářská práce obsahuje konstrukční návrh polohovatelné jídelní desky stolku k lůžku v pěti koncepčních variantách. Pevnostní kontrola výsledného řešení byla provedena pomocí softwarové simulace NX7.5. Závěrečné ekonomické zhodnocení vybrané varianty je porovnáno se stávajícím řešením.</p>
<p>KLÍČOVÁ SLOVA ZPRAVIDLA JEDNOSLOVNÉ POJMY, KTERÉ VYSTIHUJÍ PODSTATU PRÁCE</p>	<p>Stolky k lůžku, polohovatelná deska, konstrukce, tuhost, pevnost, cena, ergonomie, počítačová simulace</p>

SUMMARY OF DIPLOMA (BACHELOR) SHEET

AUTHOR	Surname Velek	Name Josef	
FIELD OF STUDY	23-35-8 “Transport and handling machinery“		
SUPERVISOR	Surname (Inclusive of Degrees) Ing. Kopecký	Name Martin	
INSTITUTION	ZČU - FST - KKS		
TYPE OF WORK	DIPLOMA	BACHELOR	Delete when not applicable
TITLE OF THE WORK	<i>Innovation of selection parts the hospital table.</i>		

FACULTY	Mechanical Engineering	DEPARTMENT	Machine Design	SUBMITTED IN	2012
----------------	------------------------	-------------------	----------------	---------------------	------

TOTALLY	40	TEXT PART	31	GRAPHICAL PART	9
----------------	----	------------------	----	-----------------------	---

BRIEF DESCRIPTION TOPIC, GOAL, RESULTS AND CONTRIBUTIONS	The bachelor thesis includes the construction project of an adjustable eating board of beside table in five designer concepts. The strength control of final concept was done by software simulation NX7.5. Final economical evaluation of chosen concept is being compared with the current one.
KEY WORDS	Bedside table, adjustable board, design, rigidity, strength, price, ergonomics, computer simulation

1 Obsah

2	Úvod	1
3	Rešerše (výrobci konkurenčních modelů)	1
3.1	Haelvoet (Belgie)	2
3.2	Savion (Izrael)	3
3.3	Stiegemeyer (Německo)	4
3.4	Völker (Německo)	6
3.5	Stávající výrobky firmy Linet	6
3.5.1	Osobní zkušenost	6
4	Porovnání jednotlivých variant	7
5	Návrhy provedení mechanismu	8
5.1	Varianta A	8
5.2	Varianta B	9
5.3	Varianta C	9
5.3.1	Návrh aretace varianty C	11
5.4	Varianta D	13
5.5	Varianta E	13
6	Ukotvení stojanu	15
6.1	Výpočet pružné západky	16
6.1.1	Úhel natočení pod silou F	16
6.1.2	Průhyb pod silou F	16
6.1.3	Průhyb v místě zobáčku	16
6.1.4	Pevnostní kontrola pera	17
6.1.5	Pevnostní výpočet pružné západky pomocí MKP analýzy	17
6.2	Výpočtová kontrola desky	18
6.3	Výpočet pomocí softwaru NX 7.5	19
6.3.1	Výpočtový model	19
6.3.2	Nasítovaný model	20
6.3.3	Okrajové podmínky	21
6.3.4	Zatížení	23
6.3.5	Deformace konstrukce	24
6.3.6	Redukované napětí dle HMM	24

7	Ekonomické zhodnocení	26
7.1	Náklady na výrobu	26
8	Závěr	29
	Seznam tabulek	30
	Seznam obrázků	30
	Seznam použité literatury	31
	Seznam příloh	31

2 Úvod

Každý, kdo se jednou ocitl v chorém stavu, odkázaný pouze na lůžko, ví jak skličující tato situace je. Každá potřeba tohoto nemocného (pacienta) je závislá na pomoci osoby blízké, nebo zdravotního personálu. Proto je cílem této práce pacientovi ulehčit pobyt na lůžku a dopřát mu alespoň základní samostatnost. Usnadnit mu základní lidské potřeby, jako je jíst a pít. Umožnit mu krácení dlouhého času četbou, případně zajistit vykonávání pracovních povinností přímo z lůžka, pomocí mobilní výpočetní techniky a internetu. Tím také snížit časovou náročnost jeho obsluhy. Zařízení, které by tyto činnosti mělo zajistit, je stolek k lůžku pacienta. Dostal jsem za úkol provést inovaci stolků od firmy Linet u modelů Eleganza Mano a Eleganza Classic. V průběhu psaní této práce, se mi naskytla možnost jeden z těchto modelů osobně vyzkoušet. A to když jsem strávil necelý týden, na ortopedickém oddělení nemocnice v Karlových Varech. Zde měli shodou okolností těmito stolky vybaveny pokoje. Své poznatky z této zkušenosti uvádím u daného modelu. Při návrhu stolku je nutno brát zřetel na funkčnost, jednoduchost ovládání. Složitost a finanční náročnost výroby, smontovatelnost a v neposlední řadě estetiku a ergonomii.

3 Rešerše (výrobci konkurenčních modelů)

V oboru výroby nemocničního vybavení je na mezinárodním poli konkurence dosti vysoká. Mezi nejvýznamnější firmy v tomto oboru patří:

- *HillRom (USA)*
- *Huntleigh-Arjo (Švédsko)*
- *Stryker (USA)*
- *Völker (Německo)*
- *KCI (USA)*
- *Paramount (Japonsko)*
- *Savion (Izrael)*
- *Stiegmeyer (Německo)*
- *Haelvoet (Belgie)*
- *Merivara (Finsko)*
- *Malvestio (Itálie)*

Dále si představíme některé jejich produkty podrobněji

3.1 Haelvoet (Belgie)



Obrázek 3-1 Model 02476 [4]

K jeho výhodám patří oddělitelná naklápěcí deska s možností nastavení do 3 poloh s vysouvacím sloupkem, což umožňuje použití stolku jak s ní, tak bez ní. Jednoduchá konstrukce s minimální náročností na výrobu a možnost stolku použít jej jako levostranný nebo pravostranný.



Obrázek 3-2 Model 01147 [4]

Konstrukce zdvihu je již složitější než u předcházejícího modelu, naklápěcí mechanismus desky je uchycen v rámu, který se pohybuje v kolejničích po boku stolku, tím se nastavuje výška. Tato konstrukce pozvedne náklady a také zhorší omyvatelnost. Jeho konstrukce také jasně udává, z které strany lůžka bude umístěn.



Obrázek 3-3 Model 01097 [4]

Konstrukce zdvihu a polohování je obdobná jako u modelu 02476, odlišnost je využití přírodních materiálů, které ho předurčují spíše do domácností.



Obrázek 3-4 Model 01062 [4]

Je obdobou 01097 s jinými rozměry zásuvek a dvířek

3.2 Savion (Izrael)



Obrázek 3-5 Model BSC111B [5]



Obrázek 3-6 Modely BSC 111 a 121 [5]

Tyto modely disponují možností volby druhu podvozku, včetně koleček.
Dále je možnost volby desky ke stolku, která se připevní do vybrání na boku stolku. Deska je tedy řešena jako demontovatelná a nemusí být součástí stolku.

3.3 Stigelmeyer (Německo)

Stigelmeyer má asi největší škálu nočních stolků s polohovatelnou deskou a největší variabilitu.



Obrázek 3-7 Model Combin [6]

Combino má jednoduchý líbivý design, širokou variabilitu, možnost oddělení naklápací desky od stolku samotného, což usnadňuje jeho čištění a zvyšuje možnost využití. Jednoduchá konstrukce a ovládání jej řadí kvalitativně mezi špičku segmentu.



Obrázek 3-8 Model Cosimo[6]

Vychází z modelu combino a má s ním společný systém naklápací a polohování jídelní desky, rozdíl je, že už nemá oddělitelnou polohovatelnou desku. Je tedy jednodušší a bude i levnější na výrobu.



Obrázek 3-9 Model Contur[6]

Tento model požívá na rozdíl od výškově nastavitelného sloupku, boční vedení, ve kterém se pohybuje rám na kterém je příčník s polohovacím zařízením. Jeho výhodou jsou minimální rozměry na uložení stavitelné desky, která je schována na stěně stolku. Naopak nevýhodou je horší přístup při čištění v oblasti bočního vedení.



Obrázek 3-10 Model Estrado[6]

Estrádo, používá ke zdvihu a nastavení opět sloupek, který se vyklápí z boční stěny stolku naklápěcí mechanismus je společný s modely Cosimo a Combino.



Obrázek 3-11 Model Cosano[6]

Tento model je limitován výškou desky a rovněž u ní chybí možnost naklápění.

3.4 Völker (Německo)

Tato firma má ve své nabídce tři noční stolky, které používají všechny stejný mechanismus zdvihu a naklápění.



Obrázek 3-12 [7]

Zdvih polohovací desky je řešen opět výškově nastavitelným sloupkem. Její naklápění umožňuje otočný kloub v místě spojení sloupku a desky samotné.

3.5 Stávající výrobky firmy Linet



Obrázek 3-13 Eleganza Mano a Eleganza Classic [8]

Tyto stolky používají na rozdíl od konkurence složitý mechanismus, který spočívá v rámu spojeným se stolkem, ve kterém je veden druhý rám, po kterém se pohybuje příčník s naklápěcím kloubem, toto řešení je příjemné na manipulaci, ale dosti složité z pohledu výroby. Zvedací mechanismus není dobře přístupný při čištění.

3.5.1 Osobní zkušenost

Jak již jsem psal v úvodu, s tímto stolkem jsem se setkal při svém pobytu v nemocnici v Karlových Varech. Když jsem vstoupil první den na pokoj, který jsem sdílel s dalšími čtyřmi pacienty, neuniklo mi moderní vybavení, kterým pokoj disponoval. Po krátkém rozkoukání jsem si všiml stolku, který už jsem dobře znal z výkresů, které mi byly poskytnuty firmou Linet. První co mě zarazilo, byla poloha stolků. Stolky byly natočené šuplíky k postelím, což znemožňovalo jejich otevření a přístup do jejich prostor. Vyklápěcí deska směřovala do uličky mezi lůžka. Hlavou mi proběhly myšlenky o úrovni tamního personálu, za kterou se však musím omluvit. Převlékl jsem se do anděla a svůj stolek natočil do

„správného“ směru. Po nějaké době čekání přinesl personál občerstvení. Řekl jsem si, vytáhnu si jídelní desku a užiju si pohodlí polohovací postele. Po pár pokusech o vytažení desky mezi na těsno postavenými lůžky, svou snahu vzdávám a otáčím stůl do původní polohy. Problém byl v nutnosti vyklopení desky v rámu zhruba o 15 stupňů. Na to tam nebyl dostatek prostor a ani manipulace mi nepřišla nejjednodušší. Mí starší a méně obratní, dočasní spolubydlíci, měli s obsluhou stolu poměrně potíže. Ve finále to vypadalo tak, že sestra přišla, vyklopila desku, nastavila do odpovídající výšky, odaretovala kolečka, otočila stůl o 90° nad pacienta a aretovala kolečka. Poté co se pacienti najedli se vše vracelo do původní složené polohy, aby stůl neomezoval přístup k pacientovi v případě potřeby. Tohle podstupoval tamní personál u některých pacientů 3x denně. Proto si myslím, že nejdůležitějším prvkem, který by měl být na stolku inovován je právě mechanismus zdvihu a naklápění jídelní desky.

4 Porovnání jednotlivých variant

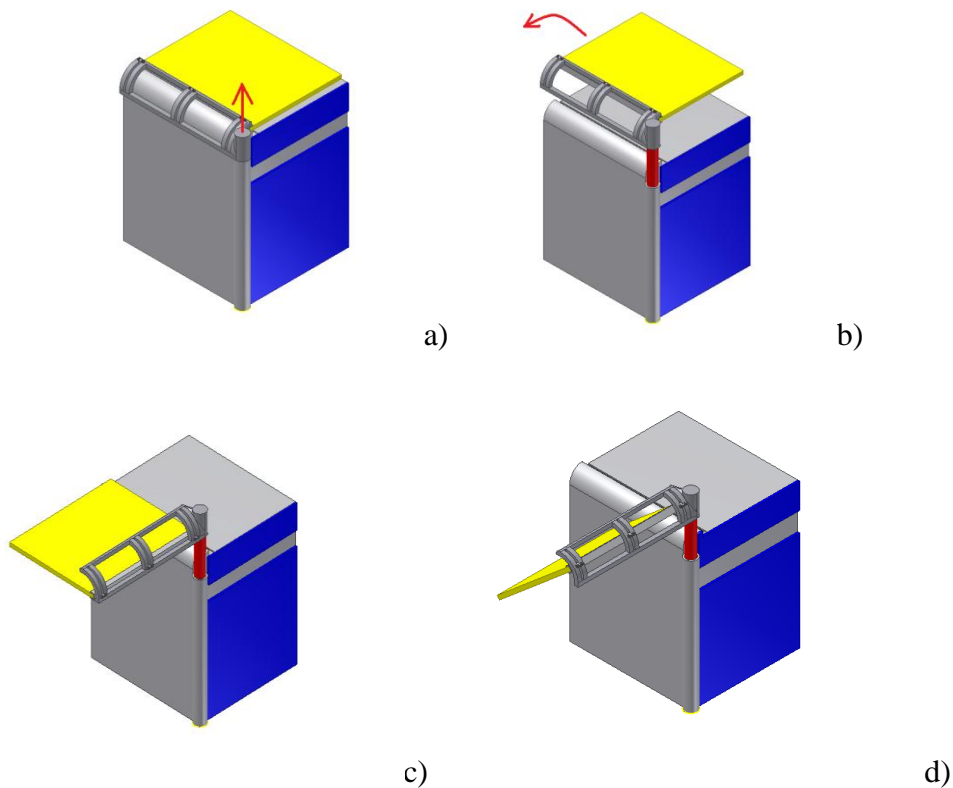
Výrobce	Model	Plně naklápěcí deska	Výškové nastavení desky	Čistitelnost	Složitost konstrukce	Možnost oddělení desky	Ovládání	Možnost použití zleva i zprava	Celkem
Haelvoet	02476	-	+	+	+	+	-	+	5
Haelvoet	01147	+	+	-	-	-	+	-	3
Haelvoet	01097	-	+	+	+	-	-	-	3
Haelvoet	01062	-	+	+	+	-	-	-	3
Savion	BSC 111B	-	+	-	-	-	+	-	2
Stieglmeyer	Combino	+	+	+	+	+	+	+	7
Stieglmeyer	Cosimo	+	+	+	+	-	+	-	5
Stieglmeyer	Conturo	+	+	-	-	-	+	-	3
Stieglmeyer	Estrado	+	+	+	+	-	+	-	5
Stieglmeyer	Cosano	-	-	-	-	-	+	-	1
Völker	-	+	+	+	+	-	+	-	5
Linet	Eleganza Mano	+	+	-	-	-	+	-	3
Linet	Eleganza Classic	+	+	-	-	-	+	-	3

Tabulka 4-1 Porovnání variant

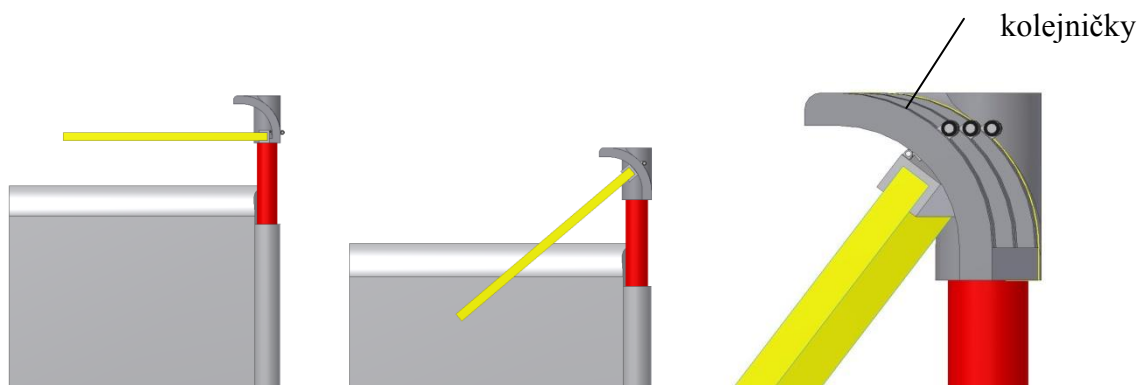
Z hlediska hodnocených parametrů se jeví jako nejlepší stůl od firmy Stieglmeyer model Combino. Má několik výhod oproti konkurenčním produktům a oproti stolku vyráběnému firmou Linet. V další části BP se budu zabývat návrhem samotného zdvihu a ovládání desky stolu, tak aby navržené řešení bylo co nejvíce konkurenceschopné.

5 Návrhy provedení mechanismu

5.1 Varianta A



Obrázek 5-1 Varianta A



Obrázek 5-2 Detaily

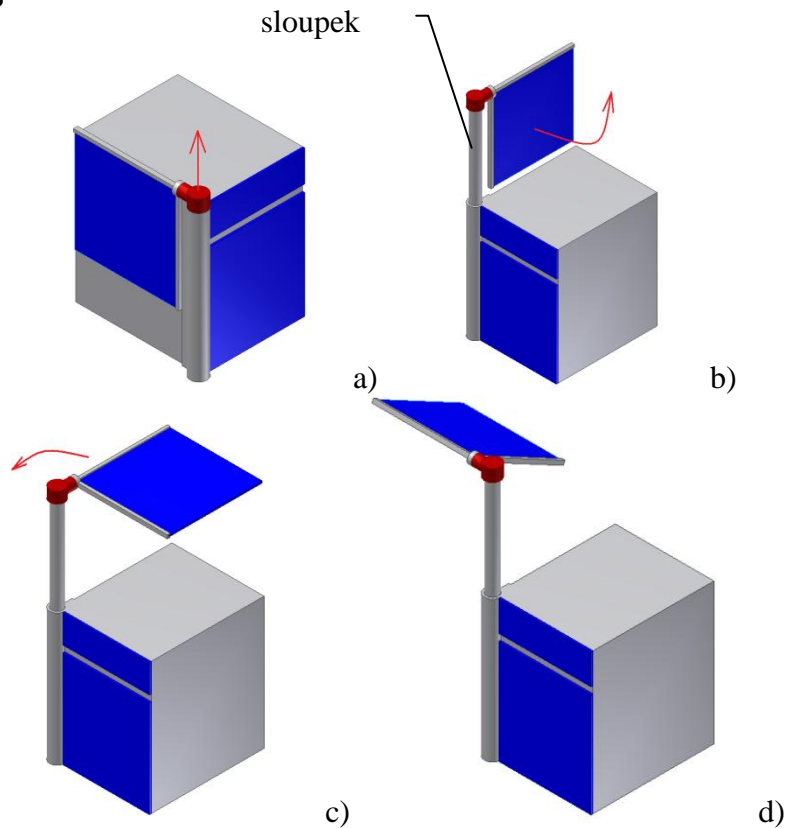
- Vysunutí otočné desky z nohy stolku do požadované výšky
- Otočení desky nad lůžko pacienta
- V této poloze se nastaví požadovaný sklon desky. Nastavuje se odlehčením desky a najetím do různé výškové pozice koleček a následným zaklesnutím desky o rám.
- Nastavený stolek

Toto řešení by řešilo problém s vysouváním desky ve stísněném prostoru. Problém je však v tom, že pokud je stolek ve výchozí poloze a pacient na něm má odložené věci, musel by je před manipulací přesunout někam jinam, což v případě např. konvice s čajem není

praktické. Další problémy by toto řešení mohlo mít v usazování nečistot v kolejnicích, a pojezdových kolečkách. K manipulaci by byli zapotřebí obě ruce, jedna by přidržovala desku a druhá by otáčela sloupkem.

Na prvním detailu je zobrazená deska nastavená ve vodorovné poloze a na dalších dvou deska sklopená a zaklesnutá do kolejniček

5.2 Varianta B



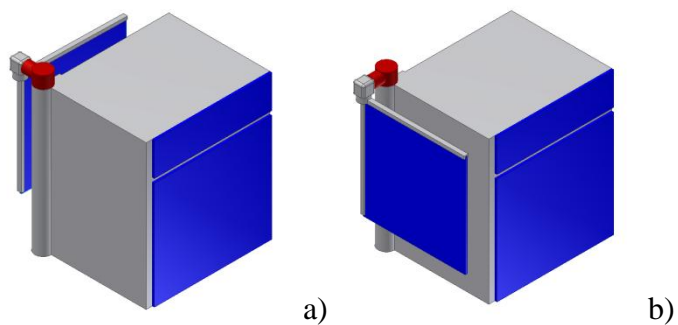
Obrázek 5-3 Varianta B

- Vysunutí sloupku otočně uloženého v noze stolku
- Otočení desky do horizontální polohy nad stolek
- Natočení desky nad lůžko a sklopení do potřebné polohy.
- Nastavený stolek

Tento návrh řeší jak problém prostoru pro uložení desky, tak problém čistitelnosti. Jeho slabina je v nutnosti vysunout sloupek minimálně na délku desky, aby mohla být deska vyklopena a nastavena do polohy nad pacienta. Desku by bylo možné ovládat jednou rukou, ale pacient by musel udělat spoustu přehmatů.

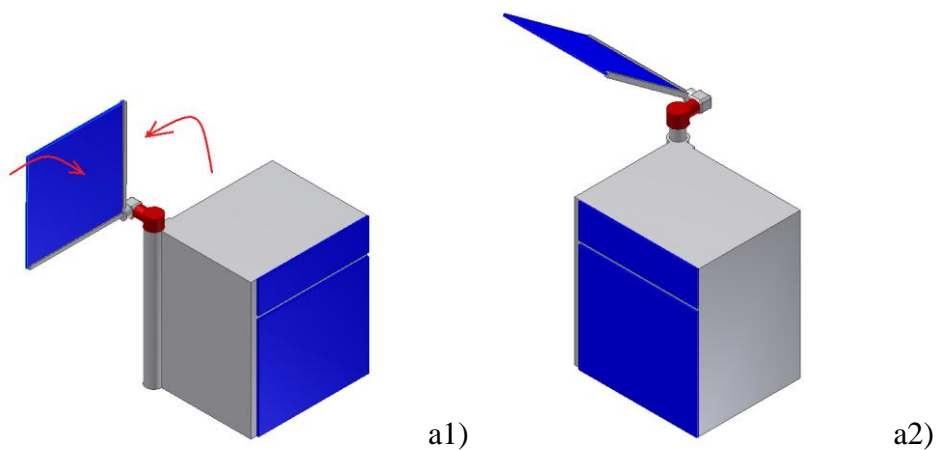
5.3 Varianta C

Tato varianta má možnost mít uloženou desku po boku stolku i za zadní stěnou stolku. Lépe se tak přizpůsobí různým prostorovým nárokům.



Obrázek 5-4 Varianta C

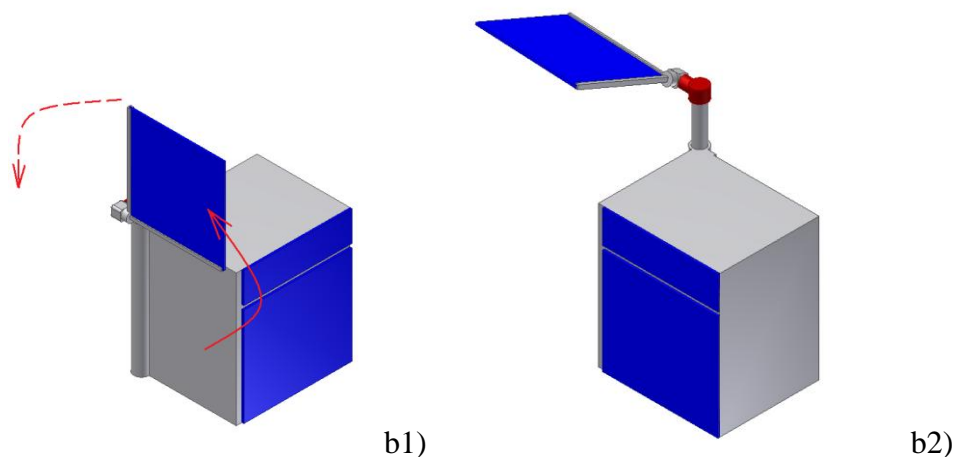
- a) Deska uložena za zadní stěnou stolu.
- b) Deska uložena po boku stolu.



Obrázek 5-5 Varianta C

- a1) Deska se vyklopí zpoza stolu a překlápí do požadované pozice
- a2) Nastavený stolek

Takto by se deska nastavila pouze dvěma pohyby, což je z hlediska ergonomie vyhovující. Nutno však podotknout, že by kloub musel mít nějaký způsob aretace, který by pravděpodobně vyžadoval dvě ruce.



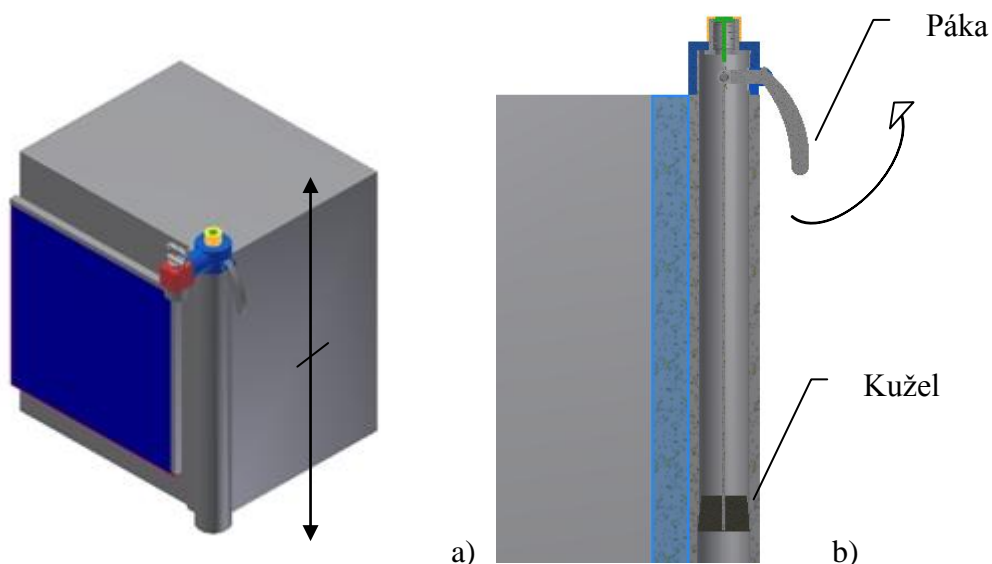
Obrázek 5-6 Varianta C

- b1) Deska se vytočí z boku stolku a překlápí do horizontální polohy
- b2) Nastavený stolek.

Tento návrh řeší jak problém s prostorem, tak problém čistitelnosti. Navíc poskytuje díky dvojklobou skoro neomezenou flexibilitu a možnost nastavení.

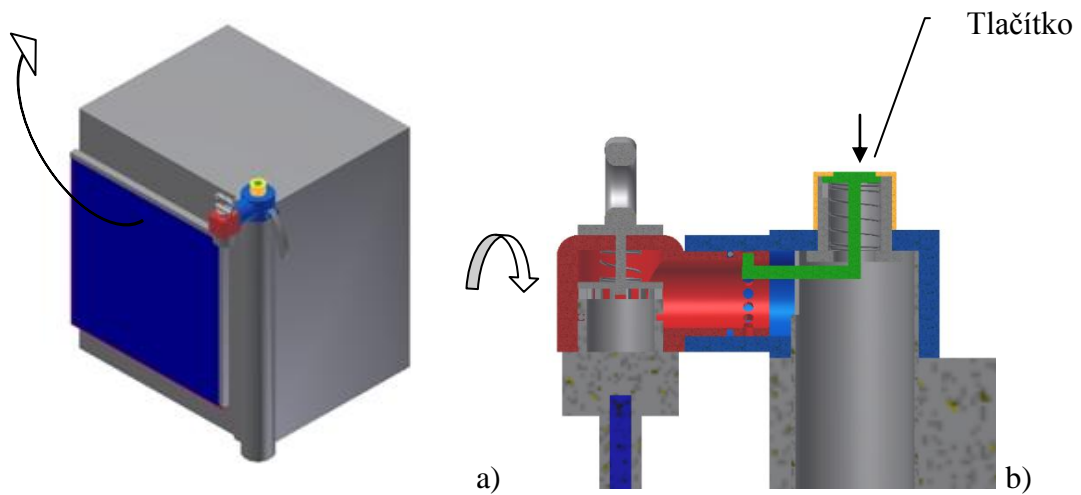
5.3.1 Návrh aretace varianty C

V této části budeme brát v potaz pouze mechanické provedení, prezentované obrázky nemusí mít reálné rozměry.



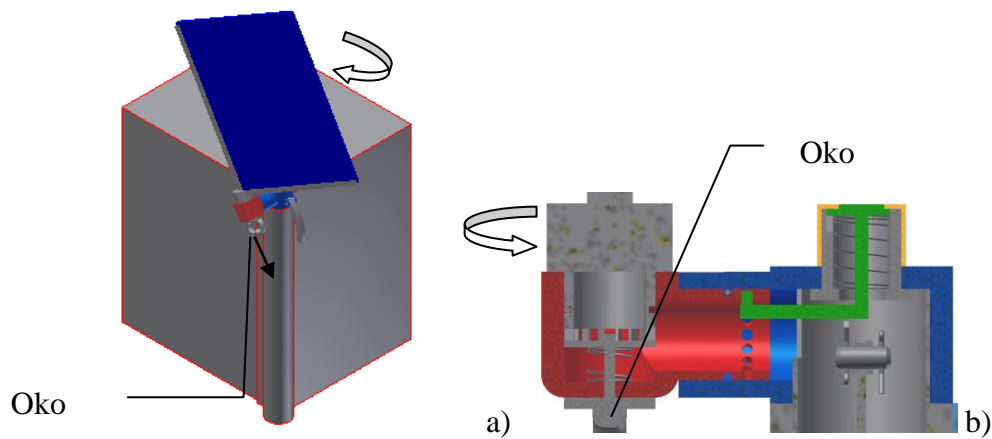
Obrázek 5-7 Návrh aretace

Výškové nastavení se provádí pomocí páky (b), která odaretuje kužel, který rozpírá podélně naříznutou trubku v noze. Po vysunutí do potřebné výšky se páka vrátí do původní polohy, čímž dojde k vtáhnutí kužele do trubky a následné aretaci, toto řešení má tu výhodu že je trubka volně otočná o 360° a tím má deska možnost pokrýt větší prostor kolem stolu.



Obrázek 5-8 Návrh aretace

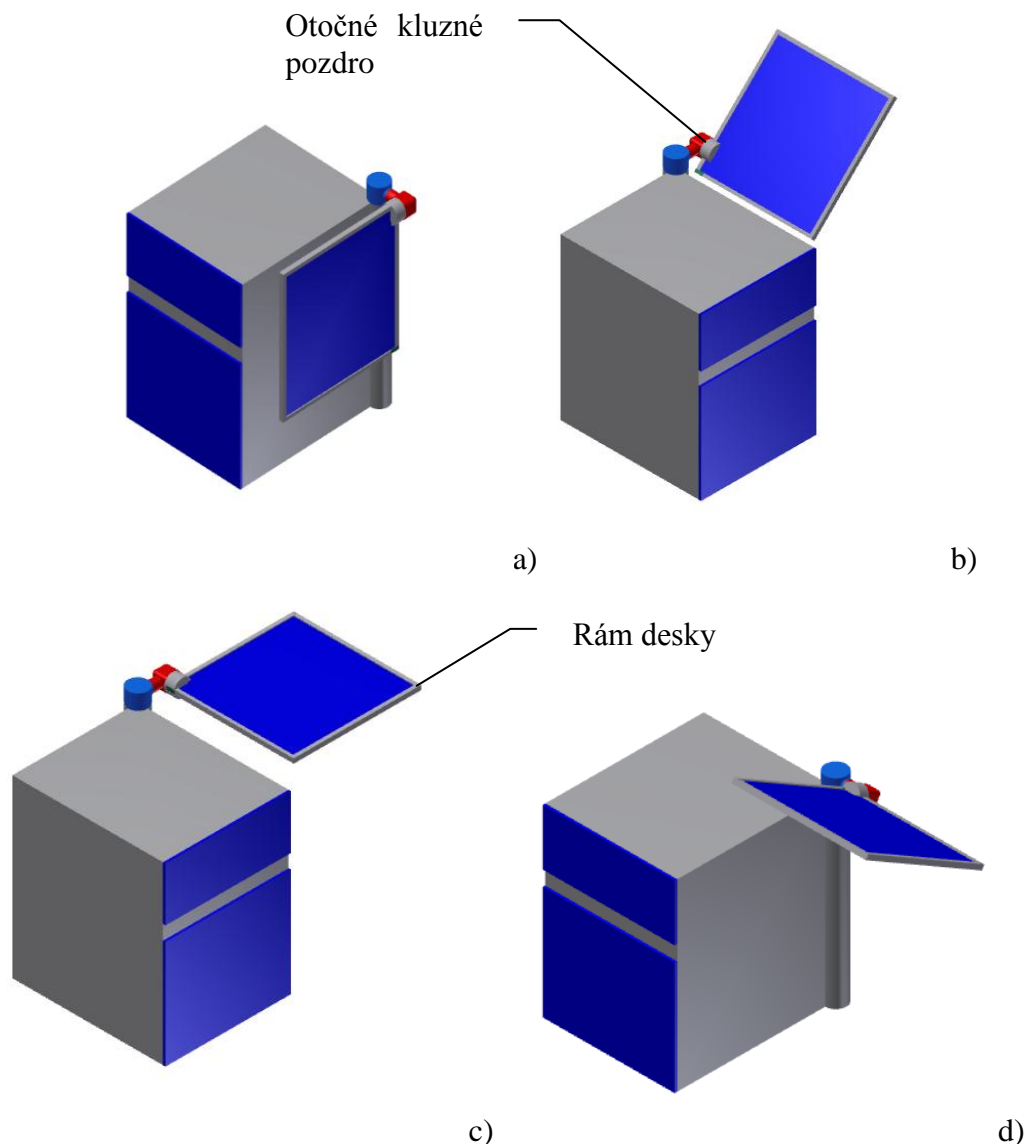
Rotace desky v kloubu - Stiskem zeleného tlačítka (b) se odjistí kloub, který se nastaví do požadované polohy (a).



Obrázek 5-9 Návrh aretace

Vytáhnutím oka (b) dojde k uvolnění západky a tím uvolnění rotace desky v kloubu. Při uvolnění oka dojde k opětovnému zaklesnutí západky.
Z hlediska ergonomie je zde příliš mnoho pohybů a nutnost použít obě ruce.

5.4 Varianta D



Obrázek 5-10 Varianta D

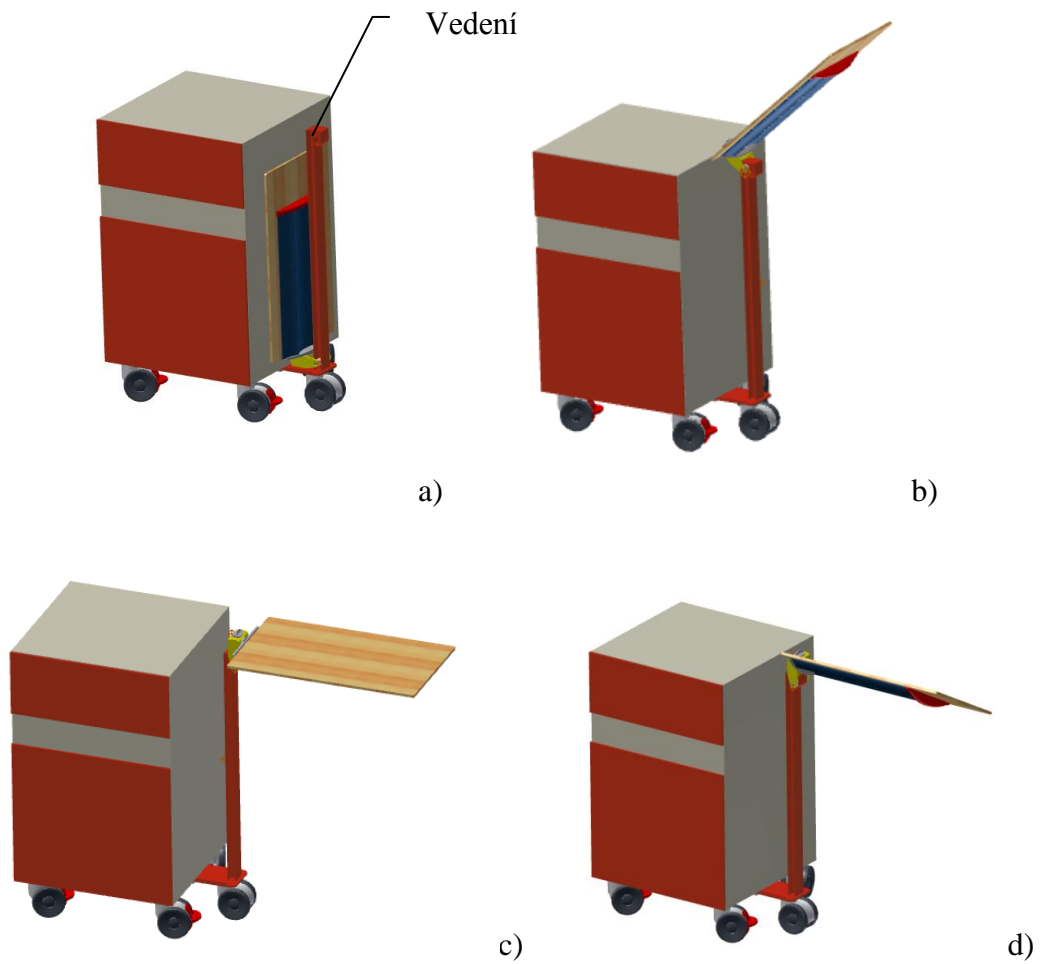
- a) Stolek se složenou deskou.
- b) Deska je vytahována po vedení. Nakonci se otočí do vodorovné polohy.
- c) Deska ve vodorovné poloze.
- d) Deska sklopená cca o 30°.

Tato varianta využívá otočného kluzného pouzdra, ve kterém se při nastavení do užitkové polohy smýká rám desky. Toto řešení je výhodné zejména díky dobré ergonomii. Vyklopení desky nad postel zvládne pacient pouze jednou rukou. Problém by však mohl být s tuhostí.

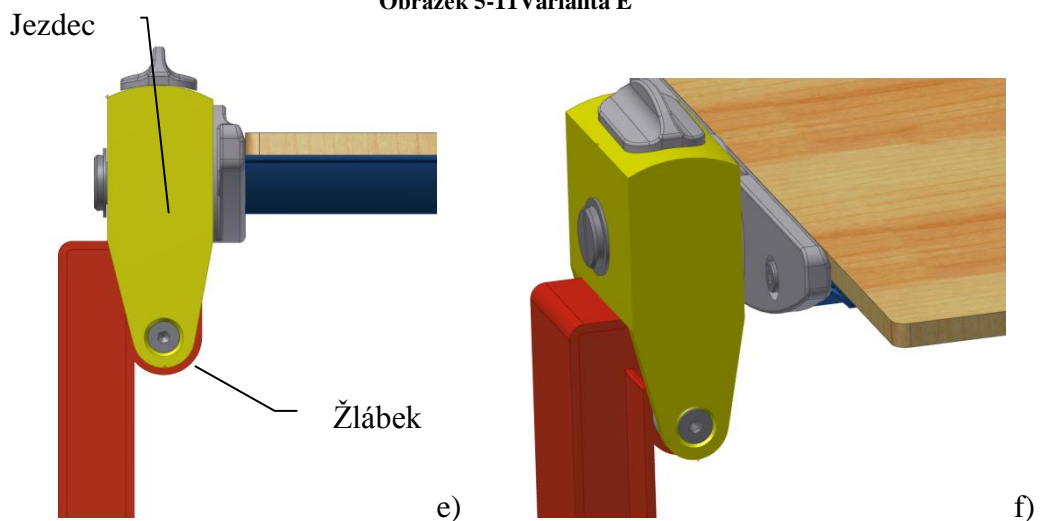
5.5 Varianta E

Varianta E je modifikací stávajícího řešení firmy Linet. Oproti němu však nabízí možnost odejmutí desky od stolku. To nám usnadní čištění, ale hlavní výhoda je ta, že stolek lze prodávat samostatně jako levnější variantu. Na přání zákazníka je možnost stolek deskou dovybavit. Na variantě, která se bude prodávat s deskou je oproti základu pouze na dně přivařená plechová krabička, do které se stolek ukotví. Lze tak mít tedy jeden model a

prodávat ho dvěma skupinám zákazníků. Vzhledem k pravděpodobnému využití stolku s polohovatelnými lůžky, u kterých je možnost do vhodné výškové polohy najet s lůžkem a finální ceně výrobku, je u tohoto modelu absence výškové nastavitelnosti.



Obrázek 5-11 Varianta E

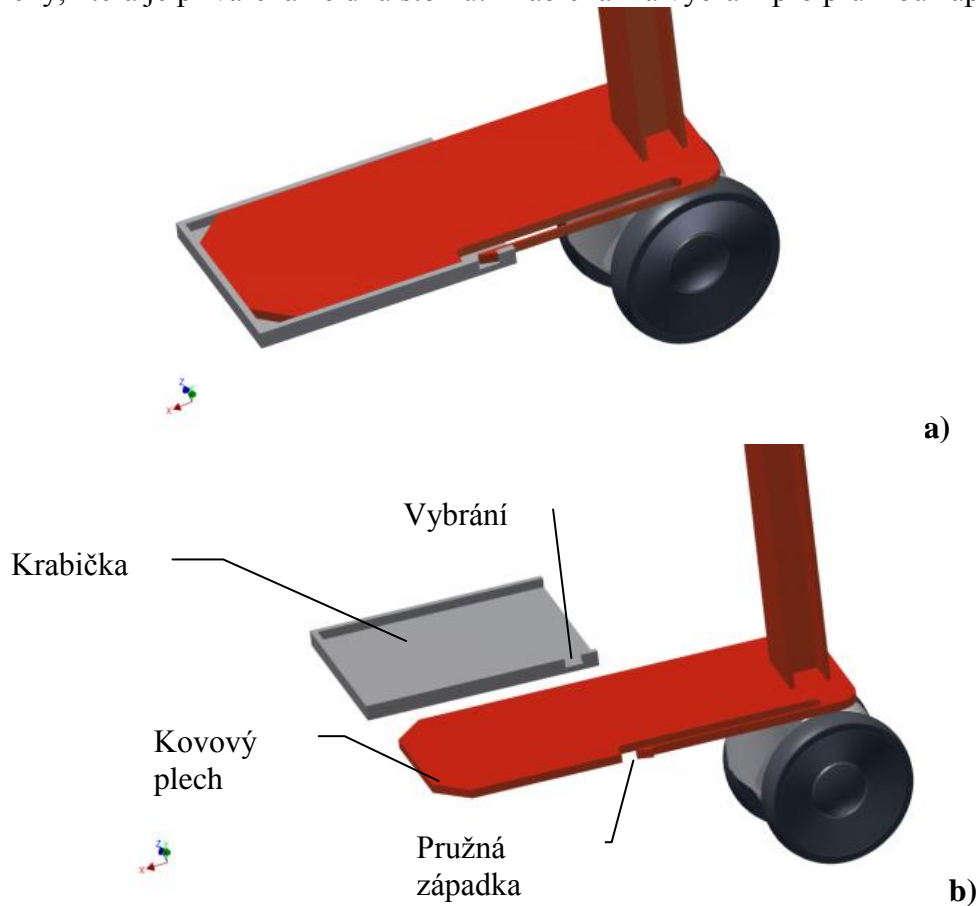


Obrázek 5-12 Detail E

- a) Stolek se složenou deskou
- b) Deska se tahem ruky vytahuje po vedení. Na konci vedení zapadne jezdec do žlábků a zapře se.
- c) Deska ve vodorovné poloze.
- d) Deska sklopená cca o 30°.
- e),f) detail

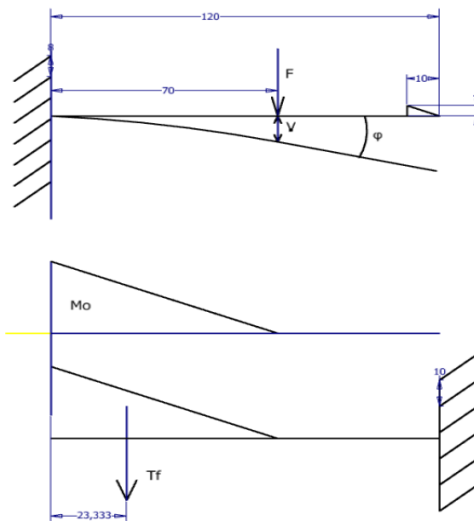
6 Ukotvení stojanu

Stojan je ukotven pomocí kovového plechu tloušťky 6 mm, který se zasouvá do plechové krabičky, která je přivařená ke dnu stolku. Krabička má vybrání pro pružnou západku.



Obrázek 6-1 Ukotvení stojanu

6.1 Výpočet pružné západky [3]



Obrázek 6-2 Pružná západka

6.1.1 Úhel natočení pod silou F

Metoda momentových ploch

$$\varphi(F) = \frac{1}{E \cdot J_z} T f_F = \frac{M_o \cdot 70 \cdot \frac{1}{2}}{E \cdot \frac{1}{12} b h^3} = \frac{7 \cdot 70 \cdot 70 \cdot \frac{1}{2}}{210000 \cdot \frac{1}{12} \cdot 6 \cdot 1,6^3} = 0,039 \text{ rad} \approx 2,28^\circ$$

$E = 210000 \text{ MPa}$	modul pružnosti v tahu oceli
$\varphi(F)$	úhel natočení nosníku pod silou F
$T f_F$	fiktivní posouvající se síla v místě F
J_z	Kvadratický moment průřezu stanovený k neutrální ose
$b = 6 \text{ mm}$	šířka pera
$h = 1,6 \text{ mm}$	výška pera
M_o	ohybový moment síly F k vetknutí

6.1.2 Průhyb pod silou F

$$V(F) = \frac{1}{E \cdot J_z} M f_F = \frac{M \cdot 70 \cdot \frac{1}{2}}{E \cdot \frac{1}{12} b h^3} = \frac{7 \cdot 70 \cdot 70 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot 70}{210000 \cdot \frac{1}{12} \cdot 6 \cdot 1,6^3} = 1,86 \text{ mm}$$

$M f_F$ Moment od fiktivního zatížení k místu působení F

6.1.3 Průhyb v místě zobáčku

Zobáček je 10mm od kraje, tedy 40mm od působení síly.

$$V(z) = t g \varphi_F \cdot 40 + 1,86 = 3,45 \text{ mm}$$

6.1.4 Pevnostní kontrola pera

$$\frac{M_o}{W_o} \leq \sigma_D$$
$$\frac{7.70}{\frac{1}{6}bh^2} \leq \sigma_D$$
$$\sigma_D \geq 191.4 \text{ MPa}$$

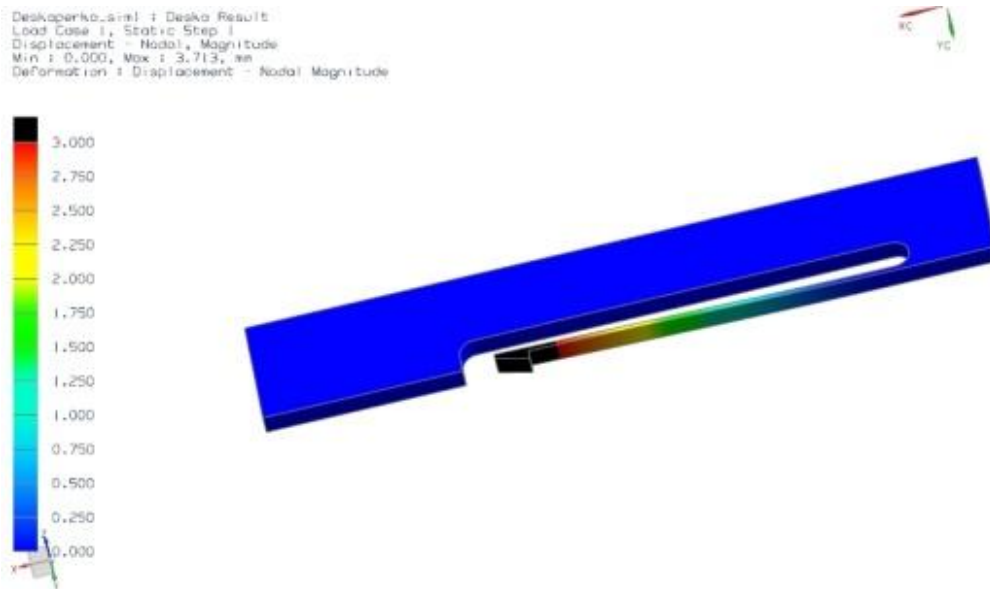
σ_D pro zvolený materiál 11 375.1 je 225 MPa. Z toho vyplývá, že pevnostní podmínka byla splněna.

6.1.5 Pevnostní výpočet pružné západky pomocí analýzy vycházející z MKP

Na obrázku a je vidět posunutí, které docílíme působením síly 7N (odpovídající přibližně 700g) na plochu pera širokou 5cm od okraje krabičky. Zobáček pera je vysoký 3mm, této hranici připadá černě ohraničená oblast na obrázku 6-3.

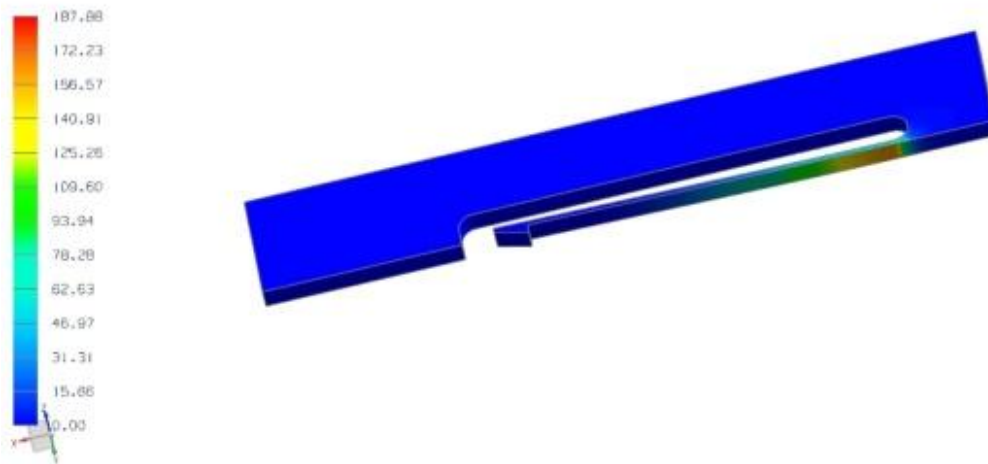
Na obrázku 6-4 je vidět maximální napětí které odpovídá 186 MPa

K výpočtu byl použit software Siemens NX 7.5



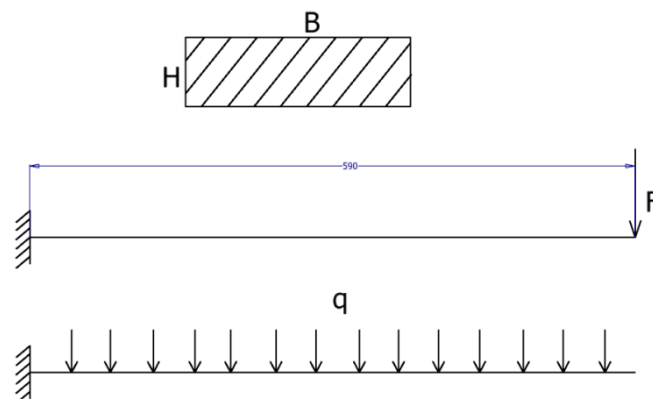
Obrázek 6-3 Výsledná deformace v mm

Deskaperko...sim1 : Deska Result
Load Case 1, Static Step 1
Stress - Element-Nodal, Unaveraged, Von-Mises
Min : 0.00, Max : 187.88, N/mm² [MPa]
Deformation : Displacement - Nodal Magnitude



Obrázek 6-4 Průběh redukovaného napětí dle HMM v MPa

6.2 Výpočtová kontrola desky



Obrázek 6-5 Kontrola desky

V prvním výpočtu budeme uvažovat desku jako vetknutý nosník zatížený samostatnou silou $F=50\text{N}$ na konci. Modul pružnosti $E=2300\text{MPa}$ je uvažován pro plast ABS

$$V_{max} = \frac{F \cdot l^3}{3 \cdot E \cdot \frac{1}{12} b h^3} = \frac{50 \cdot 590^3}{3 \cdot 2300 \cdot \frac{1}{12} \cdot 340 \cdot 8^3} = 102.6\text{mm}$$

[3]

Ve druhém budeme uvažovat desku jako vetknutý nosník zatížení spojitým zatížením $q=100/590$ (Tzn. že na délku nosníku 590mm připadne zatížení 100N tedy přibližně 10kg)

$$V_{max} = \frac{q \cdot l^4}{8 \cdot E \cdot \frac{1}{12} b h^3} = \frac{\frac{100}{590} \cdot 590^4}{8 \cdot 2300 \cdot \frac{1}{12} \cdot 340 \cdot 8^3} = 76,9\text{mm}$$

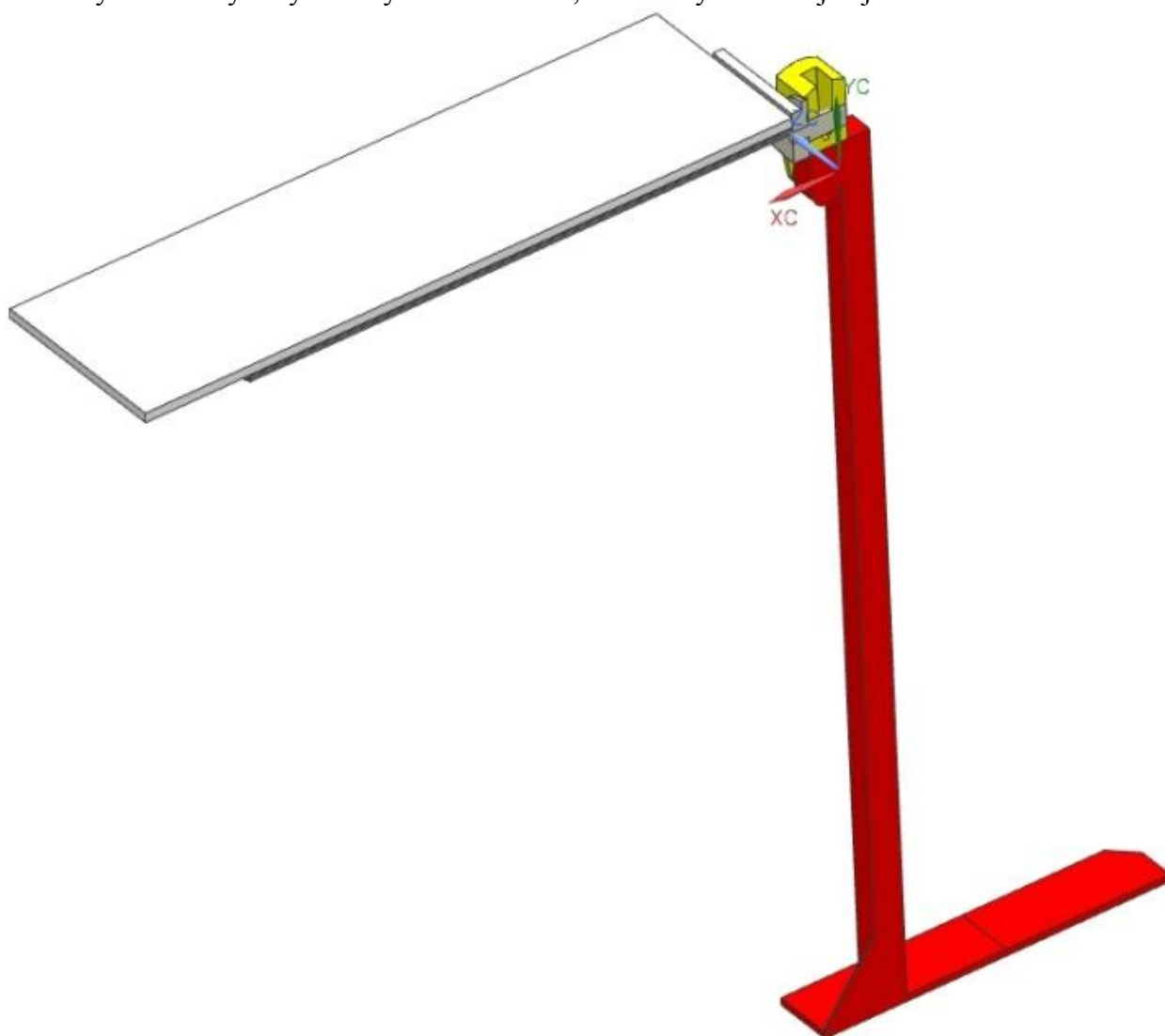
[3]

Z výsledků je patrné že deska se prohne do nevyhovující polohy, proto bude muset být vyztužena ocelovou výztuží. Pro složitost společného výpočtu desky i s výztuží budeme výpočet provádět pomocí MKP analýzy řešené v softwaru Siemens NX 7.5

6.3 Výpočet pomocí softwaru NX 7.5

6.3.1 Výpočtový model

Výpočtový model je kvůli snížení počtu elementů zjednodušen tak, že komponenty které nebudou mít vliv na výslednou tuhost ani pevnost se zanedbají. Radiusy jsou idealizovány na ostré hrany. A také bylo využito symetrie modelu, dle roviny YC-XC jak je vidět na Obr. 6-1



Obrázek 6-6 Výpočtový model



Obrázek 6-7 Výpočtový model

6.3.2 Nasít'ovaný model

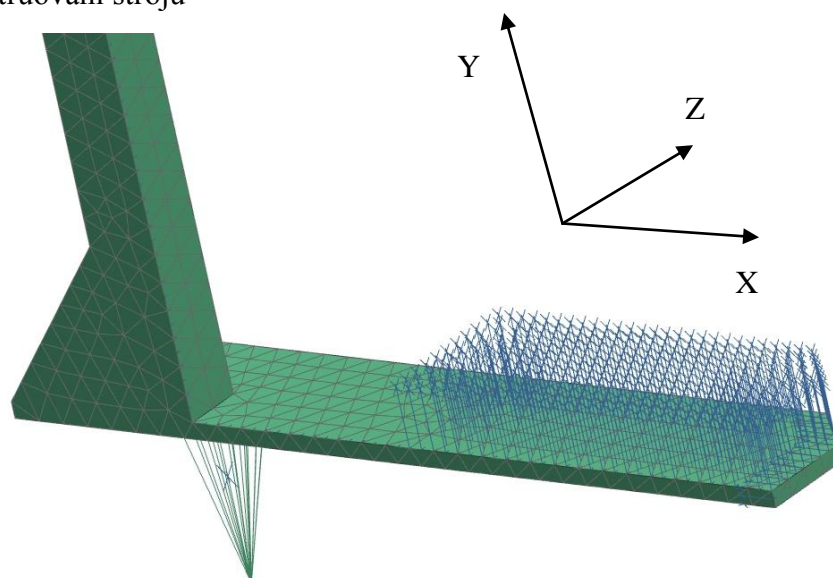
Jako elementy byly použity 3D Tetrahedry s 10 uzly. Ty zajistí, že budou v ploché části komponenty minimálně 3 uzly na její tloušťku. Pro desku samotnou byly použity materiálové konstanty plastu ABS (Akrylonitrilbutadienstyren). Jezdec a součást s ním spojená čepem mají materiálové konstanty hliníku. Ostatní komponenty jsou z oceli. Počet elementů je přibližně 282 800



Obrázek 6-8 Výpočtová síť

6.3.3 Okrajové podmínky

Části desky, která se bude nacházet v krabici, byl omezen vertikální posuv ve směru osy Y. Dorazu desky byl odebrán horizontální podélný posuv ve směru osy X. Kolečko bylo nahrazeno bodem, kterému byl odebrán vertikální posuv ve směru osy Y, bod je s dosedací částí desky propojen rigidovou růžicí nahrazující kolečko. Rigidy jsou 1D prvky s nekonečnou tuhostí.



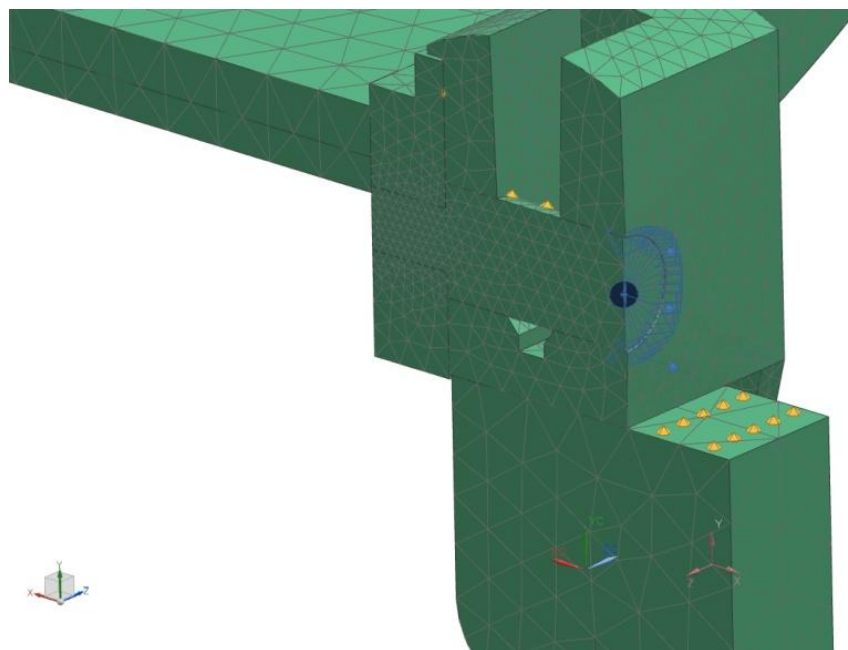
Obrázek 6-9 Ukotvení

Celé sestavě byla zadána okrajová podmínka symetrie



Obrázek 6-10 Symetrie

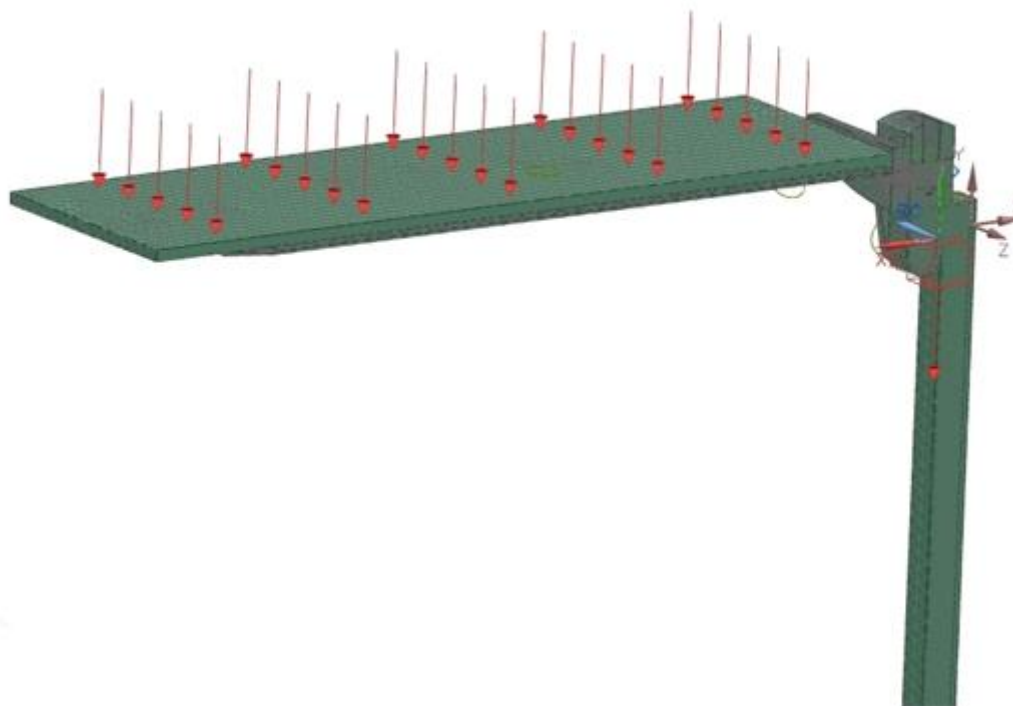
Čep byl svázán s hranou jezdece pomocí funkce Manual coupling, ve které mu byl omezen podélný posuv ve směru osy X. Ve skutečnosti jej bude omezovat hlavička šroubku.



Obrázek 6-11 Uchycení čepu

6.3.4 Zatížení

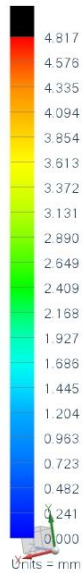
Plocha desky byla zatížena polovinou spojitého zatížení na celou desku (100N), tedy 50N. Celé sestavě, bylo přidáno gravitační zrychlení, aby se projevila deformace od tíhy samotných komponent.



Obrázek 6-12 Zatížení

6.3.5 Deformace konstrukce

Vedeni_sim1 : Vedení Result
Subcase - Loads, Constraints 1, Static Step 1
Stress - Element-Nodal, Averaged, Von-Mises
Min : 0.00, Max : 466.64, Units = N/mm²(MPa)
Deformation : Displacement - Nodal Magnitude

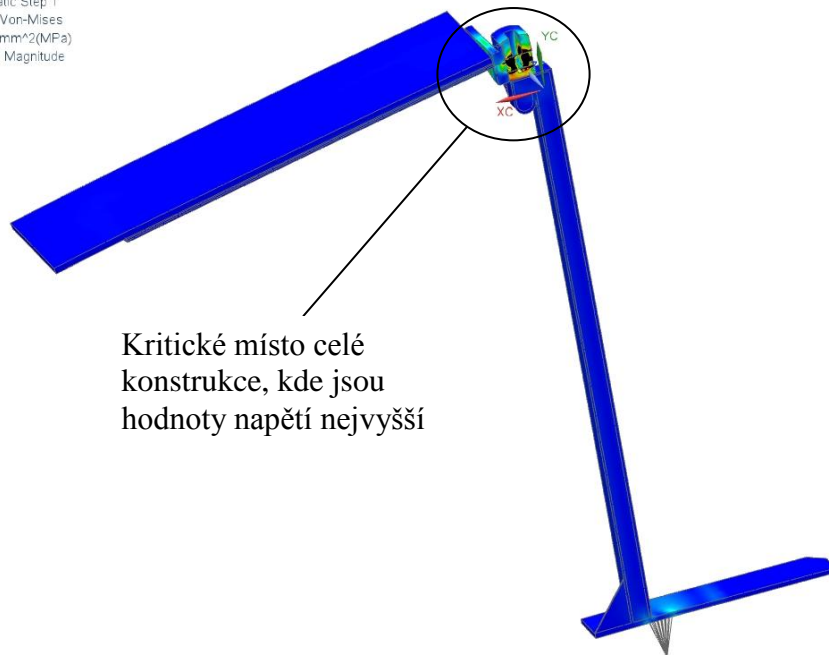
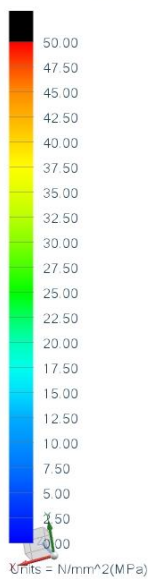


Obrázek 6-13 Výsledná deformace v mm

Z obrázku je patrný maximální průhyb 4,6 mm. Ocelová výztuha desky byla odvozena od současné.

6.3.6 Redukované napětí dle HMH

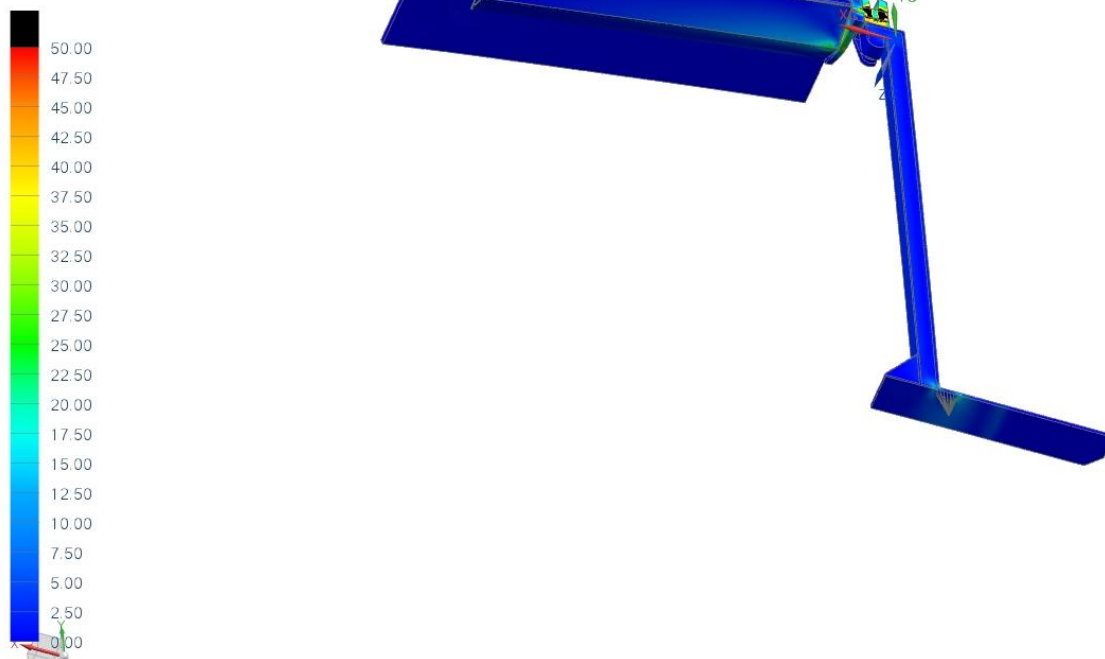
Vedeni_sim1 : Vedení Result
Subcase - Loads, Constraints 1, Static Step 1
Stress - Element-Nodal, Averaged, Von-Mises
Min : 0.00, Max : 466.64, Units = N/mm²(MPa)
Deformation : Displacement - Nodal Magnitude



Kritické místo celé konstrukce, kde jsou hodnoty napětí nejvyšší

Obrázek 6-14 Průběh redukovaného napětí dle HMH v MPa

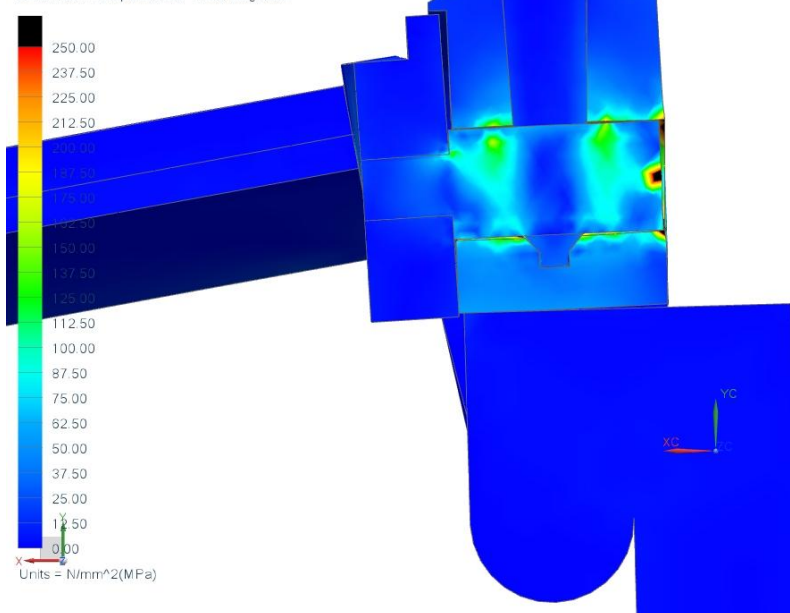
Vedeni_sim1 : Vedeni Result
Subcase - Loads, Constraints 1, Static Step 1
Stress - Element-Nodal, Averaged, Von-Mises
Min : 0.00, Max : 466.64, Units = N/mm^2(MPa)
Deformation : Displacement - Nodal Magnitude



Obrázek 6-15 Průběh redukovaného napětí dle HMH v MPa

Z obrázků je patrné, že nejrizikovější místo celé konstrukce je čep, na který se podíváme v dalším detailu obr 6-10.

Vedeni_sim1 : Vedeni Result
Subcase - Loads, Constraints 1, Static Step 1
Stress - Element-Nodal, Averaged, Von-Mises
Min : 0.00, Max : 466.64, Units = N/mm^2(MPa)
Deformation : Displacement - Nodal Magnitude



Obrázek 6-16 Průběh redukovaného napětí dle HMH v MPa

Obrázek 6-10 ukazuje průběh napětí v čepu. Špička napětí je na hranách uložení čepu a ve středu kde je způsobena funkcí manual coupling, u které jsme použil jako výchozí část středový bod čepu. Je způsobena nekonečně ostrou hranou (malým bodem) a také že výpočet

pracuje pouze v mezích Hookova zákona a nepočítá s malou nevratnou deformací. Funkci čepu jsme si mohli rovněž ověřit v praxi, kde už řadu let slouží bez problémů.







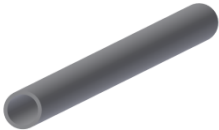


7 Ekonomické zhodnocení


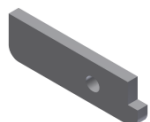

Ekonomické zhodnocení bude provedeno pomocí dvou tabulek. První tabulka se bude vztahovat k současné variantě. Protože současná varianta obsahuje desítky komponent, budou do tabulky pro porovnání zahrnuty pouze nejzákladnější komponenty. Další desítky drobných komponent, jako jsou šroubky, nýty, podložky a další, nebudou do tabulky zahrnuty.

V druhé tabulce budou zahrnuty všechny komponenty mimo 4 nejdrobnějších (Kluzných válečků a šroubků, kterými jsou přichyceny k jezdcí.) navržené varianty E. Výsledná cena komponenty vychází z nákladů na polotovary a náročnosti zpracování do finální podoby. Cena komponenty je závislá na použité technologii zpracování, výrobním zařízení, velikosti vyráběné série, a také ohodnocení lidské práce, proto není možné výslednou cenu určit přesně. Uvedené ceny se proto můžou ve skutečnosti lišit. Celkem má současné provedení o několik desítek komponent více oproti navržené variantě.


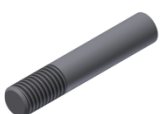



7.1 Náklady na výrobu




Současného provedení mechanismu						
Název součásti	Náhled	Čistá hmotnost 1ks [kg]	Polotovary	Cena za polotovary [1/m]	ks	Cena celkem [Kč]
D4-05941		0,32	PLO 30 x 5 - 6000 11375.0	21,24	1	20
D4-01821		0,47	TR 4HR 30x30x2- 6000 11 375.0	30,58	2	61
D4-06778		0,27	PLO 30 x 5 - 6000 11375.0	21,24	1	13
D4-05969		0,69	TR 4HR 40x30x2- 6000 11375.0	36,17	1	30
D4-07122		0,180	PLO 50 x 8 - 6000 11375.0	56,52	2	21
D4-04870		0,016	PLO 20 x 5 Z - 6000 11375.0	14,22	2	5

Současného provedení mechanismu						
Název součásti	Náhled	Čistá hmotnost 1ks [kg]	Polotovar	Cena za polotovar [1/m]	ks	Cena celkem [Kč]
D03-03121		0,52	TR 24x2 - 6000 11375.0	32,27	2	48
D2-05873		0,46	Odlitek + obrobení		1	350
D1106		0,04	Odlitek + obrobení		2	150
D01-03922		0,23	KR 20 – 6000 11373.0	16,62	1	10
D4-06003		0,05	Odlitek + obrobení		2	200
D4-05893		0,43	TR 17,2x2- 6000 11373.0	16,61	2	21
D1812		0,44	TR 21,3x2,3- 6000 11373.0	21,38	1	24
D4-00273		0.41	KR 6 – 6000 11373.0	3,35	1	8
D3-05892		0,20	Odlitek + obrobení		2	100

Současného provedení mechanismu						
Název součásti	Náhled	Čistá hmotnost 1ks [kg]	Polotovar	Cena za polotovar [1/m]	ks	Cena celkem [Kč]
D1812		0,18	TR 21,3x2,3-6000 11 373.0	21,38	1	10
D4-00970		0,02	PLO 20 x 5 - 6000 11375.0	14,22	1	7
D4-0095		0.10	KR 6 – 6000 11373.0	3,35	1	5
Celkem		6.88				1299

Tabulka 7-1 Náklady na výrobu

Inovované provedení varianta E						
Název součásti	Náhled	Čistá hmotnost 1ks [kg]	Polotovar	Cena za polotovar	ks	Cena celkem [kč]
D2-05873i		0,31	Odlitek + obrobení		1	230
SV-01-05		0,06	KR 15 – 6000 11373.0	25,02	1	5
SV-01-03		0,75	PLO 50 x 3 - 6000 11375.0	35,28	1	50
SV-01-01		1,6	PLO 120 x 6 - 6000 11375.0	169,70	1	140
SV-01-02		0,9	PLO 50 x 3 - 6000 11375.0	35,28	1	80

Inovované provedení varianta E						
Název součásti	Náhled	Čistá hmotnost 1ks [kg]	Polotovar	Cena za polotovar	ks	Cena celkem [kč]
SV-01-04		0,52	PLO 50 x 4 - 6000 11375.0	35,28	1	60
SV-01-06		0,04	PLO 20 x 4 - 6000 11375.0	14,22	1	5
Kolečko		0,5	Nakupovaný komponent (fa. TENTE)	---	1	270
Celkem		4,68			7	840

Tabulka 7-2 Náklady na výrobu [9], [10]

Z vypočtených hodnot je patrné, že varianta E, by přinesla úsporu na použitém materiálu a práci cca 35 %. (ovšem na úkor výškové stavitelnosti oproti stávající variantě). Rovněž by příznivě ovlivnila celkovou hmotnost výrobku.

8 Závěr

Cílem této práce bylo navrhnout mechanismus polohování jídelní desky s ohledem na ergonomii. Dosáhnout snížení nákladů na výrobu mechanismu a tím snížit celkovou cenu výrobku a zvýšit tak jeho konkurenceschopnost. Při navrhování jsem bral ohled i na dobrou čistitelnost.

V úvodu práce jsem provedl průzkum konkurenčních řešení, zhodnotil jejich výhody a nevýhody a na základě toho stanovil směr další konstrukce jídelní desky stolku. Bylo navrženo několik koncepčních variant, z kterých byla vybrána varianta, která dle mého posouzení má nejlepší vlastnosti z hlediska ergonomie a náklady na její výrobu, se jeví jako nejnižší.

Vybrána byla varianta E, díky nejlepší ergonomii. K jejímu nastavení do užité polohy je zapotřebí pouze jedné ruky, která za madlo desku vytáhne. K nastavení sklonu desky už jsou zapotřebí ruce dvě. Jedna odjistí přes tlačítko pojistný kolík a druhá nastaví požadovaný sklon na desce. Po uvolnění tlačítka kolík zapadne a zajistí desku v požadované poloze. V ekonomickém zhodnocení jsem si ověřil, že k dalším výhodám varianty E patří snížení nákladů na výrobu a úspora materiálu. Další výhodou navržené konstrukce je snížení počtu funkčních částí, což může vést ke snížení rizika poruchovosti konstrukce v nemocničním prostředí.

Navržená konstrukce byla pevnostně a tuhostně zkontrolována pomocí numerické metody na principu konečných prvků v softwaru NX 7.5 a byly provedeny rovněž základní analytické výpočty.

Klíčové součásti navržené konstrukce byly poté rozkresleny ve formě výrobní výkresové dokumentace.

Seznam tabulek

Tabulka 4-1 Porovnání variant.....	Chyba! Záložka není definována.
Tabulka 7-1 Náklady na výrobu.....	28
Tabulka 7-2 Náklady na výrobu [9], [10]	29

Seznam obrázků

Obrázek 3-1 Model 02476 [4].....	2
Obrázek 3-2 Model 01147 [4].....	2
Obrázek 3-3 Model 01097 [4].....	2
Obrázek 3-4 Model 01062 [4].....	2
Obrázek 3-5 Model BSC111B [5].....	3
Obrázek 3-6 Modely BSC 111 a 121 [5].....	3
Obrázek 3-7 Model Combin [6]	4
Obrázek 3-8 Model Cosimo[6]	4
Obrázek 3-9 Model Contur[6].....	5
Obrázek 3-10 Model Estrado[6].....	5
Obrázek 3-11 Model Cosano[6].....	5
Obrázek 3-12 [7]	6
Obrázek 3-13 Eleganza Mano a Eleganza Classic [8]	6
Obrázek 5-1 Varianta A	8
Obrázek 5-2 Detaily	8
Obrázek 5-3 Varianta B.....	9
Obrázek 5-4 Varianta C.....	10
Obrázek 5-5 Varianta C.....	10
Obrázek 5-6 Varianta C.....	11
Obrázek 5-7 Návrh aretace.....	11
Obrázek 5-8 Návrh aretace.....	12
Obrázek 5-9 Návrh aretace.....	12
Obrázek 5-10 Varianta D	13
Obrázek 5-11 Varianta E.....	14
Obrázek 5-12 Detail E.....	14
Obrázek 6-1 Ukotvení stojanu.....	15
Obrázek 6-2 Pružná západka.....	16
Obrázek 6-3 Výsledná deformace v mm.....	17
Obrázek 6-4 Průběh redukovaného napětí dle HMMH v MPa	18
Obrázek 6-5 Kontrola desky	18
Obrázek 6-6 Výpočtový model	19
Obrázek 6-7 Výpočtový model	20
Obrázek 6-8 Výpočtová síť	21
Obrázek 6-9 Ukotvení	22

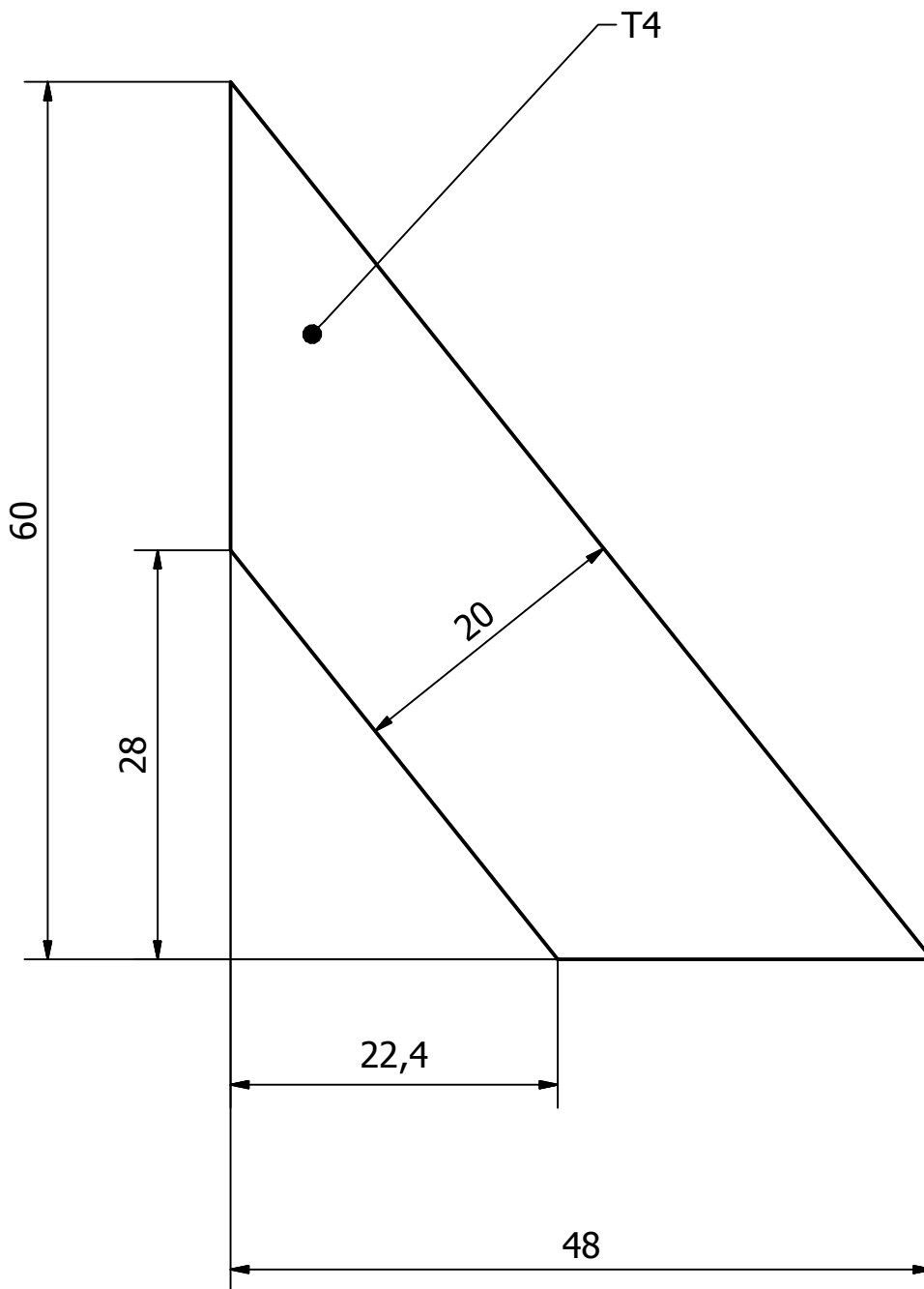
Obrázek 6-10 Symetrie.....	22
Obrázek 6-11 Uchycení čepu	23
Obrázek 6-12 Zatížení	23
Obrázek 6-13 Výsledná deformace v mm.....	24
Obrázek 6-14 Průběh redukovaného napětí dle HMM v MPa	24
Obrázek 6-15 Průběh redukovaného napětí dle HMM v MPa	25
Obrázek 6-16 Průběh redukovaného napětí dle HMM v MPa	25

Seznam použité literatury

- [1] HOSNEDL,S., KRÁTKÝ, J.: *Příručka strojního inženýra*. Brno: Computer Press, 1999.
[2] LEINVEBER,J.,VÁVRA,P.: *Strojnické tabulky*. Úvaly: Albra, 2003.
[3]PLÁNIČKA, F.,ZAJÍČEK, M., ADÁMEK, V.: *Ohyb*.
<http://www.kme.zcu.cz/kmet/pp/ohyb-a-deformace/shrnuti.pdf>
[4]<http://www.haelvoet.be/EN/bedrijf.php>
[5]<http://www.savion.co.il/savcabnt.htm>
[6]<http://www.stieglmeyer-gruppe.de/en/clinic/bedside-lockers>
[7]<http://www.voelker.de/cms/en/products-healthcare/bedside-cabinets.html>
[8]<http://www.linet.cz/zdravotnicka-technika/vyrobky/program-pro-zdravotnictvi/stolky-k-luzkum?category=293>
[9]<http://www.tente.cz>
[10] <http://www.morkus-morava.cz>

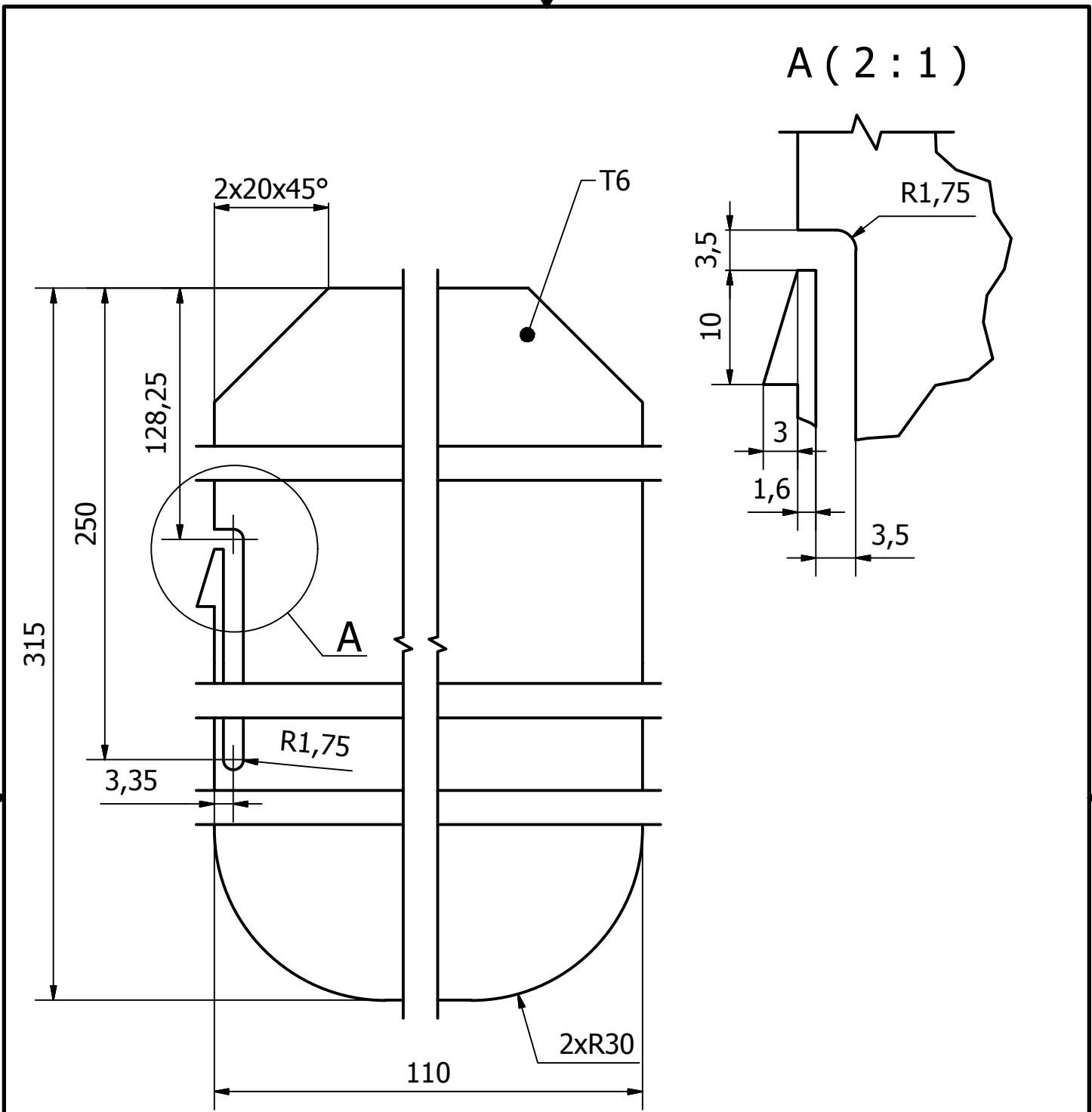
Seznam příloh

VÝKRESY : Čep.....	ČÍSLO VÝKRESU: CP-02-01
Svačenec.....	SV-01
Základní deska.....	SV-01-01
Vedení – 1.....	SV-01-02
Vedení – 2.....	SV-01-03
Hlavní sloupek.....	SV-01-04
Šroub.....	SV-01-05
Žebro.....	SV-01-06



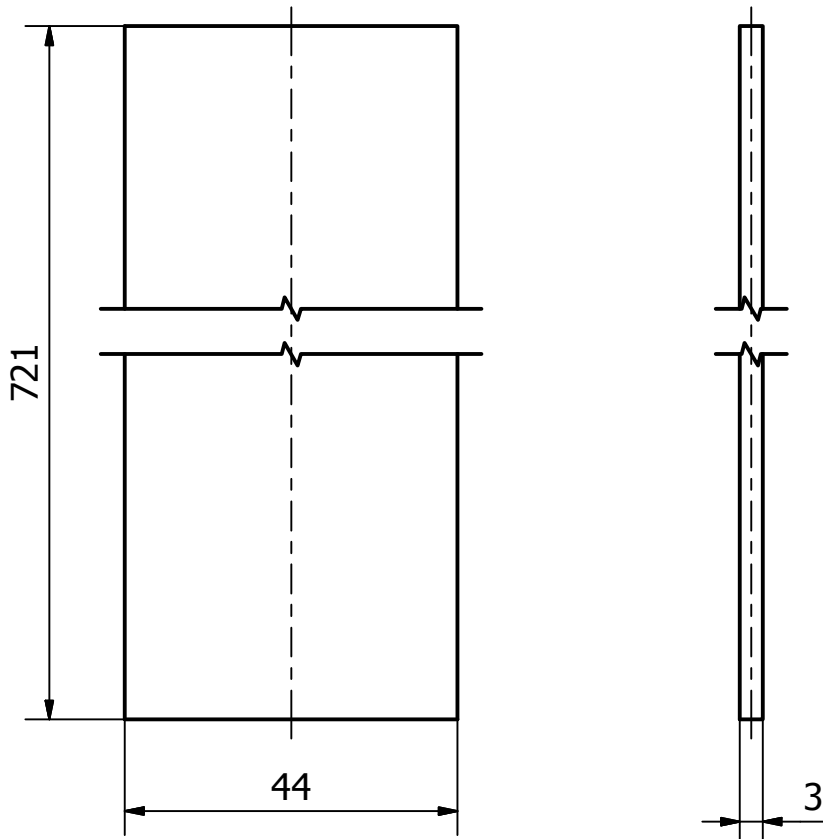
PO VYPÁLENÍ NA LASERU ZAPILOVAT HRANY.
LAKOVAT PO SVAŘENÍ.

PROMÍTÁNÍ 	MĚŘÍTKO 1:1	PŘESNOST ISO 2768 - mK TOLEROVÁNÍ ISO 8015	HMOTNOST 0,035 kg	INDEX	ZMĚNA
<p>FAKULTA STROJNÍ ZÁPADOČESKÉ UNIVERSITY V PLZNI</p> <p>Katedra Konstruování Strojů</p>		MATERIAL ROZMĚR - POLOTOVAR			
		Ocel 11 375.1 - PLO 20 x 4 - 77			
		KRESLIL Josef Velek	DATUM 21.6.2012	ČÍSLO VÝKRESU SESTAVY SV-01	
		TECH.REFERENT	DATUM	ČÍSLO SEZNAMU POLOŽEK 6	
		SCHVÁLIL	DATUM	TYP DOKUMENTU	
NÁZEV ŽEBRO		ISO 16016	ČÍSLO VÝKRESU SV-01-06		



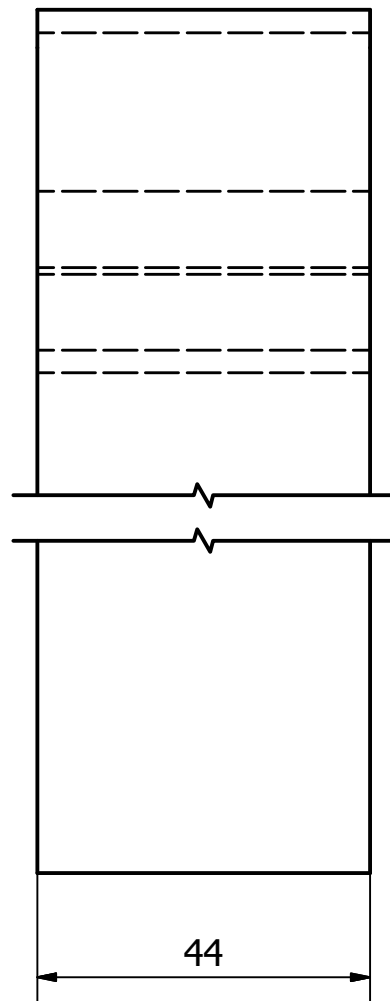
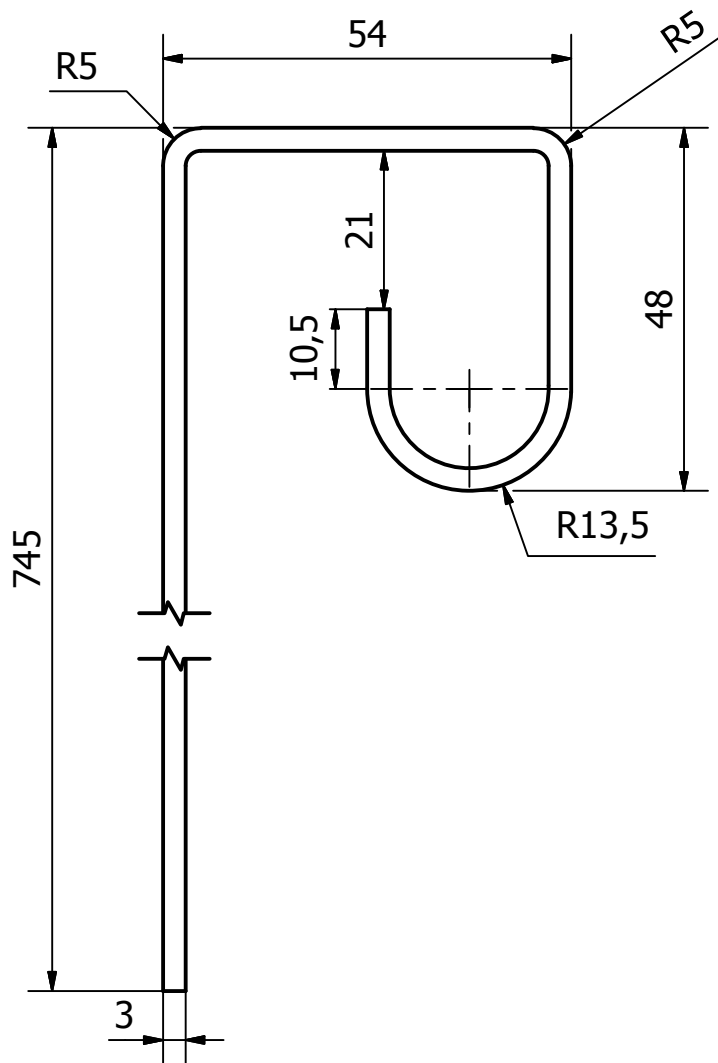
PO VYPÁLENÍ NA LASERU ZAPILOVAT HRANY.
LAKOVAT PO SVAŘENÍ.

 FAKULTA STROJNÍ ZÁPADOČESKÉ UNIVERSITY V PLZNI Katedra Konstruování Strojů	PROMÍTÁNÍ 	MĚŘÍTKO 1:1	PŘESNOST ISO 2768 - mK TOLEROVÁNÍ ISO 8015	HMOTNOST 1,575 kg	INDEX _____	ZMĚNA _____	
	MATERIÁL Ocel 11 375.1 - PLO 120x6-320		ROZMĚR - POLOTOVAR _____		KRESLIL Josef Velek		DATUM 21.6.2012
TECH.REFERENT _____		SCHVÁLIL _____		DATUM _____		ČÍSLO SEZNAMU POLOŽEK 1	
NÁZEV ZÁKLADNÍ DESKA		ISO 16016		TYP DOKUMENTU _____		ČÍSLO VÝKRESU SV-01-01	



PO VYPÁLENÍ NA LASERU ZAPILOVAT HRANY.
LAKOVAT PO SVAŘENÍ.

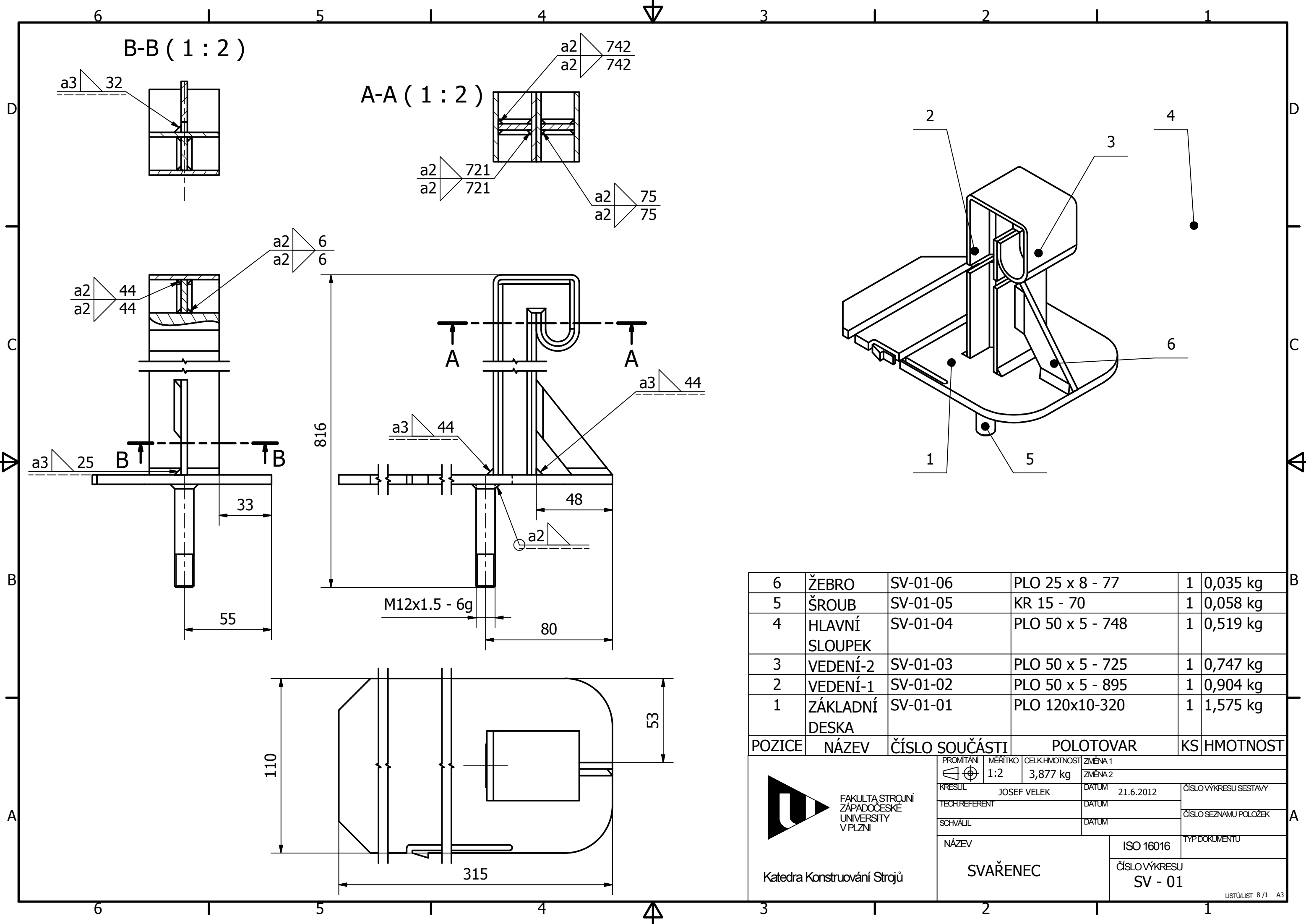
PROMÍTÁNÍ 	MĚŘÍTKO 1:1	PŘESNOST ISO 2768 - mK TOLEROVÁNÍ ISO 8015	HMOTNOST 0,747 kg	INDEX	ZMĚNA
 FAKULTA STROJNÍ ZÁPADOČESKÉ UNIVERSITY V PLZNI Katedra Konstruování Strojů		MATERIAL ROZMĚR - POLOTOVAR Ocel 11 375.1 - PLO 50 x 3 - 725			
		KRESLIL Josef Velek	DATUM 21.6.2012	ČÍSLO VÝKRESU SESTAVY SV-01	
		TECH.REFERENT	DATUM	ČÍSLO SEZNAMU POLOŽEK 3	
		SCHVÁLIL	DATUM	TYP DOKUMENTU ISO 16016	
		NÁZEV VEDENÍ-2		ČÍSLO VÝKRESU SV-01-03	

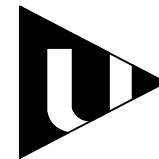


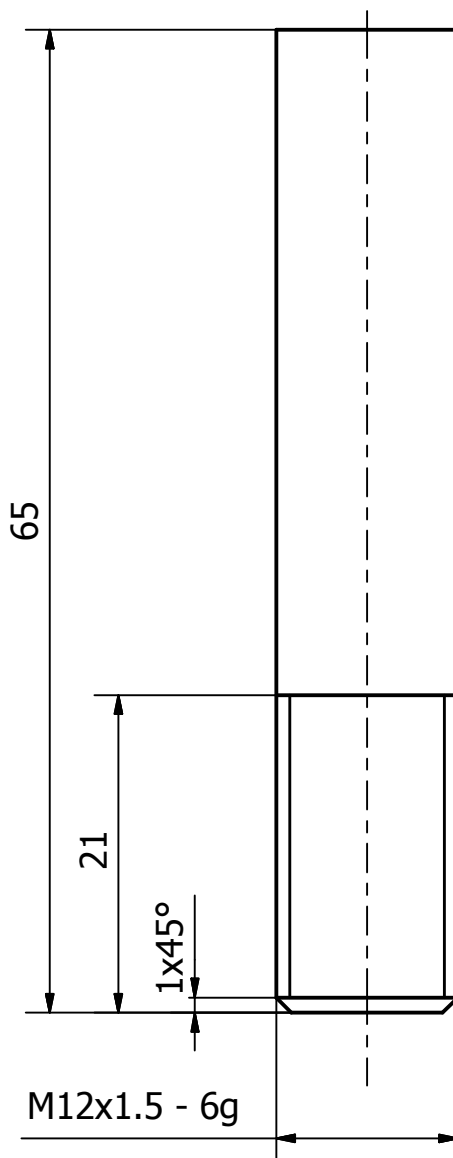
DÉLKA V ROZVINUTÉM STAVU 895 mm

PO VYPÁLENÍ NA LASERU ZAPILOVAT HRANY A NAOHÝBAT.
DÉLKU 745 ŘEZAT PO OHNUTÍ.
LAKOVAT PO SVAŘENÍ.

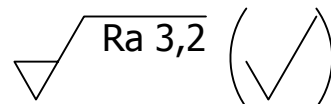
PROMĚTÁNÍ 	MĚŘÍTKO 1:1	PŘESNOST ISO 2768 - mK TOLEROVÁNÍ ISO 8015	HMOTNOST 0,904 kg	INDEX	ZMĚNA
 FAKULTA STROJNÍ ZÁPADOČESKÉ UNIVERSITY V PLZNI Katedra Konstruování Strojů		MATERIAL ROZMĚR - POLOTOVAR Ocel 11375.1 - PLO 50 x 3 - 895			
		KRESLIL Josef Velek	DATUM 21.6.2012	ČÍSLO VÝKRESU SESTAVY SV-01	
		TECH.REFERENT	DATUM	ČÍSLO SEZNAMU POLOŽEK 2	
		SCHVÁLIL	DATUM	TYP DOKUMENTU ISO 16016	
		NÁZEV VEDENÍ-1	ČÍSLO VÝKRESU SV-01-02		

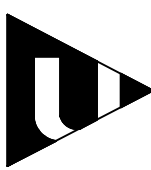



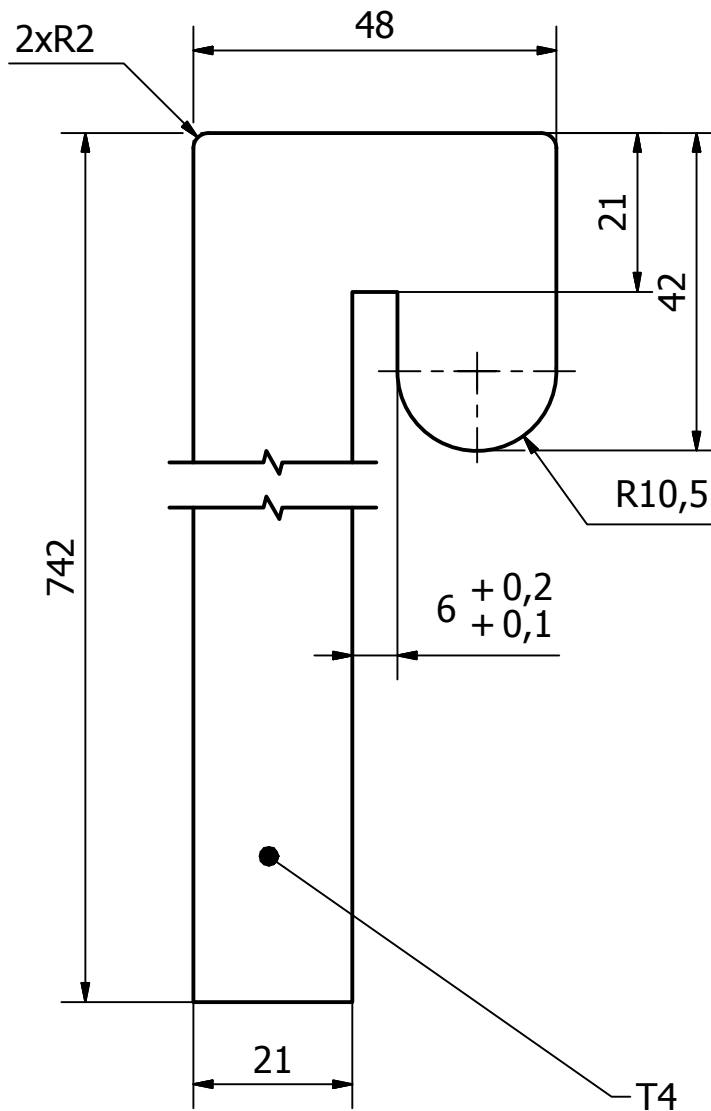
6	ŽEBRO	SV-01-06	PLO 25 x 8 - 77	1	0,035 kg
5	ŠROUB	SV-01-05	KR 15 - 70	1	0,058 kg
4	HLAVNÍ SLOUPEK	SV-01-04	PLO 50 x 5 - 748	1	0,519 kg
3	VEDENÍ-2	SV-01-03	PLO 50 x 5 - 725	1	0,747 kg
2	VEDENÍ-1	SV-01-02	PLO 50 x 5 - 895	1	0,904 kg
1	ZÁKLADNÍ DESKA	SV-01-01	PLO 120x10-320	1	1,575 kg
POZICE	NÁZEV	ČÍSLO SOUČÁSTI	POLOTOVAR	KS	HMOTNOST
 FAKULTA STROJNÍ ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY V PLZNI Katedra Konstruování Strojů	PROMĚTÁNÍ	MĚŘITKO	CELKOVÁ HMOTNOST	ZMĚNA 1	
	KRESLIL	1:2	3,877 kg	ZMĚNA 2	
	TECH. REFERENT	JOSEF VELEK	DATUM	21.6.2012	ČÍSLO VÝKRESU SESTAVY
	SCHVÁLIL		DATUM		ČÍSLO SEZNAMU POLOŽEK
NÁZEV	ISO 16016		TYP DOKUMENTU		
SVAŘENEC			ČÍSLO VÝKRESU	SV - 01	




ZÁVIT ŘEZAT PO SVĚŘENÍ
 LAKOVAT POUZE VÁLCOVOU PLOCHU (NIKOLIV ZÁVIT)

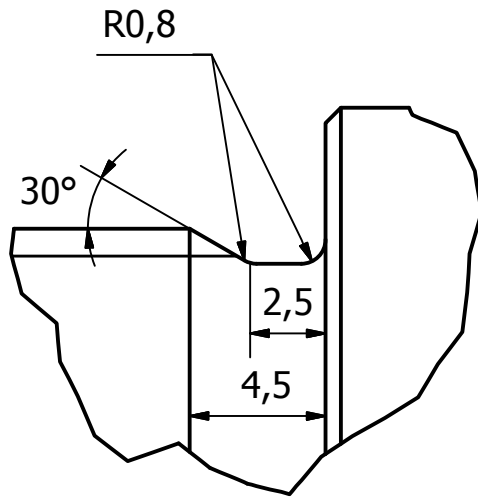


 FAKULTA STROJNÍ ZÁPADOČESKÉ UNIVERSITY V PLZNI Katedra Konstruování Strojů	PROMÍTÁNÍ 	MĚŘÍTKO 2:1	PŘESNOST ISO 2768 - mK TOLEROVÁNÍ ISO 8015	HMOTNOST 0,058 kg	INDEX _____	ZJMENA _____
	MATERIÁL Ocel 11 375.1 - KR 15 - 70		ROZMĚR - POLOTOVAR _____		KRESLIL Josef Velek	DATUM 21.6.2012
TECH.REFERENT _____		SCHVÁLIL _____		DATUM _____	ČÍSLO SEZNAMU POLOŽEK 5	
NÁZEV ŠROUB		ISO 16016		TYP DOKUMENTU _____		
ČÍSLO VÝKRESU SV-01-05		LSTÜLIST 8 / 6 A4				

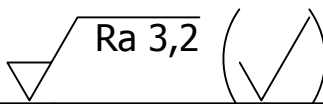
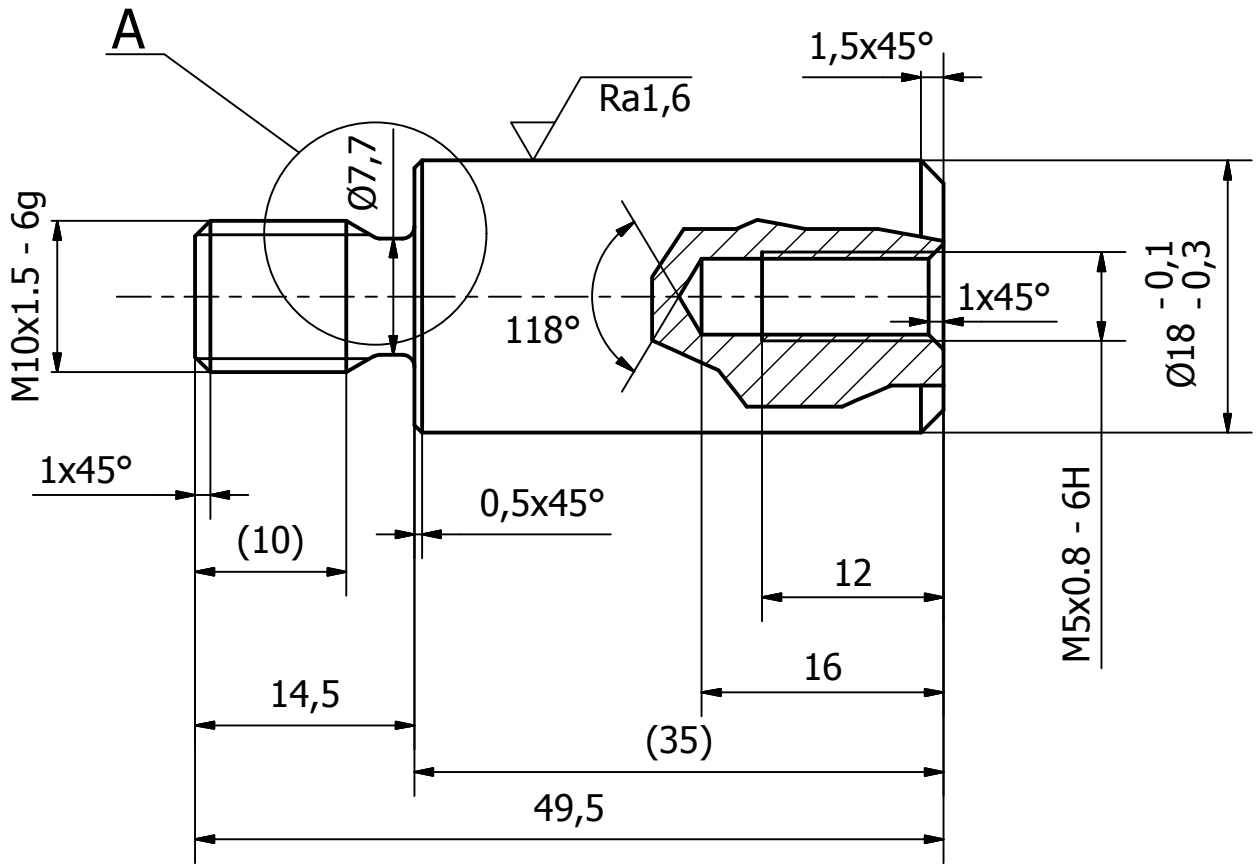


PO VYPÁLENÍ NA LASERU ZAPILOVAT HRANY.
LAKOVAT PO SVAŘENÍ.

 FAKULTA STROJNÍ ZÁPADOČESKÉ UNIVERSITY V PLZNI Katedra Konstruování Strojů	PROMÍTÁNÍ 	MĚŘÍTKO 1:1	PŘESNOST ISO 2768 - mK TOLEROVÁNÍ ISO 8015	HMOTNOST 0,519 kg	INDEX _____	ZVĚNA _____	
	MATERIÁL Ocel 11 375 .1 - PLO 50 x 4 - 748		ROZMĚR - POLOTOVAR PLO 50 x 4 - 748		KRESLIL Josef Velek		DATUM 21.6.2012
TECH.REFERENT _____		SCHVÁLIL _____		DATUM _____		ČÍSLO SEZNAMU POLOŽEK 4	
NÁZEV HLAVNÍ SLOUPEK		ISO 16016		TYP DOKUMENTU _____		ČÍSLO VÝKRESU SV-01-04	



A (4 : 1)



PROMĚTÁNÍ 	MĚŘÍTKO 2:1	PŘESNOST ISO 2768 - mK TOLEROVÁNÍ ISO 8015	HMOTNOST 0,075 kg	INDEX	ZJEMNA
 FAKULTA STROJNÍ ZÁPADOČESKÉ UNIVERSITY V PLZNI Katedra Konstruování Strojů			MATERIAL Ocel 11 375.1 - KR 22 - 55		ROZMĚR - POLOTOVAR
			KRESLIL Josef Velek	DATUM 21.6.2012	ČÍSLO VÝKRESU SESTAVY
			TECH.REFERENT	DATUM	ČÍSLO SEZNAMU POLOŽEK
			SCHVÁLIL	DATUM	
			NÁZEV ČEP	ISO 16016	TYP DOKUMENTU
		ČÍSLO VÝKRESU SV-02-01			