

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA STROJNÍ

Studijní program: N2301 Strojní inženýrství
Studijní obor: 2302T001 Dopravní a manipulační technika

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Stavba vyvážecího vleku

Autor: **Bc. Miroslav Černý**

Vedoucí práce: **Doc. Ing. Ladislav NĚMEC, Ph.D.**

Konzultant: **Ing. Milan TANČIN**

Akademický rok 2016/2017

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
Fakulta strojní
Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Miroslav ČERNÝ**
Osobní číslo: **S16N0002P**
Studijní program: **N2301 Strojní inženýrství**
Studijní obor: **Dopravní a manipulační technika**
Název tématu: **Stavba vyvážecího vleku**
Zadávací katedra: **Katedra konstruování strojů**

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

Základní požadavky:

Zrealizujte stavbu vyvážecího vleku dle daných parametrů. Vlek musí být schválen pro provoz po pozemních komunikacích. Stavba vleku bude podložena konstrukční a výkresovou dokumentací. Nejdůležitějšími parametry jsou cena, nosnost, stabilita, prostupnost terénem a multifunkční využití.

Základní technické údaje:

Technické parametry jsou uvedeny v příloze zadání.

Osnova diplomové práce:

1. Rešerše vyvážecích vleků
2. Konstrukční návrh
3. Realizace vleku a ověření navržené konstrukce
4. Testování jízdních a pracovních vlastností vleku
5. Zhodnocení práce, závěr

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**
Rozsah kvalifikační práce: **50-70 stran A4**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:

GSCHEIDLE, R. A KOLEKTIV *Příručka pro automechanika*. Brno: Europa-Sobotáles, s.r.o., 2010

VLK, F. *Automobilová technická příručka*. Brno: Nakl. Vlk, 2003

JAN, Z., ŽDÁNSKÝ, B. *Automobily, Podvozky*. Brno: Avid s.r.o., 2004

JAN, Z., ŽDÁNSKÝ, B. *Automobily, Elektrotechnika motorových vozidel 2*. Brno: Avid s.r.o., 2008

FÉR, F., ALEXANDR, P. *Rozlišovací znaky dřevin*. České Budějovice: DONA, 2005

Vedoucí diplomové práce: **Doc. Ing. Ladislav Němec, CSc.**
Katedra konstruování strojů
Konzultant diplomové práce: **Ing. Milan Tančín**
Regionální technologický institut

Datum zadání diplomové práce: **19. září 2016**
Termín odevzdání diplomové práce: **2. června 2017**



Doc. Ing. Milan Edl, Ph.D.
děkan



Doc. Ing. Václava Lašová, Ph.D.
vedoucí katedry

V Plzni dne 19. září 2016

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

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu bakalářské práce Doc. Ing. Ladislavu Němcovi, CSc. za vedení práce a připomínky k ní. Dále bych chtěl poděkovat svému bratrovi Ing. Janu Černému a svému otci Janu Černému za spoluúčast při stavbě vleku.

ANOTAČNÍ LIST DIPLOMOVÉ PRÁCE

AUTOR	Příjmení Černý	Jméno Miroslav	
STUDIJNÍ OBOR	2301T001 „Dopravní a manipulační technika“		
VEDOUCÍ PRÁCE	Příjmení (včetně titulů) Doc. Ing. Němec, CSc.	Jméno Ladislav	
PRACOVISŤE	ZČU - FST - KKS		
DRUH PRÁCE	DIPLOMOVÁ	BAKALÁŘSKÁ	Nehodící se škrtněte
NÁZEV PRÁCE	Stavba vyvážecího vleku		

FAKULTA	strojní	KATEDRA	KKS	ROK ODEVZD.	2017
----------------	---------	----------------	-----	--------------------	------

POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

CELKEM	104	TEXTOVÁ ČÁST	70	GRAFICKÁ ČÁST	34
---------------	-----	---------------------	----	----------------------	----

STRUČNÝ POPIS ZAMĚŘENÍ, TÉMA, CÍL POZNATKY A PŘÍNOSY	Diplomová práce se zabývá konstrukčním návrhem a následnou realizací vyvážecího vleku. V práci jsou popsány druhy vyvážecích vleků a jejich hlavní konstrukční celky. Vyvážecí vlek bude konstruován podle daných parametrů. Stavba počítá s multifunkčním využitím vleku.
KLÍČOVÁ SLOVA ZPRAVIDLA JEDNOSLOVNÉ POJMY, KTERÉ VYSTIHUJÍ PODSTATU PRÁCE	Vyvážecí vlek, rám, nápravy, oj, klanice, kola, brzdy, hydraulika, elektroinstalace

SUMMARY OF DIPLOMA SHEET

AUTHOR	Surname Černý	Name Miroslav		
FIELD OF STUDY	2301T001 “Transport and handling machinery“			
SUPERVISOR	Surname (Inclusive of Degrees) Doc. Ing. Němec, CSc	Name Ladislav		
INSTITUTION	ZČU - FST - KKS			
TYPE OF WORK	DIPLOMA	BACHELOR	Delete when not applicable	
TITLE OF THE WORK	Construction of forwarder trailer			

FACULTY	Mechanical Engineering	DEPARTMENT	Machine Design	SUBMITTED IN	2017
----------------	------------------------	-------------------	----------------	---------------------	------

NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

TOTALLY	104	TEXT PART	70	GRAPHICAL PART	34
----------------	-----	------------------	----	-----------------------	----

BRIEF DESCRIPTION TOPIC, GOAL, RESULTS AND CONTRIBUTIONS	The diploma thesis deals with the constructional design and subsequent realization of a forwarder trailer. In the thesis there types of forwarder trailers are described and their main constructional unit. The forwarder trailer will be constructed according to the given parameters. The construction allows for multifunctional use of the trailer.
KEY WORDS	Forwarder trailer, frame, axles, stanchions, wheels, brakes, hydraulics, electrical wiring

Obsah

Seznam obrázků.....	11
Seznam tabulek.....	13
Seznam použitých zkratk.....	14
Seznam použitých symbolů.....	15
Úvod.....	16
1 Cíl práce.....	17
2 Rešerše vyvážecích vleků.....	20
2.1 Obecně.....	20
2.2 Rozdělení vyvážecích vleků.....	20
2.3 Hlavní konstrukční prvky.....	23
2.3.1 Rám.....	23
2.3.2 Nápravy a kola.....	24
2.3.3 Oj.....	27
2.3.4 Klanice.....	28
2.3.5 Hydraulická ruka.....	29
3 Legalizace vleku.....	32
3.1 Novostavba [34].....	32
3.2 Dovoz [34].....	33
3.3 Přestavba [34].....	33
3.4 Závěr.....	35
4 Výběr vhodného řešení.....	36
4.1 Výběr optimálního návěsu.....	36
4.1.1 Důvody výběru přívěsu a kontrola se zadanými parametry.....	36
4.2 Výběr optimální hydraulické ruky.....	37
4.2.1 Volba hydraulické ruky.....	37
4.2.2 Určení maximálního zatížení pro hydraulickou ruku.....	38
4.2.3 Důvody výběru hydraulické ruky a kontrola se zadanými parametry.....	40
4.3 Výsledné hodnocení.....	41
4.4 Postup řešení přestavby.....	41
5 Konstrukční návrh a realizace.....	42
5.1 Rám.....	42
5.2 Náprava a kola.....	43

5.2.1 Náprava.....	43
5.2.2 Kola.....	43
5.3 Oj	43
5.4 Klanice	43
5.5 Brzdový systém.....	45
5.6 Hydraulika	48
5.6.1 Hydraulická ruka.....	48
5.6.2 Hydraulický systém	48
5.6.3 Hydraulické schéma.....	50
5.6.4 Stanovení pohybového diagramu hydraulické ruky	52
5.7 Elektroinstalace.....	53
5.7.1 Blokové schéma zapojení elektrosoučástí	53
5.8 Dokončující úpravy.....	54
6 Výsledné parametry realizovaného vleku.....	56
7 Testování jízdních a pracovních vlastností vleku	58
7.1 Jízdní vlastnosti.....	58
7.2 Nakládací vlastnosti	58
7.3 Časová náročnost příslušných operací a jejich popis.....	58
8 Uživatelská příručka	60
8.1 Jízda se soupravou	60
8.1.1 Jízda s prázdnou soupravou	60
8.1.2 Jízda s plně naloženou soupravou.....	60
8.1.3 Jízda napříč svahem	60
8.1.4 Couvání s vlekem.....	61
8.2 Nakládání břemen	61
8.3 Kontroly	62
8.3.1 Vizuelní.....	62
8.3.2 Provozní kontrola.....	62
8.4 Pravidelný servis.....	62
8.5 Výbava vleku	62
8.5.1 Základní výbava vleku.....	62
8.5.2 Pomocná výbava vleku	62
9 Multifunkční využití	64

10 Ceník.....	65
Závěr	68
Seznam použitých zdrojů a literatury	69

Seznam obrázků

Obrázek 1 Podpěra kmenu	18
Obrázek 2 Základní rozměry vleku	19
Obrázek 3 Vyvážecí vlek [7]	20
Obrázek 4 Čtyřkolka [8]	21
Obrázek 5 Malotraktor [9]	22
Obrázek 6 Osobní automobil [10]	22
Obrázek 7 Traktor [11]	22
Obrázek 8 Páteřový rám vyvážecího vleku [12]	23
Obrázek 9 Žebřinový rám vyvážecího vleku [13]	23
Obrázek 10 Teleskopicky nastavitelný rám [14]	24
Obrázek 11 Výkyvná náprava na překážce [15]	24
Obrázek 12 Náhon kol nábojů [16]	25
Obrázek 13 Náhon kol kladkou [17]	25
Obrázek 14 „Hokejkový vzorek“ [18]	26
Obrázek 15 "Šípový vzorek" [19]	26
Obrázek 16 "Drapákový vzorek" [20]	27
Obrázek 17 Závěsové oko [21]	27
Obrázek 18 Přívěsový kloub „Žehlička“ [22]	27
Obrázek 19 Naklápěcí oj 1 [23]	28
Obrázek 20 Naklápěcí oj 2 [24]	28
Obrázek 21 Minimální počet klanic [25]	29
Obrázek 22 Výškově nastavitelné klanice [26]	29
Obrázek 23 Hlavní části hydraulické ruky [27]	30
Obrázek 24 Rotátor [28]	30
Obrázek 25 Kleště na kulatinu [29]	31
Obrázek 26 Štípací hlavice [30]	31
Obrázek 27 STS Sběrací vůz	36
Obrázek 28 Vozidlo Praga V3S [31]	38
Obrázek 29 Diagram nosnosti HR3001 [1, str. 20]	38
Obrázek 30 Duplikát výrobního štítku HR 3001	41
Obrázek 31 Jednohadicová brzdová soustava	45
Obrázek 32 Ovládání automatického "šlaufu"	47

Obrázek 33 Výstupní ventil a regulátor tlaku	48
Obrázek 34 Hydraulické schéma	51
Obrázek 35 Blokové schéma zapojení elektrosoučástí.....	53
Obrázek 36 Popis elektrického schéma	54
Obrázek 37 Nakládací hák.....	63
Obrázek 38 „Zakurtovaný“ vlek	63

Seznam tabulek

Tabulka 1 Parametry vleku	17
Tabulka 2 Rozdělení vyvážecích vleků	21
Tabulka 3 Diagram nosnosti hydraulické ruky HR 3001	38
Tabulka 4 Objemová hmotnost dřeva	39
Tabulka 5 Rozměry kmenů	40
Tabulka 6 Výpočet objemu a hmotnosti kmenu	40
Tabulka 7 Vstupní hodnoty pro výpočet výšky klanic	44
Tabulka 8 Výpočet výšky klanic	45
Tabulka 9 Popis pneumatického schéma	46
Tabulka 10 Pracovní hodnoty čerpadla U40 A.....	49
Tabulka 11 Výsledný pracovní tlak a průtok oleje pro hydraulický systém	50
Tabulka 12 Popis hydraulického schéma.....	52
Tabulka 13 Nakupované díly a ceník	67

Seznam použitých zkratk

PR	Počet pláten pneumatiky
HR	Hydraulická ruka
OT4	Přípojná vozidla traktoru, o nejvyšší přípustné hmotnosti přes 6000 kg
STK	Stanice technické kontroly

Seznam použitých symbolů

Symbol	Název	Jednotky
V	Objem kmenu	m^3
ρ	Hustota kmenu	$\frac{kg}{m^3}$
L	Délka kmenu	m
D	Průměr kmenu	m
m	Hmotnost kmenu	kg
V_k	Objem nákladu	m^3
V_c	Objem nákladu se vzduchovými mezerami	m^3
ρ_v	Hustota kmenu (borovice vejmutovka)	$\frac{kg}{m^3}$
m_{MAX}	Hmotnost nákladu (maximální povolená)	kg
f	Součinitel zaplnění hráně	–
h	Výška klanice	m
a	Délka ložné plochy	m
b	Délka ložné plochy	m

Úvod

Dřevo je pevné pletivo stonků vyšších rostlin, které označujeme jako dřeviny. Dřevo se zahrnuje mezi obnovitelné zdroje energie, jako jeden z druhů biomasy. Je to snadno dostupný přírodní materiál, který lidé široce využívají po celou dobu své historie. Česká republika se každým rokem více zalesňuje. V současnosti lesy pokrývají 34 % plochy české republiky. Za posledních 10 let se roční těžba dřeva v ČR pohybuje mezi 15-17 mil. m³ s výjimkou kalamity v roce 2007, kdy se roční těžba vzrostla na 18,51 m³. Je smutné, že se polovina českého vytěženého dřeva vyveze do zahraničí k dalšímu zpracování. V dnešní době se těžba a doprava dřeva neustále zdokonaluje, zrychluje a zkvalitňuje. Vznikají nové technologie, postupy a mechanické stroje, které následnou těžbu a dopravu velice usnadňují. Tato práce se zaměřuje na speciální druh těchto mechanických strojů zvaný vyvážecí vlek. Jedná se nejčastěji o traktorový návěs, který se používá k dopravě kmenů na skládku nebo na pilu.

Práce volně navazuje na mojí bakalářskou práci, která se zabývala návrhem vyvážecího vleku. Ve své bakalářské práci jsem se zaměřoval na historii vyvážení dřeva, manipulaci se dřevem a druhy manipulačních strojů pro dopravu kmenů. V této práci se proto blíže zaměřím pouze na vyvážecí vlek. Na začátku této práce budou podrobně vysvětleny hlavní požadavky na vlek a hlavní konstrukční části vleku. Následně bude řešena legalizace, konstrukce a realizace vleku podle daných parametrů. Na konci práce bude realizovaný vlek podroben testům a zkušebním jízdám.

Naše rodina se již řadu let zabývá lesní těžbou, dopravou, manipulací a pořezem kulatiny kmenovou pásovou pilou. Při konstrukci vleku jsem vycházel ze získaných zkušeností při manipulaci a přepravě kulatiny. Dále jsem kladl důraz na všestrannost vleku pro další využití.

1 Cíl práce

Cílem této práce je stavba vyvážecího vleku dle daných parametrů, které byly předem stanoveny vedoucím práce. Vlek bude následně realizován a bude k němu zhotovena konstrukční a výkresová dokumentace. Bude sepsána uživatelská příručka pro zhotovený vlek.

Pro upřesnění zadání je přiložena tabulka všech parametrů určených podle daných priorit.

- Priorita 1: Musí být v práci dosaženo.
- Priorita 2: Mělo by být v práci dosaženo, pokud není v rozporu s parametrem s prioritou 1.

Parametry vleku		
Parametr	Velikost parametru	Priorita
Cena vleku	< 250 000 Kč	1
Nosnost vleku	8 tun	1
Délka ložné plochy vleku	> 5 m	1
Šířka vleku	2,5 – 3,0 m	1
Světlá výška vleku	> 0,4 m	2
Výška vleku	< 3 m	2
Hmotnost vleku	< 3 tuny	2
Multifunkčnost	Zaručena	1
Stabilita	Vysoká	1
Prostupnost terénem	Dobrá	2
Legalizace pro provoz po pozemních komunikacích	Zaručena	1

Tabulka 1 Parametry vleku

Cena vleku – nové vyvážecí vlekky stojí podle výše zadaných parametrů kolem 1 000 000 Kč. Při stavbě vleku bude kladen důraz na cenu, při zachování vysoké kvality a životnosti konstrukce.

Nosnost vleku – nosnost je přesně stanovena na 8 tun.

$$\text{Užitečná nosnost} = \text{Nosnost (8 t)} - \text{Hmotnost vleku (max. 3t)} = 5 \text{ tun}$$

Délka ložné plochy vleku – délka musí být větší než 5 metrů, protože maximální délka kmenů dopravovaných vyvážecími vlekky se pohybuje okolo 10 metrů. Kmeny větších délek se dopravují za pomoci jiné techniky.

Z obrázku 1 je patrné, že kmen nemá těžiště v polovině délky ($a \neq b$). Kmen lze chápat jako komolý kužel. Pokud bude 10 metrů dlouhý kmen podepřen v 5 metrech a bude naložen těžším koncem na ložné ploše, bude kmen na vleku stabilní a nemůže se převrátit. Z tohoto důvodu postačí ložná plocha 5 metrů dlouhá.



Obrázek 1 Podpěra kmenu

Šířka vleku – byla stanovena od 2,5 do 3,0 metrů. Z hlediska stability by vlek měl být co nejširší, ale z hlediska prostupnosti terénem zase co nejužší (viz obrázek 2).

Světlá výška vleku – je pevně stanovena nad 0,4 metru (viz obrázek 2). Bude optimalizována, aby se zbytečně nezvyšovalo těžiště vleku za cenu zvýšení světlé výšky vleku. Odvíjí se od překážek (pařezy, kameny, díry po vývratech), které se mohou dostat do kolize s vyvážecím vlekem.

Výška vleku – se odvíjí od použité hydraulické ruky, která je vždy nejvyšší částí vleku. Byla stanovena pod 3 m, protože vlek se bude používat pro multifunkční účely (viz obrázek 2). Vlek by měl pracovat i ve stísněných prostorech (větší garáže, haly, stodoly).

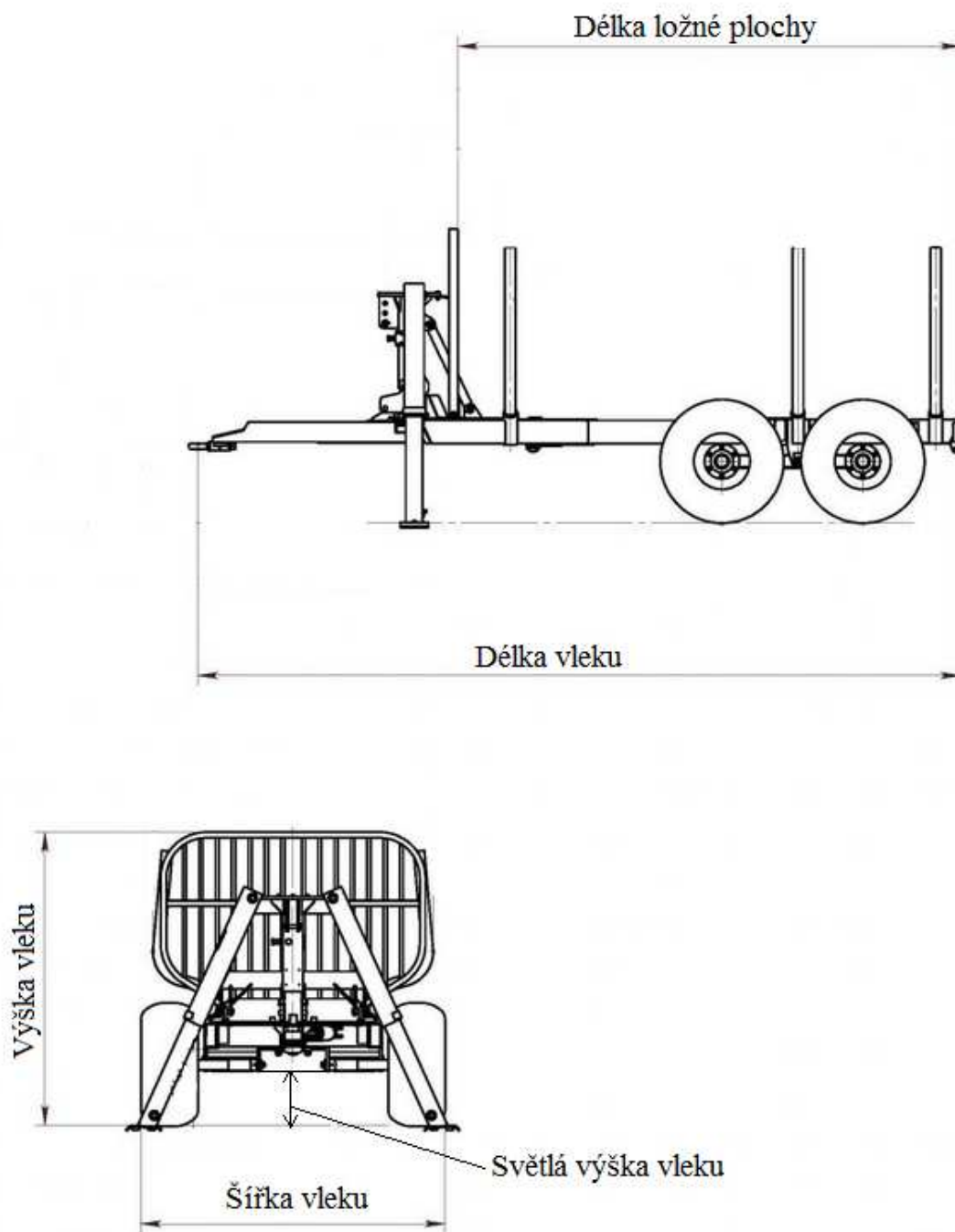
Hmotnost vleku – již byla výše zmíněna u nosnosti vleku. Musí být menší než 3 tuny. Při snížení hmotnosti vleku dojde k navýšení užitečné nosnosti vleku. Při stavbě vleku je zvýšení užitečné nosnosti žadáným parametrem.

Multifunkčnost – tato práce se nezaměřuje na stavbu profesionálního vyvážecího vleku, který je určen pouze na dopravu kmenů. Tento vlek by měl sloužit jako víceúčelový stroj a měl by být schopen převézt nejrůznější náklady. Z tohoto důvodu by měl být osazen výkonnou hydraulickou rukou (výkonnou z hlediska nosnosti, ne rychlosti nakládání).

Stabilita – stabilitou vleku se rozumí maximální boční náklon vleku, při kterém se plně naložený vlek nepřevrhne. Dále se bude řešit **svahová stabilita** vleku. Plně naložený vlek nesmí při jízdě po nakloněném svahu „utrhnout“. Musí pevně držet ve své koleji.

Prostupnost terénem – se odvíjí od celkové délky setu (traktor + vyvážecí vlek) a od celkové šířky vleku. Celková délka setu by měla být co možná nejkratší. Prostupnost se nechá zlepšit naklápěním oje a výkyvnými nápravami. Naprosto nevyhovující je oj s točnicovým přívěsem [3] (jako má klasický valník). S točnicovým přívěsem se v lese nedá couvat, protože se okamžitě „láme“ (náprava s ojí nezatačí plynule) za každou překážkou.

Legalizace pro provoz na pozemních komunikacích – musí být splněna. Práce bude zaměřena na nejjednodušší způsob jak vlek legalizovat za nejvhodnějších podmínek, které zákon umožňuje.



Obrázek 2 Základní rozměry vleku

2 Rešerše vyvážecích vleků

Tato kapitola se zaměřuje na popis, rozdělení a hlavní konstrukční části vyvážecích vleků.



Obrázek 3 Vyvážecí vlek [7]

2.1 Obecně

Vyvážecí vlek je speciální druh návěsu, který se používá k dopravě kmenů na skládku nebo na pilu z místa těžby. Vlek je často využíván k sběru a odvozu klestu nebo pro třídění kmenů na dané sortimenty. Mezi jeho největší přednosti patří výborná prostupnost terénem a dobrá manévrovatelnost mezi stromy. Tyto vlastnosti jsou zajištěny krátkým rozchodem kol, vysokou světlou výškou vleku, naklápací ojí a vhodným umístěním náprav. Nejdůležitější částí vyvážecího vleku je hydraulická ruka. Jejimi hlavními parametry jsou maximální nosnost a dosah.

2.2 Rozdělení vyvážecích vleků

Každá firma si navrhuje vlek dle vlastních parametrů nebo podle přání zákazníka.

V přiložené tabulce jsou uvedeny nejčastější druhy vleků podle užitečné nosnosti, typu tažného vozidla a druhu pohonu hydraulické ruky.

Rozdělení vyvážecích vleků		
Užitečná nosnost	Tažné vozidlo	Pohon hydraulické ruky
Do 3 tun	Čtyřkolka	Kardanová hřídel
		Vlastní hydraulický okruh
		Mechanický
	Malotraktor, traktor	Kardanová hřídel
		Vlastní hydraulický okruh
		Mechanický
Osobní automobil	Mechanický	
	Elektro hydraulický	
Do 6 tun	Malotraktor, traktor	Kardanová hřídel
		Vlastní hydraulický okruh
7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 tun	Traktor	Kardanová hřídel
		Vlastní hydraulický okruh

Tabulka 2 Rozdělení vyvážecích vleků

Na následujících obrázcích jsou zobrazeny výše zmíněná tažná vozidla z tabulky 2.



Obrázek 4 Čtyřkolka [8]



Obrázek 5 Malotraktor [9]



Obrázek 6 Osobní automobil [10]



Obrázek 7 Traktor [11]

2.3 Hlavní konstrukční prvky

Vlek je sestaven z určitých prvků do výsledného celku. Tyto prvky určí výsledné vlastnosti, charakteristiky a parametry vyvážecího vleku. Vhodnou kombinací těchto prvků se dosáhne požadovaného výsledku.

2.3.1 Rám

Rám je nosný prvek vyvážecího vleku a ovlivňuje téměř všechny parametry vleku zmíněné v tabulce 2. Jeho konstrukce ovlivní cenu, nosnost, délku ložné plochy, šířku, hmotnost, multifunkčnost a stabilitu vleku. Rám musí umožnit připojení ostatních prvků. Mezi nejpoužívanější druhy rámu pro vyvážecí vlek patří žebřinový rám a páteřový rám.



Obrázek 8 Páteřový rám vyvážecího vleku [12]



Obrázek 9 Žebřinový rám vyvážecího vleku [13]

U profesionálních vyvážecích vleků se délka ložné plochy může prodlužovat nebo zkracovat podle potřeby. Jedná se o teleskopické nastavení rámu. Lze posouvat sestavu dvou protilehlých klanců po hlavním středovém jeřku (po „páteři“ rámu).



Obrázek 10 Teleskopicky nastavitelný rám [14]

2.3.2 Nápravy a kola

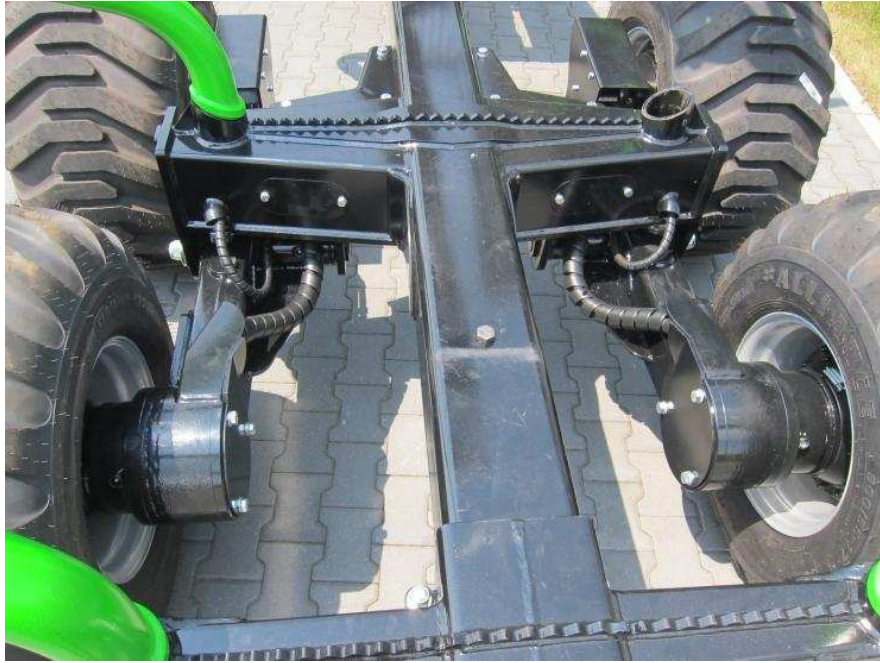
Nápravy:

Úkolem nápravy je nést tíhu vleku a přenášet jí na kola. Nápravy na vyvážecí vleky se používají tuhé nebo výkyvné. Odpružení náprav se na vleky nepoužívá z důvodu zbytečnosti a ceny. Jediné odpružení vyvážecího vleku zajišťují pneumatiky.



Obrázek 11 Výkyvná náprava na překážce [15]

U vyvážecích vleků, které jsou tahané za vozidly o malé pohotovostní hmotnosti a malém výkonu, se používají hydraulické pohony kol. Většinou se jedná o čtyřkolky. Na obrázku číslo 12 je zobrazena výkyvná náprava s hydraulickým pohonem kol v nábojích kola.



Obrázek 12 Náhon kol nábojů [16]

Druhý nejpoužívanější způsob náhonu kol je pomocí hydromotoru, který se umísťuje zhora na kola. Důvodem je malá šance poškození náhonu při jízdě těžkým terénem a zachování dané světlé výšky vleku. Rotační hydromotor je spojen s pneumatikami přes profilovanou kladku, která zapadá přesně do vzorku pneumatik. Kladka je do vzorku dotlačena pomocí pružiny. Pokud vzorek pneumatik klesne pod úroveň danou výrobcem, bývá kolem 30%, začne vznikat určitý prokluz a náhon ztrácí plnou účinnost. Další nevýhodou je bahno a nečistoty, které zvyšují prokluz náhonu. Tento pohon je spíše pro občasné použití, nehodí se pro každodenní práci.



Obrázek 13 Náhon kol kladkou [17]

Nápravy se na vyvážecích vlecích umísťují až do zadní poloviny vleku. Důvodem je rozložení váhy. Náklad se umísťuje tak, aby byla zatížena hnací náprava tažného vozidla přes závěs. Toto opatření vysoce zvyšuje přenos tažné síly z nápravy tažného zařízení na vozovku.

Kola:

Na vyvážecí vleky se používají převážně disková kola. Ráfky se volí podle předpokládané nosnosti vleku. Pneumatiky se používají s malou výškou a velkou šířkou tzv. „balónová kola“. Důvodem velké šířky je snaha o snížení tlaku pneumatiky na měkký terén. Kola se přestanou „bořit“ v měkkém terénu. Malá výška pneumatiky se odvíjí od konstrukce vleku, protože se kola většinou schovávají pod nosnou část vleku (viz obrázek 14). Podle použití vleku a podle nosnosti se volí počet pláten pneumatiky. Nejčastěji se počet pláten pohybuje od 14 do 18 PR. Počet pláten výrazně zvyšuje nosnost a odolnost pneumatiky proti proražení nebo poříznutí pneumatiky.



Obrázek 14 „Hokejkový vzorek“ [18]

Dezén pneumatik se používá nejčastěji „hokejkový“, „šípový“ a „drapákový“. Na obrázku 14 je zobrazen „hokejkový“ vzorek. „Drapákové vzorky“ nejsou blíže specifikované a každá firma si je vyrábí po svém, proto je jich mnoho druhů odlišných vlastností. V poslední době ubývá na nových vyvážecích vlecích „šípový vzor“, protože se používá na hnané nápravy. Vleky jsou většinou zapojeny za velkým traktorem, tak není náhonu kol vleku zapotřebí. Samozřejmě je neúčinnější pro přenos sil z vleku na zem a držení směrové stability kola v dráze. Na silnici zase patří k nejhorší možné variantě, „plave“ na silnici, pokud není pneumatika dostatečně podhuštěna a zatížena.



Obrázek 15 "Šípový vzorek" [19]



Obrázek 16 "Drapákový vzorek" [20]

2.3.3 Oj

Oje na vyvážecí vleky se používají různých tvarů s různými koncovkami podle druhu použití. Nejčastěji to bývají profily čtvercové, obdélníkové nebo trubky. Koncovky se volí podle tažného vozidla a podle nosnosti vleku. Pro vleky větších nosností se používají závěsová oka, naopak pro vyvážedky malých nosností se používají přívěsové klouby neboli „žehličky“.



Obrázek 17 Závěsové oko [21]

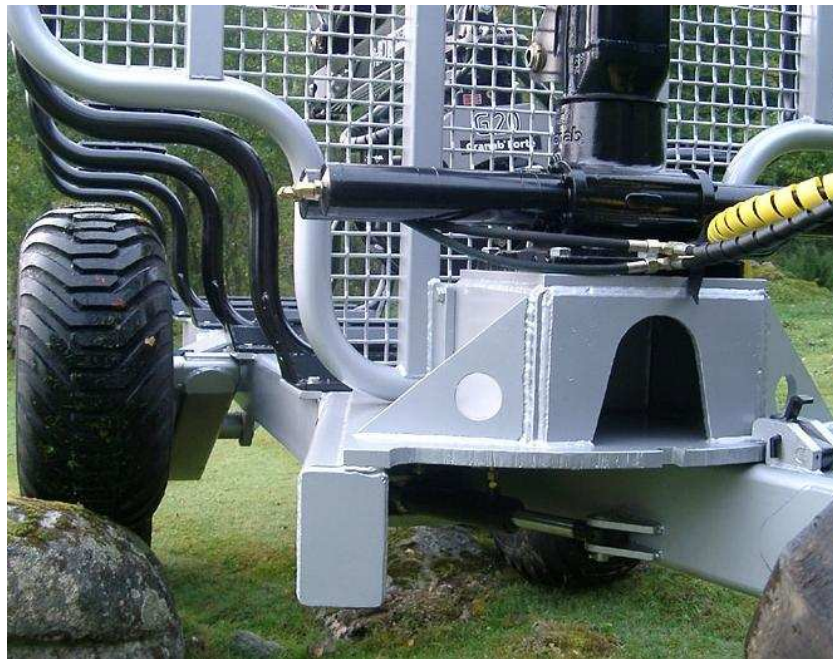


Obrázek 18 Přívěsový kloub „Žehlička“ [22]

V posledních letech se zavedlo do konstrukcí ojí tzv. naklápění oje. Díky tomuto naklopení se zlepší prostupnost soupravy v lese. Spoj tažného vozidla a oje musí mít dva otočné body, aby šlo zkonstruovat naklopení oje. Naklopení provádí nejčastěji hydraulické písty. Největší využití je při couvání s vlekem, naklopení oje sníží poloměr oblouku při zatačení.



Obrázek 19 Naklápěcí oj 1 [23]



Obrázek 20 Naklápěcí oj 2 [24]

2.3.4 Klanice

Klanice jsou důležitou částí vleku. Pomocí nich se náklad udržuje na vleku. Klanice jsou konstruovány tak, aby objem naloženého materiálu byl co největší při zachování nízké polohy těžiště vleku. Jejich počet závisí na délce dopravovaných kmenů, typu konstrukce a na nosnosti vleku. Minimální počet klanic je 4.



Obrázek 21 Minimální počet klanic [25]

Vleky s již zmíněným teleskopickým nastavením rámu v kapitole **2.3.1 Rám**, mají i nastavitelnou rozteč klanic podél vleku. Vystačí si i s minimálním počtem klanic pro odvoz různých délek kmenů. Klanice bývají výškově nastavitelné. Důvodem nastavení výšky klanic je úspora času při nakládání a vykládání vleku. Hydraulická ruka nemusí kmeny zvedat zbytečně přes maximální výšku klanic.



Obrázek 22 Výškově nastavitelné klanice [26]

2.3.5 Hydraulická ruka

Hydraulická ruka je specifický druh hydraulického manipulátoru a patří mezi nejdůležitější prvky vyvážecího vleku. Slouží pro nakládání, přemístování a vykládání nákladu. Vyrábí se mnoho druhů těchto manipulátorů, proto je důležité daný vlek osadit vhodnou rukou. Ruka určuje maximální hmotnost nakládaného břemena, velikost nakládacího úhlu a maximální nakládací vzdálenost (dosah ruky).

Hlavní částí ruky je sloup, který se otáčí na stabilním základu. Základ je pevně připojen k vleku. Další důležitou částí je systém výložníků upevněných na konci otočného sloupu. Systém výložníků se skládá z výložníků, prodloužení výložníků a z hydraulických válců. Stabilitu hydraulické ruky a vleku zajišťují stabilizační podpěry (tzv. „zapackování“), které jsou spojeny buď se základnou, nebo přímo s vlekem. Veškeré pohyby hydraulické ruky jsou ovládány hydraulickými válci.



Obrázek 23 Hlavní části hydraulické ruky [27]

Hydraulická ruka je nejčastěji poháněna dvěma způsoby. Hydraulickou silou od hydraulického okruhu tažného vozidla nebo přidaným hydraulickým čerpadlem, které se pohání přes kardanový hřídel od tažného vozidla.

Pro nakládání kmenů se k ruce připojuje nakládací mechanismus, který se skládá z rotátoru a kleští na kmeny.

Rotátor

Rotátor je obousměrný rotační hydromotor. Pro nakládání kmenů je nezbytnou součástí hydraulické ruky. Umožňuje nastavit kleště do optimální polohy pro sevření kmenu a umožňuje rotaci s již uchopeným kmenem. Rotátory pro velké zátěže jsou opatřeny brzdou rotace. Rotátor je konstrukčně uzpůsoben, aby vydržel nárazy a otřesy vzniklé během nakládání.



Obrázek 24 Rotátor [28]

Kleště

Kleště slouží k uchopení kmenů stromů, jinak se nazývají také drapáky. V kleštích je uložen hydraulický píst, který přes pákový mechanismus kleště otevírá nebo zavírá dle potřeby. Klasické kleště se rozdělují podle nosnosti, velikosti a úchopné síly.



Obrázek 25 Kleště na kulatinu [29]

Kleště se liší podle způsobu použití. Na vleky se používají jenom kleště na kulatinu, kleště na klest, půdní lopaty a štípací hlavice. Štípací hlavice stojící kmen pevně chytí a u země ho odštípne.



Obrázek 26 Štípací hlavice [30]

3 Legalizace vleku

Tato kapitola se zaměřuje na hledání nejvýhodnější cesty pro stavbu vyvážecího vleku. Převažujícím faktorem je zde cena, jednoduchost a snaha o vyhnutí se pravidelným technickým kontrolám na STK.

3.1 Novostavba [34]

Novostavbou se rozumí výroba jednotlivého silničního vozidla podle vlastní konstrukce nebo s využitím konstrukční části vozidla a samostatného technického celku vozidla, na něž byla vydána rozhodnutí o schválení typu.

Žádost výrobce o povolení výroby jednotlivého vozidla musí obsahovat:

- a) obchodní firmu, sídlo a identifikační číslo, je-li žadatelem právnická osoba, nebo jméno, příjmení, obchodní firmu, je-li o podnikatele, rodné číslo, místo trvalého nebo povoleného pobytu, je-li žadatelem fyzická osoba
- b) druh a kategorii silničního vozidla
- c) účel, pro který má být silniční vozidlo používáno
- d) způsob zajištění záručního a pozáručního servisu

Žádost výrobce musí být doložena těmito doklady:

- a) ověřenou kopií smlouvy nebo listiny o zřízení nebo založení právnické osoby nebo u právnických osob zapsaných v obchodním rejstříku výpisem z obchodního rejstříku, u fyzických osob podnikatelů ověřenou kopií živnostenského oprávnění
- b) technickým popisem silničního vozidla v rozsahu údajů uváděných v technickém průkazu vozidla, včetně údajů uváděných v technickém průkazu vozidla, včetně údajů o předpokládaných provozních, jízdních a dynamických vlastnostech
- c) nákresem sestavy silničního vozidla s uvedením rozměrů a hmotností
- d) návodem k údržbě a obsluze vozidla v českém jazyce
- e) osvědčeními o schválení typu systémů vozidla, konstrukčních částí a samostatných technických celků vozidla, které tvoří silniční vozidlo, nebo technickým protokolem

Obecní úřad s rozšířenou působností vydá povolení ke stavbě vozidla a založí spis o stavbě nového vozidla, ve kterém stanoví podmínky pro schválení technické způsobilosti vozidla. Následně může výrobce vozidlo vyrobit. Nakonec musí proběhnout schválení technické způsobilosti vyrobeného vozidla.

Schválení:

- a) technickou způsobilost jednotlivě vyrobeného silničního vozidla schvaluje obecní úřad s rozšířenou působností (kontrola dodržení stanovených podmínek)
- b) technická způsobilost každého jednotlivě vyrobeného silničního vozidla se schvaluje samostatně (ke každé žádosti se přistupuje individuálně)
- c) obecní úřad s rozšířenou působností schválí technickou způsobilost jednotlivě vyrobeného silničního vozidla, pokud silniční vozidlo splňuje technické požadavky, které byly použitelné pro danou kategorii vozidla v České republice v době výroby vozidla

Pro schválení musí výrobce doložit do spisu o stavbě nového vozidla návod k údržbě, popis částí vozidla, záruční podmínky, výrobní štítek, seznam použitých dílů, seznam použitých dílů a jejich homologace.

Pokud výrobce splní všechny podmínky, je vozidlo prohlášeno za technicky způsobilé k provozu na pozemních komunikacích. Vozidlu je přidělen VIN kód a jsou vydány nové technické průkazy (velký a malý). U novostaveb nelze vydat technické osvědčení silničního vozidla, každá novostavba musí podléhat pravidelným technickým kontrolám. Poplatek za schválení technické způsobilosti vozidla na obci s rozšířenou působností stojí 2000 Kč.

3.2 Dovoz [34]

Dovozem se rozumí doprava silničního vozidla registrovaného mimo Českou republiku. Technickou způsobilost jednotlivě dovezeného silničního vozidla schvaluje obecní úřad s rozšířenou působností na základě písemné žádosti.

Tato žádost musí obsahovat:

- a) druh a kategorii silničního vozidla, výrobce silničního vozidla, značku a obchodní název stanovený výrobcem, typ vozidla a obchodní označení vozidla
- b) účel, pro který má být silniční vozidlo používáno
- c) údaj o tom, zda jsou požadovány výjimky z technických požadavků

K žádosti je nutné přiložit:

- a) osvědčení o registraci silničního motorového vozidla nebo přípojného vozidla, bylo-li vydáno, a technický průkaz silničního motorového vozidla nebo přípojného vozidla, byl-li vydán, nebo jiný doklad o schválení technické způsobilosti vozidla
- b) protokol o evidenční kontrole
- c) doklad o celním odbavení vozidla, pokud bylo silniční vozidlo dovezeno z jiného než členského státu
- d) technický protokol vydaný zkušební stanicí

Pokud jsou splněny všechny podmínky, je vozidlo prohlášeno za technicky způsobilé k provozu na pozemních komunikacích v České republice. Žádost o zápis jednotlivě dovezeného silničního vozidla do registru vozidel pro přípojné vozidlo stojí 1000 Kč.

3.3 Přestavba [34]

Přestavbou silničního vozidla se rozumí změna nebo úprava podstatných částí mechanismu nebo konstrukce provozovaného silničního vozidla.

Za změnu podstatných částí mechanismu nebo konstrukce silničního vozidla se považují:

- a) změna druhu pohonu, vestavění jiného typu motoru
- b) změna karosérie, pérování vozidla a kol způsobující změnu povoleného zatížení
- c) změna druhu karosérie nebo nástavby, pro které se mění účel a způsob použití silničního vozidla

d) změna kategorie vozidla

Přestavbu vozidla výměnou karoserie lze povolit jen v rámci jedné typové řady vozidla.

Nahrazuje-li nebo se doplňuje vozidlo novou nebo jinou součástí nebo výbavou, musí tato součást nebo výbava splňovat podmínky stanovené tímto zákonem.

O přestavbu silničního vozidla se nejedná, jestliže výrobce vozidla prohlásí podstatnou část mechanismu nebo konstrukce silničního vozidla za náhradní díl k tomuto vozidlu.

Způsoby pro schvalování přestaveb silničních vozidel:

a) jednotlivá přestavba (max. 8 přestaveb na 1 žadatele o přestavbu za 1 rok)

Je povolována přímo od výrobce vozidla.

Pokud již výrobce neexistuje, povoluje ji výzkumné centrum DEKRA. Tato žádost je dražší, protože se musí provést všechny možné testy vozidla (např. kontrola zatížení náprav, kontrola brzd a kontrola geometrie.

b) hromadná přestavba (pokud se jedná o počet vyšší než 5 kusů):

Hromadnou přestavbu silničního vozidla povoluje ministerstvo dopravy na základě písemné žádosti, pokud jsou splněny podmínky pro přestavbu stanovené prováděcím právním předpisem.

Specializované firmy mají vydané osvědčení na přestavby vozidel od ministerstva dopravy. Těmto firmám se zašle žádost o přestavbu, následně stanoví podmínky pro schválení přestavby. Po přestavbě firma zkontroluje doložené dokumenty a vydá příslušné technické průkazy nebo technická osvědčení.

Žádost pro jednotlivé a hromadné přestavby musí obsahovat:

- a) obchodní jméno, sídlo a právní formu právnické osoby a její identifikační číslo, pokud bylo přiděleno, je-li žadatelem právnická osoba, nebo jméno a příjmení, pobyt, obchodní jméno, rodné číslo a identifikační číslo fyzické osoby pokud bylo přiděleno, je-li žadatelem fyzická osoba
- b) druh a kategorii silničního vozidla
- c) účel, pro který má být silniční vozidlo používáno

Žádost pro jednotlivé a hromadné přestavby musí být doložena těmito doklady:

- a) podrobným popisem přestavby silničního vozidla
- b) návrhem na změnu údajů zapisovaných v technickém průkazu silničního vozidla
- c) technickým popisem a výkresovou dokumentací systému vozidla, konstrukční části vozidla nebo samostatného technického celku vozidla, pokud nebyla schválena jejich technická způsobilost typu
- d) technickým protokolem vydaným zkušební stanicí a technickým protokolem vydaným prověřenou zkušebnou (technická kontrola plného rozsahu „K“)

3.4 Závěr

Vyvážecí vlek spadá do kategorie OT4 – přípojné vozidlo traktoru, jejichž nejvyšší přípustná hmotnost převyšuje 6000 kg.

Novostavba – byla vyloučena ze dvou hledisek:

1. nutnost pravidelných technických kontrol (1 krát za 4 roky)
2. náročnost dodání podkladů pro spis (návod k údržbě, popis částí vozidla, záruční podmínky, výrobní štítek, seznam použitých dílů, seznam použitých dílů a jejich homologace)

Dovoz – byl vyloučen z hlediska ceny (dovoz vleku kategorie OT4 vyjde kolem 40 Kč/km).

Přestavba – byla vybrána jako vhodná varianta pro stavbu vyvážecího vleku. Jestli bude zvolena jednotlivá nebo hromadná rozhodne až volba přívěsu, který bude přestavěn na vyvážecí vlek.

Přestavovat se bude starší zemědělský vlek.

Důvody tohoto výběru:

- 1) **Cena** – starší vlek se nechá pořídit za minimální cenu.
- 2) **Nedělá se převod** – jedná o zemědělský stroj přípojný, který spadá mezi zvláštní vozidla. Majitel není uveden v technickém osvědčení, proto se nedělá převod. Jediným platným dokladem o změně majitele je platná kupní smlouva.
- 3) **Pojistka** – pojistka na tyto staré zemědělské vleky je velice malá.
- 4) **Není třeba STK** – tyto zemědělské vleky nemusí na STK, pokud si to majitel nevyžádá.
- 5) **Jednoduchost přestavby** – pro přestavbu stačí pouze schválení podmínek stanovených obcí s rozšířenou působností, vlek při a po přestavbě nemusí projít všemi technickými kontrolami (např. brzdy, osvětlení atd.). Pouze kontrolami předem stanovenými obcí s rozšířenou působností.

4 Výběr vhodného řešení

V této kapitole bude vybrán typ návěsu, který bude nejvíce odpovídat zadání. Následně bude vybrána hydraulická ruka odpovídající zadaným parametrům.

4.1 Výběr optimálního návěsu

Byl zvolen velkoobjemový traktorový návěs STS MV3-025. Tento přívěs se používal jako sběrací vůz na seno.



Obrázek 27 STS Sběrací vůz

4.1.1 Důvody výběru přívěsu a kontrola se zadanými parametry

- Cena** – vlek byl pořízen z místního JZD jako vyřazený za 12 000 Kč.
- Nosnost** – největší povolená hmotnost = 6,65 tuny (nosnost).
Užitečná nosnost = Nosnost (6,65 t) – Hmotnost vleku (max. 2,65 t) = 4 t
Tento parametr je o 1 tunu menší než zadaný parametr. Parametr je pouze dostačující. Nosnost by se nechala zvýšit dvounápravovým přívěsem.
- Jednonápravový přívěs** – tyto druhy přívěsů se nejčastěji vyráběly s dvěma nápravami, důvodem bylo zvýšení nosnosti až na 12 tun. Dvounápravový vlek stojí kolem 50 000 Kč. Jednonápravový vlek má lehčí konstrukci, lepší manévrovatelnost v lese (s dvounápravovým se těžko couvá) a je o 38 000 Kč levnější. Z těchto důvodů byl vybrán jednonápravový vlek i za cenu zmenšení nosnosti vleku o 1 tunu.
- Délka ložné plochy** – je 5,9 metru (zadaný parametr byl > 5 metrů => délka ložné plochy je vyhovující).
- Světlá výška vleku** – je 0,41 metru (zadaný parametr byl > 4 metry => světlá výška vleku je vyhovující).
- Výška vleku** – je 3,72 metru (je vyšší než zadaný parametr, který byl < 3 metry). Výšku určuje velikost nástavby. Nástavba bude demontována a nahrazena

klanicemi, které se vyrobí podle zadané maximální výšky vleku. Parametr také ovlivní volba hydraulické ruky. Bude nutné provést kontrolu maximální výšky vleku po připevnění hydraulické ruky.

- g) **Hmotnost vleku** – provozní hmotnost vleku = 2,65 tuny (vyhovující, ale proměnný parametr z hlediska přestavby). Z vleku se budou některé součásti odstrojovat a některé zase nastrojovat. Bude provedena výsledná kontrola hmotnosti dokončeného vleku.
- h) **Multifunkčnost** – díky žebřinovému rámu lze podlahu uzpůsobit na plato, kam lze nakládat nejrůznější náklady. Po připojení hydraulické ruky bude vlek schopen náklady naložit a složit podle potřeby. Multifunkčnost bude zaručena.
- i) **Stabilita** – stabilitu zaručuje velký rozchod kol a umístění kol po stranách rámu vleku. Maximální náklon bude vyzkoušen při tetovacích jízdách, svahová stabilita bude zlepšena nákupem nových „balónových“ kol s neopotřebovaným vzorkem.
- j) **Prostupnost terénem** – tento přívěs nevyčníká svou prostupností terénem. Nemá naklápění oje ani výkyvnou nápravu. Vlek s tímto vybavením by byl příliš drahý. Vlek nemá „točnicový“ systém, bude se s ním nechat lehce couvat. Vlek této velikosti by stejně nemohl kličkovat mezi stromy. Tento parametr je pouze dostačující.
- k) **Legalizace pro provoz po pozemních komunikacích** – vlek byl zakoupen z místního JZD, kde nebylo nalezeno technické osvědčení k vleku. Bude se muset žádat o duplikát. Následně bude provedena hromadná přestavba přes firmu, která vlastní pro tento typ vleků osvědčení pro přestavby.
- l) **Pojistka** – pro provoz na pozemních komunikacích je povinnost mít uzavřené povinné ručení, které je na tyto staré vleky velice levné.

4.2 Výběr optimální hydraulické ruky

Hydraulická ruka je druhým nejdůležitějším konstrukčním prvkem na vyvážecím vleku. Její volbu nejvíce ovlivní zvolený vlek. Konstrukční řešení hydraulické ruky musí umožnit její snadné připojení k rámu vleku STS MV3-025. Ruka musí po připojení vyhovět i ostatním parametrům.

4.2.1 Volba hydraulické ruky

Pro práci byla vybrána hydraulická ruka HR 3001. Tato ruka se vyráběla v Československu a montovala se na vozidlo Praga V3S. Ruka byla koupena od místního soukromníka za 17 000 Kč a opět se nenašlo technické osvědčení k této ruce.

Tato hydraulická ruka má po jedné straně umístěn nastavitelný mechanický výsuv pro „zapackování“. Tento výsuv je umístěn na ruce z důvodu vyosení hlavního sloupu (otoče). Packy (podpěry) by měly být od sloupu vzdáleny ve stejné vzdálenosti. Zapackování by kvůli vyosení na jedné straně překračovalo povolenou šířku vozidla, z tohoto důvodu bylo vyrobeno jako mechanicky nastavitelné.



Obrázek 28 Vozidlo Praga V3S [31]

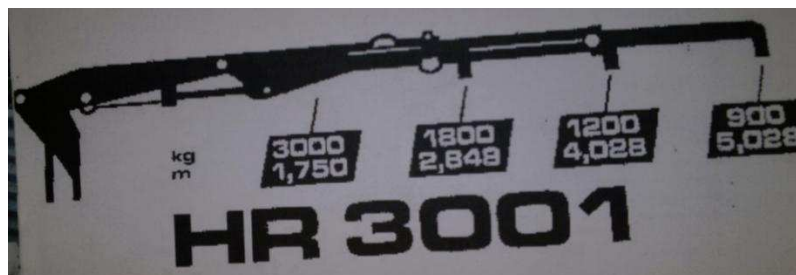
1. Rotátor
2. Kleště

4.2.2 Určení maximálního zatížení pro hydraulickou ruku

Pro kontrolu vhodnosti hydraulické ruky pro zvolený vlek je zapotřebí určit maximální břemena, která bude ruka zvedat. Hlavním ukazatelem je diagram nosnosti hydraulické ruky.

Diagram nosnosti hydraulické ruky				
Délka ramene [m]	1,750	2,848	4,028	5,028
Nosnost [kg]	3000	1800	1200	900

Tabulka 3 Diagram nosnosti hydraulické ruky HR 3001



Obrázek 29 Diagram nosnosti HR3001 [1, str. 20]

Z diagramu je patrné, že hydraulická ruka má maximální nosnost 3000 kg na nejkratším rameni a na maximálním rameni 5 metrů má nosnost 900 kg.

Určení maximálního zatížení:

Zde je přiložena tabulka nejčastěji se vyskytujících se stromů a jejich objemových hmotností.

Název stromu	Objemová hmotnost dřeva [$\frac{kg}{m^3}$]		
	Čerstvé	Na vzduchu vyschlé	Uměle dosušené
Borovice lesní	700	520	510
Borovice černá	900	670	540
Bříza	940	600	590
Buk	990	720	570
Douglaska	910	570	550
Jedle	1000	460	420
Dub letní a zimní	1000	760	660
Jilmy	950	700	520
Jasan	920	720	620
Javor klen	980	660	530
Javor mléč	870	650	520
Lípy	730	520	420
Modřín	760	600	460
Olše	690	520	430
Smrk	740	470	440
Topol černý	840	450	370
Vejmutovka	520	400	320
Vrby	1000	460	370

Tabulka 4 Objemová hmotnost dřeva

Z tabulky vyplývá, že nejvyšší uvažovaná objemová hmotnost bude $1000 \frac{kg}{m^3}$. V zadání bylo uvažováno nakládání kmenů o maximální délce 10 metrů. V úvahu bylo vzato, že v České republice nerostou kmeny silnější 0,6 metru, bráno na středovém průměru 10 metrového kmenu. Středovým průměrem se rozumí průměr v polovině délky kmenu.

Výpočet objemu a hmotnosti kmenu		
Vstupní hodnoty	Označení	Jednotky
Objem kmenu	V	$[m^3]$
Hustota kmenu	ρ	$1000 \frac{kg}{m^3}$
Délka kmenu	L	$10 m$
Průměr kmenu	D	$0,6 m$
Hmotnost kmenu	m	$[kg]$

Tabulka 5 Rozměry kmenů

Použité vzorce	Výsledky
$V = \frac{\pi * D^2}{4} * L$	$V \doteq 2,850 m^3$
$m = V * \rho$	$m \doteq 2850 kg$

Tabulka 6 Výpočet objemu a hmotnosti kmenu

Z tohoto výsledku vyplývá, že nejtěžší nakládaný kmen může vážit kolem 2850 kg. Hydraulická ruka takové břemeno uzvedne, pouze na nejkratším rameni. Vlek bude navržen pro multifunkční použití. Budou se nakládat nejrůznější břemena. Jejich maximální hmotnost nesmí překročit maximální nosnost ruky, která je 3000 kg.

4.2.3 Důvody výběru hydraulické ruky a kontrola se zadanými parametry

- Cena** – ruka byla pořízena od soukromníka za 17 000 Kč.
- Připojení hydraulické ruky** – lze ji jednoduše položit na plato vleku a připojit k rámu přes svorníky, rozpon „zapackování“ nekoliduje s rámem vleku a nepřesahuje jeho maximální povolenou šířku. Ruka je z hlediska připojení vyhovující.
- Nosnost** – její maximální nosnost je 3000 kg. Zvedne i nejtěžší předpokládaný kmen, který je 2850 kg. Ruka je z hlediska nosnosti postačující.
- Pohon hydraulické ruky** – ruka se dá pohánět z hydraulického okruhu tažného vozidla nebo pomocí vloženého čerpadla. Tento pohon je výhodný pro slabší hydraulické okruhy tažných vozidel.
- Dosah ruky** – je 5 metrů od středového sloupu ruky. Pro vyvážecí vlek není tento dosah nejlepší. Výhodou této ruky je možnost jejího složení vedle sebe. Následně na vleku nepřekáží pro multifunkční použití. Složení vedle sebe je možné pouze bez připojeného rotátoru a kleští.
- Výška vleku** – maximální výška vleku má být pod 3 metry. Celková výška po připojení ruky je 2,9 metru. Tento parametr je vyhovující.

4.3 Výsledné hodnocení

Vlek a hydraulická ruka vyhovují všem zadaným parametrům. Tyto dva konstrukční celky budou dohromady schopny vyhovět požadovaným pracovním úkonům.

4.4 Postup řešení přestavby

1. Žádalo se o vystavení náhradních dokladů k vleku. Nejdříve se žádalo o vydání opisu průkazu způsobilosti a technického popisu [viz příloha 1 – a)]. Následně byl vydán průkaz způsobilosti a technický popis [viz příloha 1 – b), c)]. Z ochrany osobních údajů jsou některé názvy nečitelné. Žádost stála 2200 Kč.

2. Bylo požádáno na obci s rozšířenou působností o vystavení duplikátu technického osvědčení zvláštního vozidla [viz příloha 1 – d)]. Cena je stanovena dle zákona č. 634/2004 na 100 Kč. [35]

3. Následně bylo zažádáno o hromadnou přestavbu ve firmě PELI spol. s r.o. [32]. Tato firma se specializuje na stroje a zařízení, které využívají hydraulické systémy a prvky. Firma PELI je schopna vystavit nové technické osvědčení k hydraulické ruce, protože bylo bývalým majitelem ztraceno. Bez tohoto osvědčení by ruka nemohla být schválena do provozu na pozemních komunikacích. Žádalo se o atypickou montáž nástavby (hydraulické ruky) na vlek. Ve spolupráci s firmou byl vytvořen koncept (viz příloha 2 – výkres ZČU_2017-211-00) našeho řešení, který firma PELI povolila k přestavbě a ke kterému stanovila montážní a ověřovací zkoušku zdvihacího zařízení. Firma povolila přestavbu pouze za předpokladu, že se nezmění pohotovostní hmotnost a rozměry vleku, které jsou uvedeny v technickém osvědčení.

4. Byla provedena přestavba dle daných parametrů, která je popsána v následující kapitole **5 Konstrukční návrh a realizace**.

5. Při přestavbě bylo zjištěno, že HR má téměř nečitelný výrobní štítek. Na zakázku byl vyroben duplikát tohoto štítku, který musí být na HR připevněn. Cena výroby duplikátu byla 1810 Kč.



Obrázek 30 Duplikát výrobního štítku HR 3001

6. Předposledním bodem byla kontrola svarů rámu od firmy PELI a vizuální kontrola podle předem stanovené struktury konstrukce.

7. Posledním bodem bylo provedení montážní a ověřovací zkoušky zdvihacího zařízení [viz příloha 1 – e)]. Po kladném hodnocení těchto zkoušek firma vydala technické osvědčení samostatného technického celku [viz příloha 1 – f)]. Cena pro schválení přestavby byla 3600 Kč.

8. Nakonec byla sjednáno povinné ručení, které vyšlo na 280 Kč za 1 rok.

5 Konstrukční návrh a realizace

V této kapitole je popsán postup stavby vyvážecího vleku. Pro stavbu vleku byla zpracována kompletní výkresová dokumentace, která je uložena na příloženém CD. Dokumentace byla vyrobena podle 3D modelu tohoto vleku. V příloze číslo 2 je uveden seznam všech výkresů, na které se práce odkazuje. V deskách práce (příloha číslo 5) jsou umístěny pouze nejdůležitější výkresy vyvážecího vleku. V příloze číslo 3 jsou uvedeny fotky z provedené přestavby. V příloze číslo 4 jsou zobrazeny fotky kompletního vyvážecího vleku.

5.1 Rám

Rám byl upraven z původního vleku, následně vyztužen a povrchově upraven na požadovaný výsledek.

Nejdříve se z původního vleku (viz příloha 3 – obr. 1) začaly demontovat nadbytečné díly (nástavba, kasač, převodovky a přetěžovací spojka). Z původního sběracího vleku vzniklo plato (viz příloha 3 – obr. 2), které bylo následně rozřezáno a rozebráno na původní rám (viz příloha 2 – výkres ZČU_2017-212-00).

Z celého rámu byla odstraněna původní barva a rez (broušením). Rám byl natřen odrezovačem.

Dalším krokem bylo navaření hlavních výztuh rámu (viz příloha 2 – výkres ZČU_2017-211-00) a navaření ostatních dílů na rám (viz příloha 2 – výkres ZČU_2017-210-00). Důvodem vyztužení rámu (podélníky a příčníky) bylo „zapackování“. Když se ruka „zapackovává“, tak se rám i s nákladem nadzvedává do pevné opěrné pozice. V tuto chvíli vlek stojí na 4 opěrných bodech (2 kolech – pružné opěrné body a 2 packách – pevné opěrné body). Jelikož jsou obě nohy pro „zapackování“ na stejném hydraulickém okruhu, nadzvedne se nejdříve noha na místě menšího odporu. Až po vyrovnání odporu při vysouvání nebo po plném vysunutí jedné nohy se začne vysouvat noha druhá. Proto by se původní rám mohl trvale zkroutit nebo roztrhnout. Rám nebyl na takové zatížení vyroben.

Pro další operace bylo nutné usadit hydraulickou ruku na rám vleku, aby se mohly provádět další svářečské operace. Od umístění hydraulické ruky se odvíjí i umístění některých dílů na vlek (např. délka hadic a kabelů). Ruka byla na vlek posazena pomocí jeřábu a k vleku je přichycena pomocí svorníků (viz příloha 2 – výkres ZČU_2017-100-00). Z hydraulické ruky byla následně odstraněna původní barva a rez (broušením) a celá ruka byla natřena odrezovačem.

Po montáži hydraulické ruky na vlek byly provedeny svářečské operace na ruce (viz příloha 2 – výkres ZČU_2017-100-00). Fotka po těchto operacích (viz příloha 3 – obr. 3).

Poslední operací bylo lakování rámu. Nejdříve se rám i ruka natřela základovou barvou (červený penetrátor koroze Alkyton). Fotka základního nátěru (viz příloha 3 – obr. 4). Po vytvrzení byl vlek s rukou nastříkán vrchní červenou vínovou barvou (Alkyton RAL 3005). Byly nanесeny dvě vrstvy této barvy. Fotka po lakování vleku s hydraulickou rukou (viz příloha 3 – obr. 5).

5.2 Náprava a kola

Náprava i kola se ponechají z původního vleku.

5.2.1 Náprava

Náprava je nejslabší konstrukční částí vleku a od její nosnosti se odvíjí nosnost celého vleku. Nosnost nápravy je 9000 kg. V technické osvědčení je napsaná maximální povolená zátěž nápravy na 5900 kg. Nosnost celého vleku je 6650 kg. Vlek je výhodné nakládat tak, aby část váhy připadla na nápravu tažného vozidla. Díky tomuto opatření se náprava zbytečně nepřetěžuje.

Z nápravy byla odstraněna původní barva a rez (broušením). Následně byla náprava natřena odrezovačem. Nátěr základní barvou a vrchní barvou byl proveden spolu s nátěrem rámu (viz příloha 3 – obr. 6). Na bubny brzd byla použita vrchní barva Alkyton RAL 9005 (viz příloha 3 – obr. 7).

5.2.2 Kola

Kola se skládají z pneumatik Michelin Power CL 340/80-18 a ráfků NTVS (8děr) 12,5-18 (viz příloha 2 – výkres ZČU_2017-240-00).

Kola byly použity z původního vleku, pouze bylo dokoupeno 1 kolo pro rezervu. Pneumatika stála 600 Kč (vzorek pod 30 %) a ráfek stál 500 Kč (viz příloha 3 – obr. 8).

Pneumatiky mají 14 pláten a jejich dezén je „hokejkový“. Pneumatiky jsou pod 30% celkového vzorku. Pro lepší směrovou stabilitu bude zapotřebí zakoupit nové. Cena jedné pneumatiky je 8000 Kč. Z tohoto důvodu budou prozatím ponechány pneumatiky původní.

Ráfky byly lakovány barvou Alkyton 9005. Ráfky jsou připojeny k brzdovým bubnům pomocí 8 speciálních osazeným matic M20. Kola jsou díky maticím přesně vystředěny.

5.3 Oj

Oj spojuje rám s tažným vozidlem. Oj je propojena s tažným pomocí závěsového oka přes závěsový čep (průměr 40 mm). Čep se zajišťuje závlačkou. Na oji je připevněno čerpadlo s převodovkou. Dále je v mezeře oje umístěna hlavní rozvodná skříň elektroinstalace (viz příloha 2 – výkres ZČU_2017-200-00).

Oj byla vyztužena dle výkresu (viz příloha 2 – výkres ZČU_2017-211-00). Vyztužení bylo provedeno z důvodu nedostatečného dimenzování původní oje. Tento nedostatek byl zjištěn při provozu v praxi. Velice často se stává, že se oj odtrhne v místě přivaření k rámu. Důvodem je cyklické namáhání oje a tloušťka stěny příčného nosníku, na který je oj navařena (tloušťka stěny je pouze 5 mm).

Oj byla povrchově upravena společně s rámem a nápravou. Fotka vyztužené oje je zobrazena (viz příloha 3 – obr. 9).

5.4 Klanice

Klanice jsou svařence z ocelových profilů. Jsou pevně spojeny s rámem pomocí dvou lícovaných šroubů M20x1,5x130 DIN 609. Pro vlek byly vyrobeny dva druhy klanic, protože šířka rámu není podél ložné plochy stejná.

Na klanice byl použit ocelový profil (80x80x6mm). Jejich dimenzování bylo provedeno porovnávací metodou. Nosníky na klanice byly navrženy podle nosníků klanic konkurenčních strojů. Největší nebezpečí pro klanice nevzniká od přeložení vleku, ale o jejich zachycení za stromy v lese (např. při cování). Dalším nebezpečím je kontakt klanice s kleštěmi při nakládání a vykládání vleku.

Nejdříve bylo nutné určit výšku klanic.

Výpočet výšky klanice:

Výška klanic byla stanovena podle užitečné nosnosti vleku (maximální povolená hmotnost). Dalším určujícím parametrem byly rozměry ložné plochy (viz příloha 2 – výkres ZČU_2017-000-00). Jediné omezení bylo, že po připojení k rámu nesměla výška klanic od země přesáhnout 3 metry (toto omezení vychází ze zadání).

Koeficient zaplnění hráně $f = 0,5$ [1, str. 28)]. Tento koeficient udává, že kulatina na vleku bude složena s 50% mezerami. Velikost koeficientu byla vybrána pro netříděnou dlouhou kulatinu.

Pro výpočet objemu nákladu bylo třeba stanovit druh dřeva s nejmenší hustotou. Výběr byl prováděn z již uvedené tabulky (4-2 Objemová hmotnost dřeva) a byla vybrána borovice vejmutovka na vzduchu vyschlá. Uměle vysušená má sice menší hustotu, ale není pravděpodobnost jejího odvozu za pomoci vyvážecího vleku. Z výpočtu vyjde největší možný objem dřeva, který se na vlek nechá naložit za předpokladu dodržení maximální povolené hmotnosti.

Výpočet výšky klanic		
Vstupní hodnoty	Označení	Jednotky
Objem nákladu (kmenů na vleku)	V_k	$[m^3]$
Objem nákladu (se vzduchovými mezerami)	V_c	$[m^3]$
Hustota kmenu (Borovice vejmutovka)	ρ_v	$400 \frac{kg}{m^3}$
Hmotnost nákladu (maximální povolená)	m_{MAX}	$4000 kg$
Součinitel zaplnění hráně	f	0,5
Výška klanice	h	$[m]$
Délka ložné plochy	a	5,9 m
Šířka ložné plochy	b	2,3 m

Tabulka 7 Vstupní hodnoty pro výpočet výšky klanic

Použité vzorce	Výsledky
$V_k = \frac{m_{MAX}}{\rho_v}$	$V = 10 \text{ m}^3$
$V_c = V_k * [1 + (1 - f)]$	$V_c = 15 \text{ m}^3$
$h = \frac{V_c}{a * b}$	$h \doteq 1,105 \text{ m}$

Tabulka 8 Výpočet výšky klanic

Z výpočtu vyplynulo, že výška klanice musí být minimálně 1,1 metru. Jedná se o aktivní výšku klanice (část klanice nad ložnou plochou, která drží kmeny na vleku). Klanice musí být ještě prodloužena o připojovací část.

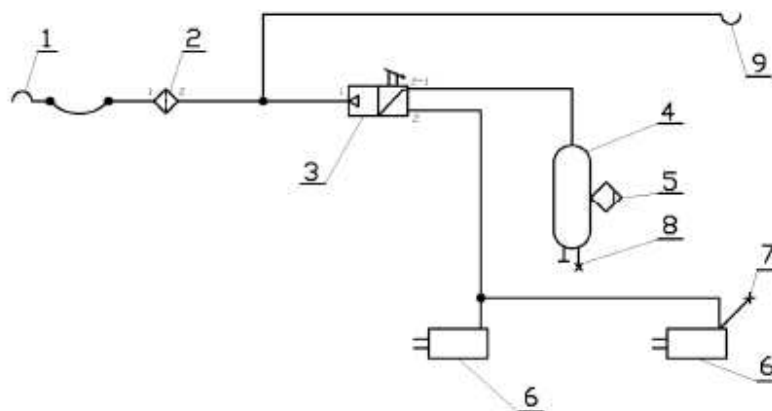
Pro vlek byly vyrobeny 2 kusy klanic užších (viz příloha 2 – výkres ZČU_2017-230-00) a 4 kusy klanic širších (viz příloha 2 – výkres ZČU_2017-220-00). Klanice byly svařeny tak, aby vnější šířka po připojení dvou protilehlých klanic byla 2,5 metru. Díky tomuto rozšíření se maximálně využije šířka vleku a zbytečně se nezvyšuje těžiště po naložení vleku (viz příloha 2 – výkres ZČU_2017-000-00).

Oba typy klanic (užší a širší) jsou 1280 mm vysoké po prodloužení o připojovací část. Výška klanic od země je 2,1 metru. Foto klanic (viz příloha 3 – obr. 10). Užší klanice se umísťují na širší místo rámu (tj. co nejbližší k hydraulické ruce). Širší klanice se nesmí zaměnit za užší, došlo by k rozšíření vleku nad povolenou mez 2,5 metru.

Na rámu jsou navařeny platle pro připojení klanic (viz příloha 2 – výkres ZČU_2017-210-00) na pěti místech podél ložné plochy. Důvodem je odvoz kmenů různých délek. Pro přenastavení pozice klanice stačí povolit dva šrouby a klanici přemístit na požadované místo.

5.5 Brzdový systém

Vlek používá jednohadicovou brzdovou soustavu. Jedná se o vzduchový brzdový systém.



Obrázek 31 Jednohadicová brzdová soustava

Popis pneumatického schéma		
Pozice ve schématu	Název	Popis
1	Spojková hlavice	Slouží k připojení brzdové soustavy vleku k tažnému zařízení.
2	Vzduchový filtr	Jedná se o sítko proti nečistotám.
3	Brzdící ventil přívěsu	Ovládá brzdnu sílu. Jeho součástí je výstupní ventil a regulátor tlaku.
4	Vzduchojem	Jedná se o zásobník tlakového vzduchu.
5	Odvodňovací ventil	Ventil pro čištění a odvodnění vzduchojemu.
6	Brzdový válec	Jedná se o akční člen brzdového mechanismu.
7	Zátka	Slouží pro čištění zaneseného obvodu.
8	Zátka	Slouží pro čištění zaneseného obvodu.
9	Spojovací vedení	Připraveno pro připojení dalšího přívěsu. Nataženo je až na konec vleku.

Tabulka 9 Popis pneumatického schéma

Byl ponechán původní brzdový systém. Z hlediska legalizace vleku lze použít pouze schválený systém pro daný vlek. Jinak by se muselo žádat o schválení jiného brzdového systému.

Byly koupeny 2 nové brzdové válce (Praga V3S), protože staré byli zničené (viz příloha 3 – obr. 11).

Obložení v bubnových brzdách bylo vyměněno za nové. Ostatní části brzdového systému byli natřeny a zrenovovány do původního funkčního stavu.

Všechny brzdové hadice na vleku byly vyměněny za nové. Po výměně byla provedena zkouška těsnosti celého systému.

Tento vlek je vybaven mechanickým přibrzděním nápravy přes konzolu s lanovodem (viz příloha 3 – obr. 6). V praxi se tento systém nazývá „šlauf“. „Šlauf“ se používá při jízdě s těžkým nákladem z velkých kopců. Řidič si na kopci (ručně přes ručičku se závitem) přibrzdí zadní nápravu a vlek při jízdě z kopce neroztlačuje soupravu. Výhoda tohoto systému spočívá v plynulém brzdění, protože vzduchové brzdy mají velice rychlý nástup brzdné síly a řidič těžko udržuje stabilní brzdnu sílu. Během brzdění pomocí „šlaufu“ nedochází tlakový vzduch ve vzduchojemu. Někdy se stává, že během dlouhého plného brzdění kompresor tažného vozidla nestačí zásobit brzdový mechanismus a mohlo by dojít k nehodě. Tohoto systému se nejvíce používá, když je vlek tažen lehkým a slabým tažným vozidlem.

Jelikož vlek bude tažen Zetorem 4011, bude „šlaufu“ zapotřebí. Tento Zetor nepatří mezi silná a těžká tažná vozidla. Z tohoto důvodu bylo navrženo automatické ovládání „šlaufu“, (viz příloha 3 – obr. 12).

Automatický „šlauf“ je ovládán přes ovládací panel (viz obrázek 30), který je k vleku připojen přes zásuvku Harting.



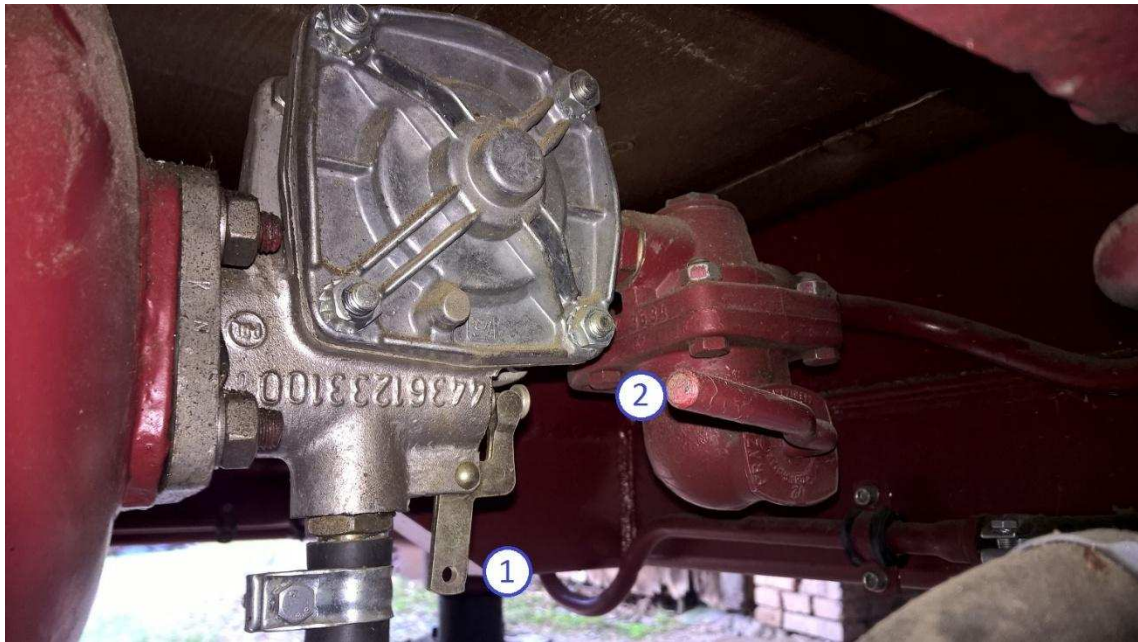
Obrázek 32 Ovládání automatického "šlaufu"

Ovládací panel (viz obrázek 32) má řidič během jízdy u sebe a může si nastavovat brzdou sílu, aniž by musel zastavovat, vylézat z traktoru a ručně jí nastavovat.

Automatický „šlauf“ (viz příloha 3 – obr. 12) je poháněn motůrkem stěračů ze Škody 120 (12V). Následně je přes převodovku a osazení připojen k hydraulickému zvedáku (heveru) z již zmíněné Škody 120. Motůrek točí závitem v heveru a přesouvá heverovou kostku, ke které je připojena kladka s lanovodem. Pohyb kostky nastavuje brzdou sílu v bubnových brzdách. Pohyb kostky je omezen dvěma koncovými spínači, které jsou spínány náběžnou kladkou. Koncové spínače slouží pro sepnutí stavu úplného odbrzdění vleku a úplného zabrzdění. Při stavu úplného zabrzdění nesmí dojít k přetření lana nebo destrukci některé části v automatickém „šlaufu“.

Mechanická možnost (ručního) nastavení „šlaufu“ byla zachována. Automatický „šlauf“ byl připojen paralelně na druhý konec lanovodu. Dispoziční řešení je zobrazeno (viz příloha 2 – výkres ZČU_2017-200-00).

Brzdový systém má ještě dvě důležité ovládací části (viz obrázek 33). Pod číslem 1 je zobrazen výstupní ventil. Slouží pro odtlakování brzdové soustavy (odbrzdění vleku). Pod číslem 2 je zobrazen regulátor tlaku. Nastavují se na něm ručně 3 pozice. První pozice odpovídá pro plně naložený vlek, kdy regulátor pouští do brzděného okruhu maximální tlak pro maximální brzdou účinek. Druhá pozice odpovídá pro z poloviny naložený vlek => poloviční brzdou síla. Třetí pozice odpovídá pro prázdný vlek => nejmenší brzdou účinek. Tento ventil by se měl využívat, protože přispívá ke zvýšení životnosti pneumatik. Pokud je vlek prázdný s nastavením ventilu do pozice plně naložený, jdou kola po sešlápnutí brzdy okamžitě do smyku a dochází k jejich opotřebením.



Obrázek 33 Výstupní ventil a regulátor tlaku

5.6 Hydraulika

Původní dokumentace hydraulické ruky HR 3001 s původním hydraulickým schématem je uložena na příloženém CD. V této dokumentaci jsou zobrazeny detaily dílů a sestav HR 3001.

Hydraulika byla uzpůsobena na již zvolenou hydraulickou ruku HR 3001. Její pracovní tlak nastavený redukčním ventilem v rozvaděči je 13 MPa a průtok by se měl pohybovat kolem 40 litrů za minutu.

5.6.1 Hydraulická ruka

Některé části hydraulické ruky byly upraveny pro efektivnější využití při práci s kmeny. První operací byla demontáž všech odmontovatelných dílů. Následně se ruka posadila na vlek a byly na ní provedeny svářečské operace (již bylo zmíněno v kapitole **5.1 Rám**).

Nastavení dílů hydraulické ruky je zobrazeno (viz příloha 2 – výkres ZČU_2017-100-00).

5.6.2 Hydraulický systém

Hydraulický systém může být poháněn z hydraulického okruhu tažného vozidla nebo přes kardanový hřídel pomocí vloženého čerpadla s převodovkou. Přes vložené čerpadlo s převodovkou může být poháněn, protože hydraulická ruka má vlastní zásobník oleje ve svém rámu. Zásobník je na 100 litrů hydraulického oleje.

Pohon ze skříně tažného vozidla je výhodný u silných tažných vozidel se silným čerpadlem a velkým zásobníkem hydraulického oleje. Výhodou je jednoduchost, stačí přes rychlospojky zapojit dvě hadice a hydraulická ruka je připojená. Nevýhodou jsou nečistoty v hydraulickém okruhu. Zásobník oleje se nedá úplně vyčistit, protože je plně vestavěn do rámu hydraulické ruky. Hydraulická ruka je přes 45 let stará a zásobník je poměrně znečištěn. Mohlo by dojít k zanesení hydraulického okruhu tažného vozidla.

Pohon přes kardanový hřídel pomocí vloženého čerpadla s převodovkou je výhodný, protože není tak náchylný na nečistoty. Nechá se naladit podle potřeb provozovatele hydraulické ruky (rychlý chod, pomalý chod nebo plynulý chod). Záleží pouze na výběru čerpadla s převodovkou.

Pro práci byl vybrán pohon přes kardanový hřídel. Hydraulická ruka pro svůj plynulý chod potřebuje pracovní tlak minimálně 13 MPa a průtok oleje kolem 40 litrů za minutu.

Pro hydraulickou ruku je výrobcem předepsán hydraulický olej OTHP 3.

Čerpadlo [33]

Nejdříve bylo zapotřebí zvolit hydraulické čerpadlo pro pohon hydraulické ruky. Bylo vybráno silné čerpadlo UN 40 A.

Pracovní hodnoty čerpadla U40 A		
Otáčky čerpadla [ot/min]	Jmenovitý výstupní průtok [l/min]	Tlak na výstupu [MPa]
Minimální 450 ot/min	15 l/min	16 MPa
Jmenovité 1500 ot/min	40 l/min	18 MPa
Maximální 2800 ot/min	90 l/min	21 MPa

Tabulka 10 Pracovní hodnoty čerpadla U40 A

K tomuto čerpadlu bylo zapotřebí ještě vytipovat vhodnou převodovku.

Převodovka [1, str. 38]

Byla vybrána převodovka GR.3. Její převodový poměr je udáván 1:3. Převodovka je spojena s tažným vozidlem pomocí kardanového hřídele. Převodovka je zapojena do „rychla“, takže výstupní otáčky vstupující do čerpadla jsou trojnásobné.

Fotka namontovaného čerpadla s převodovkou (viz příloha 3 – obr. 13).

Výstupní hodnoty pro Zetor 4011

Pro Zetor 4011 jsou stanovené otáčky výstupního hřídele na 540 ot/min při jmenovitých otáčkách motoru 1500 ot/min.

Po připojení vleku za jiné tažené vozidlo je zapotřebí zkontrolovat otáčky výstupního hřídele. Některé traktory mají možnost nastavení dvou rychlostí otáček výstupního hřídele (540 ot/min a 1000 ot/min) při stejných jmenovitých otáčkách motoru.

Výsledný pracovní tlak a průtok oleje pro hydraulický systém					
Otáčky motoru Zetor 4011 [ot/min]	Otáčky výstupního hřídele Zetor 4011 [ot/min]	Převod [–]	Otáčky vstupující do čerpadla [ot/min]	Výstup z čerpadla	
				Pracovní tlak [MPa]	Průtok [l/min]
Jmenovité 1500 ot/min	540	1:3	1620	18 MPa	45 l/min
Maximální 2500 ot/min	800	1:3	2400	20 MPa	75 l/min
Volnoběžné 800 ot/min	450	1:3	1350	17 MPa	37 l/min

Tabulka 11 Výsledný pracovní tlak a průtok oleje pro hydraulický systém

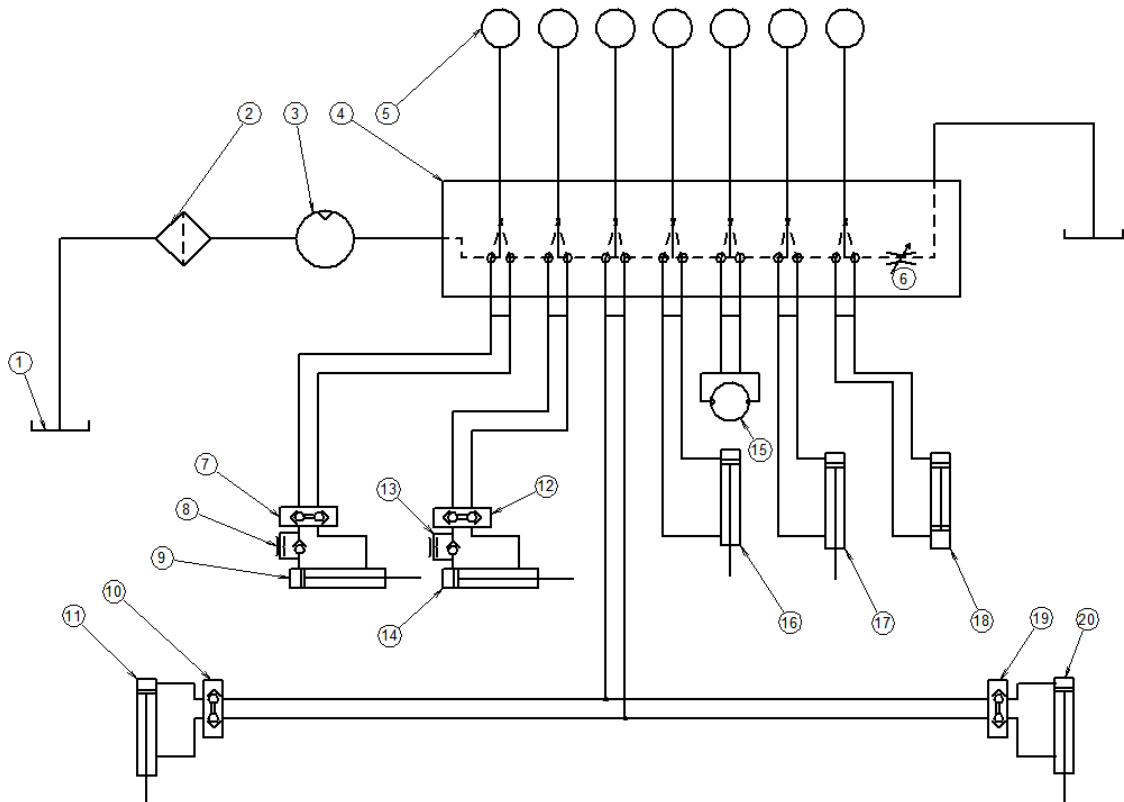
Z výsledných hodnot je patrné, že výstup (průtok i pracovní tlak) vycházející z čerpadla je vyhovující v celém pracovním rozsahu Zetoru (od minimálních otáček po maximální). Plynulost chodu hydraulické ruky se nechá nastavit otáčkami motoru traktoru nebo redukčním ventilem v rozvaděči.

5.6.3 Hydraulické schéma

Původní hydraulické schéma (na CD v původní dokumentaci) je nevyhovující. Původně byly dva filtry na tlakové větvi. Pro vlek bylo zapotřebí filtr zabudovat na sací větvi (před čerpadlo) z hlediska již zmíněných nečistot v zásobníku oleje (viz příloha 3 – obr. 14).

Další změnou bylo přidání dvou sekcí do rozvaděče, protože se do obvodu přidala možnost připojení rotátoru s kleštěmi. Rozvaděč RS 16R má v původní podobě 5 sekcí. Skládá se ze tří typů segmentů (levý, pravý a střední segment). Pro jeho nastavení na 7 sekcí stačilo dokoupit dva střední segmenty a vložit je do sestavy rozvaděče. Následně se vyrobily nové delší svorníky pro sestavení rozvaděče (viz příloha 2 – výkres ZČU_2017-130-00).

Poslední úpravou v hydraulickém rozvodu byla výměna původních hydraulických trubek za nové nerezové s přidáním dvou trubek pro již zmíněný rotátor a kleště. Hydraulické hadice byly také vyměněny za nové z důvodu jejich poškození a bezpečnosti. Celkový počet hydraulických hadic na vleku je 38.



Obrázek 34 Hydraulické schéma

Popis hydraulického schéma		
Pozice ve schématu	Název	Popis
1	Olejová nádrž	V nádrži se olej skladuje i chladí. Nádrž pojme 100 litrů hydraulického oleje. Na boku nádrže je umístěn olejznak pro kontrolu hladiny oleje.
2	Filtr AMF30E	Jedná se o sací filtr.
3	Čerpadlo U40 A	Čerpadlo je zapojeno mezi sacím filtrem a rozvaděčem.
4	Rozvaděč GR30	Rozvaděč je ovládán manuálně. Je složen ze 7 sekcí.
5	Páka sekce	Ruční páka je mechanickým ovládacím prvkem pro rozvaděč.
6	Škrťací ventil	Škrťacím ventilem se nastavuje pracovní tlak v hydraulickém okruhu (13 MPa). Ventil je nastavitelný pro úpravu plynulosti chodu hydraulické ruky.

7,10,12,19	Hydraulický zámek	Hydraulický zámek slouží k uzavření tlaku v pístu v případě poškození hydraulické hadice.
8,13	Jenocestný redukční ventil	Slouží pro zpomalení chodu pístu při pohybu s břemenem směrem dolů. Bez něj je pohyb příliš rychlý.
9	Dvojčinný válec	Tento válec ovládá pohyb zdvihu v hlavním sloupu.
11,20	Dvojčinný válec	Tyto válce ovládají „zapackování“. Jsou zapojeny paralelně (plní se společně).
14	Dvojčinný válec	Tento válec ovládá zlom mezi prvním a druhým ramenem. Ramena mohou být narovnány do vodorovné pozice.
15	Rotační hydromotor	Rotátor je obousměrný rotační hydromotor.
16	Dvojčinný válec	Tento válec ovládá otevírání a zavírání kleští.
17	Dvojčinný válec	Tento válec ovládá hydraulický výsuv třetího ramene.
18	Bezpečnostní tandemový válec	Tento válec ovládá rotaci hydraulické ruky přes hřebenové ozubení dosedající na ozubení věnce sloupu.

Tabulka 12 Popis hydraulického schéma

U hydraulického válce (ve schématu pozice 16) je chybějící hydraulický zámek (už z výroby). Kleště nejsou chráněny proti poškození. V případě poškození hadice nebo přerušení dodávky tlaku se kleště otevřou a pustí nakládané břemeno na zem. Hrozí nebezpečí pro obsluhu nebo poškození částí vleku. Kleště se budou repasovat z důvodu velkých vůlí v čepech, při repasování kleští bude na kleště dodán chybějící hydraulický zámek.

5.6.4 Stanovení pohybového diagramu hydraulické ruky

Původní pohybový diagram (viz příloha 3 – obr. 15) je pro určení dosahu ruky nevyhovující. Ruka usazena mimo osu vleku (z důvodu skladnosti do boku), proto ruka na jednu stranu vleku dosáhne dále. Rotace ruky kolem osy je 270°. Hlavní sloup má ozubený věnec a je shora posazen do ozubeného hřebenu, který jím otáčí. Posazení je libovolné, takže ruka nemusí dosáhnout na obě strany pod stejným úhlem. Ruka se nechá takto upravit, kdyby bylo např. zapotřebí nakládat pouze z jedné strany vleku pod větším úhlovým rozsahem. Z tohoto důvodu je třeba stanovit skutečný pohybový diagram hydraulické ruky.

Stanovení bylo provedeno na místním letišti, kde je dostatečně rovná plocha pro odměření výsuvů. Diagram je vložen do desek práce (viz příloha 5 – výkres ZČU_2017-000-000).

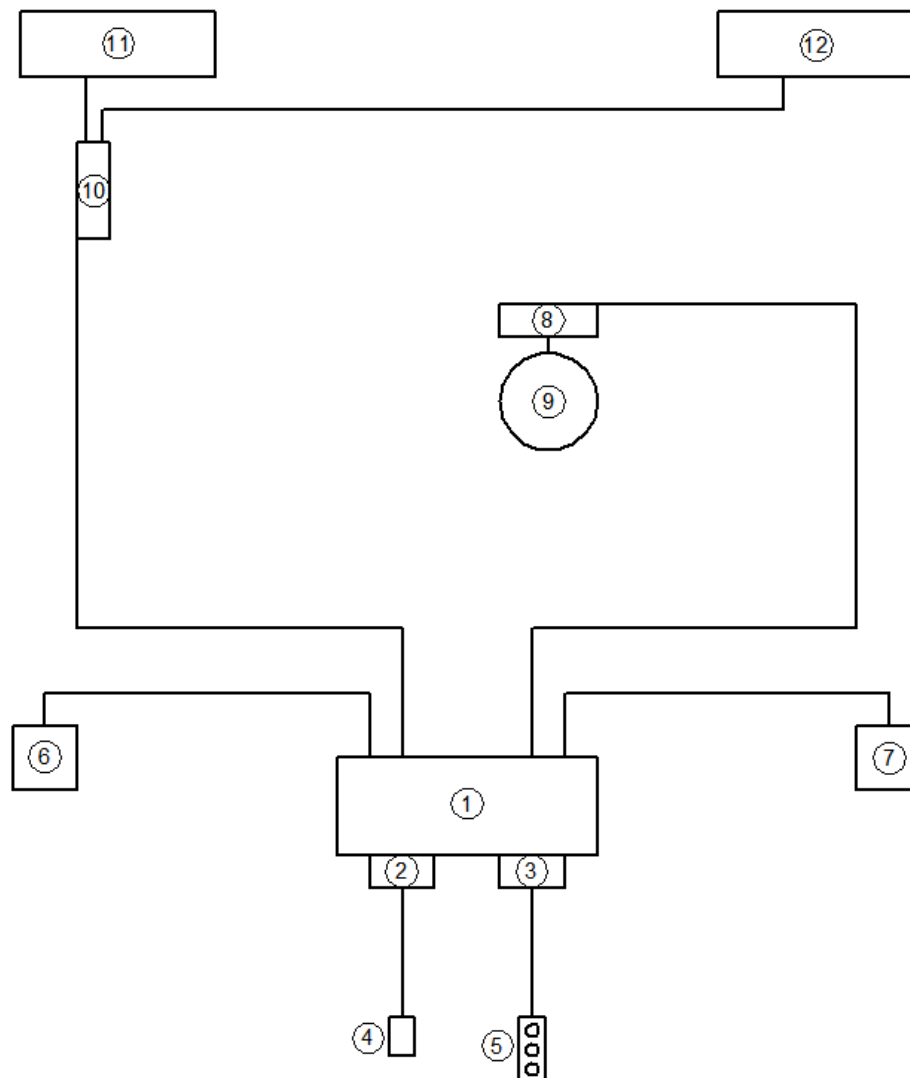
5.7 Elektroinstalace

Původní elektroinstalace byla odstraněna při demontáži dílů z původního vleku. Přední svítidla byly uchyceny na plechových držácích a zadní koncová světla byly uchyceny na nástavbě, do které se ukládalo seno.

Pro vlek byly zakoupeny nová světla, odrazky a výstražný trojúhelník. Přední poziční světla PLR 272 (2ks), zadní sdružená světla BBSKN 595 L+R (2ks), odrazky boční oranžové (4ks), odrazky přední bílé (2ks) a odrazový trojúhelník do 30 km/h.

Umístění světel, odrazek a výstražného trojúhelníku se řídí předpisem EHK/OSN č. 48. Rozmístění je zobrazeno (viz příloha 2 – výkres ZČU_2017-200-00). Světla a odrazky byly ve vleku umístěny tak, aby vyhověly normě předpisů upravujících osvětlení (viz příloha 2 – výkres ZČU_2017-000-00). [36]

5.7.1 Blokové schéma zapojení elektrosoučástí



Obrázek 35 Blokové schéma zapojení elektrosoučástí

Popis elektrického schéma		
Pozice ve schématu	Název	Popis
1	Hlavní rozvodná skříň	Je umístěna v oji a jsou k ní připojeny zásuvky Harting. Jsou v ní umístěny relé pro „šlauf“ (viz příloha 3 – obr. 17).
2	Zásuvka Harting	Vhodná pro špinavé prostředí a vysoce odolná vůči ztrátě kontaktů vlivem ořesů. Slouží pro připojení kabelu pro světla.
3	Zásuvka Harting	Vhodná pro špinavé prostředí a vysoce odolná vůči ztrátě kontaktů vlivem ořesů. Slouží pro připojení kabelu automatického „šlaufu“.
4	Standartní 7 pólová zásuvka ISO 3732	Standartní zásuvka pro propojení kabelu světel s tažným vozidlem.
5	Ruční ovladač	Pro ovládání „šlaufu“ z kabiny traktoru.
6	Pravé poziční světlo	Vybaveno plechovým krytem pro ochranu proti poškození (viz příloha 3 – obr. 18).
7	Levé poziční světlo	Vybaveno plechovým krytem pro ochranu proti poškození (viz příloha 3 – obr. 18).
8	Rozvodná krabice „šlaufu“	Odolná vůči nečistotám (viz příloha 3 – obr. 17).
9	Motůrek stěračů	Tvoří pohon automatického „šlaufu“.
10	Rozvodná krabice zadních světel	Odolná vůči nečistotám.
11	Pravé zadní světlo	Vybaveno „žebrovaným“ krytem pro ochranu proti poškození (viz příloha 3 – obr. 18).
12	Levé zadní světlo	Vybaveno „žebrovaným“ krytem pro ochranu proti poškození (viz příloha 3 – obr. 18).

Obrázek 36 Popis elektrického schéma

Při zapojení vleku byla kostra vedena jak po rámu vleku tak přes vlastní „žílu“ kabelu. Důvodem bylo zvýšení životnosti kontaktu světel, protože nejčastější závadou při práci v nečistém prostředí je ztráta kontaktu na kostře.

5.8 Dokončující úpravy

Mezi dokončující úpravy patří nastrojení vleku (viz příloha 2 – výkres ZČU_2017-200-00) a hydraulické ruky (viz příloha 2 – výkres ZČU_2017-100-00).

Dále jsou pospány pouze nejdůležitější části nastrojené va vlek.

Podlaha

Nejčastěji se používá plechová. Podlaha z plechu nebyla zvolena z důvodu nakládání pomocí kleští. Při nakládání dochází ke kontaktu kleští s podlahou. Docházelo by k trvalým deformacím pechu na rámu. Kleště by mohly plech i protrhnout.

Byla zvolena podlaha ze smrkových fošen (tloušťka 40 mm). Tloušťka byla zvolena tak, aby fošny s okolním rámem vytvořili plato. Fošny jsou lehké a dřevo má „paměť“. Po velké deformaci se vrátí do původního stavu, pokud nepraskne. V případě přelomení fošny se nechá vyměnit za novou. Fošny jsou k rámu připevněny pomocí vratových šroubů DIN 603 – M8x55-3,6. Přes konce fošen („čela“) je dán ochranný plech, protože by mohly o čela zachytávat nakládaná břemena a fošny by se štípaly (viz příloha 3 – obr. 19).

Před montáží byly fošny nalakovány bezbarvým lakem na dřevo z důvodu vyšší životnosti.

Rotátor a kleště

Rotátor a kleště byly vybrány pro nakládání kmenů po jednom maximálně dvou kusech. Rotátor i kleště unesou svislé zatížení 2800 kg, tato nosnost je podobná i pro zvolenou ruku HR 3001. Kleště s rotátorem byly zakoupeny jako použité za 15 000 Kč i s tlumičem rázu (viz příloha 3 – obr. 20).

Tlumič rázu slouží k připojení kleští k hydraulické ruce přes čep a je vyroben tak, aby odolal rázovému zatížení vznikajícímu při nakládání. Rotátor je obousměrný rotační hydromotor a slouží k nastavení požadovaného úhlu kleští. Kleště slouží pro uchopení kmenu a jeho podržení v průběhu nakládání a vykládání (viz příloha 2 – výkres ZČU_2017-140-00).

Hadice rotátoru a kleští se připojují k vleku přes rychlospojky. Tyto hadice jsou barevně rozlišeny, aby nedošlo k záměně.

Sedačka

Jelikož byl rozvaděč umístěn na otočném sloupu hydraulické ruky, byla k němu přivařena konzola pro sedačku. Sestava sedačky byla zkonstruována tak, aby šla složit (viz příloha 3 – obr. 21). Sedačka byla použita z otočné kancelářské židle (viz příloha 2 – výkres ZČU_2017-120-00).

Sedačka je umístěna tak, aby obsluha měla dobrý výhled na nakládané břemena a mohla snadno ovládat páčky hydraulického rozvaděče (viz příloha 2 – výkres ZČU_2017-100-00).

6 Výsledné parametry realizovaného vleku

Rozměrové parametry byly změřeny na hotovém vleku a pro kontrolu srovnány s modelem (viz příloha 2 – výkres ZČU_2017-000-00). Výsledky byly stejné.

Délka vleku – v technickém osvědčení je předepsáno 8,4 metru. Po přestavbě má vlek 7,8 metru. Důvodem rozdílu byl přesah původní nástavby o 0,6 metru. Přesah způsobila demontáž vyklápečího mechanismu původního vleku.

Šířka vleku – v technickém osvědčení je předepsáno 2,49 metru. Po přestavbě je šířka vleku 2,5 metru. Rozdíl je nepatrný (10 cm). Nejširší místo vleku bylo měřeno přes původní blatníky. Rozdíl vychází z původní koncepce rámu.

Výška vleku – v technickém osvědčení je předepsáno 3,72 metru. Po přestavbě je výška vleku 2,9 metru. V zadání práce bylo stanoveno, že výška vleku musí být pod 3 metry z důvodu práce v stísněných prostorech. Pro dodržení rozměrů s technickým osvědčením stačí klanice prodloužit. Nejjednodušší řešení je udělat klanice výškově nastavitelné [1, str. 29].

Světlá výška vleku – v zadání práce byla stanovena nad 0,4 metru. Po přestavbě je 0,41 metru. Nejnižším místem na vleku je náprava.

Hmotnost – v technickém osvědčení je předepsána na 2650 kg. Firmou PELI bylo stanoveno, že se hmotnost vleku nesmí po přestavbě změnit. V modelu vyšla hmotnost vleku na 2500 kg. Model není rozpracován do detailů (ložiska, převody, ozubení, hadice, hydraulický olej), proto není vhodným řešením při stanovení hmotnosti vleku. Z tohoto důvodu byl vlek zvážen na váze v místním JZD. Váha setu (traktor + vlek) byla 5600 kg. Následně byl zvážen jenom traktor, jeho váha byla 2965 kg. Po odečtení vyšla přesná váha vleku na 2635 kg. Vlek byl vážen s plnou výbavou (kleště s rotátorem, rezerva, klanice a podkládací trámy). Váha vleku byla dodržena.

Nosnost – v zadání práce byla stanovena na 8 tun. Užitečná nosnost spočtená ze zadání (nosnost – hmotnost vleku) je 5365 kg. V technickém osvědčení je užitečná nosnost předepsána na 4000 kg (povolená hmotnost – hmotnost vleku). Užitečná nosnost je menší než zadaná o 1365 kg. Tento rozdíl je pouze „papírový“. Náprava i kola se používali na vlek s užitečnou nosností 9 000 kg. Rám po vyztužení má vyšší nosnost než je stanovená. S touto úvahou vlek zadání vyhověl, pouze při provozu na pozemních komunikacích se musí dodržovat nosnost určená v technickém osvědčení.

Umístění těžiště – je zobrazeno na fotkách z modelu (viz příloha 4 – obr. 1,2). Těžiště bylo stanoveno pro prázdný vlek. Výška těžiště (osa x) je 1,1 metru od země (20 cm nad ložnou plochou). Těžiště (osa y) je vyoseno mimo osu vleku o 5 centimetrů z důvodu vyosení hydraulické ruky na vleku. Vyosení těžiště (osa y) je na levou stranu jako u hydraulické ruky. Nejdůležitější je umístění těžiště (osa z) podél vleku, které je přesně 1 metr před nápravou.

Za zjednodušeného předpokladu se celková tíha vleku působící v modelem určeném těžišti (osa z) vleku dělí mezi nápravu tažného vozidla a nápravu vleku v poměru 1:5. U prázdného vleku tedy připadne 400 kg (4000 N) na nápravu tažného vozidla a 2200 kg (22000 N) na nápravu vleku.

Při nakládání vleku je třeba dát pozor, aby podélné umístění těžiště bylo pořád před nápravou. Pokud se umístění těžiště dostane za nápravu, vlek se v závěsu nadzdvihne a odlekní hnací nápravu tažného vozidla. Tomuto stavu je třeba se vyvarovat, protože se zhošuje trakce mezi hnací nápravou a vozovkou.

Fotky realizovaného vleku

Fotka prázdného vleku (viz příloha 4 – obr. 3). Zde je zobrazen „zapackovaný“ vlek těsně před nakládáním.

Fotka plně naloženého vleku (viz příloha 4 – obr. 4). Zde je zobrazen plně naložený vlek, vlek byl naložen 10 m³ dřeva.

Fotka po naložení kmenů maximálních délek (viz příloha 4 – obr. 5). Kmeny na fotce jsou 10 metrů dlouhé. Hydraulická ruka delší kmeny nedokáže naložit, protože na maximálním výsuvu nedosáhne do středu těžiště kmenu. Delší kmen by se stejně nebyl stabilní na ložné ploše (převracel by se dozadu).

Fotka při nakládání největšího kmene (viz příloha 4 – obr. 6). Jednalo se o dub délky 5 metrů o středovém průměru 1,4 metru. Kmen byl spočten na 1500 kg. Kleště nedokázaly obejmout tento kmen, proto byl ke kleštím přichycen pomocí kurty.

Fotka při nakládání stavebního řeziva (viz příloha 4 – obr. 7). Jednalo se o střešní latě. Z vleku byl odpojen rotátor s kleštěmi a místo něj byl připojen nakládací hák.

7 Testování jízdních a pracovních vlastností vleku

Po dokončení vleku bylo zapotřebí vozidlo otestovat v různých pracovních režimech. Testováno bylo mnoho situací, které mohou nastat při běžném použití vleku. Z těchto testovacích jízd se vyhodnocovaly nedostatky vleku, jízdní možnosti vleku (prostupnost terénem, manévrovatelnost) a časové náročnosti jednotlivých operací. Z testovacích jízd následně vyplynulo mnoho poznatků pro sepsání uživatelské příručky.

Vlek byl po dobu testovacích jízd připojen za Zetorem 4011. Tento traktor má náhon pouze zadní nápravy. Jeho výkon je 45 kW. Jeho provozní hmotnost byla zvážena 2965 kg. Tento traktor je vybaven lehkou přední nápravou. Maximální rychlost tohoto traktoru je 25,6 km/h. Z hlediska stanovení bezpečnosti soupravy v různých situacím představuje tento zetor ideální volbu. Patří mezi nejslabší tažná vozidla, která tento vlek mohou pohánět.

Vždy je zapotřebí, aby vlek obsluhovali dva lidé (obsluha + řidič).

7.1 Jízdní vlastnosti

Prostupnost terénem – není nejlepší, protože délka celková délka setu (traktor + vlek) je 11 metrů. S tímto setem se nedá manévrovat mezi stromy v lese. Kola by se stejně v měkkém terénu bořila, protože vlek má pouze 1 nápravu.

Stabilita – byla testována pro úhel 25° bočního naklonění (viz příloha 4 – obr. 8).

Brzdná účinnost vleku – je dostačující. Při použití automaticky ovládaného „šlaufu“ se i přeložený vlek nechá spolehlivě ubrzdit (viz příloha 4 – obr. 8).

7.2 Nakládací vlastnosti

Uchycení kmene - správné uchycení kmene je zobrazeno na obrázku 1 v kapitole (1 Cíl práce).

Dosah ruky – byl je stanoven měřením a je zobrazen (viz příloha 5 – výkres ZČU_2017-000-000).

Maximální průměr nakládaného kmenu – není omezen. Pouze u kmenů, které se nedají obejmout kleštěmi (od průměru 50 cm a výše), se použije kurt (viz příloha 4 – obr. 6).

7.3 Časová náročnost příslušných operací a jejich popis

Naložení 1 kusu kmene – je závislé na mnoha parametrech (správné uchycení kmenu, otáčky čerpadla, vzdálenost kmenu od vleku a zkušenosti obsluhy). Stabilně bylo měřeno kolem 1 minuty.

Naložení a složení celého vleku – se pohybuje kolem 60 minut (30 minut naložení). Záleží jaké druhy a délky kmenů se nakládají.

Připojení vleku za tažné vozidlo (traktor) – se odvíjí podle seřazenosti obsluhy s řidičem. Při přesném zacouvání se pouze vloží čep a zajistí se závlačkou. Odšroubuje se opěrná noha vleku a zajistí závlačkou. Následně se připojí kardanový hřídel, brzdová hadice a zásuvky (automatická brzda a osvětlení). Celá tato operace zabere minimálně 5 minut.

Odpojení vleku od tažného vozidla (traktoru) – je operace přesně opačná, akorát nejdříve vlek postavíme na opěrnou nohu. Odpojení zabere maximálně 5 minut.

Přestavení klanic na správnou rozteč – zabere 2 minuty na 1 klanici. Obsluha musí povolit dva lícované šrouby, klanici umístit na správné místo a opět pomocí šroubů klanici pevně přichytit k vleku. Pozice klanic na vleku se ve většině případů nemění.

Připojení rotátoru a kleští – se provádí z důvodu multifunkčního použití. Místo rotátoru a kleští se umísťuje nakládací hák (viz příloha 4 – obr. 7). Rameno hydraulické ruky se nasměřuje (pomocí hydrauliky) dírou v mechanickém výsuvu na díru v rotátoru pro přípojovací čep. Přípojovací čep se zasune a jeho rotace se zajistí šroubem v hlavě čepu (viz příloha 2 – výkres ZČU_2017-100-00). Následně se čep zajistí maticí se silonem. Matice se nesmí pevně dotáhnout. Rotátor musí mít možnost pootočení se v tomto spoji. Nakonec se přes rychlospojky připojí hydraulické hadice. Samce rychlospojek jsou zapojeny na přívody, samice vývody. Připojení je barevně označeno. Tato operace zabere kolem 10 minut.

Odpojení rotátoru a kleští – se provádí přesně naopak. Kleště s rotátorem jsou poměrně těžké (125kg). Je dobré je nejdříve položit na místo skladování pomocí hydraulické ruky a následně je odpojit. Opojení kleští s rotátorem trvá kolem 10 minut.

Připojení a odpojení nakládacího háku – trvá kolem 10 minut, protože navazuje na připojení a odpojení rotátoru a kleští.

Ruční nastavení mechanického výsuvu – se provádí v případě, kdy je hydraulický výsuv nedostačující. Ruka má 3 pozice pro nastavení mechanického výsuvu. Obsluha položí rotátor s kleštěmi tak, aby se odlehčili za pomoci hydraulické ruky. Následně se vysune čep mechanického výsuvu. Pokud je ruka správně odlehčená, jde s mechanickým výsuvem zlehka posouvat. Je zapotřebí dát pozor na maximální výsuv. Mechanický výsuv by mohl vypadnout a zranit obsluhu. Po správném nastavení výsuvu se čep vloží do připravených děr a zajistí se závlačkou. Tato operace zabere maximálně 2 minuty.

Příprava ruky do pohotovostního režimu – znamená nastavení sedačky do pracovního režimu a sundání kurt z rotátoru a kleští. Sedačka se nastavuje pomocí čepu se závlačkou do dvou pozic (viz příloha 3 – obr. 21). Příprava ruky do pohotovostního režimu trvá kolem 5 minut.

„Zapackování“ vleku – je poslední operací před započítáním nakládání nebo vykládání materiálu. „Zapackování“ znamená vysunutí opěrných nohou do pevné opěrné polohy. Tato operace trvá jenom 10 sec. Ovšem je velice důležitá, nikdy se na ní nesmí zapomenout. Před jízdou je zase zapotřebí packy opět vysunout do polohy pro převoz.

8 Uživatelská příručka

Uživatelská příručka je nejdůležitější dokument, který si musí obsluha přečíst a nastudovat, než začne se vyvážecím vlekem pracovat. Pokud obsluha nebude takto proškolená, může vzniknout smrtelné nebezpečí nebo může dojít k poničení některých částí vleku.

8.1 Jízda se soupravou

Tento vlek má předepsanou konstrukční rychlost do 25 km/h.

8.1.1 Jízda s prázdnou soupravou

Při jízdě je třeba vzít na vědomí, že prázdný vlek brzdí hůře než naložený. Pro prázdný vlek je třeba správně nastavit regulátor tlaku. Nastavení blíže popsáno v kapitole **5.5. Brzdový systém**. Kola nejsou dostatečně zatížena a jdou do smyku po sešlápnutí brzdového pedálu. Z toho vyplývá delší brzdná dráha než u naloženého vleku.

Při jízdě kolem maximální povolené rychlosti (25 km/h) bylo zjištěno, že se vlek občas „rozhoupe“ do stran. Řidič tento jev pocítí v těle i na volantu tažného vozidla. V této situaci je zapotřebí lehce přibrzdit nebo snížit rychlost jízdy a vlek se srovná. Tento jev je nejvíce nebezpečný v zatáčce, kde táhne hnací vozidlo do nedotáčivého smyku.

8.1.2 Jízda s plně naloženou soupravou

Předpokladem je správné rozložení hmotnosti na mezi nápravu tažného vozidla a nápravu vyvážecího vleku (viz kapitola **8.2 Nakládání břemen**).

Nejdůležitější je naložit optimální náklad odpovídající síle a hmotnosti tažného vozidla. Obsluha musí vzít na vědomí kvalitu cesty, po které vlek potáhne a jaká ho na ní čekají převýšení. Při testovacích jízdách nastala situace, kdy traktor nedokázal plně naložený vlek vytáhnout do 15° stoupání. Při zařazeném prvním rychlostním stupni se traktor zvedal na zadní. Na zařazený druhý rychlostní stupeň nebyl traktor schopen vytáhnout vlek do kopce a motor zhasínal. Problém se vyřešil přidáním 100 kg závaží na přední nápravu. Jednalo se pouze o dočasné řešení, náprava není na takové zatížení stavěná a mohla by se zničit při pravidelném přetěžování.

Pro jízdu z kopce byl pro vlek sestrojen automatický „šlauf“ (trvalé přibrzdění nápravy vleku). Při jízdě z kopce je třeba „šlaufu“ využívat, protože při plné brzdě síle se kola blokují a souprava se stává neřiditelnou (viz příloha 4 – obr. 9).

Při jízdě kolem maximální povolené rychlosti (25 km/h) bylo zjištěno, že vlek se na nerovném terénu „rozhoupe“ do výšky. Řidič tento jev pocítí v těle. Při této situaci stačí snížit rychlost jízdy a vlek se srovná. Tato situace je nejvíce nebezpečná ze dvou důvodů. Zhoršuje se trakce tažného vozidla, protože zatížení zadní nápravy není plynulé. Druhým důvodem je vznikající cyklické zatížení závěsového oka a závěsu traktoru. Mohlo by dojít k trvalým deformacím a nejhůře k únavovému lomu.

8.1.3 Jízda napříč svahem

Obsluha musí odhadnout stav terénu (tvrdý, podmáčený) a úhel naklonění ve svahu. S prázdným vlekem není třeba se obávat nějakých problémů. S plně naloženým vlekem je třeba se těmito situacím vyhýbat, protože použitá „balónová“ kola se neboří v terénu a mohla by uklouznout ze svahu. Toto uklouznutí většinou končí převráceným

vlekem, nebo sevřením soupravy do tvaru „V“. Při sevření dochází k poničení některých částí oje a traktoru.

Při velkém bočním náklonu plně naloženého vleku (25° a více) je zapotřebí si uvědomit, že zatížení kol není rovnoměrné (čím větší náklon, tím větší rozdíl mezi zatíženími). Kolo na takové zatížení není stavěné a mohlo by dojít k jeho destrukci.

8.1.4 Couvání s vlekem

Vlek se chová jako klasický přívěs „kára“. Jelikož má dlouhou oj, dobře se s ním couvá. Výhodou je jedna náprava, která při couvání nedává velký odpor. Díky dobrému umístění nápravy je část váhy vleku přenášena přes nápravu tažného vozidla. Proto je tažné vozidlo při správném naložení schopné couvat i s plným vlekem. Díky dobrému zatížení hnací nápravy.

Je třeba couvat pouze na místech, kde nejsou velké převýšení. Souprava je dlouhá a náprava je od konce vleku umístěna ve vzdálenosti 3 metrů. Při testovacích jízdách bylo zjištěno, že vlek se může do svahu zapíchnout, dříve než se kola vleku přiblíží k náběhové hraně svahu (viz příloha 4 – obr. 10).

8.2 Nakládání břemen

Před začátkem nakládání jakýchkoliv břemen je zapotřebí, aby byl vlek plně „zapackovaný“. Při testovacích jízdách bylo vlekem zkoušeno zvednout 200 kg břemeno na maximálním rameni bez „zapackování“ a vlek byl převrácen. Naštěstí jenom částečně a po uvolnění břemene se vrátil zpět na kola. Při převrácení hrozí nebezpečí pro obsluhu, která ovládá hydraulický rozvaděč. Obsluha sedí na sloupu otoče hydraulické ruky, která je pouze zasunutá do těla ruky. Při převrácení vleku by sloup mohl obsluhu zavalit nebo by se mohla poškodit hydraulická ruka. Převrácením by se vlek mohl trvale poškodit.

Obsluha musí zvážit, zda je „zapackování“ dostatečné. Pokud se vlek „packuje“ ve svahu při bočním náklonu, musí se níže umístěná packa podložit. Je dobré podložit i níže umístěné kolo, aby se celý rám srovnal do vodorovné pozice (viz příloha 4 – obr. 11).

Pokud se nakládá na levé straně vleku, kde je umístěn mechanický výsuv pro „zapackování“, musí obsluha zvážit, zda je třeba výsuvu využít.

Pro nakládání při maximálním výsuvu hydraulické ruky je vhodné břemeno nejdříve přitáhnout blíže přes hydraulický výsuv a potom jej zvedat. Eliminuje se riziko převrácení vleku.

Největší nebezpečí pro převrácení vleku nastává při nakládání prvního břemene, než je vlek zatížen. Tento faktor musí obsluha vzít na vědomí.

Při nakládání se nesmí nikdo pohybovat v blízkosti vleku. Hlavně se nesmí pohybovat pod nakládaným břemenem. Hydraulika je sice vybavena bezpečnostními zámky, ale může dojít k mechanickému poškození některé části nebo k chybě obsluhy. Obsluha nesmí započít nakládání, pokud se v nakládacím prostoru vyskytují cizí osoby.

8.3 Kontroly

Kontrola stavu je důležitým faktorem pro predikaci závady, nehody a nebezpečí.

8.3.1 Vizualní

Před zahájením práce s vyvážecím vlekem je zapotřebí provést vizualní kontrolu vyvážecího vleku. Kontroluje se několik základních částí na vleku.

Celistvost konstrukce – vlek nesmí být poškozen.

Tlak v pneumatikách – pneumatiky nesmí být podhuštěné.

Připojení vleku – vlek musí být připojen pomocí vloženého závěsového čepu a zajištěn závlačkou. Dále musí být připojen kardanový hřídel.

Únik oleje – kontroluje se výskyt uniklého hydraulického oleje.

Osvětlení vleku – před jízdou se musí zkontrolovat funkčnost celého osvětlení vleku.

8.3.2 Provozní kontrola

Provozní kontrola se provádí po zahájení pracovního úkonu a jízdy s vyvážecím vlekem.

Brzda – řidič musí brzdy po zahájení jízdy vyzkoušet.

Únik oleje – po zahájení nakládání může začít unikat olej z některých vysokotlakých hadic nebo trubek.

8.4 Pravidelný servis

Vlek je téměř bezúdržbový. Pouze se musí pravidelně mazat kluzná ložiska vyskytující se na otočných částech vleku. Všechny části se mažou přes maznice M10x1 ploché šestihranné („škodovácké“). Při každodenní práci by se měli místa mazat jednou za měsíc. Při občasném použití postačí jedenkrát ročně. Na vleku se vyskytují 2 maznice na nápravě, 12 maznic na čepch hydraulické ruky, 6 maznic na sestavě rotátoru s kleštěmi a 4 maznice na kardanovém hřídeli.

8.5 Výbava vleku

Před každou jízdou si musí obsluha uvědomit, kde se bude nakládat, jak se bude nakládat a co se bude nakládat. Podle této úvahy si musí před jízdou vlek vybavit potřebnou výbavou.

8.5.1 Základní výbava vleku

Jedná se o výbavu, která se nemění. Většinou se jedná o povinnou výbavu. Jedná se o klíč na kola, hever (12 tun), 2 zakládací klíny, 1 kus navíc od každé hydraulické hadice a náradí pro běžnou opravu.

8.5.2 Pomocná výbava vleku

Volí se podle předpokládaného pracovního úkonu.

Klanice – používají se pro převoz kulatin.

Rotátor s kleštěmi – používá se pro nakládání kulatin.

Nakládací hák – používá se pro multifunkční účely



Obrázek 37 Nakládací hák

Trámy na podklad – se používají na podkládání kulatiny na vleku. Při vykládání mohou kleště lehce obepnout kmen, aniž by se poškozovala podlaha vleku. Jejich použití je vidět na obrázku 38.

Fošny na podklad – se používají při nakládání ve svahu.

Kurty – používají se klasické ráčnové kurty (2ks) pro zajištění naloženého materiálu a kurty nekonečná smyčka (8ks) pro nakládání různých břemen. Použití ráčnových kurt je vidět na obrázku 38.



Obrázek 38 „Zakurtovaný“ vlek

9 Multifunkční využití

V této kapitole jsou uvedeny příklady multifunkčního využití vyvážecího vleku. U každé fotky bude vysvětlen princip použití.

Vlek byl využit při nakládání podkopové (viz příloha 4 – obr. 12). Lžíce byla následně položena na místo uskladnění.

Fotka vleku při přesném usazování rozmítací pily (viz příloha 4 – obr. 13). Rozmítací pila byla z káry za auto posazena na vlek, vlekem bylo zacouváno do stodoly. Ve stodole byla rozmítací pila umístěna na přesné místo. Zde bylo využito výhody, že vlek má malou výšku (pod 3 metry).

Vlek byl využit pro demontáž a montáž výložníku honu UN 053 (viz příloha 4 – obr. 14). Při snížení otáček motoru se zvýšila citlivost v hydraulické ruce. Díky zvýšení citlivosti bylo velice jednoduché výložník nastavit do přesné pozice a nasunout do něj 60 centimetrů dlouhý čep.

Plato vyvážecího vleku se hodilo na převoz stavební buňky (viz příloha 4 – obr. 15). Buňka byla příliš vysoká, takže ji hydraulická ruka nebyla schopná naložit. Buňku nakládal jeřáb, ale pro převoz bylo plato vleku dostačující.

Vlek byl využit pro odvoz bouraného Peugeotu 306. Auto bylo přivezeno z autonehody a odvezeno k ekologické likvidaci (viz příloha 4 – obr. 16).

Při kopání nové studny byl vlek použit pro přivezení betonových skruží (viz příloha 4 – obr. 17). Následně byly skruže postupně pokládány do výkopu. Nejdříve se první skruž zvedla na dlouhé kurtě a poté se postupně spustila 5 metrů pod zem do připravené díry. Následující skruže se pokládaly na sebe.

10 Ceník

V ceníku jsou uvedené použité a nakupované díly. Jsou v něm uvedeny prodané demontované díly a části.

Ceník vyvážecího vleku se seznamem nakupovaných a použitých dílů				
Pozice	Název	Označení	Výrobce Počet kusů Rozměry	Cena (Kč)
1	Sběrací vůz	STS MV3-025	Strojová a traktorová stanice Nové Město	12 000
	Doprava vleku			2 000
	<i>Prodej demontovaných dílů:</i>			
	Převodovky NTVS	U40 Liaz		-1 500
	Pružiny			-600
	Čerpadlo			-1 200
	Přetěžovací spojka			-500
Kasač			-1 000	
Železný šrot			-4 300	
2	Hydraulická ruka	HR 3001		17 000
	Doprava HR 3001			2 000
3	Čerpadlo	U 40 A	Jihostroj	1 500
4	Převodovka	GR.3	CS Technika s.r.o.	1 560
5	Rotátor	GR30	Baltrotors	6 000
	Tlumič rázu (propojovací část)	BR10		2 000
6	Kleště		Kovovýroba Slovensko	7 000
7	Pneumatiky	CL 340/80-18	Michelin Power	600
8	Ráfky	12,5-18	NTVS (8děr)	500
9	Hydraulický rozvaděč	RS 16R (5sekcí)		-
	Sekce pro (Rotátor+Kleště)	+ 2 sekce		1 500
	Těsnící kroužky	14 (ks)		120
10	Hydraulický filtr	AMF30E	(sací)	2 200
11	Hydraulický olej	OTHP 3	100 litrů	4 200
12	Hydraulické hadice			-
	Hadice	Ø45 mm	1 ks (0,5 m)	278
	Hadice	Ø18 mm	30 ks (25 m)	4 000
	Hadice	Ø27 mm	7 ks (14 m)	2 000
	Rychlospojky	ISO 12,5	4 ks	1 560
	Koncovky	M18x1,5	60 ks	1 000
	Koncovky	M27x2	14 ks	706
13	Brzdové válce	Ø80 mm	Praga V3S	880
14	Brzdové hadice	Ø30 mm		1 152

15	Brzdové trubičky	Ø12 mm		300
16	Díly brzdy			915
	Svorky			414
	Koncovky			330
	Spony			100
17	Přední poziční světla	PLR 272	Jokon (2ks)	400
18	Zadní sdružené světlo	BBSKN 595 L+R	Jokon (2ks)	800
19	Odrázky			-
	Oranžová kulatá	Boční	4 ks	280
	Bílá kulatá	Přední	2 ks	140
20	Odrázový trojúhelník	(do 30km/h)	Alu plech 1,5 mm	300
21	Krabičky elektro	Do vlhkých prostor	3 ks	1 200
22	Relé koncové		2 ks	250
23	Kabely	7 žil	10 m	300
24	Zásuvky Harting		Harting (2ks)	400
25	Kloubová hlavice s vnějším závitem	Sakac12M	SKF (2ks)	800
26	Sedačka			200
27	Ložisko do převodovky	1206 K C3 NF	SKF	300
28	Řetěz pro přichycení čepů	DIN 5685	2 m	150
29	Vrtání do nakládacího háku			100
30	Jekly na hlavní výztuhy	ČSN EN 12019- 2		10 000
31	Jekly na klanice	ČSN EN 12019- 2		3 200
32	Pásoviny	ČSN EN 10051		2 200
33	Protiskluzový plech	Slza DUET		400
34	Ostatní hutnický materiál			2 100
35	Spojovací materiál			-
	Matky a podložky			1 200
	Šrouby			1 320
	Vratové šrouby	DIN 603		600
	Ořechy na klíče			250
36	Pozinkování dílů	Modrý		1 205
37	Žádost opisu průkazu způsobilosti a technického opisu			2 200
38	Žádost o vydání duplikátu technického osvědčení			100
39	Výroba duplikátu výrobního štítku HR			1 810
40	Schválení přestavby			3 600
41	Cena povinného ručení		1 rok	280

42	Černá barva - lesklá	RAL 9005	Alkyton	1 000
43	Červená barva - vínová	RAL 3005	Alkyton	2 670
44	Červený penetrátor koroze	Základní barva	Alkyton	2 000
45	Odrezovač		Kittfort	1 200
46	Bezbarvý lak	0000 (bezbarvý)	Luxol	810
47	Ředidlo	S6005	Colorlak	600
48	Tmel	Body tmel - žlutý	Body	200
49	Benzín	Natural 95		150
50	Drátěné kotouče			280
51	Řezné kotouče			1 000
52	Brusné kotouče			500
53	Elektrody			4 545
54	Drát do CO	Ø1 mm	MIG/MAG	600
55	Plnění plynu CO 2	CO 2	Oxid uhličitý	200
Celkem				116 555

Tabulka 13 Nakupované díly a ceník

V ceníku nejsou zahrnuté doma vyráběné díly, spojovací materiál (použit z vlastních zásob), spotřebovaná elektřina a počet odpracovaných hodin.

Celková cena za přestavbu se zahrnutím doma vyráběných dílů, spojovacího materiálu použitého z vlastních zásob a spotřebované elektřiny bez započtených odpracovaných hodin byla stanovena na 120 000 Kč.

Závěr

Práce je zaměřena na stavbu vyvážecího vleku podle stanovených parametrů. Pro práci bylo zapotřebí stanovit nejdůležitější parametr (cena). Důvodem stanovení byl častý rozpor ceny s ostatními parametry. Cena byla rozhodujícím parametrem při stavbě vleku.

V teoretické části byly popsány vyvážecí vleků a jejich rozdělení. Následně byly vysvětleny nejdůležitější konstrukční části těchto vleků a jejich použitá výbava.

Následně bylo hledáno optimální řešení pro legalizaci vleku na pozemních komunikacích. Byly sepsány požadavky na novostavbu, dovoz ze zahraničí a přestavbu vleku na vyvážecí vlek. Nakonec byla vybrána přestavba staršího zemědělského přívěsu jako nejvhodnější řešení pro stavbu vyvážecího vleku.

V další kapitole byl vybrán vhodný vlek pro přestavbu. Byl zvolen velkoobjemový traktorový návěs STS MV3-025. Tento přívěs nejlépe vyhovoval zadaným parametrům pro vyvážecí vlek. K tomuto přívěsu byla následně vybrána hydraulická ruka HR 3001. Tato ruka šla snadno připevnit k vybranému vleku a vyhověla všem požadovaným parametrům. Na konci této kapitoly byl přesně popsán postup přestavby sběracího vozu na vyvážecí vlek.

Postup skutečné stavby vleku je popsán v kapitole konstrukční návrh a realizace. Pro vlek byla zhotovena kompletní konstrukční dokumentace. V této kapitole byly uvedeny úpravy na vleku s příloženými fotkami.

Zhotovený vlek byl podroben testovacím jízdám. Z těchto testovacích jízd se vyhodnocovaly nedostatky vleku, jízdni možnosti vleku (prostupnost terénem, manévrovatelnost) a časové náročnosti jednotlivých operací.

Následně byla sepsána uživatelská příručka. Uživatelská příručka je nejdůležitější dokument, který si musí obsluha přečíst a nastudovat, než začne se vyvážecím vlekem pracovat. V příručce je uveden návod pro pravidelnou kontrolu, mazací plán a seznam výbavy vleku.

V poslední kapitole práce je uveden kompletní ceník při stavbě vyvážecího vleku. Celková cena stavby vleku je 120 000 Kč.

Stavbu vleku hodnotím jako úspěšnou. Realizovaný vlek vyhověl vše zadaným parametrům a je již rok plně používán. Prozatím se na vleku nenašly větší nedostatky. Vlek je výborným pomocníkem pro převoz, nakládání a skládání nejrůznějších břemen.

Seznam použitých zdrojů a literatury

- [1] ČERNÝ, M. 2014 *Návrh vyvážecího vleku*. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni 75 s.
- [2] GSCHEIDLE, R. a kolektiv. *Příručka pro automechanika*. Brno: Europa-Sobotáles, s.r.o., 2010. ISBN 978-80-86706-17-7
- [3] VLK FRANTIŠEK., *Automobilová technická příručka*. Brno 2003. ISBN 80-238-9681-4
- [4] JAN Z., ŽDÁNSKÝ B., *Automobily, Podvozky*. Brno: Avid s.r.o., Brno 2004
- [5] JAN Z., ŽDÁNSKÝ B., *Automobily, Elektrotechnika motorových vozidel 2*. Brno: Avid s.r.o., Brno 2008
- [6] FÉR F., ALEXANDR P., *Rozlišovací znaky dřevin*. DONA, České Budějovice 2005
- [7] Vyvážecí vlek Farma CT 7,0-10G2 [online]. [cit. 2016-10-20]. Dostupné z: <http://www.vyvazeckadreva.cz/farma/vyvazeci-vlek-farma-ct-70-10-g2/>
- [8] Vyvážeečka Vahva Jussi 400/1500 [online]. [cit. 2016-10-20]. Dostupné z: <http://www.vahvajussi.cz/vahva-jussi-400/jussi-400/?nggpage=4>
- [9] Vyvážeečka Vahva Jussi 320 [online]. [cit. 2016-10-20]. Dostupné z: <http://www.privesyzactyrkolky.cz/reference/>
- [10] Vyvážeečka Vahva Jussi 2000 [online]. [cit. 2016-10-20]. Dostupné z: <http://www.privesyzactyrkolky.cz/jpj-forest/polaris-sportsman-xp-850-forest/>
- [11] Vyvážeečka dřeva CT 5,3 – 9 [online]. [cit. 2016-10-22]. Dostupné z: <http://www.vyvazeckadreva.cz/farma/farma-c-53/>
- [12] Vyvážecí vlek FAO FAR 71 + FAO FAR 2241 [online]. [cit. 2016-10-23]. Dostupné z: <http://www.faofar.cz/produkt/fao-far-71-fao-far-2241->
- [13] Vyvážecí vlek KRONOS 140 4WDM [online]. [cit. 2016-10-23]. Dostupné z: <http://www.forestmeri.cz/kronos-140-4wdm/>
- [14] Teleskopické nastavení rámu [online]. [cit. 2016-10-23]. Dostupné z: <http://www.faofar.cz/produkt/teleskopick-prodlou-en-r-mu-se-skl-dac-m-panelem-s-osv-tlen-m>
- [15] Vyvážecí vlek Avesta TB 1300 [online]. [cit. 2016-10-23]. Dostupné z: <http://www.vyvazeckadreva.cz/jednoduche-vyvazeci-vleky/vyvazeecka-avesta-tb-1600/>
- [16] Hydraulický pohon 2 zadních kol [online]. [cit. 2016-10-23]. Dostupné z: <http://www.faofar.cz/produkt/hydraulick-pohon-2-zadn-ch-kol-bb5>
- [17] Přívěš VAHVA JUSSI 1500 [online]. [cit. 2016-10-23]. Dostupné z: <http://www.privesyzactyrkolky.cz/jpj-forest/prives-vahva-jussi-320/>
- [18] Vyvážeečka FAO FAR 1242 + NOKKA 5282 [online]. [cit. 2016-10-23]. Dostupné z: <http://www.faofar.cz/produkt/fao-far-1242-nokka-5282>
- [19] Vyvážecí vlek KRONOS 140 4WDM [online]. [cit. 2016-10-25]. Dostupné z: <http://www.forestmeri.cz/kronos-140-4wdm/>

- [20] Vyvážecí přívěs Model-LTC 3.7 s rukou [online]. [cit. 2016-11-10]. Dostupné z: <http://www.malotraktorysilesia.cz/vyvazeky/>
- [21] Tažné oko s kolmou přírubou [online]. [cit. 2016-11-10]. Dostupné z: <https://www.prozem.cz/tazne-oko-o-40-mm-s-kolmou-prihubou-100-110-mm-6-der>
- [22] Žehlička hranatá 50x50 [online]. [cit. 2016-11-10]. Dostupné z: <http://www.auto-svetla.cz/zbozi/spp/nahradni-dily-pro-privesy/261-kloub-privesu--zehlicka-hranata-50x50/>
- [23] Vyvážecí dřeva Farma CT 6,3 – 9 [online]. [cit. 2016-11-10]. Dostupné z: <http://www.vyvazekadreva.cz/farma/vyvazeci-vlek-farma-ct-63-9/>
- [24] Vyvážecí dřeva HYPRO [online]. [cit. 2016-11-10]. Dostupné z: <http://www.forestmeri.cz/hypro/>
- [25] Vyvážecí dřeva Farma CT 4,6 – 7 D [online]. [cit. 2016-11-10]. Dostupné z: <http://www.vyvazekadreva.cz/farma/vyvazeci-vlek-farma-ct-46-7-d/>
- [26] Vyvážecí CT 8,5 – 14 4WD G2 [online]. [cit. 2016-11-10]. Dostupné z: <http://www.farma-cz.cz/vyvazeci-soupravy-farma/vyvazeci-vlek-farma-ct-85-14-4wd-g2/>
- [27] Hydraulická ruka Palms 400 [online]. [cit. 2017-01-22]. Dostupné z: <http://www.stsprachatice.cz/hydraulicka-ruka-palms.html>
- [28] Hydraulický rotátor GR 463-01 [online]. [cit. 2017-01-22]. Dostupné z: <http://www.rotatory.cz/baltrotors-4-5t/hydraulicky-rotator-gr-463-01/>
- [29] Kulatinový drapák JPJ 0,14 [online]. [cit. 2017-01-25]. Dostupné z: <http://www.rotatory.cz/drapak-jpj-014>
- [30] Štípací hlavice FARMA BC 18 [online]. [cit. 2017-01-25]. Dostupné z: <http://www.rotatory.cz/drapaky-a-kleste/2855/>
- [31] Praga V3S Farm + HR 3001 [online]. [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: <http://www.rbservisb.cz/praga-v3s-farm-hr-3001>
- [32] PELI spol. s.r.o: *Nástavby na vozidla* [online]. [cit. 2017-03-11]. Dostupné z: http://www.peli.cz/?page_id=16
- [33] Katalog zubových čerpadel UD [online]. [cit. 2017-03-11]. Dostupné z: http://www.jihostroj.com/files/jihostroj/uploads/files/pdf/UD-Katalog%20zubov%C3%BDch%20%C4%8Derpadel_1013.pdf
- [34] Česko. Zákon č.56/2001 Sb. Platnost od 19.02.2001. Zákon o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích a o změně zákona č. 168/1999 Sb., o pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem vozidla a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o pojištění odpovědnosti z provozu vozidla), ve znění zákona č. 307/1999 Sb. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-56>
- [35] Česko. Zákon č.634/2004 Sb. Platnost od 17.12.2004. Zákon o správních poplatcích. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-634>
- [36] Česko. Zákon č.361/2000. Platnost od 19.1.2000. Zákon o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů. Homologační předpis EHK/OSN č. 48. Dostupné z:

https://stk-spara.cz/repository/images/soubory/673_Legal_Requirements_Brochure_HELLA_CZ.pdf

Seznam příloh

1. Doklady a protokoly vleku
2. Seznam výkresů
3. Fotky ze stavby vleku
4. Fotky dokončeného vleku
5. Výkresy volně vložené do desek práce

PŘÍLOHA č. 1

Doklady a protokoly vleku

- a) Žádost opisu průkazu způsobilosti a technického osvědčení**
- b) Průkaz způsobilosti**
- c) Technický popis**
- d) Technické osvědčení zvláštního vozidla**
- e) Protokol montážní a ověřovací zkoušky**
- f) Technické osvědčení samostatného technického celku**

a) Žádost opisu průkazu způsobilosti a technického osvědčení

Státní zkušebna zemědělských, potravinářských
a lesnických strojů, a.s.
Útvar 22
Třanovského 622/11
163 04 Praha 6 - Řepy

Věc: Žádost o vydání opisu základního technického popisu schváleného typu vozidla

Z důvodu ZTRÁTY (ztráty, odcizení apod.) žádáme o vydání opisu resp. kopie základního technického popisu schváleného typu vozidla pro účely vystavení náhradního technického osvědčení resp. technického průkazu vozidla.

Majitel vozidla:	
Jméno	ČERNÝ
Adresa	SVIHOV
IČO	/
DIČ	/
Kontaktní osoba	
telefon	
e-mail	
Identifikace vozidla:	
Druh	SBĚRAČI VOZ
Typ*	MV3-025
výrobní číslo*	2171
rok výroby*	1985
výrobce**	STROJOVÁ A TRAKTOROVÁ STANICE N.P. NOVÉ MĚSTO
dovozce**	NAD VÁHOM

*) dle výrobního štítku vozidla

**) je-li znám, i v případě, že zanikl

V příloze přikládáme další údaje a informace o vozidle:*** - technické údaje z návodu k obsluze
- fotografie vozidla

-
-

***) je-li neaktuální, vyškrtně se

Prohlašujeme, že kopie resp. opis základního technického popisu schváleného vozidla bude použit výhradně pro účely vystavení náhradního technického osvědčení resp. technického průkazu výše specifikovaného vozidla.

Souhlasíme s úhradou nákladů ve výši 910,- až 3000,- Kč (bez DPH), které budou účtovány dle skutečné časové náročnosti vyhledání archivních podkladů.****

****) v atypických případech bude cena stanovena individuální dohodou

Datum:



razítko žadatele
jméno a podpis oprávněné osoby

b) Průkaz způsobilosti

MINISTERSTVO VNÚTRA
SLOVENSKEJ SOCIALISTICKEJ REPUBLIKY
SPRÁVA DOPRAVY



273

č.j. SD-3729/1982-1

V Bratislave dňa 7. 12. 1982

Majiteľ preukazu: **Strojová a traktorová stanica**
národný podnik
Nové Mesto nad Váhom

Preukaz o spôsobilosti typu čís. 993

Druh pojazdného pracovného stroja: **Veľkoobjemový traktorový náves**

Továrenská značka: **STS**

Typ: **MV 3 - 025**

Výrobca: **Strojová a traktorová stanica, n.p. Nové Mesto n/Váhom**

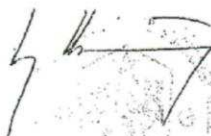
Ministerstvo vnútra SSR - Správa dopravy schvaľuje v zmysle vyhlášky číslo 90/75 Zb. zo dňa 20. 5. 1975 technickú spôsobilosť uvedeného pojazdného pracovného stroja a udeľuje povolenie na prevádzku na cestách v ČSSR za podmienok stanovených v základnom technickom popise, ktorý je nedeliteľnou časťou tohto preukazu. Pojazdný pracovný stroj nebude evidovaný na dopravných inšpektorátoch VB a vybavený štátnou poznávacou značkou.

Majiteľ preukazu o spôsobilosti typu je povinný vystaviť na každý do prevádzky uvedený pojazdý pracovný stroj technický popis so stanovenými dopravnými podmienkami a potvrdením, že sa zhoduje s typom a modelom, ktorého technickú spôsobilosť schválilo Ministerstvo vnútra SSR - Správa dopravy.

Schválený základný technický popis pojazdného pracovného stroja je platný, ak nie je určené inak, pre všetky pojazdné pracovné stroje rovnakého typu a modelu, u ktorých nedošlo ku konštrukčnej alebo výrobnjej zmene.

Preukaz o spôsobilosti typu je neprenosný.

Prílohy: 1



c) Technický popis

93

MINISTERSTVO VNÚTRA
SLOVENSKEJ SOCIALISTICKEJ REPUBLIKY
SPRÁVA DOPRAVY



č.j. SD-3729/1982-1

Technický popis schváleného typu vozidla čis. 993

Vystavený dňa 7. 12. 1982 ako príloha k preukazu o spôsobilosti typu čis. 993, č.j. SD-3729/1982-1 na vyplnenie technického preukazu vozidla. Technický popis je platný pre vozidlá uvedené do prevádzky najneskoršie do 31. 12. 1983

1	Druh vozidla	Veľkoobjemový traktorový náves			
	tov.značka, typ	STS, MV3 - 025			
2	Karoséria	druh	výrobca STS, n.p.	výrobné číslo +)	
		špeciálna	Nové Mesto n/V.		
3	Podvozok (rám)	výrobca Strojová a traktorová stanica Nové Mesto nad Váhom			
		typ	rok výroby +)	výrobné číslo +)	
		MV3-025			
4	Motor	výrobca	typ	výrobné číslo +)	
		palivo	zdvihový objem valcov	rok výroby +)	prac.spôsob
			_____ cm ³		
		počet valcov	ohladenie	vrtanie	zdvih
				_____ mm	_____ mm
	plný výkon	kW (k), pri		ot/min	
	maximálny krútiaci moment	_____ kpm, pri		ot/min	
5	Počet miest	na sedenie	na státie	lôžok	
6	Vonkajšie rozmery vozidla	dĺžka	šírka	výška	
		<u>8 400</u> mm	<u>2 490</u> mm	<u>3 720</u> mm	
7	Záves na prives	druh	maximálna prípustná celková hmotnosť privesu		
			_____ kg		
8	Nápravy	počet	z toho poháňaných	rázvor	
		<u>1</u>		_____ mm	

7 doplní výrobca podľa skutočnosti

14

d) Technické osvědčení zvláštního vozidla



TECHNICKÝ POPIS VOZIDLA		ZMĚNA
ZTP č.: 993 ES č.:		(ZTP)
1 Druh vozidla: VELKOOBJEMOVÝ TRAKTOROVÝ NÁVĚS		
2		
3 Zkratka kategorie vozidla:		
4 Tovární značka: STS		
5 Typ: MV3-025 6 Varianta: 7 Verze:		
8 Obchodní označení:		
9 Identifikační číslo vozidla (VIN): 2171		
10 Výrobce podvozku: STROJOVÁ A TRAKTOROVÁ STANICA NOVÉ MĚSTO		
11 Výrobce:		
12 Typ: 13 Palivo:		
14 Max. výkon [kW]/ot. [min ⁻¹]: 15 Zdvih. objem [cm ³]:		
16 Předpis EHK OSN č.: 17 Směrnice EHS/ES č.:		
18 Korigovaný součinitel absorpce:		
19 Výrobce: STROJOVÁ A TRAKTOROVÁ STANICA NOVÉ MĚSTO n/v.		
20 Druh (typ): ŠPECIÁLNÁ		
21 Výrobní číslo (nástavby, kabíny):		
22 Barva: ČERVENÁ		
23 Počet míst: - celkem 24 - k sezení: 25 - k stání: 26 - lůžek:		
27 Maximální zatížení střechy [kg]: 28 Objem cisterny - skříně [m ³]:		
29 Celková: - délka: [mm]: 8 400 30 - šířka: 2 490 31 - výška: 3 720		
32 Rozvor [mm]:		
33 Rozměry ložné plochy [mm]: - délka: 6 460 34 šířka: 2 280		
35 Provozní hmotnost [kg]: 2 650		
36 Největší technicky přípustná/povolená hmotnost [kg]: 6 650/6 650		
37 Největší technicky přípustná/povolená hmotnost na nápravu [kg]: 1-2-3-4... 5 900/5 900		
38 Největší svislé statické zatížení spojovacího zařízení (závěs horní/spodní) [kg]: Z 750		
39 Největší technicky přípustná/povolená hmotnost přípojného vozidla [kg]: - brzděného: 40 - nebrzděného:		
41 Největší technicky přípustná/povolená hmotnost jízdní soupravy [kg]:		
42 Spojovací zařízení - druh a typ: TRÍDA S		
43 Počet náprav - z toho poháněných: 1-0		
Kola a pneumatiky na nápravě (1-2-3-4-...) - rozměry/montáž (zdvížená = „[?]“):		
44 1. 11x18 12,5-18 ZS		
45 2.		
46 3.		
47 4.		
48 Nejvyšší rychlost [km.h ⁻¹]: 25		
49 Brzdy (ano - ne): - provozní: ANO - parkovací: ANO - nouzová: - odlehčovací:		
50 Vnější hluk vozidla [dB (A)]: - stojícího/ot. [min ⁻¹]: 51 - za jízdy		
52 Spotřeba paliv: - metodika: - při rychlosti [km.h ⁻¹]:		
54 [l.100 km ⁻¹):		
55 Výbava (ano/ne): 55 ABS: 56 - Hydrophon:		
57 Propojení ovládání brzd přípojného vozidla: ANO 58 - Druh: VZDUCHOVÁ		
Další údaje viz Další záznamy:		
Povolená výjimka z vyhlášky č.90/1975 Zb. § 15 ods. 22 - pripojky na kontrolné meranie tlaku v sústave.		

ZÁZNAM O SCHVÁLENÍ TECHNICKÉ ZPŮSOBILOSTI VOZIDLA

Niže podepsaný potvrzuje, že vozidlo se shoduje s typem, jehož technická způsobilost byla schválena k provozu na pozemních komunikacích Ministerstvem dopravy a spojů ČR.

(V případě, kdy je technické osvědčení vydáno na základě schválení technické způsobilosti jednotlivého vozidla, potvrdí toto příslušný orgán státní správy a zapisí se č. j. Rozhodnutí. Pokud se jedná o typové schválení č. j. se nezapisuje. Do kolony „dne“ se vždy zapisuje datum vydání TO.)

Doklad o nabytí vozidla - záznam o celním projednávání

Vozidlo: č. j. SD-3729/1982-1
993

dne 7.12.1982

18. 05. 2015

"DUPLIKÁT"



Otisk razítka a podpis oprávněné osoby

Nástavba: č. j.

dne

Otisk razítka a podpis oprávněné osoby



DALŠÍ ZÁZNAMY

Variabilní provedení vozidla:

+37, 38: 650 - 6000

Technická způsobilost vozidla schválena Ministerstvem vnútra SSR - Správa dopravy ve zmysle vyhlášky číslo 90/75 Zb. zo dňa 20.5.1975 uvedeného pojazdného pracovného stroja a uděluje povolenie na prevádzku na cestách v ČSSR za podmienok stanovených v základnom technickom popise. Pojazdný pracovný stroj nebude evidovaný na do-pravných inspektorátoch VB a vybavený štátnou poznávacou značkou.



e) Protokol montážní a ověřovací zkoušky

PROTOKOL

O provedené MONTÁŽNÍ A OVĚŘOVACÍ zkoušce zdvihacího zařízení

1. Úvodní ustanovení

Na základě ČSN 27 01 42 čl. 22, 31, 36, 37 Vyhl. ČÚBP a č. 48/1982 Sb., §6, Vyhl. ČÚBP a ČBÚ č. 19/1979 Sb. §4, ve znění Vyhl. ČÚBP a ČBÚ č. 552/1990 a technických podmínek výrobce zařízení, byla provedena výše uvedená zkouška následujícího zařízení:

Název zařízení : **Hydraulický nakládací jeřáb**
Provozovatel zařízení : [redacted] **Černý**
Datum provedení zkoušky : [redacted]
Zkouška provedl : **Vladimír Koudelka, RT ZZ 2209/7/11/R, Z-ZZ-a,b,c**
Montážní organizace : **PELI**
Číslo revize : **41 / 2015**
Počet stran protokolu : **2**

2. Charakteristika zařízení

Výrobce : DOPRAVASTROJ SK Značka : HR
Typ : HR3001
Výrobní číslo : 1388 Rok výroby : 1970
Nosnost : 3 000 – 1 750 kg Vyložení : 900 – 5 028 mm
Umístění : Traktorový přívěs
Majitel : [redacted] Černý
Provozovatel : dtto
Poznámka :

Příslušenství jeřábu:
Paletizační vidle EUROKOFI, typ EZP-15,43, v.č.: 2202, 2935, rok 2008

3. Popis zařízení

Jedná se o starší nakládací hydraulický jeřáb po celkové opravě (dále jen HNJ) montovaný na traktorový přívěs. HNJ se skládá z podstavce s opěrami, sloupu, jednoho základního ramene, jednoho zlomovacího a hydraulicky výsuvného dílu.

HNJ je přitážen přes pomocný rám k přívěsu pomocí kotevních šroubů.

Ovládání jeřábu je možné z levé i pravé strany vozidla. Stabilita zařízení je jištěna dvěma hydraulickými opěrami ovládanými ze země. Pohon hydraulický.

4. Předložená technická dokumentace a doklady

- technické parametry HNJ
- návod k obsluze a údržbě HNJ
- provozní deník zdvihacího zařízení
- výpis z technického osvědčení TC103972

5. Rozsah zkoušky

Zkouška byla provedena v rozsahu stanoveném ČSN 27 01 42, čl. 26 – 28, odst. b, tabulka č. 2, s použitím zkušebního břemene dle tab. č. 3 a technických podmínek výrobce zdvihacího zařízení.

f) Technické osvědčení samostatného technického celku



TECHNICKÉ OSVĚDČENÍ SAMOSTATNÉHO TECHNICKÉHO CELKU

POUČENÍ PRO DRŽITELE TECHNICKÉHO OSVĚDČENÍ



1. Technické osvědčení je veřejná listina
2. Technické osvědčení musí být bezpečně uloženo. Ztrátu nebo zničení technického osvědčení je jeho držitel povinen neproděně ohlásit věcně příslušnému orgánu státní správy.
3. Zápisy do technického osvědčení smí provádět jen oprávněná osoba.
4. Technické osvědčení se předkládá příslušným orgánům při provádění úkonů ve vztahu k vozidlu nebo na jejich výzvu.



CZECH REPUBLIC

TC 103972

TECHNICKÝ POPIS SAMOSTATNÉHO TECHNICKÉHO CELKU		ZMĚNA
ZTP č.: S-0085 ES č.:		(ZTP)
1 Druh:	HYDRAULICKÝ NAKLÁDACÍ JEŘÁB	
2		
3 Tovární značka:	HR	
4 Typ:	HR3001	
5 Obchodní označení:		
6 Identifikační číslo:	1388	
7 Celková délka [mm]:	650 B šířka: 2300 C výška: 2930	
10 Rozměry ložné plochy [mm]: – délka	11 šířka	
12 Objem cisterny – skříně [m ³]:		
13 Provozní hmotnost [kg]	600	
14 Největší technicky přípustná/povolená hmotnost [kg]:		
15 Spojovací zařízení – druh a typ:		
16 Nejvyšší rychlost [km.h ⁻¹]:		
Další údaje viz Další záznamy:		

ZÁZNAM O SCHVÁLENÍ TECHNICKÉ ZPŮSOBILOSTI	
<p>Níže podepsaný potvrzuje, že samostatný technický celek se shoduje s typem, jehož technická způsobilost byla schválena k provozu na pozemních komunikacích Ministerstvem dopravy.</p> <p>(V případě, kdy je technické osvědčení vydáno na základě schválení technické způsobilosti jednotlivého samostatného technického celku, potvrdí toto příslušný orgán státní správy a zapíše č. j. Rozhodnutí. Pokud se jedná o typové schválení, č. j. se nezapíše. Do kolonky „dne“ se vždy zapisuje datum vydání TO.)</p> <p>č. j. ... 23 101/97-112</p> <p>dne ... 10.12.2015</p> <div style="text-align: center;">  <p>Otisk razítka a podpis oprávněné osoby</p> </div>	<p>Doklad o nabytí - záznam o celním projednávání</p> <div style="text-align: center;">  </div>
DALŠÍ ZÁZNAMY	

PŘÍLOHA č. 2

Seznam výkresů

Seznam výkresů

Číslo výkresu	Název	Číslo výkresu	Název
ZČU_2017-000-00	Sestava - Celek	ZČU_2017-210-11	Vzpěra držáku filtru
ZČU_2017-100-00	Sestava – Hydraulická ruka	ZČU_2017-210-12	Držák vzduchojemu
ZČU_2017-100-01	Čep mechanického výsuvu	ZČU_2017-210-13	Držák vzduchojemu
ZČU_2017-100-02	Čep připojení rotátoru a kleští	ZČU_2017-210-14	Držák vzduchojemu
ZČU_2017-100-03	Držák hadic	ZČU_2017-210-15	Nášlap
ZČU_2017-100-04	Držák hadic 2	ZČU_2017-210-16	Platle blatník
ZČU_2017-100-05	Držák hadic 3	ZČU_2017-210-17	Platle světlomet
ZČU_2017-100-06	Držák hadic 4	ZČU_2017-210-18	Deska
ZČU_2017-100-07	Držák hydro hadic	ZČU_2017-210-19	Držák elektroboxu
ZČU_2017-100-08	Držák hydro hadic 2	ZČU_2017-211-00	Sestava – Svařenec – Rám
ZČU_2017-100-09	Držák rychlospojek	ZČU_2017-211-01	Deska
ZČU_2017-100-10	Platle přichycení ruky	ZČU_2017-211-02	Deska
ZČU_2017-100-11	Platle přichycení ruky 2	ZČU_2017-211-03	Deska
ZČU_2017-100-12	Svorník	ZČU_2017-211-04	Deska
ZČU_2017-100-13	Svorník 2	ZČU_2017-211-05	Deska
ZČU_2017-100-14	Trubička hydro 1	ZČU_2017-211-06	Deska

ZČU_2017-100-15	Trubička hydro 2	ZČU_2017-211-07	Deska
ZČU_2017-100-16	Trubička hydro 3	ZČU_2017-211-08	Deska
ZČU_2017-100-17	Držák hadic	ZČU_2017-211-09	Deska
ZČU_2017-100-18	Vymezovací kroužek	ZČU_2017-211-10	Deska
ZČU_2017-110-00	Sestava – Původní HR	ZČU_2017-211-11	Deska
ZČU_2017-111-00	Sestava – Původní rám HR	ZČU_2017-211-12	Deska
ZČU_2017-120-00	Sestava – Židle	ZČU_2017-211-13	Deska
ZČU_2017-120-01	Ručička židle	ZČU_2017-211-14	Deska
ZČU_2017-121-00	Sestava – Svařenec – Židle 1	ZČU_2017-211-15	Deska
ZČU_2017-121-01	Madlo	ZČU_2017-211-16	Podélník
ZČU_2017-121-02	Nosník židle	ZČU_2017-211-17	Podélník
ZČU_2017-121-03	Nosník židle 2	ZČU_2017-211-18	Podélník
ZČU_2017-121-04	Nosník židle 3	ZČU_2017-211-19	Podélník
ZČU_2017-122-00	Sestava – Svařenec – Židle 2	ZČU_2017-211-20	Podélník
ZČU_2017-122-01	Držák na nohy 2	ZČU_2017-211-21	Výztuha
ZČU_2017-122-02	Držák na nohy	ZČU_2017-211-22	Výztuha
ZČU_2017-130-00	Sestava – Rozvaděč	ZČU_2017-211-23	Podélník
ZČU_2017-130-01	Držák rozvaděče 2	ZČU_2017-211-24	Podélník

ZČU_2017-130-02	Svorník rozvaděče	ZČU_2017-211-25	Příčnik
ZČU_2017-131-00	Sestava – Svařenec - Rozvaděč	ZČU_2017-211-26	Příčnik
ZČU_2017-131-01	Nosný profil rozvaděče	ZČU_2017-211-27	Příčnik
ZČU_2017-131-02	Příčný profil rozvaděče	ZČU_2017-211-28	Příčnik
ZČU_2017-131-03	Držák rozvaděče	ZČU_2017-211-29	Příčnik
ZČU_2017-131-04	Deska rozvaděče	ZČU_2017-211-30	Profil L
ZČU_2017-140-00	Sestava – Rotátor + Kleště	ZČU_2017-211-31	Profil L
ZČU_2017-200-00	Sestava – Vyvážecí vlek	ZČU_2017-211-32	Výztuha
ZČU_2017-200-01	Sestava – Automatický šlauf	ZČU_2017-211-33	Výztuha
ZČU_2017-200-02	Držák boční světlomet	ZČU_2017-211-34	Vzpěra
ZČU_2017-200-03	Box elektroinstalace	ZČU_2017-211-35	Vzpěra
ZČU_2017-200-04	Držák trojúhelníku	ZČU_2017-211-36	Vzpěra
ZČU_2017-200-05	Držák vzduchojemu	ZČU_2017-212-00	Sestava – Původní rám
ZČU_2017-200-06	Chránič zadního světlometu	ZČU_2017-213-00	Sestava – Svařenec – Rezerva
ZČU_2017-200-07	Kladka	ZČU_2017-213-01	Držák klínu
ZČU_2017-200-08	Kladka 2	ZČU_2017-213-02	Deska rezerva
ZČU_2017-200-09	Ochrana boční světlomet	ZČU_2017-213-03	Profil rezerva
ZČU_2017-200-10	Aretační čep packa	ZČU_2017-213-04	Profil rezerva 2

ZČU_2017-200-11	Plechový kryt 1	ZČU_2017-213-05	Profil rezerva 3
ZČU_2017-200-12	Plechový kryt 2	ZČU_2017-213-06	Profil rezerva 4
ZČU_2017-200-13	Protiskluzový plech 1	ZČU_2017-213-07	Profil rezerva 5
ZČU_2017-200-14	Protiskluzový plech 2	ZČU_2017-213-08	Profil rezerva 6
ZČU_2017-200-15	Fošna smrková 1	ZČU_2017-220-00	Sestava – Svařenec – Klanice širší
ZČU_2017-200-16	Fošna smrková 2	ZČU_2017-220-01	Horní díl klanice 1
ZČU_2017-210-00	Sestava – Svařenec – Rám 2	ZČU_2017-220-02	Spodní díl klanice 1
ZČU_2017-210-01	Deska	ZČU_2017-220-03	Střední díl klanice 1
ZČU_2017-210-02	Držák brzda	ZČU_2017-230-00	Sestava – Svařenec – Klanice užší
ZČU_2017-210-03	Deska	ZČU_2017-230-01	Horní díl klanice 2
ZČU_2017-210-04	Držák brzda	ZČU_2017-230-02	Spodní díl klanice 2
ZČU_2017-210-05	Držák brzda	ZČU_2017-230-03	Střední díl klanice 2
ZČU_2017-210-06	Držák brzda	ZČU_2017-240-00	Sestava - Kolo
ZČU_2017-210-07	Držák brzda	ZČU_2017-250-00	Sestava – Svařenec – Rezerva 2
ZČU_2017-210-08	Deska	ZČU_2017-250-01	Deska
ZČU_2017-210-09	Držák čerpadla	ZČU_2017-250-02	Držák rezerva
ZČU_2017-210-10	Držák filtru	ZČU_2017-250-03	Držák rezerva

PŘÍLOHA č. 3

Fotky ze stavby vleku

- 1. Původní sběrací vůz STS MV3-025**
- 2. Plato původního vleku**
- 3. Rám s hydraulickou rukou po svářečských operacích**
- 4. Základní nátěr rámu a hydraulické ruky**
- 5. Vrchní nástřik rámu a hydraulické ruky**
- 6. Náprava po lakování**
- 7. Bubnová brzda po lakování**
- 8. Kolo (pneumatika + ráfek)**
- 9. Vyztužená oj**
- 10. Hotové klanice**
- 11. Nový brzdový válec**
- 12. Automatický „šlauf“**
- 13 Čerpadlo s převodovkou**
- 14 Umístění sacího filtru**
- 15. Původní diagram HR 3001**
- 16. Stanovení skutečného pohybového diagramu**
- 17. Hlavní rozvodná skříň vleku a krabička pro „šlauf“**
- 18. Zadní a přední světla**
- 19. Podlaha vleku**
- 20. Rotátor s kleštěmi**
- 21. Sedačka (složený a nesložený stav)**

1. Původní sběrací vůz STS MV3-025



2. Plato původního vleku



3. Rám s hydraulickou rukou po svářečských operacích



4. Základní nátěr rámu a hydraulické ruky



5. Vrchní nástřík rámu a hydraulické ruky



6. Náprava po lakování



7. Bubnová brzda po lakování



8. Kolo (pneumatika + ráfek)



9. Vyztužená oj



10. Hotové klanice



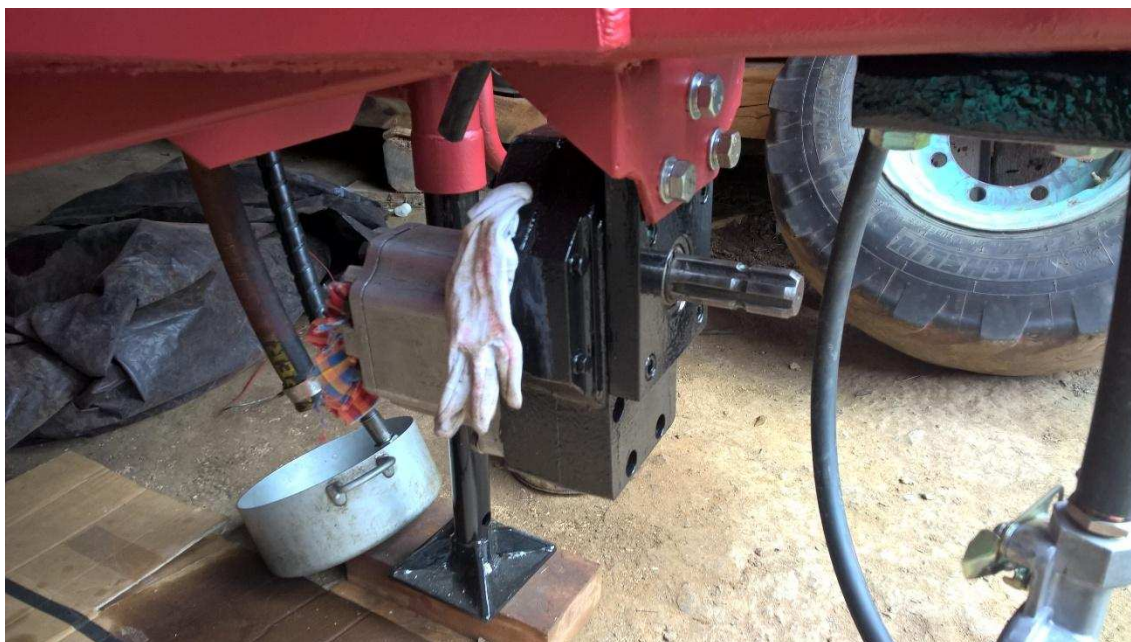
11. Nový brzdový válec



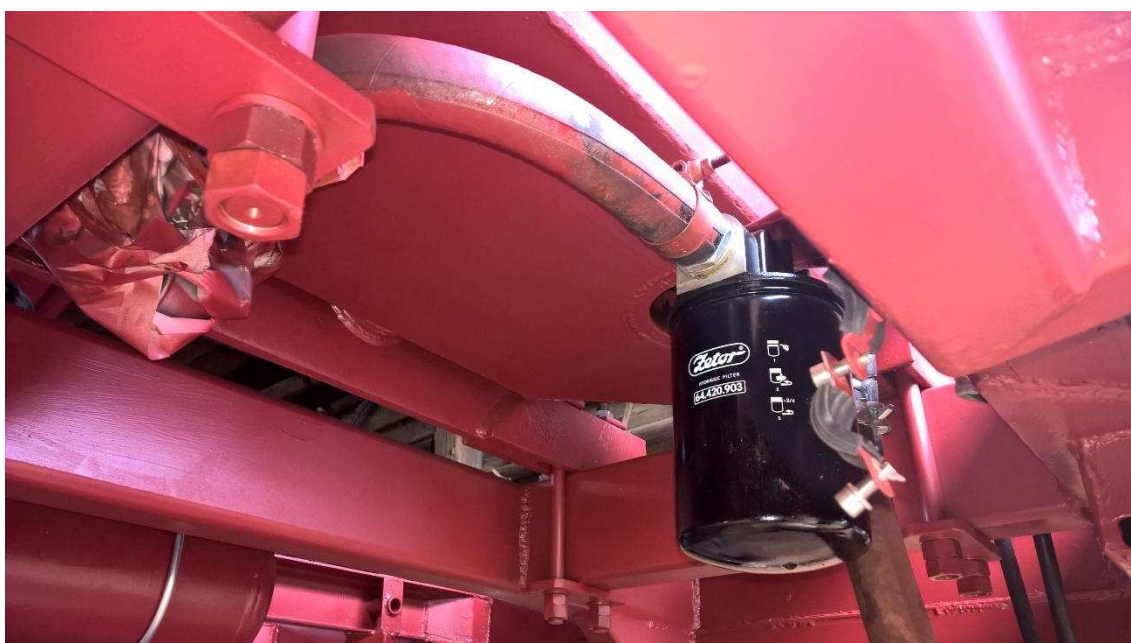
12. Automatický „šlauf“



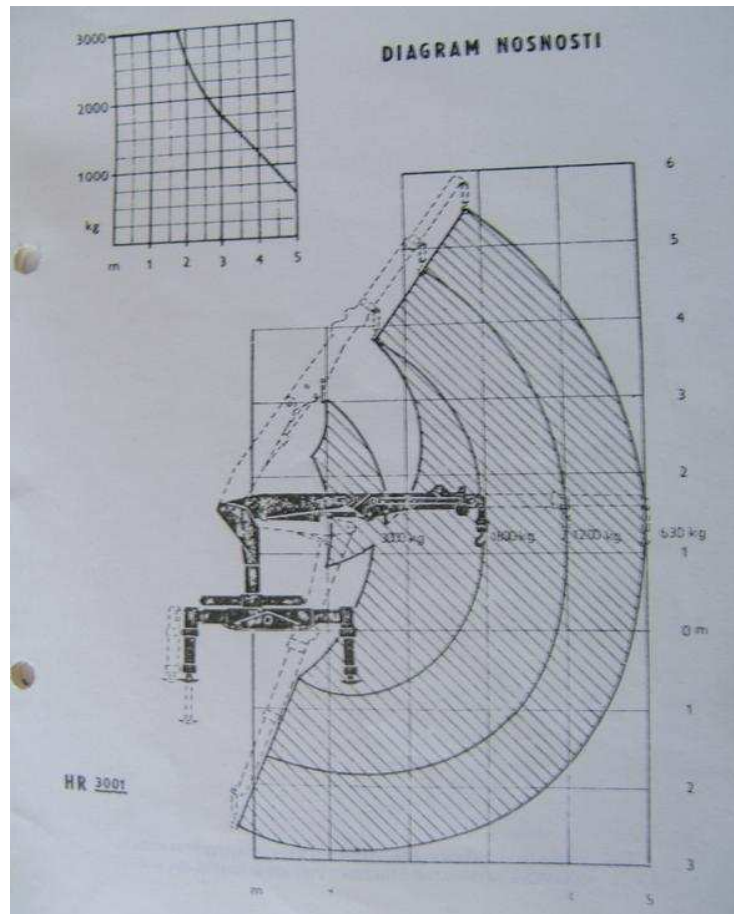
13 Čerpadlo s převodovkou



14 Umístění sacího filtru



15. Původní diagram HR 3001



16. Stanovení skutečného pohybového diagramu



17. Hlavní rozvodná skříň vleku a krabička pro „šlauf“



18. Zadní a přední světla



19. Podlaha vleku



20. Rotátor s kleštěmi



21. Sedačka (složený a nesložený stav)

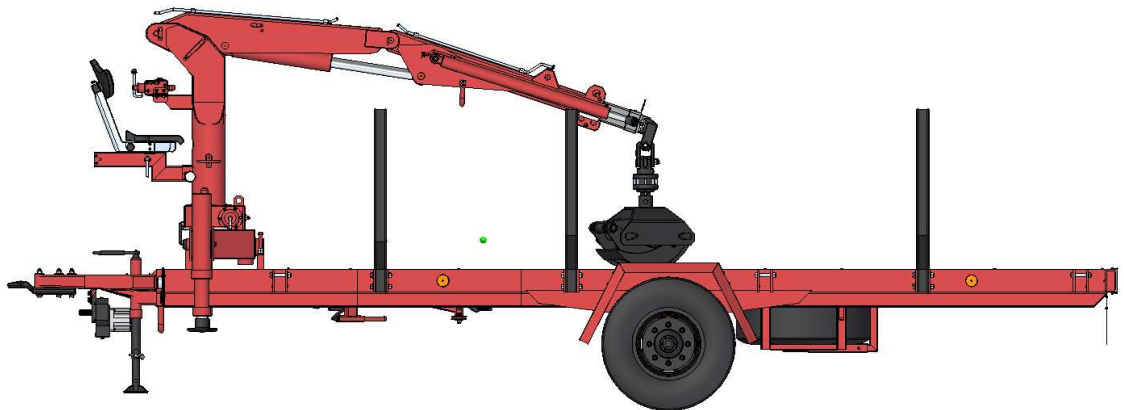


PŘÍLOHA č. 4

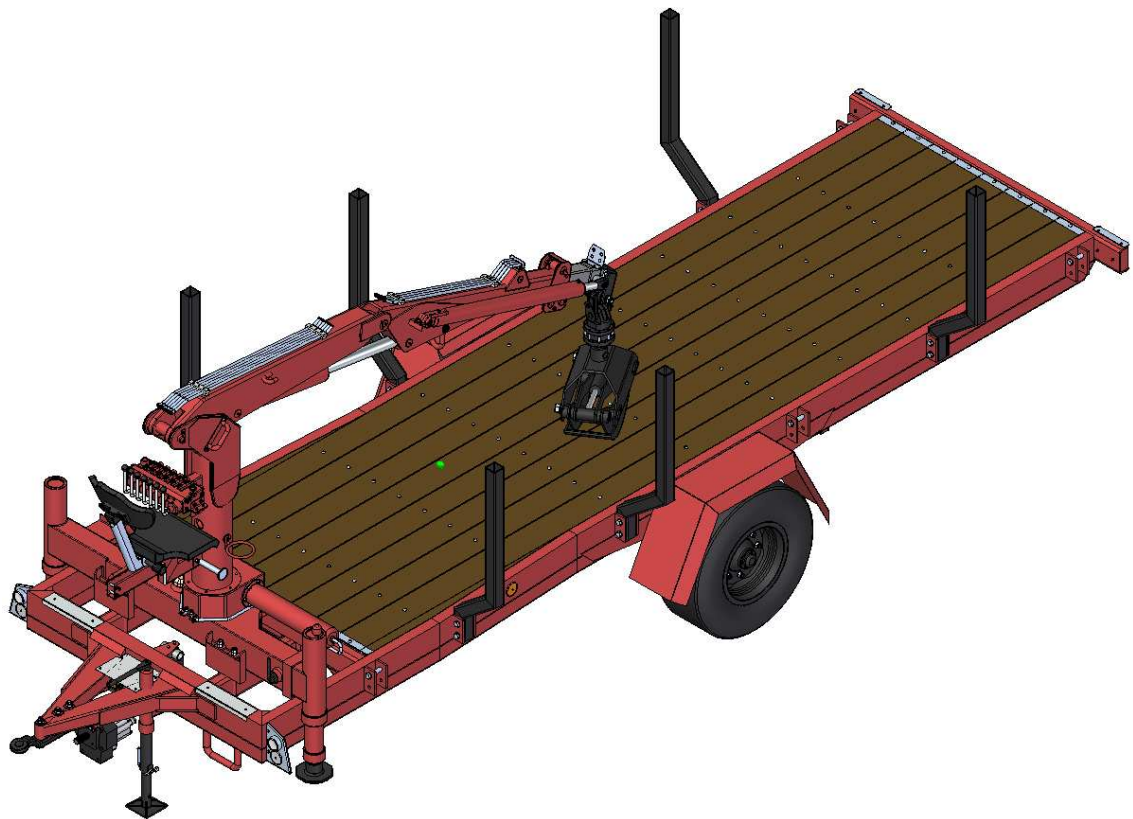
Fotky dokončeného vleku

- 1. Zobrazení těžiště v modelu vleku (boční pohled)**
- 2. Zobrazení těžiště v modelu vleku (IZO pohled)**
- 3. Fotka prázdného vleku**
- 4. Fotka plně naloženého vleku (10m³ dřeva)**
- 5. Fotka po naložení kmenů maximálních délek (10 metrů)**
- 6. Fotka při nakládání největšího kmene (dub délky 5 metrů o středovém průměru 1,4 metru)**
- 7. Fotka při nakládání stavebního řeziva**
- 8. Fotka vleku při bočním náklonu (25°)**
- 9. Fotka vleku při jízdě z velkého kopce**
- 10. Fotka vleku při couvání do svahu**
- 11. Fotka vleku při nakládání ve svahu**
- 12. Fotka vleku při vykládání podkopové lžice**
- 13. Fotka vleku při přesném usazování rozmítací pily**
- 14. Fotka vleku při montáži výložníku honu UN 053**
- 15. Fotka vleku při převozu stavební buňky**
- 16. Fotka vleku při nakládání zničeného Peugeotu 306**
- 17. Fotka vleku při pokládání betonových skruží do nové studny**

1. Zobrazení těžiště v modelu vleku (boční pohled)



2. Zobrazení těžiště v modelu vleku (IZO pohled)



3. Fotka prázdného vleku



4. Fotka plně naloženého vleku (10m³ dřeva)



5. Fotka po naložení kmenů maximálních délek (10 metrů)



6. Fotka při nakládání největšího kmene (dub délky 5 metrů o středovém průměru 1,4 metru)



7. Fotka při nakládání stavebního řeziva



8. Fotka vleku při bočním náklonu (25°)



9. Fotka vleku při jízdě z velkého kopce



10. Fotka vleku při couvání do svahu



11. Fotka vleku při nakládání ve svahu



12. Fotka vleku při vykládání podkopové lžice



13. Fotka vleku při přesném usazování rozmítací pily



14. Fotka vleku při montáži výložníku honu UN 053



15. Fotka vleku při převozu stavební buňky



16. Fotka vleku při nakládání zničeného Peugeotu 306



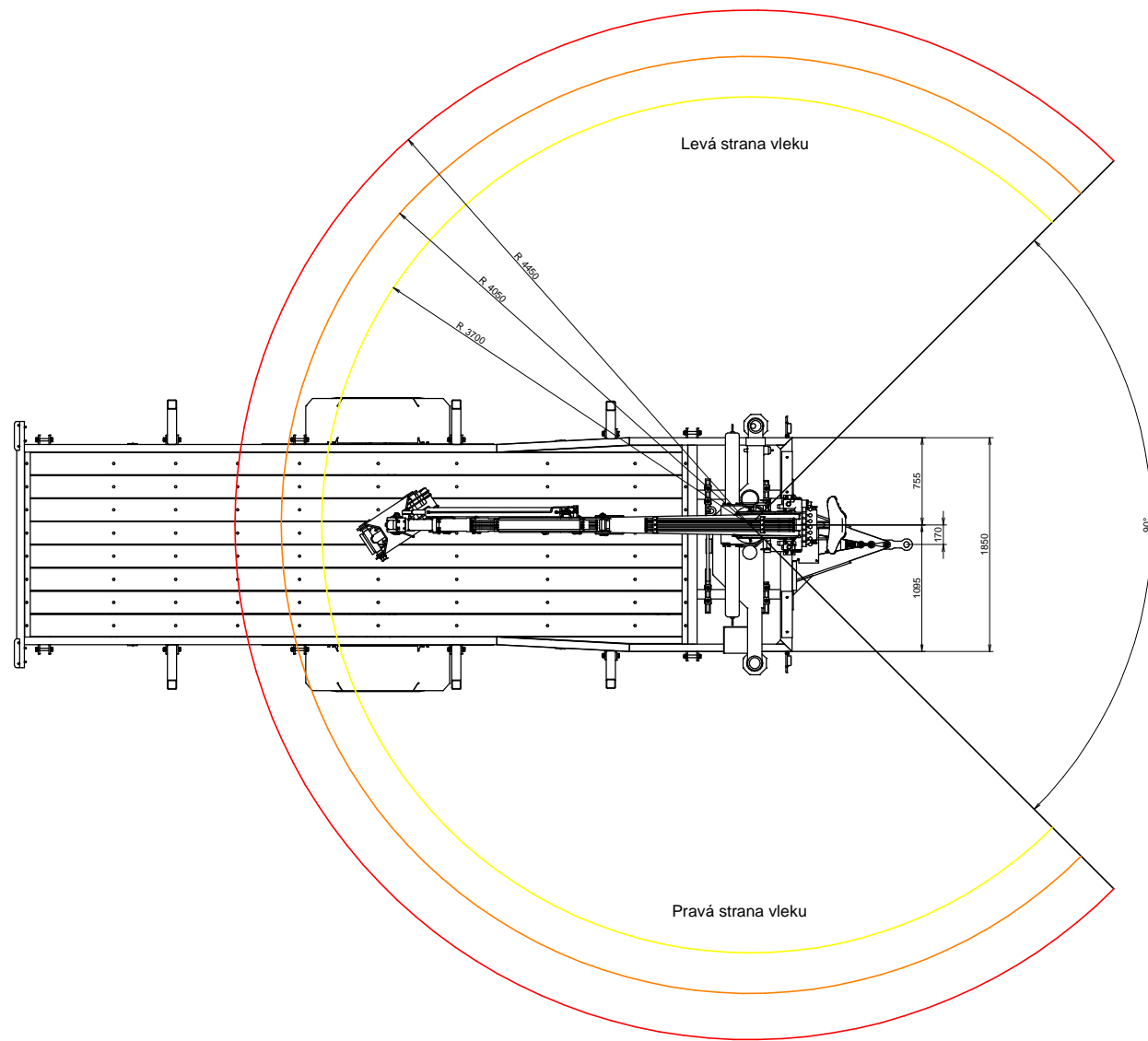
17. Fotka vleku při pokládání betonových skruží do nové studny



PŘÍLOHA č. 5

Výkresy volně vložené do desek práce

- 1. Výkres pohybového diagramu hydraulické ruky (výkres ZČU_2017-000-000)**
- 2. Výkres svařence rámu (výkres ZČU_2017-211-00)**
- 3. Výkres sestavy vleku (výkres ZČU_2017-200-00)**
- 4. Výkres celkové sestavy vleku (výkres ZČU_2017-000-00)**

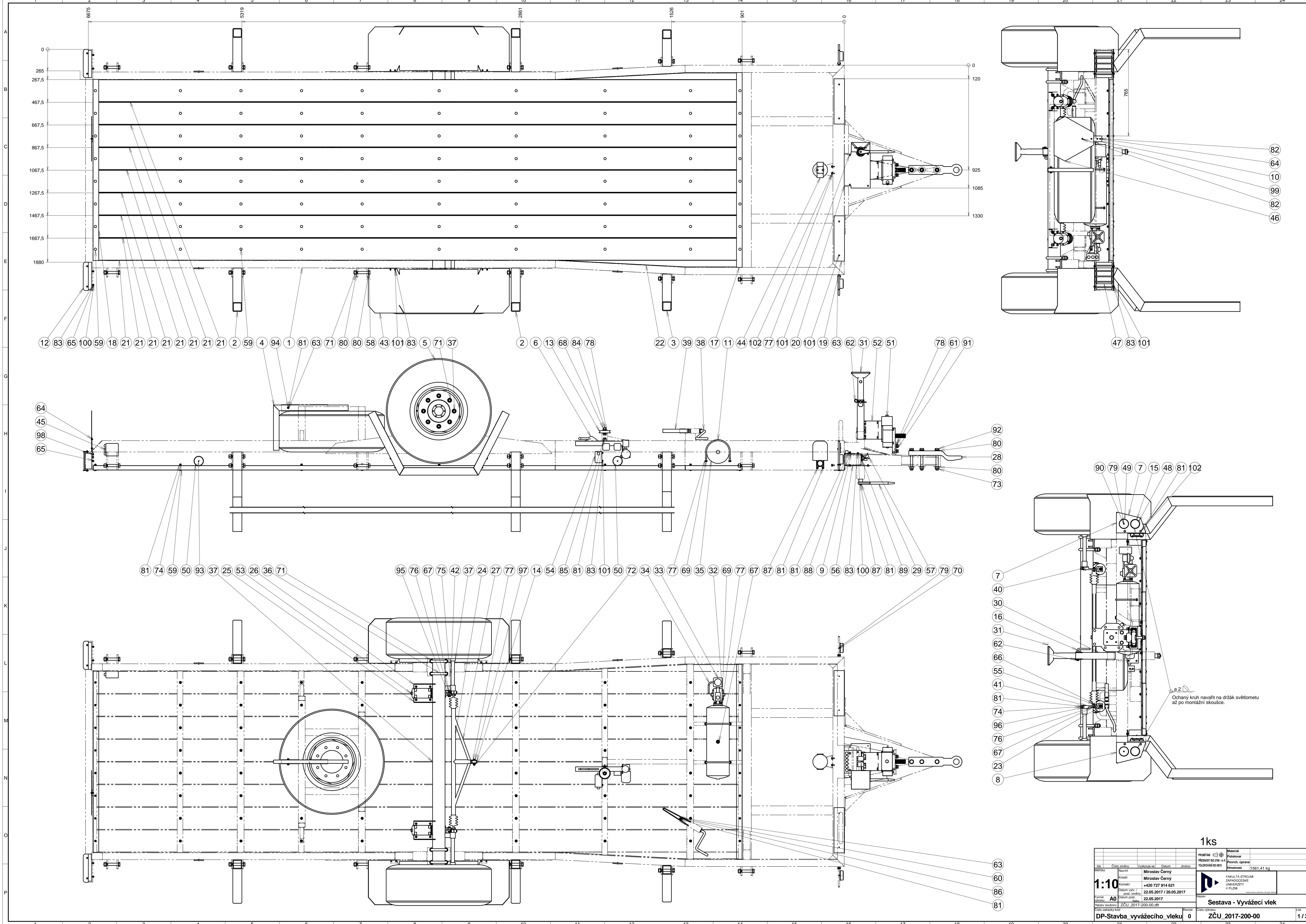


Otočná stojna hydraulické ruky je na vleku posazena o 17 cm bližšie k ľavej strane z dôvodu skladnosti. Díky tomuto uložení má ruka lepší dosah po ľavej strane. Diagram je stanoven na maximální hydraulické výšuvy, stanovené podle 3 mechanických výšuvů.

Žlutá barva: mechanický výšuv 1. stupeň.
 Oranžová barva: mechanický výšuv 2. stupeň.
 Červená barva: mechanický výšuv 3. stupeň.

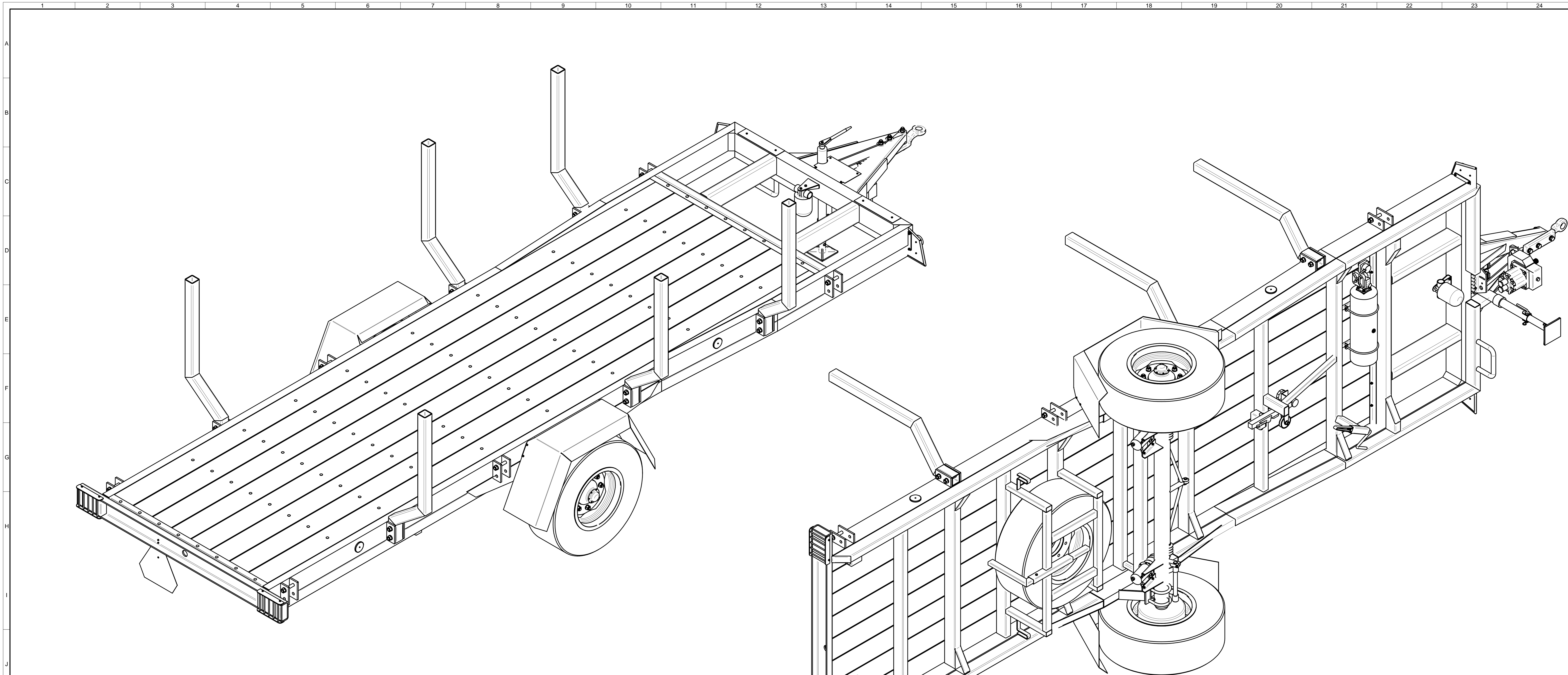
Diagram je stanoven tak, aby se připojený rotátor s kleštěmi dotýkal země a mohly se nakládat volně ležící kmeny stromů.

1:20		Miroslav Černý			
Miroslav Černý		Kontakt: +420 727 914 621			
Datum výt. / 20.5.2017 / 20.5.2017		Datum posl. / 20.5.2017			
Název souboje / ZČU_2017-000-00.dft		Revize / 0			
DP-Stavba_vyřazecího_vleku		0			
Název výkresu / Pohybový diagram HR3001		0			
ZČU_2017-000-000		0			
1 / 1					



1ks		Materiál	
PROJEKČNÍ		Pořizovatel	
RÉŽISKOPIS		Povrch. úprava	
TUŽKOVNĚ 60/80		Hmotnost 1561,41 kg	
Mj	Číslo změny	Vypracoval	Datum
Mj	Název	Mj	zpracoval
	Miroslav Černý		
	Kontakt		
	+420 727 914 621		
	Datum vydání		
	22.05.2017 / 20.05.2017		
Formát	A0	Datum posl.	
Název společnosti	ZČU 2017-200-00.01	Název	
Sestava - Vyběžecí vleč		1/2	
DP-Stavba_vyběžecího_vleku		ZČU_2017-200-00	

a 2
Ocháněný kruh navážit na držák světlometu až po montážní zkoušce.



Pos	Název	Materiál	Rozměr	Hmotnost	Číslo výkresu	Ks	Pos	Název	Materiál	Rozměr	Hmotnost	Číslo výkresu	Ks	Pos	Název	Materiál	Rozměr	Hmotnost	Číslo výkresu	Ks
28	Závěsné oko	11 523 (S355J0)		9,81 kg	Původní součást	1	56	Krabice elektroinstalace	PVC		0,20 kg	Nakupovaný komponent	1	84	Šroub ISO 4017 - M16 x 55 - A2-70	17 020 (X6Cr13)		0,12 kg		1
27	Vzpěra konzoly brzd	11 523 (S355J0)		2,36 kg	Původní součást	2	55	Kloubová hlavice s vnějším závitem	11 523 (S355J0)		0,23 kg	Nakupovaný komponent	2	83	Podložka 6-200 HV-A3L ISO 7089	17 020 (X6Cr13)		0,03 kg		26
26	Držák brzdového válece	11 523 (S355J0)		1,34 kg	Původní součást	2	54	Krabice elektroinstalace	PVC		0,29 kg	Nakupovaný komponent	1	82	Podložka 5-200 HV-A3L ISO 7089	17 020 (X6Cr13)		0,01 kg		16
25	Držák brzdového válece	11 523 (S355J0)		1,34 kg	Původní součást	2	53	Brzdový váleček			0,60 kg	Nakupovaný komponent	2	81	Podložka 8-200 HV-A3L ISO 7089	17 020 (X6Cr13)		0,22 kg		118
24	Konzola brzd	11 523 (S355J0)		10,00 kg	Původní součást	1	52	Čerpadlo UN 40 A			4,00 kg	Nakupovaný komponent	1	80	Podložka 20-200 HV ISO 7089	17 020 (X6Cr13)		1,10 kg		64
23	Matice brzd	11 523 (S355J0)		0,07 kg	Původní součást	2	51	Převodovka GR. 3			10,00 kg	Nakupovaný komponent	1	79	Podložka 4-200 HV-A3L ISO 7089	17 020 (X6Cr13)		0,00 kg		8
22	Fošna smrková 2	Wood, Ash	40x60x1650	1,00 kg	ZČU_2017-200-16	2	50	Boční odrazka Ø 80 mm Jokon	Acier		0,20 kg	Nakupovaný komponent	4	78	Podložka 16-200 HV-A3L ISO 7089	17 020 (X6Cr13)		0,06 kg		5
21	Fošna smrková 1	Wood, Ash	40x195x5730	40,00 kg	ZČU_2017-200-15	8	49	Přední odrazka Ø 80 mm Jokon	Acier		1,00 kg	Nakupovaný komponent	2	77	Podložka 10-200 HV-A3L ISO 7089	17 020 (X6Cr13)		0,04 kg		12
20	Protisklizový plech 2	42 4201 (AlCu4Mg)	P.2-230x320	0,37 kg	ZČU_2017-200-14	1	48	Světlo obrysové (bílé pozíční 12V)			0,20 kg	Nakupovaný komponent	2	76	Podložka 12-200 HV-A3L ISO 7089	17 020 (X6Cr13)		0,03 kg		4
19	Protisklizový plech 1	42 4201 (AlCu4Mg)	P.2-118x400	0,51 kg	ZČU_2017-200-13	2	47	Zadní světlomet Jokon L+P			0,20 kg	Nakupovaný komponent	2	75	Podložka 8.4 typ S SCHNORR	Ocel, konstrukční	DIN 53070	0,00 kg	bílý zinek	2
18	Plechový kryt 2	17 020 (X6Cr13)	P.1-76x1600	0,99 kg	ZČU_2017-200-12	1	46	Trojúhelníkový odrazový do 30km/h			0,10 kg	Nakupovaný komponent	1	74	Matice se silonem DIN 982 M20	17 020 (X6Cr13)		0,52 kg		82
17	Plechový kryt 1	17 020 (X6Cr13)	P.1-79x1720	1,06 kg	ZČU_2017-200-11	1	45	Krabice elektroinstalace	PVC		0,32 kg	Nakupovaný komponent	1	73	Matice se silonem DIN 985 M20	17 020 (X6Cr13)		0,23 kg		3
16	Aretační čep packa	17 020 (X6Cr13)	Pr.35-200	0,35 kg	ZČU_2017-200-10	2	44	Olejový filtr sací AMF30E			2,00 kg	Nakupovaný komponent	1	71	Matice M8x20-8.8-A3L ISO 4017	17 020 (X6Cr13)		0,01 kg		1
15	Ochrana boční světlomet	17 020 (X6Cr13)	Trubka 82x1	0,12 kg	ZČU_2017-200-09	2	43	Blatník	11 523 (S355J0)		24,87 kg	Původní součást	2	70	Šroub M5x10-8.8-A3L ISO 7380	17 020 (X6Cr13)		0,04 kg		2
14	Kladka 2	17 020 (X6Cr13)	Pr.50-22	0,19 kg	ZČU_2017-200-08	1	42	Osa brzd	11 523 (S355J0)		3,79 kg	Původní součást	2	69	Šroub M5x20-8.8-A3L ISO 4017	17 020 (X6Cr13)		0,01 kg		4
13	Kladka 1	11 523 (S355J0)	Pr.100-22	0,65 kg	ZČU_2017-200-07	1	41	Páka brzd	11 523 (S355J0)		1,12 kg	Původní součást	1	68	Šroub M10x50-8.8-A3L ISO 4017	17 020 (X6Cr13)		0,09 kg		8
12	Chráněcí zadního světlometu	17 020 (X6Cr13)	Pr.8-800 + 5x45x250 (2x)	2,35 kg	ZČU_2017-200-06	2	40	Páka brzd	11 523 (S355J0)		1,12 kg	Původní součást	1	67	Šroub M8x60-8.8-A3L ISO 4017	17 020 (X6Cr13)		0,06 kg		2
11	Držák vzduchojemu	17 020 (X6Cr13)	Pr.10-490	0,61 kg	ZČU_2017-200-05	2	39	Posuv šlauf	11 523 (S355J0)		0,64 kg	Původní součást	1	66	Šroub M12x40-8.8-A3L ISO 4017	17 020 (X6Cr13)		0,10 kg		2
10	Držák trojúhelníku	17 020 (X6Cr13)	P.2-50x190	0,15 kg	ZČU_2017-200-04	1	38	Ručička šlauf	11 523 (S355J0)		0,68 kg	Původní součást	1	65	Šroub M8x50-8.8-A3L ISO 4017	17 020 (X6Cr13)		0,03 kg		1
9	Box elektroinstalace	11 523 (S355J0)	P.2-200x286	0,80 kg	ZČU_2017-200-03	1	37	Náprava	11 523 (S355J0)		150,58 kg	Původní součást	1	64	Šroub M4x12-8.8-A3L ISO 7380	17 020 (X6Cr13)		0,01 kg		4
8	Držák bočního světlometu	17 020 (X6Cr13)	P.3-198x314	1,05 kg	ZČU_2017-200-02	1	36	Držák nápravy	11 523 (S355J0)		4,32 kg	Původní součást	4	63	Šroub ISO 4017 - M20 x 180 - A2-70	17 020 (X6Cr13)		1,55 kg		3
7	Držák bočního světlometu	17 020 (X6Cr13)	P.3-198x314	1,05 kg	ZČU_2017-200-01	1	35	Vzduchojem	11 523 (S355J0)		16,49 kg	Původní součást	1	62	Šroub ISO 4017 - M16 x 30 - A2-70	17 020 (X6Cr13)		0,26 kg		3
6	Sestava - Automatický šlauf			15,00 kg	ZČU_2017-200-00	1	34	Ručička ventil	11 523 (S355J0)		0,09 kg	Původní součást	1	61	Šroub M4x16-8.8 ISO 7380	17 020 (X6Cr13)		0,01 kg		4
5	Sestava - Kolo			225,00 kg	ZČU_2017-240-00	3	33	Ventil brzděné síly			2,00 kg	Původní součást	1	60	Šroub M5x20-8.8-A3L ISO 4762	17 020 (X6Cr13)		0,04 kg		8
4	Sestava - Svařenec - Rezerva			2,36 kg	ZČU_2017-250-00	1	32	Rozdělovač brzděného tlaku	42 4201 (AlCu4Mg)		2,71 kg	Původní součást	1	59	Šroub M8x25-8.8-A3L ISO 4017	17 020 (X6Cr13)		0,03 kg		2
3	Sestava - Svařenec - Klancec užíší			37,21 kg	ZČU_2017-230-00	2	31	Spodní díl packy	11 523 (S355J0)		4,64 kg	Původní součást	1	58	Šroub M8x25-5.6-A3L ISO 4017	17 020 (X6Cr13)		0,05 kg		3
2	Sestava - Svařenec - Klancec širší			75,99 kg	ZČU_2017-220-00	4	30	Packa	11 523 (S355J0)		2,03 kg	Původní součást	1	57	Šroub M8x20-8.8-A3L ISO 4762	17 020 (X6Cr13)		0,01 kg		1
1	Sestava - Svařenec - Rám 2			875,33 kg	ZČU_2017-210-00	1	29	Ručička packa	11 523 (S355J0)		1,17 kg	Původní součást	1	56	Šroub M8x20-8.8-A3L ISO 4017	17 020 (X6Cr13)		0,03 kg		2

1 ks

Objekt	Číslo výkresu	Verze	Datum	Podpis
M10	1:10	01	22.05.2017	Miroslav Černý
M10	1:10	01	22.05.2017	Miroslav Černý

PROJEKT: **Sestava - Vyběžecí vleč**

PROJEKTANT: Miroslav Černý

KONTAKT: +420 727 914 621

FAKULTA STROJNÍ ZAPROJEKTOVACÍ UNIVERZITY V PLZNI

Číslo výkresu: **0**

Objekt: **DP-Stavba_vyběžecího_vleku**

Verze: **0**

