

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA STROJNÍ

Studijní program: N 2301 Strojní inženýrství

Studijní zaměření: Strojírenská technologie – technologie obrábění

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Paleta pro mezioperační dopravu na výrobní lince.

Autor: **Bc. Zdeněk Jaroš**

Vedoucí práce: **Ing. Jiří Vyšata, Ph.D.**

Akademický rok 2015/2016

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Zdeněk JAROŠ**

Osobní číslo: **S15N0057K**

Studijní program: **N2301 Strojní inženýrství**

Studijní obor: **Strojírenská technologie - technologie obrábění**

Název tématu: **Paleta pro mezioperační dopravu na výrobní lince**

Zadávací katedra: **Katedra technologie obrábění**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Analýza požadavků na funkci palety.
2. Analýza pracoviště, pro které je paleta určena.
3. Analýza stávajících typů podobných palet.
4. Návrh palety na základě předchozích analýz.
5. Tvorba uživatelské příručky pro použití palety.
6. Návrh kontrolního přípravku pro kontrolu vyrobených palet a tvorba příručky pro použití přípravku.
7. Technicko-ekonomické zhodnocení.

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**
Rozsah kvalifikační práce: **50 - 70 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**
Seznam odborné literatury:

- **DRAŽAN, F., JEŘÁBEK, K.** Manipulace s materiálem. Praha: SNTL, 1979.
- **NĚMEC, J., CIBULKA, V.** Základní terminologie z oblastí manipulace s materiálem, robotika. Plzeň: ZČU, 1992. ISBN 80-7082-081-0
- **NĚMEC, J.** Projektování manipulace s materiálem. Plzeň: ZČU, 1993. ISBN 80-7082-090-X
- **PRECLÍK, V.** Průmyslová logistika. Praha: ČVUT, 2002. ISBN 80-01-02556-X
- **STANĚK, J.** Metodika zpracování a úprava diplomových (bakalářských) prací. Plzeň: ZČU, 2005. ISBN 80-7043-363-9

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jiří Vyšata, Ph.D.**
Katedra technologie obrábění
Konzultant diplomové práce: **Ing. Jiří Vyšata, Ph.D.**
Katedra technologie obrábění

Datum zadání diplomové práce: **18. října 2015**
Termín odevzdání diplomové práce: **20. května 2016**



Doc. Ing. Milan Edl, Ph.D.
děkan



Doc. Ing. Jan Řehoř, Ph.D.
vedoucí katedry

V Plzni dne 20. října 2015

Prohlášení o autorství

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

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

V Plzni dne:

.....

podpis autora

Poděkování

V první řadě bych chtěl poděkovat vedoucímu mé práce Ing. Jiřímu Vyšatovi, Ph.D. za odborné rady, cenné připomínky a ochotu poradit při psaní této diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat konzultantovi panu Ing. Václavu Dufkovi za rady, které byly velmi přínosné při návrhu konstrukce palety. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat své rodině a přítelkyni za podporu při studiu na VŠ.

ANOTAČNÍ LIST DIPLOMOVÉ PRÁCE

AUTOR	Příjmení Bc. Jaroš	Jméno Zdeněk		
STUDIJNÍ OBOR	N 2301 „Strojní inženýrství“			
VEDOUcí PRÁCE	Příjmení (včetně titulů) Ing. Vyšata, Ph.D.	Jméno Jiří		
PRACOVISŤE	ZČU - FST - KTO			
DRUH PRÁCE	DIPLOMOVÁ	BAKALÁŘSKÁ	Nehodící se škrtněte	
NÁZEV PRÁCE	Paleta pro mezioperační dopravu na výrobní lince.			

FAKULTA	strojní	KATEDRA	KTO	ROK ODEVZD.	2016
----------------	---------	----------------	-----	------------------------	------

POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

CELKEM	55	TEXTOVÁ ČÁST	55	GRAFICKÁ ČÁST	-
---------------	----	---------------------	----	--------------------------	---

STRUČNÝ POPIS (MAX 10 ŘÁDEK) ZAMĚŘENÍ, TÉMA, CÍL POZNATKY A PŘÍNOSY	<p>Diplomová práce obsahuje návrh palety pro skladování motorů a veškerou logistiku s tím související. Součástí práce je popis konstrukčního řešení palety a kontrolního přípravku. Pro paletu je zhotoveno technicko-ekonomické řešení. V příloze práce je výrobní dokumentace společně s návody pro obsluhu palety a kontrolního přípravku.</p>
KLÍČOVÁ SLOVA	Paleta, kontrolní přípravek.

SUMMARY OF DIPLOMA SHEET

AUTHOR	Surname Bc. Jaroš	Name Zdeněk	
FIELD OF STUDY	N 2301 “Mechanical Engineering“		
SUPERVISOR	Surname (Inclusive of Degrees) Ing. Vyšata, Ph.D.	Name Jiří	
INSTITUTION	ZČU - FST - KTO		
TYPE OF WORK	DIPLOMA	BACHELOR	Delete when not applicable
TITLE OF THE WORK	The Pallet for Interoperable Transport on the Production Line		

FACULTY	Mechanical Engineering	DEPARTMENT	Technology of Metal Cutting	SUBMITTED IN	2016
----------------	------------------------	-------------------	-----------------------------	---------------------	------

NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

TOTALLY	55	TEXT PART	55	GRAPHICAL PART	-
----------------	----	------------------	----	-----------------------	---

BRIEF DESCRIPTION TOPIC, GOAL, RESULTS AND CONTRIBUTIONS	The diploma thesis contains a pallet proposal for storage of engines and for all the logistics. Thesis also contains a description of the structural design and a control jig. A techno-economic solution is made for the pallet. There are production drawings and the manual for the pallet and the control jig in the attachment.
KEY WORDS	Pallet, control jig.

Obsah

1 Úvod.....	1
2 Specifikace problému.....	2
2.1 Analýza požadavků na funkci palety.....	3
2.2 Analýza pracoviště.....	4
2.3 Analýza současného stavu.....	5
3 Návrh palety.....	6
3.1 Návrh rámu palety.....	8
3.2 Návrh upínacích prvků pro motory s adaptérem.....	9
3.2.1 Sklopný mechanismus čepu.....	10
3.2.2 Zajištění mechanismu proti sklopení.....	12
3.3 Návrh upínacích prvků pro motory bez adaptéru.....	14
3.3.1 Uchycení motorů pomocí dvou čepů.....	14
3.3.2 Podepření motorů z druhé strany čepů.....	17
3.3.2.1 Nastavení výšky levé podpěry.....	19
3.3.2.2 Vyklápění levé podpěry.....	20
3.3.2.3 Sklopný mechanismus celé levé podpěry.....	23
3.3.2.4 Přesná poloha levé podpěry.....	24
3.3.3 Pravá podpěra.....	26
3.3.3.1 Nastavení výšky pravé podpěry.....	26
3.3.3.2 Sklopný mechanismus pravé podpěry.....	27
3.3.3.3 Přesná poloha pravé podpěry.....	28
3.3.4 Pojistka proti spadnutí motorů.....	30
3.4 Označení palety.....	31
3.5 Zobrazení finální palety.....	32
3.5.1 Paleta pro motory s adaptérem.....	32
3.5.2 Paleta pro motory bez adaptéru.....	33
3.6 Povrchová úprava palety.....	34
3.7 Výkresová dokumentace.....	35
4 Přeprava palety k zákazníkovi.....	36
5 Návrh kontrolního přípravku.....	38
5.1 Analýza současného stavu.....	38
5.1.1 Vozík kontrolního přípravku.....	38
5.1.2 Rám kontrolního přípravku.....	39
5.1.3 Kontrola vnějších rozměrů palety.....	39
5.2 Kontrola upínacích ploch.....	41
5.2.1 Kontrola polohy čepu pro adaptér.....	41
5.2.2 Kontrola polohy dvou čepů.....	42
5.2.3 Kontrola polohy pravé zadní podpěry.....	44
5.2.4 Kontrola polohy levé zadní podpěry.....	47
5.2.5 Kontrola dalších prvků na paletě.....	49
5.3 Finální kontrolní přípravek.....	50
6 Technicko-ekonomické zhodnocení.....	51
7 Závěr.....	54
Použitá literatura	55
Seznam příloh	57

1 Úvod

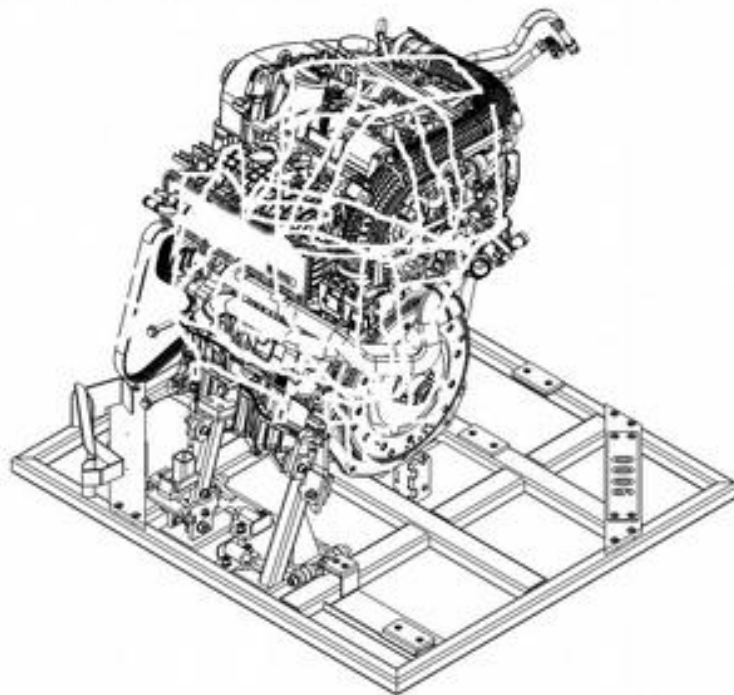
Zájmem každého podniku je maximalizovat zisk a k jeho naplnění někdy může významně pomoci automatizace některých činností realizovaná zároveň tak, aby se při těchto činnostech eliminoval počet chyb. To se týká i jistého výrobce automobilů renomované značky, který touto cestou chce modernizovat proces naskladňování motorů od subdodavatelů. Základním prostředkem tohoto procesu jsou palety, na které se umísťují motory. Tyto palety se v současné době navzájem liší podle typu přepravovaného motoru.

Při naskladňování motorů se může někdy stát, že jsou omylem vychystány palety, které neodpovídají právě vykládaným typům motorům. Obecně také může nastat situace, že v přistaveném vagónu s dodanými motory je jiný počet motorů určitého typu, než jaký vyžaduje systém a pro jaký systém poslal palety k naskladnění. Tyto omyly vedou ke zdržení naskladnění a pro skladníka představují vícepráci. Pro omezení těchto chyb by měla sloužit nová paleta, která má být univerzální pro všechny typy motorů. Cílem této práce tedy je vytvořit univerzální paletu pro různé typy motorů do osobních automobilů.

Paleta má sloužit při naskladňování a při dopravě na automobilovou výrobní linku. Veškerá tato logistika je v současné době již plně automatizována a řízena počítačem. Tato skutečnost spolu s rozměrovými parametry tvoří požadavky zadání. Paleta má být nositelem identifikačního čipu, který nese informaci o tom, jaký typ motoru je na paletě přepravován a na jakém místě se v daném okamžiku motor nachází. Univerzálnost palety spočívá v tom, že na ní má být možné přepravovat jakýkoliv typ motoru, který přichází do automobilky od dodavatele motorů. Na paletě musí být možné přepravovat stávající motory, které jsou do aut montovány v současné době, a zároveň motory takzvaně nové generace, které budou do aut montovány v dohledné době. Těmto požadavkům na univerzálnost musí nová paleta vyhovět.

2 Specifikace problému

Podstatou práce je návrh přípravku, jímž je univerzální paleta, která bude sloužit pro skladování motorů a veškerou logistiku s tím související. Jedná se o motory pro osobní automobily renomované značky. Na paletu jsou kladeny různé požadavky, které je při návrhu potřeba zohlednit a dodržet. Paleta musí splňovat jak funkční požadavky, tak požadavky na samotnou výrobu palety. Musí být vyrobitelná v požadovaném množství a požadované kvalitě s ohledem na ekonomičnost a s ohledem na co největší využití výrobních kapacit a strojního vybavení výrobce. Paleta musí splňovat požadavky na začlenění na stávající výrobní linku v automobilovém závodu, proto je vhodné při konstrukci palety dbát na zajištění dědičnosti konstrukce. Proto je před samotným návrhem palety provedena analýza současného stavu, ve které jsou zaevidovány jednotlivé typy palet, pomocí kterých je logistika ve firmě prováděna v současné době. Požadavky na přesnost výroby jsou ověřovány pomocí kontrolního přípravku, který je součástí práce. Na tento kontrolní přípravek jsou rovněž kladeny určité požadavky, i zde je vhodné dbát na dědičnost konstrukce, tedy vycházet z jiných kontrolních přípravků.

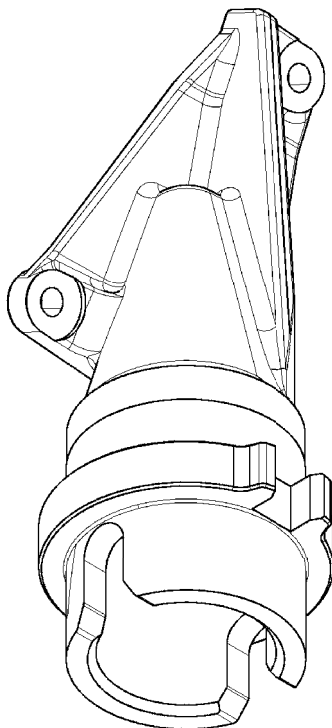


Obr. 1: Paleta s motorem

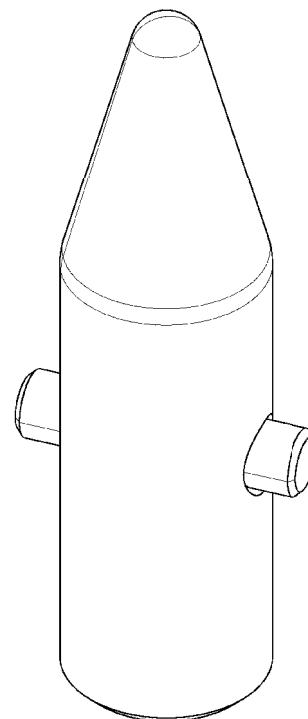
Na obrázku (Obr. 1) je znázorněna paleta společně s motorem. Obrázek tohoto motoru a všech následujících v celé práci je pouze ilustrační. Vyobrazení motorů jsou záměrně znehodnocena z důvodu ochrany dat zákazníka.

2.1 Analýza požadavků na funkci palety

Každá paleta musí umožnit přepravu a skladování vždy jednoho motoru. Spolu s ním je přepravována pomocí válečkového dopravníku uvnitř automobilového závodu. Paleta přitom musí být univerzální pro různé typy čtyřválcových motorů, kterých je celá řada. Na paletě musí být možné přepravovat jednak stávající čtyřválcové motory, které se již v současnosti do osobních automobilů montují, a jednak motory nové generace, které budou do automobilů montovány v dohledné době. Celkově je stávajících a nových čtyřválcových motorů deset různých typů, které se od sebe více či méně liší. Tyto motory, které jsou do automobilového závodu dováženy pomocí kolejové dopravy od dodavatele motorů, mohou do firmy dorazit ve dvou provedeních. Na motor totiž může být od dodavatele motorů namontován takzvaný adaptér, který je vidět na obrázku (Obr. 3). Pomocí tohoto adaptéru se motor nasune na čep (Obr. 2), který musí být součástí navrhované palety. Na adaptéru je také drážka pro horizontální čep, který brání rotování motoru. Motor je tak následně pevně zafixován vůči paletě. Adaptér slouží pouze pro přepravu a předtím, než je motor namontován do automobilu se adaptér vymontuje o odešle zpátky dodavateli motorů. Problém je, že od dodavatele přichází do automobilky motory jednak s adaptérem, a jednak i bez adaptéru. Jeden a tentýž motor může přijít ve dvou podobách, jednak s adaptérem, kdy se motor pouze nasune na čep, a-nebo bez adaptéru. Tím se počet různých typů motorů zdvojnásobil na dvacet typů. V případě přepravy motorů bez adaptéru je nutné zajistit polohu motoru vůči paletě jiným způsobem. Je zapotřebí najít na motorech pokud možno co nejvíce shodných prvků, za které je možné motor bezpečně upnout. Za tyto prvky je motor podepřen pomocí různých podpěr. Podpěry musí být snadno a rychle nastavitelné, jelikož některá dosedací místa se na různých motorech liší. Současně musí být možné všechny tyto podpěry celé sklopit tak, aby bylo možné naopak vyklopit čep, který musí být tedy také možné sklopit. Vyklápění těchto částí palety je nutné z důvodů přepravy dvou různých provedení motorů (s adaptérem nebo bez



Obr. 3: Adaptér



Obr. 2: Čep

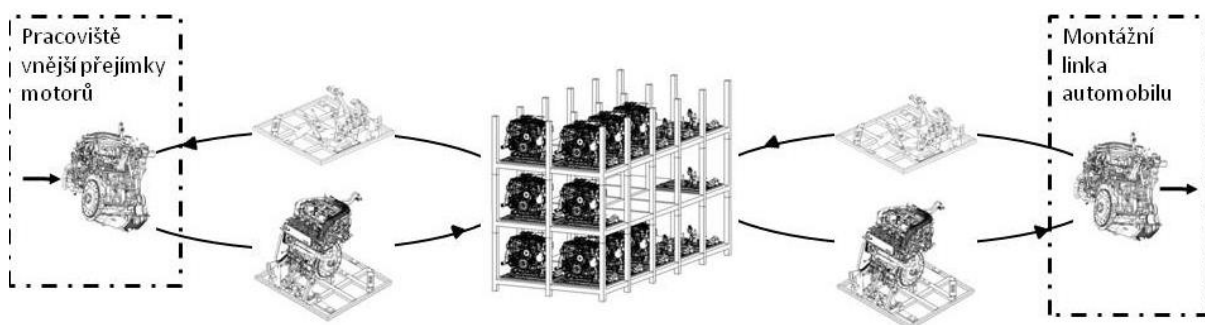
adaptéru). Pokud je například přepravován motor bez adaptéru, sklopí se čep a naopak se vyklopí všechny podpěry, za které bude motor podepřen. Všechny tyto sklopné prvky musí být v otevřené přípravné poloze zajištěny proti sklápění. Zajišťování, sklápění a naopak odjišťování a vyklápění musí být možné rychle a snadno realizovat, bez použití dodatečného nářadí. Bohužel není zatím možné zajistit, aby motory přicházely od dodavatele motorů vždy s adaptérem případně bez adaptéru. Do budoucna je snaha automobilky zajistit, aby dostávaly motory vždy s adaptérem. Paleta musí být tedy univerzální a musí obsahovat všechny zmíněné upínací prvky.

Motor, který je uložen na paletě, nesmí na žádné straně přesahovat vnější okraj palety. Poloha čepu a ostatních dosedacích míst musí zajistit polohu motoru tak, aby byla tato podmínka splněna.

Paleta se bude vyrábět v počtu 3500 kusů, proto je součástí práce také návrh kontrolního přípravku, na kontrolu hotových palet. Tento přípravek musí umožnit kontrolu vnějších tolerovaných rozměrů palety, včetně geometrických tolerancí palety. Musí také kontrolovat polohu všech dosedacích míst palety, na kterých bude uložen přepravovaný motor. Součástí práce je výkresová dokumentace a návod na obsluhu kontrolního přípravku. Tyto kontrolní přípravky se budou vyrábět dva, jeden bude umístěn u výrobce palet. Tento přípravek bude sloužit při výstupní kontrole. Druhý přípravek bude u zákazníka, kde budou palety kontrolovány před nasazením na výrobní linku. Kontrolní přípravky budou zkalibrovány pomocí dvou vzorových palet, které budou po několikadenním zkoušení přímo na lince schváleny zákazníkem. Tyto palety budou sloužit jako etalon. Jedna paleta bude u zákazníka a druhá u výrobce palet. Tyto vzorové palety musí být totožné a viditelně označené. Zpravidla bývají nalakovány fialovou barvou.

2.2 Analýza pracoviště

Veškerá logistika přepravy motorů a samotných palet je realizována na současném pracovišti v automobilce a paleta musí být na toto pracoviště začleněna. Tomu musí být přizpůsoben návrh palety.



Obr. 4: Pracoviště

Motory jsou na paletu naloženy v místě vnější přejímky automobilky, kam jsou dopravovány pomocí kolejové dopravy od dodavatele motorů. Nákladní vagony jsou přistaveny hned vedle pracoviště, kde probíhá nakládání motorů na navrženou paletu. Z vagonů jsou pomocí vysokozdvížných vozíků vyloženy v paletách po 6 až 12 kusech, v závislosti na velikosti jednotlivých motorů. Tyto velké palety jsou přistaveny k pracovníkovi, který jednotlivé motory pomocí jeřábu nasazuje na navrženou paletu. Motor je následně přepraven na paletě do skladu motorů. Ze skladu je pak podle potřeby přepravován k výrobní lince automobilu.

U montážní linky je motor pracovníkem opět pomocí jeřábu vyjmut z palety, a prázdná paleta se vrací do skladu motorů. Prázdné palety jsou ze skladu postupně přepravovány na místo vnější přejímky motorů, kde je na ně opět nasazen nový motor. Tento pohyb je znázorněn na obrázku (Obr. 4).

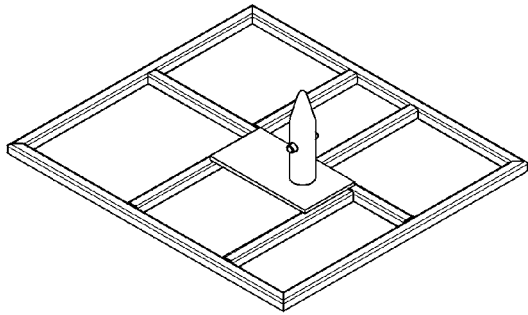
Všechny pohyby palety jsou ve firmě prováděny po válečkovém dopravníku, paleta z tohoto dopravníku nikdy nesjede. Z toho důvodu jsou rozměry palety definovány velikostí válečkového dopravníku. Šířka a délka palety je tedy přesně definovaná konkrétně na rozměr 800x900 mm. Palety se pohybují převážně podélně, nicméně na některých místech dopravní linky se palety pohybují příčně, z toho důvodu musí být oba vnější rozměry limitovány. Palety také musí být i vyrobené v příslušné toleranci, která je stanovena zákazníkem na +0, -1,5 mm. Tento rozměr a tolerance musí být možné následně ověřit na kontrolním přípravku. Výška palety je také limitovaná, a to jak výška samostatné palety, tak výška palety s naloženým motorem. Naložená paleta má toleranci maximálně 900 mm, jelikož jsou motory skladovány v regálech nad sebou. Prázdné palety jsou na některých místech přepravovány po válečkovém dopravníku, který je veden pod dopravníkem, vezoucím plné palety. Proto i tato výška prázdných palet je omezena, a to na 400 mm.

Veškerá logistika je ve firmě plně automatizována a řízena počítačem, z toho důvodu musí být každá paleta vybavena čipem, který v sobě nese informaci o tom, jaký typ motoru je na paletě uložen a zároveň je pomocí tohoto čipu veškerý pohyb palety monitorován. Pracovník, který nakládá motor na paletu, načte do systému čárový kód, který je připevněn na motoru od dodavatele motorů. Tento kód se s čipem na paletě spáruje, a systém tak má přehled, kde se jaký motor nachází i na jaké místo je ve skladě uložen. Jelikož motory jsou ve skladě uloženy nahodile, systém si tak právě podle čipu pamatuje, na jaké místo motor uložil, aby ho následně mohl vyzvednout a dopravit na montážní linku k automobilu. Umístění čipu na paletě musí mít přesně definovanou polohu a tato poloha musí být na nové paletě zachována.

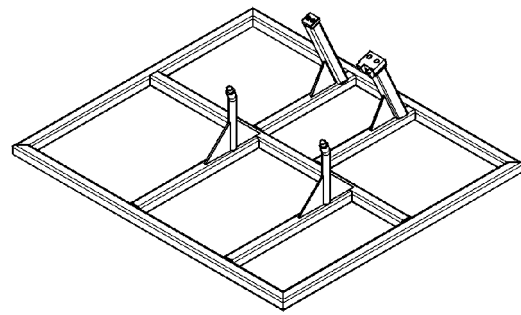
Motorové palety musí být také shora dvakrát označeny čitelným čtyřmístným číslem. Každá paleta má tak své číselné označení. Tato čísla jsou přesně definována automobilkou. Velikost čísel je také definována.

2.3 Analýza současného stavu

V současné době je přeprava motorů prováděna pomocí obdobných palet. Tyto palety však nejsou univerzální. Pro každou typově stejnou řadu motorů je vždy jedna paleta. Tato paleta nemá v sobě žádný mechanismus, který by bylo nutné aktivovat na základě typu motoru, který je přepravován. Pokud tedy přijede motor od dodavatele, na kterém je namontován již zmíněný adaptér, použije se paleta, která má pouze čep (Obr. 5). Tato paleta se skládá jen z rámu, který jezdí po válečkovém dopravníku, a čepu, na který je nasazen motor. Na tuto paletu není možné nasadit motor, který nemá adaptér. Pokud jsou nakládány motory, které nemají adaptér, je nutné použít paletu s jinými dosedacími plochami, na které se motor upne. Tyto dosedací plochy jsou však pro různé typy motorů rozdílné, proto je i více druhů přepravních palet. Na obrázku (Obr. 6) je znázorněna jedna z těchto palet. Ze skladu prázdných palet musí tedy být palety vyvolávány ve správném pořadí, tak jak jsou motory nasazovány na linku. Tento nedostatek musí být na nové paletě odstraněn. Na novou paletu musí být možné nasadit jakýkoliv čtyřválcový motor, ať už s adaptérem, nebo bez adaptéru. Nová paleta bude tedy kombinovat stávající palety a bude na ni také možné nasadit nové motory, které doposud na lince nejezdily.



Obr. 5: Původní paleta s čepem



Obr. 6: Původní paleta bez čepu

Na stejné lince jezdí také šestiválcové a víceválcové motory, na tyto motory se používají jiné speciální palety. Současně jsou na stejné lince přepravovány převodovky, ty jsou na linku nasazovány na vedlejším pracovišti. Tyto palety ovšem nejsou součástí této diplomové práce.

Výstupem diplomové práce je tedy návrh palety a kontrolního přípravku, včetně jejich výrobních výkresů, které jsou v příloze této práce. Současně je vytvořena příručka pro užívání obou navržených zařízení. Tyto příručky jsou opět přílohou této práce.

3 Návrh palety

Při návrhu palety musí být dodrženy všechny výše zmíněné podmínky, které jsou dány zákazníkem palety. Rovněž se vychází z dědičnosti konstrukce z předchozích palet, ale i ze zkušeností výrobce palet, který vyrábí palety pro automobilový průmysl řadu let. Ten se především zaměřuje na výrobu palet pro díly karosérie aut, které jsou používány na svařovacích linkách. Obecně při návrhu palety je potřeba využít co nejvíce výrobní kapacity a možností výrobce. Tím je myšleno především využívat materiály, které se již ve firmě používají, a také konstrukční prvky. Zároveň je třeba koncipovat paletu tak aby byla možnost ji vyrobit ve firmě běžně dostupnými technologickými postupy. Palety bývají tvořeny kovovým rámem, který je svařen z nakupovaných standardních válcovaných profilů. Tyto nakupované kovové profily se pak na 3D laseru řezou na požadovaný rozměr. Rovněž je možné do nich při jednom upnutí vypalovat různé tvary, například zkosení, díry, oválné otvory a jiné tvary. Stroj je rovněž schopen vyrobit díru se závitem, ovšem klasickým mechanickým obráběcím procesem. Dalším častým materiálem je plech, z kterého se pájí jiné součásti palet. Zpravidla jsou to žebra, na která se dále mohou montovat díly z plastů. Z plechu je rovněž možné pájit různé tvary, které se pak následně mohou ohýbat. Pro tyto účely firma disponuje jedním laserovým a jedním plazmovým vypalovacím strojem. Plech je tedy možné řezat až do tloušťky 25 mm, ale nejčastěji se používají plechy do tloušťky 10 mm.

Výroba těchto částí je prováděna na strojích s CNC řízením, pro které se tvoří programy na základě dat z konstrukce. Pro každý díl, který má být takto vyráběn je potřeba vytvořit soubor ve formátu STEP, z kterého se vytvoří program v CAM software. Plechy, které se neohýbají, mají 2D formát dxf. Plechy, které se ohýbají, jsou programovány také pomocí již zmíněného formátu STEP. Program umožňuje udělat rozvinutý obrys součásti. Tento rozvin je automaticky dopočítán s ohledem na to, jakým nástrojem se bude plech následně ohýbat. Ve 3D datech se všude konstruuje vnitřní rádius ohýbaného plechu o velikosti 1 mm. Návrh ohýbaných dílů z plechu se musí volit tak, aby byla zaručena vyrobiteľnost součásti. Součást musí být rozvinutelná. Toto hledisko je ovšem hlídáno CAD modulem programu za předpokladu, že je v programu na tento díl nahlíženo jako na ohýbaný díl a je tvořen v

příslušném modulu ¹. Součást musí také umožnit ohyb, a to ve smyslu velikosti ohýbané plochy, za kterou je možné opřít nástroj a díl ohnout. Velikost je závislá na tloušťce materiálu a použitého nástroje. Pro tento účel existuje ve firmě interní tabulka s rozměry ohýbaných částí.

Optimální tloušťka plechu [mm]	Typ	Délka nářadí [mm]	Minimální délka ramene [mm]
0,8-1,0	W6/84°	2500	4,5
1,0-1,25-max.1,5	W8/84°	1500	5,7
1,25-1,5-max.2,0	W10/84°	3000	7,1
1,5-2,0-max.3,0	W12/84°	2550	8,2
2,0-2,5-max.4,0 (4,0 jen do cca.200mm)	W16/84°	3000	11,1
3,0-3,5-max.5,0	W24/84°	3000	19
3,5-4,0-max.6,0	W30/84°	2000	22
6,0-7,0-max.10,0	W60/84°	200	42

Tabulka 1: Interní tabulka s minimální délkou ohybu

V interní tabulce 1 od zadavatele práce a současně výrobce palet je zobrazena závislost tloušťky plechu na minimální délce ohnutí. V prvním sloupci je definována tloušťka plechu a v posledním sloupci minimální délka ramene, kterou musí navrhovaná součást mít, aby byl zaručen její ohyb. Tyto minimální rozměry je nutné při návrhu součásti dodržet. Současně je nutné dodržet informaci ve třetím sloupci, který udává maximální délku ohýbané součásti. V druhém sloupci je pak typ nářadí, kterým je součást ohýbaná, tento údaj slouží pro ohýbače; pro návrh součásti není důležitý.

Jako materiál profilů a plechu se ve firmě nejčastěji používá ocel 11 370. O této oceli se můžeme dočíst v Nauce o materiálu, že má zaručenou mez pevnosti v tahu, je zaručeně svařitelná a vyrábí se z ní všechny běžné polotovary [7]. Materiál také splňuje ekonomické požadavky, tedy náklady na polotovary. Pro namáhané součásti je možné použít jiný materiál. Místa, kde se má paleta dotýkat přepravovaného dílu (motoru), musí být z materiálů, které díl nijak nedeformují. Nejčastěji se pro ten účel používají plastové díly, které se mohou obrábět, nebo při větším objemu výroby se vstříkují.

Svařování rámu palety i plechů a dalších dílů se provádí dle normy EN ISO 5817:2014-c². Kontrolní svařované rozměry jsou kontrolovány podle normy EN ISO 13920-b³, mezní odchylky rozměrů jsou vždy zobrazeny v tabulce přímo na výkresech. Další nesvařované a

- 1 Tak tomu je u CAD programu CATIA V5-6 R2014, ve kterém je paleta konstruována [1]. Licenci k tomuto programu poskytl zadavatel diplomové práce.
- 2 „Tato mezinárodní norma určuje stupně kvality podle vad svarových spojů zhotovených tavným svařováním (kromě elektronového a laserové svařování) pro všechny druhy oceli, niklu, titanu a jejich slitin. Platí pro tloušťky materiálu od 0,5 mm. Zahrnuje plně provařené tupé svary a veškeré koutové svary. Zásady této mezinárodní normy lze také použít pro částečně provařené tupé svary.“ [24].
- 3 „Norma ČSN EN ISO 13920 stanovuje všeobecné tolerance délkových a úhlových rozměrů, tvaru a polohy svařovaných konstrukcí ve čtyřech tolerančních třídách. Všeobecné tolerance délkových a úhlových rozměrů, geometrické tolerance (tolerance tvaru a polohy) uvedené v normě platí pro svařence, svařované dílenské sestavy, svařované konstrukce atd. V normě jsou uvedeny zásady kontroly a měření délkových a úhlových rozměrů, přímosti, rovinnosti a rovnoběžnosti.“ [23].

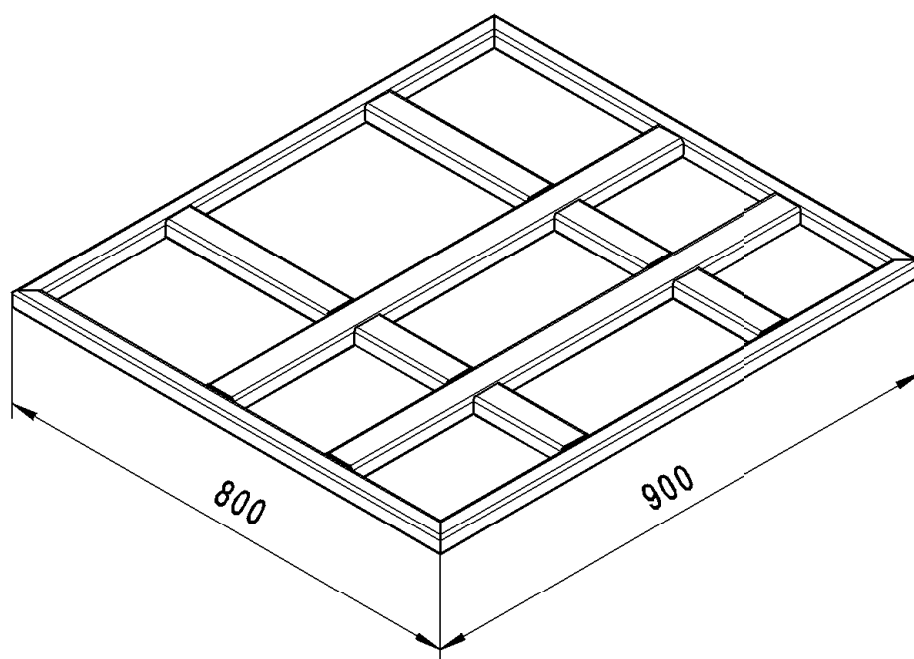
netolerované rozměry na výkresech jsou kontrolovány pomocí normy ISO 2768-m⁴. Opět stejně jako je tomu u svarových tolerancí, jsou mezní tolerance vypsány v tabulce na výkresech vedle razítka.

Zpravidla se celé palety chrání proti korozi lakováním, případně pokud to vyžaduje, zákazník může být žárově zinkovaná. Mechanické části palety, které se o sebe smýkají nebo by po nalakování nedodržely požadovanou vůli, se zpravidla galvanicky zinkují.

Takové jsou obecné zásady při návrhu různých palet ať už pro karosérie, motory, převodovky, nebo jiné díly.

3.1 Návrh rámu palety

Rám palety, který je zobrazen na obrázku (Obr. 7), je navržen s ohledem na dědičnost konstrukce a vyhovuje i v ostatních stránkách, například pevnostní. Skládá se ze svařených profilů 30x30x3 mm, které jsou na koncích zkoseny. Rám má rozměry 900x800 mm tak jak bylo v požadavcích zákazníka, aby bylo možné paletu nasadit na stávající linku. Výrobní tolerance vnějších rozměrů, jak již bylo zmíněno je +0-1,5 mm.

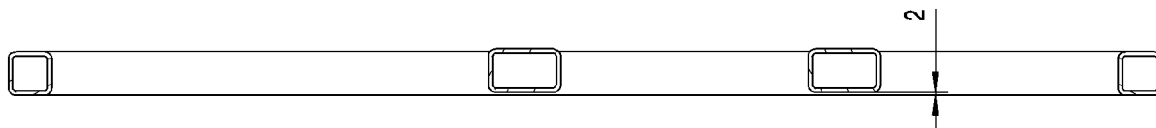


Obr. 7: Rám palety

Spodní plocha rámu musí také splňovat toleranci rovinnosti, která je 1,5 mm. Z toho důvodu musí být všechny svary na spodní části palety po sražení odbroušeny. Pro ušetření operace broušení, jsou profily které slouží jako výztuha palety a jsou ně dále navařeny další částí palety, navařeny 2 mm nad spodním okrajem palety. Tím tedy není nutné tyto svary brousit a je zároveň zaručeno, že žádná část palety nebude nikde přesahovat spodní okraj rámu palety.

4 „Norma ISO 2768 je určena ke zjednodušení předpisu na výkresech a stanoví nepředepsané geometrické tolerance pro ty prvky, které je nemají jednotlivě předepsány. Tyto nepředepsané geometrické tolerance stanoví ve třech třídách přednosti. Norma se používá hlavně pro prvky, které se vyrábějí tiskovým obráběním.“[22]

Naváření těchto vnitřních profilů je znázorněn na obrázku (Obr. 8). V případě nerovnosti spodní plochy a možném průhybu palety by vznikaly problémy při pohybu po válečkovém dopravníku na lince.



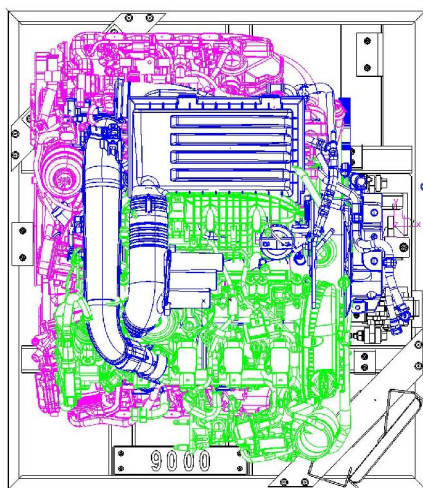
Obr. 8: Spodní plocha rámu

Vnitřní výztuhy uvnitř rámu, na které budou následně vařeny další části palety, jsou z profilu 50x30x3 mm. Tloušťka materiálu těchto profilů a profilů na rámu jsou limitovány zákazníkem na 3 mm.

Na jiných paletách, které slouží pro přepravu dílů v automobilovém průmyslu, je nutné na svařených dutých profilech udělat odtokové díry. Na této paletě nejsou díry vyžadovány, naopak jsou ze strany zákazníka odmítnuty. Paleta se pohybuje pouze ve vnitřních prostorech, proto zde nejsou tyto odtokové díry nutné.

3.2 Návrh upínacích prvků pro motory s adaptérem

Na rám, který je popsán v předchozí kapitole, je nutné upevnit čep, který je znázorněn na obrázku (Obr. 2). Na tento čep se nasadí motor prostřednictvím adaptéru, který je definován dodavatelem motorů a je u všech typů motorů stejný. Funkční plochy potřebné pro nasazení na čep jsou pro všechny typy adaptérů na různých motorech stejné. Čep na paletě je tedy pro všechny typy motorů také stejný. Rozměry a tvar čepu jsou převzaty z již stávajících palet. Je ovšem potřebné najít takovou polohu čepu, aby byla zajištěna podmínka, že jakýkoliv motor, který bude na paletu nasazen, nebude přesahovat vnější okraj palety.



Obr. 9: Paleta s motory s adaptérem

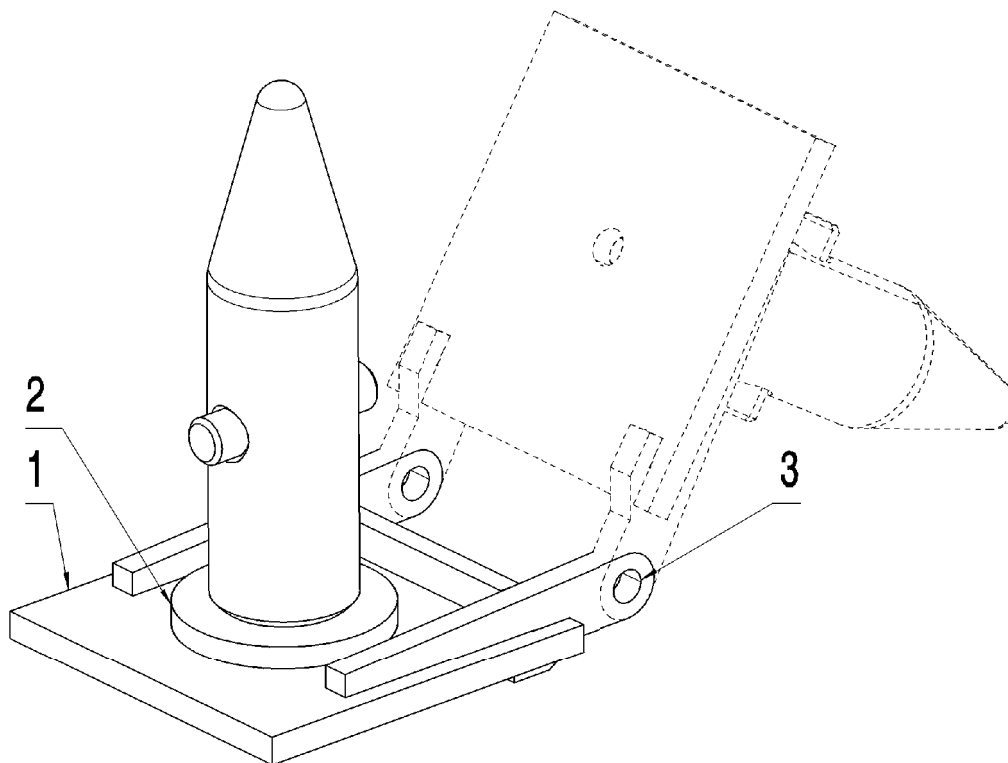
Na obrázku (Obr. 9) jsou znázorněny tři vybrané různé typy motorů, které jsou uchyceny za adaptér a vyobrazeny odlišnou barvou. Takto bylo nutné virtuálně v CAD programu umístit všechny motory, které mají adaptér. Následně bylo společně se všemi motory pohybováno po

rámu palety tak, aby žádný motor nepřesahoval okraj palety. Tím byla identifikována poloha čepu. Na obrázku jsou vyobrazeny pouze tři vybrané motory, a to z důvodu přehlednosti obrázku.

Umístění čepu na paletě vychází také z polohy čepu, na jaké je čep na stávajících paletách. Poloha byla však upravena tak, aby bylo možné na paletu začlenit motory nové generace. Současně bylo nutné ověřit, zda je možné na paletě přepravovat také šestiválcové motory s adaptérem, a pokud je to možné, polohu čepu přizpůsobit i těmto motorům. Současně je tedy po malé úpravě polohy čepu možné na paletě přepravovat jak čtyřválcové motory tak, šestiválcové (nové i stávající) motory s adaptérem.

3.2.1 Sklopný mechanismus čepu

Jak již bylo řečeno na začátku práce, čep musí být možné sklopit, a to z důvodu, aby nepřekážel při přepravě motorů bez adaptéru. Současně musí být možné čep v obou těchto polohách zajistit. Zajištění i sklopení adaptéru musí být možné provést snadno, rychle a přímo na pracovišti při nasazování motorů na paletu, a to bez použití dodatečného nářadí. Čep musí mít ve funkční poloze dostatečnou tuhost, aby bylo možné nasadit motor s adaptérem vážící až 250 kg. To je hmotnost nejtěžšího motoru. Vhodným řešením bylo čep navařit na pomocnou desku (Obr. 10, č. 1), která se společně s čepem sklápí. Dosedací plocha sklopného mechanismu je tak výrazně větší než případná dosedací plocha samotného čepu, v tomto případě by byla dosedací plocha pouze plocha čela čepu.

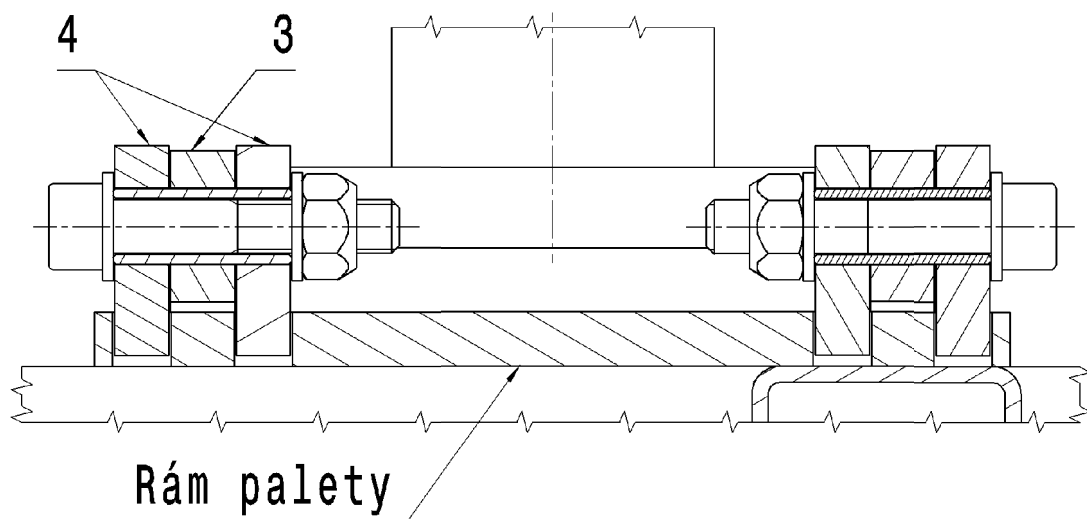


Obr. 10: Sklopný mechanismus

Těžiště motoru je vysoko nad čepem a často i mimo jeho osu. Vzniká tak velké napětí, které působí na spodní část čepu. Z toho důvodu je čep nejdříve navařen na nákrůžek (Obr. 10, č 2), který má tvar prstenu a umožňuje tento čep navařit jak shora nákrůžku, kam se čep navaří až

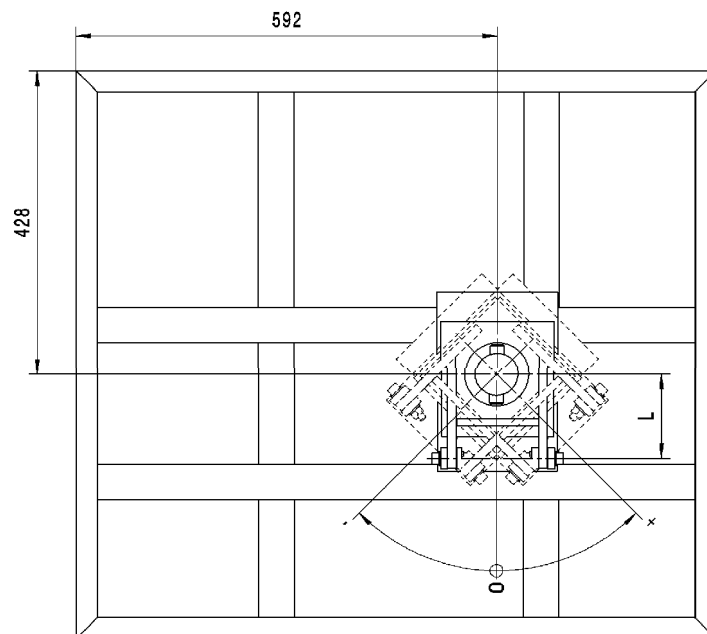
následně za nákrůžek na spodní desku (č. 1). Je možné čep a nákrůžek vysoustružit z jednoho materiálu, nebo postupně na spodní části čepu zvětšovat průměr. Tento způsob by ovšem způsoboval nadměrný odpad materiálu.

Uchycení otočného pohybu sklápění je řešeno pomocí dvou ok, která jsou navařena na pomocné desce, tato oka společně s deskou jsou znázorněna na obrázku (Obr. 10 č. 3). Oka, která jsou navařena na pomocné desce sklopného mechanismu, jsou zasunuta mezi další dvě oka a znázorněna na obrázku (Obr. 11, č. 4), ta jsou následně navařena na rám palety. Uchycení je provedeno pomocí šroubu M10, který je provlečen vždy mezi tato tři oka (dvě na rámu palety (č. 4) a jedno na pomocné desce sklopného mechanismu (č. 3)). Šroub je navlečen skrz nerezové pouzdro, které je provlečeno skrz všechna oka a přenáší třecí sílu. Šroub je zajištěn pomocí samojistné šestihranné matice. Šroubová spojení společně s pouzdem a oky pro uchycení mechanismu jsou znázorněna v řezu na obrázku (Obr. 11).



Obr. 11: Uchycení otočného mechanismu čepu

Takto je dána poloha čepu, která je zakotována na obrázku (Obr. 12). Nalezení této polohy bylo popsáno v předchozí kapitole. Poloha je pak definována pomocí dvou kót od vnějšího rohu rámu palety, a to od delší strany palety na 592 mm a od kratší strany palety na 428 mm. Tyto kóty jsou dány po ustavení všech motorů na čep pomocí adaptéru znázorněných na obrázku (Obr. 9). Nyní je nutné najít polohu osy, okolo které se bude čep i s pomocnou deskou sklápět. Poloha zmíněné osy je dána úhlem natočení, který je znázorněn na obrázku (Obr. 12). Jedná se hodnotu která definuje, v jakém směru se bude čep sklápět. Dále je tato osa definována délkou ramene L , rovněž zobrazeném na obrázku (Obr. 12), jedná se o hodnotu, která definuje velikost ramene, okolo kterého se bude čep sklápět. Jedná se tedy o vzdálenost zmíněné osy a osy sklápěného čepu. Poloha osy musí být taková, aby při otevřené poloze nepřesahoval čep ani žádná jiná část otáčecího mechanismu vnější okraj palety. Rovněž musí být zaručeno, aby při otevřené poloze nepřekážel tento sklopný mechanismus motorům, které jsou na paletě nasazeny za jiné upínací prvky, než je čep.

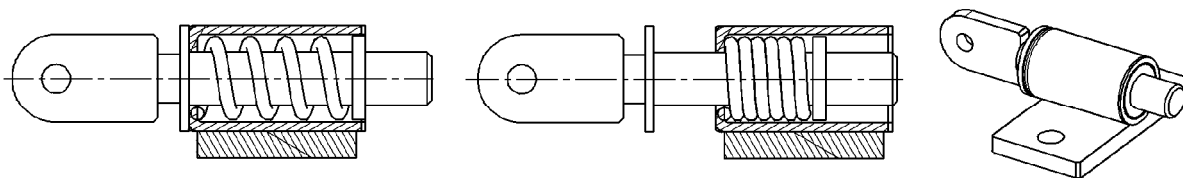


Obr. 12: Natočení čepu

Přesná poloha natočení, jak je znázorněna na obrázku (Obr. 12), bude upřesněna, až bude jasné, jak jsou na paletě nasazeny ostatní motory.

3.2.2 Zajištění mechanismu proti sklopení

Přípravná poloha, tedy poloha, kdy čep není sklopen, musí být zajištěno proti otevření. Tohoto zajištění je možné docílit pomocí nakupovaných standardních dílů. Jedná se o takzvaný „federriegel“, který je vidět na obrázku (Obr. 13). Je to zajišťovací pružinový mechanismus, který má v sobě pružinu, jenž neustále tlačí osu čepu. Na obrázku na levé straně je znázorněna jeho zavřená poloha a na obrázku uprostřed je zobrazena otevřená poloha. Tento mechanismus je pak možné po drobných úpravách na sklopném mechanismu použít právě pro zajištění čepu proti otevření [21]. Tento díl je tedy nakupovaný a není nutné jej vyrábět, uchycení tohoto dílu k paletě je možné pomocí desky, která je součástí tohoto dílu a má v sobě dvě díry, které lze použít například pro šroub.

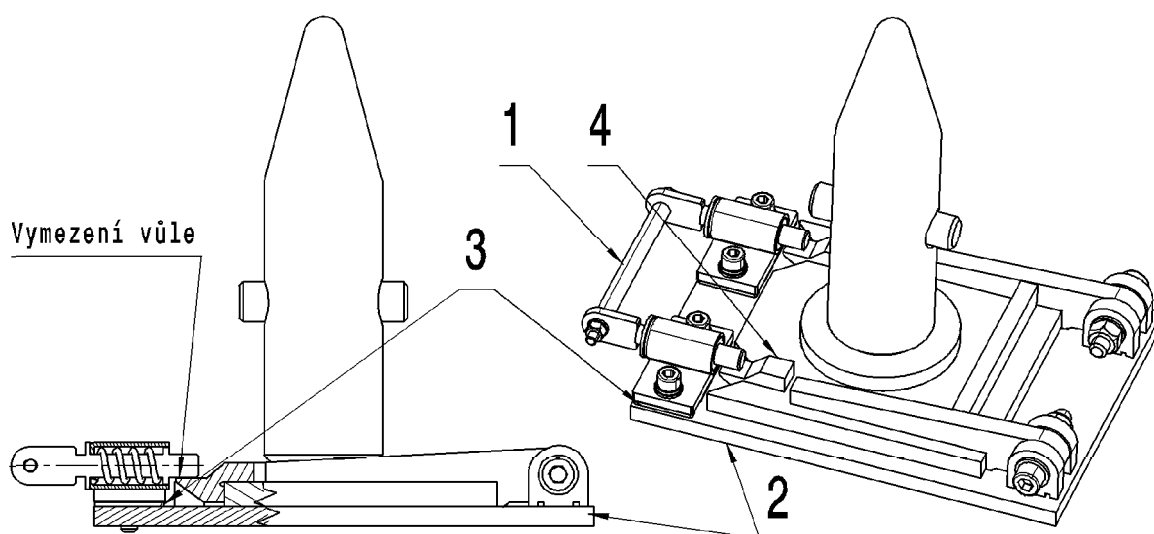


Obr. 13: Pružinový mechanismus

Na desce sklopného mechanismu čepu jsou navařeny naváděcí díly (Obr. 14, č. 4), které jsou vypáleny z plechu. Tyto díly mají zešíkmení, které při zavírání celého sklopného mechanismu automaticky zatlačí čep zajišťovacího pružinového mechanismu. Po dosednutí celého sklopného mechanismu vytlačí pružina čep pružinového mechanismu zpět na původní místo,

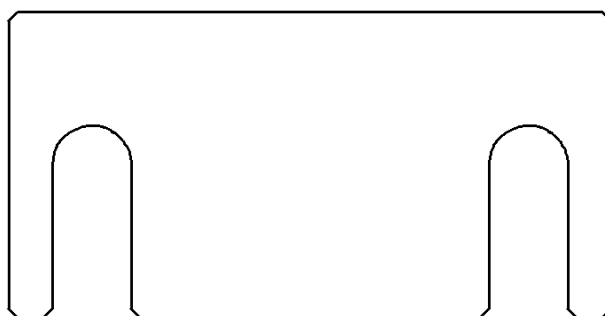
kde za naváděcí díl drží celý sklopný mechanismus v přípravné poloze. Tento stav je zobrazen na obrázku (Obr. 14) v řezu na levé straně. Pro následné sklopení tohoto čepu je nutné ručně odjistit pružinový mechanismus.

Otevřenou polohu z důvodu pevnosti zajišťují dva pružinové mechanismy, jelikož těžiště motorů jsou nad čepem pro adaptér a v některých případech jsou vyosené na opačné straně, než jsou právě tyto pružinové mechanismy. To způsobuje velké napětí působící na čep pružinového mechanismu. Oba pružinové mechanismy jsou spojeny pomocí šroubu, na kterém je navlečeno pouzdro (Obr. 14, č. 1), které slouží jako rukojeť pro otevření obou dílů najednou.



Obr. 14: Zajištění proti sklopení

Pružinové mechanismy jsou upevněny na spodní desce (2) pomocí šroubů. Mezi spodní deskou rámu palety a zmíněným pružinovým mechanismem jsou přidány vymežovací podložky, které jsou zobrazeny na obrázku (Obr. 15) a na (Obr. 14, č. 3). Tyto podložky vymezují vůli mezi čepem pružinového mechanismu a naváděcím dílem (4) navařeném na



Obr. 15: Vymežovací podložky

desce sklopného mechanismu. Tento naváděcí díl slouží k automatickému zatlačení čepu pružinového mechanismu při zavírání sklopného čepu a rovněž následně jistí sklopný mechanismus proti otevření. Právě zajištění proti otevření musí mít po smontování co možná

nejmenší vůli, aby byl čep ve funkční poloze tuhý a nevznikaly při přepravě rázy. Právě z důvodu eliminace vůlí je vhodné mezi pružinový mechanismus a spodní desku přidat vymezující podložky, které mohou být při montáži podle potřeby přidávány nebo ubírány, a tím je možné vůli mezi čepem pružinového mechanismu a naváděcího dílu korigovat. Tyto díly jsou znázorněny v řezu na obrázku (Obr. 14) na levé straně. Vymezující podložky mají tloušťku 2 a 0,5 mm. Vymezovací podložky mají vypáleny dvě drážky pro šrouby, aby bylo možné po povolení šroubu podložky libovolně přidávat nebo odebírat podle potřeby.

Náběhové díly (Obr. 14, č. 4), které slouží pro zatlačení čepu pružinového mechanismu a rovněž brání proti otevření, je možné nahradit zkosením, které by se provedlo přímo na desce sklopného mechanismu. Toto zkosení by se muselo provádět na obráběcím stroji frézováním, ovšem snaha zadavatele práce a rovněž výrobce palet je co možná nejméně obrábět a veškeré díly pokud možno pálit z plechu. Z pohledu zadavatele je tedy varianta navaření dvou naváděcích dílů výhodnější. Naproti tomu jsou tyto díly malé a může vzniknout příliš velké napětí v materiálu při svařování, a ten se pak může kroutit.

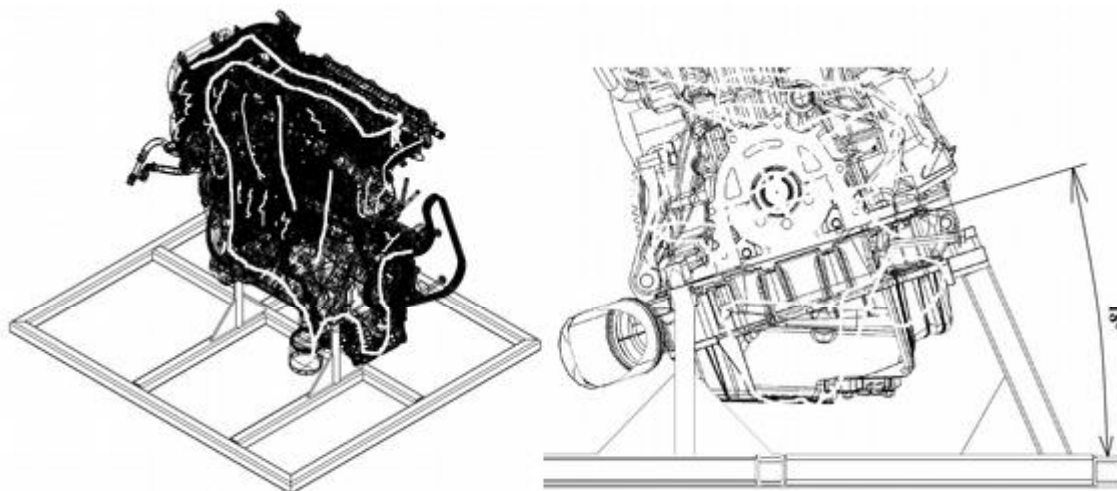
3.3 Návrh upínacích prvků pro motory bez adaptéru

Při přepravě motorů bez adaptéru je nutné najít jiný způsob upnutí uložení motorů na paletu než za zmíněný adaptér. Tento způsob upnutí musí být bezpečný, musí zaručit stálou polohu motoru a rovněž nesmí žádná část motoru přesahovat vnější okraj palety. Poloha těchto motorů bez adaptéru nemusí být vůči paletě stejná, jako je poloha motorů s adaptérem. Proto je tedy nutné opět ověřit, zda motory nepřesahují vnější okraj palety.

Pro zajištění univerzálnosti palety a její jednoduchosti je nutné na různých motorech najít co nejvíce společných upínacích prvků, za které je možné motory upnout. Snaha je vyjít z prvků, za které jsou motory upnuty v současné době na stávajících paletách a které budou poupraveny tak, aby umožňovaly přepravu nových motorů. Rovněž musí být zaručena přeprava motorů pomocí adaptéru, proto musí být možné sklápět i tyto mechanismy.

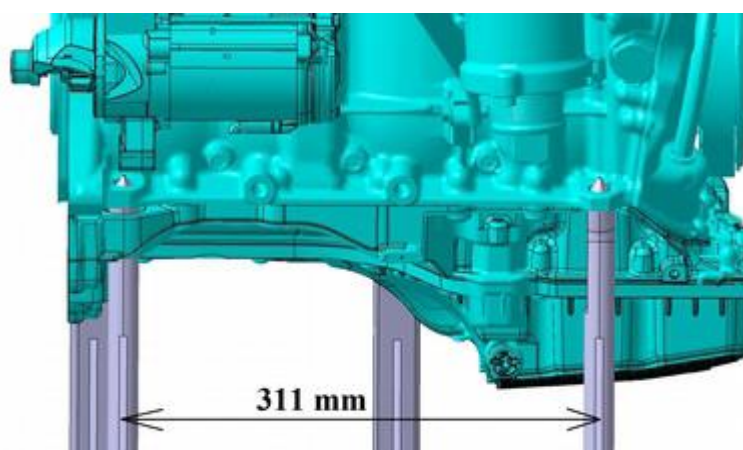
3.3.1 Uchycení motorů pomocí dvou čepů

Jedním ze společných prvků všech čtyřválcových motorů jsou dvě díry na spodní části motoru, tyto díry mají rozteč 311 mm, a jsou tedy na všech motorech stejné. Za tyto díry je pak možné motory usadit například na čepy, jako je to mu na současných paletách. Usazení jednoho z motorů na současnou paletu je zobrazeno na obrázku (Obr. 16). Po nasazení motoru na dva čepy je nutné motory podepřít také z druhé strany motoru. Na této druhé straně se již ovšem motory liší. O této problematice bude pojednáno až dále v textu.



Obr. 16: Uchycení motorů pomocí dvou čepů

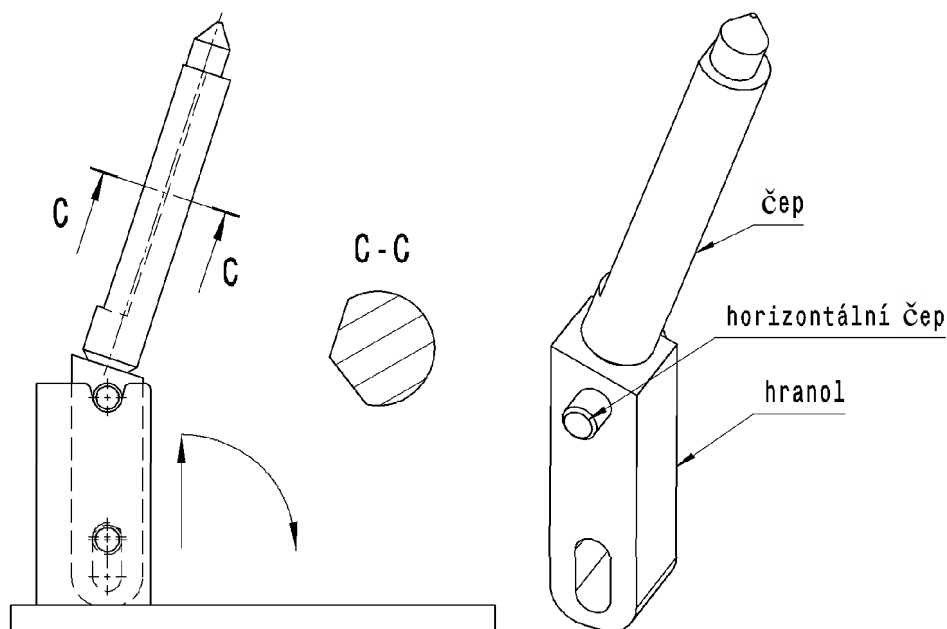
Čepy, na kterých je motor usazen, musí mít tedy stejnou rozteč, jako je rozteč děr, a to 311 mm. Tato rozteč je samozřejmě také na současných paletách. Na současných paletách je rovněž motor vůči ose děr nakloněn pod úhlem 18° , toto naklonění je zobrazeno také na obrázku (Obr. 16). Naklonění je jednak z prostorových důvodů, a také z důvodu vystředění těžiště motoru vůči paletě. Je tedy vhodné na současných paletách polohu těchto dvou čepů, včetně jejich natočení, zachovat. Je ovšem nutné zkontrolovat a případně poupravit, zda je možné na tyto čepy upnout také nové motory, aniž by na některém místě kolidovaly nebo přesahovaly vnější okraj palety. Změnit na nových paletách je však nutné uchycení čepů na rám palety, na současných paletách jsou tyto čepy pevně navařené na rámu palety. Na nových paletách je však nutné tyto čepy sklápět, proto navaření čepů na rám palety, jako je tomu doposud, není možné.



Obr. 17: Rozteč čepů

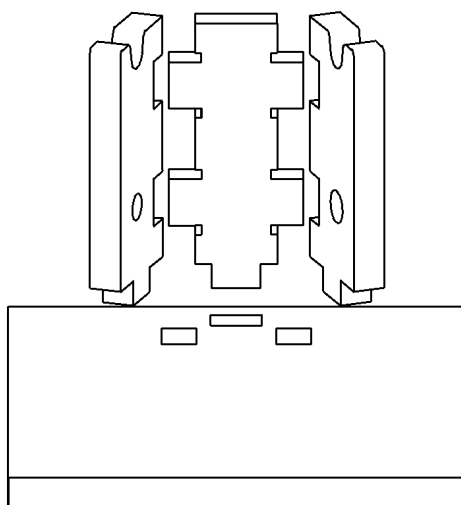
Právě pro účel sklápění bylo nutné zajistit uchycení čepu takové, aby bylo možné jej sklápět a zároveň aby byla zachována tuhost čepu v přípravné poloze. Z toho důvodu je možné čep navařit na hranol, který je znázorněn na obrázku (Obr. 18). V tomto hranolu je pak vyfrézovaná oválná díra, za kterou je možné hranol s čepem uchytit pomocí kolíku. V případě této palety je kolík nahrazen šroubem. V hranolu je také díra, v níž je přivařen horizontální čep, pomocí kterého je celý sklopný mechanismus zachycen prostřednictvím drážky, která je

na postranním plechu. Právě díky oválné díře, za kterou je celý sklopný mechanismus zachycen, je možné vysunout hranol s čepem směrem nahoru, a tím mechanismus uvolnit, jelikož horizontální čep se dostane mimo drážku, a mechanismus je tak možné následně sklopit. Na čepu jsou také vyfrézované dvě plošky, které jsou znázorněny na obrázku (Obr. 18) průřezem C-C. Tyto vyfrézované plošky plní pouze funkci odebrání materiálu, který by jinak kolidoval s některým z motorů.



Obr. 18: Čep s hranolem

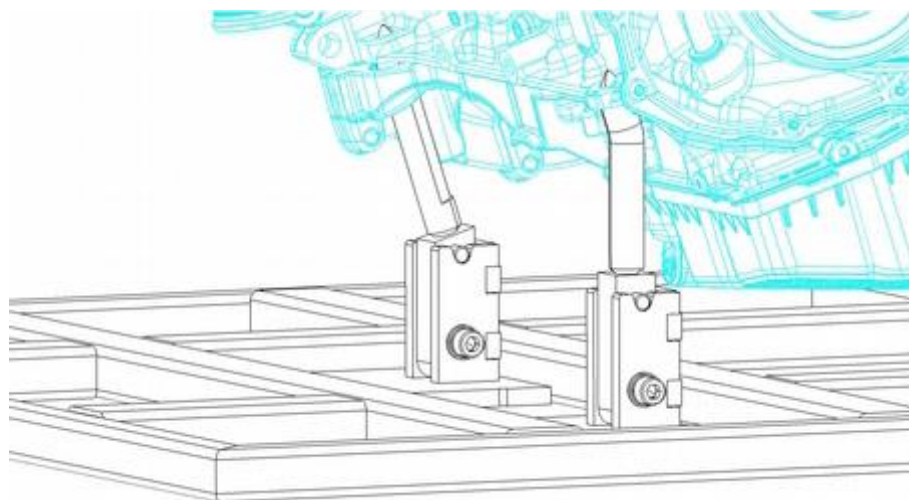
Desky, na kterých jsou zmíněné drážky pro horizontální čep, jenž udává polohu sklopných čepů, jsou znázorněny na obrázku (Obr. 19). Jedná se tedy o tři desky, které jsou svařeny do tvaru písmene U. V bočním směru je sklopný mechanismus, tvořen hranolem a čepem, zajištěn právě uvnitř drážky vytvořené svařením tří plechů do tvaru písmene U. V dalším



Obr. 19: Uchycení hranolu s čepem

směru je mechanismus zajištěn pomocí zmíněných drážek, které jsou na bocích svařence z plechů. Současně má tento svařenec zmíněnou díru pro šroub. Plechy jsou dále navařeny na spodní desce, která je zobrazena na obrázku (Obr. 19). Všechny tyto části jsou vypáleny z plechu laserem, je tedy poměrně jednoduše možné do všech částí vypálit drážky, které slouží jako zámky. Součásti se tak před svařením přesně poskládají a až následně zavaří.

Na obrázku (Obr. 20) jsou znázorněny oba čepy, na kterých je nasazen jeden z motorů. Na levé straně je čep, který byl popsán v předchozím textu a zobrazen na obrázku (Obr. 18). Na pravé straně je druhý čep, který je stejným způsobem navařen na hranolu společně s horizontálním čepem a uchycen za stejné tři plechy. Samotný čep je pak na rozdíl od prvního čepu kolmý ke spodní desce palety a pouze jeho konec je ohnutý pod úhlem 18° znázorněným na obrázku (Obr. 16). Pokud by tento čep byl navařen na hranol již pod zmíněným úhlem jako čep na pravé straně, kolidovaly by spodní plechy držící tento mechanismus se spodní částí motoru. Technologicky je možno této úpravy dosáhnout tak, že nejprve se čep obrobí a až následně ohne a navaří na hranol. Toto ohnutí by naopak překáželo u levého čepu, kde by kolidoval čep pod ohnutím s motorem, proto jsou na paletě dva různé čepy.



Obr. 20: Usazení motoru na dvou čepech

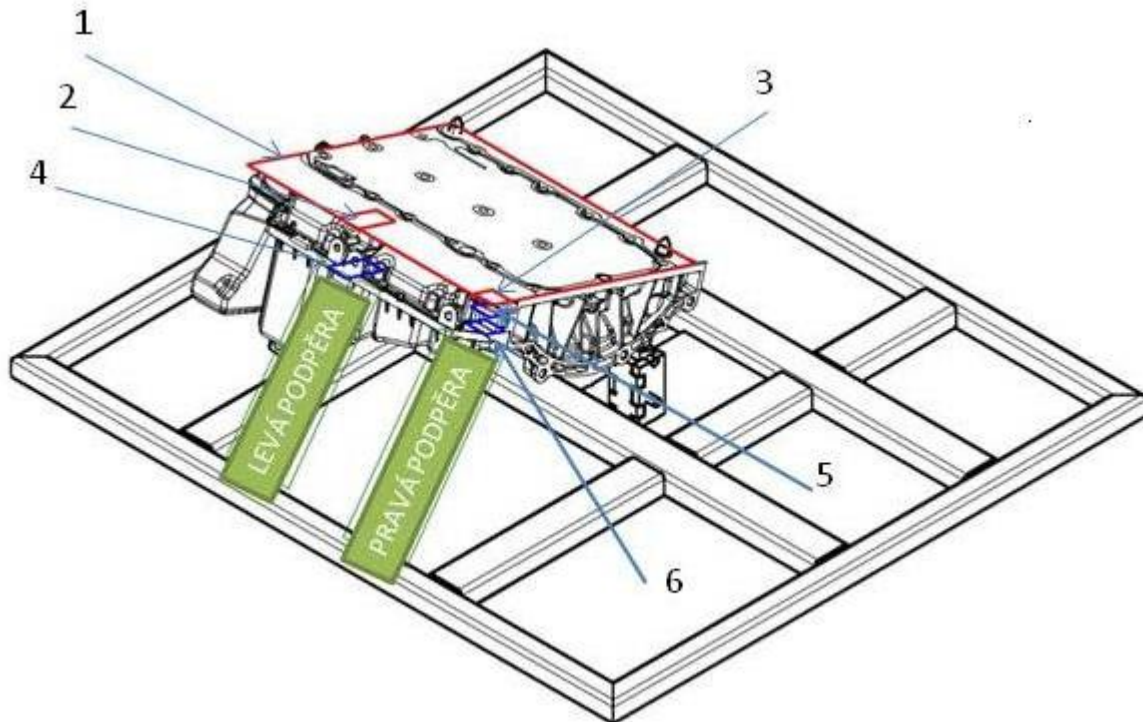
3.3.2 Podepření motorů z druhé strany čepů

Motory nasazené na dvou čepch popsané v předchozí kapitole mají na paletě již přesně definovanou polohu, a nyní je nutné podepřít motory na druhé straně, a to nejlépe na dvou místech přibližně ve stejné rozteči jakou mají čepy.

K podepření motorů je nutné najít potřebná dosedací místa na motorech. Pro přepravu stávajících motorů jsou na nové paletě použita současná dosedací místa na motorech, za která jsou motory upnuty na současných paletách. Tato dosedací místa nejsou na všech motorech stejná, a přeprava je řešena pomocí různých druhů palet. Nová paleta musí tato dosedací místa sjednotit, a to například pomocí přestavitelných podpěr. Na tyto přenastavitelné podpěry musí být možné podepřít i motory nové generace, na kterých je nutné najít pokud možno stejná nebo podobná dosedací místa.

Dosedací místa všech typů motorů jsou graficky znázorněna na obrázku (Obr. 21). Zde je řez vedený vybraným motorem, znázorněný velkým červeným obrysem (1). Tento řez je veden na dosedací ploše dvou čepů, na kterých je motor nasazen, natočený pod zmíněným úhlem 18° . V této rovině jsou na druhé straně, než jsou čepy, podepřeny některé motory. Dosedací plochy

těchto motorů jsou znázorněny dvěma menšími červenými obrysy (2 a 3). Přibližně v těchto místech je tedy vhodné motory podepřít a zároveň také v těchto místech najít dosedací místa i na dalších motorech, a to taková, aby pokud možno při přenastavování dosedacích podpěr byla změna pouze v jednom směru, například vysunutím podpěry, sklopením atd, ale vždy pokud možno v jedné ose.



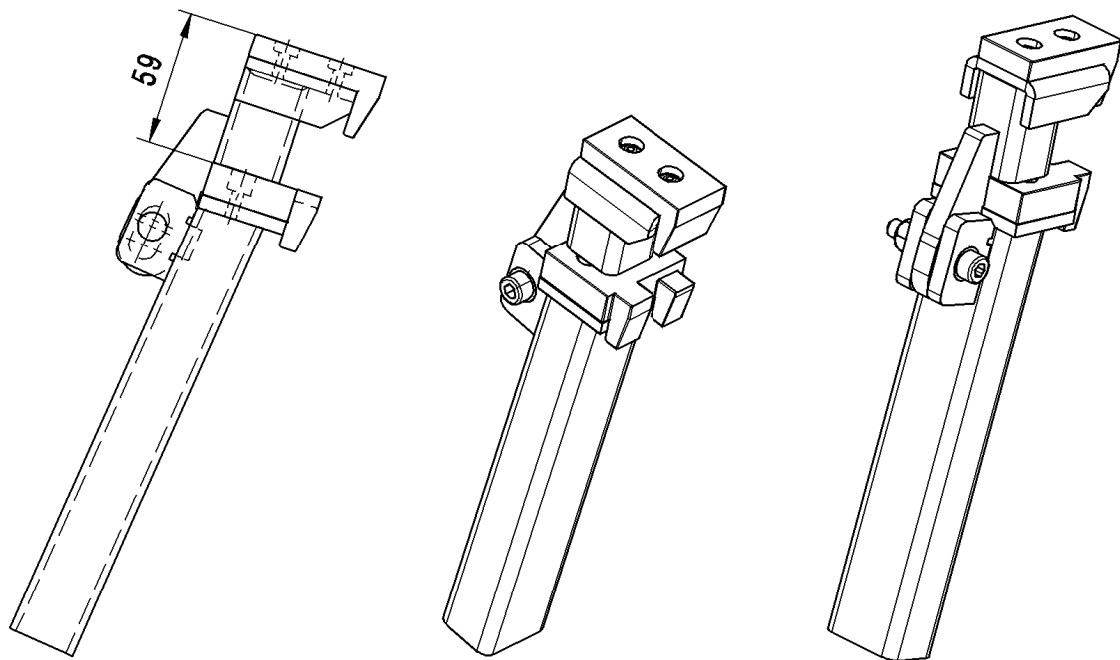
Obr. 21: Podepření motorů z druhé strany

Dosedací místa na ostatních motorech jsou tedy hledána v blízkosti dvou červených obrysů znázorněných na obrázku (Obr. 21, č. 2 a 3). Při analýze všech motorů bylo pod levou podpěrou nalezeno jedno dosedací místo (4) a pod pravou podpěrou pak další dvě dosedací místa (5 a 6). Tato místa jsou zobrazena modrou barvou. Na těchto dvou místech, mohou být všechny motory podepřeny pomocí podpěr znázorněných zelenou barvou. Na levé straně jsou tedy dvě dosedací plochy, jedna zobrazena červenou barvou a druhá modrou barvou, obě plochy jsou stranově ve stejném místě a liší se pouze jejich výška, navíc jsou tyto plochy rovnoběžné. Podpěra tak může mít pouze přestavitelnou výšku. Na pravé straně jsou pak tři dosedací místa, opět jedno zobrazeno červenou barvou v rovině čepů a dvě modré roviny. Opět všechny plochy jsou stranově na stejném místě, nastavitelná může být tedy pouze výška podpěry, tentokrát ovšem se třemi různými polohami. Na všech deseti motorech se dosedací místa redukovala na dvě na levé a tři na pravé straně.

Návrh levé podpěry, která podepírá motor z druhé strany, je zobrazen na obrázku (Obr. 22). Tato podpěra musí mít tedy dvě nastavitelné výšky; jednu, která je zobrazena na předchozím obrázku červenou barvou (2), a druhou která je zobrazena modrou barvou (3). Nastavení těchto poloh musí být rychlé, jednoduché a současně musí být obě jeho polohy zafixované a nesmí se samovolně přenastavit. Současně musí být možné celou tuto podpěru sklápět a tato sklopená poloha nesmí bránit nasazení motoru pomocí adaptéru na čep.

Dosedací místa, na kterých má motor ležet, nesmí žádným způsobem poničit motor. Z toho důvodu je vhodné vyrobit díly z plastu. Plast je k motoru šetrný, a tím nehrozí poškrábání motorů. Plastový materiál je použit i na současných paletách. Spodní plastový díl má i stejný tvar jako na současné jednoúčelové paletě, u druhého dílu bylo nutné přizpůsobit tvar novým motorům.

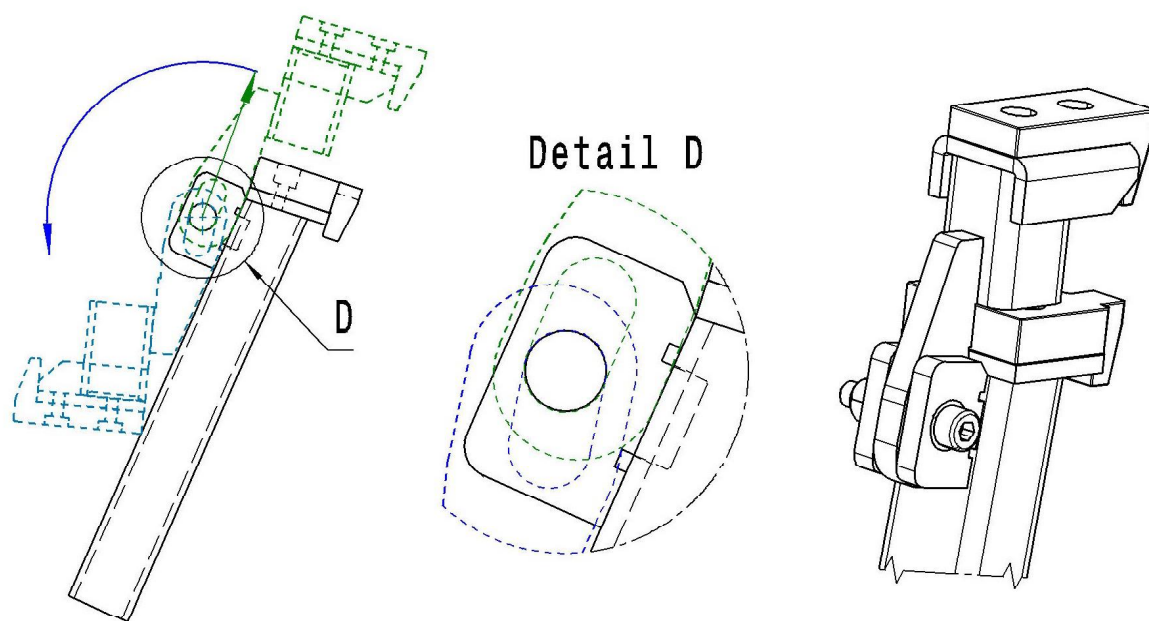
Dosedací plochy plastových dílů jsou rovnoběžné a přestavitelná vzdálenost je 59 mm. Tyto díly jsou znázorněny na obrázku (Obr. 22). Plastové díly je možné přinýtovat na plech, který je přivařen na standardním nakupovaném profilu. V plastovém dílu je tedy nutné vyrobit otvor, pomocí něhož je možné díl přinýtovat, a tento otvor musí mít také zahloubení, aby byla schovaná hlava nýtu. Vzhledem k počtu vyráběných palet je pravděpodobné, že tyto plastové díly bude možné vyrábět pomocí vstřikování plastů.



Obr. 22: Levá podpěra

3.3.2.1 Nastavení výšky levé podpěry

Motory jsou nasazovány na linku nahodile, z toho důvodu musí být nastavení výšky podpěry rychlé a jednoduché, jelikož obsluha se o aktivaci té či oné konkrétní podpěry rozhoduje přímo na pracovišti, právě v závislosti na tom, jaký typ motoru bude aktuálně přepravován. Přiřazení jednotlivé podpěry k jednotlivým typům motorů je znázorněno v manuálu palety, která je součástí přílohy této práce a která bude k dispozici k nahlédnutí na pracovišti nasazování motorů na paletu.



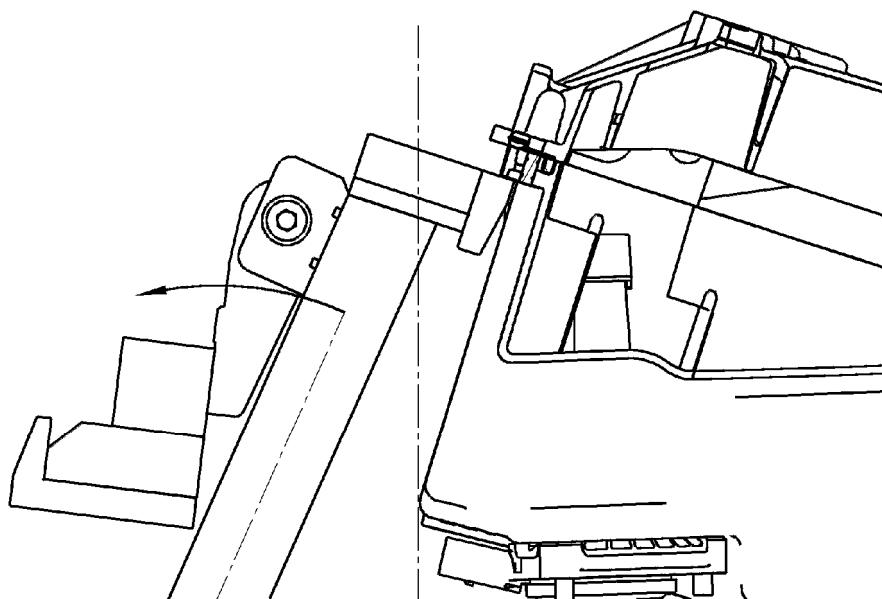
Obr. 23: Nastavení výšky levé podpěry

Nastavení výšky podpěry je znázorněno na obrázku (Obr. 23). Na vyklápném dílu je navařen plech, ve kterém je oválný otvor skrz který může být tento mechanismus uchycen například pomocí šroubu. Horní díl je tak možné tímto otvorem vytáhnout směrem nahoru, na obrázku (Obr. 23) je znázorněn zelenou barvou. Po vytažení směrem nahoru je pak možné tento díl sklopit (znázorněn modrou barvou). Před vysunutím dílu směrem nahoru není díl možné sklopit, funkční poloha (nesklopená) je tak přesně definovaná a zafixovaná.

Přivařené plechy, které drží horní díl, dva přivařené na spodním profilu a mezi nimi plech, který je přivařený na horním sklápěném dílu, mají opět v sobě vypáleny drážky, které slouží jako zámky. Díly se tak před svařením nejdříve poskládají do sebe, vymezí se všechny vůle, a poté se plechy společně s dutými profily přivaří.

3.3.2.2 Vyklápění levé podpěry

Motory jsou na paletu nasazovány a sesazovány pomocí ručního jeřábu. Motor se tak pohybuje kolmo směrem nahoru od palety a je ručně pracovníkem naváděn na přesné místo, v případě motorů s adaptérem je to velký čep, v případě motorů bez adaptéru jsou to dva menší čepy. Ovšem některé nové motory mají na spodní části motoru takzvanou vanu, tato vana je plastová a brání kolmému zvednutí motoru směrem nahoru a rovněž kolmému usazení motoru směrem dolů. Podpěru tedy musí být možné při nasazování a vysazování motorů vyklonit, tak jak je znázorněno na obrázku (Obr. 24). Vyklonění této podpěry rovněž musí být rychlé, aby obsluha mohla toto vyklonění jednoduše provést. Tento podpěrný mechanismus také musí být možné ve vyklopené poloze zajistit a poté, co se usadí motor, respektive dostane se část motoru bránící kolmému vyjmutí motoru pod dosedací místo na mechanismu, odjistit, aby motor mohl dosednout na dosedací místo na celém sklopném mechanismu.

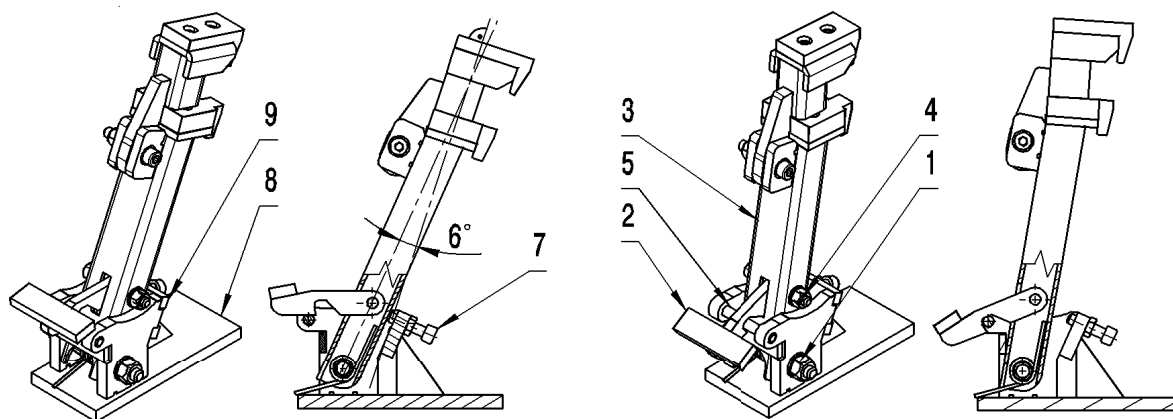


Obr. 24: Vyklápění levé podpěry

Celé toto vyklápění musí být co nejjednodušší a ergonomické, jelikož obsluha v jedné ruce drží ovladač od jeřábu a druhou rukou polohuje motor. Vyklopení mechanismu může obsluha provést předtím, než začne navádět motor na čepy, nicméně odjištění musí provést po tom, co je motor před-usazen, a to rukou, kterou navádí motor na dosedací místa na paletě. Proto tedy musí být tento výklopný mechanismus jednoduchý a hlavně rychle deaktivovaný.

ZAVŘENÁ POLOHA

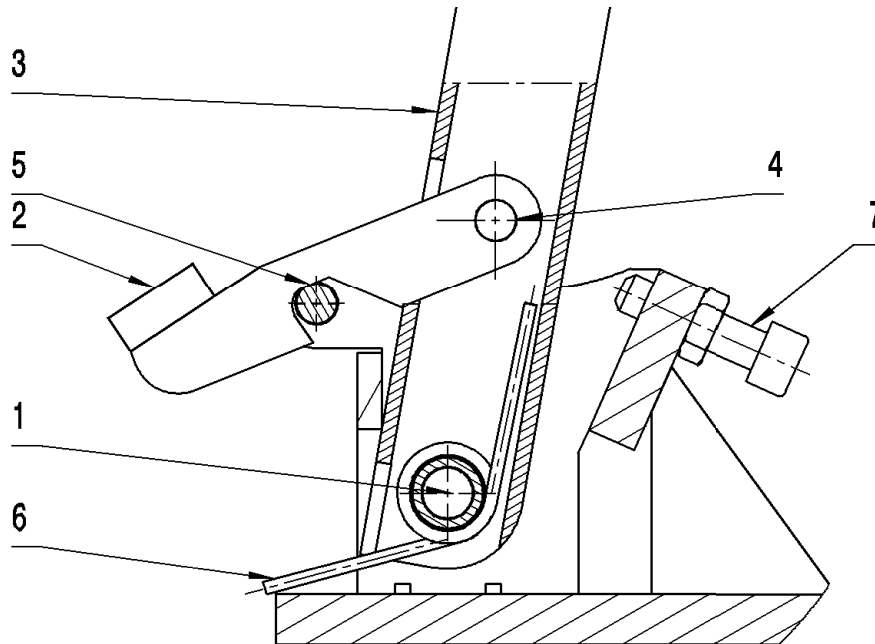
OTEVŘENÁ POLOHA



Obr. 25: Zajištění vyklopené levé podpěry

Možný návrh výklopného mechanismu je zobrazen na obrázku (Obr. 25). Rotační pohyb je zde řešen pomocí šroubu (Obr. 25, č. 1), který je navlečen na pouzdro, toto pouzdro pak slouží jako osa, okolo které se celá podpěra vyklápí. Otevřenou polohu celého mechanismu zajišťuje páčka (č. 2), která je rotačně uchycena uprostřed čtyřhranného profilu (č. 3) nad otočným bodem celého mechanismu. Uchycení této páčky může být provedeno pomocí šroubu (č. 4), který opět slouží jako osa. Ve zmíněné páčce je drážka, která při otevření celého mechanismu vlastní vahou zaklapne do čepu (č. 5), a brání tak zpětnému zavření mechanismu. Otevření celé podpěry je tedy možné provést pouhým vyklopením celé podpěry, která se v

otevřené poloze sama zafixuje pomocí zmíněné páčky. Otevřená poloha je zobrazena na obrázku (Obr. 25) na pravé straně. Detailní řez touto páčkou a uchycení sklopného mechanismu jsou zobrazeny také na obrázku (Obr. 26).



Obr. 26: Řez uchycením levé podpěry

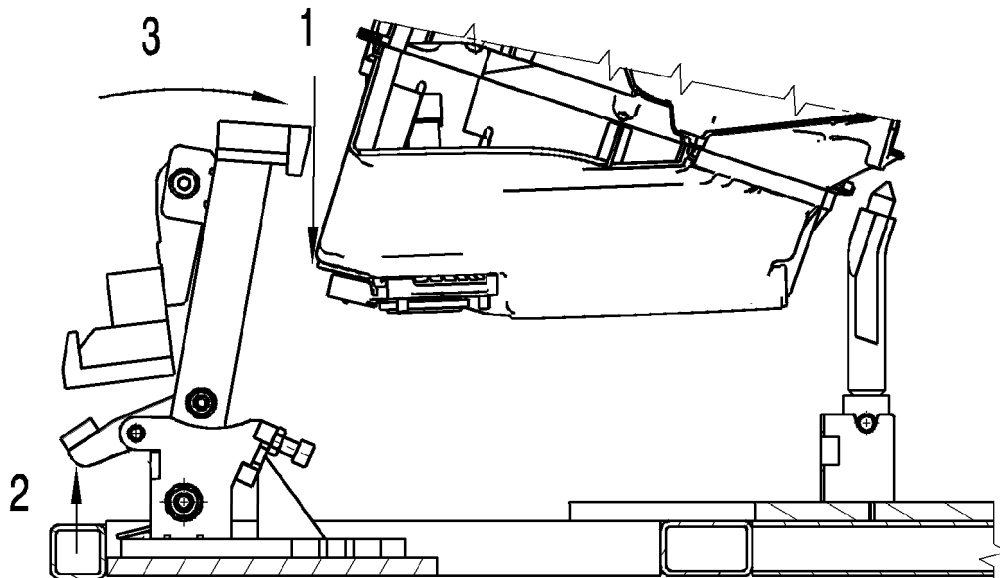
Pro následné sklopení podpěry je pouze nutné nadzvednout páčku (č. 2) a podpěra se sama zavře. Přesná poloha této zavřené podpěry, tedy polohy, kdy tato podpěra bude sloužit jako podpěra pro nasazený motor, musí mít odpovídající přesnost. Jelikož se celá podpěra různě vyklápí a následně se celá bude také sklápět, vzniknou vlivem vůlí potřebných pro montáž nepřesnosti. Tyto možné nepřesnosti je vhodné již při samotném návrhu eliminovat, a to nalezením vhodného konstrukčního opatření, které bude schopné tyto nepřesnosti po montáži minimalizovat. Hlavní nepřesnost, která může způsobit nefunkčnost palety, je poloha podpěry ve směru, v kterém se vyklápí. Motor na této podpěře leží pouze na okraji, pokud bude tedy tato podpěra moc vyklopená, motor může z této podpěry spadnout. A naopak se může stát, že některý motor se na podpěru nevejde. Z toho důvodu je vhodné mít možnost upravit polohu v tomto směru až po montáži. Nastavení této polohy se provádí pomocí šroubu zobrazeném na obrázku (Obr. 26, č. 7). Při funkční poloze podpěry slouží tento šroub jako doraz, o který se celá podpěra podepře, právě pomocí tohoto šroubu je možné polohu podpěry podle potřeby korigovat. Toto nastavení se provede pouze jednou při montáži, poté je nutné šroub zafixovat pomocí matice a natřít spoj plombovacím lakem.

Polohu podpěry ve funkční (zavřené) poloze (Obr. 25 na levé straně) drží samotná váha podpěry, jelikož těžiště této podpěry je před osou sklápění. Stejně tak pokud je podpěra otevřena a následně se pomocí páčky (č. 2) odjistí, sama vlastní vahou spadne do přípravné polohy. Aby nehrozilo samovolné vyklopení této podpěry vlivem například rázů při transportu, nebo aby se skutečně podpěra po uvolnění páčky sama zavřela, navzdory možnému tření vzniklému uchycením podpěry, je vhodné tento pohyb zajistit ještě jiným opatřením. Právě z toho důvodu je skrz osu otáčení (č. 1) provlečena zkrutná pružina (č. 6), která neustále tlačí podpěru do zavřené (funkční) polohy.

Přestože zavřenou polohu zobrazenou na obrázku (Obr. 25) na pravé straně jistí zkrutná pružina a váha samotné podpěry, je navíc ještě tento mechanismus překlopen za kolmici dosedací plochy o 6° , tento úhel je zobrazen na obrázku (Obr. 25). Zavřenou polohu tak navíc ještě jistí samotná váha motoru. Toto opatření má zabránit tomu, aby se podpěra při přepravě motorů po válečkových traťích vlivem rázů otevřela, a motor tak z palety spadl.

Způsob uchycení celého tohoto výklopného mechanismu byl navržen pomocí desky (Obr. 25, č. 8), na které jsou navařeny postranní plechy (č. 9). Tyto postranní plechy jsou navařeny ve tvaru písmene U a obsahují díry pro šroub (č. 1), který upevňuje vyklápěcí mechanismus. Dále je v tomto postranním plechu otvor v němž je přivařen čep (č. 5), za který je uchycena páčka zajišťující vyklopenou polohu. V čelním plechu je pak vyřiznut závit, ve kterém je nastavovací šroub (č. 7) společně s pojistnou maticí. Opět ve všech dílech včetně spodní desky jsou pomocí laseru vypáleny drážky, které slouží jako zámky pro seskládání dílů před svařením.

Celý postup usazování motoru, který má na spodní části vanu, která brání kolmému nasazení, je zobrazen na obrázku (Obr. 27).



Obr. 27: Postup nasazování motoru na vyklápěcí podpěru

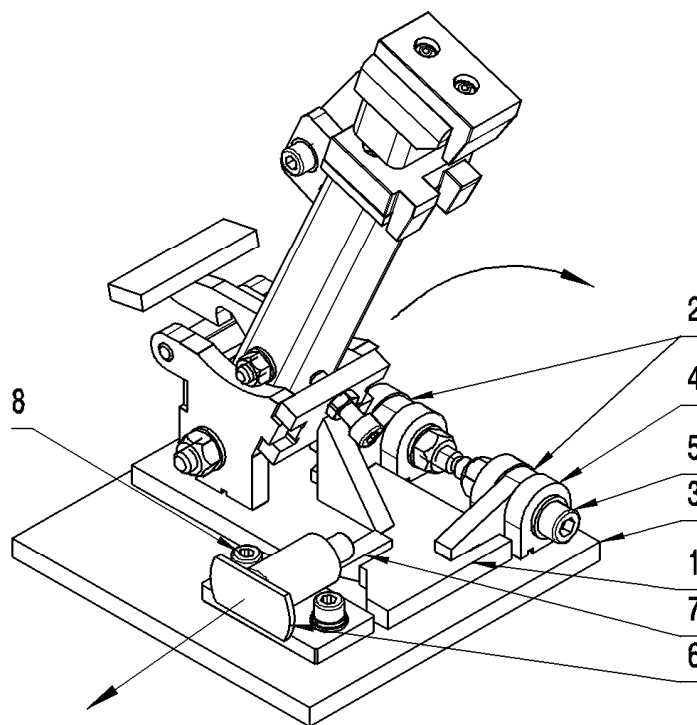
Podpěra musí být nejdříve vyklopena. Pokud byl na paletě dříve přepravován motor s vanou, tak podpěru při vyjmutí sám otevřel, pokud ne, musí podpěru vyklopit pracovník manuálně. Motor tak může být postupně kolmě k paletě nasazován na dva čepy. Po tom, co se část motoru bránící kolmému nasazení dostane pod plastový díl na vyklopené podpěře, pracovník nadzvedne páčku a celá podpěra se zavře. Pracovník tak může motor napolohovat na dva čepy a dosadit na vyklápěcí podpěru.

3.3.2.3 Sklopný mechanismus celé levé podpěry

Jak již bylo jednou řečeno, celý tento mechanismus se musí sklápět, a to z důvodu přepravy motorů, které jsou na paletě přepravovány pomocí čepu. Stejně jako velký čep a dva malé čepy musí být možné tento mechanismus sklápět rychle a jednoduše, a jeho sklopená poloha nesmí kolidovat s žádným přepravovaným motorem, stejně tak nesmí přesahovat vnější okraj palety a jeho otevřená poloha musí být zajištěna proti sklopení.

Princip sklápění je možné provádět podobným způsobem, jakým se sklápí velký čep zobrazený na obrázku (Obr. 11). Na spodní desce celého sklopného mechanismu (Obr. 28 číslo 1) jsou navařeny dvě oka (2). Další oka (4) jsou navařeny na spodní desce navařené na rámu palety (3), skrze tyto oka jsou prostrčeny šrouby (5) společně s pouzdem. Tyto šrouby pak slouží jako osa, okolo které se celý sklopní mechanismus sklápí.

Otevřenou polohu je možné zajistit podobným pružinovým mechanismem [20], jako je tomu při zajištění velkého čepu. Detail tohoto pružinového mechanismu je zobrazen na obrázku (Obr. 13, str. 18). Zajištění polohy této podpěry je pak zobrazeno na obrázku (Obr. 28), zde je ovšem pouze jeden pružinový mechanismus (6), jež je přišroubován na spodní desce (3), která je navařena na rámu palety. V této desce musí být tedy dva závity. Spodní deska je společně s pružinovým mechanismem a celou podpěrou zobrazena na obrázku (Obr. 28). Mezi zmíněnou spodní deskou (3) a pružinovým mechanismem (6), který jistí sklopný mechanismus proti



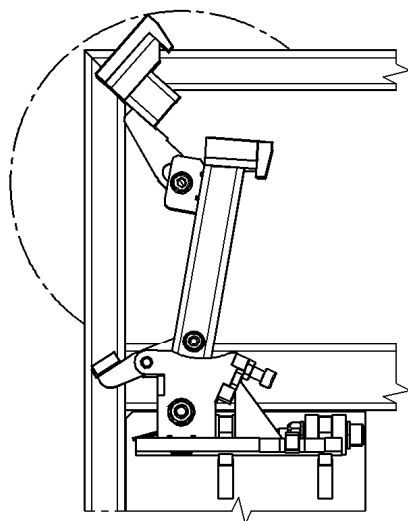
Obr. 28: Sklopný mechanismus levé podpěry

sklopení, jsou stejně jako u hlavního čepu namontovány vymežovací podložky, tyto podložky jsou zobrazeny na obrázku (Obr. 15, str. 19). Tyto podložky vymežují nadbytečnou vůli vzniklou při montáži mezi čepem pružinového mechanismu a naváděcím dílem (7), který je navařen na desce sklápěného mechanismu. Naváděcí díl slouží k automatickému zatlačení čepu pružinového mechanismu při zavírání sklopného čepu a rovněž následně jistí sklopný mechanismus proti otevření. Plní tedy stejnou funkci jako při sklápění hlavního čepu. Šrouby (8) přichycující pružinový mechanismus jsou podloženy obyčejnými podložkami a pojistnými podložkami bránící uvolnění šroubů.

Mechanismus sklápění a zajištění proti sklopení je vyobrazen na obrázku (Obr. 28). Odjištění pružinového mechanismu se provede zatažením za rukojeť, tento pohyb je zobrazen šipkou na obrázku, a následně je možné mechanismus sklopit.

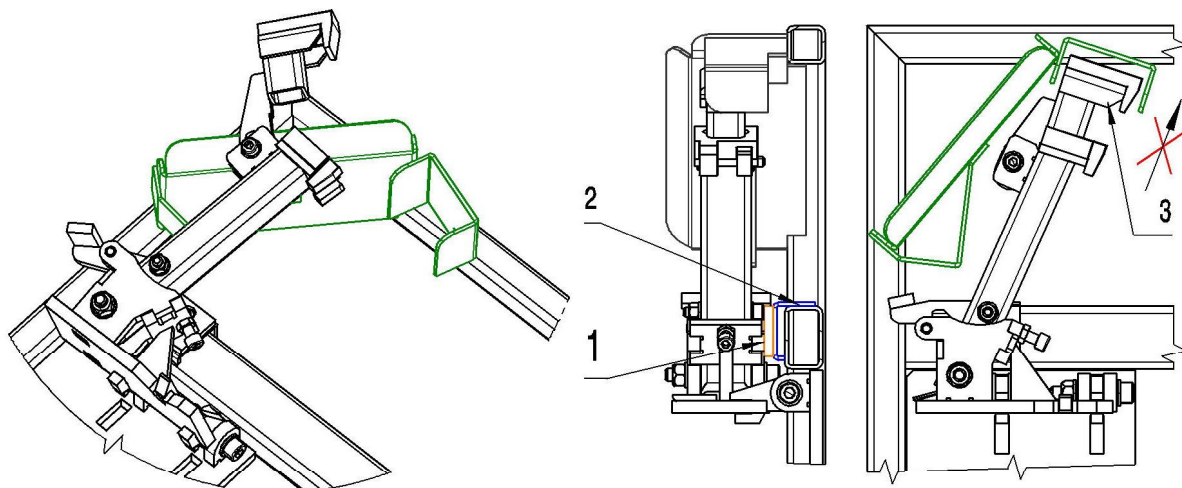
3.3.2.4 Přesná poloha levé podpěry

V požadavcích od zákazníka je podmínka, že žádná část motorů nesmí přesahovat vnější okraj palety. Stejná podmínka ovšem platí také pro ostatní části palety, především pak pro části, které se různě nastavují, a tím mění polohu. Přesahovat okraj palety nesmí v žádné své poloze. Problém je, že při sklopení tohoto levého mechanismu může přesahovat jeho část vnější okraj palety. Tento možný přesah je znázorněn na obrázku (Obr. 29), tomuto přesahu je nutné při návrhu palety zabránit.



Obr. 29: Sklopená levá podpěra

Původní myšlenka jak zabránit přesahu sklopného mechanismu přes vnější okraj palety byla navařit na okraj palety plech, který by tomuto přesahu zabránil. Tento plech by ovšem musel být dostatečně vysoký a musel by začínat již na úrovni, kde se celý mechanismus začíná sklápět. Tento plech by pak značně znepříjemnil přístup k páčce, která odjišťuje vyklopení podpěry. Z toho důvodu byla tato varianta zamítnuta.



Obr. 30: Přesná poloha sklopného mechanismu

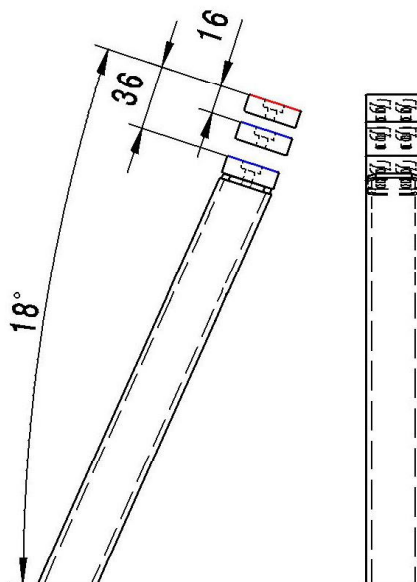
Zamezit přesahu přes vnější okraj palety bylo vhodnější pomocí přesně definované polohy sklopného mechanismu. Okolo obrysu tohoto sklopného mechanismu jsou navařeny plechy (zobrazeny zelenou barvou na obrázku Obr. 30). Tyto plechy přesně definují polohu

sklopeného mechanismu a zároveň zabrání vysunutí nastavitelné výšky podpěry (3) a její přesáhnutí přes vnější okraj palety. Obsluha palety tak má přesně danou polohu, do které musí mechanismus sklopit, tak jak je zobrazeno na pravé straně na obrázku (Obr. 30). Okrajové plechy tvoří jakousi kapsu, která nedovolí zcela sklopit podpěru v nesprávné poloze, a případné sklopení mimo kapsu je první pohled zřetelné (Obr. 30 na levé straně).

Dosedací plocha sklopeného mechanismu je řešena pomocí plastového dílu, na kterém podpěra leží. Tento plastový díl je zobrazený na obrázku oranžovou barvou (Obr. 30, č. 1) na pravé straně. Plastový díl je následně přinýtovaný na plechu, který je zobrazený modrou barvou (2) a je přivařený na rámu palety. Plastový díl je univerzální, nakupovaný v metráži a na přesný rozměr se následně řeže.

3.3.3 Pravá podpěra

Pravá podpěra, která podepírá motor z druhé strany a je zobrazena na obrázku (Obr. 21), musí mít tedy tři nastavitelné výšky; první je zobrazena červenou, druhá a třetí je pak zobrazena modrou barvou. Nastavení těchto poloh musí být rovněž rychlé, jednoduché, současně musí



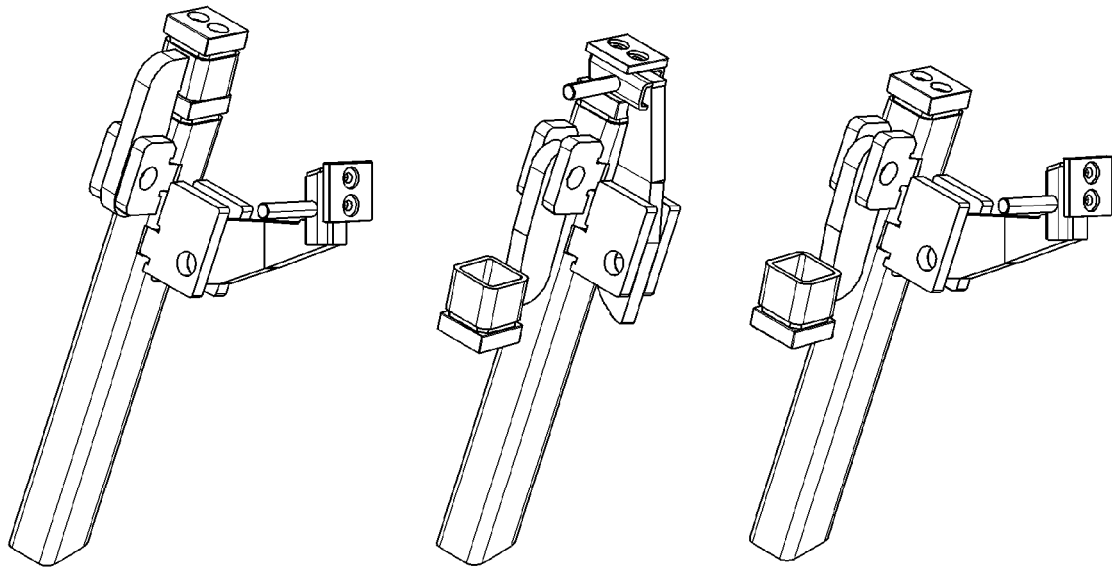
Obr. 31: Pravá podpěra

být tyto polohy zafixované a nesmí se samovolně přenastavit. Zároveň musí být možné celou tuto podpěru sklápět a tato sklopená poloha nesmí bránit nasazení motoru pomocí adaptéru na čep. Stejně podmínky jako na mechanismu na levé straně.

Dosedací místa podpěry, na kterých motor leží, jsou opět z plastových dílů. Jedná se o stejný plast, který je na levé podpěře. Dosedací plochy všech typů motorů jsou opět rovnoběžné, a z toho plyne potřeba rovnoběžnosti dosedacích plastových dílů. Požadavky na přestavitelné vzdálenosti jsou 16 mm a 36 mm. Tyto díly jsou znázorněny na obrázku (Obr. 31).

3.3.3.1 Nastavení výšky pravé podpěry

Při nastavování výšky platí stejná pravidla jako při nastavování výšky na levé podpěře. Nastavení musí být rychlé, jednoduché a přesné. Na obrázku (Obr. 32) jsou znázorněny všechny tři možnosti nastavení výšky.



Obr. 32: Pravá podpěra, nastavení výšky

Jedna z nastavovaných výšek je podobná jako na podpěře na levé straně. Jedná se o horní polohu zobrazenou na obrázku (Obr. 32) na levé straně. Tato poloha je ve stejné rovině, jako jsou dosedací plochy dvou čepů a horní dosedací plochy na levé podpěře. Na obrázku (Obr. 21) je tato rovina zobrazena červenou barvou. Plastový díl je možné přinýtovat na plech, který je navařen na profilu. Na tomto profilu je také navařen plech, který má opět oválný otvor, za který je možné díl přišroubovat a současně v tímto oválném otvorem díl vysouvat směrem nahoru, a tím aktivovat možnost díl sklopit. Tento způsob sklopení je zobrazen na obrázku (Obr. 23) na straně 26.

Druhá poloha je zobrazena na obrázku (Obr. 32) uprostřed. Tato poloha se opět vyklápí, tentokrát do strany podpěry. Plastový díl je přinýtovaný na horizontálním profilu, který je navařen na plechu, ve kterém je vypálený otvor pro šroub, za který je mechanismus upnut. Tento mechanismus se nesklápí o cca 180°, jako je tomu u ostatních podpěr, ale pouze o přibližně 70°. Důvod tohoto sklopení bude vysvětlen později při popisu sklápění celé podpěry.

Třetí poloha, která je zobrazena na obrázku (Obr. 32) na pravé straně, je základní pozice, která je definována hlavním profilem, na kterém je navařen plech s dvěma otvory, za který je přinýtovaný plastový díl. Na tento díl pak dosedají motory a také dvě vyklápěcí podpěry.

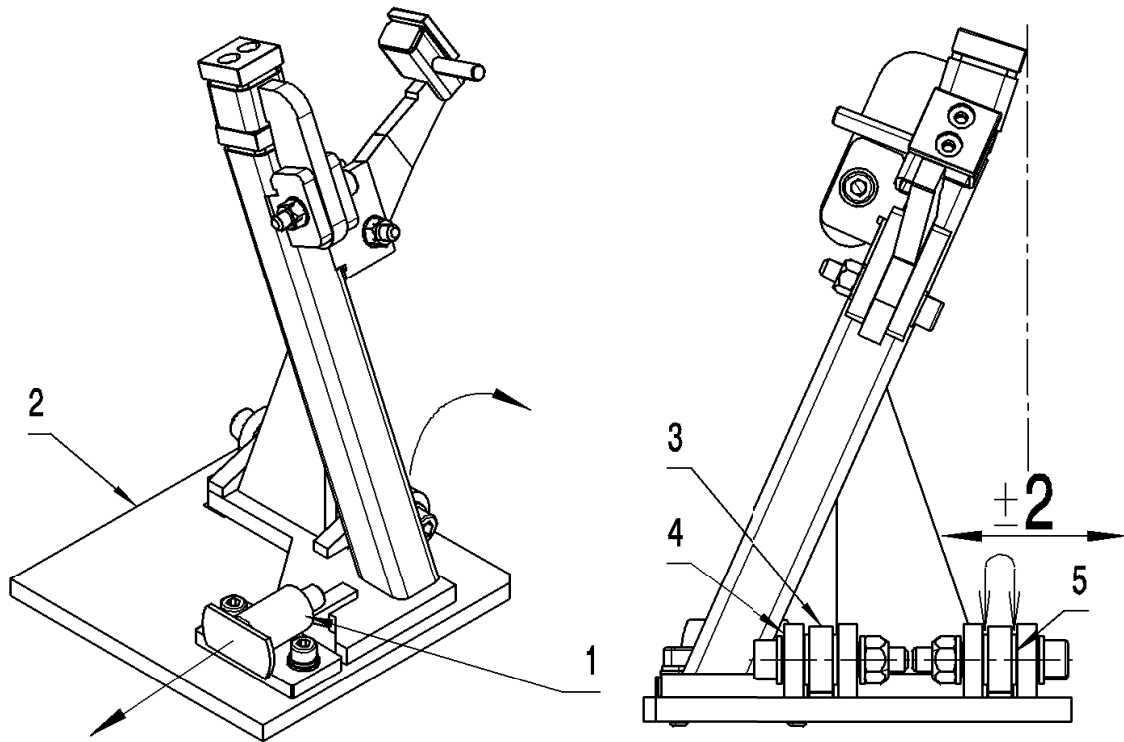
Na hlavním profilu jsou vypáleny pomocí laseru drážky, které opět slouží jako zámlky pro navaření plechů držící vyklápěcí podpěry.

Aby mohly být z ekonomického hlediska plastové díly vyráběny vstřikováním, musí se v opakovatelnosti výroby zaplatit forma. Z toho důvodu je vhodné mít na jedné paletě co nejvíce shodných plastových dílů, a tím tedy snižovat náklady na výrobu. Plastové díly na dolní a horní podpěře mohou být shodné. Pro jejich výrobu tedy postačí jedna forma. Plast na prostřední podpěře musí být bohužel o něco tenčí, aby bylo možné jej na podpěru přichytit.

3.3.3.2 Sklopný mechanismus pravé podpěry

I tuto podpěru, stejně jako levou podpěru a čep, je nutné sklápět. Její otevřenou polohu zajišťuje opět nakupovaný pružinový díl (Obr. 33, č. 1), který je přišroubován na desce základního rámu palety (2). Celý mechanismus je pak opět přišroubován za oka (3), která jsou

přivařena na sklopném mechanismu a na základní desce rámu. Sklápění se pak provede zatažením za pružinový mechanismus (1) ve směru šipky, který tak uvolní podpěru. Tento pohyb je zobrazen na obrázku (Obr. 33).

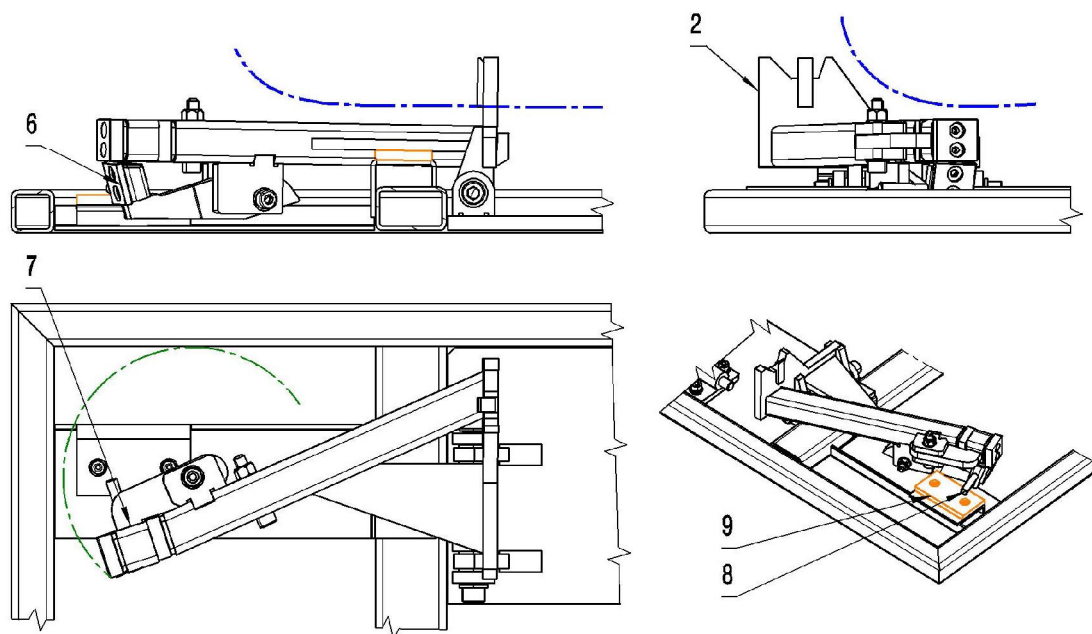


Obr. 33: Sklopný mechanismus pravé podpěry

Tato podpěra není vyklápěcí směrem od motoru, tak jak je to na levé podpěře. Jelikož na tomto místě nemá motor žádnou část, která by bránila kolmému nasazení a vysazení motoru na paletu, není toto vyklopení nutné. Ovšem podpěra tak nemá nastavitelnou polohu pomocí šroubu, ve směru k motoru (ve směru vyklápění), jako je tomu právě na levé podpěře (Obr. 26, šroub číslo 7). Při finální montáži palety tak může nastat problém s dodržением dovolené tolerance právě v tomto směru, který je pro správnou funkci palety důležitý. Z toho důvodu jsou oka, která jsou navařena na základním rámu palety, zobrazena na obrázku (Obr. 33, č. 4) na pravé straně, navařena dále od sebe. Vzniká tak mezera, kterou je možné vymezit z každé strany podložkou (5). Při montáži je pak možné podložky, které jsou tloušťky 2 mm, libovolně přemítovat na druhou stranu oka, a tím posouvat sklopný mechanismus. Na jedné straně tak mohou být podložky dvě a na druhé straně nebude žádná. Celá podpěra se tak posune o 2 mm v potřebném směru. Celý mechanismus je tedy možné při montáži podle potřeby o 2 mm posouvat, tak jak je zobrazeno na obrázku na pravé straně.

3.3.3.3 Přesná poloha pravé podpěry

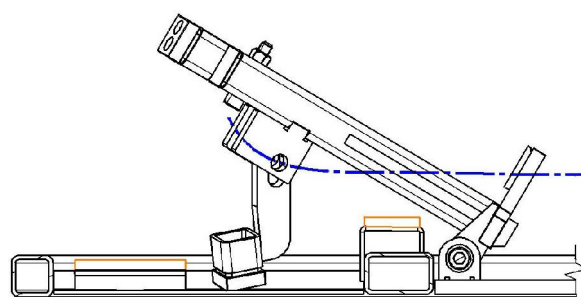
Sklopená podpěra opět nesmí přesahovat vnější okraj palety a nesmí kolidovat s přepravovaným motorem. Dosedací plocha sklopené podpěry je zde opět řešena pomocí gumového dílu, jako levá podpěra. Gumový díl je zobrazený oranžovou barvou a je přinýtovaný na plech navařený na rámu palety (Obr. 34).



Obr. 34: Sklopená pravá podpěra

Na obrázku (Obr. 34) je zobrazena sklopená poloha pravé podpěry. V půdorysném pohledu je vidět, že žádná část nepřesahuje vnější okraj palety a žádná poloha nastavitelné výšky nemůže tento okraj přesáhnout. Mezní poloha nastavitelné výšky je zobrazena zelenou obrysovou čarou.

V nárysu a bokorysu na obrázku (Obr. 34) jsou zobrazeny modrou barvou obrysy jednoho z motorů, který je zařízení nejbližší a je nasazen na paletu pomocí adaptéru, a takto zasahuje do sklopené polohy podpěry. Z toho důvodu bylo nutné spodní desku (2) sklopného mechanismu vyříznout, tak jak je zobrazeno na bokorysu obrázku. Z nárysu je pak vidět, že podpěra musí být dostatečně sklopená, aby nekolidovala s motorem. Z toho důvodu musí být nastavitelná výška podpěry (6) sklopená tak, jak je zobrazeno na v nárysu na obrázku. Není zde možné,



Obr. 35: Nedovřená levá podpěra

aby tato nastavitelná výška byla stejná jako druhá na této podpěře (podpěra číslo 7). Tedy nastavitelná výška, která se vysune v oválné díře a pak otočí o cca 180°. Na tomto místě by hrozilo zaseknutí podpěry při sklápění, jelikož by se podpěra vlivem gravitace otevírala. Celková podpěra by tedy se nedověřela, a kolidovala tak s motorem, jak je zobrazeno na obrázku (Obr. 35). Z toho důvodu je koncepce nastavení výšky odlišná a otevírá se pouze na cca. 70°, tak jak je popsáno v předchozí kapitole. Na této vyklápěcí nastavitelné výšce je také

navržena kruhová tyč (8), za kterou se tato výška při sklápění dovře do polohy, která je zobrazena v narysu obrázku. Zmíněná kruhová tyč je zobrazena na isometrickém pohledu a její dosednutí je opět na gumovém díle (9), který je přinýtovaný na plechu na rámu palety.

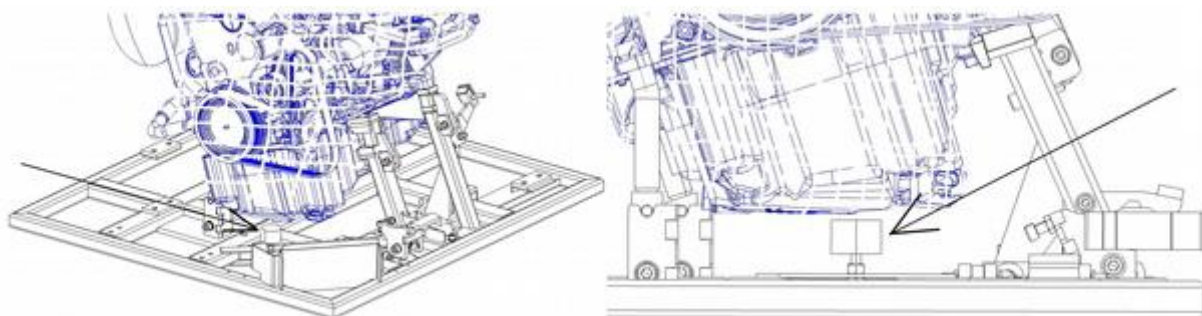
3.3.4 Pojistka proti spadnutí motorů

Přeprava motorů musí být bezpečná a nesmí v žádném případě hrozit poničení motoru, nebo dokonce jeho pád. Z toho důvodu je potřeba na paletu umístit bezpečnostní prvek. Jedná se o gumový válec, na kterém je závitová tyč, pomocí které je možné díl upnout. Tento díl je takto nakupovaný [19] a je zobrazen na obrázku (Obr. 36).



Obr. 36: Gumový válec [19]

Motory na gumovém dílu neleží (Obr. 37), díl slouží pouze jako záloha v případě, že se levá podpěra vlivem možných rázů při přepravě vyklopí, motor pak dopadne na gumový díl. Levá podpěra je proti vyklopení jištěna pružinou a samotnou váhou motoru, vyklopení by tedy nastat nemělo.



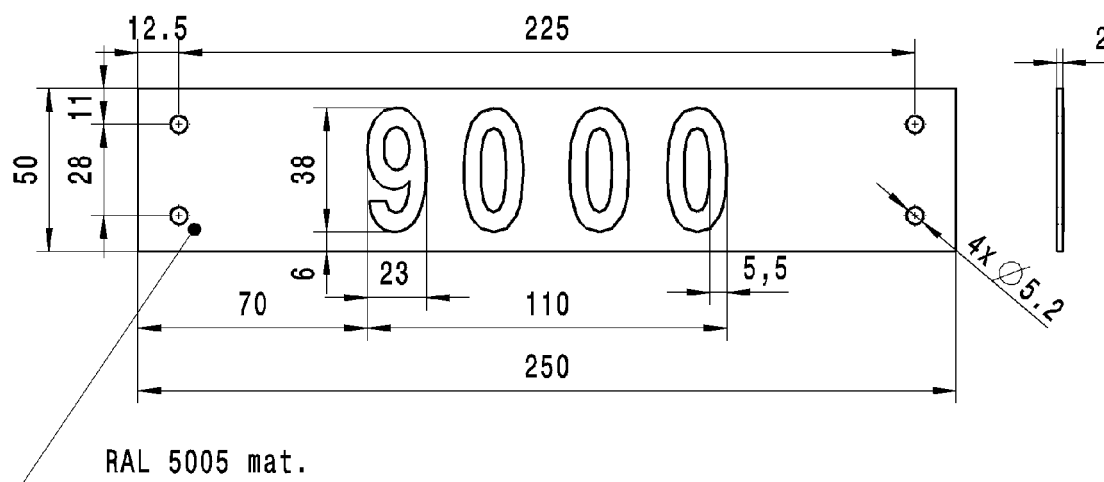
Obr. 37: Pojistka proti spadnutí

V místě, kde je gumový díl, se vzdálenost mezi tímto gumovým dílem a motorem výrazně liší. Výška gumového dílu je tak nastavena na minimální vzdálenost od motoru, který je v tomto místě nejvyšší. Tento motor je zobrazen na obrázku (Obr. 37). Upnutí dílu se tedy provádí pomocí závitové tyče, na paletě je tím pádem nutné vytvořit závit, nebo je možné díl připevnit pomocí matice, která může být připevněna na paletě. V tomto případě je pod gumovým dílem přivařen plech, ve kterém je závit, a pomocí samojistné matice je díl upnut.

3.4 Označení palety

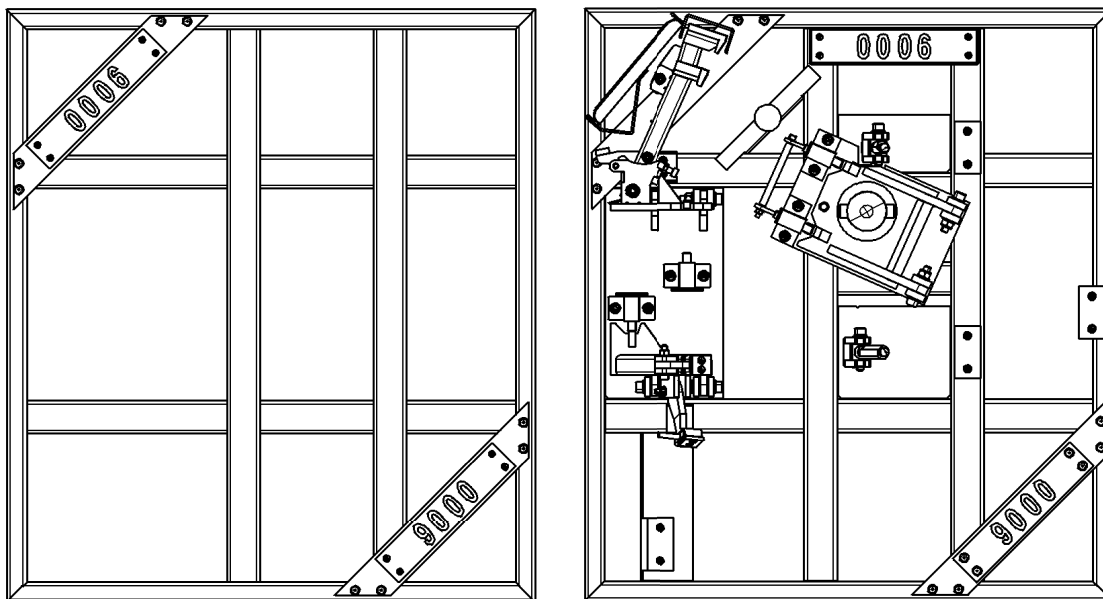
Pro správnou identifikaci palety, musí být každá paleta označena svým číslem, a jelikož je celé pracoviště automatizované, musí být každá paleta vybavena čipem. Paleta je začleněna na stávající pracoviště, a proto je označení a poloha čipu přesně definována zákazníkem a při návrhu palety musí být tyto podmínky dodrženy.

Číselné označení palety je přesně definované zákazníkem, jedná se o čtyřmístné číslo, které má přesně definovaný styl čísla. Jeho rozměry jsou zobrazeny na obrázku (Obr. 38). Číslo je gravírované na hliníkové desce, která je lakovaná modrou barvou (RAL 5005). Hodnoty čísel pro všechny palety jsou dány zákazníkem. Deska je následně přinýtovaná na definované místo na paletě.



Obr. 38: Číselné označení

Každá paleta musí být označena dvěma štítky, které mají již zmíněné čtyřmístné číslo. Tyto štítky mají být na rozích palety, tak jak je zobrazeno na obrázku (Obr. 39) na levé straně. Štítky jsou přinýtovány na plastovém dílu z materiálu označeném na výkresech současných palet jako „S-Grün“ [18]. Jedná se o Polyethylen PE 1000, který má velmi dobré třecí vlastnosti. Důvody použití tohoto materiálu nejsou objasněny, zákazník na tomto typu materiálu trvá a uvádí ho také v objednávce. Jeho cena je tedy také zakalkulována v ceně palety. Pokud tento díl plní pouze předpokládanou funkci držáku číselného štítku, postačil by levnější materiál například PE 300, nebo by tento držák mohl být vypálen z plechu a rovnou navařen na rámu palety.



Obr. 39: Označení palety

Na spodní straně horního levého plastového dílu bude přišroubovaný další plastový držák, tentokrát na čip, který v sobě ponese veškeré informace o paletě a motoru, který paleta převáží. Zatím ještě není jasné, kdo tento díl bude na paletu montovat, zda výrobce palet, nebo až zákazník při nasazování palety na výrobní linku. Myšlenka je taková, že zákazník po vyřazení staré palety z ní odmontuje plastový držák a namontuje jej na novou paletu. Z toho důvodu není v modelu palety tento držák zobrazen a jeho pozice není zatím ani v kusovníku. Na levém horním plastovém dílu, na kterém je přinýtovaný číselný štítek, musí být připraveny díry se správnou roztečí pro následné připevnění štítku pro čip.

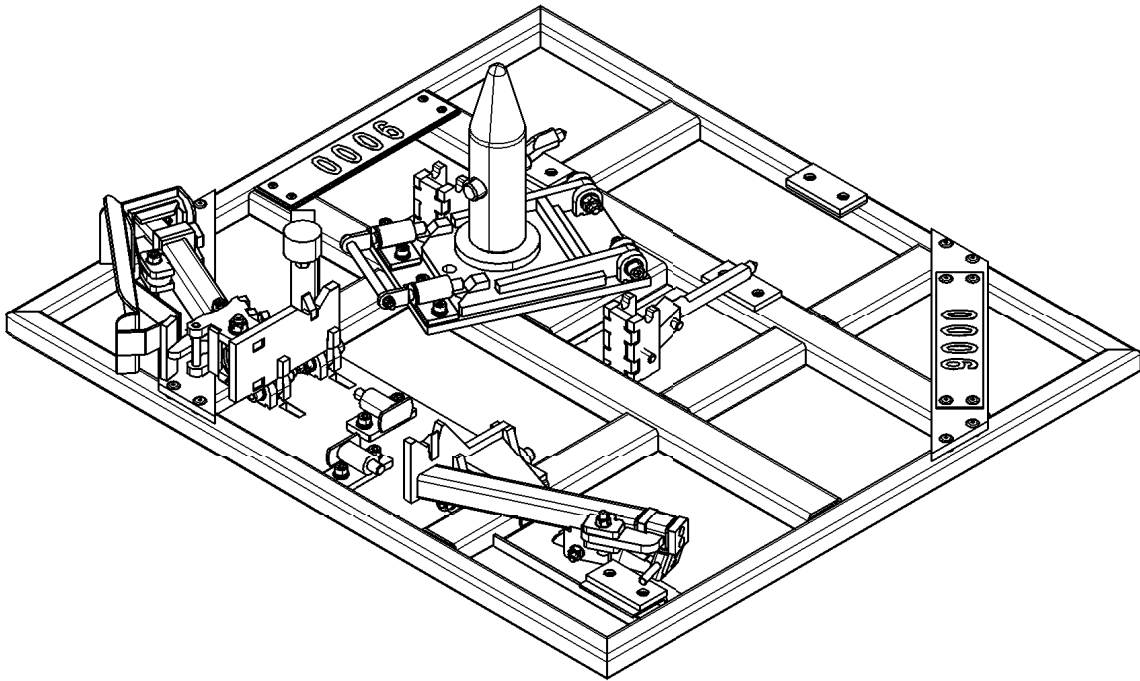
Na nově zkonstruované paletě v případě sklopení podpěry, která je v místě, kde by měl být číselný štítek s označením palety, není na tento štítek vidět, jak je znázorněno na obrázku (Obr. 39) na pravé straně. Z toho důvodu bylo dojednáno se zákazníkem přemístění tohoto štítku na horní okraj palety, jak je znázorněno na obrázku na pravé straně. Zde už zákazník netrval na přichycení tohoto štítku na plastový díl, proto je tento štítek přinýtovaný na plechu, který je navařen na rámu palety. Plastový díl na původním místě zůstal, a to z důvodu uchycení držáku pro čip palety. Čip na tomto místě musel zůstat, jelikož pracoviště je již v provozu a čtečky čipů jsou na lince umístěny.

3.5 Zobrazení finální palety

Finální paleta je složena z předchozích prvků, které byly popsány v předchozích kapitolách. Paleta je v principu zkombinována ze dvou typů palet. První typ je paleta pro přepravu motorů s adaptérem a druhý typ je určen pro přepravu motorů bez adaptéru.

3.5.1 Paleta pro motory s adaptérem

Při přepravě motorů s adaptérem je základním funkčním prvkem palety čep, na který se motor nasune. Tento čep nesmí být sklopený a naopak musí být sklopeny všechny ostatní upínací prvky na paletě, jak je znázorněno na obrázku (Obr. 40).

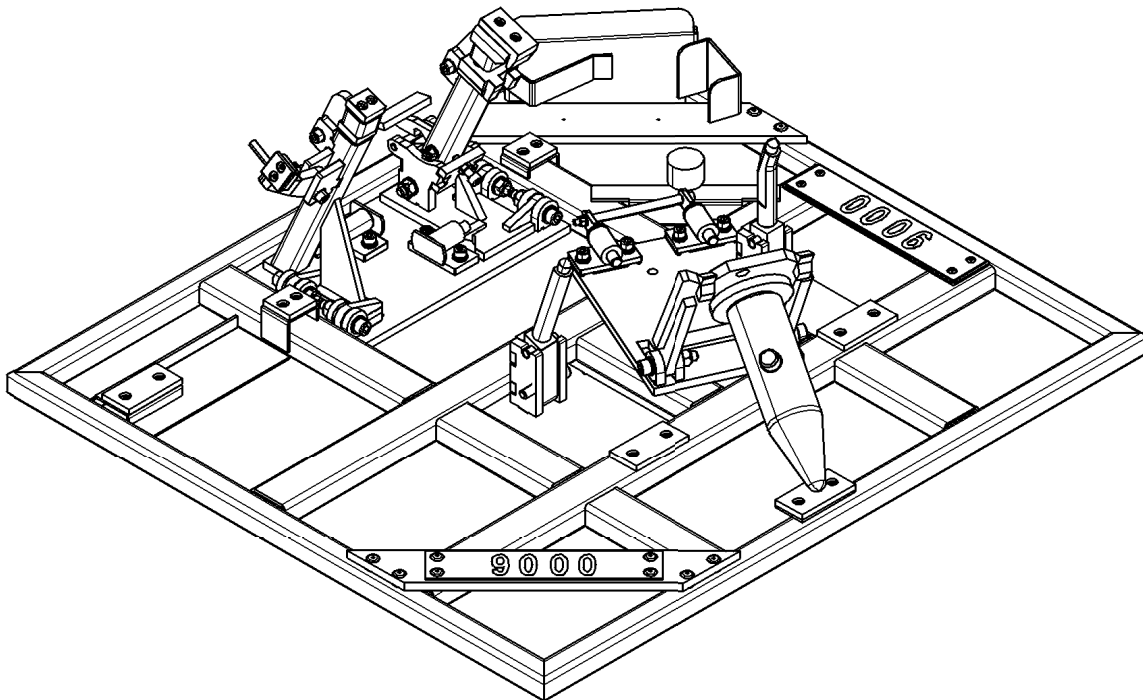


Obr. 40: Paleta pro motory s adaptérem

Jak již bylo popsáno na začátku práce, snaha zákazníka je do budoucna zajistit logistiku pouze pomocí motorů s adaptérem. V tomto případě by pro přepravu motorů stačila pouze paleta, která je zobrazena na obrázku (Obr. 40). Tedy paleta, kde je pouze čep, a ostatní prvky, které jsou na paletě v současné době sklopené, mohou být z palety odmontovány. Čep, který v současné době musí být možné sklopit, může být v budoucnu neustále ve funkční poloze. Otevřená poloha je zajištěna pomocí dvou pružinových mechanismů, jak již bylo popsáno. Tyto dva mechanismy je možné v budoucnu také odmontovat a namísto nich čep nastálo zařezat v přípravné poloze. Právě z toho důvodu je ve sklopné desce čepu vypálen otvor, za který je možné pomocí šroubu celý mechanismus zajistit v otevřené poloze. Pod zmíněným otvorem, který je mezi mechanismy bránící v současné době sklopení mechanismu, je pak díra se závitem.

3.5.2 Paleta pro motory bez adaptéru

Při přepravě motorů bez adaptéru je naopak na paletě sklopený čep a ostatní podpěry jsou vyklopené do přípravné polohy, tak jak je znázorněno na obrázku (Obr. 41). Takto nastavená paleta již není univerzální, a pro přepravu různých motorů slouží různé podpěry. Při přípravě těchto motorů jsou vždy aktivovány všechny podpěry, tak jak je zobrazeno na obrázku (Obr. 41), pouze se přenastavují výšky zadních podpěr, v závislosti na typu přepravovaném motoru. To, jaká výška má být nastavena pro daný typ motoru, je zobrazeno v příručce pro používání palety, která je součástí přílohy.



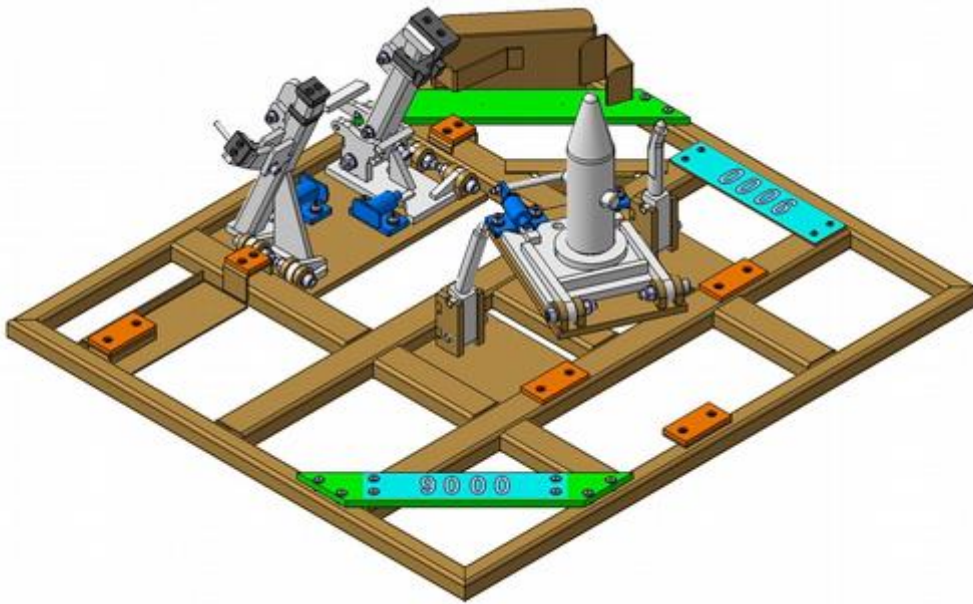
Obr. 41: Paleta pro motory bez adaptéru

3.6 Povrchová úprava palety

Povrchové úpravy každého zařízení se významně podílí na jeho výsledné jakosti. Ovlivňují tak jeho životnost, spolehlivost, a tím tedy jeho využitelnost v provozu a následnou údržbu. Z toho důvodu je nutné při návrhu každé součásti věnovat pozornost také povrchu. Už při samotné konstrukci je vhodné respektovat základní pravidla pro eliminaci korodování a opotřebování zařízení. Pravidla jsou například minimalizace styku s agresivním prostředím, zabránění zadržování vody či jiné látky, která urychluje korozi, atd. [6].

Na obrázku (Obr. 42) je zobrazena kompletní paleta s barevným rozlišením podle povrchové úpravy a druhu použitého materiálu. Rám palety zobrazený hnědou barvou je kompletně lakován. Zadavatel práce disponuje práškovou lakovnou, touto metodou je tedy rám palety nalakován. Barva laku je definovaná zákazníkem a liší se u první vzorové palety a u sériových palet. Zákazník také trvá na podmínce, že spodní a boční strana rámu palety není nalakovaná a zůstane v neupraveném stavu. Jelikož paleta nikdy nesjede z montážní linky a veškeré prostory, kde se paleta pohybuje jsou, klimatizované a uvnitř hal, nemusela by tedy koroze postupovat rychleji než životnost palety.

Pohyblivé součásti palety jsou na obrázku znázorněny bílou barvou. Jsou to součásti, u kterých se v průběhu užívání palety nastavuje jejich poloha, a tím se třou po dalších částech palety. Také jejich vedení musí být přesné. Nanesená vrstva laku by však navyšovala nutnost vůle právě v místech, kde se tyto součásti pohybují. Z toho důvodu jsou tyto součásti galvanicky zinkovány, součásti jsou tak ochráněny proti korozi a vzniklá vrstva je zanedbatelná při návrhu požadovaných vůlí.



Obr. 42: Povrchová úprava palety

Opěrná místa, na kterých je uložen přepravovaný motor, jsou z plastových dílů. Tyto díly jsou na obrázku znázorněny černou barvou. Vyráběny jsou vstřikováním z materiálu PA6, jedná se o polyamid.[17]

Světle zelené díly, které jsou v rozích, jsou již ze zmíněného materiálu PE 1000. Označovací desky, které jsou na těchto plastech, jsou z hliníku. Všechna dosedací místa pro sklopené podpěry jsou z gumových dílů. Tento materiál je nakupovaný v metráži a následně je stříhaný na konečný tvar. Tyto díly jsou vyobrazeny oranžovou barvou. Nakupované díly včetně montážního materiálu jsou z pozinkovaného materiálu.

3.7 Výkresová dokumentace

Na základě výše uvedených technických řešení byly vypracovány výkresy. Ty jsou v příloze. Formát výkresové dokumentace je volen s ohledem na požadavky zákazníka a také výrobce palet. Výkresy jsou ve formátu A0, v příloze jsou z rozměrových důvodů vtištěny pouze na formátu A3, tak aby byly stále ještě čitelné. Výkresy jsou označeny číslem 21-45D 301265, toto číslo je dáno automobilkou. Číslo v sobě nese interní rozřídění na určité pracoviště. Celkem je výkresů 6 a jsou postupně očíslovány. Na prvním listu je vždy umístěn kusovník a celkový izometrický pohled na paletu. Kusovník je jednak volen podle určitých zásad tak podle požadavků zákazníka, podle výrobce palet. V posledním sloupci je například číslo artiklu datového souboru, např. step nebo dxf, podle něhož se díl vyrábí. Jedná se pouze o díly, které se vypalují na laserech. V razítku jsou pak umístěny další informace o paletě, jako je hmotnost, rozměry palety, povrchové úpravy atd. Všechny výkresy musí být označeny viditelným datem poslední změny.

Na druhém listu se pak umístí montážní výkres palety, Podle tohoto výkresu musí být možné paletu smontovat. Jsou zde také stanoveny utahovací momenty všech šroubů a také požadavky na kompletaci palety. Třetí list obsahuje svařenec rámu palety, včetně detailních výkresů všech dílů rámu. Na výkrese nejsou znázorněny svary. Svary se znázorňují pouze v

místech, kde jsou na ně kladeny specifické nároky. Ostatní svary jsou realizovány podle normy a směrnic automobilky, každý výrobce má tyto směrnice k dispozici a musí je závazně dodržovat.

Následující výkresy obsahují montované díly, včetně svařenců, které se montují na rám palety zobrazený na výkrese 3 podle montážního výkresu 2. Čtvrtý výkres obsahuje výrobní výkresy všech čepů, včetně jejich svařenců. Následující dva výkresy obsahují svařence, výrobní výkresy a montážní výkresy na zadní podpěry.

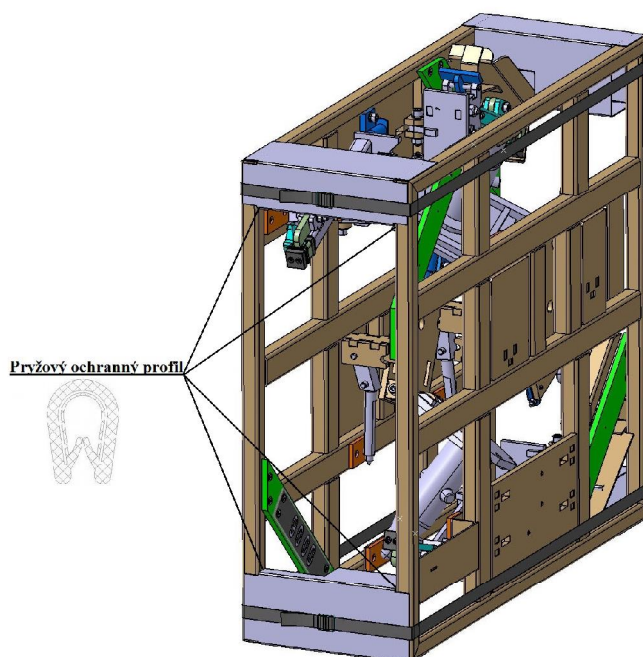
Jelikož software CATIA pro tvorbu CAD dat a následně výkresové dokumentace byl použit s licenci a současně je tento program používán pro konkrétní automobilku, která má v tomto softwaru nastavené určité prostředí, které nelze v některých směrech změnit, jako například font písma nebo používaný jazyk, jsou všechny nápisy na výkresech psány bez české diakritiky. Původně jsou nápisy na výkresech pro zákazníka a výrobce psány v německém jazyce, do přílohy této diplomové práce byly přeloženy.

4 Přeprava palety k zákazníkovi

Obecně mají mít všechny palety podle zásad logistiky možnost stohování [5]. V případě navrhované palety není stohování nutné, jelikož paleta nikdy nesjede z dopravní (výrobní) linky a ve skladech je umístěna v regálech. Bylo ovšem nutné vyřešit vnější jednorázovou dopravu od výrobce palet k zákazníkovi. Je tedy nutné konstrukčně vyřešit, jakým způsobem palety stohovat, nebo jiným způsobem nakládat do dopravního prostředku, aby zaujímaly co nejmenší prostor.

Výrobce palet bude současně palety nasazovat na linku v automobilovém závodě. Denní dávka nasazování je stanovena na 50 palet. Každý den je tedy nutné do automobilky dopravit 50 palet. Palety nejdříve projdou kontrolou, následně se na ně připevní držák společně s čipem. Poté se paleta načte do systému a nasadí na linku.

Na obrázku (Obr. 43) je znázorněno, jakým způsobem je možné palety zabalit, a tím i stohovat. Nejprve je nutné všechny mechanismy na paletě složit a v této poloze zafixovat. Zafixování těchto poloh se provede pomocí nakupovaných stahovacích pásek [16]. Následně se dvě palety položí proti sobě, aby zaujímaly co nejmenší prostor. Mezi ně se vloží vypálený profil 120x80x1,5 dlouhý 290 mm. Tento profil má vypálené otvory, aby bylo možné rám palety do těchto profilů zasunout. Následně se obě palety svážou například pomocí ocelové pásky [15]. Aby nedošlo k porušení laku palety, nasadí se na ostré hrany vypáleného profilu ochranné pryžové návleky [14]. Tento pryžový profil se nasune v místech, kde se kovový profil dotýká horní strany rámu palety, tak jak je zobrazeno na obrázku (Obr. 43). Na bocích palety a na spodní straně palety není potřeba paletu nijak speciálně chránit, jelikož na těchto místech paleta není nalakována.



Obr. 43: Transport palet

Pro přepravu palety jsou tedy zapotřebí stahovací pásky, plechové pásky, pryžové ochranné profily a čtyři kovové čtyřhranné profily. Denní dávka dodání palet je 50 kusů. V den dodání se na pracovišti kompletuje dodávka na další den. Proto je nutné pomocný materiál pořídit na 100 kusů palet. Plechové profily a gumové návleky je možné opakovaně používat, musí být pořízeny právě pro zmíněných 100 kusů palet. Na jeden balík jsou zapotřebí 4 kusy profilů celkově dlouhé $4 \times 290 = 1160$ mm. Na 50 balíků je pak zapotřebí 58000 mm, tedy deset tyčí o délce 6 m. Pryžové návleky jsou zapotřebí pouze na profilu rámu palety o délce 30 mm. Na každý profil je tak nasazeno $4 \times 30 = 120$ mm pryžového profilu. Na 200 potřebných profilů pak $200 \times 120 = 24000$ mm, tedy 24 m. Následující materiál je potřebné pořídit pro celou sérii palet, tedy 3500 kusů. Pro zařizování všech poloh na paletě je zapotřebí pět stahovacích pásek, na celou sérii pak $5 \times 3500 = 17500$ kusů. Pro jeden balík palet je zapotřebí 2,5 metrů ocelové pásky, pro 1750 balíků je tedy zapotřebí 4375 metrů. Seznam celkového materiálu je zobrazen v tabulce (Tabulka 2).

Pro 100 balíků	
Kovový čtyřhranný profil 120x80x1,5	10 x 6 m
Pryžový ochranný profil	24 m
Pro 1750 balíků	
Stahovací pásky	17500 kusů
Ocelové pásky	4375 m

Tabulka 2: Tabulka s potřebným materiálem pro přepravu palet

Velikost přepravního balíku, tedy dvou palet, je 900x800x300 mm. Tento balík je možné položit například na euro paletu a následně je také možné tento balík do určité výšky stohovat.

5 Návrh kontrolního přípravku

Při produkci většího množství výrobků je vhodné pro kontrolu jejich funkčnosti a jakosti navrhnout kontrolní přípravek, který kontrolu zjednoduší a zefektivní. V tomto případě je navíc kontrolní přípravek součástí objednávky zákazníka a jeho cena je zakalkulována také do objednávky.

Kontrolní přípravek bude sloužit jednak pro kontrolu hotových palet u výrobce, a jednak pro kontrolu při příjmu palet u zákazníka. Zákazník bude kontrolovat palety před nasazením na linku. Požadavky na tento přípravek jsou tedy také definovány zákazníkem.

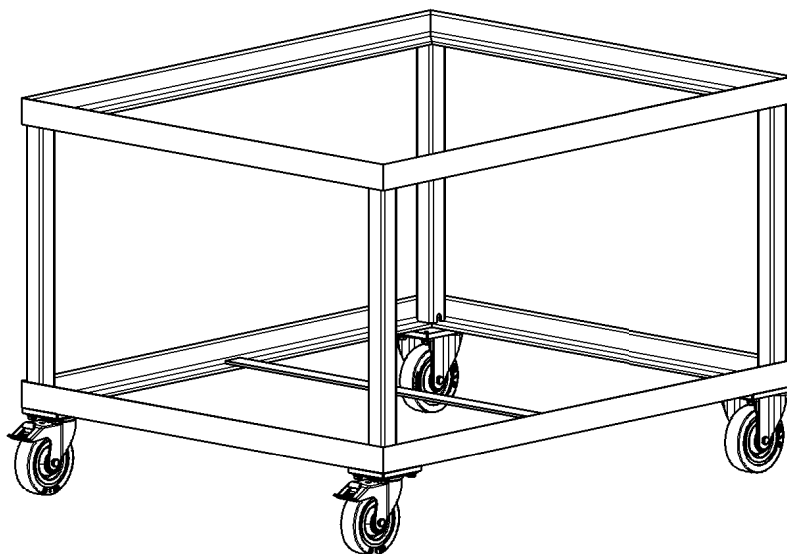
Kontrolní přípravek musí být schopen kontrolovat polohu všech funkčních ploch palety v příslušné toleranci. Dále musí být schopen kontrolovat rovinnost a vnější tolerované rozměry palety. Přípravek musí splňovat také ergonomické požadavky, kontrolování palet musí být v příslušné výšce. Přípravek musí být možné také přepravovat. Samozřejmostí je jeho dostatečná tuhost a funkčnost.

5.1 Analýza současného stavu

Při návrhu kontrolního přípravku je vhodné vycházet z jiných kontrolních přípravků obdobných palet nebo například palet pro transport převodovek, které také jezdí na stejné lince a jsou kontrolovány na stejném pracovišti. Návrh palety tedy dbá na dědičnost konstrukce právě ze zmíněných přípravků.

5.1.1 Vozík kontrolního přípravku

Jedním z požadavků na kontrolní přípravek je možnost přepravy tohoto přípravku, stejně jako je tomu i u jiných přípravků. Z toho důvodu je i tento přípravek upevněn na vozíku. Vývoj tohoto vozíku nebyl nijak pozměněn, pouze byl možná nepatrně přizpůsoben výrobním možnostem výrobce a vymodelován z důvodu vytvoření výrobní dokumentace a zhotovení potřebných dat pro výrobu.

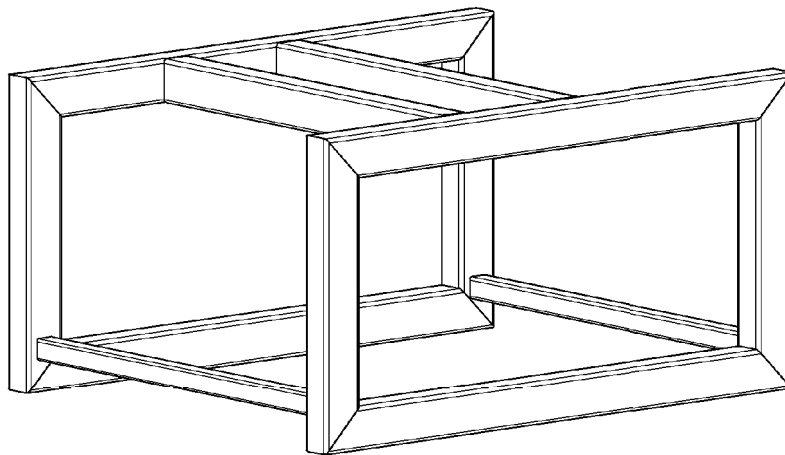


Obr. 44: Vozík kontrolního přípravku

Vozík pro kontrolní přípravek je zobrazen na obrázku (Obr. 44). Vozík má čtyři kola, dvě jsou pevná [13], s druhými je možné otáčet a jsou také vybavena brzdou [12]. Kola mají o průměr 125 mm a jsou vybavena kluzným ložiskem, materiál kol je z polyuretanu a kladka je z ocelového galvanicky zinkovaného lisovaného plechu. Uchycení kol je provedeno pomocí čtyř šroubů. Rám vozíku je opět ze standardních profilů, které jsou svařeny dohromady.

5.1.2 Rám kontrolního přípravku

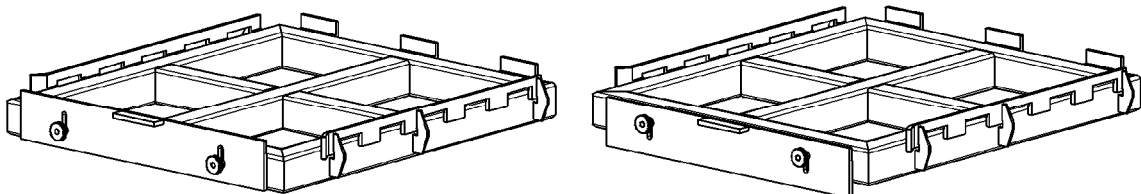
Rám kontrolního přípravku musí mít dostatečnou tuhost, proto je svařený ze silných profilů 80x60x4 mm. Na rám budou namontovány následující mechanismy, pomocí kterých bude prováděna kontrola palety. Celý rám bude následně položen na vozíku.



Obr. 45: Rám kontrolního přípravku

5.1.3 Kontrola vnějších rozměrů palety

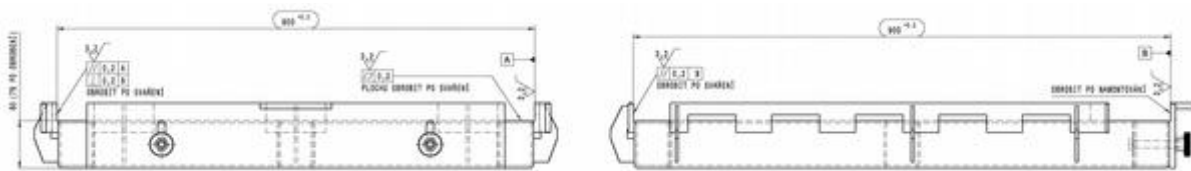
Vnější obrysové rozměry palety a také geometrické tolerance jsou kontrolovány pomocí spodní desky kontrolního přípravku. Na obrázku (Obr. 46) je tato deska zobrazena. Jedná se o svařený rám pomocí profilů, které mají po obvodu navařené plechy kopírující vnější tvar palety. Paleta se do přípravku zasune na přední straně, kde je přišroubovaný plech skrz dvě oválné díry. Po uvolnění matice je tak možné dorazový plech v oválné díře sesunout dolů, a paletu tak zasunout do kontrolního přípravku. Otevřená poloha spodní desky kontrolního přípravku je zobrazena na obrázku (Obr. 46) na pravé straně. Uchycení předního plechu se provádí pomocí ruční rýhované matice DIN 466 [11], utažení a uvolnění je tak možné provést ručně bez nářadí.



Obr. 46: Spodní deska přípravku

Pro docílení přesných rozměrů spodní desky kontrolního přípravku je nutné svařenec obrábět, tak jak je zobrazeno na obrázku (Obr. 47). Po svaření rámu spodní desky kontrolního přípravku a navaření postranních plechů je nutné tento svařenec upnout na frézku a obrobit na přesné rozměry. Obrábět se musí i přední plech, který musí být při obrábění v zavřené poloze, tak jak je zobrazeno na obrázku (Obr. 46) na levé straně. Svařenec tohoto rámu je po obvodu z každé strany o 2 mm menší, než je maximální rozměr palety. Přípravek se tedy obrábí z každé vnitřní strany o cca 2 mm, na přesný maximální dovolený rozměr palety. Dno přípravku je také obráběno, a to o cca 1 mm, jde jen o zarovnání plochy. Rám je svařený z profilů o tloušťce 4 mm. Zarovnání dna desky může být jen minimální, aby nehrozilo profrézování profilu. Svařenec musí být svařený se značnou přesností.

Kontrola pak probíhá tím způsobem, že se paleta zasune do kontrolního přípravku. V případě, že bude paleta větší, než je dovolený rozměr, nepůjde paleta do přípravku zasunout, a tím neprojde kontrolou. V opačném případě se měří mezera mezi paletou a vnitřní plochou kontrolního přípravku. Mezera se měří pomocí plechu tloušťky 2 mm. Tento přesný plech se vkládá do mezery a nesmí jít do mezery zasunout. Pokud jde plech do mezery zasunout, je paleta nevyhovující. Tento plech je součástí kontrolního přípravku a plní funkci párové měrky.



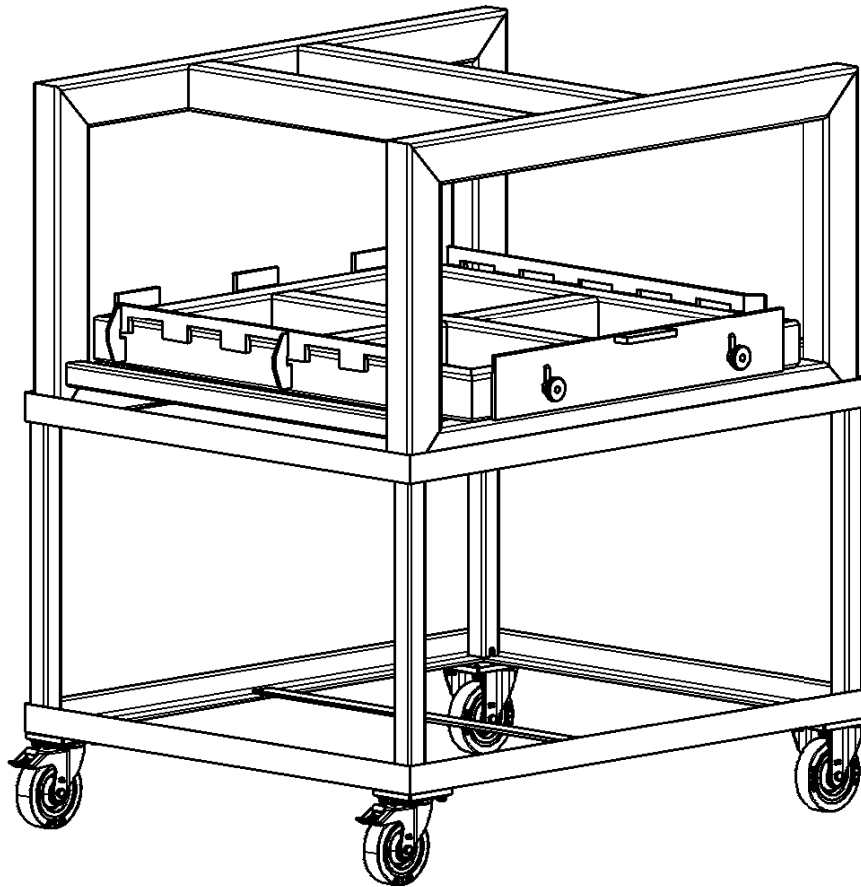
Obr. 47: Obrobení spodní desky přípravku

Na obrázku (Obr. 47) je zobrazené obrábění spodní desky přípravku. Toto zobrazení je pouze ilustrační, skutečné výrobní výkresy pro svaření a obrobení součástí jsou ve výkresové dokumentaci, která je v příloze diplomové práce.

Po obrobení je potřeba tuto spodní desku navařit na rám přípravku. Rám je pak položen na vozíku (Obr. 48). Horní část vozíku je svařena z L-Profilů s dostatečnou vůlí. Rám palety je tak na tomto vozíku pouze položený.

Podobný princip kontrolních přípravků je použit také na řadě kontrolních přípravků používaných v automobilce. Návrh tedy vychází z dědičnosti konstrukce z těchto přípravků. Je zachována stejná výška vozíku, princip otevírání přípravku, možnost přepravy vozíku, jsou použita stejná kola atd.

Následující část kontrolního přípravku je již odlišná. Navrhovaná paleta je na rozdíl od současných palet univerzální pro různé typy motorů, dosedací místa jsou tedy nastavitelná. Nastavitelný musí být tedy i kontrolní přípravek.



Obr. 48: Navaření spodní desky na rám

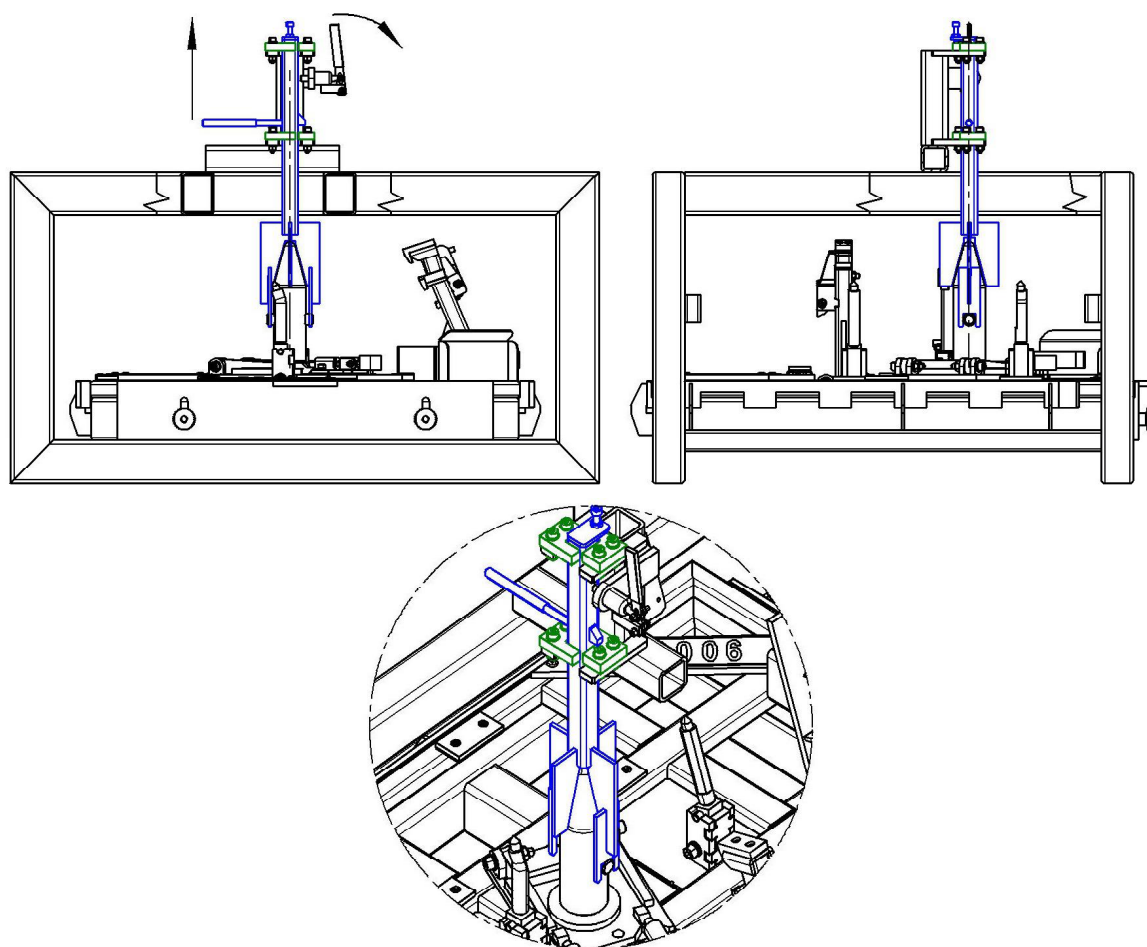
5.2 Kontrola upínacích ploch

Zatímco kontrola vnějších rozměrů palety je důležitá pro přepravu palety na přepravním zařízení, kontrola upínacích ploch je důležitá pro přesné a bezpečné uchycení motoru na paletě. Dosedací místa jsou kontrolována vůči spodnímu rámu palety, z důvodů zajištění přesné polohy motoru vůči rámu, aby nehrozil přesah motoru vůči vnějšímu okraji palety. Současně také musí být zaručena poloha dosedacích míst vůči sobě, a to v případě, kdy je motor uchycen na více místech, a to z důvodu funkčnosti palety.

5.2.1 Kontrola polohy čepu pro adaptér

Při kontrole polohy čepu pro adaptér je nutné kontrolovat jednak samotnou polohu čepu, tak natočení čepu. Při natočení je nutné kontrolovat polohu horizontálního čepu. Kontrola se provádí tedy pouze na otevřené poloze, nikoliv na sklopené poloze.

Kontrola je zobrazena na obrázku (Obr. 49). Je tedy nutné navrhnout zařízení, které bude simulovat polohu adaptéru, který je upevněn na motoru. Modrou barvou je zobrazen mechanismus, kterým je možné kontrolovat polohu čepu a jeho natočení. Jedná se o dva výpalky z plechu, které jsou křížem svařeny k sobě. Ve výpalcích jsou vypáleny obrysy kužele, které kopírují tvar čepu s příslušnou dovolenou tolerancí. Další dva plechy kontrolují úhel natočení pomocí drážky, která je vypálena na plechu a kopíruje okraj horizontálního čepu, opět pomocí příslušné tolerance.



Obr. 49: Kontrola polohy čepu pro adaptér

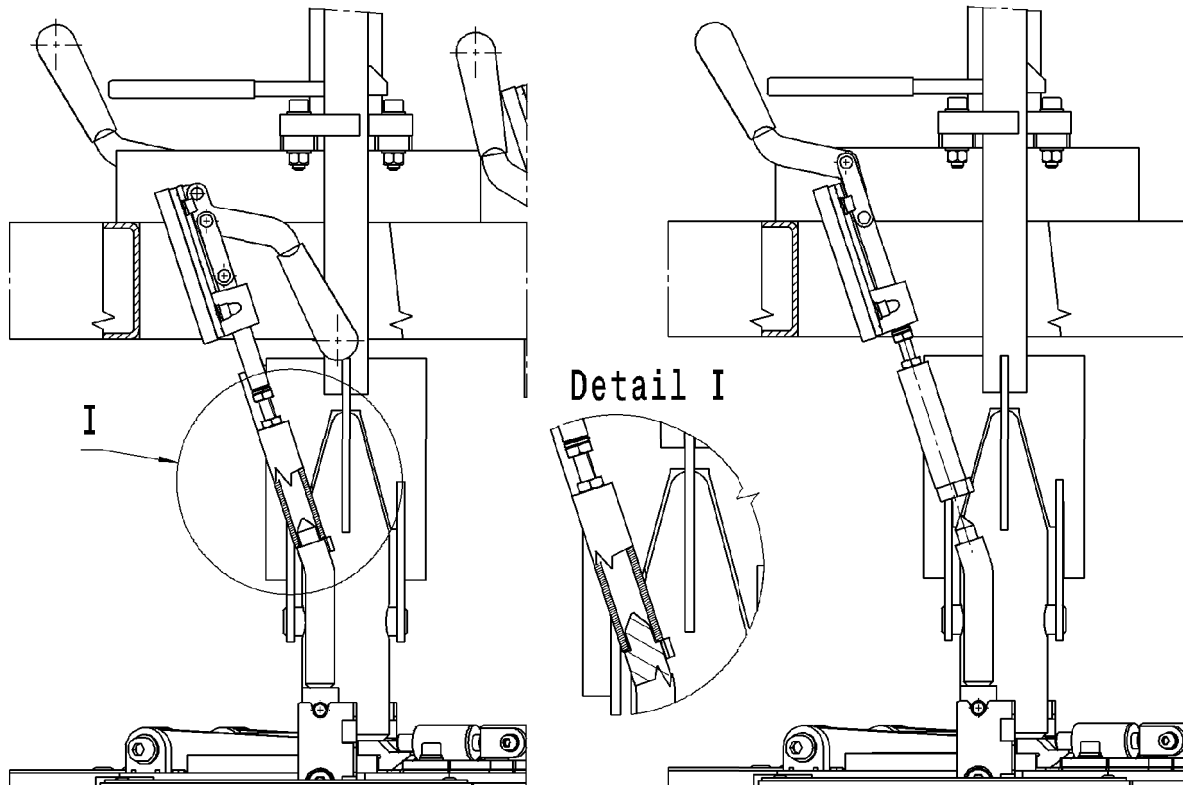
Celý tento mechanismus musí být možné vysunout směrem nahoru, aby bylo možné paletu zasunout do přípravku. Z toho důvodu jsou tyto kontrolní plechy navařeny na profilu, který je veden v plastových dílech. Plastové díly jsou na obrázku (Obr. 49) zobrazeny zelenou barvou. Mechanismus znázorněný modrou je tak možné nazdvihnout směrem nahoru, kde je v otevřené poloze zajištěn pomocí pružinového mechanismu. Při zdvihání směrem nahoru se mechanismus automaticky zacvakne, pro odjištění je pak nutné pružinový mechanismus odjistit pomocí páčky, tento pohyb je znázorněn šipkou na obrázku (Obr. 49).

Kontrolní poloha je nastavitelná pomocí dorazového šroubu nahoře na kontrolním mechanismu. Stranová poloha je nastavitelná pomocí plastových dílů, v kterých je mechanismus vedený. Po nastavení polohy vůči vzorové paletě, nebo z měřicí místnosti, je nutné tyto šrouby označit plombovací barvou. Aby případná manipulace s těmito šrouby byla viditelná.

5.2.2 Kontrola polohy dvou čepů

Při kontrole polohy čepů se kontroluje poloha osy čepu a výška čela čepu, na které je motor usazen. Kontrola polohy jednoho z čepů je zobrazena na obrázku (Obr. 50). Na čep se nasune díl, který simuluje díru, která je v motoru a za kterou je motor upnutý. Průřez tímto dílem je

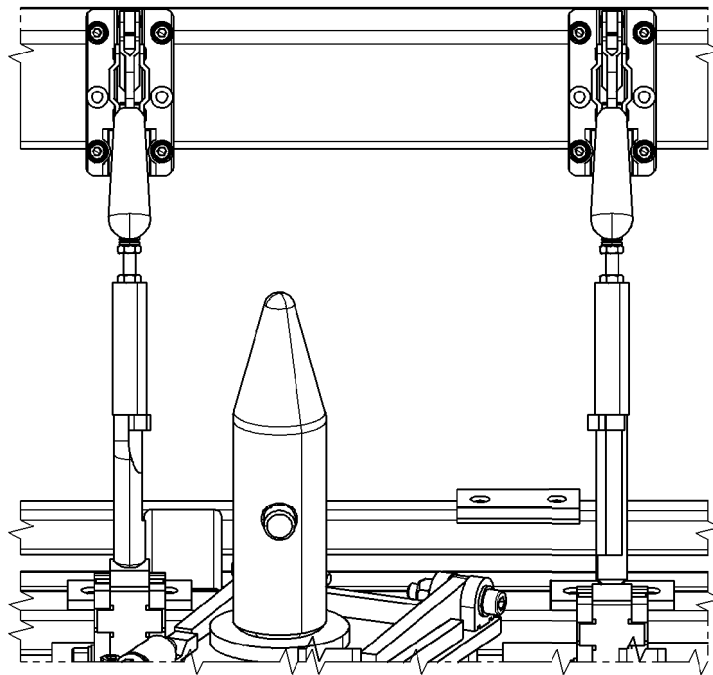
zobrazen na obrázku (Obr. 50) na levé straně. Současně se kontrolují sražené plochy, které jsou na čepu. Kontrola sražení se provádí pomocí plechových dílů, které jsou navařeny na kontrolním přípravku. Opět tyto díly simulují část plochy na motoru.



Obr. 50: Kontrola polohy čepů

Otevřená a zavřená poloha kontrolního přípravku pro čepy se realizuje pomocí nakupovaného standardního dílu [10]. Jedná se o ojnicový přímočarý mechanický upínač, který je zaaretován v obou koncových polohách. Zavřená, kontrolní poloha je zobrazena na obrázku (Obr. 50) na levé straně, otevřená poloha je pak zobrazena na obrázku na pravé straně. Osa upínače je vybavena vnitřním závitem. Kontrolní přípravek pro kontrolu čepů se upne pomocí závitové tyče do zmíněného vnitřního závitu na ojnicovém upínači. Zajištění polohy se provede pomocí pojistné matice, která se po nastavení výšky kontrolního mechanismu označí plombovacím lakem. Celý tento mechanismus je pak možné přišroubovat k rámu kontrolního přípravku.

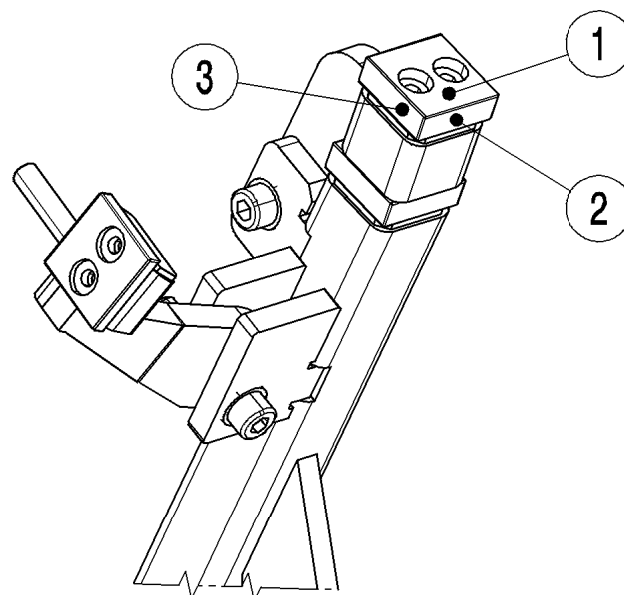
Princip kontroly polohy druhého čepu je stejný jako princip kontroly čepu prvního. Kontrolní přípravky jsou tedy podobné, liší se pouze kontrola polohy sražení na čepech, která je na čepech odlišná. Kontrola obou čepů je pak zobrazena na obrázku (Obr. 51).



Obr. 51: Kontrola polohy obou čepů

5.2.3 Kontrola polohy pravé zadní podpěry

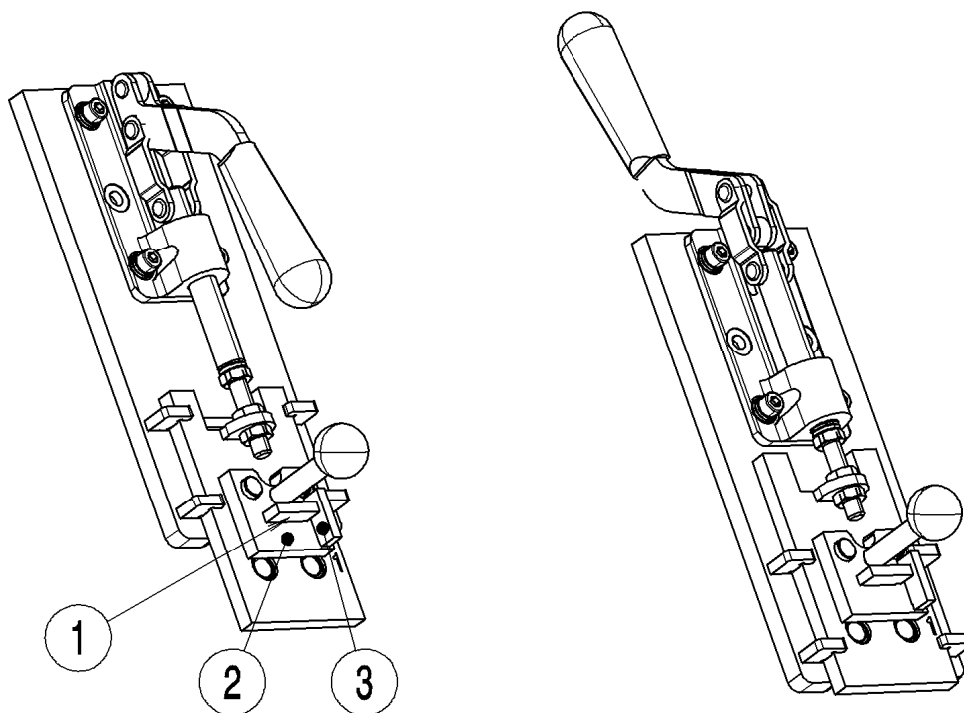
Obě zadní podpěry jsou nastavitelné. Jedná se především o nastavení výšky podpěry. Při kontrole musí být kontrolovány všechny tyto výšky a také polohy těchto podpěr. Kontrolní přípravek musí být tedy také nastavitelný. Podmínky jsou zde stejné jako na paletě, tedy nastavení musí být přesné, rychlé a jednoznačně identifikovatelné.



Obr. 52: Kontrolní plochy pravé podpěry

Při kontrole této podpěry musí být kontrolovány jednak výška dosedací podpěry, jednak jeho poloha. Na obrázku (Obr. 52) jsou znázorněny a očíslovány plochy, které musí přípravek kontrolovat. Plocha 1 je pro všechny tři podpěry rozdílná, plochy 2 a 3 jsou pak na všech podpěrách stejné. U kontrolního přípravku je tedy postačující přenastavovat pouze jeho výšku.

Pohyb kontrolního mechanismu, tedy otevírání a zavírání, se provádí opět pomocí ojnicového přímočarého upínače [10], jako v případě kontroly čepů. Zavřená tedy kontrolní poloha je zobrazena na obrázku (Obr. 53) na levé straně, na pravé straně je pak zobrazena otevřená poloha. Tento upínač je přišroubován na rámu přípravku. V ose upínače je pomocí závitu a závitové tyče upnut kontrolní mechanismus, který je veden v pomocných vodicích pouzdrech. Tato vodicí pouzdra jsou vypálena z jednoho kusu plechu ve tvaru písmene C a kopírují tvar kontrolního mechanismu.

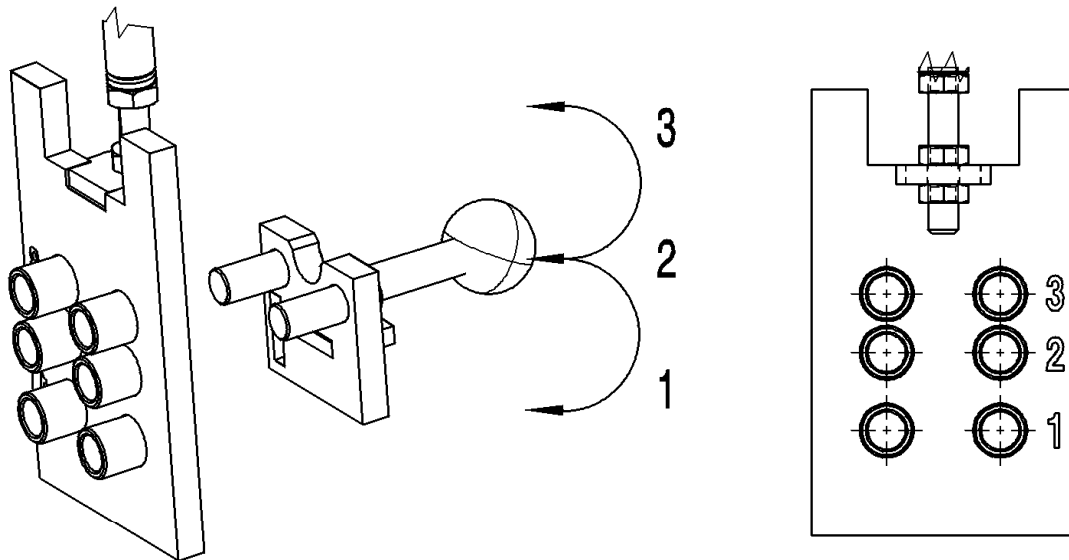


Obr. 53: Kontrolní mechanismus pravé podpěry

Na obrázku (Obr. 53) jsou také očíslovány plochy kontrolního přípravku. Tyto plochy jsou shodné s plochami na kontrolované podpěře zobrazené na obrázku (Obr. 52). Pomocí těchto ploch se provádí kontrola.

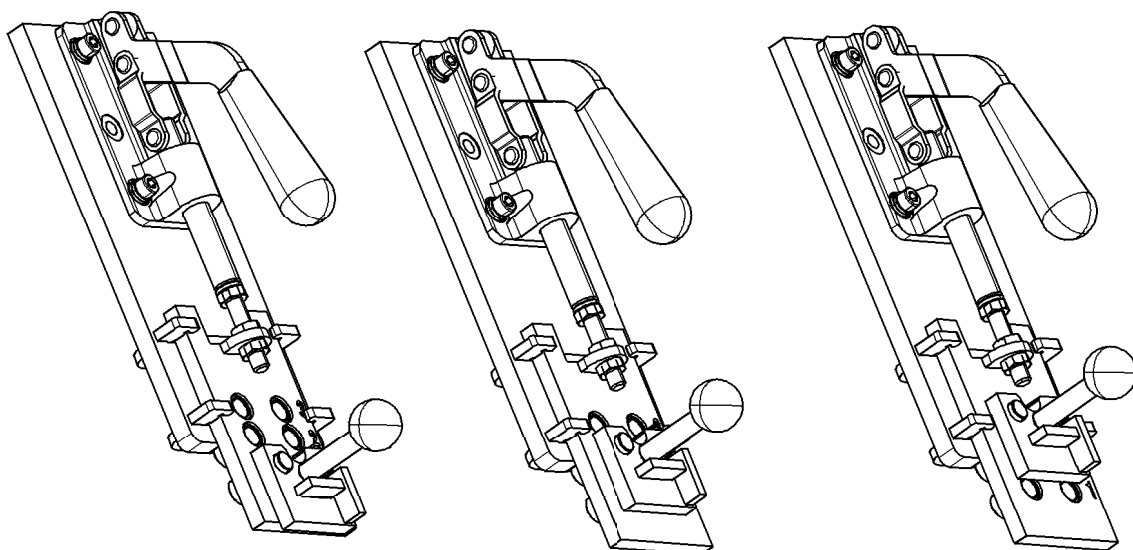
Jak již bylo řečeno, plocha označená číslicí 1 musí být nastavitelná pro různé výšky podpěry. Přenastavení se provádí pomocí vysunovacího mechanismu, který je znázorněn na obrázku (Obr. 54). Na tomto mechanismu jsou umístěny dva čepy, pomocí kterých je možné díl upnout na vlastní pohyblivý rám kontrolního přípravku. Na tento rám je možné tento díl upnout ve třech různých polohách. Tyto polohy pak přenastavují výšku kontrolního přípravku. Mění se tedy poloha plochy označená číslem 1 na obrázku (Obr. 53).

Upínání tohoto mechanismu se tedy provádí pomocí dvou zmíněných čepů, které se zasunou do dvou pouzder umístěných na rámu. Tento mechanismus tedy obsahuje základní desku, na které jsou navařeny dva plechy představující kontrolní plochy, dále zmíněné čepy a osu se závity na každé straně pro přišroubování z jedné strany na mechanismus a z druhé strany pro přichycení plastové kuličky [9] sloužící jako madlo.



Obr. 54: Nastavení kontrolní výšky

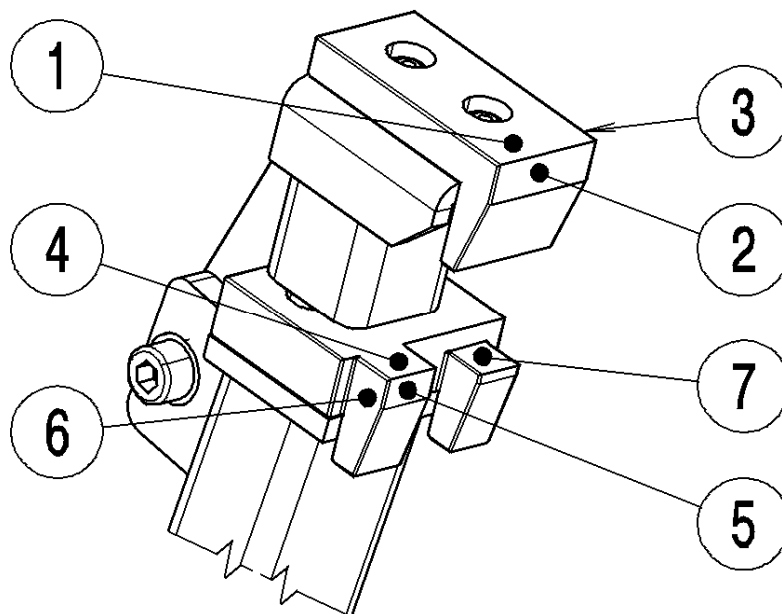
Na obrázku (Obr. 54) na pravé straně jsou znázorněna pouzdra, do kterých se upíná kontrolní přípravek. Tato pouzdra jsou na kontrolním přípravku také pomocí gravírování popsána. V návodu pro obsluhu kontrolního přípravku je uvedeno, které pouzdro se má pro jakou podpěru použít. Na obrázku (Obr. 55) jsou pak zobrazeny všechny tři možné polohy kontrolního přípravku.



Obr. 55: Zobrazení tří kontrolních poloh

5.2.4 Kontrola polohy levé zadní podpěry

Kontrola druhé podpěry, tedy podpěry na levé straně, je obdobná jako kontrola pravé podpěry. Zde je kontrola jednodušší v tom, že podpěra má pouze dvě polohy, narozdíl od pravé podpěry, kde se kontrolují tři polohy. Ovšem složitější je zde to, že na těchto podpěrách se mění i ostatní rozměry, nejenom výška podpěry, a také přibyly některé kontrolní plochy.

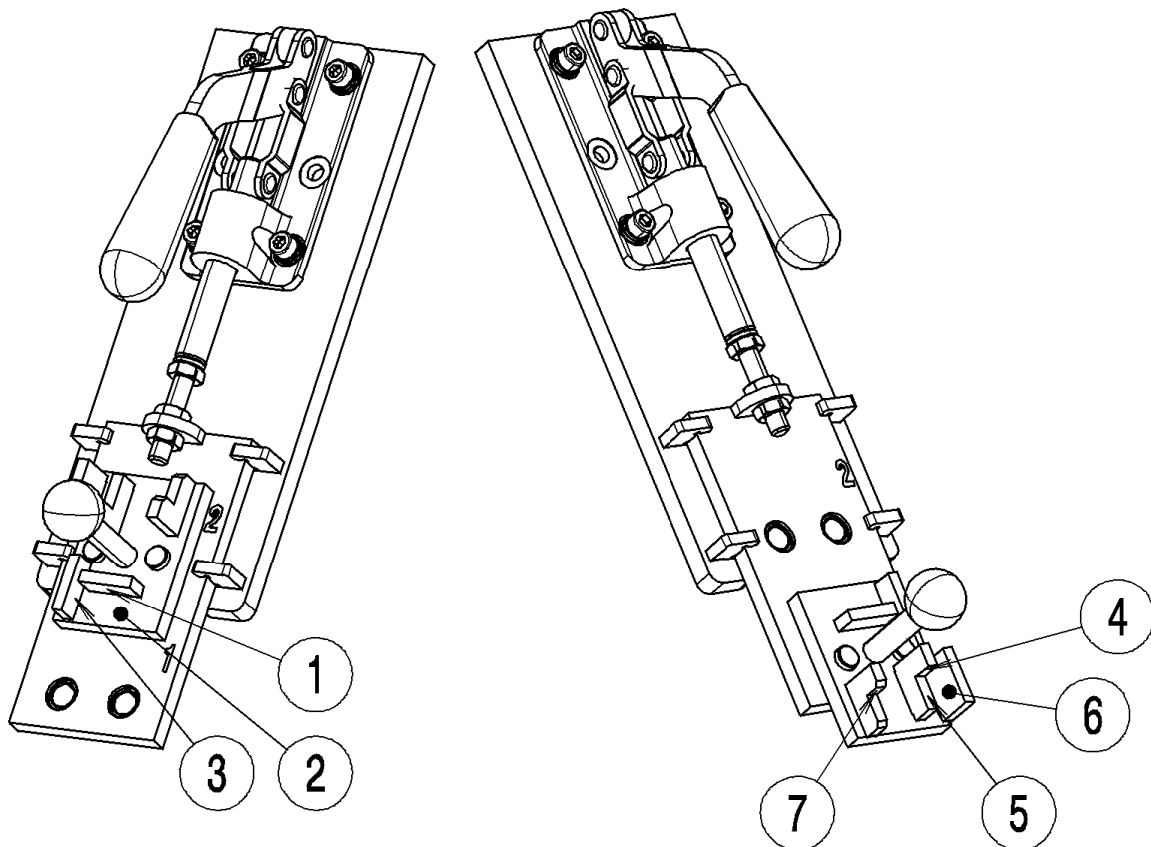


Obr. 56: Kontrolní plochy levé podpěry

Na obrázku (Obr. 56) jsou znázorněny plochy podpěry, které musí být pomocí kontrolního přípravku zkontrolovány. Zde je tedy vidět, že žádné plochy nejsou na obou přenastavitelných výškách stejné, také horní díl je kontrolován v bočním směru z jedné strany (plochy číslo 3) a spodní díl je kontrolován na druhém boku (plocha číslo 5). U kontrolního přípravku nebude tedy postačující pouze přenastavit výšku, jako tomu bylo u předchozí podpěry. Kontrolní plochy jsou zvoleny s ohledem na to, jakou funkci která plocha plní. Volba kontrolních ploch byla také konzultována se zákazníkem, který měl rovněž určité požadavky. Plochy, které jsou kontrolovány, se nacházejí na plastovém vstříkovaném díle, tyto díly jsou tedy vyrobeny v určitých tolerančních polích, která jsou vůči celkové paletě zanedbatelná, bylo by tedy postačující kontrolovat díly pouze na třech funkčních plochách, a tím by byla zaručena jejich celková poloha, nicméně zákazník trval na přidání čtvrté kontrolní plochy na spodním díle (kontrolní plocha číslo 7) zobrazené na obrázku (Obr. 56). Poloha horního dílu je tedy kontrolována pomocí ploch 1, 2 a 3. Poloha dolního dílu pak pomocí ploch 4, 5, 6 a 7.

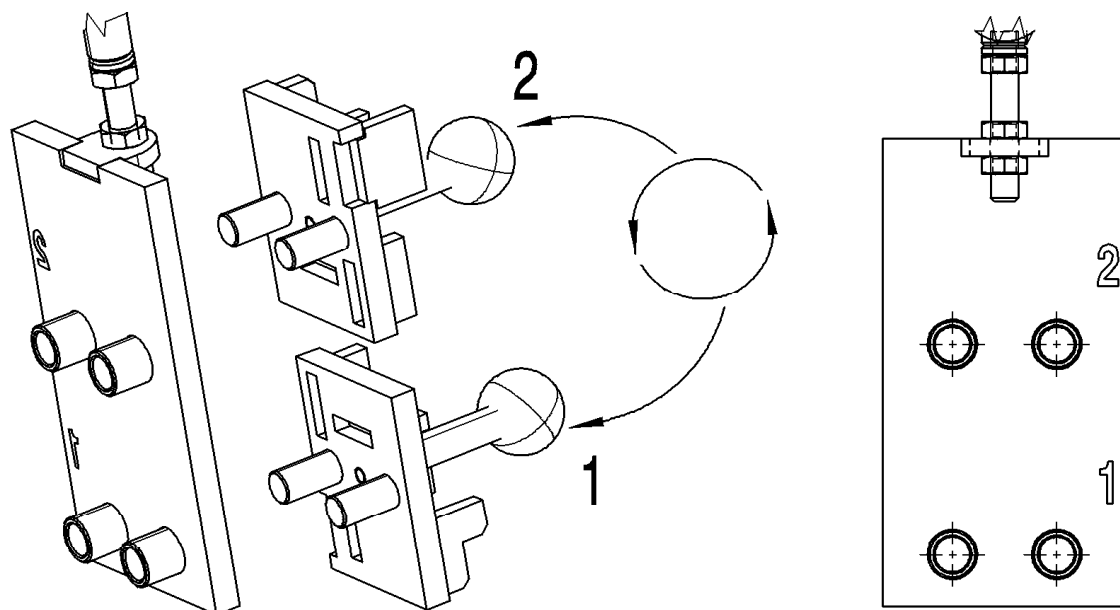
Kontrolu zmíněných ploch je vhodné provést pomocí obdobného mechanismu, který je použit u druhé podpěry, ten je ovšem nutné přizpůsobit na nové plochy. Původní myšlenka byla navrhnout dva rozdílné dorazové díly, které budou kontrolovat jednu podpěru. Pro kontrolu horního dílu by se pomocí čepu uchytil do pouzder jeden kontrolní přípravek a při kontrole dolního dílu by se do pouzder uchytil druhý přípravek. Tato metoda je možná, ale je vhodnější najít řešení, kdy nebudou muset být na kontrolním přípravku díly navíc. Z toho důvodu byl navržen díl, který dokáže zkontrolovat obě podpěry. Tento díl přenastaví kontrolní plochy pouhým otočením o 180° stupňů. Na obrázku (Obr. 57) jsou znázorněny tyto dvě kontrolní

polohy. Na obrázku na levé straně je zobrazena kontrola horní výšky, zde se tedy kontrolují plochy 1, 2 a 3, tyto plochy jsou také na obrázku znázorněny. Na obrázku (Obr. 57) na pravé straně je zobrazený tentýž díl, pouze je otočen o 180°, tím se přenastaví kontrolní plochy a je možné zkontrolovat polohu dolní podpěry, tedy ploch 4, 5, 6 a 7. Tyto plochy jsou také zobrazeny na obrázku, a jsou tedy totožné s plochami zobrazenými na obrázku (Obr. 56), pouze jsou tyto plochy odsazeny o maximální vůli, která je dovolená v rámci tolerance. Při kontrole je pak měřena pomocí spárové měřky vůle mezi plochou kontrolního přípravku a plochou na kontrolované podpěře. Měření je prováděno pouze pomocí měřky, která nesmí jít do vzniklé mezery zasunout.



Obr. 57: Kontrolní mechanismus levé podpěry

Při přenastavování výšky kontrolního přípravku se díl tedy přetočí o 180°, tak jak je znázorněno na obrázku (Obr. 58). Navíc je také nutné díl zasunout do druhých pouzder, tak jak je zobrazeno na obrázku. V horních pouzdrech je upnut kontrolní přípravek při kontrole polohy horní výšky podpěry, na obrázku (Obr. 58) je tato poloha zobrazena pozicí čísla 2. Pro kontrolu dolní polohy podpěry je tedy nutné díl otočit a upnut za spodní pouzdra, poloha je na obrázku znázorněna číslem 1. Popis volby, jaká podpěra má být jakým přípravkem kontrolována, je opět zahrnuta v návodu pro používání kontrolního přípravku.



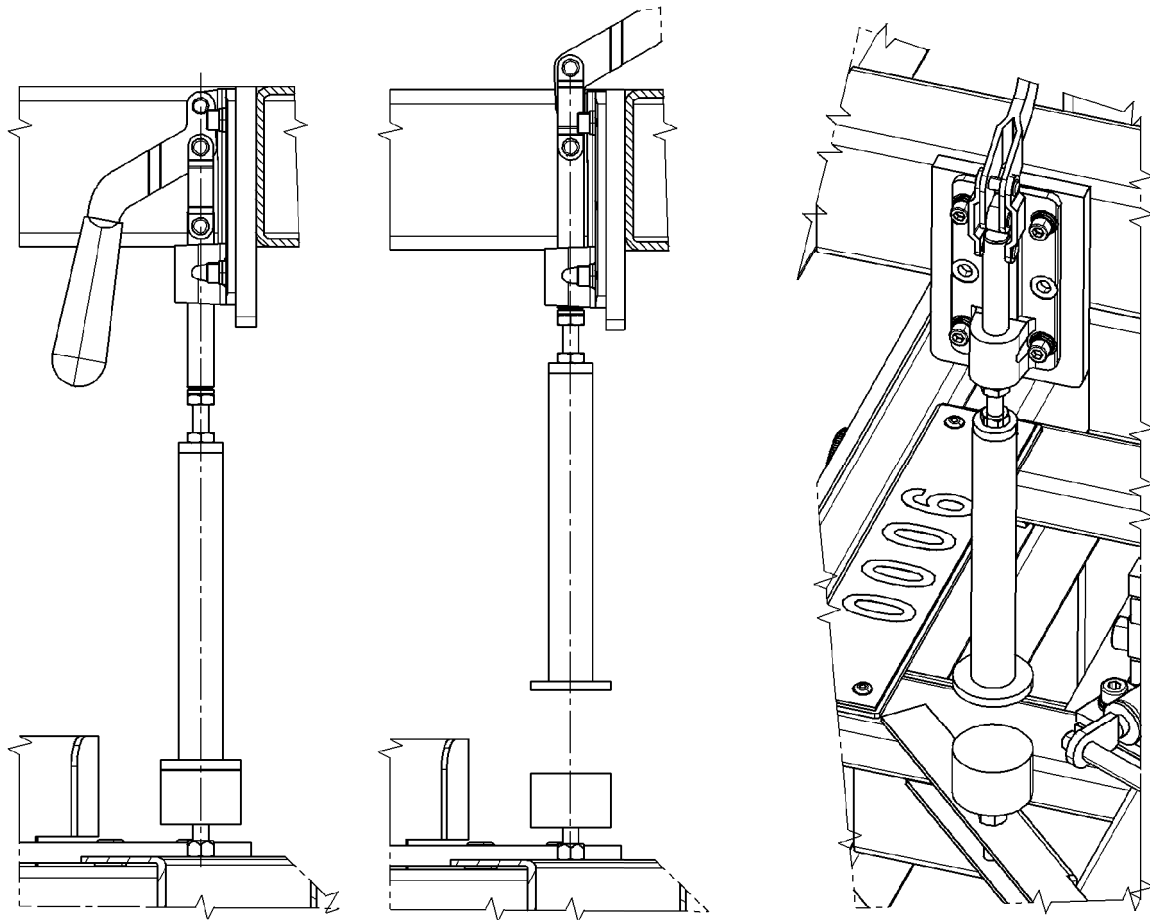
Obr. 58: Nastavení kontrolní výšky

Kontrolní přípravek zobrazený na obrázku (Obr. 58) je vytvořený ze stejných dílů jako u předchozího přípravku, který kontroluje polohu první podpěry. Je tedy tvořen základní deskou, na které jsou přivařeny plechy, které kontrolují plochy na paletě. Současně jsou zde dva čepy pro uchycení a tyč s kuličkou, která slouží jako madlo. Celý přípravek je pak upnut stejným způsobem přes desku s pouzdry na ojniovém mechanismu.

Tento přenastavovací díl, a také díl na kontrolním přípravku u druhé podpěry, je nutné k rámu kontrolního přípravku přichytit, aby se předešlo ztrátě těchto dílů. Přichycení může být provedeno pomocí řetězu, například uzlovým řetězem [8]. Řetěz musí mít dostatečnou délku, aby bylo možné s přípravkem plnohodnotně zacházet. Toto přichycení platí pro všechny díly, které jsou na kontrolním přípravku a nejsou s ním pevně spojeny.

5.2.5 Kontrola dalších prvků na paletě

Na paletě je také nutné kontrolovat výšku gumového válcového dílu, který je zobrazen na obrázku (Obr. 59). Tento díl je kontrolován pomocí trubky, na které je navařen plech, který kopíruje horní kontrolovanou plochu gumového válce. Na druhé straně trubky je navařený plech, který má uprostřed závit, pomocí kterého je možné díl přišroubovat prostřednictvím závitové tyče k ojniovému upínači [10]. Tento upínač opět slouží k otevírání a zavírání kontrolního přípravku. Otevřená a zavřená poloha je znázorněna na obrázku (Obr. 59), na levé straně je zobrazena kontrolní poloha, uprostřed obrázku je zobrazena otevřená poloha kontrolního přípravku. Na pravé straně je pak zobrazen izometrický pohled.

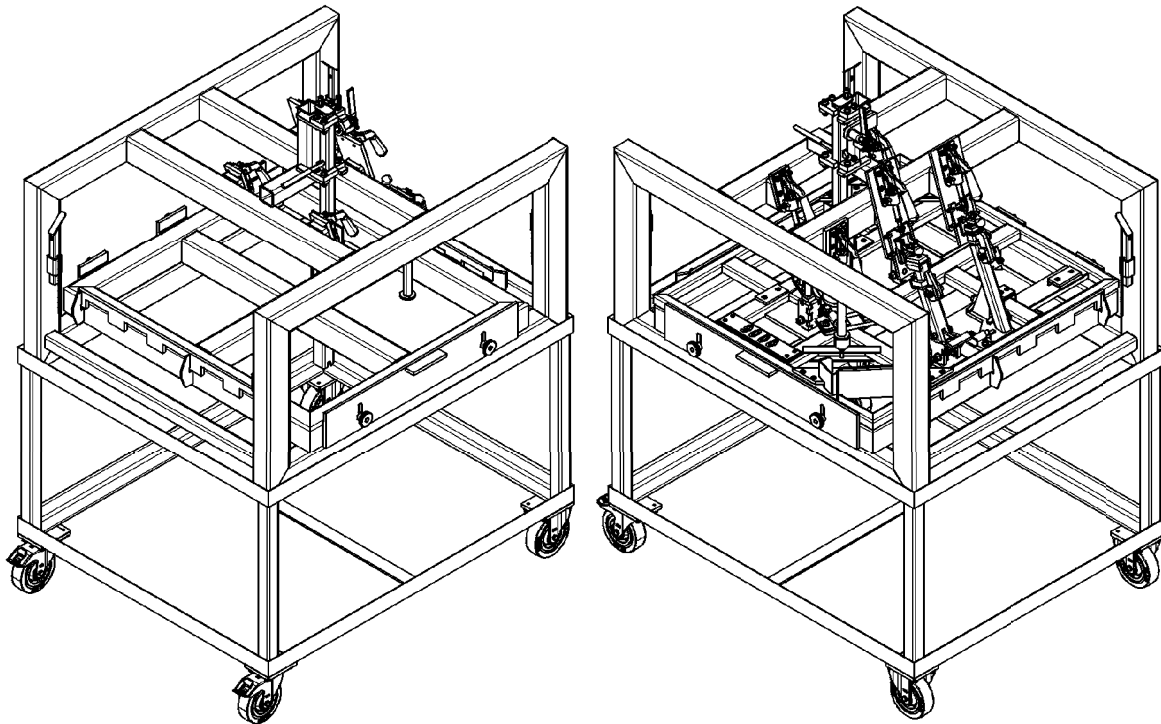


Obr. 59: Kontrola gumového dílu

5.3 Finální kontrolní přípravek

Na obrázku (Obr. 60) je zobrazený kompletní kontrolní přípravek pro kontrolu palet. Na pravé straně obrázku je kontrolní přípravek společně s kontrolovanou paletou. Kontrolní přípravek je složen z částí, které byly popsány v předchozích kapitolách. Návodů na používání přípravku a výrobní výkresy přípravku jsou součástí přílohy této práce. Materiál přípravku byl použit stejný jako na paletu, a to 11 370. Přípravek je kompletně nalakován a všechny pohyblivé části přípravku jsou galvanicky zinkované.

Díl se do přípravku vkládá z přední strany, kde je možné na spodním frézovaném díle otevřít pomocí dvou šroubů plech, a paletu do přípravku zasunout. Všechny kontrolní mechanismy, které jsou na přípravku, musí být při vsouvání palety do přípravku v horní poloze. Tedy v nekontrolní poloze, aby nehrozil kontakt s paletou.



Obr. 60: Zobrazení finální palety

6 Technicko-ekonomické zhodnocení

Součástí práce bylo navrhnout na základě objednávky od zákazníka paletu pro přepravu motorů. Objednávka zahrnovala přesně definované požadavky na funkci palety, které bylo nutné dodržet. Technický a ekonomický přínos této práce je především ve zjednodušení plánování přípravy palet pro přepravu motorů. Toho bylo dosaženo navržení univerzální palety. V současné době není tedy již nutné plánovat dopředu, jaký typ palety je zapotřebí ze skladu poslat pro konkrétní motor. Jelikož se palety automaticky pohybují ze skladu po válečkovém dopravníku, na kterém urazí určitou dráhu za určitý čas, bylo dříve nutné delší čas dopředu plánovat pořadí palet, které byly ze skladu vyvolávány právě s ohledem na následně přepravovaný motor. Vzhledem k tomu, že se sortiment motorů, které bylo nutné naskladnit, v průběhu směny několikrát měnil, bylo vhodné navrhnout univerzální paletu, která eliminuje chyby vzniklé nesprávným vyvoláním příslušné palety. Tyto chyby vedly především k časovým ztrátám.

O přesné výši časové a tedy ekonomické ztráty je možné jen spekulovat, jelikož není znám čas jednotlivých chyb a jejich četnost. Důvod, proč se tedy zabývat touto problematikou, je dán především objednávkou od zákazníka. Zákazník si paletu objednal s určitými požadavky, které bylo nutné splnit v plném rozsahu. Z ekonomického hlediska je tedy možné pouze porovnat cenu palety.

Stanovení ceny palety bylo provedeno přírážkovou kalkulací. Jelikož výroba palet je ve firmě již řadu let zaběhnutá, a je tedy dle zdroje [4] možné vycházet z ověřených reálných nákladů na jednotlivé činitele. Ke stanovení ceny byl podle literatury [3] a [2] a po konzultaci s ekonomickým oddělením zadavatele práce stanoven kalkulační vzorec, který je znázorněn na obrázku (Obr. 61).

přímý materiál
+ ostatní přímé náklady
+ přímé mzdy
+ výrobní režie
<hr/>
= vlastní náklady výroby
+ správní a odbytová režie
<hr/>
= úplné vlastní náklady
+ zisk
<hr/>
= cena při prodeji za hotové
+ rabat
<hr/>
= prodejní cena

Obr. 61: Kalkulační vzorec

Přímý materiál:

V příloze této práce je kusovník, společně s cenou jednotlivých dílů. Jedná se o ceny polotovarů, v případě nakupovaných dílů se jedná o konečné ceny produktů. Tyto ceny jsou uvedeny v eurech, až následná cena je převedena na koruny.

Přímý materiál	1 363 Kč
----------------	----------

Ostatní přímé náklady:

Za ostatní přímé náklady lze považovat náklady na jeden výrobek, které je možné vyčíslit. Tyto náklady jsou znázorněné v tabulce (Tabulka 3). Jedná se o náklady na lak, cena kompletního zinkování a cena forem je přepočtena na jednu paletu.

ostatní přímé náklady	
lak	40
zinkování	219
formy na výrobu plastů	11
suma	270 Kč

Tabulka 3: Ostatní přímé náklady

Přímé mzdy:

Na základě stanovení předpokládaného času jednotlivých operací a hodinové mzdy jednotlivých pracovníků, kteří tyto operace provádí, byla stanovena částka na přímé mzdy.

Přímé mzdy	743 Kč
------------	--------

Výrobní režie:

Stejným způsobem byla stanovena cena za výrobní režii, zde byl ovšem čas násoben hodinovou sazbou jednotlivých strojů.

Výrobní režie	1 350 Kč
---------------	----------

Všechny tyto ceny byly konzultovány s ekonomickým oddělením výrobce palet. Pro následující kalkulační sazbu jsou použity hodnoty ze studijních materiálů [3]. Před samotnou výrobou by bylo nutné tyto hodnoty dále prokonzultovat. Se skutečným výrobcem, podle jejich konkrétních sazeb.

Správní a odbytová režie:

Správní a odbytová režie	33,3 % vlastních nákladů výroby	1241 Kč
--------------------------	---------------------------------	---------

Zisk:

Zisk	12,5 % úplných vlastních nákladů	621 Kč
------	----------------------------------	--------

Rabat:

Rabat	20 % prodejní ceny	1397 Kč
-------	--------------------	---------

Stanovení ceny:

přímý materiál	1 363 Kč
+ ostatní přímé náklady	270 Kč
+ přímé mzdy	743 Kč
+ výrobní režie	1 350 Kč
= vlastní náklady výroby	3 726 Kč
+ správní a odbytová režie	1 241 Kč
= úplné vlastní náklady	4967 Kč
+ zisk	621 Kč
= cena při prodeji za hotové	5588 Kč
+ rabat	1 397 Kč
= prodejní cena	6 985 Kč

Prodejní cena jedné palety byla stanovena na 6 985 Kč. Tato cena počítá s prodejem 3 500 kusů palet. V této ceně není počítáno s kontrolním přípravkem, jelikož tento přípravek si objednal zákazník a jeho cena figuruje v celkové objednávce jako samostatná položka.

7 Závěr

Cílem práce bylo navrhnout univerzální paletu pro skladování motorů a veškerou logistiku s tím související. Na paletu byly kladeny požadavky především ze strany zákazníka. Hlavní požadavky jsou univerzálnost, začlenění na stávající montážní linku. Paleta je tedy univerzální pro všechny typy motorů a současně je na paletě možné přepravovat motory takzvaně nové generace, které budou do aut montovány v dohledné době. Současně je možné na navržené paletě přepravovat oba typy motorů, které do automobilky přichází od dodavatele motorů, tedy motory s adaptérem a motory bez adaptéru. Na paletě jsou dodrženy přesné vnější rozměry, a tím je zaručena kompatibilita se stávající dopravní linkou v automobilovém závodě. Současně byla dodržena poloha pro uchycení čipu, který slouží jako identifikace palety a motoru, který daná paleta přepravuje. Paleta také zohledňuje možnosti výrobce palet. Paleta je tedy navržena s ohledem na využití strojního vybavení systému.

Práce je rozdělena na několik částí, první část se věnuje analýze vstupních údajů. Jsou představeny požadavky zákazníka, jsou popsány funkční požadavky na paletu a jsou představeny palety, pomocí kterých je přeprava motorů realizována v současné době. Součástí analýzy je shrnutí požadavků a možnosti výrobce palet. Následně je postupně popsán návrh palety. Nejdříve je navržen rám palety, na který jsou uchyceny ostatní díly. Poté je návrh rozdělen do dvou částí, a to návrh palety pro přepravu motorů s adaptérem a návrh pro přepravu motorů bez adaptéru. Tyto dvě skupiny jsou nejdříve řešeny samostatně, přesto že se jedná vždy o jednu paletu. Výsledným produktem je tedy jedna přenastavitelná paleta. Součástí návrhu jsou také povrchové úpravy, použité materiály a návrh možného transportu palety k zákazníkovi.

Součástí práce jsou také výrobní výkresy palety, které jsou součástí přílohy společně s návodem pro obsluhu palet.

Pro kontrolu hotových palet, byl také navržen kontrolní přípravek. Tento přípravek slouží při výstupní kontrole u výrobce palet a při kontrole u zákazníka při předání palet. Přípravky se budou tedy vyrábět dva. Součástí této práce je tudíž postup návrhu tohoto přípravku. Opět jsou zde popsány vstupní požadavky dané zákazníkem, je rámcově představen princip, jakým způsobem probíhá kontrola na jiných obdobných paletách. Následuje popis návrhu jednotlivých částí přípravku a je také popsán princip, jakým je paleta kontrolována. V příloze této práce jsou také výrobní výkresy tohoto přípravku včetně návodů na obsluhu tohoto přípravku.

Závěrem práce je pomocí přírážkové kalkulace stanovena prodejní cena palety, která je 6 985 Kč. Tato cena je stanovena pro předpokládaný počet vyráběných palet 3 500 kusů.

Seznam použité literatury

- [1] Tickoo, S. Catia, kompletní průvodce. Brno: Computer Press, 2012, 978-80-251-3527-3
- [2] Kleinová, J. Ekonomické hodnocení výrobních procesů. Plzeň: ZČU, 2005, ISBN 80-7043-364-7
- [3] Kleinová, J. Ekonomické hodnocení výrobních procesů (texty ke cvičení). Plzeň: ZČU, 2011,
- [4] Křikač, K. Náklady, ceny, rentabilita. Plzeň: ZČU, 2000, ISBN 80-7082-199-X
- [5] DRAŽAN J., JEŘÁBEK K., Manipulace s materiálem. Praha: SNTL, 1979,
- [6] Kraus, V. Povrchy a jejich úpravy. Plzeň: ZČU, 2009, 978-80-7082-668-3
- [7] Skálová, J., Koutský, J., Motyčka, V. Nauka o materiálech. Plzeň: ZČU, 2000, ISBN 80-7082-677-0
- [8]: Kola a kladky se vstříkovaným běhounem z polyuretanu. Kola s brzdou. Dostupné z: <http://www.blickle.cz/cz/kola-a-kladky-se-vstrikovany-m-behounem-z-polyuretanu/produkty-cz/L-POTH-125G-FI/> (28.03.2016)
- [9]: Kola a kladky se vstříkovaným běhounem z polyuretanu. Kola bez brzd. Dostupné z: <http://www.blickle.cz/cz/kola-a-kladky-se-vstrikovany-m-behounem-z-polyuretanu/produkty-cz/B-POTH-125G/> (28.03.2016)
- [10]: Vázací prostředky. Řetěz uzlový. Dostupné z: <http://www.brufus.cz/retez-uzlovy-kozina-2mm-30m-pz-ean08279-skup644681.php> (08.05.2016)
- [11]: Ganter - Griff. Kugelknöpfe. Dostupné z: <https://www.ganter-griff.de/de/produkte/1.1-Bedienungsriffe-Knoepfe/DIN-319-Kugelknoepfe-Kunststoff> (08.05.2016)
- [12]: Upínací technika. Ojnicový přímočarý úpínač. Dostupné z: <http://www.destaco.com/straight-line-action-clamps/607-M> (10.04.2016)
- [13]: Würth: Spojovací prvky. Matice rýhovaná vysoká. Dostupné z: https://eshop.wuerth.cz/is-bin/INTERSHOP.enfinity/WFS/3146-B1-Site/cs_CZ/-/CZK/ViewCatalog-Browse?CatalogCategoryRef=31463512090204%40WuerthGroup-Wuerth-3146&SelectedFilterAttribut=%5B%5D&CatalogCategoryID=04oKD92e1jYAAAFEJ74p045N (28.03.2016)
- [14]: Kantenschutzprofile. PVC mit flexiblem Stahlkern. Dostupné z: <http://www.dirak.com/produkte/Dichtprofile/p3234713/5-160.html> (08.05.2015)
- [15]: Vázací technika. Ocelové vázací pásy. Dostupné z: <http://www.obaly.cz/ocelove-vazaci-pasky-ruzne-rozmary-p84176/> (08.05.2016)
- [16]: Vázací pásy. Stahovací pásy. Dostupné z: http://www.vlmais.cz/index.php?open=sortiment&sortiment=89&under_sortiment=102&view=4521 (08.05.2016)
- [17]: List cad cam. Výroba vstříkovacích forem. Dostupné z: <http://www.list-cad-cam.de> (08.05.2016)
- [18]: Technické plasty. S-Grün. Dostupné z: <http://www.vmplast.cz/sortiment/polyethylen-pehd/polyethylen-pe-1000-pe-uhmw/> (10.04.2016)
- [19]: Ganter - Griff. Anschlagpuffer. Dostupné z: <https://www.ganter-griff.de/de/produkte/3.4-Aufstellen-Heben-Daempfen-mit-Stellfuessen-Anschlagmittel/GN-452-Anschlagpuffer-Edelstahl> (08.05.2016)

- [20]: Pružinové mechanismy. Produkty. Dostupné z: <http://www.interteks.si/products/>
(26.03.2016)
- [21]: PRUŽINOVÉ MECHANISMY. Produkty. Dostupné z: <http://www.interteks.si/products/>
(26.03.2016)
- [22]: Norma: ČSN ISO 2768-1, Všeobecné tolerance. Nepředepsané mezní úchytky
délkových a úhlových rozměrů.
- [23]: Norma: ČSN EN ISO 13920, Svařování - Všeobecné tolerance svařovaných konstrukcí
- Délkové a úhlové rozměry - Tvar a poloha.
- [24]: Norma: ČSN EN ISO 5817:2014, Svařování, svarové spoje oceli.

Seznam příloh

Vázané:

Příloha č. 1	Kusovník s cenou jednotlivých dílů	I-III
Příloha č. 2	Návod k obsluze palety	IV-XV
Příloha č. 3	Návod k obsluze přípravku	XVI-XXIV

Volně vložené:

Příloha č. 4	Výrobní výkresy palety
Příloha č. 5	Výrobní výkresy kontrolního přípravku

PŘÍLOHA č. 1

Kusovník s cenou jednotlivých dílů

Poz.	Název	Cena za jednotku	Ks.	Kg.	€
1	VKR30x30x3, 770 mm	1,18 EUR / 1 m	2	2,4	1,82
2	VKR30x30x3, 870 mm	1,18 EUR / 1 m	2	3,1	2,05
3	VKR50x30x3, 840 mm	1,63 EUR / 1 m	1	2,2	1,37
4	VKR50x30x3, 303 mm	1,63 EUR / 1 m	2	1,28	0,99
5	VKR50x30x3, 172 mm	1,63 EUR / 1 m	3	1,15	0,84
6	VKR50x30x3, 165 mm	1,63 EUR / 1 m	2	0,9	0,54
7	VKR50x30x3, 840 mm	1,63 EUR / 1 m	1	2,2	1,37
8	PLECH 10,0, 253 x 180 x 10 mm	335,00 EUR / 1000 Kg	1	3,57	1,2
9	PLECH 10,0, 39 x 30 x 10 mm	335,00 EUR / 1000 Kg	8	0,73	0,25
10	PLECH 3,0, 225 x 92 x 3 mm	310,00 EUR / 1000 Kg	1	0,49	0,15
11	PLECH 3,0, 80 x 61 x 3 mm	310,00 EUR / 1000 Kg	1	0,11	0,04
13	PLECH 3,0, 80 x 40 x 3 mm	310,00 EUR / 1000 Kg	1	0,08	0,02
14	PLECH 3,0, 80 x 40 x 3 mm	310,00 EUR / 1000 Kg	1	0,08	0,02
15	PLECH 3,0, 241 x 116 x 3 mm	310,00 EUR / 1000 Kg	1	0,66	0,2
16	PLECH 10,0, 170 x 141 x 10 mm	335,00 EUR / 1000 Kg	1	1,88	0,63
17	PLECH 10,0, 86 x 38 x 10 mm	335,00 EUR / 1000 Kg	2	0,51	0,17
18	PLECH 10,0, 86 x 42 x 10 mm	335,00 EUR / 1000 Kg	2	0,57	0,19
19	PLECH 10,0, 86 x 38 x 10 mm	335,00 EUR / 1000 Kg	2	0,51	0,17
20	PLECH 10,0, 170 x 88 x 10 mm	335,00 EUR / 1000 Kg	1	1,17	0,39
21	PLECH 10,0, 321 x 180 x 10 mm	335,00 EUR / 1000 Kg	1	4,54	1,52
22	PLECH 12,0, 163 x 160 x 12 mm	310,00 EUR / 1000 Kg	1	2,46	0,76
23	TYČ 60 ST37 k h11, 240 mm	655,00 EUR / 1000 kg	1	5,33	3,49
24	PLECH 12,0, 162 x 38 x 12 mm	310,00 EUR / 1000 Kg	2	1,16	0,36
25	TYČ 20 St37k h11, 85 mm	655,00 EUR / 1000 kg	1	0,21	0,14
26	PLECH 10,0, 34 x 12 x 10 mm	335,00 EUR / 1000 Kg	1	0,03	0,01
26	PLECH 10,0, 34 x 12 x 10 mm	335,00 EUR / 1000 Kg	1	0,03	0,01
27	PLECH 10,0, 90 x 90 x 10 mm	335,00 EUR / 1000 Kg	1	0,64	0,21
29	POUZDRO 14x1,8-33 vz	1,30 EUR / 1 m	6	0,01	0,25
30	MATICE M 10 vz DIN 980	3,55 EUR / 100 Stk	7	0,08	0,25
31	PODLOŽKA 10,5 vz DIN 125	0,64 EUR / 100 Stk	16	0,06	0,1
32	HRANOL 25 ST37k, 88 mm	1.230,00 EUR / 1000 kg	1	0,43	0,53
33	TYČ 20 St37k h11, 128 mm	655,00 EUR / 1000 kg	1	0,32	0,21
34	TYČ 10 St37K h11, 45 mm	895,00 EUR / 1000 kg	2	0,06	0,04
35	HRANOL 25 ST37k, 88 mm	1.230,00 EUR / 1000 kg	1	0,43	0,53
36	TYČ 20 St37k h11, 119 mm	655,00 EUR / 1000 kg	1	0,29	0,19
37	VKR30x30x3, 241 mm	1,18 EUR / 1 m	1	0,28	0,28
38	PLECH 10,0, 155 x 78 x 10 mm	335,00 EUR / 1000 Kg	1	0,95	0,32
39	PLECH 10,0, 63 x 38 x 10 mm	335,00 EUR / 1000 Kg	2	0,38	0,13
40	PLECH 8,0, 128 x 63 x 8 mm	310,00 EUR / 1000 Kg	1	0,51	0,16
41	PLECH 8,0, 40 x 31 x 8 mm	310,00 EUR / 1000 Kg	2	0,16	0,05
41	PLECH 8,0, 40 x 31 x 8 mm	310,00 EUR / 1000 Kg	2	0,16	0,05
42	PLECH 8,0, 50 x 40.50 x 8 mm	310,00 EUR / 1000 Kg	2	0,25	0,08
43	PLECH 3,0, 28 x 28 x 3 mm	310,00 EUR / 1000 Kg	2	0,04	0,02

44	VKR30x30x3, 23 mm	1,18 EUR / 1 m	1	0,06	0,03
46	PLAST 10x30x30 PA6 ČERNÝ	1,00 EUR / 1 Stk	2	0,01	2
47	NÝT 5x12 AL/ST	1,30 EUR / 100 Stk	22	0,09	0,29
51	PODLOŽKA 8,4 vz DIN 125	3,10 EUR / 1000 Stk	24	0,05	0,07
52	MATICE M 8 vz DIN 980	1,40 EUR / 100 Stk	5	0,03	0,07
53	ŠROUB M8x45 vz DIN 912	4,54 EUR / 100 Stk	3	0,07	0,14
54	PLAST 5x30x30 PA6 ČERNÝ	0,50 EUR / 1 Stk	1	0,01	0,5
55	POUZDRO 12x1,8-26 vz	1,30 EUR / 1 m	3	0,01	0,1
56	PLECH 10,0, 155 x 75 x 10 mm	335,00 EUR / 1000 Kg	1	0,91	0,31
57	PLECH 10,0, 63 x 38 x 10 mm	335,00 EUR / 1000 Kg	2	0,38	0,13
59	PLECH 10,0, 77 x 75 x 10 mm	335,00 EUR / 1000 Kg	2	0,91	0,3
60	PLECH 10,0, 57 x 35 x 10 mm	335,00 EUR / 1000 Kg	1	0,16	0,05
61	PLECH 10,0, 45 x 50 x 10 mm	335,00 EUR / 1000 Kg	1	0,09	0,03
62	PLOCHÁČ 15x5, 55 mm	995,00 EUR / 1000 kg	1	0,03	0,03
63	VRK40x30x3, 205.50 mm	1,37 EUR / 1 m	1	0,18	0,28
64	PLECH 6,0, 50 x 39 x 6 mm	355,00 EUR / 1000 Kg	1	0,09	0,03
65	PLAST 2 - 50x50x26,5 PA6 ČERNÝ	1,50 EUR / 1 Stk	1	0,01	1,5
66	NÝT 5x16 AL/ST DIN 7337	1,10 EUR / 100 Stk	4	0,02	0,04
67	VKR30x30x3, 44 mm	1,18 EUR / 1 m	1	0,11	0,05
68	PLECH 10,0, 78 x 31 x 10 mm	335,00 EUR / 1000 Kg	1	0,19	0,06
69	PLECH 5,0, 62.50 x 50 x 5 mm	310,00 EUR / 1000 Kg	1	0,12	0,04
70	PLAST 30x30x60 PA6 ČERNÝ	1,20 EUR / 1 Stk	1	0,01	1,2
73	POUZDRO 14x1,8-62 vz	1,30 EUR / 1 m	1	0,02	0,08
74	ŠROUB M10x80 vz DIN 912	12,00 EUR / 100 Stk	1	0,06	0,12
75	MATICE M 8 vz DIN 936	0,60 EUR / 100 Stk	2	0,01	0,01
76	ŠROUB M 8x30 vz DIN 912	3,42 EUR / 100 Stk	1	0,01	0,03
77	PRUŽINOVÝ MECH. 01-479-02	1,92 EUR / 1 Stk	2	0,28	3,84
78	PLECH 2 verzinkt, 69 x 35 x 2 mm	600,00 EUR / 1000 Kg	12	0,44	0,24
79	ŠROUB M8x25 vz DIN 912 8.8	2,81 EUR / 100 Stk	8	0,08	0,22
80	POJISTNÁ POD. 8,4 vz DIN 127	0,45 EUR / 100 Stk	8	0,02	0,04
81	PP - Flach 40x7 /40x8 starr, 80 mm	1,98 EUR / 1 m	4	0,21	0,63
82	PP - Flach 40x7 /40x8 starr, 40 mm	1,98 EUR / 1 m	2	0,05	0,16
83	POJISTNÁ POD. 10,2 vz DIN 127	0,95 EUR / 100 Stk	2	0,01	0,02
85	PLECH 0,5 vz., 69 x 35 x 0.50 mm	550,00 EUR / 1000 Kg	12	0,11	0,06
89	PE1000, S-grün, 415 x 60 x 10 mm	2,00 EUR / 1 Stk	1	0,1	2
90	NÝT 5x20 - 14 AL/ST	1,20 EUR / 100 Stk	12	0,12	0,14
91	ALU DESKA 250x50x2 fortlaufnd	1,50 EUR / 1 Stk	2	0,01	3
93	PLECH 3,0, 200 x 78 x 3 mm	335,00 EUR / 1000 Kg	1	0,37	0,11
94	PR.d2,5 Di15 W5 L1=40 L2=40,160°	1,50 EUR / 1 Stk	1	0,01	1,5
95	TYČ 8, 62 mm	680,00 EUR / 1000 kg	1	0,02	0,02
96	PLECH 8,0, 86 x 18 x 8 mm	310,00 EUR / 1000 Kg	1	0,1	0,03
97	PLOCHÁČ 20x8, 70 mm	500,00 EUR / 1000 kg	1	0,09	0,04
98	ŠROUB M8x55 vz DIN 912	5,64 EUR / 100 Stk	1	0,03	0,06
99	ŠROUB M10x55 vz DIN 912	12,50 EUR / 100 Stk	8	0,35	1
100	GUMOVÝ VÁLEC 40x28 M8x40	1,15 EUR / 1 Stk	1	0,05	1,15
101	PLECH 10,0, 117 x 15 x 10 mm	335,00 EUR / 1000 Kg	1	0,14	0,05

102	PLECH 15,0, 39 x 20 x 15 mm	375,00 EUR / 1000 Kg	2	0,18	0,07
103	PRUŽINOVÝ MECH. Nr. 02-610-02	1,85 EUR / 1 Stk	2	0,28	3,64
104	ŠROUB M 6x130 vz DIN 912	15,50 EUR / 100 Stk	1	0,03	0,16
105	MATICE M 6 vz DIN 980	0,70 EUR / 100 Stk	1	0,01	0,01
106	PODLOŽKA 6,4 vz DIN 125	2,30 EUR / 1000 Stk	2	0,01	0,01
107	POUZDRO 10x1,5-103 vz	1,30 EUR / 1 m	1	0,01	0,13
108	PLECH 3,0, 255 x 55 x 3 mm	310,00 EUR / 1000 Kg	1	0,33	0,1
109	PLECH 3,0, 141 x 65 x 3 mm	310,00 EUR / 1000 Kg	1	0,22	0,07
110	PLECH 3,0, 175 x 30 x 3 mm	310,00 EUR / 1000 Kg	1	0,12	0,04
111	PE1000, S-grün, 415 x 60 x 10 mm	2,00 EUR / 1 Stk	1	0,1	2
112	PLECH 3,0, 94 x 40 x 3 mm	310,00 EUR / 1000 Kg	1	0,09	0,03
113	PLECH 10,0, 125 x 35 x 10 mm	335,00 EUR / 1000 Kg	1	0,34	0,12
114	TYČ 8, 35 mm	680,00 EUR / 1000 kg	1	0,01	0,01
115	VRK30x15x2, 38 mm	0,93 EUR / 1 m	1	0,05	0,04
116	PLECH 2,0, 28 x 14 x 2 mm	350,00 EUR / 1000 kg	1	0,01	0,01
117	PLECH 8,0, 39 x 30 x 8 mm	310,00 EUR / 1000 Kg	4	0,29	0,09
118	PODLOŽKA Di=15 Da=21 s=2,0 vz	1,40 EUR / 100 Stk	4	0,08	0,06
				Kg	Euro
			Σ	50,79	€50,49
					Kč
					1363,-

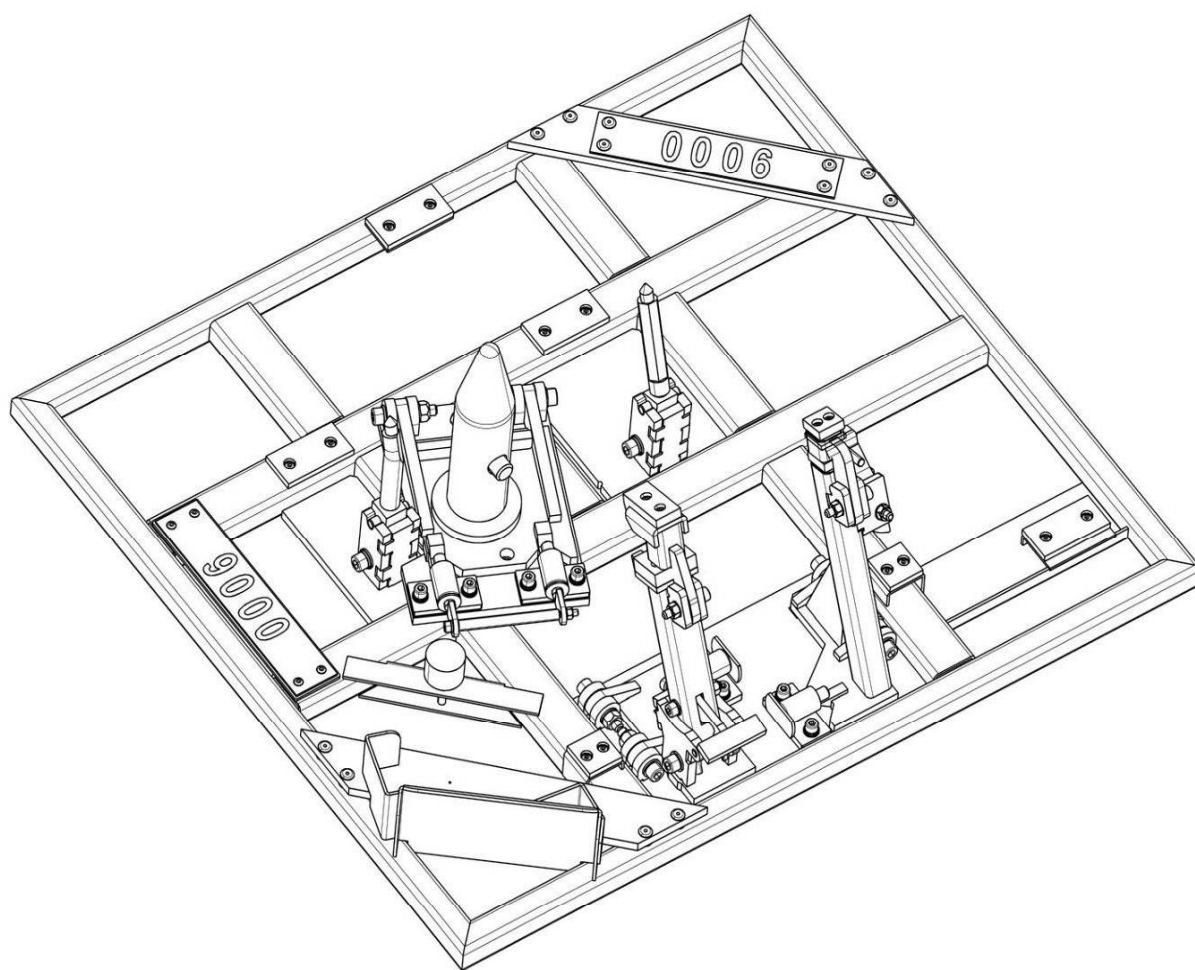
PŘÍLOHA č. 2

Návod k obsluze palety

Paleta na motory M00

21-45D 301265

Návod k obsluze



Vysvětlení symbolů

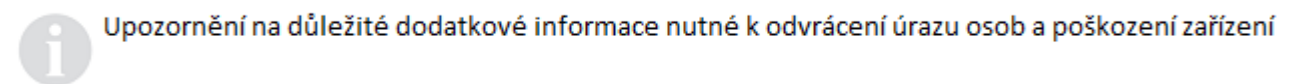
Varovné symboly varují před úkony a situacemi, ve kterých může dojít k ohrožení osob, nebo zařízení.

Jsou uvedeny společně s výstražným trojúhelníkem umístěným vlevo vedle výstražného textu

Signální slova rozlišují dodatečně velikost nebezpečí

- **Pozor** varuje před nebezpečím lehkých škod na zařízení
- **Varování** varuje před lehkým ohrožením osob nebo většími škodami na zařízení
- **Nebezpečí** varuje před těžkým nebezpečím poškození osob a nebezpečím smrti

Struktura varovných nápisů:



► Výzvy jsou označeny šipkou

Všeobecné bezpečnostní pokyny

- Paleta smí být používána pouze ke stanovenému účelu
- Díly do palety je povoleno zakládat pouze s odpovídající manipulační technikou
- Stále dodržovat bezpečný odstup
- Poškozené palety nesmí být používány, oprava palet musí být zajištěna prostřednictvím odborné autorizované firmy
- Funkčnost a bezpečnost palet musí být pravidelně kontrolována
- Při dodržení stanovených podmínek nehrozí žádné nebezpečí pro zákazníky a pro kolemjdoucí
- Stanovené zatížení nesmí být překročeno
- Paleta nesmí být obsluhována při transportu
- Při obsluze palety musí být používány stanovené ochranné pomůcky
- Při nakládání nebo vykládání palety musí být použito odpovídající manipulační a zdvihací zařízení - zamezení úrazu osob a poškození palety
- Před každým použitím musí být zkontrolováno, že všechny zajišťovací zámky jsou zacvaknuty
- Před každým použitím musí být zkontrolováno, že všechny pokládací plochy jsou nastaveny do správné pozice

Účel použití

- Paleta slouží pro transport a skladování motorů.
- Doprava palety je možná pouze transportní technikou
- Transport a skladování motorů je možné pouze ve vodorovné poloze
- Není vhodné přepravovat paletu pomocí nákladního automobilu
- Paleta není uzpůsobena pro dopravu vysokozdvíhacím vozíkem
- Není vhodné přepravovat paletu pomocí tahače
- Není vhodné přepravovat paletu pomocí jeřábu
- Paleta není stohovatelná

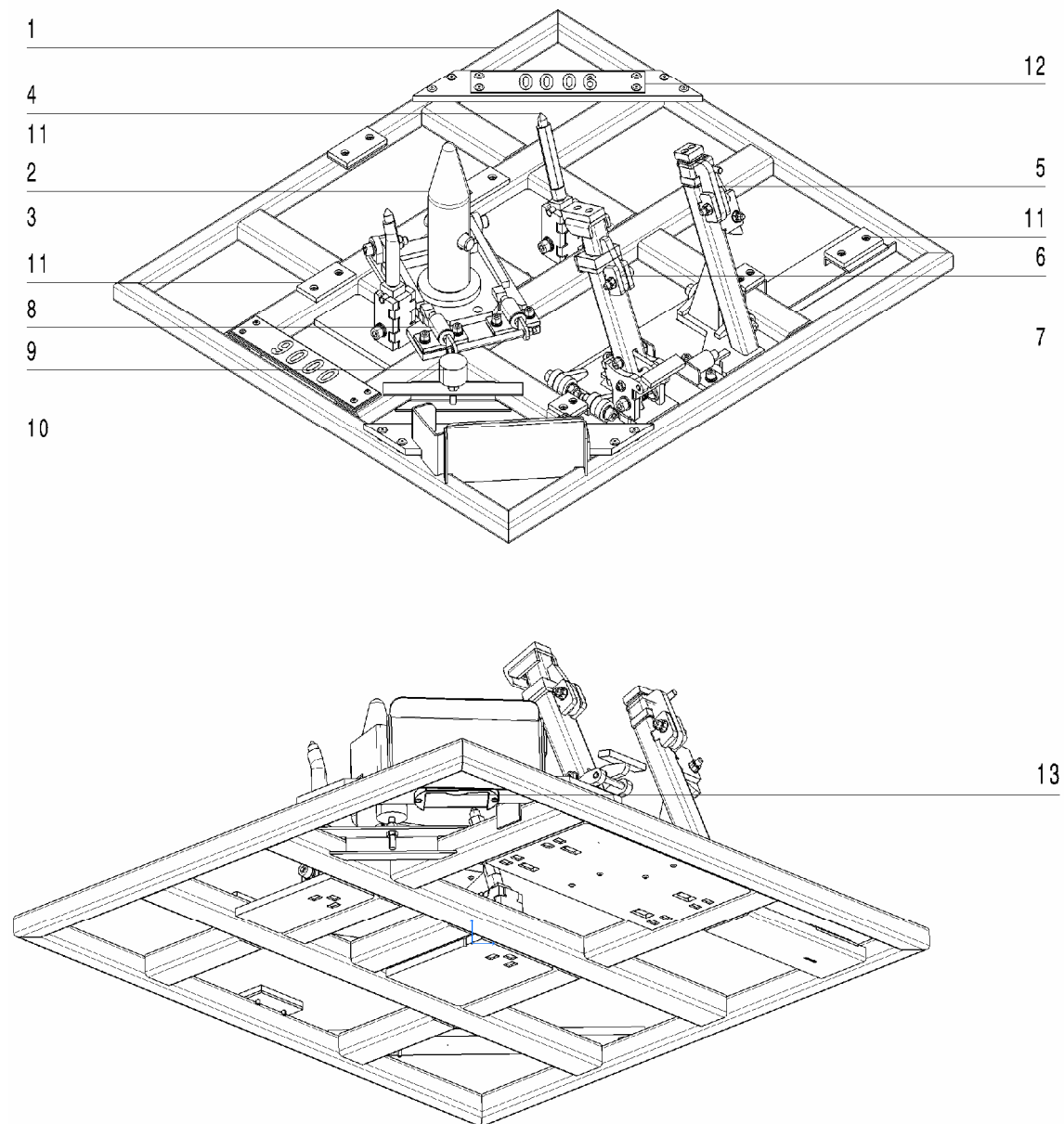
- Paleta smí být používána pouze pro přepravu těch motorů, pro které je konstruována

Rozsah použití

- Používat jen ve vnitřních prostorách
- Je nutno dodržovat profesní zákonná ustanovení
- Je nutno dbát místních bezpečnostních předpisů

1 Popis motorové palety M00

1.1 Popis dílů



1. Základní rám
2. Polohovací čep

3. Dosedací trn I
4. Dosedací trn II
5. Dosedací plast I
6. Dosedací plast II
7. Pružinový mechanismus pro dosedací plast
8. Pružinový mechanismus pro polohovací čep
9. Gumový doraz
10. Zajišťovací kapsa
11. Gumový dosedací doraz
12. Štítek s výrobním číslem
13. Kapsa na čep

1.2 Technická data

Stohovatelnost	1
Vnější rozměry	900 x 800 x 290 mm
Zatížení	250 Kg
Hmotnost vlastní palety	cca. 50 Kg
Materiál	Ocel, PA6 plast, Pe – S-Grün, PP-flach

2 Uvedení do provozu

Jsou zakázány jakékoliv montážní práce na paletě.

3 Používání palety M00

Tyto palety jsou připraveny pro použití

3.1 Nasazování palety na linku



Pozor : vysoká hmotnost palety

Nebezpečí úrazu a poškození zad při zvedání!

Nebezpečí: před nasazením palety provést optickou kontrolu. Poškozená paleta nesmí být v žádném případě použita

Nebezpečí úrazu osoby, poškození palety a věcí stojících v okolí

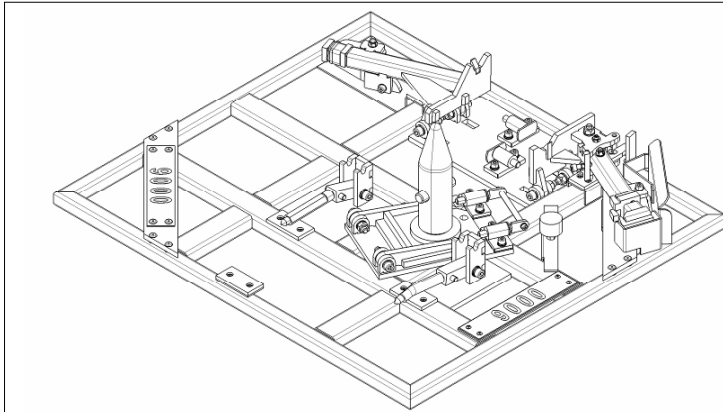
- Při nasazování odstranit všechny balící předměty
- Při nasazování nasunout čip do datové kapsy
- Při nasazování dbej, aby všechna pohyblivá ramena byly správně zaklapnuta a zamčena, nebo byla ve správné klidové poloze

3.2 Použití palety pro motory s adaptérem



Pozor : pohyblivý díl
Nebezpečí úrazu

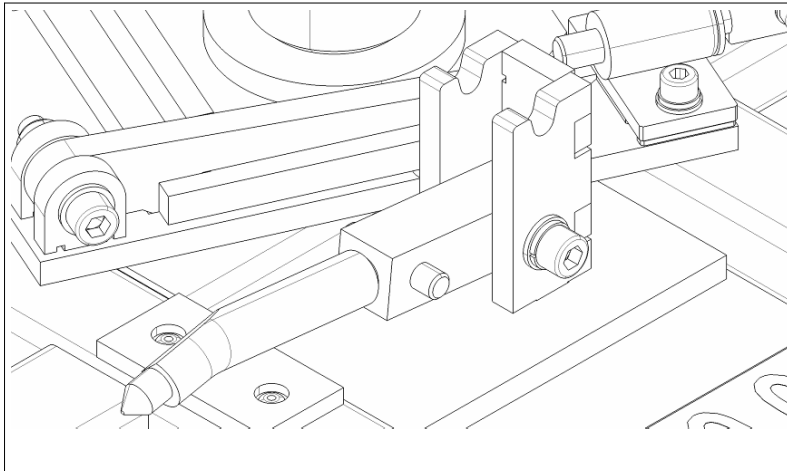
- Při otvírání a zavírání ramen neuchopovat v oblasti pružinových mechanismů
- Při otvírání a zavírání ramen použít pracovní rukavice



Obrázek 1.

Přípravná poloha čepu

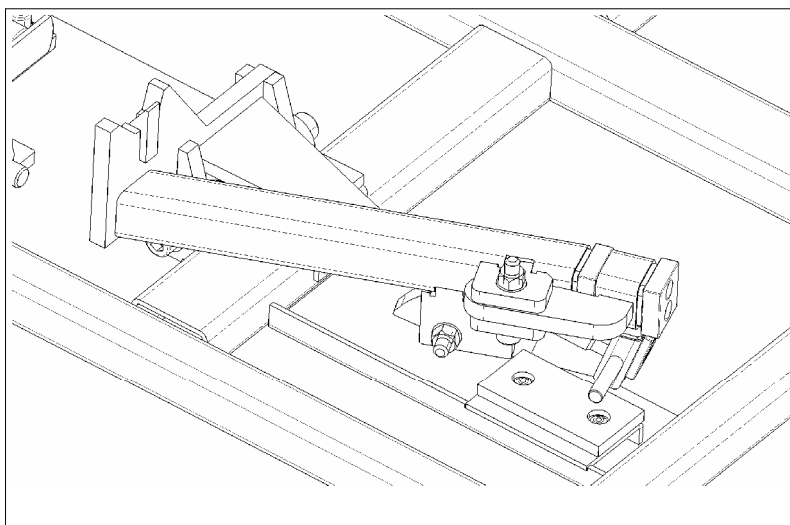
oba dosedací trny a obě dosedací podpěry sklopit do klidové polohy (jak je následně popsáno)
Čep zajistit až oba pružinové mechanismy zacvaknou!



Obrázek 2.

Oba dosedací trny sklopit

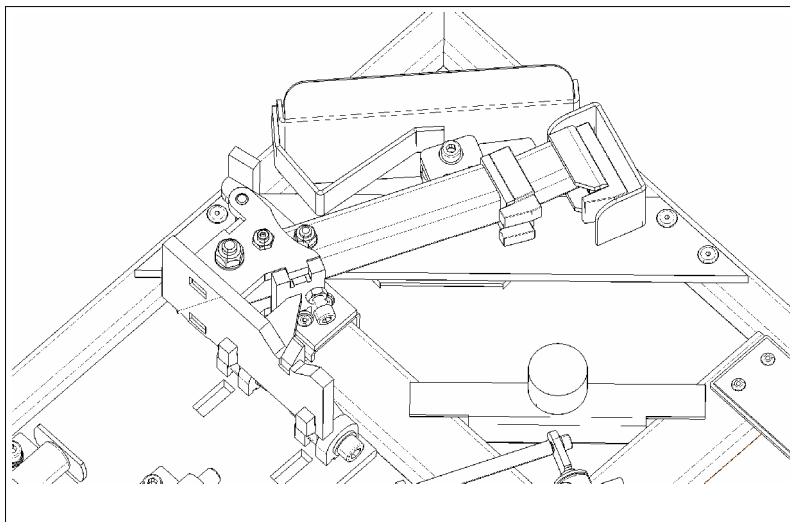
Oba trny nadzvednout a sklopit, tak jak je zobrazeno na obrázku.



Obrázek 3.

Sklopení podpěry I

Pružinový mechanismus uvolnit a sklopit podpěru I.



Obrázek 4.

Sklopení podpěry II

Pružinový mechanismus uvolnit a sklopit podpěru I. Podpěra musí být v poloze, v jaké je na obrázku, tedy v kapse tvořené obrysovým plechem.

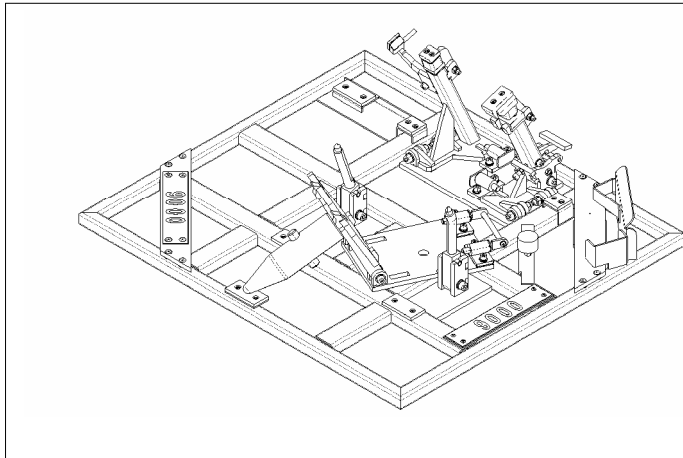
3.3 Použití palety pro motory bez adaptéru



Pozor : pohyblivý díl

Nebezpečí úrazu

- Při otvírání a zavírání ramen neuchopovat v oblasti pružinových mechanismů
- Při otvírání a zavírání ramen použít pracovní rukavice

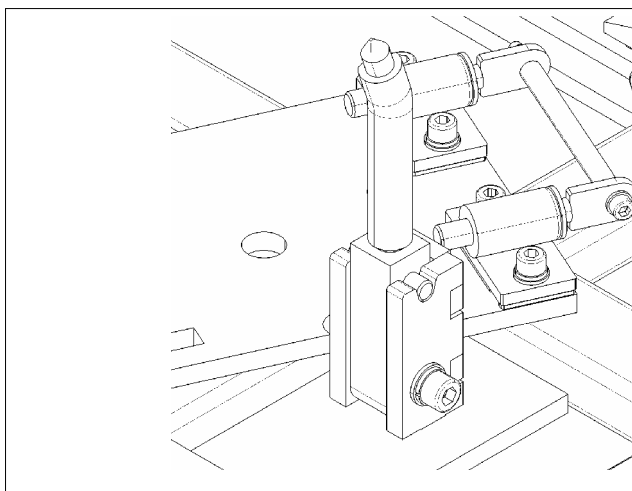


Obrázek 5.

Paleta pro motory bez adaptéru

Oba dosedací trny a obě dosedací podpěry vyklapnout (jak je následně popsáno).

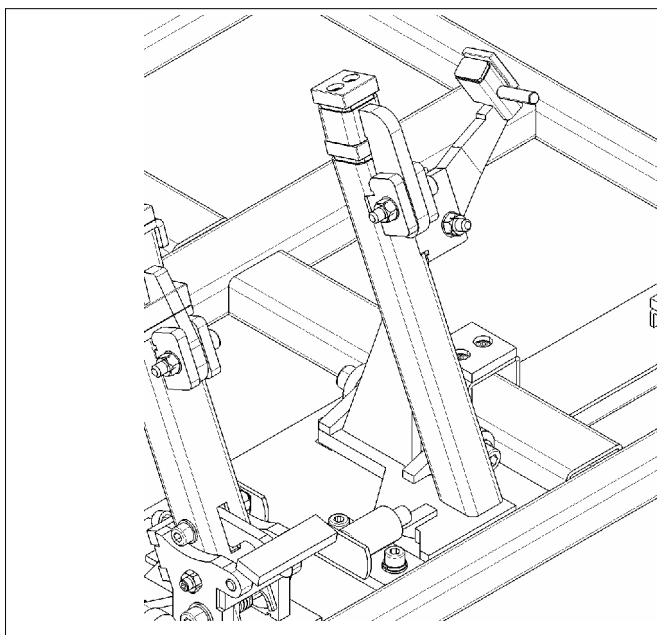
Pružinový mechanismus odjistit a čep sklopit.



Obrázek 6.

Příprava dosedacího trnu

Dosedací trny zajistit ve funkční poloze, tak jak je zobrazeno na obrázku.

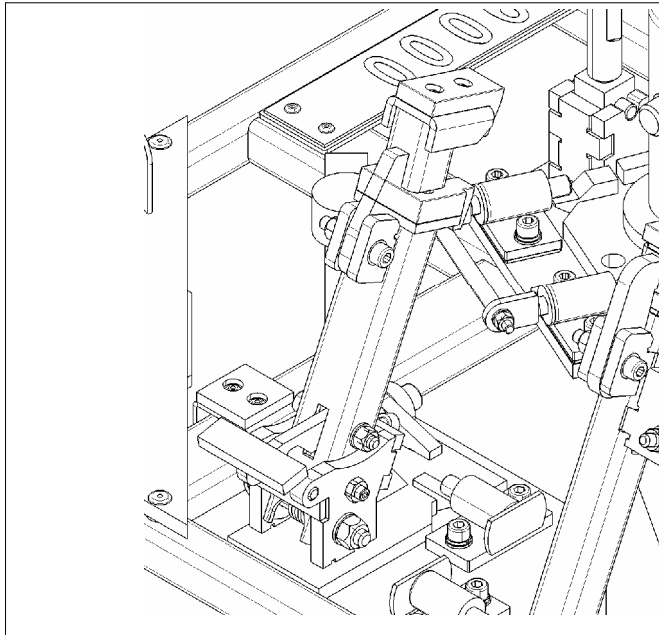


Obrázek 7.

Příprava dosedacího podpěry I

Dosedací podpěru vyklopit až pružinový mechanismus zacvakne

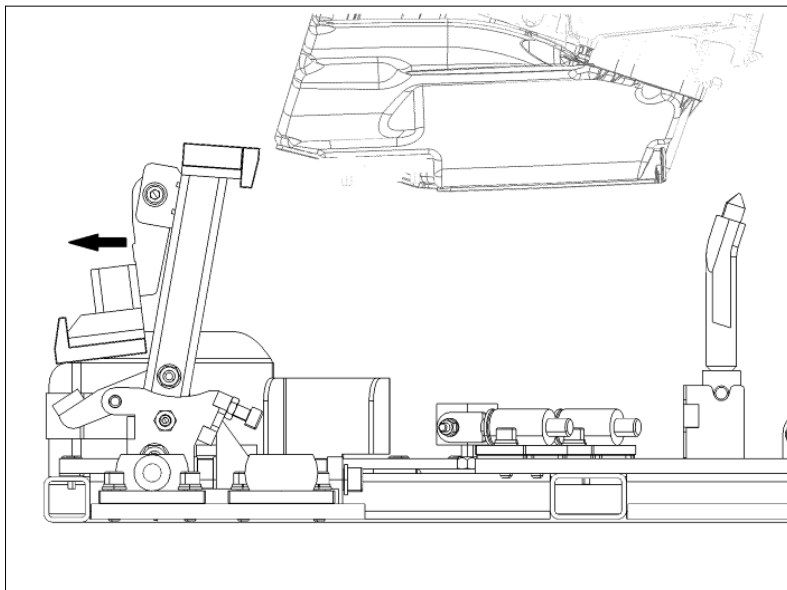
Nastavit potřebnou výšku pomocí dvou nastavitelných podpěr.



Obrázek 8.

Příprava dosedacího podpěry II

Dosedací podpěru vyklopit až pružinový mechanismus zacvakne .
Nastavit potřebnou výšku pomocí nastavitelné podpěry.

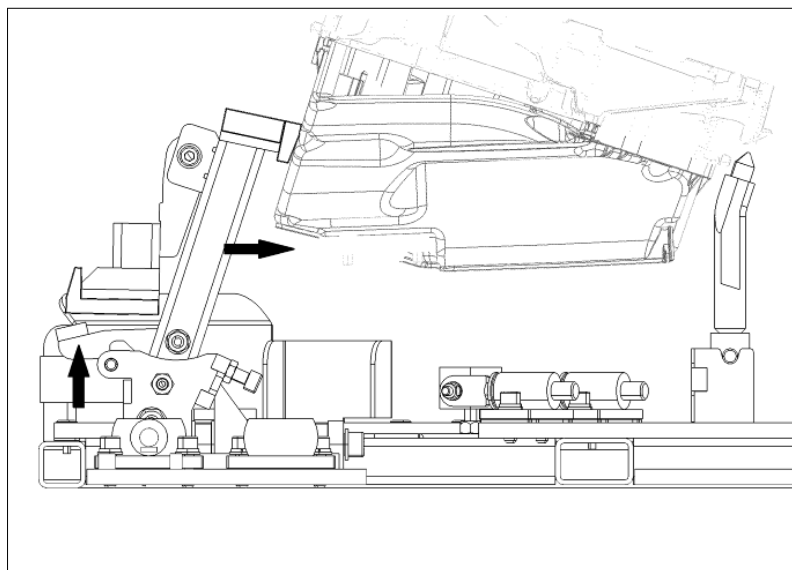


Obrázek 9.

Vyklopení podpěry II

Při zakládání motorů musí být dosedací podpěra II vyklopena ven, aby nešlo ke kolizi s olejovou vanou motoru

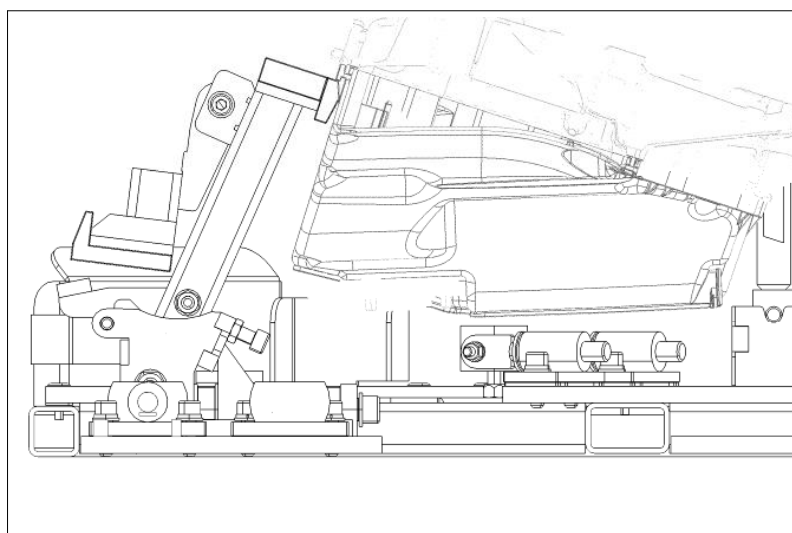
Ve vyklopené poloze podpěra automaticky zůstane



Obrázek 10.

Vyklopení podpěry II

Motor ustavit na Čep, následně nadzvednou páčku, tím se dosedacím podpěra II zaklapne zpět.



Obrázek 11.

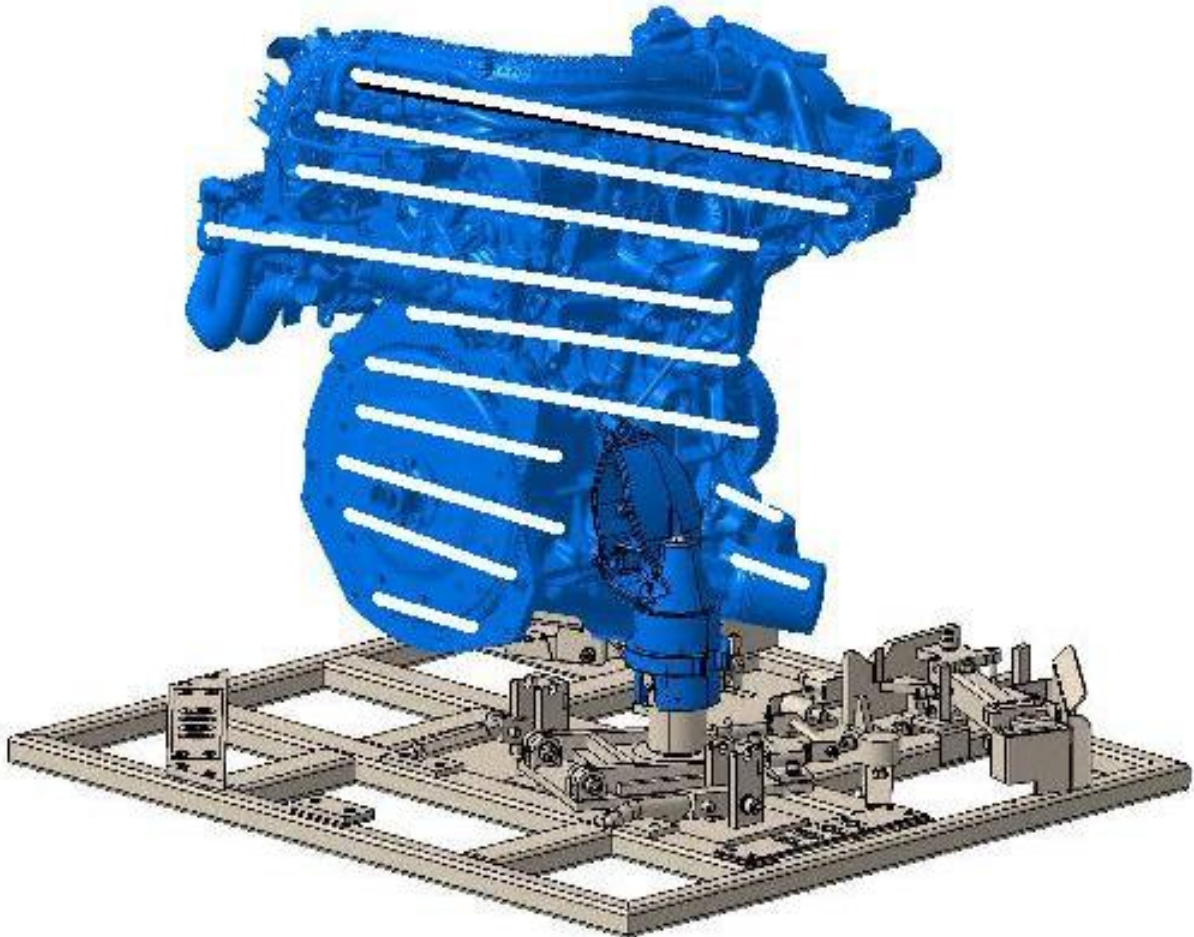
Vyklopení podpěry II

Motor ustavit na dosedací plast.

4 Znázornění motorů na paletě

4.1 Motory s adaptérem

Motor: EA211 MLB R4 1,4L TFSI

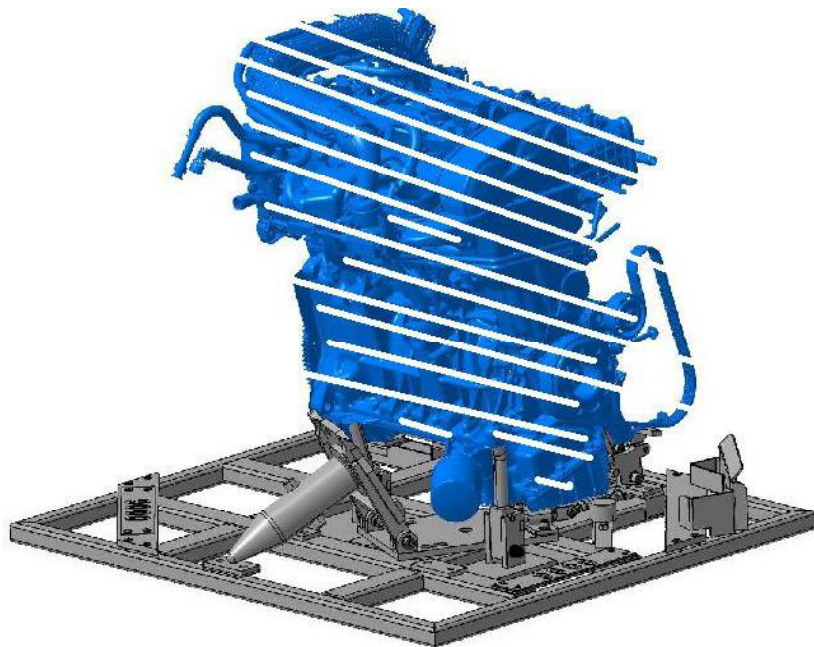
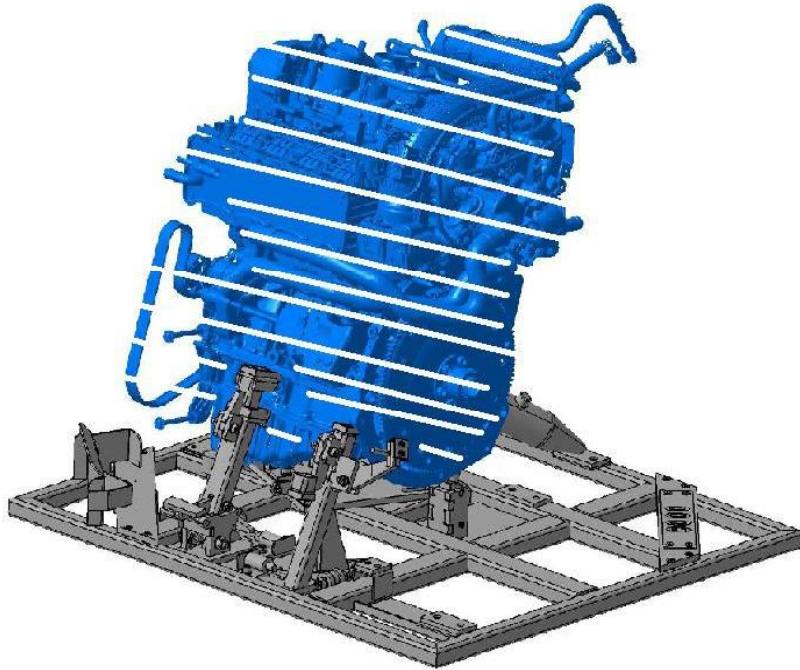


V návodu pro obsluhu, který je pro zákazníka, jsou tímto způsobem zobrazeny všechny palety.

Vyobrazení motoru je z důvodu ochrany dat zákazníka záměrně znehodnoceno.

4.2 Motory bez adaptéru

Motor: EA211 MLB R4 1,4L TFSI



V návodu pro obsluhu, který je pro zákazníka, jsou tímto způsobem zobrazeny všechny palety.

Vyobrazení motoru je z důvodu ochrany dat zákazníka záměrně znehodnoceno.

5 Údržba, ošetření, čištění

Pro motorové palety je předepsána údržba 1x za 6 měsíců. Rozsah údržby a čištění je předepsáno v návodu k údržbě. Tento návod je součástí dokumentace. Provedení údržby musí být písemně zadokumentováno.

Paleta nevyžaduje žádnou další zvláštní péči.

6 Náhradní díly a spotřební díly

Spotřební díly, jako plastové dosedací plochy, zámky, pružiny a gumové dorazy, musí být při každé údržbě zkontrolovány a poškozené díly vyměněny. Všechny náhradní díly včetně objednacích čísel jsou uvedeny v příloženém seznamu náhradních dílů.



Pozor : Použití palety s poškozenými spotřebními díly je zakázáno

7 Demontáž a likvidace

Po vyřazení z provozu musí být paleta zlikvidována podle platných předpisů. Paleta musí být rozebrána a kovové a plastové díly roztříděny a odděleně zlikvidovány.

Je upřednostňována přestavba palety pro opakované použití.

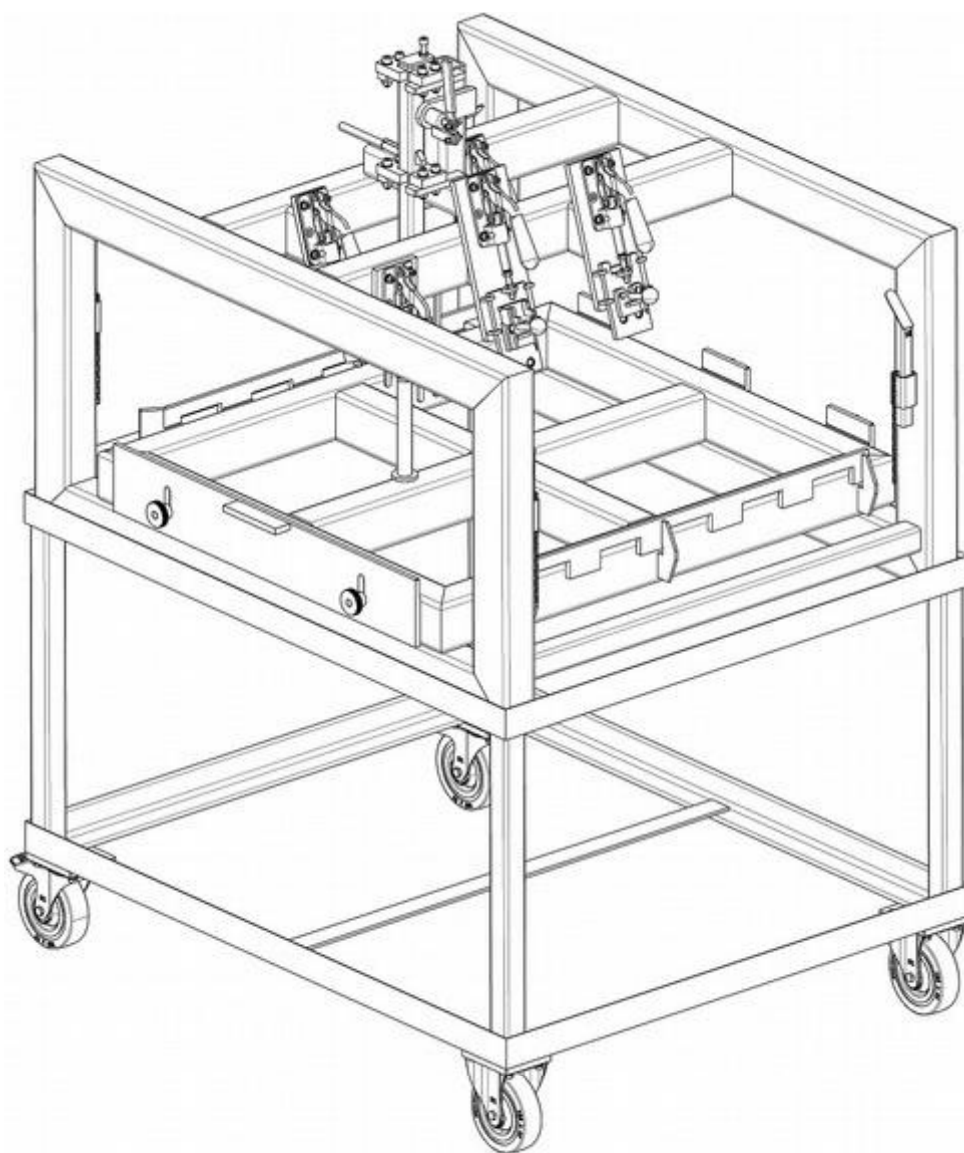
PŘÍLOHA č. 3

Návod k obsluze kontrolního přípravku

Kontrolní přípravek

Na palety 21-45D 301265

Návod k obsluze

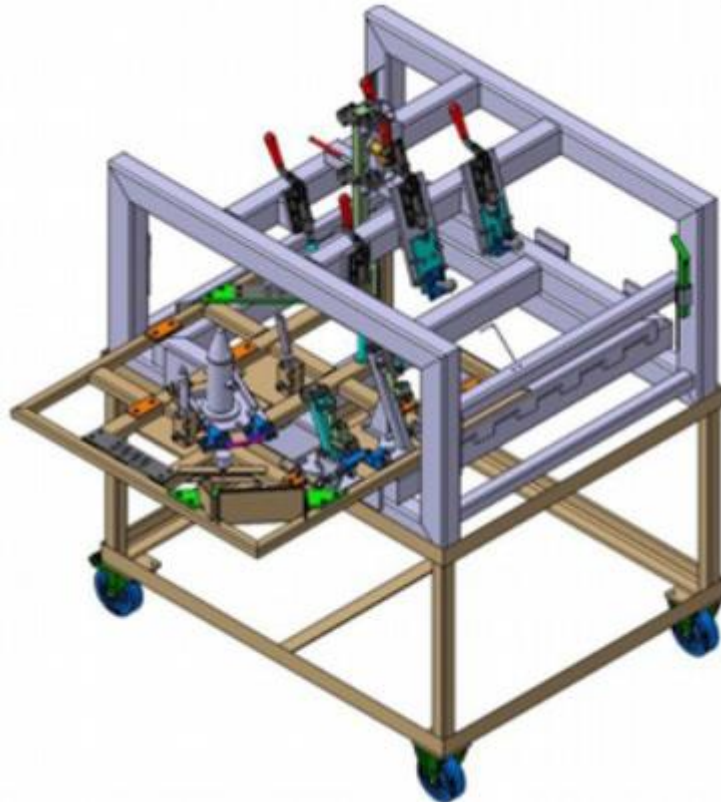


Všeobecné bezpečnostní pokyny

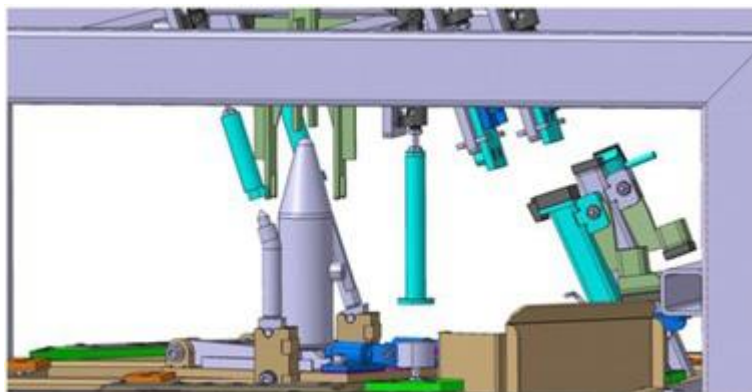
- Kontrolní přípravek používat jen ke stanovenému účelu
- Používat na rovné vodorovné podlaze s dostatečnou pevností
- Před zahájením zkoušení zajistit brzdou na kolech přípravku
- S přípravkem smí být manipulováno pouze ručně
- Pravidelně kontrolovat funkčnost a bezpečnost přípravku
- Před uvedením do provozu důkladně přečíst návod k používání
- Na začátku každé směny, musí být přípravek kontrolován podle referenční palety číslo 9000
- Všechny pohyblivé části musí být minimálně jednou měsíčně namazány
- Kontrolní přípravek musí být chráněn před deštěm a povětrnostním vlivům

Postup kontroly

1. Před položením palety do přípravku musí být vyčištěny všechny kontrolní plochy.
2. Šroubové spoje přezkoušet momentovým klíčem. Respektovat informace na výkresu.
3. Položit paletu do kontrolního přípravku. Dbát na to, aby paleta byla v přípravku orientována tak, jak je znázorněno na obrázku (Obr. 1). Plastové dosedací podpěry musí být nastaveny do nejnižší polohy, tak jak je zobrazeno na obrázku(Obr. 2).

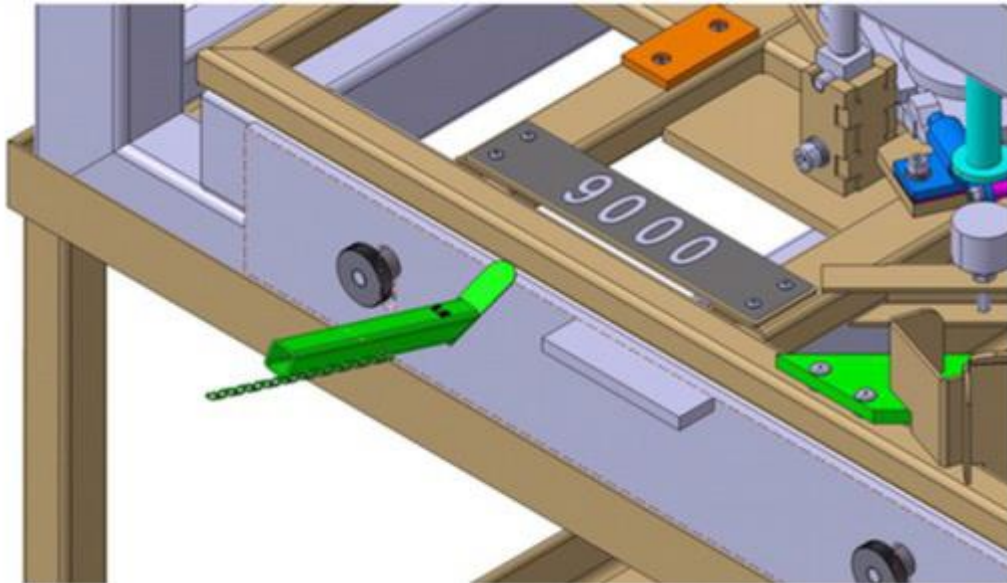


Obr. 1

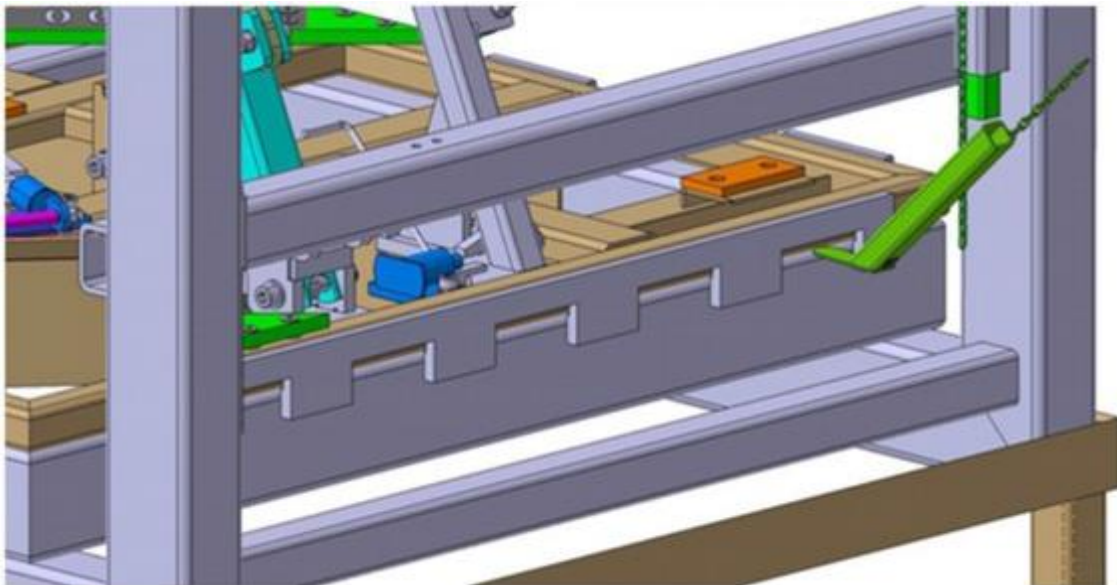


Obr. 2

4. Zkontrolovat rovinnost palety pomocí spárové měrky 1,5 mm (Obr. 3 a Obr. 4). Jde-li měrka volně zasunou pod paletu, je paleta nevyhovující. Takto musí být paleta zkontrolována na každé straně.



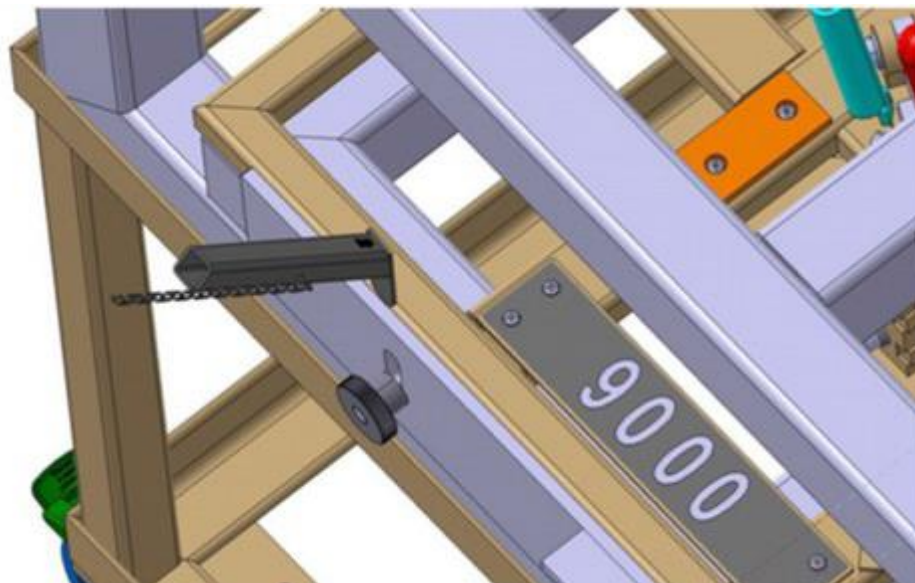
Obr. 3



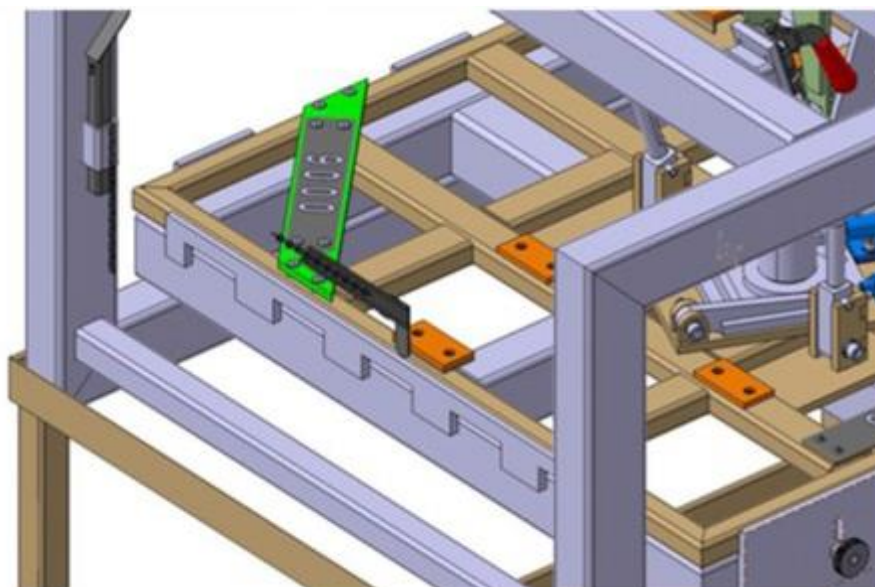
Obr. 4

5. Vysunout plech uchycený na kontrolním přípravku směrem nahoru a tím kontrolní přípravek zavřít. Plech ručně utáhnout pomocí rýhované matice zobrazené na obrázku (Obr. 3)

6. Zkontrolovat vnější rozměry na každé straně pomocí spárové měrky 2 mm (Obr. 5 a Obr. 6). Jde-li měrka volně zasunout mezi paletu a rám přípravku, je paleta nevhovující.

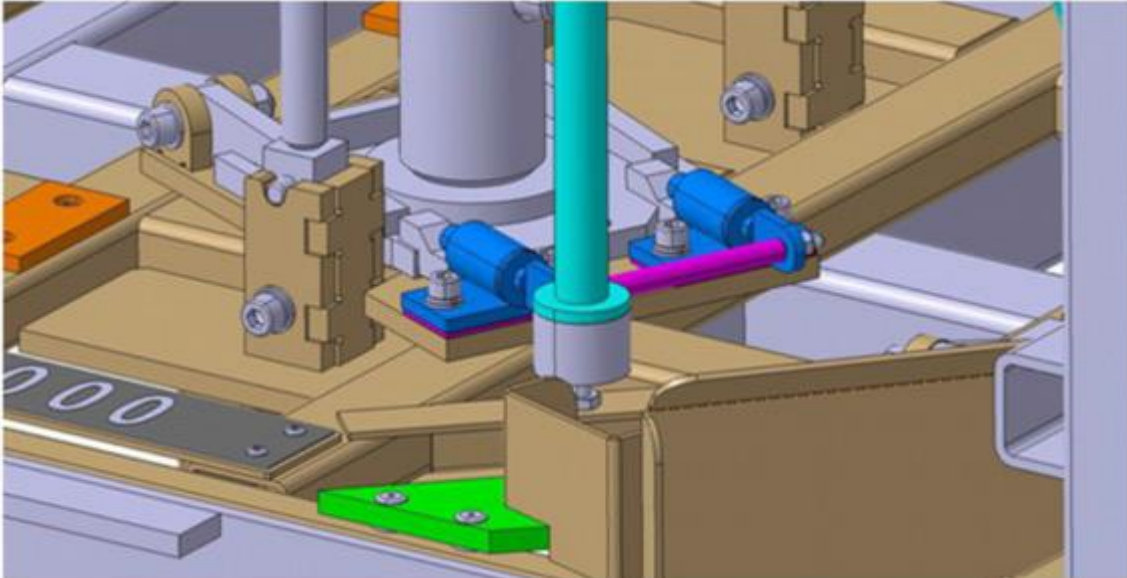


Obr. 5



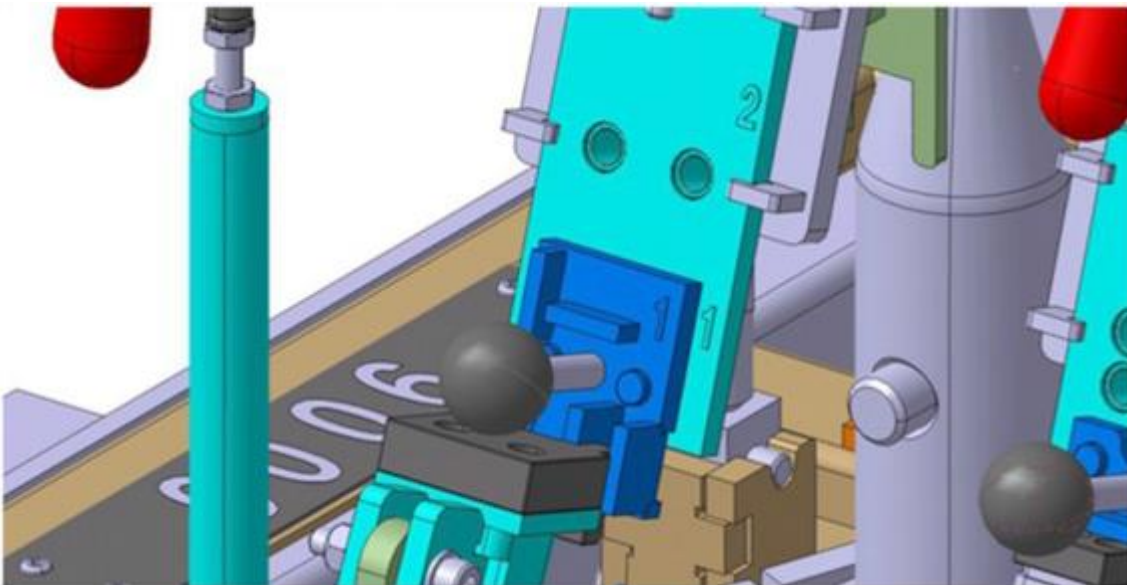
Obr. 6

7. Výšku gumových dorazů zkontrolovat pomocí výsuvného ojnicového upínače (Obr. 7). Výsuvný upínač musí být vysunut až do koncové polohy. Pokud nejde vysunout až do koncové polohy, nebo je vůle mezi gumovým dílem a kontrolním přípravkem větší než 2 mm, je paleta nevyhovující.



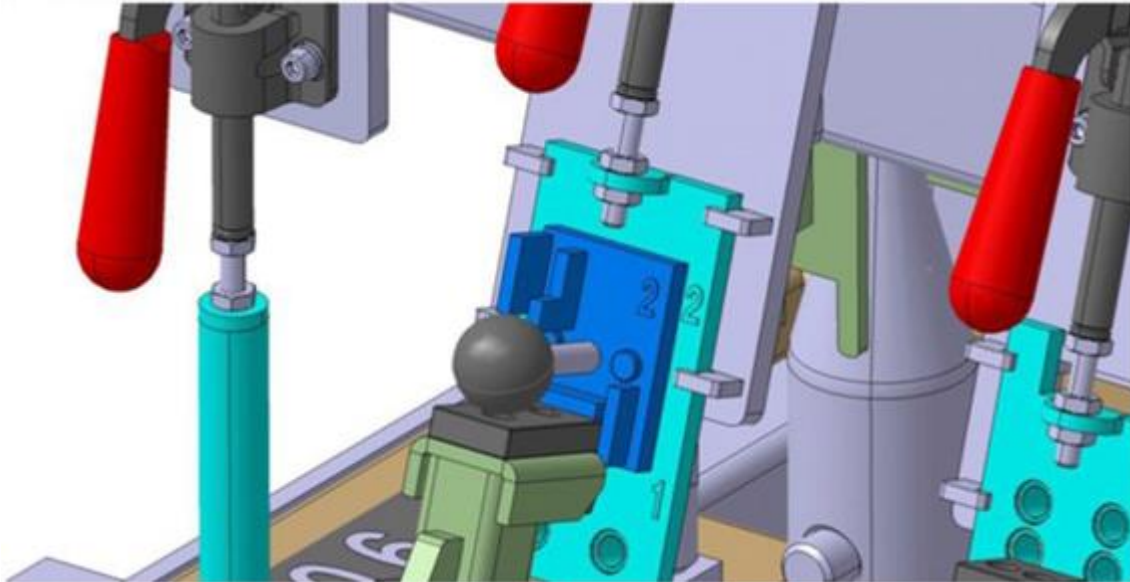
Obr. 7

8. Kontrola pozice a výšky levých dosedacích ploch pomocí výsuvného upínače.
 - Doraz kontury zasunout do spodní pozice, stranu číslo 1 orientovat směrem dolů. Zkontrolovat pozici dosedacích ploch plastů (Obr. 8). Výsuvný upínač musí být vysunut až do koncové polohy. Pokud nejde vysunout až do koncové polohy, nebo je vůle větší než 2 mm, je paleta nevyhovující.



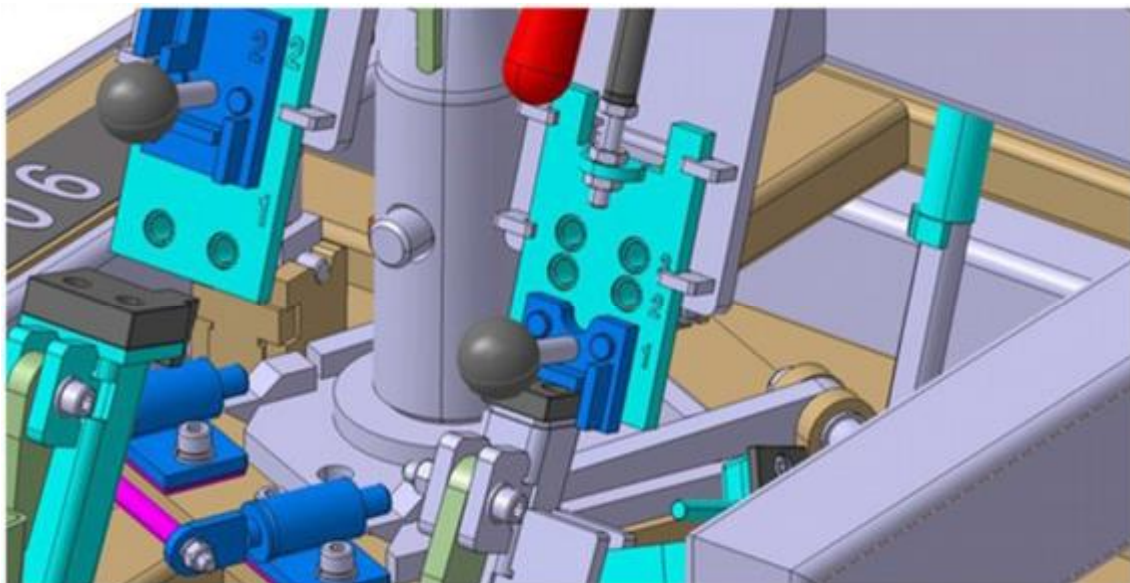
Obr. 8

- Doraz kontury zasunout do horní polohy. Stranu číslo 2 orientovat směrem dolů (doraz kontury otočit o 180°). Horní pozici podpěry na paletě zaklapnout směrem nahoru a následně zkontrolovat, jak je zobrazeno na obrázku (Obr. 9). Výsuvný upínač musí být vysunut až do koncové polohy. Pokud nejde vysunout až do koncové polohy, nebo je vůle větší než 2 mm, je paleta nevyhovující.



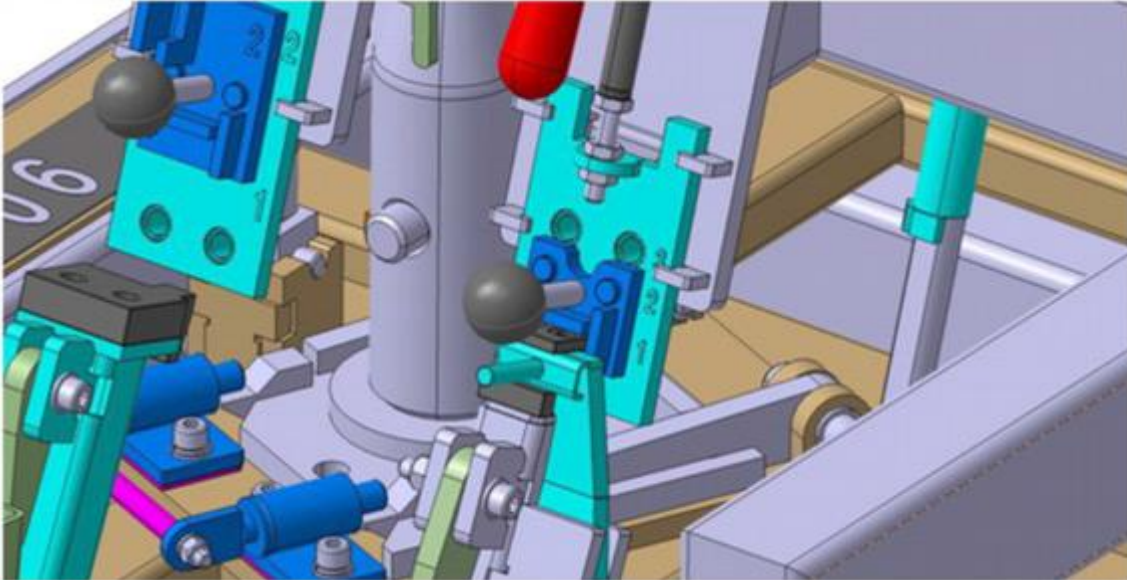
Obr. 9

9. Kontrola pozice a výšky pravých dosedacích ploch pomocí výsuvného upínače.
- Doraz kontury zasunout do spodní polohy číslo 1. Zkontrolovat spodní polohu plastových dílů (Obr. 10). Výsuvný upínač musí být vysunut až do koncové polohy. Pokud nejde vysunout až do koncové polohy, nebo je vůle větší než 2 mm, je paleta nevyhovující.



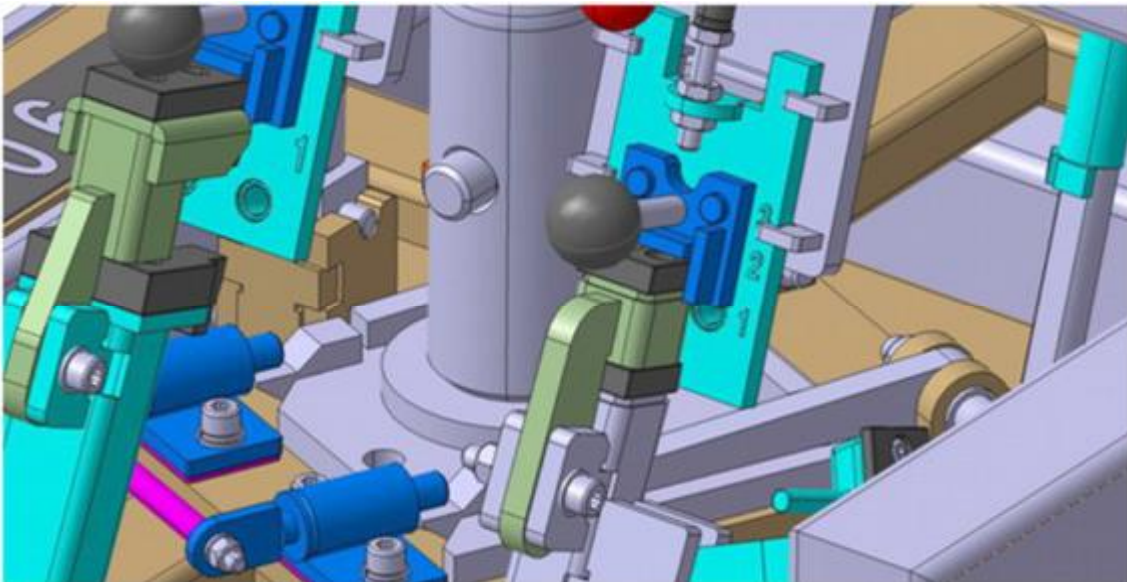
Obr. 10

- Doraz kontury zasunout do střední polohy číslo 2. Střední pozici nastavit také na podpěře na paletě. Následně zkontrolovat podle obrázku (Obr. 11). Výsuvný upínač musí být vysunut až do koncové polohy. Pokud nejde vysunout až do koncové polohy, nebo je vůle větší než 2 mm, je paleta nevyhovující.



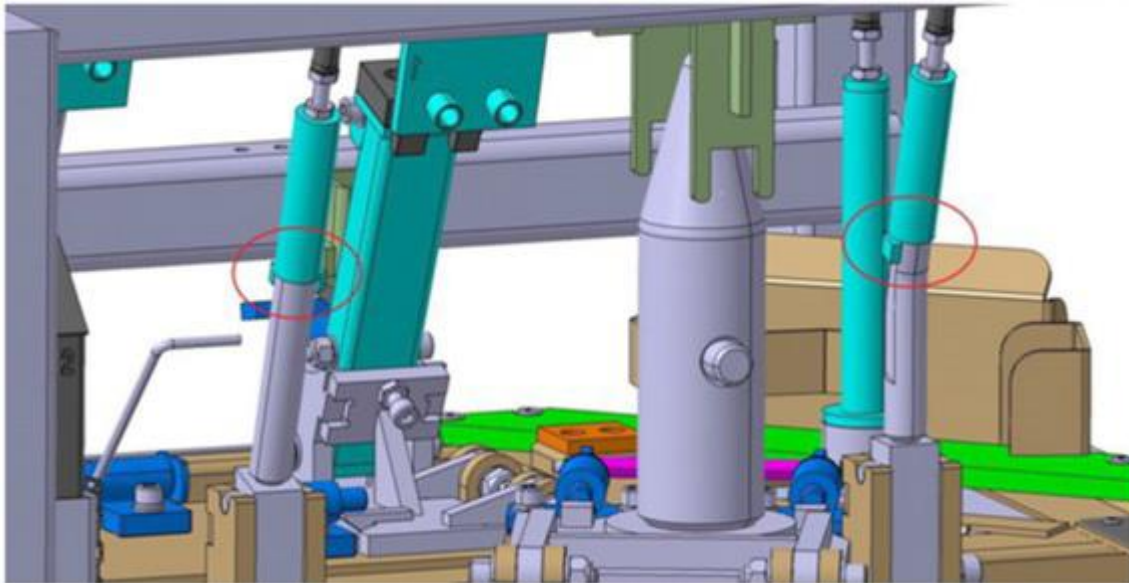
Obr. 11

- Doraz kontury zasunou do horní polohy číslo 3. Horní polohu nastavit také na podpěře na paletě. Následně zkontrolovat podle obrázku (Obr. 12). Výsuvný upínač musí být vysunut až do koncové polohy. Pokud nejde vysunout až do koncové polohy, nebo je vůle větší než 2 mm, je paleta nevyhovující.



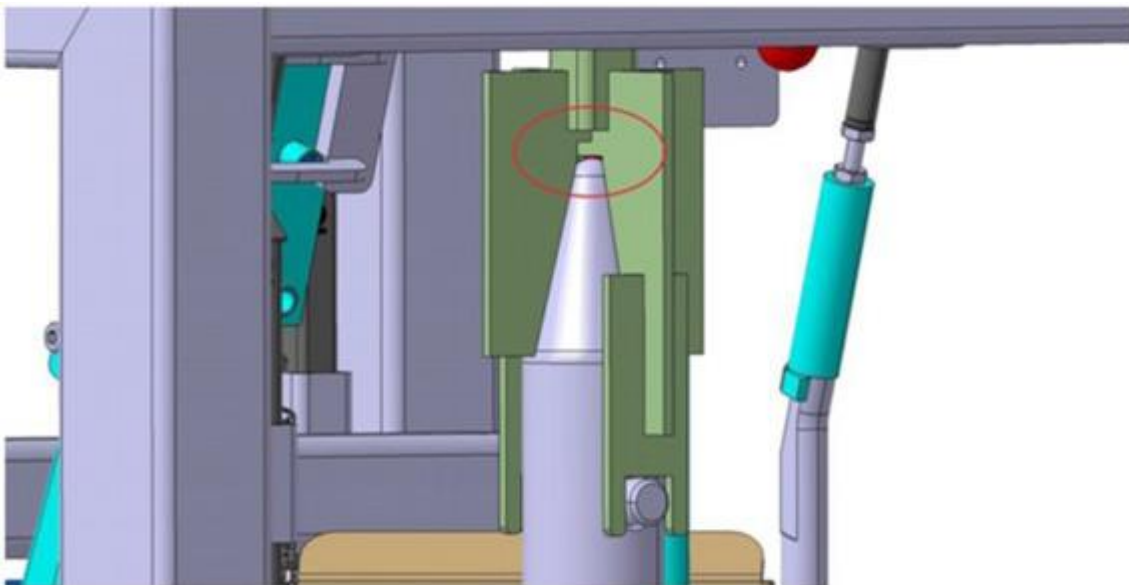
Obr. 12

10. Kontrola polohy a výšky základních čepů pomocí výsuvného upínače (Obr. 13). Výsuvný upínač musí být volně vysunut až do koncové polohy. Pokud nejde vysunout až do koncové polohy, nebo je vůle větší než 2 mm, je paleta nevyhovující.



Obr. 13

11. Kontrola polohy hlavního čepu pomocí výsuvného mechanismu (Obr. 14). Výsuvný mechanismus odjistit a zasunout dolů. Výsuvný mechanismus musí být vysunut až na doraz. Pokud nejde vysunout na doraz, nebo je vůle nahoře větší než 3 mm, je paleta nevyhovující.

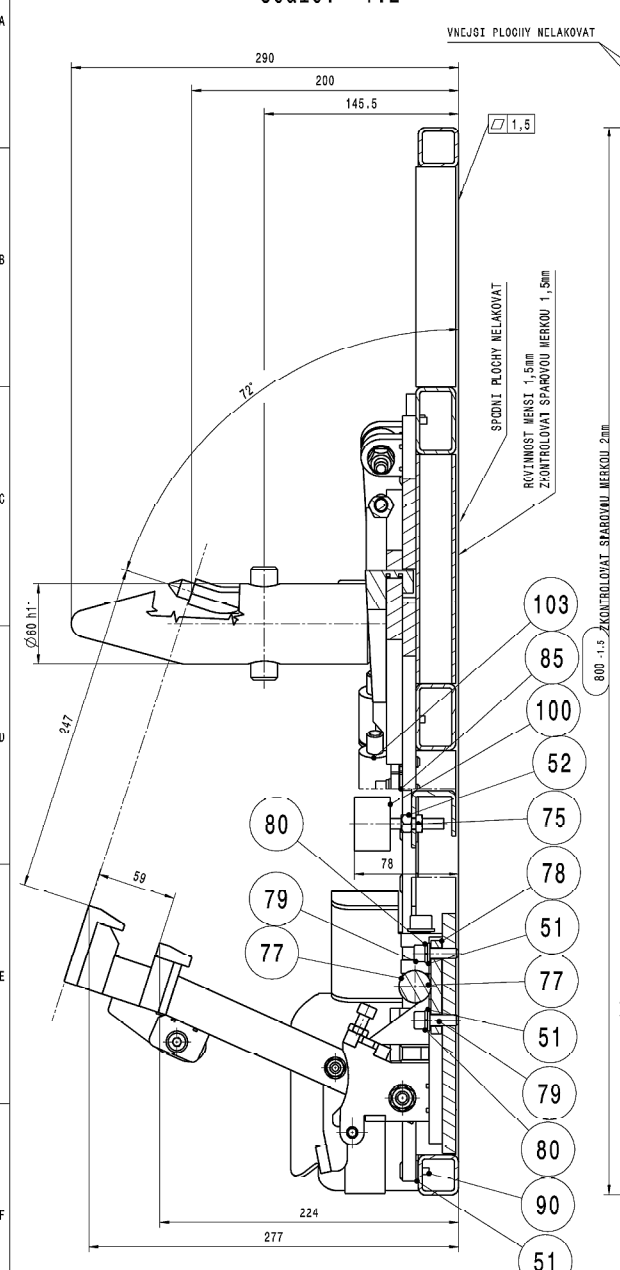


Obr. 14

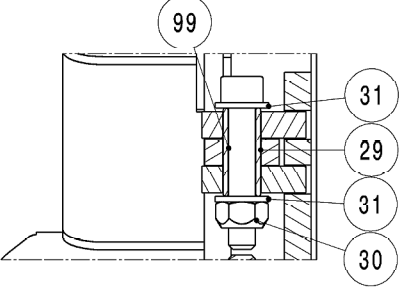
12. Zvednou všechny mechanismy směrem nahoru, aby nehrozila kolize palety s kontrolním přípravkem při vyndávání.

13. Uvolnit rýhované matice, sesunout plech a paletu vysunout z kontrolního přípravku.

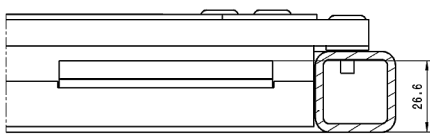
Section view L-L
Scale: 1:2



Section view O-O
Scale: 1:1



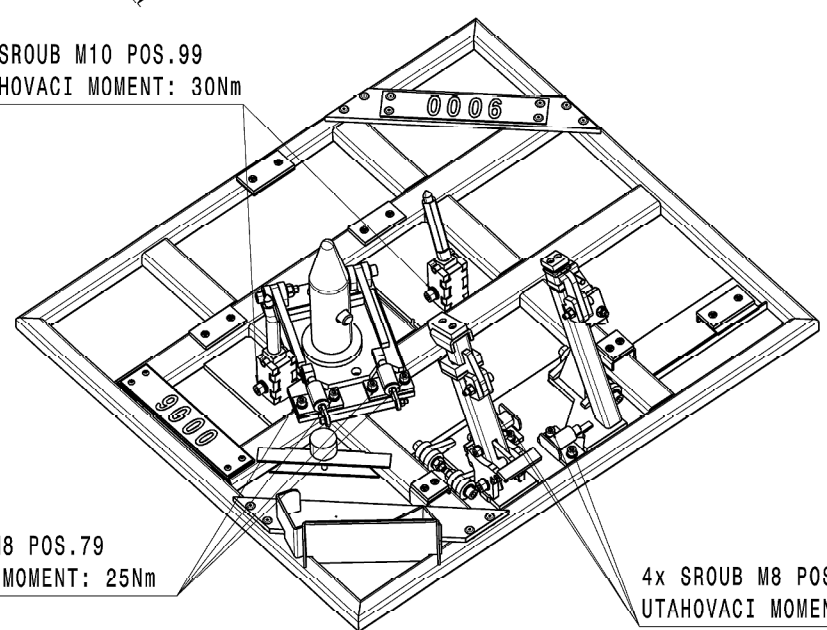
Section view Q-Q
Scale: 1:1



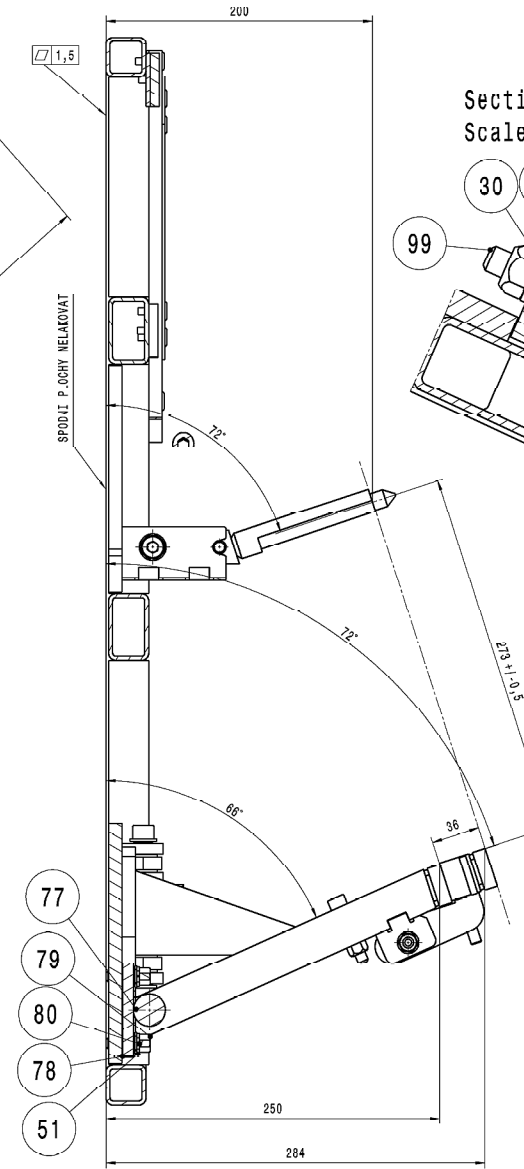
2x SROUB M10 POS.99
UTAHOVACÍ MOMENT: 30Nm

4x SROUB M8 POS.79
UTAHOVACÍ MOMENT: 25Nm

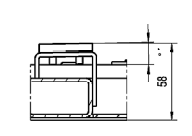
4x SROUB M8 POS.79
UTAHOVACÍ MOMENT: 25Nm



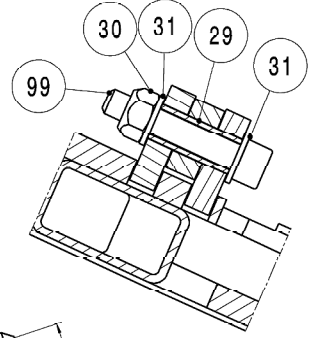
Section view K-K
Scale: 1:2



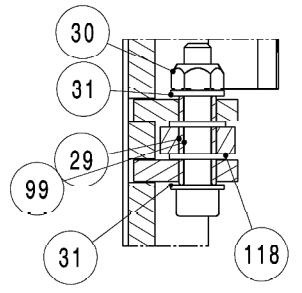
Section view C-C
Scale: 1:2



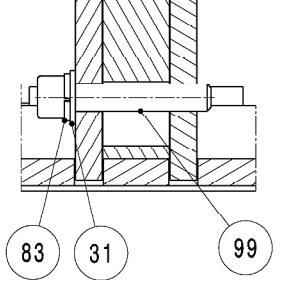
Section view M-M
Scale: 1:1



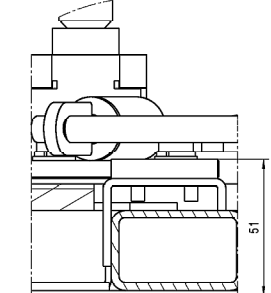
Section view P-P
Scale: 1:1



Section view N-N
Scale: 1:1



Section view R-R
Scale: 1:1



**U SROUBU POS. 79 A 99
NENÍ STANOVEN ÚTAHOVACÍ MOMENT, ÚTAHNOUT
DLE DOVOLENE VŮLE PRO FUNKČNOST DÍLU**

**OSTATNÍ SROUBY JSOU ÚTAŽENY OBEČNĚ A POJISTĚNY
POJISTNOU MATICÍ S P_ESAHEM MINIMÁLNĚ DVĚMA
ZAVITÝ**

**PO NASTAVENÍ JSOU VŠECHNY ZAVITÝ OZNAČENY
PLOMBOVACÍM LAKEM**

Barva lakování RAL 8004 mat 30%
(Medena hněda matná 30%)
Nelakovat vnější okraj palety
a spodek palety, hrozi zapsání
valečkové trati

Svarování dle:
EN ISO 5817:2014

Užití	Skupina	Skupina	Skupina	Skupina	Skupina	Skupina	Skupina
0	400	51	6	6	6	6	6
400	1000	52	30	120	120	120	120
1000	2000	53	120	400	400	400	400
2000	4000	54	1000	2000	2000	2000	2000
			2000	4000	4000	4000	4000

Specifikace návrhu
VŠECHY HRANY ODJEHLIT

POKUD NENÍ UVEDENO NA VÝKRESĚ JINAK
VŠECHY SVAROVANÉ PROFILY VARIET
KOLEM DOHLEDU

DALŠÍ SPECIFIKACE NA SVARÝ DLE:
"Lastnabehf" - ŠMERICE ZAKÁZÁNKA

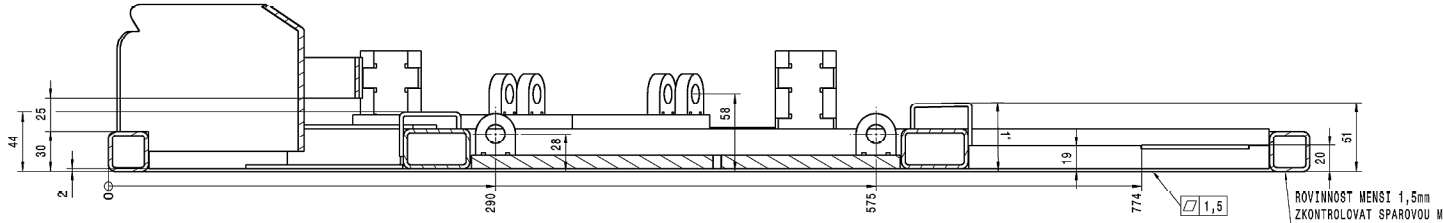
Zdeněk Jaroš
Katedra technologií obrábění
Diplomová práce
Příloha pro nadšperční dopravu na výrobní lince
ANATOMICKÝ FOX 2015/2016

Stav: 20.4.2016

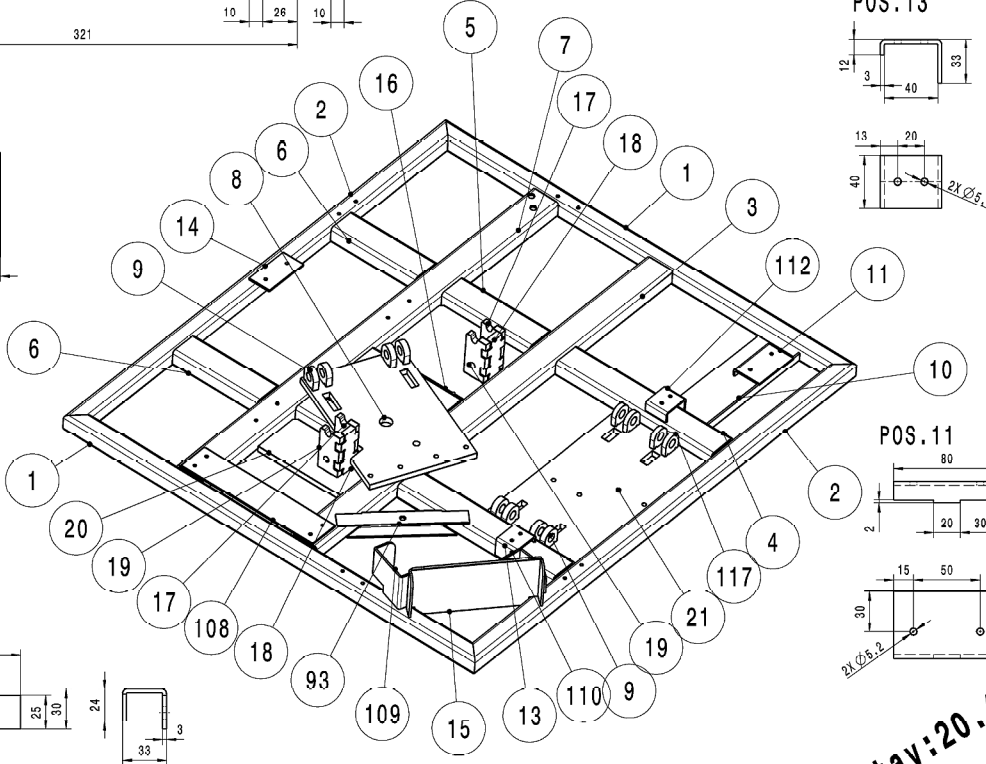
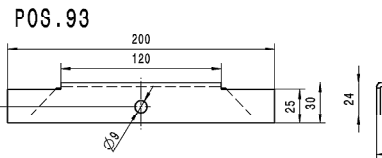
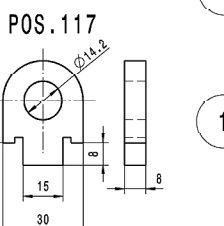
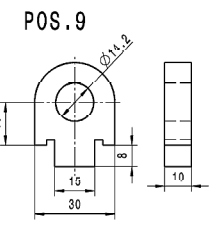
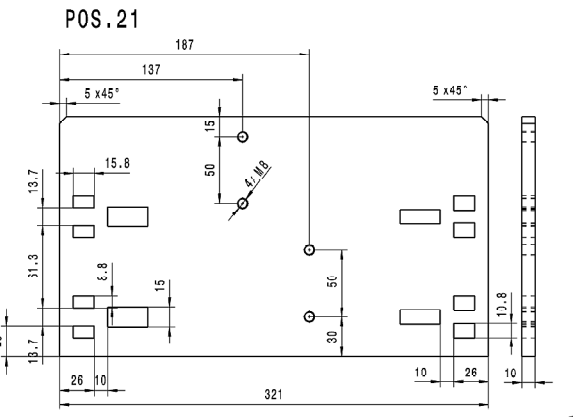
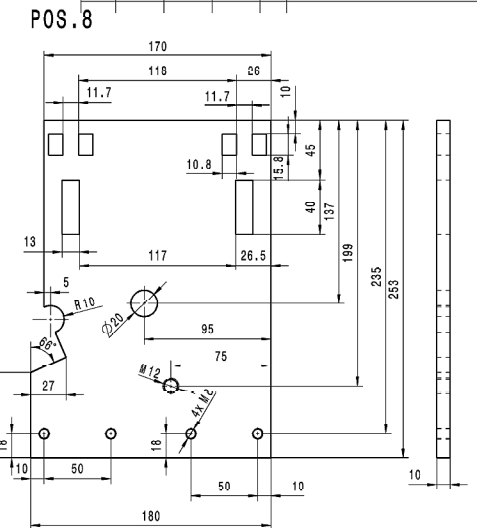
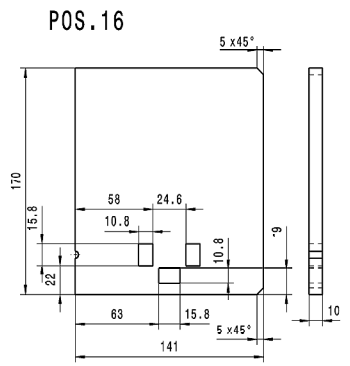
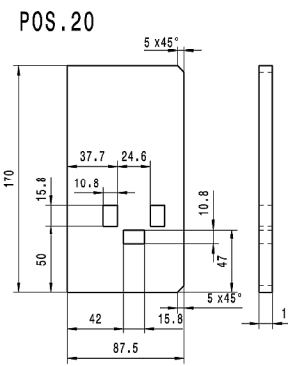
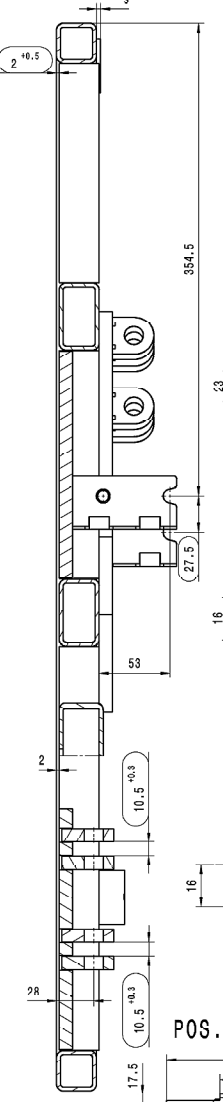
ZMENA	Změny index	Vykres	Datum	Změnil	Popis změny
			10.04.2016	Jaroš	Nový vykres

CAD-system und Verwaltungssystem-schlüssel: CAD system and administration code		Konstrukce:	
Material: viz. Kusovník		Jmeno: Jaroš	
		Společnost: KTO	
		Tel.: 728193879	
		Kreslil: Jaroš	
		10.04.2016	
Prostředí:	Drnecant:		
Název: MOTORPALETTE MOD			
Mřížko:	Číslo vykresu: 1:5 (-)	Formát: A0	Vykres: 2
	21-45D_301265		z 6

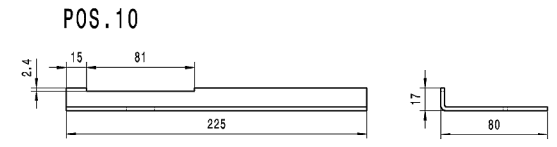
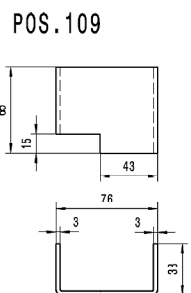
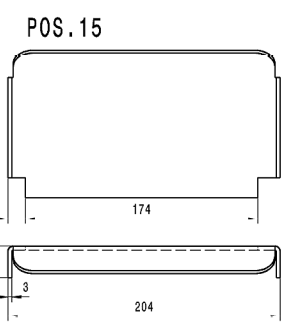
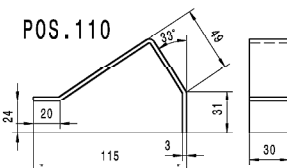
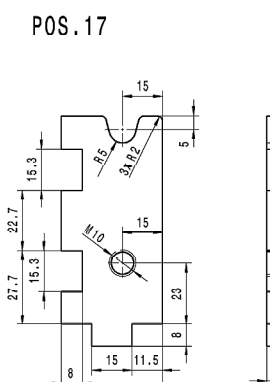
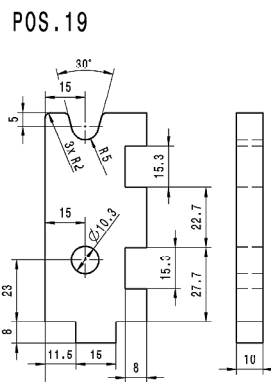
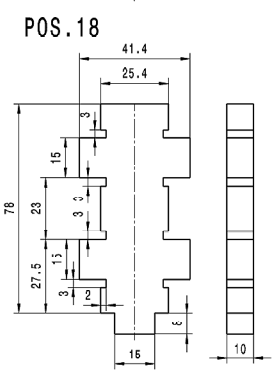
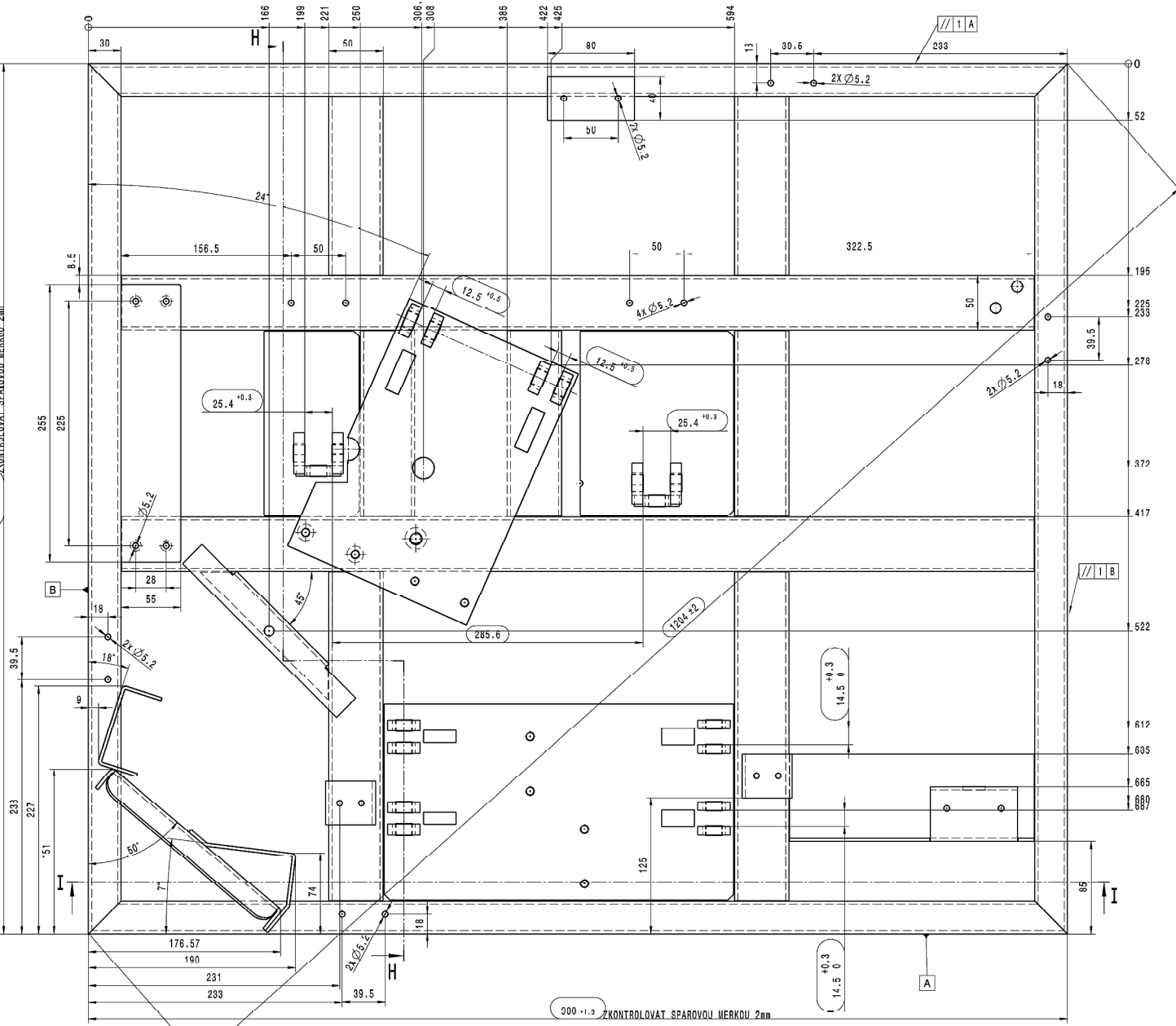
Section view I-I
Scale: 1:2



Section view H-H
Scale: 1:2



Stav: 20.4.2016



ZADNE ODTOKOVE DIRY

Svary zabrousit, nesmi presahovat vnejsi okraj palety!

Svarovani dle: EN ISO 5817:2014

Zvoleni overou dle DIN EN 10204-2

Svarovat dle vykresu nebo dle pozadavku

autobrozkou

Svarovaci linie C

Svary zacistit

Jmenovity rozměr	Dovolené odchylky rozměrů bez tolerancí na vykresu (DIN EN 1300-8)		Dovolené odchylky rozměrů bez tolerancí na vykresu (DIN ISO 2768-m)	
	od	do	od	do
3	400	s1	6	6
400	1000	+2	30	30
1000	2000	s3	120	120
2000	4000	s4	1000	1000
			2000	2000
			4000	4000

Vše uvedené tolerance jsou pro všechny netolerované jmenovité rozměry.

Specifikace návrhu

VŠECHY HRANY ODJEHLIT

POKUD NEJÍ UVEDENO NA VYKRESU JINAK

VŠECHY SVAROVANÉ PROFILY VARIT

KOLEM ODOKLA

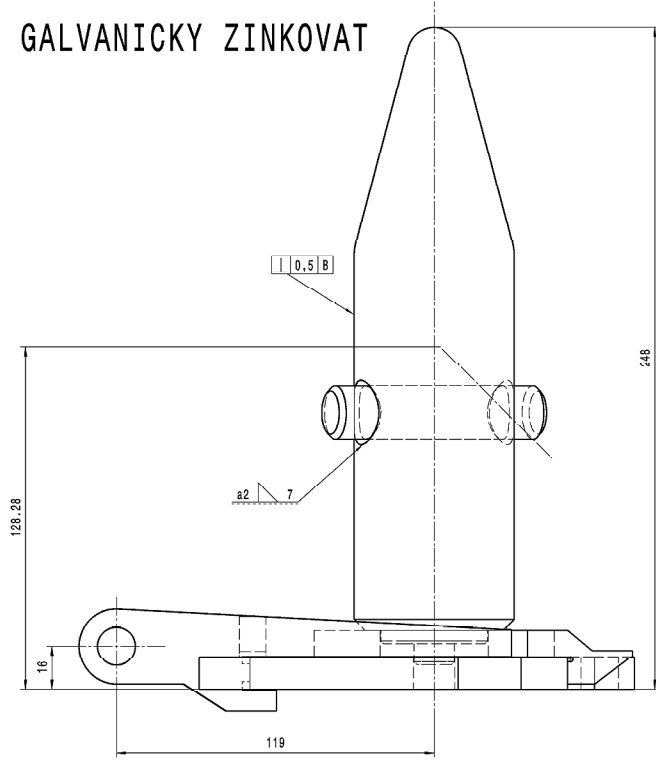
DALŠÍ SPECIFIKACE NA SVARY DLE: "Lastohéř" - SMĚRNICE ZAKÁZNIKA

Zdeněk Jaroš
Katedra technologií obrábění
Diplomová práce
Příloha pro nadpřesahující dopravu na výrobní lince
ANALYTICKÝ FOK 2015/2016

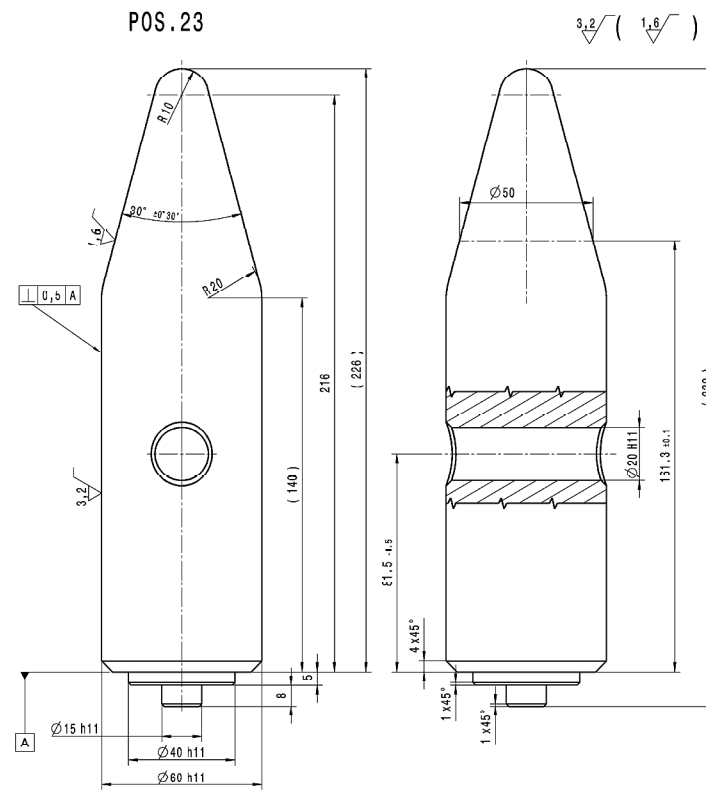
ZMENA	Změny Index	Vykres	Datum	Změnil	Popis změny
			10.04.2016	Jaroš	Nový vykres

CAD-system und Verwaltungsstellen-Schlüssel CAD system and administration code		Konstrukce:
Material:	viz. Kusunik	Jmeno: Jaroš
		Společnost: KTO
		TEL: 728193079
		Kreslil: Jaroš
		10.04.2016
Prostřani:	Drnancat:	
Nazvy:	MOTORPALETTE MOD	
Mřítko:	Číslo vykresu:	Formát: A0
1:5	21-45D_301265	Vykres: 3
(-)		Z: 6

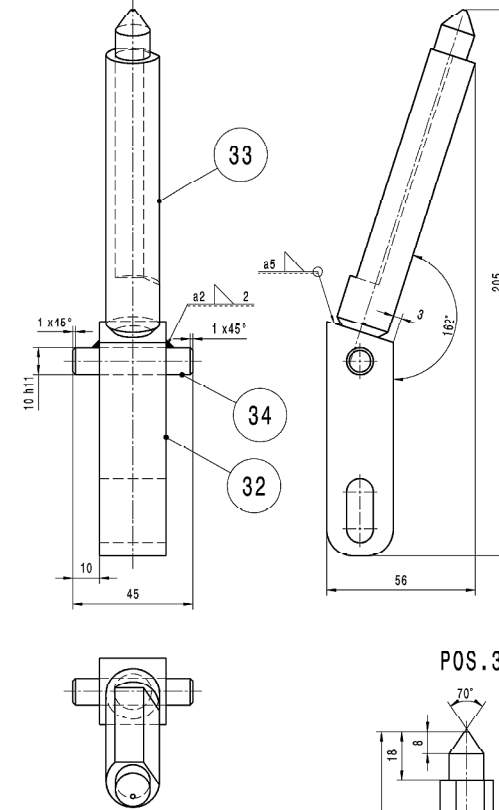
GALVANICKY ZINKOVAT



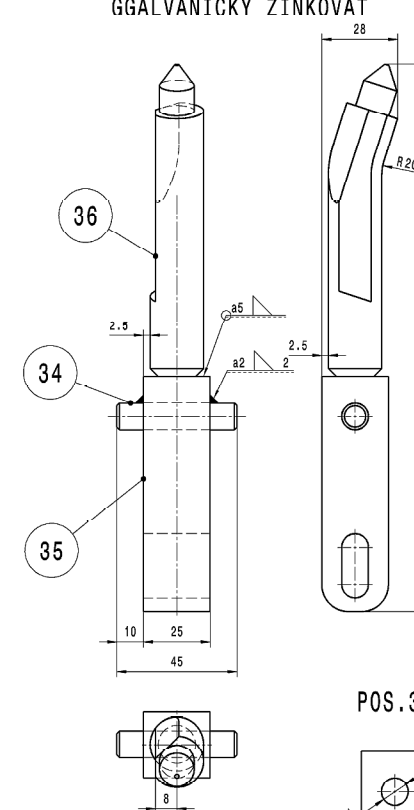
POS.23



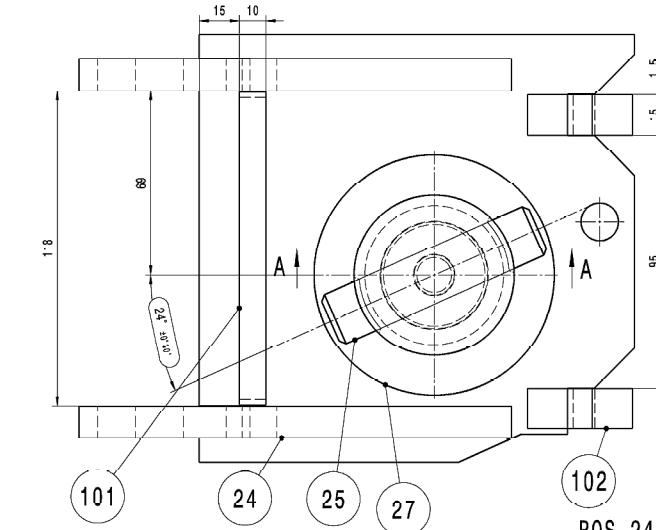
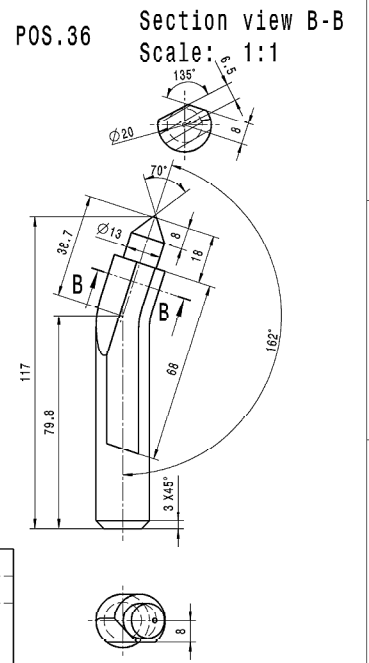
PRAVY CEP GALVANICKY ZINKOVAT



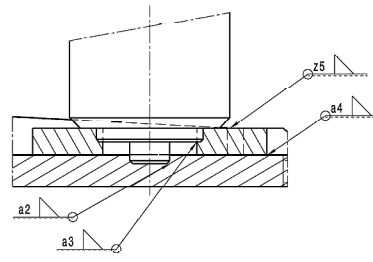
LEVY CEP GGALVANICKY ZINKOVAT



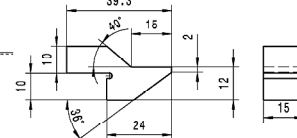
Section view B-B
Scale: 1:1



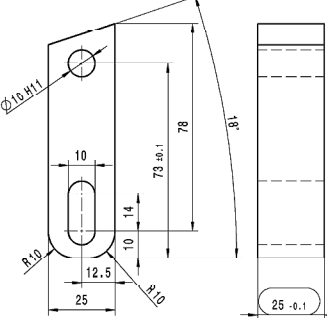
Section view A-A
Scale: 1:1



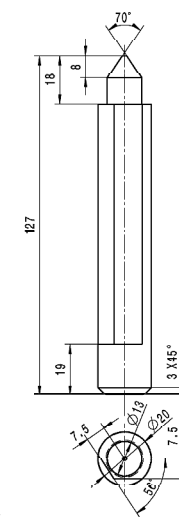
POS.102



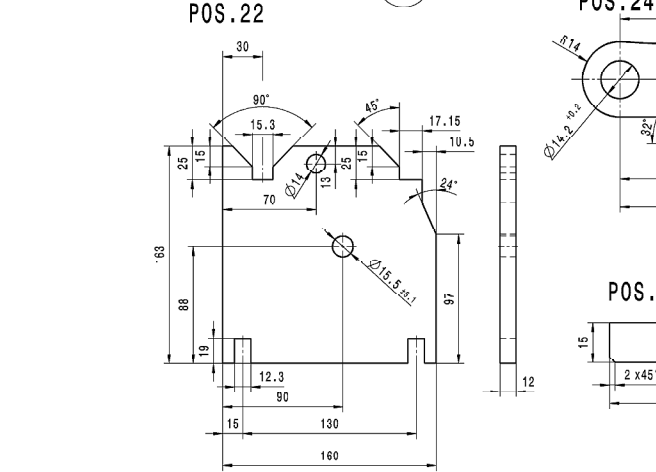
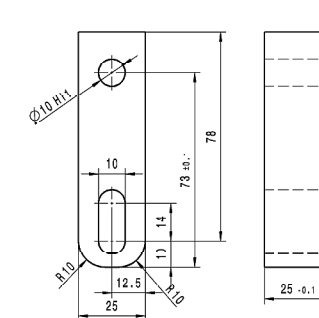
POS.32



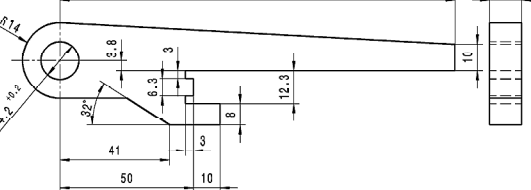
POS.33



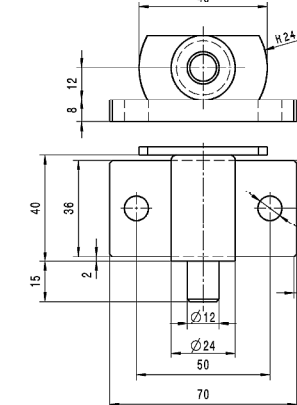
POS.35



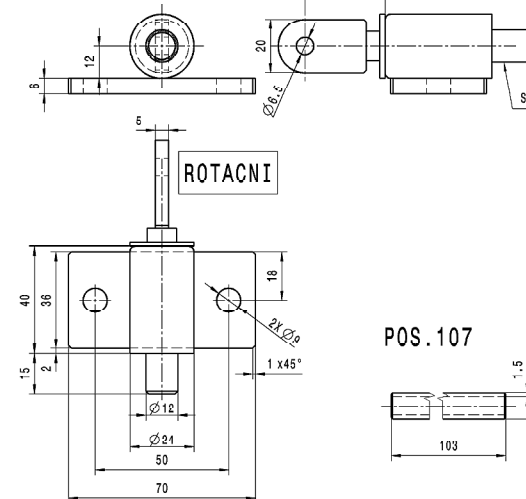
POS.24



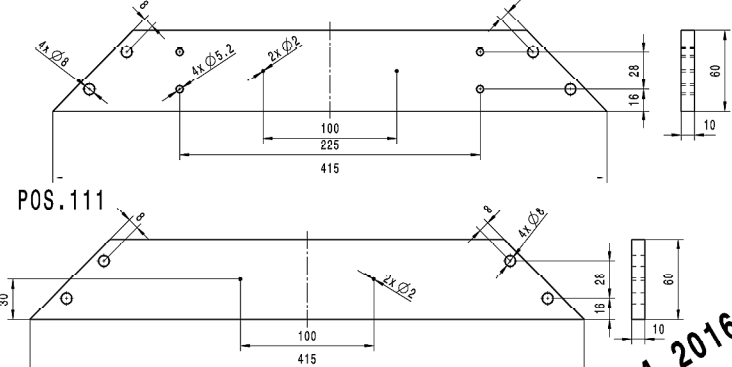
POS.77



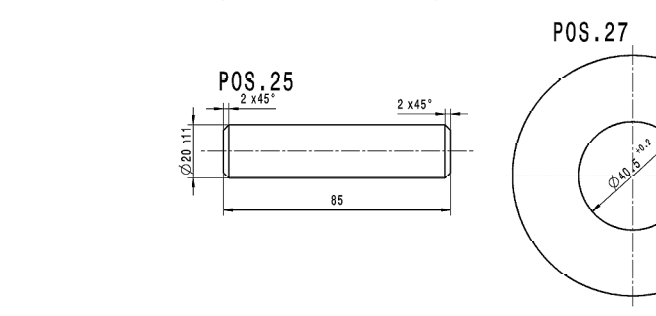
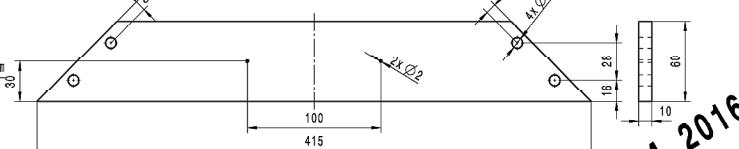
POS.103



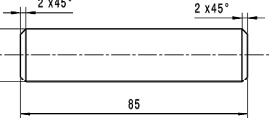
POS.89



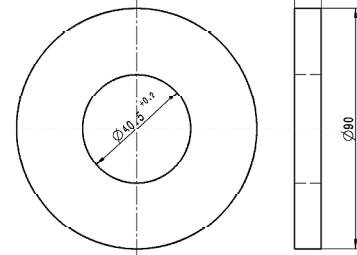
POS.111



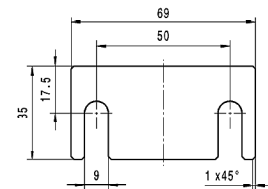
POS.25



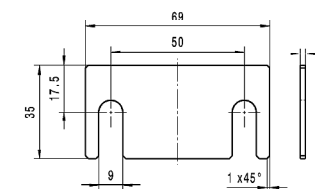
POS.27



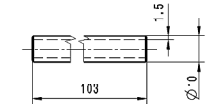
POS.78



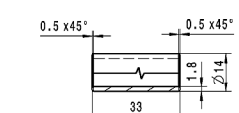
POS.85



POS.107



POS.29



Zdenek Jaroš
Katedra Technologickeho Upravovani
Diplomová práce
Příloha pro zadávací podmínky na výrobu licence
ANATOMICKÝ FOK 2013/2016

Svarování dle:
EN ISO 5817:2014

Zesvědčení o verzi dle DIN EN 10204 T1
Svarovat dle výkresu nebo dle požadavků
autodokumentace

Dovoleno odchýlkou rozměru bez tolerance na výkres DIN EN ISO 13020-9 (Svarování díly)		Dovoleno odchýlkou rozměru bez tolerance na výkres DIN EN ISO 2768-m (Obráběné díly)	
hmotnost	tolerance	hmotnost	tolerance
0 - 400	s1	0 - 6	s0.1
400 - 1000	s2	6 - 30	s0.2
1000 - 2000	s3	30 - 120	s0.3
2000 - 4000	s4	120 - 400	s0.5
		400 - 1000	s0.8
		1000 - 2000	s1.2
		2000 - 4000	s1.6

Všude uvedené tolerance jsou pro všechny
netolerance jmenovité rozměry

Specifikace návrhu
VŠECHY HRANY ODJELIT
VŠECHY NEHTY UVEDENY NA VÝKRES JINAK
VŠECHY SVAROVANÉ PROFILY VARIT
KOLEM ODKLAKA

Specifikace pro výrobu
VŠECHY SVAROVANÉ PROFILY VARIT
KOLEM ODKLAKA

ZMENA

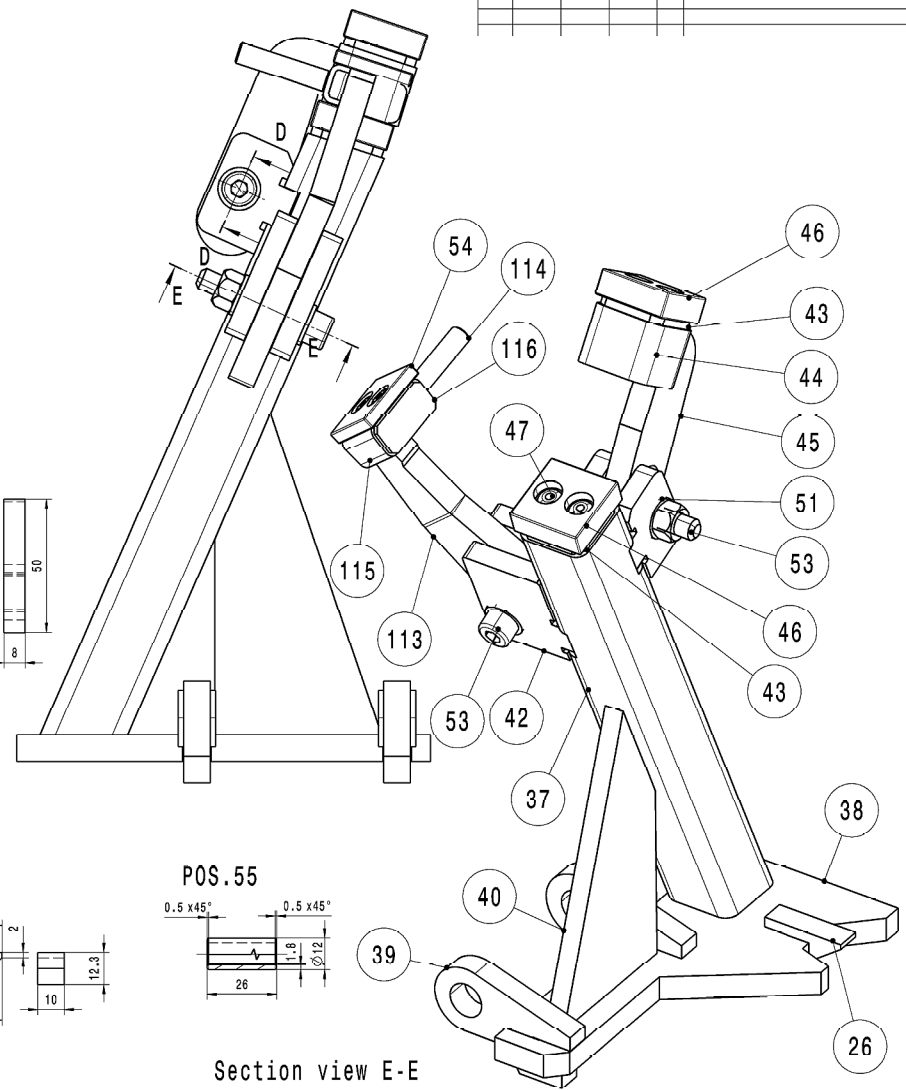
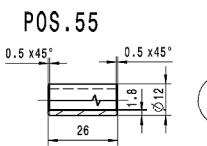
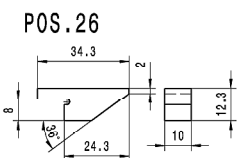
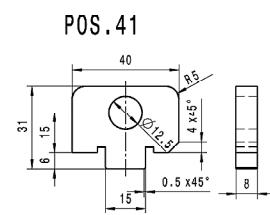
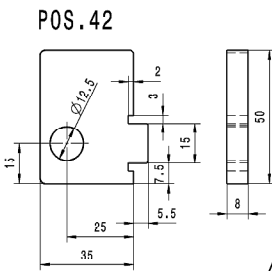
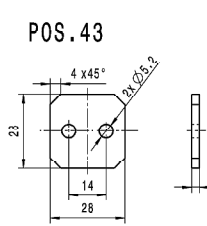
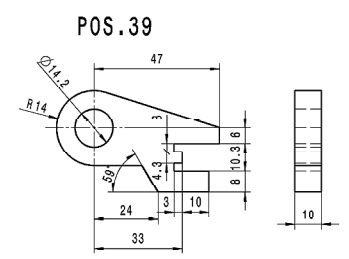
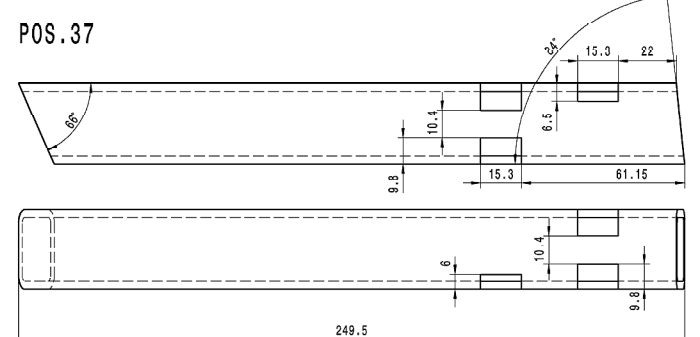
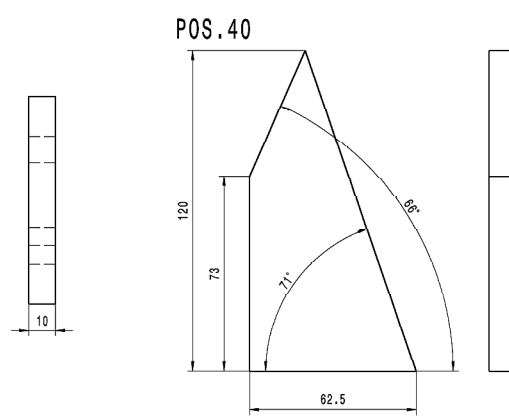
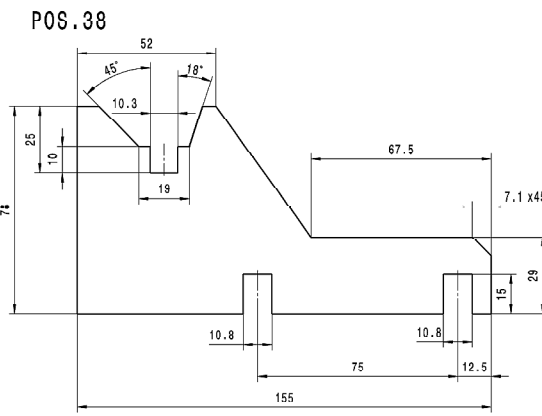
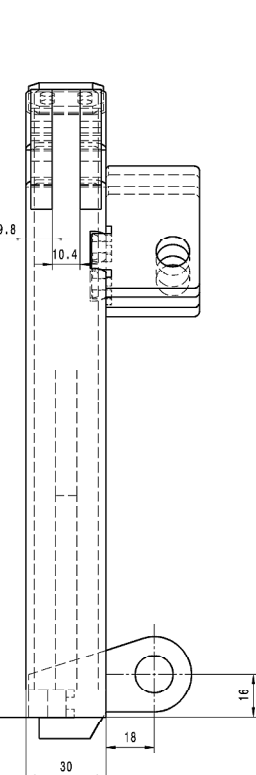
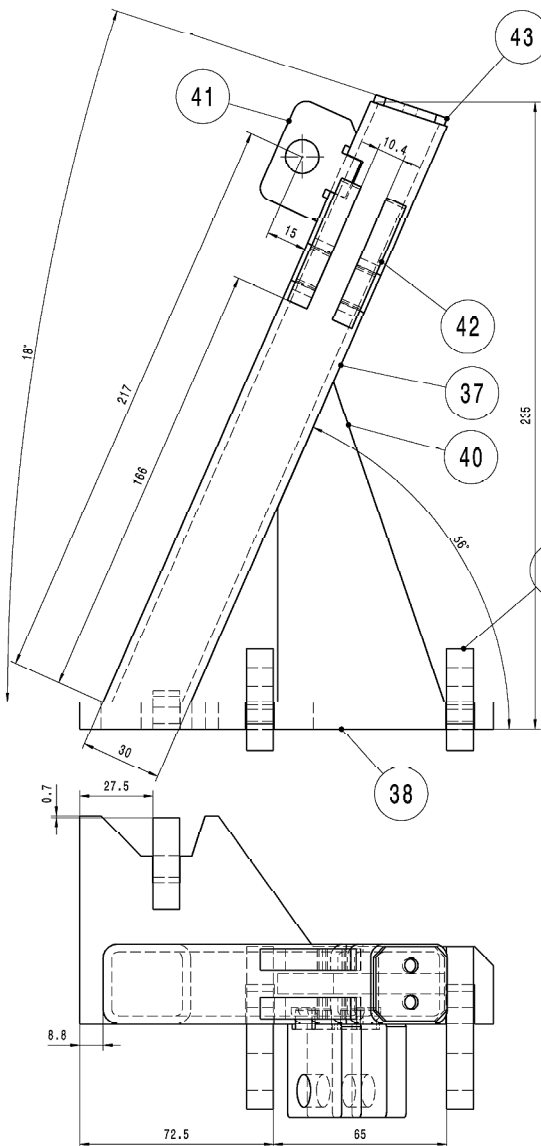
Změny	Vykres	Datum	Změnil	Popis změny
		10.04.2016	Jaroš	Nový vykres

Stav: 20. 4. 2016

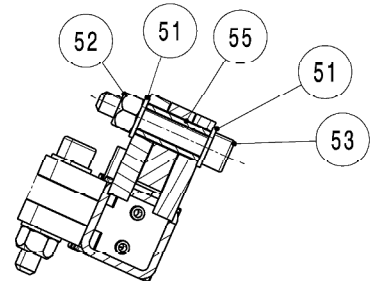
CAD-System und Verwaltungsstellen-Schlüssel: CAD system and administration code		
Material:	viz. Kusunik	Konstrukce:
		Jmeno
		Jaroš
		Společnost
		KTO
		TEL.
		726193679
		Kreslil
		Jaroš
		10.04.2016
Proskanzen	Drahač	
Nazev	MOTORPALETTE MOD	Formát
		A0
Mřížko		Výkres
		4
		Z
		6
1:5		
(-)		
21-45D_301265		

GALVANICKY ZINKOVAT

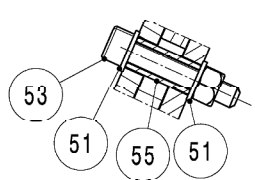
ZMENY	Zmeny index	Vykres	Datum	Zmenil	Popis zmeny
			10.04.2016	Jaroš	Nový vykres



Section view E-E
Scale: 1:1

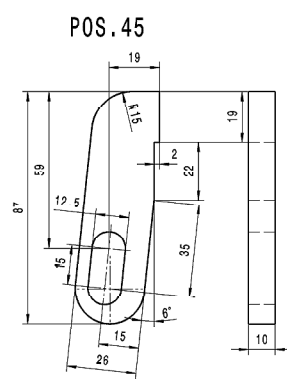
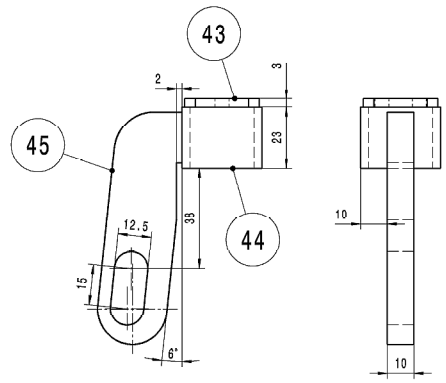


Section view D-D
Scale: 1:1

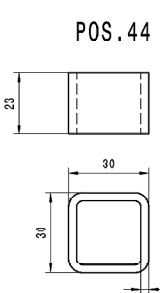
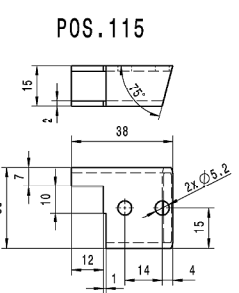
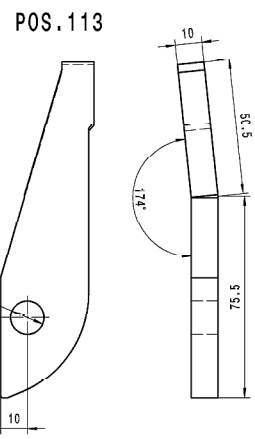
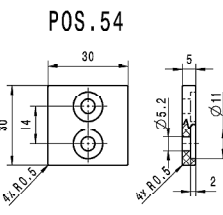
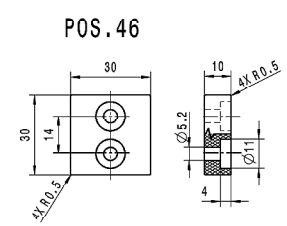
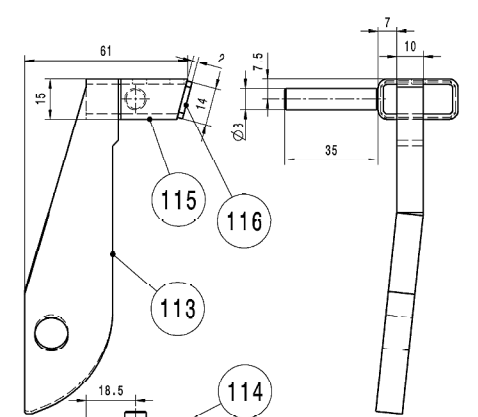


Stav: 20.4.2016

GALVANICKY ZINKOVAT



GALVANICKY ZINKOVAT

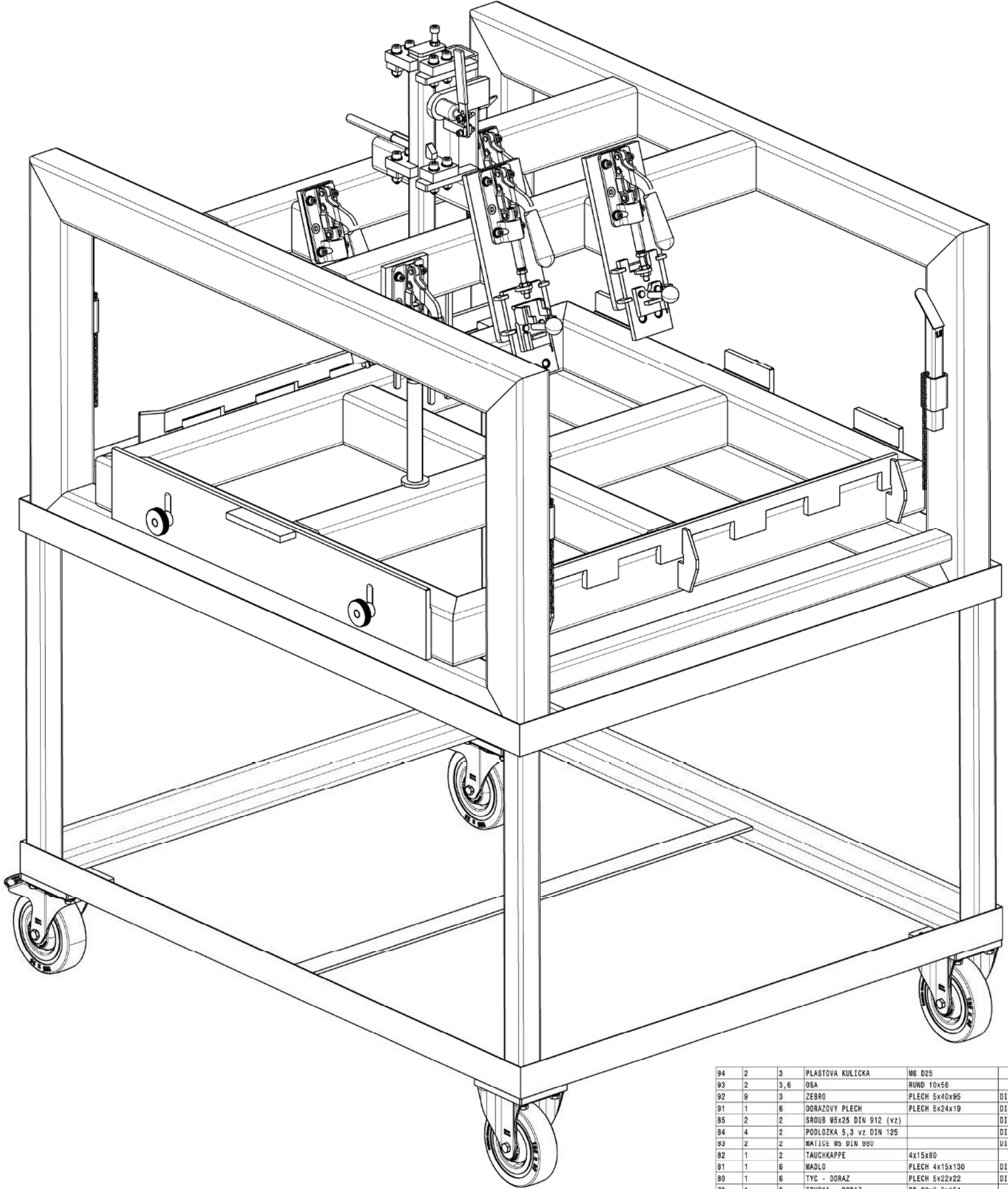


Svarování dle:		Dovolené odchylky rozměrů bez tolerance na výkres		Dovolené odchylky rozměrů bez tolerance na výkres (úpravené díly)	
EN ISO 5817:2014		DIN EN ISO 1300-8		DIN ISO 2768-m	
Zaokrouhlení overcoul dle DIN EN ISO 1171					
Svarovat dle výkresu nebo dle pozdávku autorem dílu					
Svarování index C					
Svary zacetit					
Jmenovitý rozměr	sd	de	Jmenovitý rozměr	sd	de
0	400	±1	6	6	±0,1
400	1000	±2	30	120	±0,2
1000	2000	±3	120	400	±0,5
2000	4000	±4	400	1000	±0,8
			1000	2000	±1,2
			2000	4000	±2,0

Vše uvedené tolerance jsou pro všechny netolerované jmenovité rozměry.

Zdeněk Jaroš
Katedra technologií obrábění
Diplomová práce
Paleta pro manipulační dopravu na výrobní lince
ANATOMICKÝ FOK 2015/2016

CAD-system und Verwaltungssystem-Schlüssel: CAD system and administration code		
Material	viz. Kusunik	Konstrukce: Jaroš
		Společnost KTO
		Teč. 72819379
		Kreslil Jaroš
		Datum 10.04.2016
Prostřít	Drnancat	
Název	MOTORPALETTE MOD	
Mřížko	Číslo výkresu	Formát A0
1:5	21-45D_301265	Vykres 6
(-)		2 6



94	2	3	PLASTOVA KULICKA	M6 D25			
93	2	3,6	OSA	RUND 10x56		V2A	
92	9	3	ZEBRO	PLECH 5x40x95	DIN EN 10 025	S235JRH	
91	1	6	DORAZOVY PLECH	PLECH 5x24x19	DIN EN 10 025	S235JRH	
85	2	2	SROUB M5x25 DIN 912 (vz)		DIN 912	140HV verzinkt	
84	4	2	PODLOZKA 5,3 vz DIN 125		DIN 125	140HV verzinkt	
93	2	2	MATICE M6 DIN 980		DIN 980	140HV verzinkt	
82	1	2	TAUCHKAPPE	4x15x80			
81	1	6	MADLO	PLECH 4x15x130	DIN EN 10 025	S235JRH	
80	1	6	TYC - DORAZ	PLECH 5x22x22	DIN EN 10 025	S235JRH	
79	1	6	TRUBKA - DORAZ	RR 22x2,5x154		S235JRH	
78	1	6	TYC DORAZ III	PLECH 5x40x40	DIN EN 10 025	S235JRH	
77	8	2	SROUB M6x35 DIN 912 (vz)		DIN 912	verzinkt	
76	16	2	PODLOZKA 8,4 vz DIN 125		DIN 125	140HV verzinkt	
75	8	2	MATICE M6 DIN 980		DIN 980	140HV verzinkt	
74	4	6	PLAST	10x48x55	PE300		WEISS
73	2	6	SPAROVA MERKA 2	PLECH 2x20x65	DIN EN 10 026	V2A	
72	4	6	RETEZ 1,8	D=1,8 L=1000			
71	2	6	SPAROVA MERKA 1-5	PLECH 1,5x20x65	DIN EN 10 026	V2A	

70	4	6	PROFIL	VR 20 x 20 x 2 x 180	DIN EN 10 219	S235JRH				
69	1	6	TAUCHKAPPE	D10xL100			ROT			
68	1	2	SROUB M6x30 DIN 912 (vz)							
67	1	6	DORAZ P-M	PLECH 10x18x20	DIN EN 10 025	S235JRH				
66	1	6	DEKL CEPU	PLECH 5x30x50	DIN EN 10 025	S235JRH				
65	1	6	MADLO	RUND 10x150						
64	2	6	PLECH KONTROLNI -3	PLECH 5x40x110	DIN EN 10 025	S235JRH				
63	1	6	PROFIL PRO CEP	VR 30 x 30 x 3 x 364,5	DIN EN 10 219	S235JRH				
62	1	6	PLECH KONTROLNI -2	PLECH 5x120x110	DIN EN 10 025	S235JRH				
61	1	6	PLECH KONTROLNI -1	PLECH 5x110x153	DIN EN 10 025	S235JRH				
60	1	6	PLECH II II	PLECH 8x42x47	DIN EN 10 025	S235JRH				
59	1	6	PLECH I I	PLECH 8x70x118	DIN EN 10 025	S235JRH				
58	1	6	PLECH I IV	PLECH 5x25x20	DIN EN 10 025	S235JRH				
57	1	6	PLECH I V	PLECH 5x25x23	DIN EN 10 025	S235JRH				
56	4	6	TYC	RUND 10x11x30		ST37K				
55	4	6	PLECH I II	PLECH 5x25x13	DIN EN 10 025	S235JRH				
54	1	6	PLECH I IIA	PLECH 8x50x67	DIN EN 10 025	S235JRH				
53	10	6	POZDRO	RR14x2,5x20						
52	2	6	PLECH I III	PLECH 5x25x24	DIN EN 10 025	S235JRH				
51	1	6	PLECH I I	PLECH 8x70x135	DIN EN 10 025	S235JRH				
50	20	2	PODLOZKA 6,5 vz DIN 127		DIN 127	140HV verzinkt				
49	22	2	PODLOZKA 6,4 vz DIN 125		DIN 125	140HV verzinkt				
48	20	2	SROUB M6x12 DIN 912 (vz)		DIN 912	140HV verzinkt				
47	13	2	MATICE M6 DIN 936		DIN 936	verzinkt				
46	5	2	ZAVIT M6	ZAVIT M6x50						
45	4	6	PLOCHAC	PLOCHAC 10x5x12	DIN EN 10 058	S235JRH				
44	2	6	R DORAZ	RUND 22x85						
43	5	2	OJNICOVY UPINAC	607-M			DESTACO			
42	1	5	PLOCHAC	PLOCHAC 40x10x35	DIN EN 10 058	S235JRH				
41	1	5	PRUZINOVY MECHANISUS	18-067-01						
40	2	5	VR RAM HORNI IX	VR 80 x 60 x 4 x 49,5	DIN EN 10 219	S235JRH				
39	1	5	VR RAM HORNI VIII	VR 80 x 60 x 4 x 39,5	DIN EN 10 219	S235JRH				
38	1	5	DRZAK V	PLECH 10x80x120	DIN EN 10 025	S235JRH				
38	1	5	DRZAK P-M	PLECH 10x40x110	DIN EN 10 025	S235JRH				
35	2	5	PLECH PRO PLAST	PLECH 10x90x100	DIN EN 10 025	S235JRH				
34	1	5	VR HORNI PRO CEP	VR 50 x 50 x 5 x 176,5	DIN EN 10 219	S235JRH				
33	1	5	VR HORNI PRO CEP 2	VR 50 x 50 x 5 x 250	DIN EN 10 219	S235JRH				
32	4	5	POZDRO PRO S-M	VR 30 x 30 x 3 x 50	DIN EN 10 219	S235JRH				
31	4	5	VEDENI	PLECH 5x39x94	DIN EN 10 025	S235JRH				
30	1	5	DRZAK O-U-3	PLECH 10x100x228	DIN EN 10 025	S235JRH				
29	1	5	DRZAK O-U-2	PLECH 10x100x250	DIN EN 10 025	S235JRH				
28	2	5	DRZAK O-U-1	PLECH 10x60x110	DIN EN 10 025	S235JRH				
27	1	5	RAM 9	VR 80 x 60 x 4 x 67	DIN EN 10 219	S235JRH				
26	2	5	RAM 8	VR 80 x 60 x 4 x 776	DIN EN 10 219	S235JRH				
25	4	5	RAM 7	VR 80 x 60 x 4 x 580	DIN EN 10 219	S235JRH				
24	4	5	RAM 6	VR 80 x 60 x 4 x 1096	DIN EN 10 219	S235JRH				
23	2	5	RAM 5	VR 40 x 40 x 3 x 776	DIN EN 10 219	S235JRH				
22	1	4	POSTRANI BOCNICE	PLECH 10x50x734	DIN EN 10 025	S235JRH				
21	2	4	MATICE M12x25	DIN 486						
20	2	4	SROUB M12x95 DIN 931 (vz)		DIN 931	140HV verzinkt				
19	1	4	MADLO	PLOCHAC 30x10x120	DIN EN 10 058	S235JRH				
18	1	4	ZADNI BOCNICE	PLECH 10x110x700	DIN EN 10 025	S235JRH				
17	3	4	PREDNI BOCNICE	PLECH 10x50x100	DIN EN 10 025	S235JRH				
16	1	4	BOCNICE	PLECH 10x50x734	DIN EN 10 025	S235JRH				
15	2	4	RAM 5	VR 80 x 60 x 4 x 308	DIN EN 10 219	S235JRH				
14	1	4	RAM 4	VR 80 x 60 x 4 x 776	DIN EN 10 219	S235JRH				
13	2	4	RAM 3	VR 80 x 60 x 4 x 896	DIN EN 10 219	S235JRH				
12	1	4	RAM 2	VR 80 x 60 x 4 x 796	DIN EN 10 219	S235JRH				
11	1	4	RAM 1	VR 80 x 60 x 4 x 796	DIN EN 10 219	S235JRH				
10	2	2	L-POTH 1250-FI				fa. Blickle			
9	16	2	PODLOZKA 8,4 vz DIN 125		DIN 125	140HV verzinkt				
8	16	2	SROUB M6x16 DIN 933 (vz)		DIN 933	verzinkt				
7	16	2	PODLOZKA 8,5 vz DIN 127		DIN 127	140HV verzinkt				
6	2	2	B-POTH 1250				fa. Blickle			
5	4	2	PLECH POD KOLO	PLECH 10x90x105	DIN EN 10 025	S235JRH				
4	4	2	STOJNA	VR 40 x 40 x 3 x 532	DIN EN 10 219	S235JRH				
3	4	2	L-PROFIL II	L 50 x 50 x 5 x 1115	DIN EN 10 056	S235JRH				
2	4	2	L-PROFIL I	L 50 x 50 x 5 x 915	DIN EN 10 056	S235JRH				
1	1	2	PLOCHA NA VOZIK	PLOCHAC 40x5x882	DIN EN 10 058	S235JRH				
POZICE				WNOZSTVY	STRANA	NAZEV	POLOTOVAR	NORMA	Werkstoff	POZNANKA

9	
8	
7	
6	MECHANIZMUS
5	RAM 2
4	RAM
3	BEZTAKA
2	VEZIK
1	KOSOVNIK
LIST	PAPIS

TECHNICKA OBRZ	
Ozruceni	KONTROLNI PRIPRAVEK
Cislo vykresu	21-45D_301265 -K-P
Hmotnost	80 kg
Rezerwy	---
Staplovani	Nezle staplovat
Obzah	---
Vyroba	---

Zdenek Jaroš
 Katedra technologické úpravy
 Diplomová práce
 Paleta pro nezpracování dopravu na výrobní lince
 Akademický rok 2016/2016

Stand: 28.4.2016

10.04.2016 Jaros

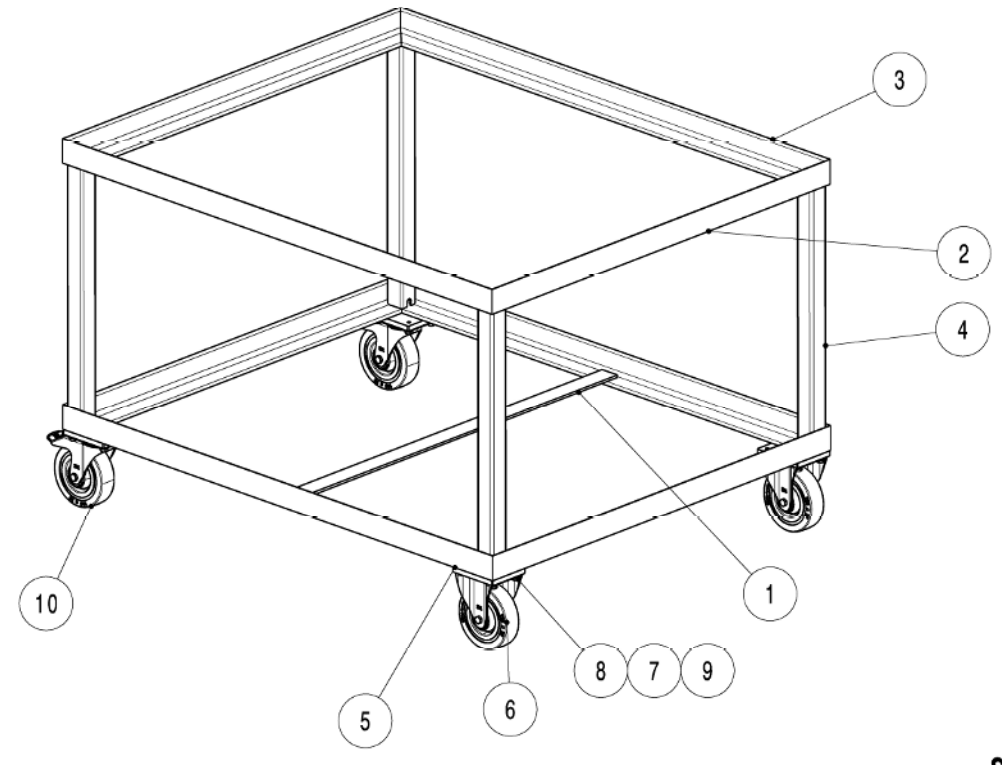
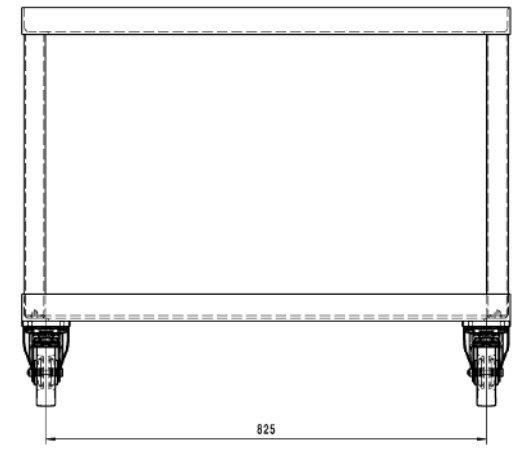
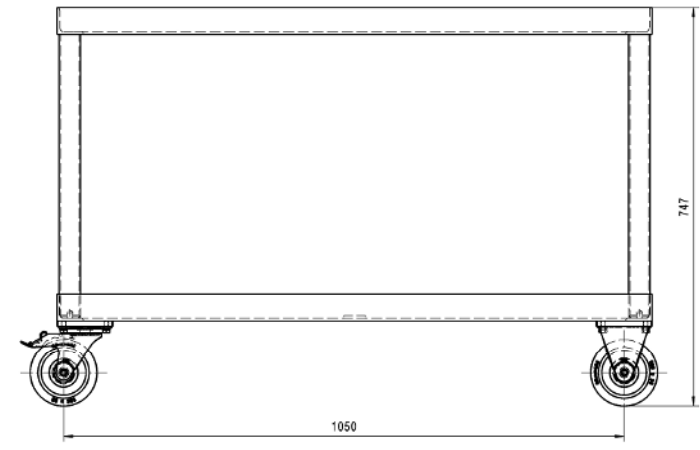
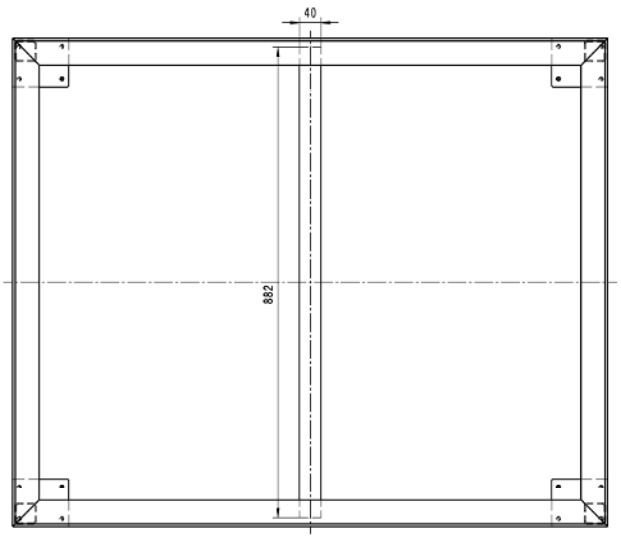
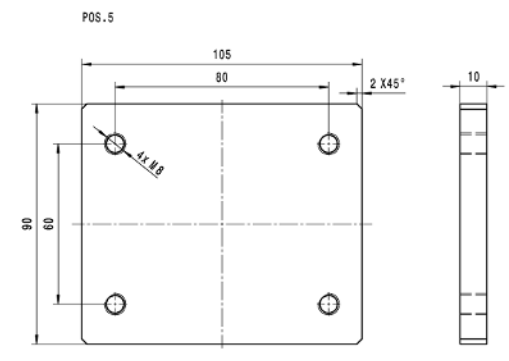
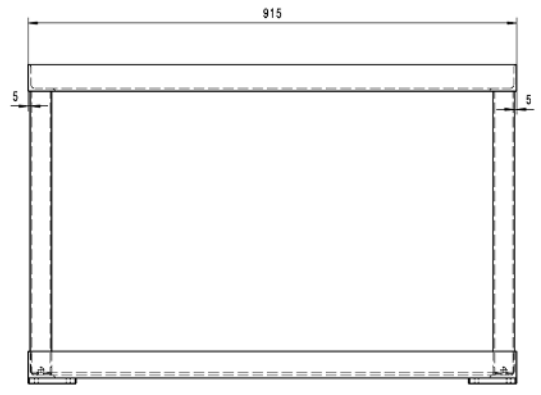
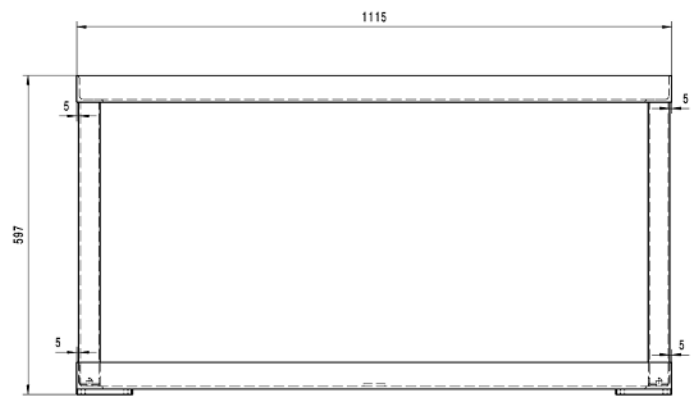
Material: viz. Kuvovník

Konstruktor: Jaros
 Společnost: KTO
 Tel.: 726163079
 Kreslil: Jaros
 10.04.2016

Průvlasti: Označení: Nazvy: KONTROLNI PRIPRAVEK

Werkstoff: 1:5
 (-) 21-45D_301265 -K-P
 Formát: A3
 Vykres: 1
 2 6

Zmeny	Ležba	Výkres	Datum	Zmenil	Popis zmeny
-	-	-	10.04.2016	Jaroš	Nový výkres



Stand: 28.4.2016

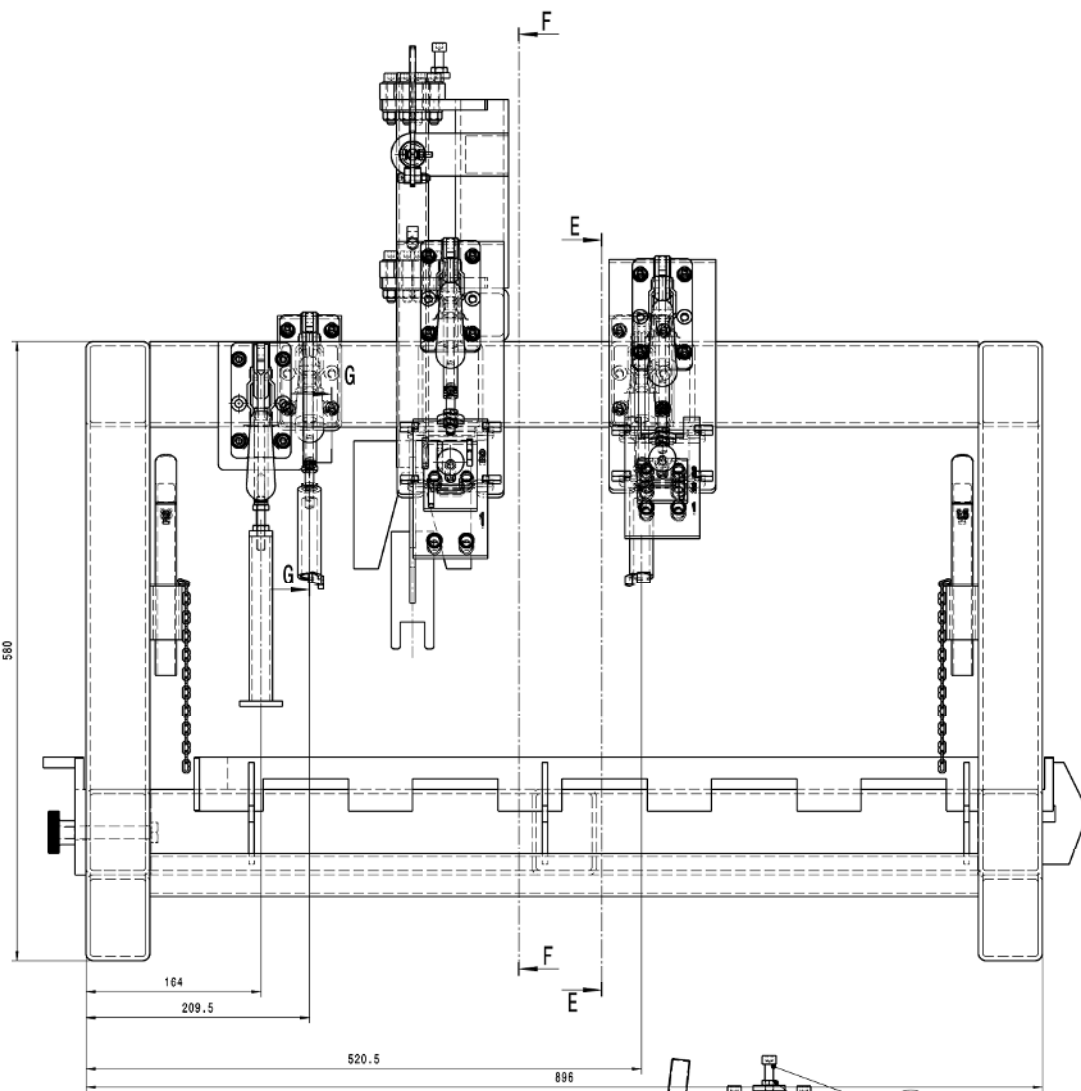
Zdenek Jaroš
Katedra technologie obrábění
Strojnická práce
Příloha pro malopřenosní dopravu na výrobní lince
Akademický rok 2015/2016

Svarování dle:		Dovolené odchylky rozměrů bez tolerance na výkres		Dovolené odchylky rozměrů bez tolerance na výkres (úroveň 11)	
EN ISO 5817:2014		DIN EN ISO 13920-1		DIN EN ISO 13920-1	
Zásadní: everec dle DIN EN 287 T1		Svarování dle DIN EN 287 T1		Svarování dle DIN EN 287 T1	
Svarovat dle výkresu nebo dle požadavku automaticky		Svarovat dle výkresu nebo dle požadavku automaticky		Svarovat dle výkresu nebo dle požadavku automaticky	
Svarovací linka C		Svarovací linka C		Svarovací linka C	
Svary zaskřítl		Svary zaskřítl		Svary zaskřítl	
Ø	400	s1	0	Ø	16,1
400	1000	s2	30	100	16,2
1000	2000	s3	120	400	16,3
2000	4000	s4	400	1000	16,4
			1000	2000	s1+2
			2000	4000	s2+2

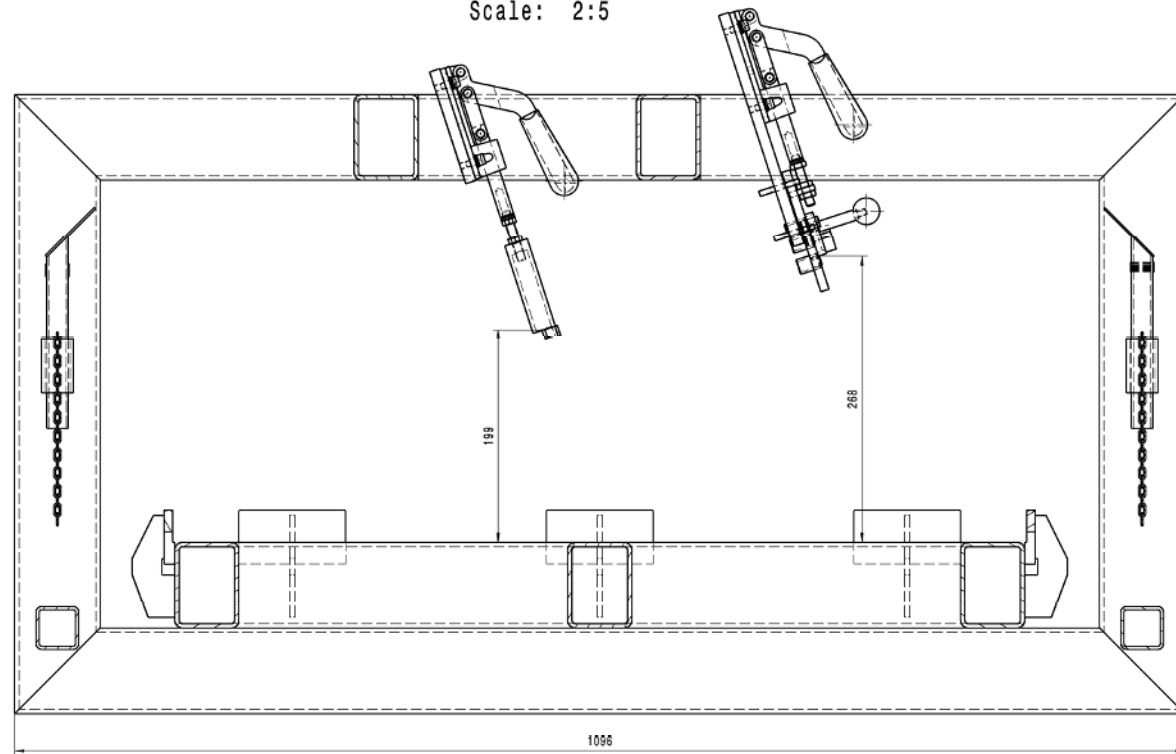
Specifikace návrhu
VŠECHY HRANY OBRUŠIT
POKUD NENÍ UVEDENO NA VÝKRESĚ JINAK
VŠECHY SVAROVÁNÍ PŘI VÝKRESU
KOLIK DOKOLA
DALŠÍ SPECIFIKACE NA SVARY DLE:
"lastenheit" - DIMENZE ZAGAZDITKA

GAD-System und Verwaltungssystem-Schlüssel GAD system and administration code	
Material	viz. Kusovník
Konstruktér:	Jaroš
Společnost:	KTO
Titul:	726163079
Kreslil:	Jaroš
Datum:	10.04.2016
Prohlášení:	Opisování
Verze:	1:5 (-)
Číslo výkresu:	21-45D_301265 K-P
Fermt AD:	2
Výkres:	2
Číslo:	6

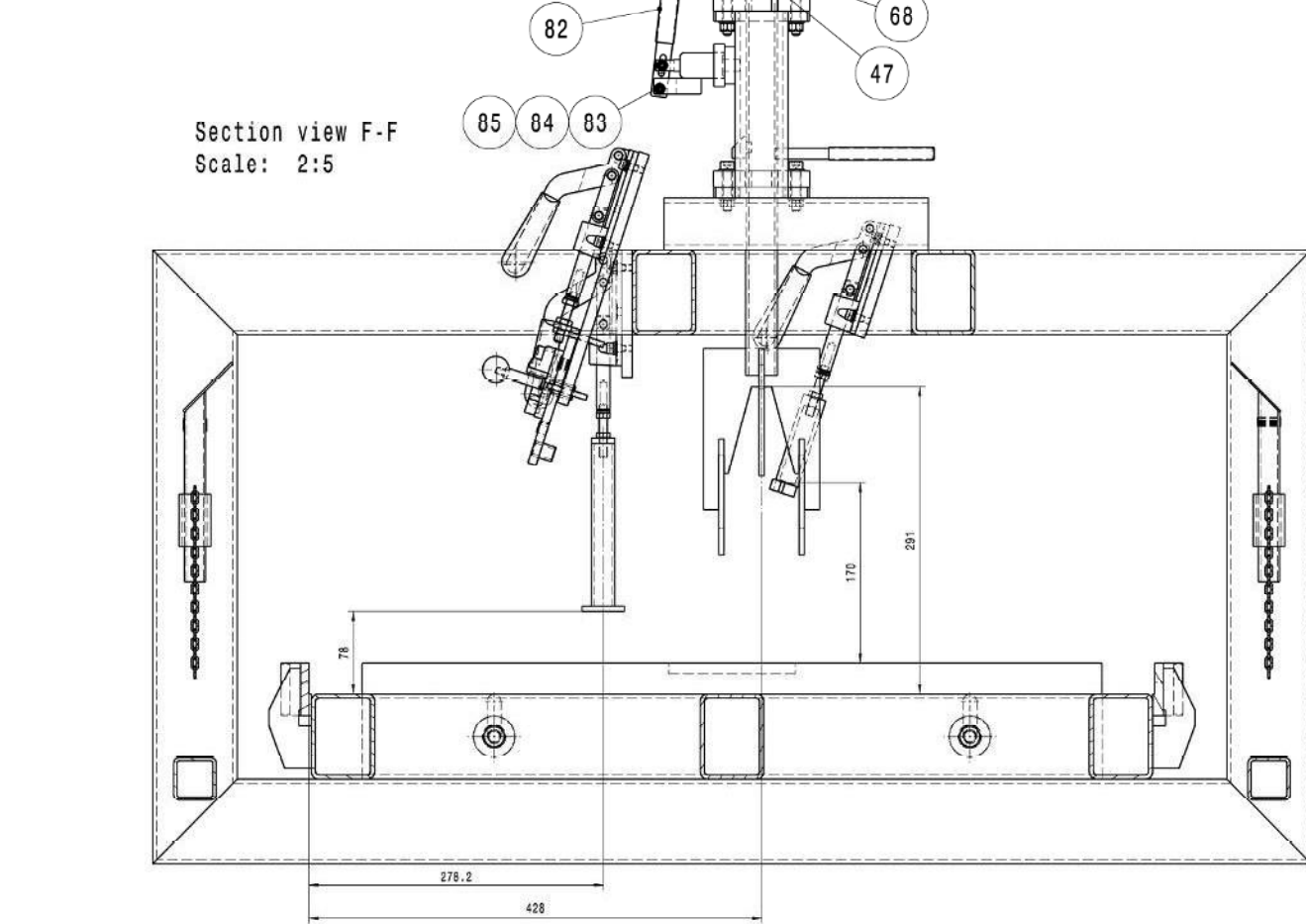
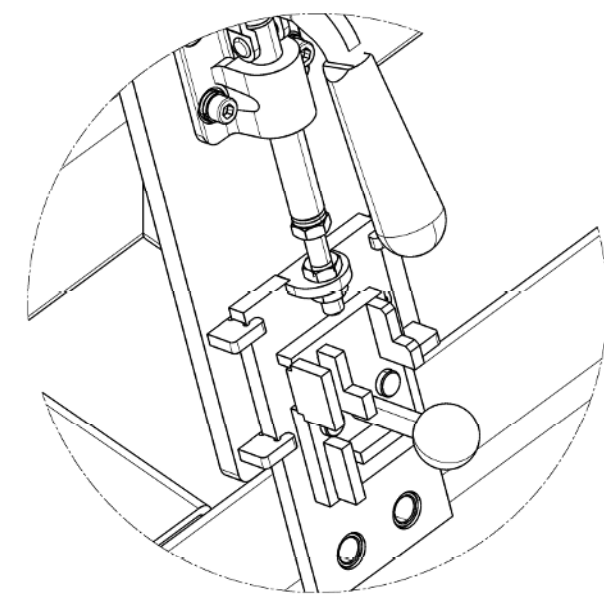
ZMENA	Zmeny Leden	Vykres	Datum	Zmenil	Popis zmeny
			10.04.2016	Jaroš	Nový vykres



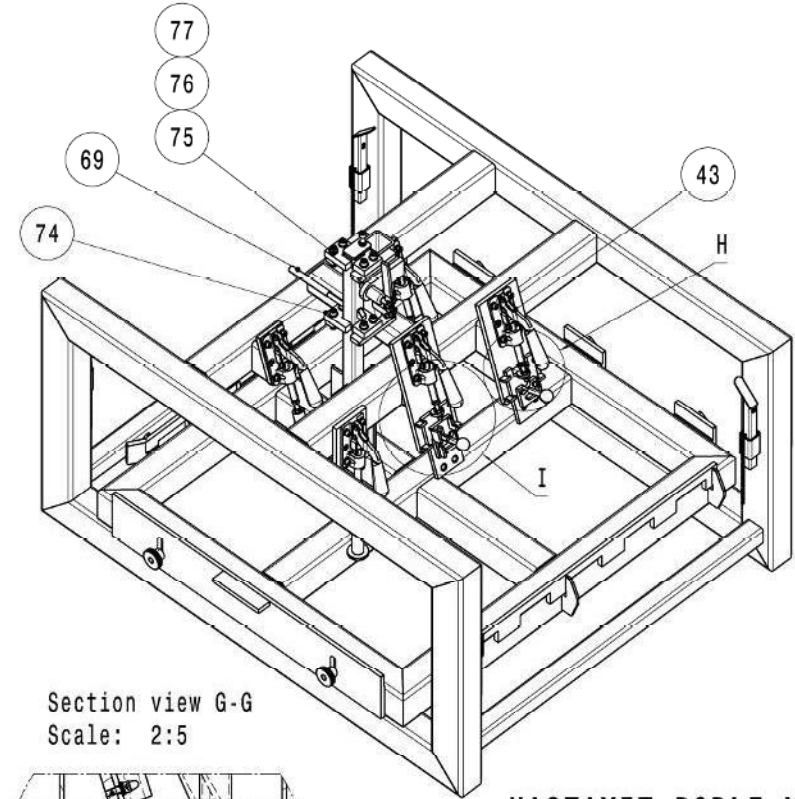
Section view E-E
Scale: 2:5



Detail I
Scale: 1:1

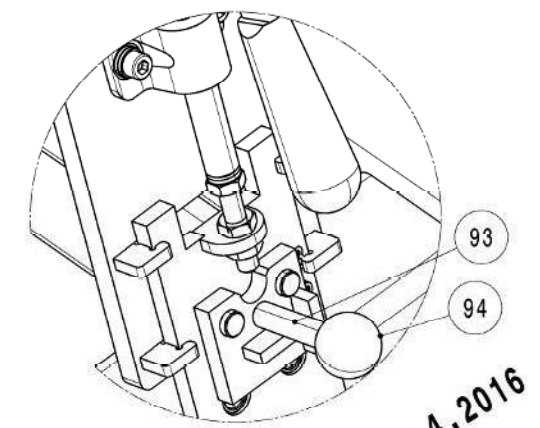


Section view F-F
Scale: 2:5

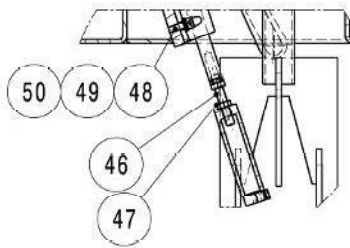


Section view G-G
Scale: 2:5

Detail H
Scale: 1:1



Stand: 28.4.2016



NASTAVIT PODLE VZOROVE PALETY

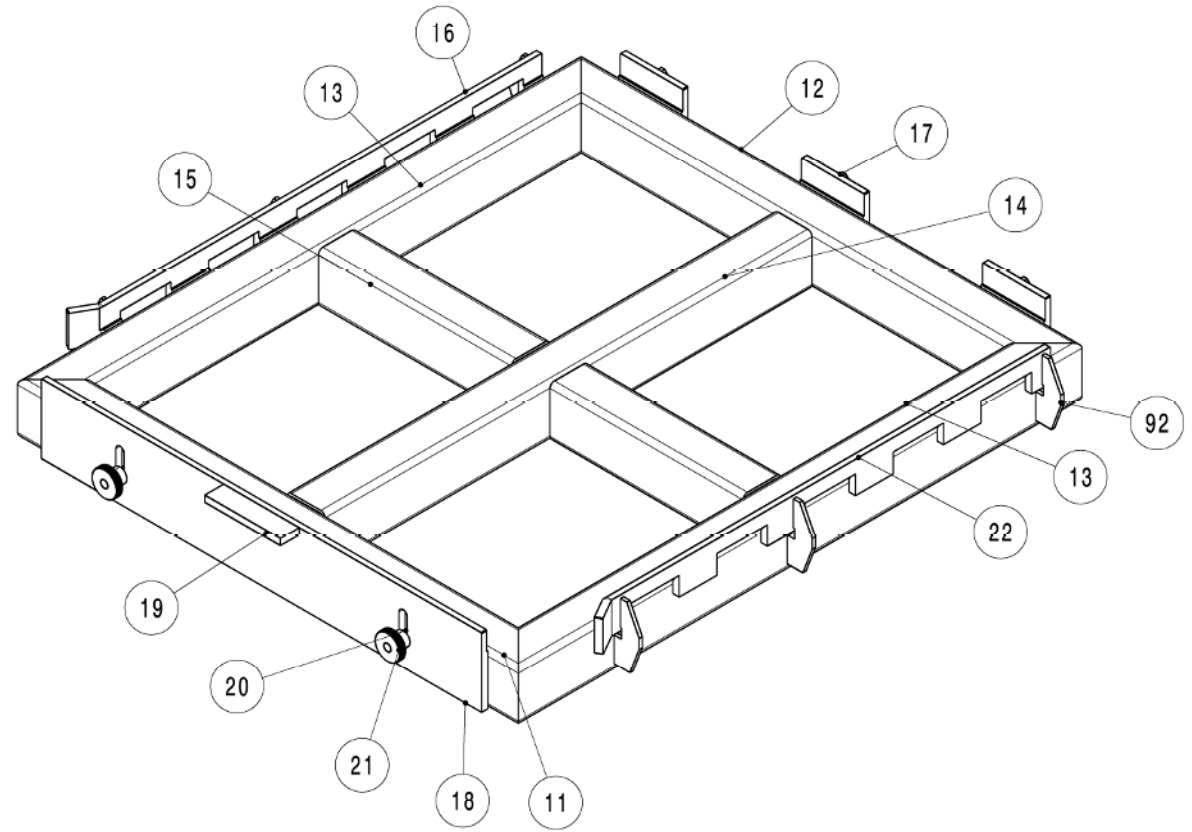
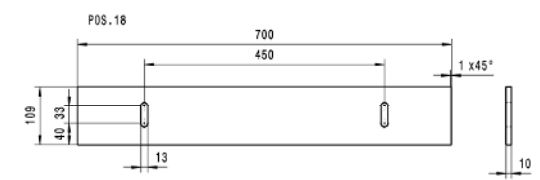
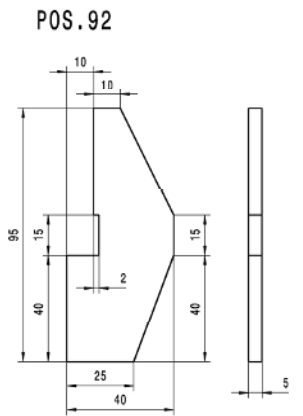
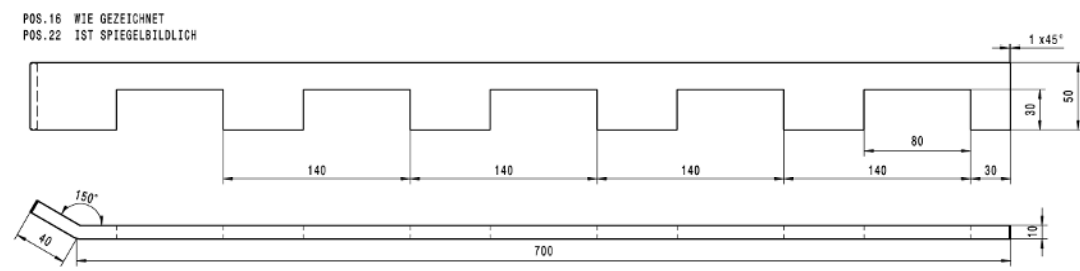
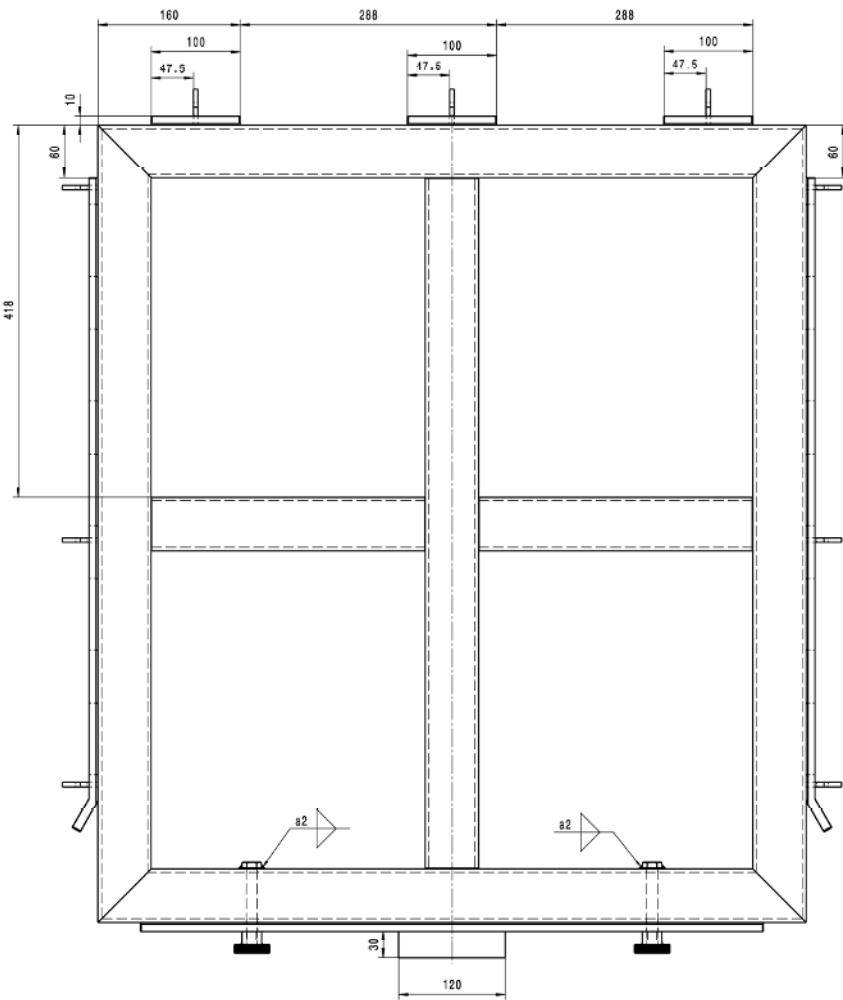
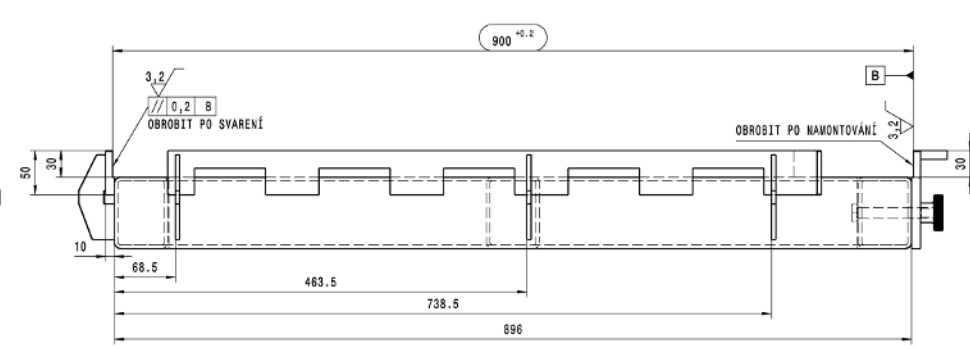
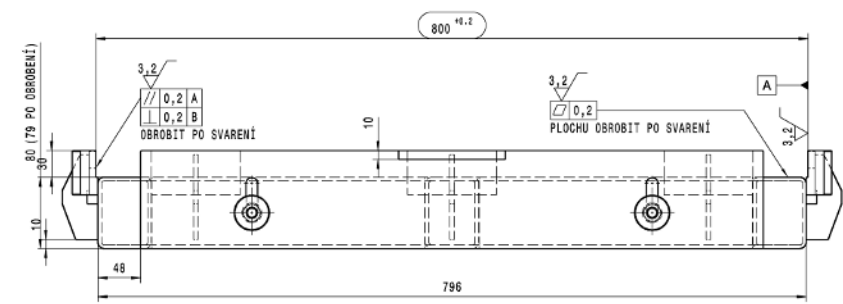
Základní Jaroš
Katedra technologie obrábění
Strojnický ústav
Příloha pro modulovou dopravu na výrobní lince
Akademický rok 2015/2016

Svarování dle:		Dovolené odchylky rozměrů bez tolerance na vykres		Dovolené odchylky rozměrů bez tolerance na vykres (úroveň 41.7)	
EN ISO 5817:2014		Dle DIN EN 287 T1		Dle DIN EN 287 T1	
Zaskoření	everec	dle DIN EN 287 T1			
automobilky					
Svarovací úroveň	C				
Svary	základní				
mm	mm	mm	mm	mm	mm
400	1000	40	120	40	120
1000	2000	50	160	50	160
2000	4000	60	200	60	200
		70	250	70	250

Specifikace návrhu	
POKUD NEVYŠE UVEDENÁ VÝKRES JEMKOSTI VÝKRESU NEVYŠE JEMKOSTI VÝKRESU	
DÍLEČ SPECIFIKACE NA SVAROVÝ DÍL: "lastenheit" - DIMENZE ZAKAZENÁ	

GAD-System und Verwaltungssystem-Schlüssel GAD system and administration code		
Material	viz. Kuvovník	Konstruktör: Jaroš
		Společnost: KTO
		Adresa: 726163079
		Kontrola: Jaroš
		Datum: 10.04.2016
Profilování	Osazení	
KONTROLNÍ PŘÍPRAVKY		
Verze:	1:5 (-)	Formát: A3
		Vykres: 3
		2

ZMENY	Zmeny	Vykres	Datum	Zmenil	Popis zmeny
-	-	-	10.04.2016	Jaroš	Nový vykres



Stand: 28.4.2016

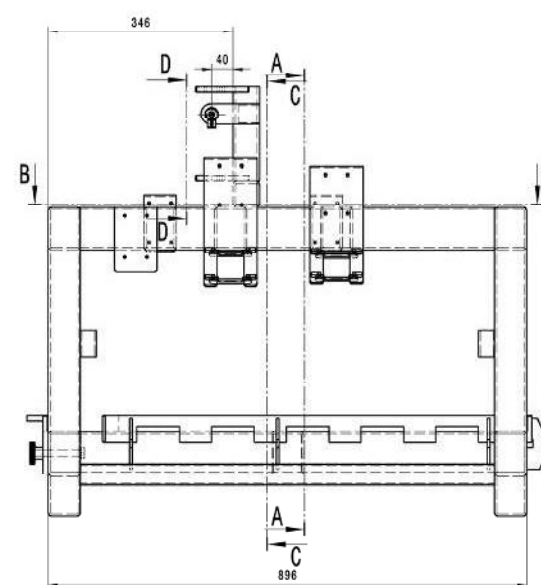
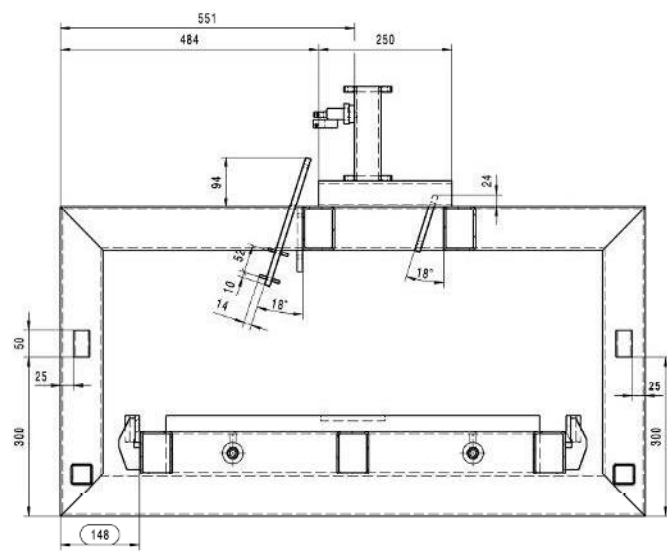
Zdeněk Jaroš
Katedra technologie obrábění
Strojnický ústav
Příloha pro malopřesnost dopravu na výrobní lince
Akademický rok 2015/2016

Svarování dle:		Dovolené odchylky rozměrů bez tolerance na výkres		Dovolené odchylky rozměrů s tolerance na výkres	
EN ISO 5817:2014		DIN EN ISO 13920-1 (Svarový díl)		DIN EN ISO 13920-1 (Svarový díl)	
Značení: everec dle DIN EN 287 T1		Svarový rozměr		Svarový rozměr	
Svarovat dle výkresu nebo dle požadavku automaticky		od	do	od	do
420	1000	s1	s2	s1	s2
1000	2000	s3	s4	s3	s4
2000	4000	s4	s5	s4	s5

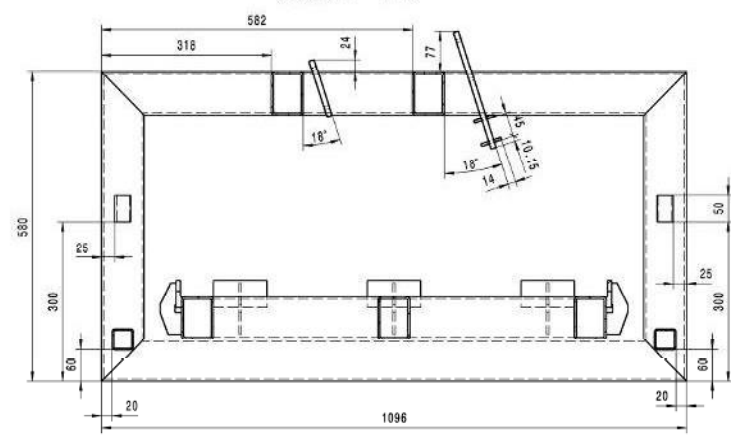
Specifikace návrhu
VŠECHY HRANY OBRŮHLIT
POKUD NEVYŠEDLO NA VÝKRESU JINAK
VÝKRESY SVAROVÁNÍ POKRYVUJÍ ÚMÍSTÍ
KOLEM DŮMKA
DÍLEČI SPECIFIKACE NA SVARÝ DÍLE:
"lastenható" - DIMENZE ZAGAZDŽENIA

GAD-System und Verwaltungssystem-Schlüssel GAD system and administration code		
Material	viz. Kúsovnik	Konstruktör: Jaroš
		Společnost KTO
		Tel. 726163079
		Kreslil Jaroš
		Datum 10.04.2016
Prohlášení	Opisování	
KONTROLNÍ PŘÍPRAVKY		
Měřítko	Číslo výkresu	Formát A0
1:5 (-)	21-45D_301265 K-P	Vykres 4 2 6

Section view C-C
Scale: 1:5

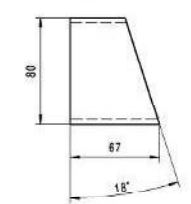


Section view A-A
Scale: 1:5

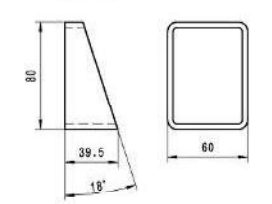


ZMENA				
Zmeny	Vykres	Datum	Zmenil	Popis zmeny
		10.04.2016	Jaroš	Nový výkres

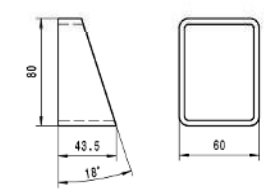
POS.27



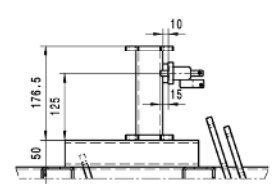
POS.39



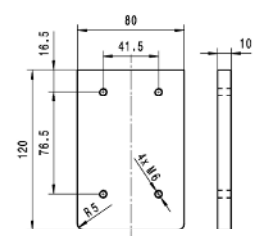
POS.40



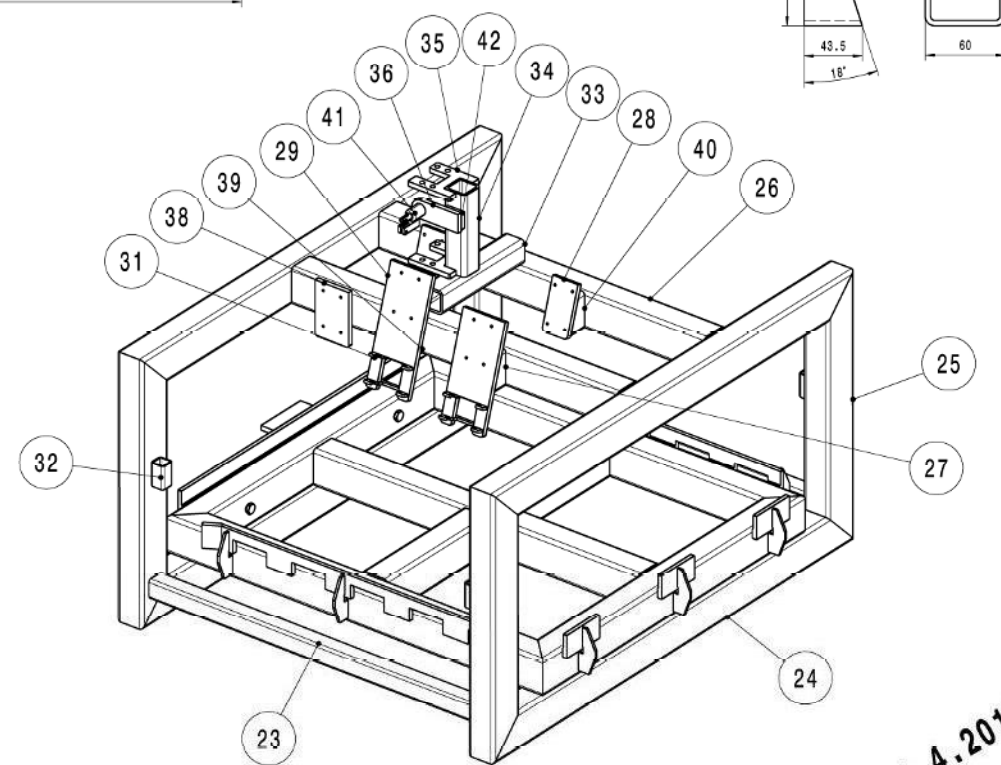
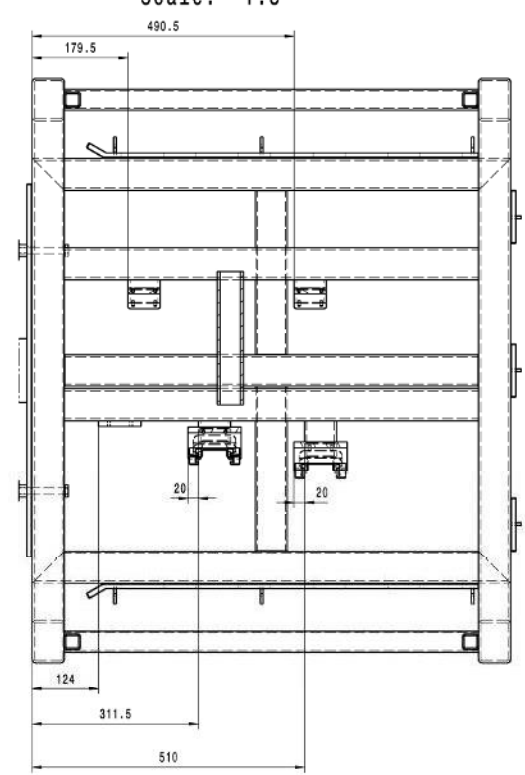
Section view D-D
Scale: 1:5



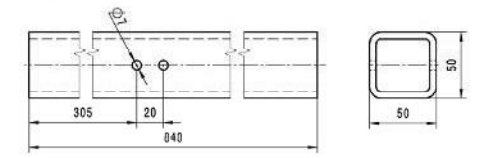
POS.38



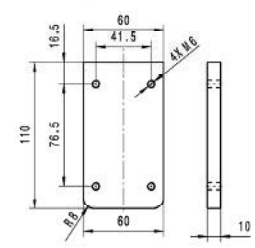
Section view B-B
Scale: 1:5



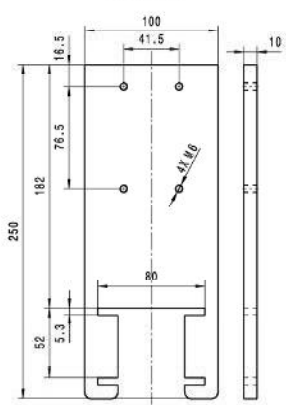
POS.37



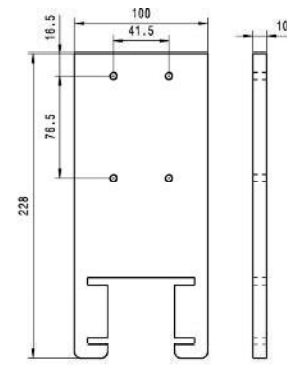
POS.28



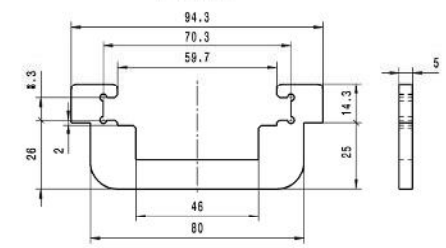
POS.29



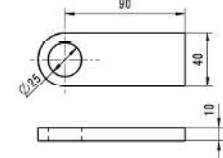
POS.30



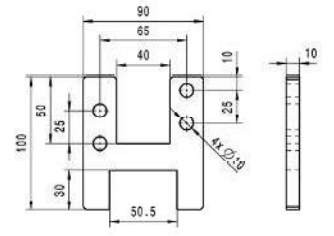
POS.31



POS.36



POS.35



Stand: 28.4.2016

Zdenek Jaroš
Katedra technologickej obrabanky
Spolupracovník práce
Příležitost pro magistrantskou diplomovou práci
Akademický rok 2015/2016

Svarování dle:		Dovolené odchýlkové rozměry		Dovolené odchýlkové rozměry	
EN ISO 5817:2014		bez tolerance na výkres		bez tolerance na výkres	
Značení: evropské dle DIN EN 287 T1		UHM a 150 13020-01		UHM a 150 13020-01	
Svarovat dle výkresu nebo dle požadavků automatické		(Svarování dle T1)		(Svarování dle T1)	
Svarovací úroveň C		jmennový rozměr		jmennový rozměr	
Svary zaskřítlé		od	do	od	do
4	400	s1	0	s	16.1
420	1000	s2	0	s2	16.2
1000	2000	s3	100	s3	16.3
2000	4000	s4	400	s4	16.4
			1000	s5	16.5
			2000	s6	16.6
			4000	s7	16.7
			2000	s8	16.8

Specifikace návrhu		
Všechny hrany zaoblené		
POKUD NEJDE UVEDEN NA VÝKRESU JINAK VÝKRESU SVAROVÁNÍ POKUD NEJDE UVEDEN NA VÝKRESU		
DÍLEČ SPECIFIKACE NA SVAROVÁNÍ DLE: "lastenheit" - DIMENCIE ZAGAZOVANIA		
Typ svárenské tolerance	Typ svárenské tolerance	Typ svárenské tolerance
od	do	tolerance
od	do	tolerance
od	do	tolerance

GAD-System und Verwaltungssystem-Schlüssel		
GAD system and administration code		
Material	viz. Kúsovník	Konstruktor: Jaroš
		Společnost: KTO
		Adresa: 726163079
		Kontrola: Jaroš
		Datum: 10.04.2016
Profilování	Obzvláštní	Formát: A0
1:5	21-45D_301265 K-P	Vykres: 5
(-)		2 6

GALVANICKY ZINKOVAT

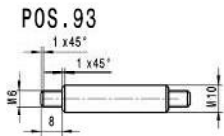
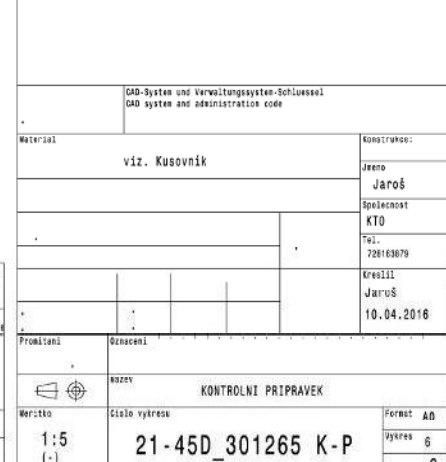
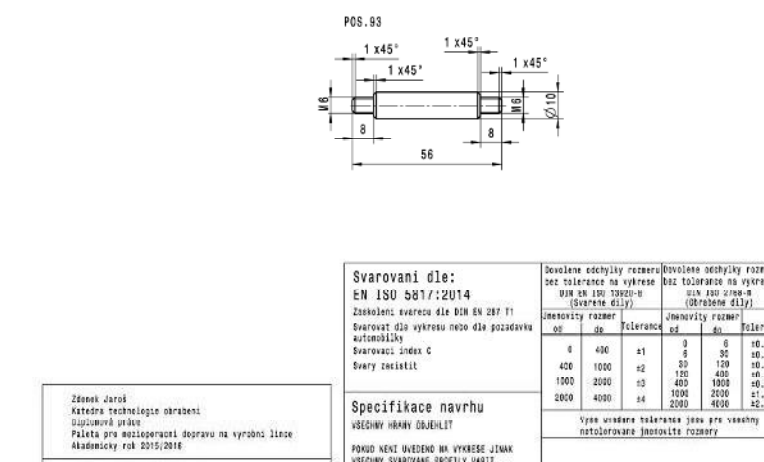
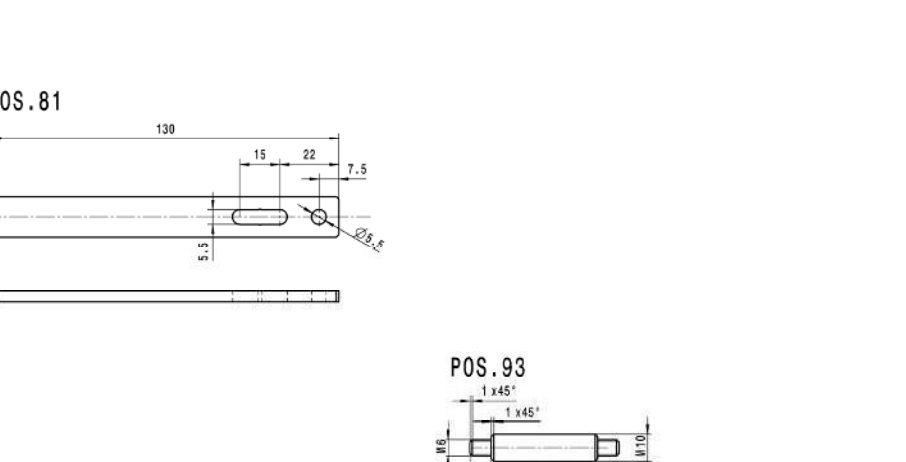
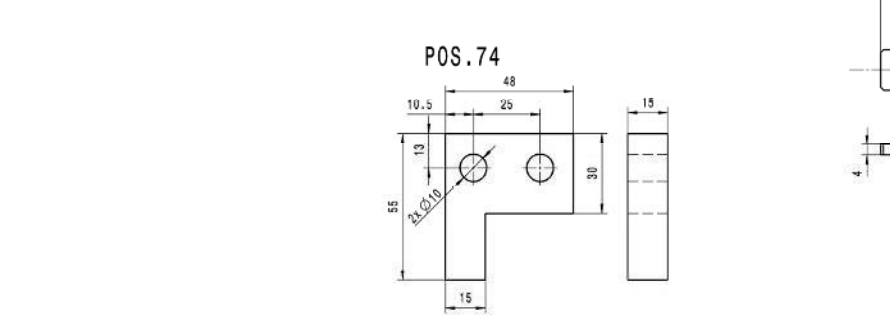
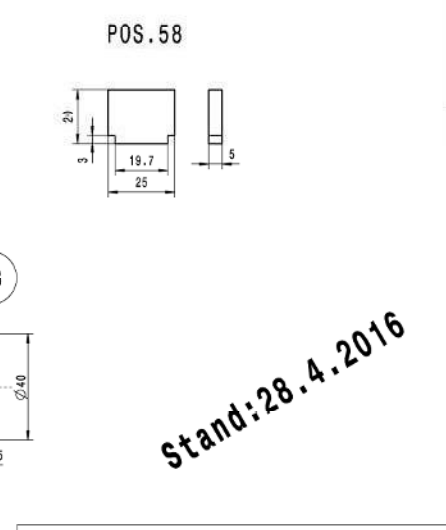
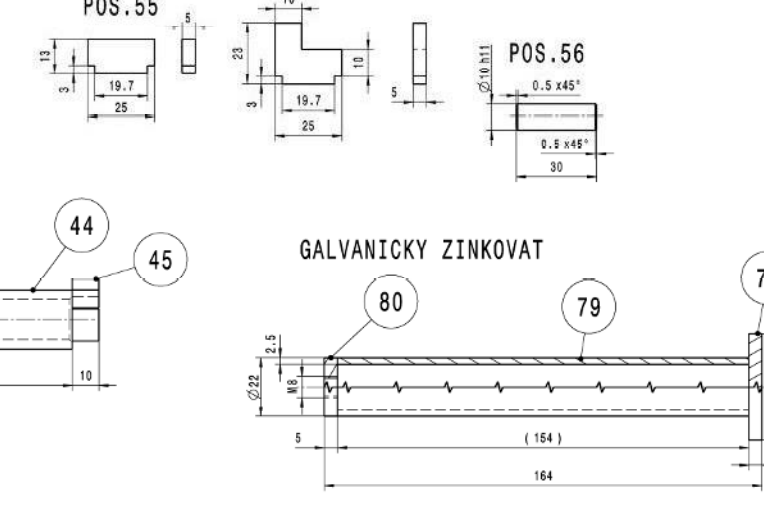
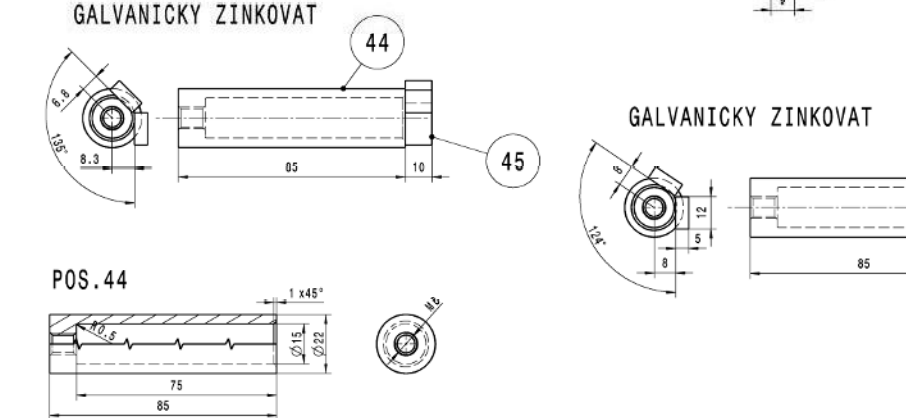
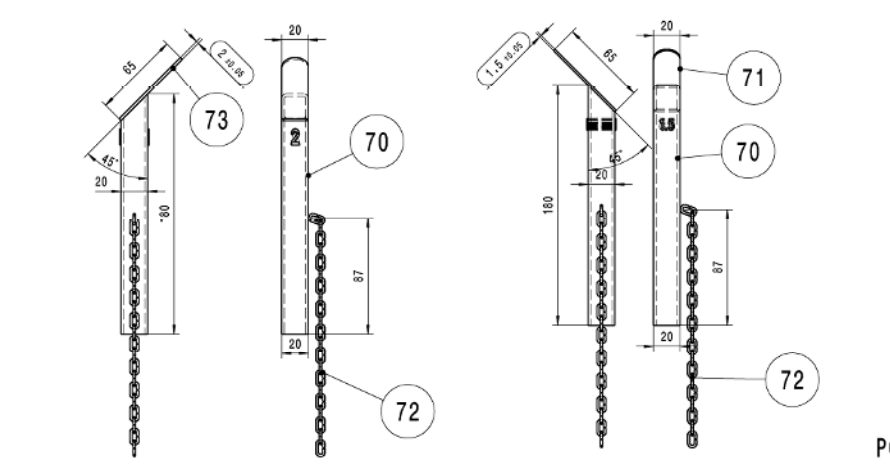
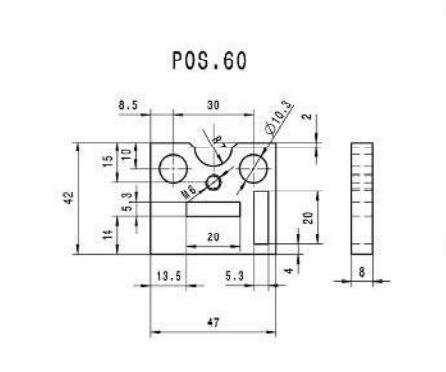
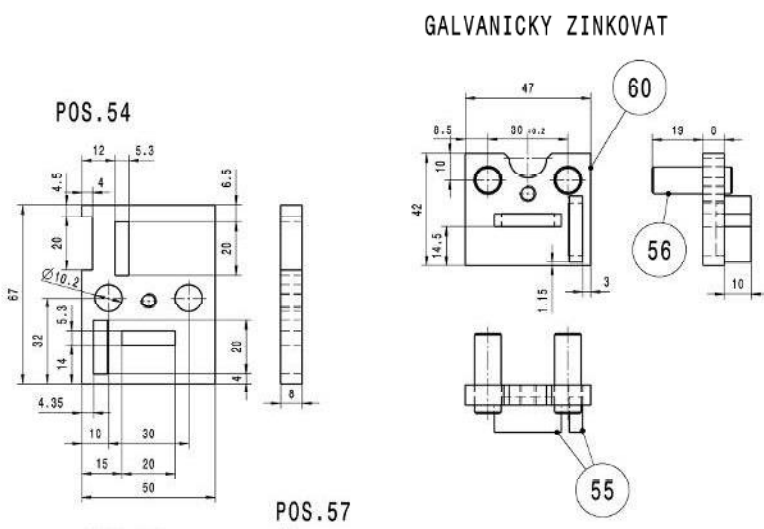
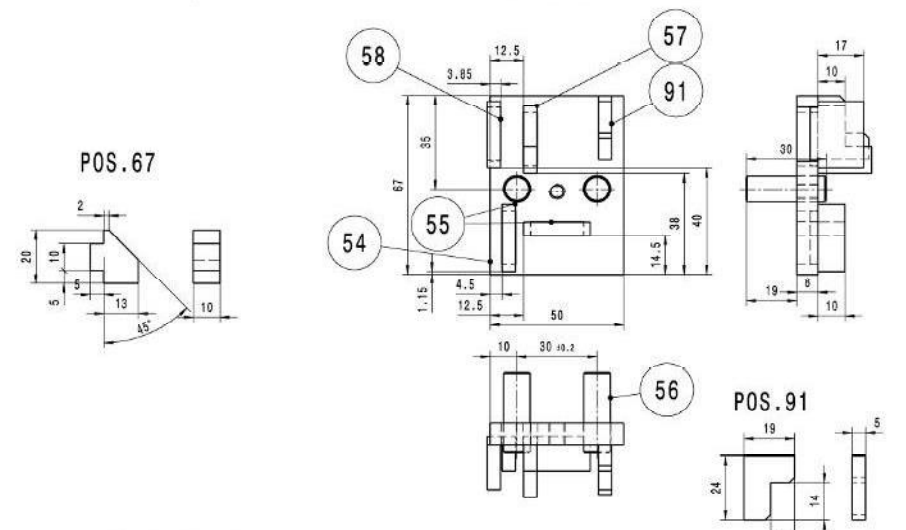
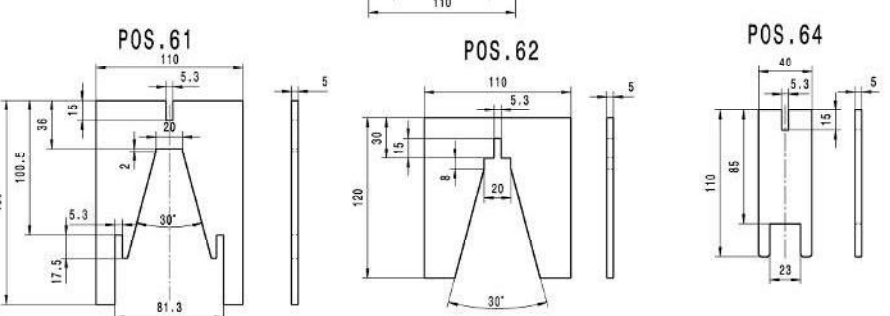
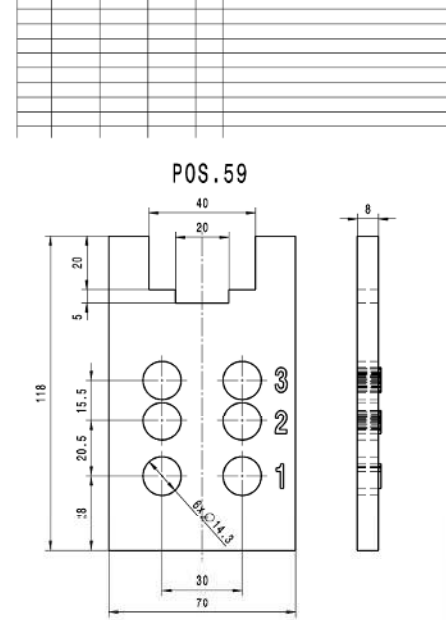
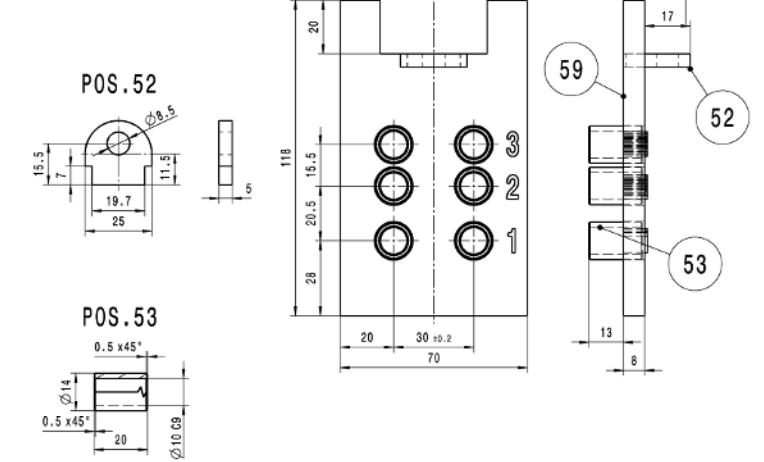
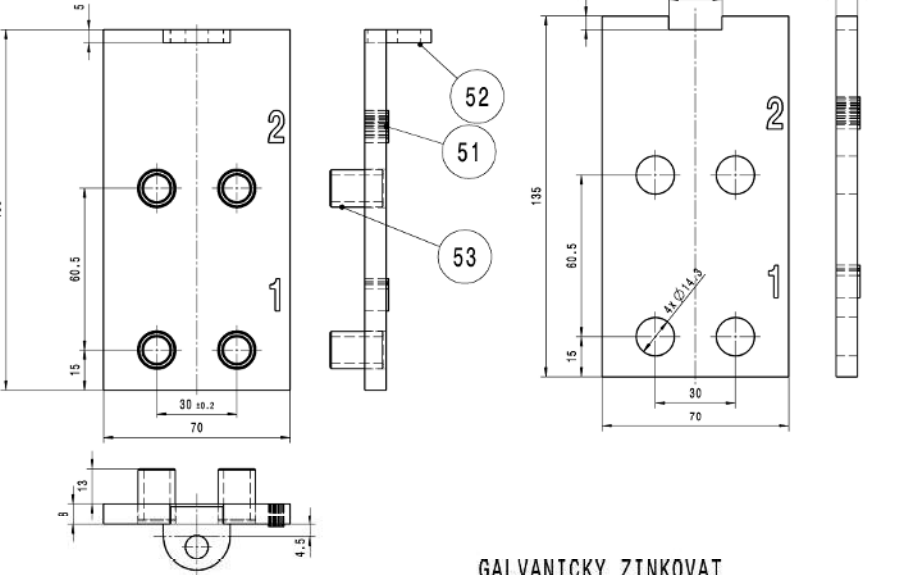
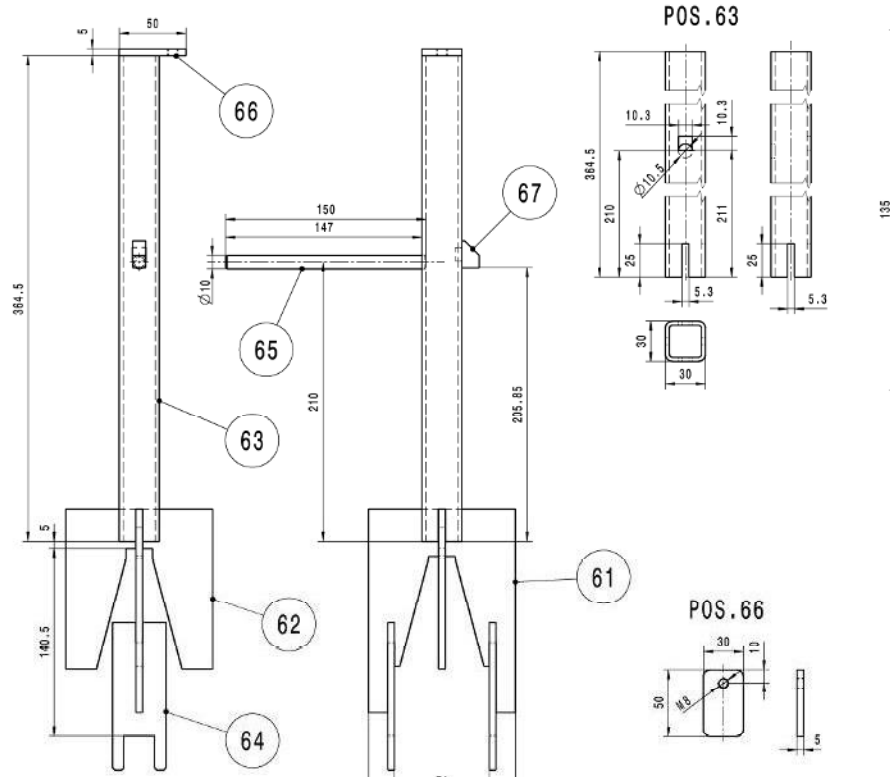
GALVANICKY ZINKOVAT

POS.51

GALVANICKY ZINKOVAT

ZMENA

Zmeny číslo	Vykres číslo	Datum	Zmenil	Popis zmeny
		10.04.2016	Jaroš	Nový výkres



Základní Jaroš
Katedra technologie obrábění
Strojnický ústav
Příloha pro maloproduktovou výrobu na výrobní lince
Akademický rok 2015/2016

Svarování dle: EN ISO 5817:2014 Zaskotnění svarů dle DIN EN 287 T1 Svarování dle výkresu nebo dle požadavků automatické Svarovací lince C Sváry zinkitit		Seznam tolerancí rozměrů bez tolerance na výkres dle EN ISO 1302:01 (Sváry dle T1)	Seznam tolerancí rozměrů s tolerance na výkres (Sváry dle T1)
číslo	tolerance	číslo	tolerance
1	0.1	2	0.1
2	0.1	3	0.1
3	0.1	4	0.1
4	0.1	5	0.1
5	0.1	6	0.1
6	0.1	7	0.1
7	0.1	8	0.1
8	0.1	9	0.1
9	0.1	10	0.1
10	0.1	11	0.1
11	0.1	12	0.1
12	0.1	13	0.1
13	0.1	14	0.1
14	0.1	15	0.1
15	0.1	16	0.1
16	0.1	17	0.1
17	0.1	18	0.1
18	0.1	19	0.1
19	0.1	20	0.1
20	0.1	21	0.1
21	0.1	22	0.1
22	0.1	23	0.1
23	0.1	24	0.1
24	0.1	25	0.1
25	0.1	26	0.1
26	0.1	27	0.1
27	0.1	28	0.1
28	0.1	29	0.1
29	0.1	30	0.1
30	0.1	31	0.1
31	0.1	32	0.1
32	0.1	33	0.1
33	0.1	34	0.1
34	0.1	35	0.1
35	0.1	36	0.1
36	0.1	37	0.1
37	0.1	38	0.1
38	0.1	39	0.1
39	0.1	40	0.1
40	0.1	41	0.1
41	0.1	42	0.1
42	0.1	43	0.1
43	0.1	44	0.1
44	0.1	45	0.1
45	0.1	46	0.1
46	0.1	47	0.1
47	0.1	48	0.1
48	0.1	49	0.1
49	0.1	50	0.1
50	0.1	51	0.1
51	0.1	52	0.1
52	0.1	53	0.1
53	0.1	54	0.1
54	0.1	55	0.1
55	0.1	56	0.1
56	0.1	57	0.1
57	0.1	58	0.1
58	0.1	59	0.1
59	0.1	60	0.1
60	0.1	61	0.1
61	0.1	62	0.1
62	0.1	63	0.1
63	0.1	64	0.1
64	0.1	65	0.1
65	0.1	66	0.1
66	0.1	67	0.1
67	0.1	68	0.1
68	0.1	69	0.1
69	0.1	70	0.1
70	0.1	71	0.1
71	0.1	72	0.1
72	0.1	73	0.1
73	0.1	74	0.1
74	0.1	75	0.1
75	0.1	76	0.1
76	0.1	77	0.1
77	0.1	78	0.1
78	0.1	79	0.1
79	0.1	80	0.1
80	0.1	81	0.1
81	0.1	82	0.1
82	0.1	83	0.1
83	0.1	84	0.1
84	0.1	85	0.1
85	0.1	86	0.1
86	0.1	87	0.1
87	0.1	88	0.1
88	0.1	89	0.1
89	0.1	90	0.1
90	0.1	91	0.1
91	0.1	92	0.1
92	0.1	93	0.1
93	0.1	94	0.1
94	0.1	95	0.1
95	0.1	96	0.1
96	0.1	97	0.1
97	0.1	98	0.1
98	0.1	99	0.1
99	0.1	100	0.1

Stand:28.4.2016

CAD-System und Verwaltungssystem-Schlüssel CAD system and administration code		
Material	viz. Kusovník	Konstruktér: Jaroš Společnost KTO Tel. 726163079 Kreslil Jaroš 10.04.2016
Profilování	Obznení	Fermt AD
1:5	21-45D_301265 K-P	Vykres 6 2 6