



## **Středoškolská technika 2017**

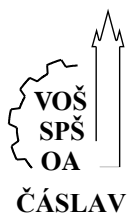
**Setkání a prezentace prací středoškolských  
studentů na ČVUT**

### **Zvedák pro motocykl**

**Jakub Řezníček**

VOŠ,SPŠ a OA Čáslav

<b>VOŠ,SPŠ a OA Čáslav</b>	<b>Čáslav</b>	<b>Přemysla Otakara II. , 938</b>	sekretar@sps- caslav.cz
Ing. Miroslav Mach	mach@sps- caslav.cz	<b>Zvedák na motocykl</b>	<b>Jakub Řezníček</b>



Vyšší odborná škola, Střední průmyslová škola a Obchodní akademie,  
Čáslav, Přemysla Otakara II. 938

# **Dlouhodobá maturitní práce**

2017

Jakub Řezníček

# PROHLÁŠENÍ

Místopřísežně prohlašuji, že jsem maturitní práci vypracoval samostatně s použitím uvedených pramenů a literatury.

Jakub Řezníček

.....

# PODĚKOVÁNÍ

Mé poděkování patří především panu Ing. Miroslavu Machovi jakožto vedoucímu mé dlouhodobé maturitní práce, který se ke mně nikdy neotočil zády, a vždy mi byly jeho rady velmi užitečné a pomocné při realizaci dlouhodobé maturitní práce. Dále bych rád poděkoval své rodině a kamarádům za trpělivost a věcné připomínky.

## **ANOTACE**

V teoretické části práce nás autor seznámí se stručnou historií. Dále nás seznámí s typy zvedáků a s typy možnými pohony pro zvedáky, také s druhy šroubů, které mohl použít pro svůj pohon.

V druhé části práce nám autor poukazuje na vlastní výrobu jednotlivých částí a samotné sestavení zvedáku na motocykly. Rozebírá zde jednotlivé kroky při jeho výrobě a zmiňuje se též i o bezpečnosti práce.

## **ANNOTATION**

The theoretical part of the work of our author introduces a brief history. Furthermore, we also learn about the types of jacks and the types of potential drives for lifts. In the second part, the author points out to us on our own production of individual parts itself build jacks on motorcycles. There discusses each step in its production and also mentions about safety.

# OBSAH

DLOUHODOBÁ MATURITNÍ PRÁCE.....	2
PROHLÁŠENÍ.....	3
PODĚKOVÁNÍ.....	4
ANOTACE.....	5
ANNOTATION.....	6
OBSAH.....	7
ÚVOD.....	8
1 HISTORIE.....	9
2 ŠROUBOVÝ MECHANISMUS.....	9
2.1 ZÁVIT.....	10
3 ROZDĚLENÍ ZVEDACÍCH ZAŘÍZENÍ.....	13
4 ROZDĚLENÍ ZVEDÁKŮ.....	14
4.1 MECHANICKÝ ZVEDÁK.....	14
4.1.1 HŘEBENOVÉ ZVEDÁKY.....	14
4.1.2 ŠROUBOVÝ ZVEDÁK.....	15
4.1.3 NŮŽKOVÝ ZVEDÁK.....	16
4.2 PNEUMATICKÉ ZVEDÁKY.....	17
4.3 HYDRAULICKÝ ZVEDÁK.....	17
5 MOTOCYKLOVÉ ZVEDÁKY.....	18
5.1 NŮŽKOVÝ ŠROUBOVÝ ZVEDÁK.....	18
5.2 NŮŽKOVÝ PLOŠINOVÝ ZVEDÁK.....	19
5.3 PODPĚRNÝ ZVEDÁK NA CROSS.....	19
5.4 NŮŽKOVÝ POJÍZDNÝ ZVEDÁK.....	20
5.5 PARALELOGRAMOVÝ POJÍZDNÝ PLOŠINOVÝ ZVEDÁK.....	21
6 VLASTNÍ VÝROBA.....	21
6.1 SOUČÁSTI.....	21
6.2 MATERIÁL.....	22
6.2.1 MATERIÁL VRCHNÍ DESKY.....	22
6.2.2 VZPĚRY, TYČ S LICHOBĚŽNÍKOVÝM ZÁVITEM A S MATICEMI, POLOTOVARY PROFILU U... ..	22
6.2.3 LOŽISKA.....	22
6.2.4 KOLEČKA.....	22
6.3 JEDNOTLIVÁ VÝROBA.....	23
6.3.1 VÝROBA VZPĚR.....	23
6.3.2 VÝROBA VODÍCÍCH PLOCH.....	23
6.3.3 VÝROBA PODSTAVCE S KOLEČKY.....	24
6.3.4 VÝROBA OS.....	25
6.3.5 VÝROBA DRŽÁKU PŘEDNÍCH KOL.....	25
6.3.6 POJEZD.....	25
6.3.7 POHÁNĚCÍ MECHANISMUS.....	26
6.3.8 SESTAVA.....	26
6.4 VÝKRESY.....	27
ZÁVĚR.....	29
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	30
SEZNAM PŘÍLOH.....	31

# ÚVOD

Téma maturitní práce jsem si vybral, výrobu zvedáku na motocykly. Práce se v plném rozsahu věnuje tomuto tématu. Téma jsem si zvolil především proto, že jsem vlastník několika motocyklů a zvedák využiji.

Každý z nás určitě ví, jak vypadá motocykl, málo z nás už však ví, že je potřeba na něm vykonat i nějakou údržbu. Na to mi právě poslouží tento zvedák.

V dnešní době je konstrukčně mnoho zvedáků a také je jich velkým množstvím. Další otázkou je jejich pohon, ve kterém je také velká škála výběru.

Maturitní práce je rozdělena do dvou částí – teoretické (v níž se věnuji především typům) a praktické části (kde popisuji vlastní výrobu zvedáku).

Cílem této práce je zejména přinést souvislý přehled typů zvedáku a seznámit s vlastním návrhem a přípravou k pozdější realizaci samotného zvedáku.



# 1 HISTORIE

Historií můžeme považovat první stroje, které zvedali nějaké břemena. Úplně prvním, koho můžeme považovat za vynálezce prvního zvedacího zařízení je známí Archimedes, který vynalezl šnekový dopravník na přepravování vody. Nemusíme brát za zdvihací zařízení pouze šnek, může to být jak kladkostroj, naviják, zvedák, jeřáb, páka až po nakloněnou rovinu. V mém případě zvedák na motocykly vznikl s prvními motocykly. Ne úplně s prvními, ale s propracovanými motocykly s těžkými částmi jako je například těžší a větší motor. Začali se hojně užívat ve výrobních závodech ale i v závodnických boxech a v motocrossu.



Obr. č. 1 – Motocrossový zvedák

## 2 ŠROUBOVÝ MECHANISMUS

Je technické zařízení umožňující změnu otáčivého pohybu na přímočarý event. i obráceně. Obsahují hlavní kinematickou dvojici „šroub s maticí“. Na šroubech mechanismů se používá nejčastěji závit lichoběžníkový rovnoramenný. Vyžaduje – li se samosvornost mechanismu, musí se použít závit jednochodý (vícechodé nejsou samosvorné), má však malou účinnost.

Použití šroubových mechanismů:

Šroubové zvedáky

Stahováky

Šoupátka

Vodící šrouby soustruhů

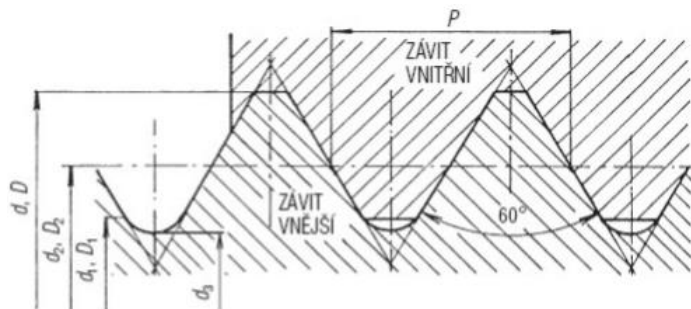
Lineární moduly

## 2.1 Závít

Závít je technický prvek strojní součásti, jehož tvar je určen závítovou plochou. Ta vznikne navinutím profilu na válec podél šroubovice, v daném stoupání.

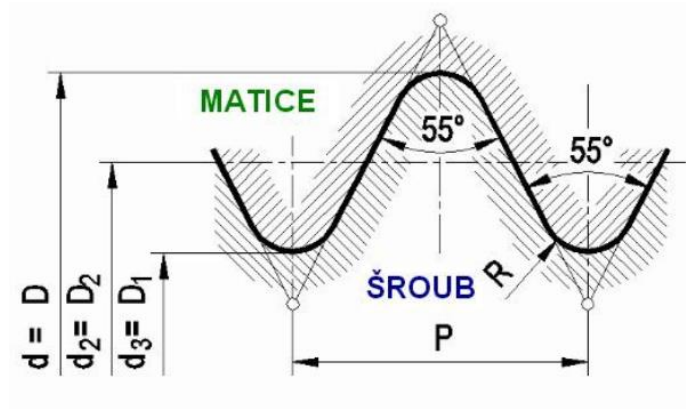
### Druhy závitů:

**Metrický závít** je nejčastěji používaný závít. Rozeznáváme metrické závity s hrubou a jemnou roztečí. Závity s jemnou roztečí mají menší hloubku závitu a tomu pak odpovídá i jejich menší stoupání. Hodí se pro krátké závity, závity na tenkostěnných trubkách, na zátkách a na stavěcích šroubech. Obvyklý je pravý závít, levý závít se používá pouze ve zvláštních případech. Úhel profilu činí  $60^\circ$ . Značí se písmenem M.



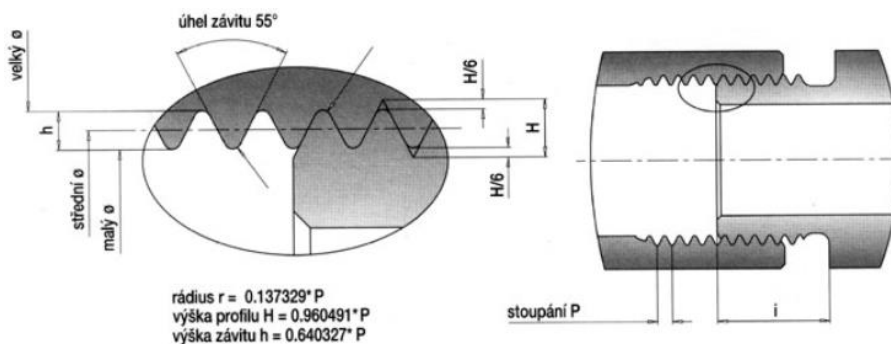
Obr. č. 2 – Metrický závít

**Whitworthův závít** je standard pro závity, který se označuje písmenem W a vnějším průměrem závitu v palcích. Stoupání se vyjadřuje v počtu závitů na palec délky. Profil závitu je určen vrcholovým úhlem  $55^\circ$ .



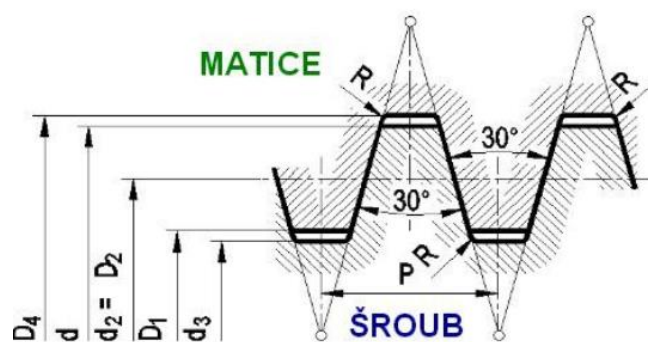
Obr. č. 3 – Whitworthův závit

**Trubkový závit** je mezinárodně normalizovaný závit pro šroubované spojování potrubí (pomocí fitinků). Profil závitu je stejný jako pro Whitworthův závit, ale je jemnější. Označení původně znamenalo vnitřní (světlý) průměr trubky v palcích, v současnosti se jedná jen o technické označení.



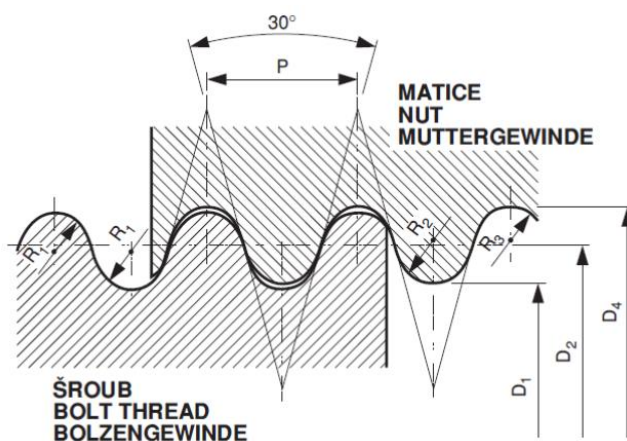
Obr. č. 4 – Trubkový závit

**Lichoběžníkový závit** se používá hlavně u pohybových šroubů. Závit rovnoramenný se značí Tr, závit nerovnoramenný písmenem S. Za značkou závitu se uvede velikost velkého průměru závitu a velikost rozteče, popř. počet chodů závitu. Používá se hlavně u pohybových šroubů. Závit rovnoramenný se značí Tr, závit nerovnoramenný písmenem S. Za značkou závitu se uvede velikost velkého průměru závitu a velikost rozteče, popř. počet chodů závitu.



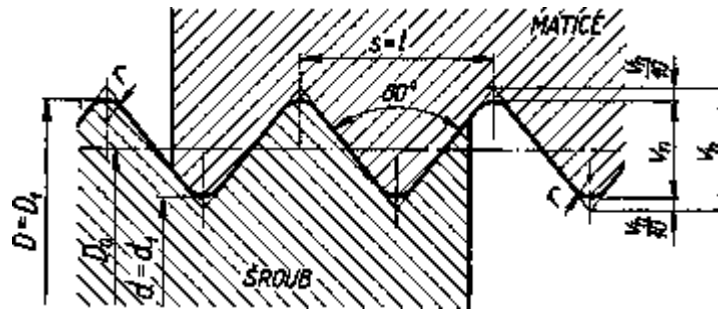
Obr. č. 5 – Lichoběžníkový závit

**Oblý závit** se souměrným profilem o vrcholovém úhlu  $30^\circ$  a s velkým zaoblením stejným na malém i velkém průměru závitů. Používá se pro závitové spoje v agresivním prostředí a pro spoje zatížené rázy. Značí se Rd a rozměr se udává v mm.



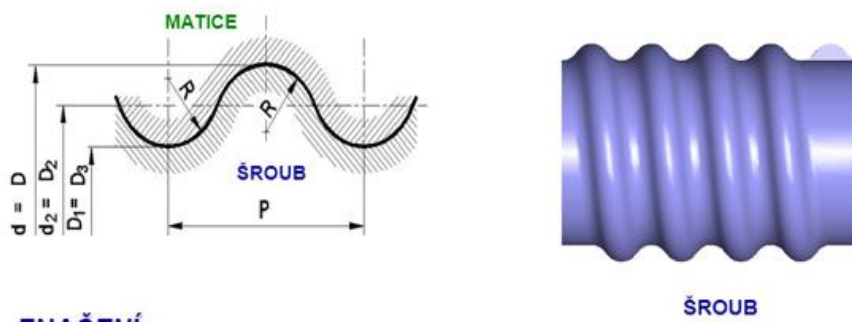
Obr. č. 6 – Oblý závit

**Pancéřový závit** se užívá pro spojování ochranných trubek v elektroinstalaci. V technické dokumentaci se značí Pg a příslušný průměr v mm. Je velmi podobný metrickému závitů s tím rozdílem, že vrcholový úhel u metrického je  $60^\circ$ , u pancéřového  $80^\circ$ . Liší se také zaoblenými vrcholy tvořícího trojúhelníku.



Obr. č. 7 – Pancéřový závit

**Edisonův závit** je závit se zaoblením (profil je složen z kruhových oblouků), takže nemá ostré hrany. Značí se velkým písmenem E, za nímž následuje číslovka udávající průměr v mm. Edison jím roku 1881 vybavil žárovku. Závit patří mezi standardizované závity.



Obr. č. 8 – Edisonův závit

### 3 ROZDĚLENÍ ZVEDACÍCH ZAŘÍZENÍ

Zdvihací zařízení rozdělujeme:

1. Zdvihadla
  - Zvedáky
  - Navíjedla
  - Kladkostroje
2. Jeřáby
3. Regálové zakladače
4. Výtahy

## 4 ROZDĚLENÍ ZVEDÁKŮ

Zvedáky rozdělujeme podle způsobu použití ovládání:

- Mechanické
- Pneumatické
- Hydraulické

### 4.1 Mechanický zvedák

U těchto typů zdvihadel je zdvihací síla přenášena pomocí základních mechanických členů jako jsou pohybové šrouby, ozubené převody, pákové systémy apod. Pohony těchto zvedáků jsou buď ruční nebo pomocí elektromotorů.

Mechanické zvedáky se dělí na:

- Hřebenové
- Šroubové
- Nůžkové

#### 4.1.1 Hřebenové zvedáky

Využívají se při montážích, vyrábí se pro zvedání břemene až do 30 tun. Pohon je většinou ruční. Jedinou nevýhodou těchto zvedáků je malý zdvih pro daný účel. Tyč s hřebenovým ozubením je uložena v plechové skříni, hnací síla se z kliky převádí složeným ozubeným převodem na pastorek a z něho na ozubenou tyč. Tento typ zvedáku je význačný tím, že má možnost zajištění břemene v různých polohách pomocí rohatky se západkou.



Obr. č. 9 – Hřebenový zvedák

#### 4.1.2 Šroubový zvedák

Poměr síly na rukojeti k tíze břemena je u šroubových zvedáků menší než u hřebenových, a proto stejnou silou lze zdvihnout těžší břemena. Jednoduchých šroubových zvedáků se používá pro zdvihání břemen o hmotnosti až 35 tun do výšky až 300 mm. Matice, suvně uložena ve vedení tělesa zvedáku se při dotáčení šroubu s břemenem zdvihá nebo klesá. Výšku hlavice zvedáku před použitím podle potřeby přestavíme zašroubováním nebo vyšroubováním pomocného šroubu v horní části matice. Účinnost šroubových zvedáků je malá.



Obr. č. 10 – Šroubový zvedák

### 4.1.3 Nůžkový zvedák

Jejich konstrukce připomíná nůžky. Prostor pod zvedanou plochou je nepřístupný. Když se používají vícenásobné nůžky, může zdvih dosahovat až do několika metrů. To je jejich velká výhoda. Nevýhodou je horší stabilita a menší síla zdviže. Pohon těchto nůžkových zvedáků může být jak mechanický (obrázek č. 9), hydraulický, taky i pneumatický.



Obr. č. 11 – Nůžkový zvedák



## 4.2 Pneumatické zvedáky

Zvedací síla vzniká působením stlačeného vzduchu na píst, který se pohybuje ve válci. Nosnost zvedáku závisí na tlaku vzduchu. Jejich pracovní prostor je omezen délkou přívodní hadice, která bývá dlouhá několik metrů. Dále je omezena délka zdviže, která závisí na délce pístního hřídele. Tyto zvedáky jsou zastoupeny ve vybavení hasičů, jsou závislé na přísunu stlačeného vzduchu, buď přímo z hadice nebo z tlakové láhve. V dnešní době se více používají takzvané gumové zvedací vaky. Mají nosnost od 5 do 50 tun.



Obr. č. 12 – Pneumatický zvedák

## 4.3 Hydraulický zvedák

Používá se pro nejtěžší břemena o velikých hmotnostech. Také se používá pro posouvání těžkých konstrukcí, pro ohýbání atd. Kapalina se vytlačuje kýváním páky nebo čerpadlem přes výtlačný ventil pod píst o velkém průměru, přičemž je nádrž kapaliny uzavřena sacím ventilem. Břemeno se spouští otevřením přepouštěcího ventilu.



Obr. č. 13 – Hydraulický zvedák

## 5 MOTOCYKLOVÉ ZVEDÁKY

### 5.1 Nůžkový šroubový zvedák

Nůžkový šroubový zvedák je pro zvedání motocyklů při jejich profesionální údržbě a opravách. Může se použít samostatně, ale především jako přídatný zvedák na plošinové motocyklové zvedáky. Zvedání se realizuje pomocí šroubu se šestihranem, který se otáčí buď kličkou nebo také zpravidla pneumatickým utahovákem. Tento zvedák má nosnost 500 kg, které může zvednout do výšky až 405 mm, a to váží pouhých 14 kg. Přibližná cena tohoto zařízení je kolem 2 000 Kč.



Obr. č. 14 – Nůžkový šroubový zvedák

## 5.2 Nůžkový plošinový zvedák

Nejčastějším pohonem je hydraulický píst. Plošinový zvedák s nůžkovou zvedací konstrukcí a s pedálovým ovládním je určený pro zvedání motocyklů při jejich profesionální údržbě a opravách. Stabilní polohu motocyklu podporuje upínací člen pro přední kolo. Kvalitní hydraulika zajišťuje velmi snadné zvedání a nosnost 450 kg. Proti nechtěnému spouštění je zvedák zajištěn polohovou bezpečnostní aretací. Snadné najetí na dlouhou plošinu zvedáku umožňuje sklopná nájezdová rampa. Přibližná cena tohoto zařízení je kolem 15 000 Kč.



Obr. č. 15 – Nůžkový plošinový zvedák

## 5.3 Podpěrný zvedák na cross

Je zvedák, nebo i stojan, který disponuje malou hmotností, jednoduchým zdvihem. Také je dobře manipulovatelný. Je určený zejména pro motocykly kategorie cross/enduro. Má vysokopevnostní kovovou konstrukci s pákou. S jeho malou hmotností kupodivu disponuje velkým zdvihem až do 200 kg. Zdvih je kolem 400 mm. Přibližná cena tohoto zařízení je kolem 1 000 Kč.



Obr. č. 16 – Podpěrný zvedák na cross

## 5.4 Nůžkový pojízdný zvedák

Nůžkový hydraulický pojízdný zvedák s pedálovým ovládním je určený pro zvedání motocyklů při jejich údržbě a opravách. Kvalitní hydraulika zajišťuje velmi snadné zvedání až do 870 mm a nosnost 136 kg. Proti nechtěnému spuštění je zvedák zajištěn bezpečnostní aretací. Vrchní nosné plošina s obdélníkovým otvorem je opatřena ochrannou gumou, aby se zabránilo poškrábání zvedaného motocyklu. Zvedák charakterizuje robustní konstrukce, provozní spolehlivost a dlouhá životnost. Přibližná cena tohoto zařízení je kolem 5 000 Kč.



Obr. č. 17 – Nůžkový pojízdný zvedák

## 5.5 Paralelogramový pojízdný plošinový zvedák

Zvedák s paralelogramovou zvedací konstrukcí, hydraulickým pohonem a pneumatickým ovládáním. Určený pro zdvih motocyklu pro jeho údržbu, úpravu a opravu. Nosnost tohoto zvedáku je 450 kilo, pneumatický obvod pracuje s 6 až 8 bary. Přibližná cena tohoto zařízení je kolem 12 000 Kč.



Obr. č. 18 – Paralelogramový pojízdný plošinový zvedák

–

## 6 VLASTNÍ VÝROBA

### 6.1 Součásti

Mezi jednotlivé součásti patří:

Vrchní deska

Vzpěry

Tyč s lichoběžníkovým závitem a s maticemi

Polotovary profilu U

Kolečka

Ložiska

## **6.2 Materiál**

### **6.2.1 Materiál vrchní desky**

Materiálem je voděodolná dřevotřísková deska.

### **6.2.2 Vzpěry, tyč s lichoběžníkovým závitem a s maticemi, polotovary profilu U**

Vzpěry jsou z oceli 11 500, zakoupené v maloobchodě Matéza.

### **6.2.3 Ložiska**

Materiál ložisek je ložisková ocel. Ve své práci jsem použil ložiska kuličková, jednořadá.

### **6.2.4 Kolečka**

Pojezdová kolečka jsou z plastu a nerezí, vidlice je z nerezového plechu s dvojitým kuličkovým věncem. Kolo je z bílého polyamidu s červeným polyuretanovým běhounem na kluzném ložisku.

## 6.3 Jednotlivá výroba

### 6.3.1 Výroba vzpěr

Jako první na mé práci bylo potřeba nařezat čtyři ocelové profily čtvercového průřezu. Nařezal jsem je na 1350 mm. Na vzpěrách bylo potřeba vyvrtat tři díry. Dvě byly dva centimetry od kraje a třetí uprostřed. Díry jsem vrtal na stolní vrtačce. První díry jsem vrtal pětkou vrtákem, abych měl díru vystředěnou uprostřed. Dále jsem vyvrtal díry desítkou vrtákem, aby dvacítkou vrták nevrstal tolik materiálu. Poté jsem všechny vyvrtal dvacítkou vrtákem. Prostřední a jednu krajní díru jsem vyvrtal, ještě vrtákem 26,5, do které jsem vložil trubku, která slouží pro čep, na kterém se otáčí. Krajní díra o průměru 20 mm slouží k upevnění hřídelí, která není pojezdná a je přidělaná k rámu.



Obr. č. 19 - Vzpěry

### 6.3.2 Výroba vodících ploch

Vodící plochy se skládají ze 4 kusů s profilem C. Dva jsou po 1500 mm a zbylé dvě jsou po 2000 mm. Kratší jsou ve spod zvedáku. Na všechny kusy jsem přivařil obdélník, kvůli zpevnění. Uprostřed obdélníku jsem vyvrtal na skrz díru, nejprve 5 vrtákem. Následně 10 vrtákem a poté vrtákem 26,5mm. Do díry jsem opět vsadil trubku s vnitřním průměrem 20 mm.



Obr. č. 20 – Vodící plochy

### 6.3.3 Výroba podstavce s kolečky

Do příčnicku, který je přivařený na dolních vodících plochách jsou vsazeny jekly. Jekly jsou 350 mm dlouhé. Jsou vsazeny napůl tak, aby vykukovali 100 mm z příčnicku. Na těchto koncích je přivařený plech, na kterém jsou přišroubované čtyřmi šrouby kolečka.



Obr. č. 21 – Výroba podstavce s kolečky



### **6.3.4 Výroba os**

Osy jsou zhotoveny ze silnostěnné trubky o průměru 20,5 mm. Tyto trubky jsem následně osoustružil na průměr 20 mm.

### **6.3.5 Výroba držáku předních kol**

Částmi držáku jsou: Pevná nepohybující se plocha, závitová tyč, pohyblivá plocha na závitové tyči, vodící plochy po desce a pevná část pro závitovou tyč. Do závitové tyče jsem vyřezal závit M6. Poté jsem osoustružil závit v délce 10 mm a na osoustruženou plochu jsem šroubem přidělal váleček. Na pohyblivou plochu jsem přivařil tzv. zámek do kterého váleček zapadá a pohybuje s deskou která přitlačuje kolo k druhé pevné nepohybující se ploše. Vodící plochy jsou zhotoveny z plechu a jsou přišroubovány k desce zvedáku. Slouží proti opotřebení desky zvedáku. Pevná část, která slouží k pohybu šroubu je přidělaná šrouby skrz desku zvedáku k ocelovým příčnům.

### **6.3.6 Pojezd**

Jako pojezdová kolečka ve vodících plochách jsem využil kuličková, zakrytá, jednořadá ložiska. Ložiska jsou ve vodících plochách nad sebou, v každé je jedno. Jsou užitá 4 ložiska o průměru 45 mm. Ložiska jsou naražena na hřídeli o průměru 20 mm a jsou zajištěna šroubem s podložkou proti možnému uvolnění ložiska. Hřídele jsou upevněny svarovým spojem ve vzpěrách.



Obr. č. 22 – Pojezd (ložiska)

### 6.3.7 Poháněcí mechanismus

Jako poháněcí mechanismus slouží závitová tyč o průměru 20 mm s lichoběžníkovým závitem a dvěma maticemi. Jedna matice je upevněna na konci závitové tyče a je zajištěna šroubem proti otáčení na závitové tyči. Celá matice se bude otáčet přes axiální ložisko se závitovou tyčí. Druhá matice bude upevněna na pohyblivé vzpěře zvedáku pomocí otočného mechanismu uloženého na každé straně v kluzném ložisku. Kluzné ložisko je vyrobené z čepů a pouzder přivařených na matici kolmo k ose matice a zajišťuje pohyb v ose. Jako pohon otáčení je kardanová hřídel upevněná na konci lichoběžníkového šroubu.

### 6.3.8 Sestava

Jako první jsem svařil příčníky k dolním vodícím plochám. Příčníky jsou dva, čtvercového průřezu (tzv. jekly) o rozměrech 50 x 50 x 50 mm. Do nich jsem následně vložil menší jekly, na které jsem přivařil plechy, s vyvrtanými otvory, o rozměrech 100x80 mm. Do otvorů jsem přišrouboval kolečka. Dolní podstava je hotová. Vodící plochy mají na jednom konci díru, ve formě trubky, která slouží k umístění spojovací hřídele. Na tuto hřídel jsem nasunul vzpěry. Vzpěry tam patří nasunout, taktéž na trubku ve vzpěře, která

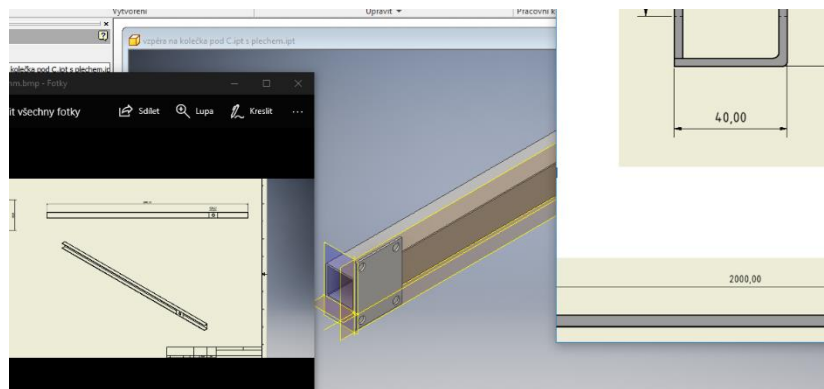
slouží právě pro tuto hřídel. Na druhou stranu vzpěr patří nasunout hřídele s ložisky, které jsem zavařil. Na ložiska jako pojezdovou část jsem nasunul vrchní vodící pluchu stejně svařenou jako tu spodní. Tuto část jsem spojil se vzpěrami hřídelí, kterou jsem zajistil šroubem a podložkou. Následně jsem na vrchní vodící plochy přivařil příčníky, které slouží k tomu, aby se vrchní deska neprohýbala. Poté jsem přišrouboval vrchní desku několika šrouby. K dokončení sestavy jsem přidělal držák na přední kolo, který jsem přidělal šrouby skrz desku k příčníkům. Ještě zbýval pohon, matici s přivařenými pouzdry jsem vložil na čepy, které jsou na dolních pohyblivých vzpěrách. Pro celkové dokončení jsem celý zvedák natřel.



Obr. č. 23 – Sestava (bez nátěru)

## 6.4 Výkresy

Výkresovou dokumentaci jsem provedl v programu Auto Desk Inventor. Dokumentaci jsem kreslil doma, proto jsem si stáhl tento program ve studentské verzi na svůj PC. Kreslil jsem jednotlivé části, vkládal je do výkresu a kótoval. Jelikož se jedná o studentskou verzi, program mi nedovolil výkres uložit jako bitmapu. Tudíž jsem nemohl vytisknout výkresy. Proto jsem výkres převedl programem Výstřižky do Wordu a až poté vytiskl.



Obr. č. 24 – Výkresy v programech

## ZÁVĚR

Výroba zvedáku nebyla vůbec snadná. Práce na tomto zvedáku byla kreativní a zajímavá. Zároveň byla velice časově náročná. Odvážím se říci, že se odhaduje kolem sta hodin. Nebyla snadná v sestavě a rozpoložení součástí. Docházelo k problémům jako je nesouosost a navrhnutí rozpoložení součástí. V tom rozpoložení myslím to, že při nepromyšleném navrhování by mohlo dojít ke špatnému vyvážení, posunutí těžiště, které by mohlo zapříčinit pád motorčky se zvedákem. Se špatnou souosostí jsem se setkal při sváření vodících ploch, které jsem musel předělávat a následně svářet s vloženou hřídelí.

Tuto práci bych zhodnotil dvěma způsoby. A to praktickým a užitkovým. Zvedák není nějak zvlášť jiný, než nabízejí na trhu, ale je jednoduchý, spolehlivý a při nepřetěžování má dlouhou životnost. Na rozdíl od hydraulických a pneumatických nedochází k žádné ztrátě, při opotřebení, kapaliny či vzduchu. Šroubový mechanismus je jednoduchý a nepotřebuje kromě občasného namazání žádné opravy. Celá tato práce je v menší cenové relaci, než zvedáky, které můžeme koupit.

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek číslo 1 - Motocrossový zvedák

Obrázek číslo 2 - Metrický závit

Obrázek číslo 3 - Whitworthův závit

Obrázek číslo 4 - Trubkový závit

Obrázek číslo 5 - Lichoběžníkový závit

Obrázek číslo 6 - Oblý závit

Obrázek číslo 7 - Pancéřový závit

Obrázek číslo 8 - Edisonův závit

Obrázek číslo 9 - Hřebenový zvedák

Obrázek číslo 10 - Šroubový zvedák

Obrázek číslo 11 - Nůžkový zvedák

Obrázek číslo 12 - Pneumatický zvedák

Obrázek číslo 13 - Hydraulický zvedák

Obrázek číslo 14 - Nůžkový šroubový zvedák

Obrázek číslo 15 - Nůžkový plošinový zvedák

Obrázek číslo 16 - Podpěrný zvedák na cross

Obrázek číslo 17 - Nůžkový pojízdný zvedák

Obrázek číslo 18 - Paralelogramový pojízdný plošinový zvedák

Obrázek číslo 19 - Vzpěry

Obrázek číslo 20 - Vodící plochy

Obrázek číslo 21 - Výroba podstavce s kolečky

Obrázek číslo 22 - Pojezd (ložiska)

Obrázek číslo 23 - Sestava (bez nátěru)

Obrázek číslo 24 - Výkresy v programech

## **SEZNAM PŘÍLOH**

### **Výkresy:**

Výkres vzpěr  
Výkres os  
Výkres vodících ploch  
Výkresy příčníků  
Výkres šroubu

### **Výrobní postupy:**

Výrobní postup vzpěr  
Výrobní postup os  
Výrobní postup vodících ploch  
Výrobní postup příčníků