Vysoká škola: VŠST Liberec	Katedra: strojů průmyslové dopravy

Fakulta: strojní	Školní rok: 1981/82

DIPLOMOVÝ ÚKOL

pro Milan Svoboda

obor 23-20-8 stroje a zařízení pro strojírenskou výrobu

Protože jste splnil...... požadavky učebního plánu, zadává Vám vedoucí katedry ve smyslu směrnic ministerstva školství a kultury o státních závěrečných zkouškách tento diplomový úkol:

Název tématu: **Jednoúčelový vysokozdvižný motorový vozík pro manipulaci s lahvovým zbožím**

Pokyny pro vypracování:

Proveďte studii vysokozdvižného vozíku určeného pro manipulaci s přepravkami na lahvové zboží. Předmětem studie je návrh vozíku o vhodné nosnosti, který usnadňuje manipulaci, zvyšuje produktivitu práce, omezuje na minimum fyzickou práci pracovníků v distribuci, především žen a je zvláštním příslušenstvím dopravního prostředku. Vozík musí splňovat zejména tyto požadavky:

a) umožnit přepravu mezi skladem a dopravním prostředkem

b) umožnit zvednutí nákladu min. do výšky ložné plochy vozidla

c) vyhovět bezpečnostním a sanitárním předpisům.

VYSOKÁ ŠKOLA ... A TEXTILNÍ
Ústř... ...vna
LIBEREC 1, S... ...NTSKÁ 5
PSČ 461 17

Autorské právo ... směrnicemi ... státní ... č. j. 31 ... 1962 ... 24 ze dne ... 1962 §12 ... č. 115/53 Sb.

V 191/82 S

Rozsah grafických prací: alternativní řešení uzlů či vozíku ve schematech; konstrukční studie zvoleného řešení (sestavy)

Rozsah průvodní zprávy: c ca 40 stran textu

Seznam odborné literatury: Firemní literatura světových výrobců vozíku
ČSN z oboru 26 a 30

Vedoucí diplomové práce: Ing. Ladislav Bartoníček

Konsultanti: Doc. Ing. Oldřich Červinka, CSc.
Ing. Josef Cerha

Datum zadání diplomového úkolu: 16.3.1981

Termín odevzdání diplomové práce: 11.6.1982

L.S.

ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ LIBEREC Fakulta strojního inženýrství

Doc.Ing.O.Červinka,CSc.
Vedoucí katedry

Doc.RNDr.B.Stříž,CSc.
Děkan

V Liberci dne 16.3. 19 81

Vysoká škola strojní a textilní v Liberci
nositelka Řádu práce

Fakulta strojní

Obor 23-20-8

stroje a zařízení pro strojírenskou výrobu

zaměření

KSD - 026/82

Katedra strojů průmyslové dopravy

JEDNOÚČELOVÝ VYSOKOZDVIŽNÝ MOTOROVÝ VOZÍK PRO MANIPULACI S LAHVOVÝM ZBOŽÍM

MILAN SVOBODA

Vedoucí práce: Ing. Ladislav Bartoníček, VŠST Liberec
Konzultant: Doc. Ing. Oldřich Červinka, CSc., VŠST
Ing. Josef Cerha, VŠST

Rozsah práce a příloh:

Počet stran:	51
Počet tabulek:	7
Počet obrázků:	14
Počet výkresů:	2
Počet grafů:	2
Počet modelů:	0

DT. 629.1

4.června 1982

Místopřísežné prohlášení

Místopřísežně prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury.

V Liberci dne 4.6.1982

Svoboda Milan

Děkuji vedoucímu diplomové práce Ing.Ladislavu Bartoníčkovi za odborné vedení a poskytnuté informace,které byly potřebné pro vypracování této diplomové práce.

Zároveň děkuji konzultantovi Doc.Ing.Oldřichu Červinkovi,CSc a Ing.Josefu Cerhovi za cennou pomoc a připomínky k danému tématu.

V Liberci dne 4.6.1982

VÝHLEDOVÝ ROZBOR POTŘEBY JEDNOÚČELOVÝCH VYSOKOZDVIŽNÝCH VOZÍKŮ PRO PŘEPRAVU LAHVOVÉHO ZBOŽÍ

Potřeba vysokozdvižných vozíků má dlouhodobou celosvětovou rostoucí tendenci. Růst výroby spolu s růstem oběhu zboží si vyžaduje řešit otázky mechanizace dopravních a manipulačních operací a snižovat tak zvýšené požadavky na pracovní síly v oblasti manipulace se zbožím.

Pro podrobnou analýzu by bylo potřeba zkoumat oblast manipulace se zbožím jako systém z hlediska vztahů přepravních operací co do počtu, objemu a časového průběhu. Z tohoto důvodu je základním předmětem projektu provedení konstrukční studie nové řady jednoúčelových vysokozdvižných motorových vozíků pro manipulaci s lahvovým zbožím.

XVI. sjezd KSČ v roce 1981 uložil zabývat se otázkou růstu a zavádění těchto jednoúčelových vysokozdvižných vozíků do praxe, jež by ulehčovaly manipulaci se zbožím.

O B S A H

		strana
1.	Úvod	7
1.1.	Současný stav	7
2.	Výsledky části I	8
	2.1. Funkční požadavky	8
	2.2. Studie proveditelnosti	8
3.	Použitelnost vozů	9
	3.1. Základní rozměrová data	9
4.	Přaprava lahví	10
	4.1. Přepravky k dopravě lahvového zboží	10
	4.2. Základní data přepravek	10
	4.3. Údaje o přepravě	11
	4.4. Varianty vozíků	12
	4.5. Umístění přepravek na plošině vozidla	13
	4.6. Hmotnosti přepravek s plnými lahvemi	15
5.	Výsledky části II.	16
	5.1. Konstrukční návrhy	16
	5.2. Technické údaje	20
	5.3. Zatížení vidlic	20
	5.4. Výpočet hmotnosti vozíku	21
	5.5. Výpočet těžiště vozíku	23
	5.6. Technické údaje k návrhu č.4	26
	5.7. Pohon z elektrické sítě	44
6.	Přeprava jednoúčelového vysokozdvižného vozíku	45
	6.1. Možné varianty přepravy	45
	6.2. Popis upevnění vozíku na zadním čele	45
7.	Ekonomické zhodnocení	47
8.	Závěrečné zhodnocení	49
	8.1. Zdůvodnění koncepce technického řešení	49
	8.2. Uplatnění v praxi	49
	Literatura	51

STUDIE JEDNOÚČELOVÉHO VYSOKOZDVIŽNÉHO MOTOROVÉHO VOZÍKU PRO MANIPULACI S LAHVOVÝM ZBOŽÍM

1.ÚVOD

Záměrem diplomové práce je nalézt a provést konstrukční studii nové řady jednoúčelových vysokozdvižných motorových vozíků pro manipulaci s lahvovým zbožím.

Rozsah I.části projektu zahrnuje odvození funkční specifikace,určující přesné požadavky na novou skupinu vysokozdvižných vozíků a studii proveditelnosti z hlediska problému konstrukce.

V části II.jsou připraveny předběžné konstrukční návrhy vysokozdvižného vozíku s pohonem zdvihu pomocí elektrického motoru a to buď s vlastním zdrojem a nebo se zdrojem ze sítě.Pro každou modifikaci je odvozena hrubá konstrukční specifikace.

Základní návrhy uspořádání vysokozdvižných vozíků jsou řešeny jako jednoduchá konstrukce,pokud možno nenáročná na užívající běžnou /současnou/ technologii. Při návrhu se přihlíží na co největší použití stejných dílů jako u podobných vysokozdvižných vozíků.Zároveň se přihlíží na co nejmenší výrobní náklady.

Vysokozdvižný vozík zcela nové konstrukce by totiž vyžadoval mnohem rozsáhlejší výzkumný a vývojový program.

1.1. SOUČASNÝ STAV MANIPULACE S LAHVOVÝM ZBOŽÍM

V dřívější době se při rozvozu lahvového zboží umístěného v přepravkách z plastických hmot nepoužívalo žádných manipulačních prostředků.

Při rozvozu musela posádka dopravního prostředku manipulovat s těmito přepravkami ručně.Tato manipulace byla velmi zdlouhavá a fyzicky náročná.Nyní používá posádka vozu pro ulehčení manipulace s těmito přepravkami

ručních přepravních vozíků /"rudlíků"/.Zde je již možno manipulovat s více přepravkami.Nevýhodou je,že musí být u každého skladového prostoru vhodná manipulační rampa, umožňující plynulý nájezd na plošinu vozidla.

V případě,že se u skladovacích prostorů tato rampa nenachází je posádka nucena nejprve přepravky ručně složit s plošiny a teprve potom je možno použít ručního přepravního vozíku.

I tato manipulace je velmi zdlouhavá a fyzicky náročná.Tuto manipulaci by měl ulehčit a zkrátit jednoúčelový vysokozdvižný motorový vozík.

2. VÝSLEDKY ČÁSTI I

2.1. FUNKČNÍ POŽADAVKY

Funkčním požadavkem pro vysokozdvižný vozík je usnadnění skládky,přemisťování a nakládání lahvového zboží umístěného v přepravkách z plastických hmot.

2.2. STUDIE PROVEDITELNOSTI

Hlavní závěry studie proveditelnosti vysokozdvižného vozíku pro manipulaci s lahvemi jsou:

i/ vhodná nosnost umožňující manipulaci s velkým rozsahem lahvového zboží

ii/ snadná manipulace v prostorách skladu a mezi dopravním prostředkem a skladem

iii/ omezení fyzické práce pracovníků v distribuci,především žen,na minimum

v/ možnost přepravy na dopravním prostředku společně s přepravovaným zbožím

vi/ aby vysokozdvižný vozík měl svůj vlastní pohon

vii/ vyhovět bezpečnostním a sanitárním předpisům

viii/ uchycení vysokozdvižného vozíku na dopravním prostředku bylo co nejjednodušší a zároveň aby vyhovovalo vyhlášce č.90.

3. POUŽITELNOST VOZU

3.1. ZÁKLADNÍ ROZMĚROVÁ DATA JEDNOTLIVÝCH VOZIDEL

V současné době se používají k rozvozu lahvového zboží nákladní vozy těchto značek:

Škoda 706 RTP	7,7 nosnost/t/
Škoda 100.05	8,1
Avia A 15	1,8
Avia A 30	3,3
S 5 T-3	5,6
Robur	3,0

vůz	výška plošiny	výška nosníku	šířka mezi nosníky
Škoda 706 RTP	145 cm	125 cm	65 cm
Škoda 100.05	125 cm	90,5 cm	55,97 cm
Avia A 15 A 30	120 cm	90 cm	83 cm
S 5 T - 3	125 cm	96 cm	58 cm
Robur	110 cm	85 cm	67 cm

4. PŘEPRAVA LAHVÍ

4.1. PŘEPRAVKY K DOPRAVĚ LAHVOVÉHO ZBOŽÍ

K přepravě lahvového zboží slouží přepravky z plastických hmot.Tyto odpovídají ČSN 26 9301, 26 9302, 26 9311.V uvedených normách se nacházejí údaje o rozměrech,maximální stohovatalnosti a vlastnostech jednotlivých přepravek.

4.2. ZÁKLADNÍ DATA PŘEPRAVEK

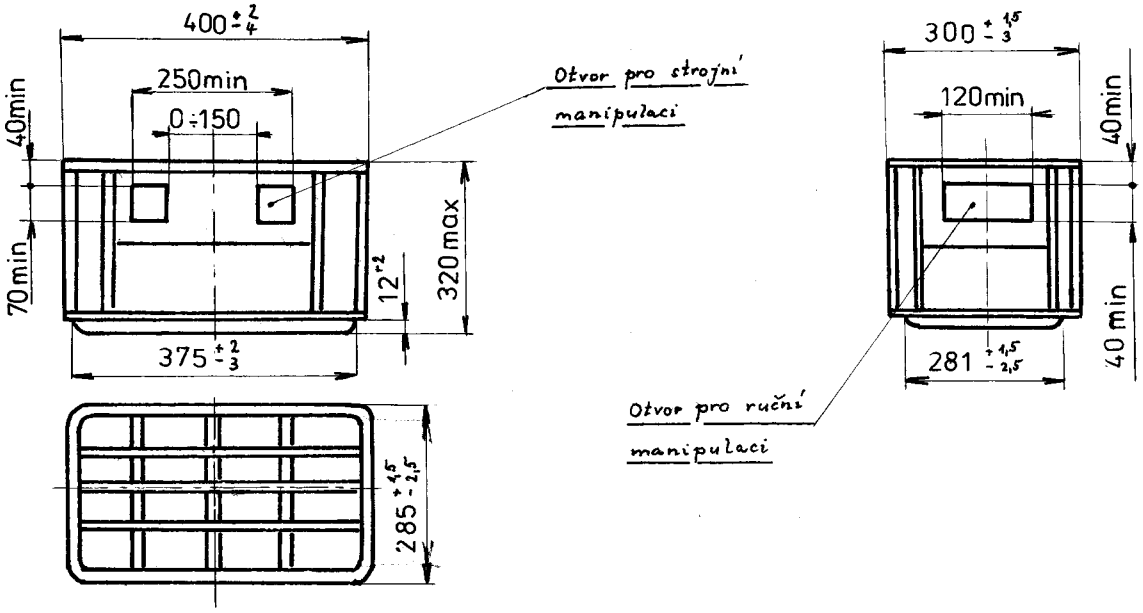
a/rozdělení dle nosnosti

nosnost v kg

10	16	20	25	32	50

b/rozměry přepravek

Pro přepravu lahvového zboží v mlékárenském,pivovarském a sodovkárenském průmyslu se používají přepravky z plastických hmot o stejných základních rozměrech.



4.3. ÚDAJE O PŘEPRAVĚ

V mlékárenském, pivovarském a sodovkárenském průmyslu se přepravuje lahvové zboží v přepravkách na nákladních vozech již dříve uvedených. Přepravky se stohují většinou v 5 až 6 vrstvách na sobě. Při přepravě se nakládá na vůz okolo 500 přepravek, záleží na typu vozidla. Při rozvozu se na jednotlivých provozovnách skládá menší množství přepravek, což se pohybuje okolo 35 kusů. Z tohoto důvodu by bylo dobré skládat s vozu okolo 6 přepravek společně. Urychlí to manipulaci a odstraní namáhavou práci.

Poněvadž manipulace s 6 přepravkami na sobě by kladla vysoké nároky na stabilitu vysokozdvižného vozíku je lepší přepravovat 3 přepravky na sobě a ve dvou řadách za sebou. Proto je třeba, aby vozík měl zdvih až do výše čtvrté přepravky umístěné na plošině vozu.

Při rozvozu po jednotlivých provozovnách by měl tento vysokozdvižný vozík putovat zároveň s přepravovaným zbožím a měl by být k němu snadný přístup. V úvahu umístění vozíku přichází zadní část nákladního vozu, kde by vidlice se zasouvaly mezi podélné nosníky rámu vozu a podvozek vysokozdvižného vozíku by se přizvedl již k zasunutým vidlicím. Po zvednutí podvozku se zajistí poloha vysokozdvižného vozíku k rámu nákladního vozu a tím se zabrání případnému uvolnění.

Jako pohon tohoto vysokozdvižného vozíku přichází v úvahu buď vlastní pohon ze dvou akumulátorů umístěných přímo na vozíku, které by sloužily k vlastnímu pojezdu a zároveň i ke zdvihu vidlic s břemenem. Jako další možnost přichází v úvahu zdroj energie ze sítě pomocí elektrického vodiče, který by se napojoval na elektrickou síť umístěnou v provozovnách. Co se týče pohybu vidlic, může být zdvih zajištěn přímo od elektromotoru napojeného na tlakové čerpadlo anebo ovládání hydraulického válce přes

ruční mechanismus.

4.4. VARIANTY VOZÍKŮ

K přepravě lahvového zboží přicházejí v úvahu čtyři základní varianty konstrukce.U každéjednotlivé varianty lze použít pohon vlastním zdrojem z akumulátorů a nebo ze sítě,jak jíž bylo v předešlé kapitole uvedeno.

Při těchto variantách se bralo především na zřetel, že při upevnění na vozidle by výška vysokozdvižného vozíku měla být co nejmenší,aby rám vozíku pokud možno převyšoval bočnice vozidla co nejméně.Výška bočnice se pohybuje okolo 1500 mm.Při upevnění vysokozdvižného vozíku je vzdálenost od rámu vozu k horní hraně bočnice okolo 1755 mm.Proto se uvažuje výška rámu vozíku 1700 nebo 1980 mm.Ve všech případech je rám složen ze dvou částí, kdy jedna část je zasunuta v druhé části/pevné/a při zdvihu se vysouvá vnitřní rám /pohyblivý/ až do výšky 3000 mm nebo 3780 mm,poněvadž maximální zdvih vidlic od země se požaduje 2600 mm.

Další otázka se týká vidlic.Musí se uvažovat zda budeme chtít vidlicemi dosáhnout až do poloviny plošiny vozidla,potom by délka vidlic musela být minimálně 1150 mm. V tom případě,že obsluha by přitáhla přepravky z prostředka plošiny pomocí háku ke kraji,pak by délka vidlic mohla být okolo 600 mm,což by rozhodně kladně působilo na stabilitu vysokozdvižného vozíku.

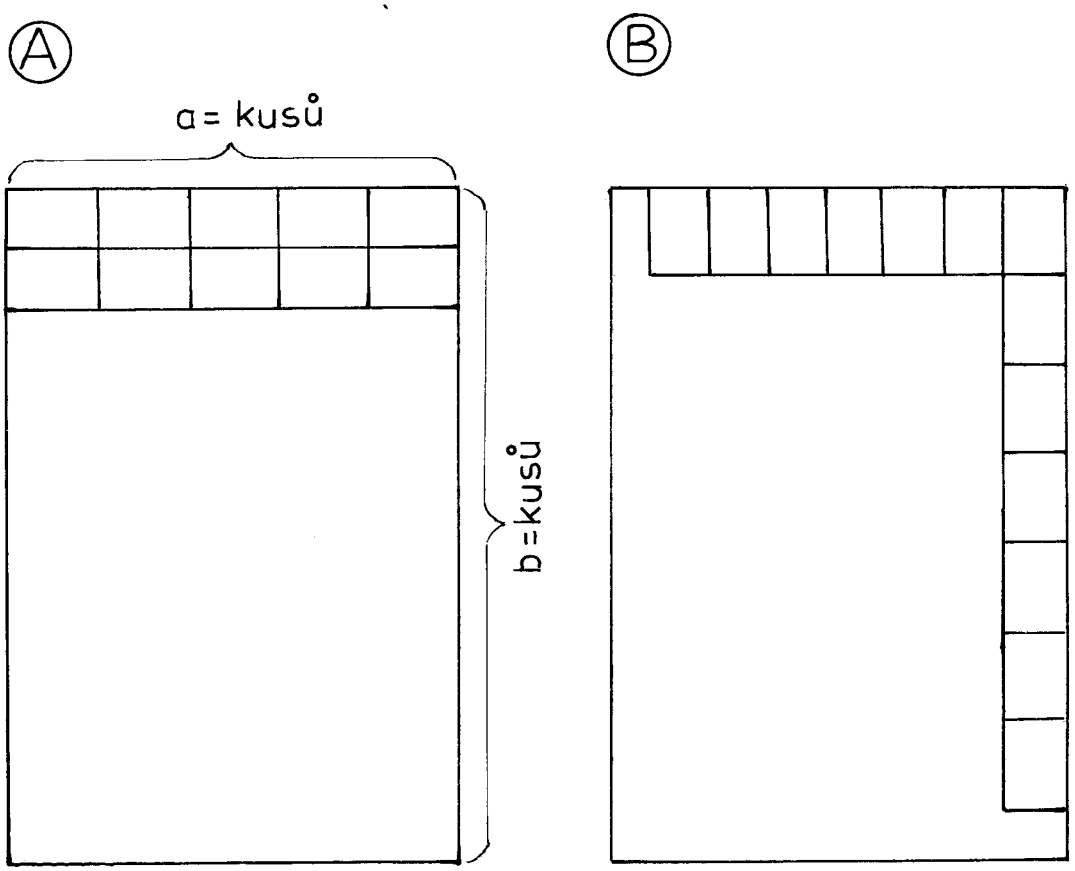
Zde je třeba také brát na zřetel,že u většiny provozoven je skládka řešena tak,že se do objektu couvá a vyložení nákladu/tudíž i přepravek s lahvemi/je možné pouze zadní částí vozidla.V tom případě by ani délka vidlic 1150 mm nevyhovovala a přepravky by bylo nutné přitáhnout ke kraji plošiny nákladního vozu.

Další otázka týkající se uspořádání vidlic je,že je-

jich vzájemná vzdálenost musí být nastavitelná.Je to nutné z toho důvodu,aby bylo přepravky možno nabírat jak z čelní strany,tak i z boční strany přepravky.

4.5. UMÍSTĚNÍ PŘEPRAVEK NA PLOŠINĚ VOZIDLA

Touto otázkou je nutné zabývat se z důvodů manipulace s přepravkami při skládání a nakládání.Na plošině je možné umístit totiž přepravky napříč vozidla a nebo po délce vozidla./tabulka A,B/



tabulka A

kusů	Škoda 706 RTP	Škoda 100.05	Avia 15	Avia 30 prodloužená	S5T-3 prodloužená	Robur
a	6	6	5	5	5	5
b	17	21	11	18	17	13

tabulka B

kusů	Škoda 706 RTP	Škoda 100.05	Avia 15	Avia 30 prodloužená	S5T-3 prodloužená	Robur
a	7	8	6	7	7	8
b	13	16	8	13	13	9

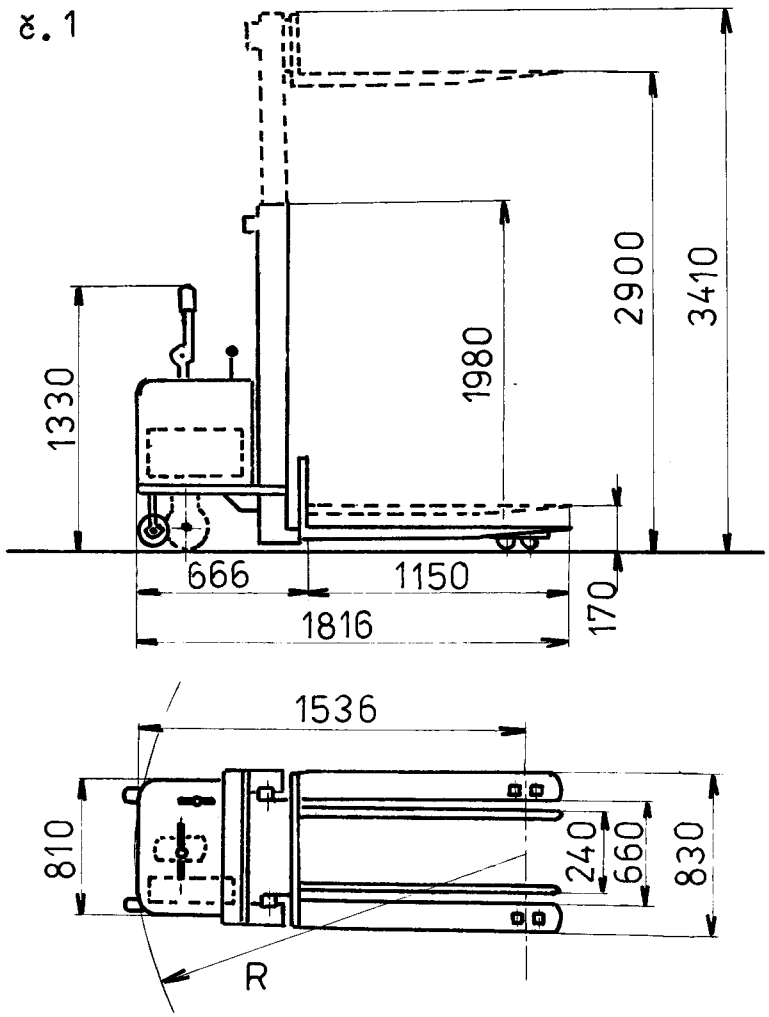
4.6. HMOTNOSTI PŘEPRAVEK S PLNÝMI LAHVEMI

	mléko /kg/	pivo /kg/
1 přepravka	20	16
2 přepravky	40	32
3 přepravky	60	48
4 přepravky	80	64
6 přepravek	120	96

5. VÝSLEDKY ČÁSTI II.

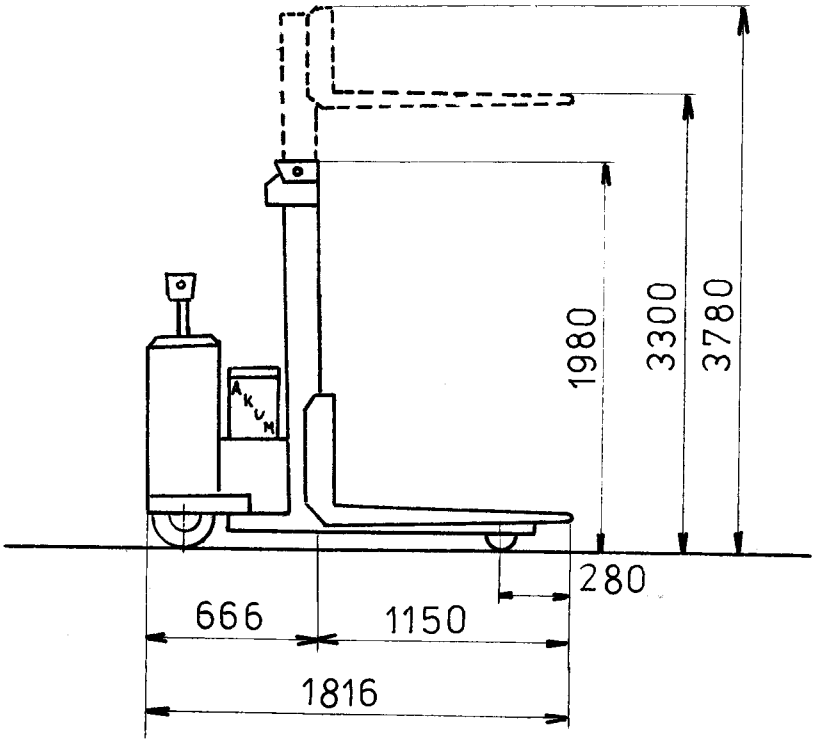
5.1. KONSTRUKČNÍ NÁVRHY

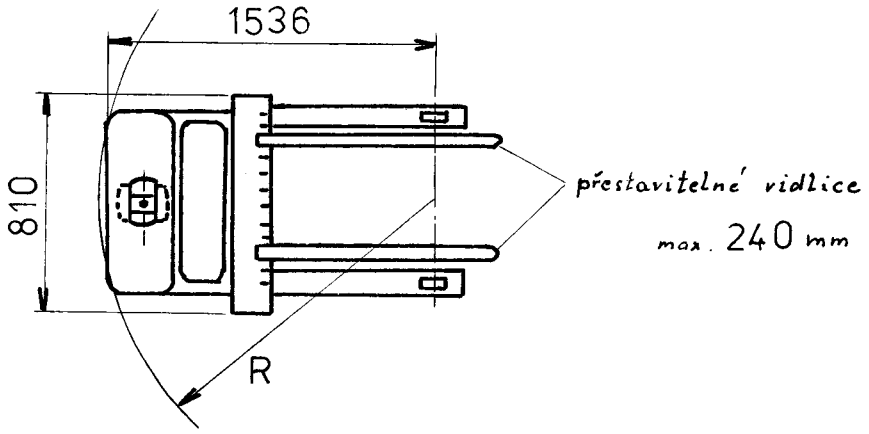
Návrh č. 1



Vnější otočný poloměr R - 1540 mm
Hmotnost - 450 ÷ 550 kg
Nosnost - 160 kg
Vlastní hmotnost akumulátoru - 160 kg
Akumulátor olověný - jmenovité napětí 24 V
kapacita 150 Ah
Tažný elektromotor - hodinový výkon - 0,6 kW
Čerpadlový elektromotor zubového čerpadla hydraulického zařízení - výkon při zatěžovateli 10% - 1,5 kW

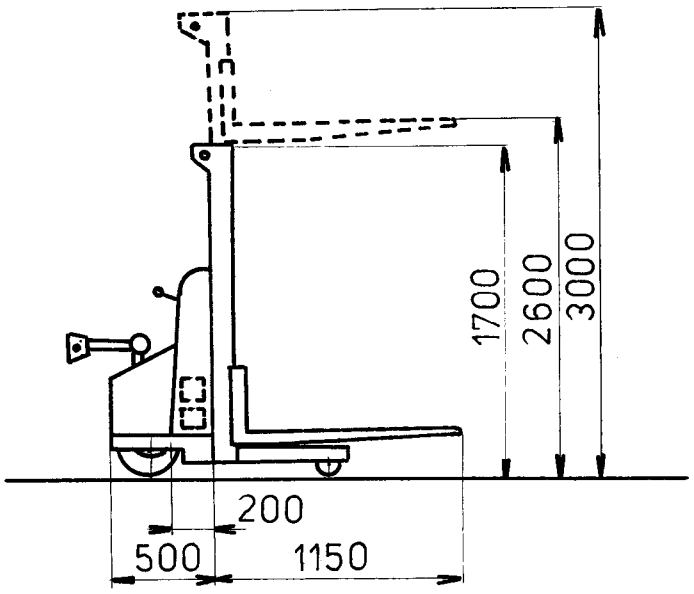
Návrh č. 2

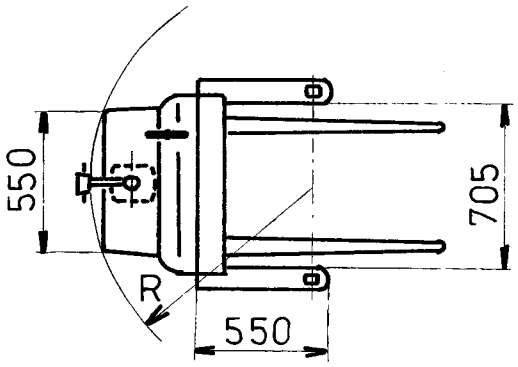




Vnější otočný poloměr R - 1540 mm
Hmotnost - 450 ÷ 550 kg
Nosnost - 160 kg
Vlastní hmotnost akumulátoru - 160 kg
Akumulátor olověný - jmenovité napětí 24 V
kapacita 150 Ah
Tažný elektromotor - hodinový výkon - 0,6 kW

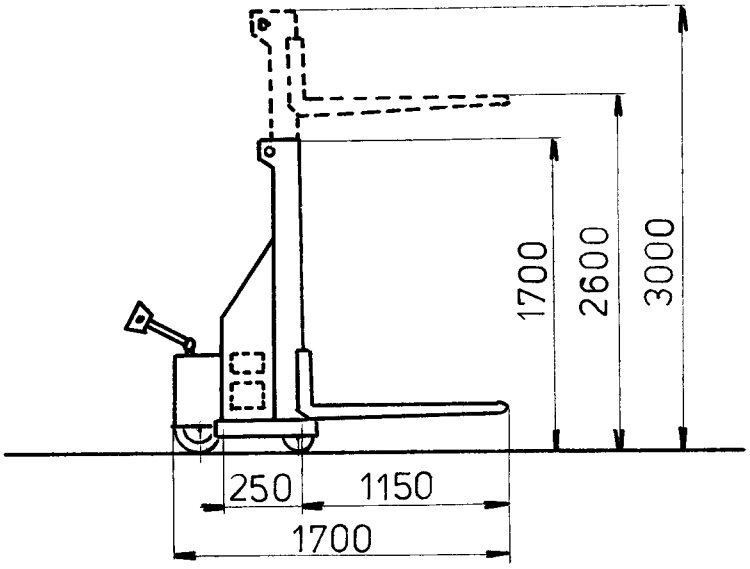
Návrh č.3

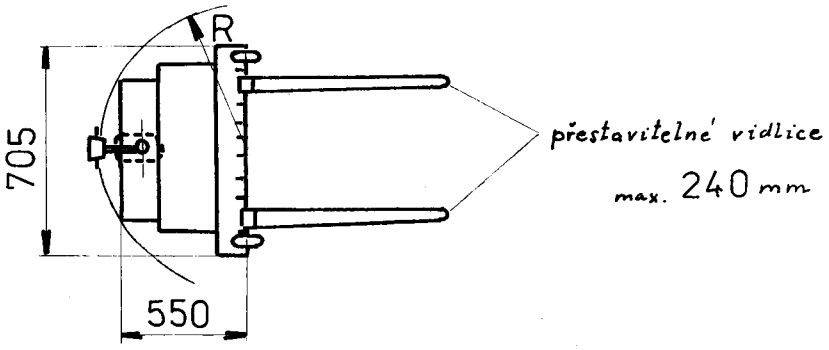




Vnější otočný poloměr R - 1030 mm
Hmotnost - 450 + 500 kg
Nosnost - 160 kg
Vlastní hmotnost akumulátorů - 2 x 41 kg
Akumulátor olověný - jmenovité napětí 24 V
kapacita 100 Ah
Tažný elektromotor - hodinový výkon - 0,5 kW

Návrh č.4





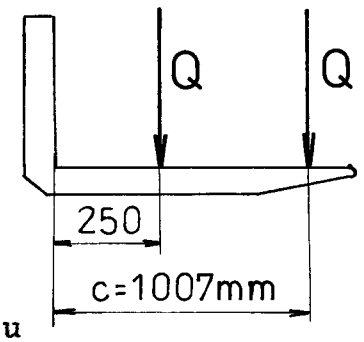
Vnější otočný poloměr R - 630 mm
Hmotnost - 400 + 450 kg
Nosnost - 160 kg
Vlastní hmotnost akumulátorů 2 x 41 kg
Akumulátor olověný - jmenovité napětí 24 V
kapacita 100 Ah
Tažný elektromotor - hodinový výkon - 0,5 kW

5.2. TECHNICKÉ ÚDAJE

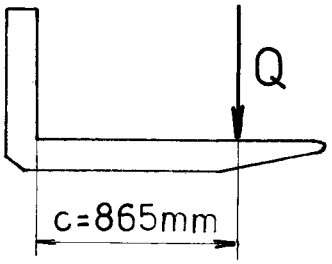
Nosnost	160 kg
Vzdálenost mezi těžištěm nákladu a základnou vidlice	c = 250,865,1007 mm
Rychlost pojezdu s břemenem	4 ± 0,4 km/h / 1,11m/s /
bez břemene	5 ± 0,5 km/h / 1,40m/s /
Rychlost zdvihu s břemenem	min.14cm/s / 0,14m/s /
bez břemene	min.17cm/s / 0,17m/s /
Rychlost spouštění	
s břemenem	max.30cm/s / 0,30m/s /
bez břemene	min.15 cm/s / 0,15m/s /
Zdolávání stoupání v délce 15 m s břemenem	4%
Čerpadlový elektromotor zubového čeppadla hydraulického zařízení ,výkon při zatěžovateli 10 %	1,5 kW

5.3. ZATÍŽENÍ VIDLIC

umístění přepravek na sobě



umístění ve dvou řadách za sebou



Q = 40 kg, 80 kg, 120 kg

5.4. HMOTNOST VYSOKOZDVIŽNÉHO VOZÍKU

a/ početní vyjádření

Q - nosnost /t/

m - hmotnost /t/

$$m = k \cdot (Q^{0,8} + k_1) \qquad /1/$$

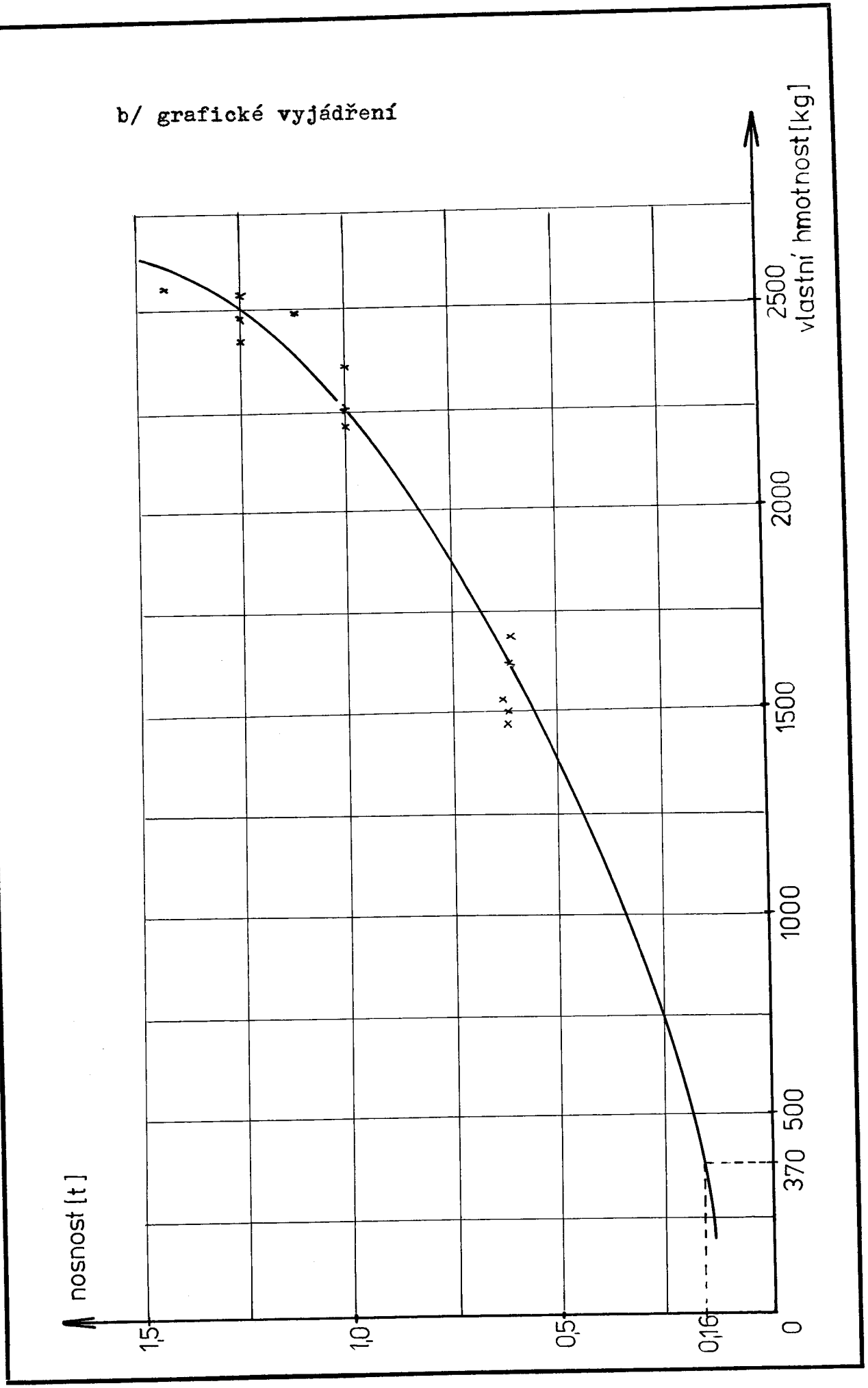
$$k_1 = (0,1 \div 0,5)\, k$$

$$k = 1,0 \div 1,2$$

$$m = 1,2 \cdot (0,16^{0,8} + 0,12) = 0,42$$

$$\underline{\underline{m = 0,42\ t}}$$

b/ grafické vyjádření



5.5. VÝPOČET TĚŽIŠTĚ VOZÍKU

provedeno dle obrázku č.1

/2/

$$r_{ox} = \frac{Gh \cdot c_x + Gr \cdot e_x + Gm \cdot f_x + Gz \cdot g_x + Gn \cdot h_x - Gv \cdot b_x}{Go}$$

/3/

$$r_{oy} = \frac{Gh \cdot c_y + Gr \cdot e_y + Gm \cdot f_y + Gz \cdot g_y + Gn \cdot h_y + Gv \cdot b_y}{Go}$$

	b	c	e	f	g	h	r_o
parametr	Vzdálenosti těžišť jednotlivých celků od bodu otáčení " 0 "						
x	0	450	175	135	0	175	138,03
y	850	140	50	387,5	50	550	370,98

	HMOTNOST	kg
Gv	vysokozdvižného zařízení	63
Gh	hnací nápravy s příslušenstvím	25
Gr	rámu s příslušenstvím	85
Gz	hnané nápravy	30
Gn	nádrže s příslušenstvím	60
Gm	motoru s příslušenstvím	107
Go	celková hmotnost	370

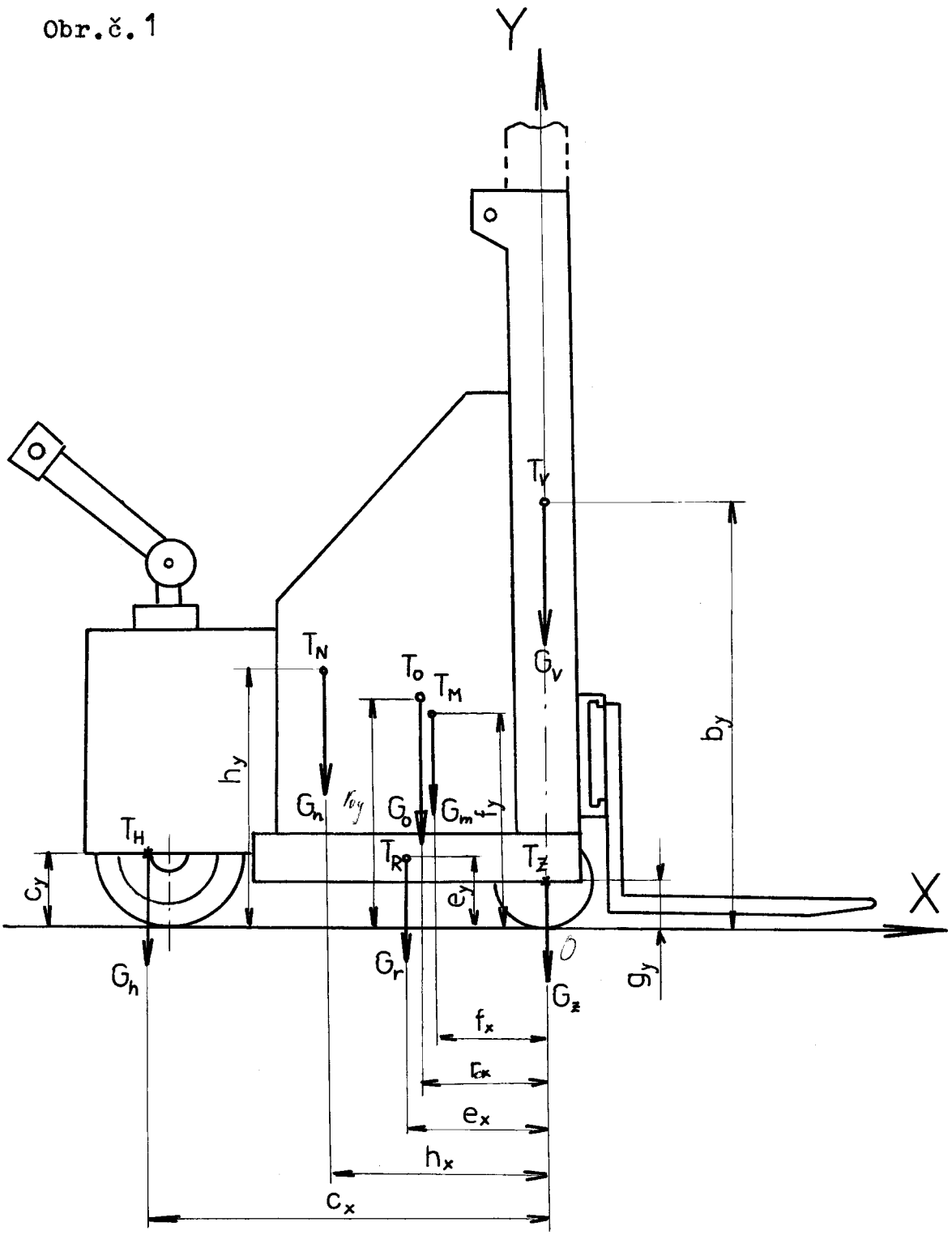
$$r_{Ox} = \frac{25 \cdot 450 + 85 \cdot 175 + 107 \cdot 135 + 30 \cdot 0 + 60 \cdot 175 - 63 \cdot 0}{370}$$

$$\underline{\underline{r_{Ox} = 138{,}027}}$$

$$r_{Oy} = \frac{25 \cdot 140 + 85 \cdot 50 + 107 \cdot 387{,}5 + 30 \cdot 50 + 60 \cdot 550 + 63 \cdot 850}{370}$$

$$\underline{\underline{r_{Oy} = 370{,}979}}$$

Obr.č. 1



5.6. TECHNICKÉ ÚDAJE K NÁVRHU ČÍSLO 4

Akumulátorový vozík je tříkolový vysokozdvižný vozík řízený rukojetí/ručně vedený/.Nosnot vozíku je 160 kg a výška zdvihu 3300 mm.

V zadní části podvozku je uložen hnací sloup,na jehož spodní straně je připevněno řiditelné kolo a na straně vrchní - řídící a brzdové ústrojí.Mechanické brzdné ústrojí,které je uváděno do činnosti pákou řízení působí na tažný elektromotor.

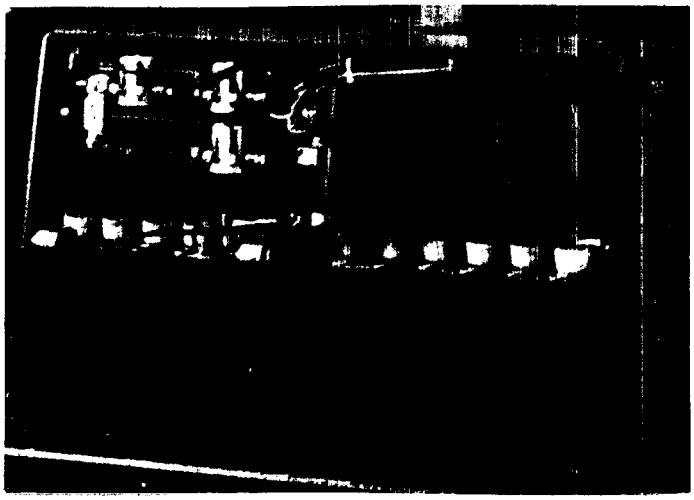
Rozjíždění,zrychlení a změny směru jízdy vozíku se provádí pomocí tlačítkového ovládacího kontroleru,který je připevněn k řídící páce.

Zezadu a po obou stranách je vozík uzavřen společným krytem,který je možno otevřít a takto umožnit přístup ke všem ústrojím a částem vozíku na podvozku.

Úkolem hydraulického zařízení je uvádět do pohybu zvedací zařízení,které je připevněno pevně k podvozku a slouží ke zvedání a přepravování nákladů.

Akumulátorové baterie obr.č.2, jsou uloženy v přední části podvozku a jsou uschovány pod krytem celého hnacího a ovládacího ústrojí.

obr.č. 2



PODVOZEK

Podvozek se skládá ze dvou částí - přední a zadní, přivařených k sobě.

Na přední části,která je o něco nižší,jsou uloženy dva 12 V akumulátory.K této části je přivařen pevný rám zvedacího zařízení a ve spodní části je zamontována dvojice kovových pojezdových kol.Zadní část podvozku je sestavena ze dvou pásových rámů - vrchní a spodní - spojených přivařenými profily.

Uprostřed rámu je k oběma zadním profilům přivařena vodorovně krabice,jejích vrchní stranu tvoří nosná deska hnacího sloupu.K vnějším stranám postranních stěn spodního pásového rámu jsou přivařena žebra pro uchycení pomocných kol.Vrchní kryt podvozku je připevněn šrouby a zadní kryt je možno otevřít.Takto je usnadněn přístup ke všem ústrojím připojeným k podvozku.

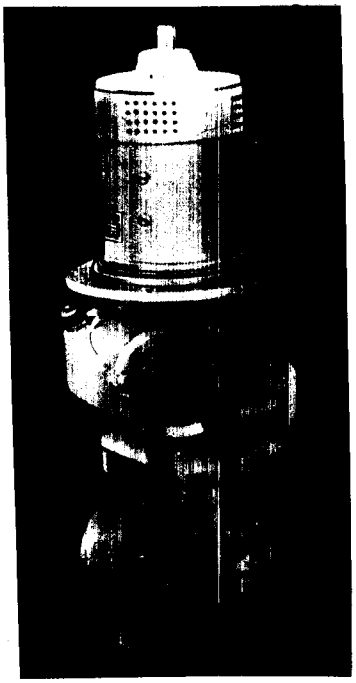
HNACÍ SLOUP

Hnací sloup je převzat z vysokozdvižného vozíku BALKANCAR obr.č. 3;5,který je připevněn svisle v zadní části podvozku a,je uložen na kuličkových ložiskách.

Ve skříni hnacího sloupu je uložen dvoustupňový ozubený převod,který spolu s vnějším řetězovým převodem má celkový převodový poměr 16,499.První převodový stupeň tvoří kuželový pastorek,který je naklínován na hřídel tažného elektromotoru a talířové ozubené kolo,jehož hřídel je uložen na dvou kuželových ložiskách.Druhý převodový stupeň se skládá z válcového pastorku a válcového ozubeného kola.Hřídel ozubeného kola je uložen na kuličkových ložiskách.Na vnější konec hřídele kola je nasunuto malé řetězové ozubené kolo.

Ke spodní části skříně je připevněná nosná vidlice, v jejichž vodících výřezech je uložen čep kola. Na čepu

kola je potom na dvou kuželíkových ložiskách uložen náboj kola,ke kterému je připevněno velké řetězové kolo, které je poháněno pomocí válečkového řetězu od malého řetězového kola.



obr.č.3

OVLÁDACÍ A BRZDOVÉ ÚSTROJÍ

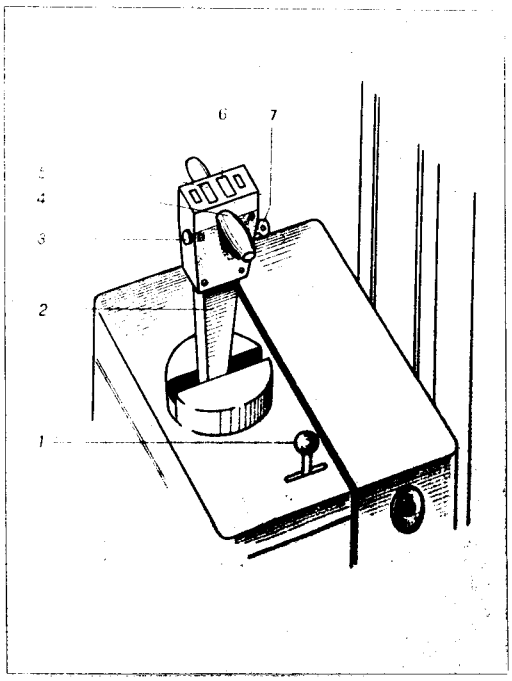
Ovládací a brzdové ústrojí je namontováno na tažném elektromotoru.Opět je možno jej převzít z vozíku BALKANCAR obr.č. 4 .Sestává se z páky řízení a brzdového ústrojí namontovaného v litinovém tělese.

Páka řízení končí na svém vrchním konci přírubou na které je namontován ovládací kontroler a rukojetě.Ke spodnímu konci páky je přivařen náboj,k němuž jsou připevněny dvě pružiny,které udržují páku ve svislé/základní/ poloze.Tím je umožněno naklápění páky dopředu a dozadu

do vodorovné polohy.

Touto pákou se uvádí do činnosti mechanická brzda. Při svislé nebo vodorovné poloze páky je akumulátorový vozík zabrzděn.V těchto polohách vodící vřeteno působením pružin tlačí na brzdový kotouč,který je na rotorovém hřídeli elektromotoru.Kotouč při tom tře obložením o pevnou část elektromotoru.Současně působením vahadla vypíná ovládací okruh.

Při naklápění páky se vysouvá vodící vřeteno a stlačuje pružiny,přičemž dojde k sepnutí ovládacího okruhu. Tím se oddělí brzdový kotouč od pevné části elektromotoru.



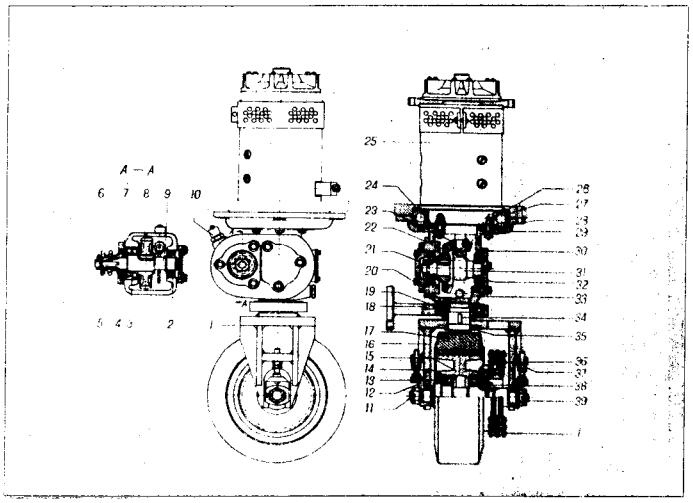
obr.č.4

Orgány řízení

1 - ovládací páka rozvaděče oleje, 2 - páka řízení, 3 - tlačítko houkačky, 4 - rukojeť, 5 - spodní velké tlačítko, 6 - vrchní velké tlačítko, 7 - spínací skříňka

obr. č.5

Hnací sloup



1 - válečkový řetěz, 2 - kuličkové ložisko, 3 - kuličkové dvouřadé ložisko, 4 - těsnicí kroužek, 5 - řetězové ozubené kolo, 6 - kruhová matice, 7 - těsnění, 8 - válcové ozubené kolo, 9 - hřídel, 10 - čep kola, 11 - vzdušnice a měřítko oleje, 12 - stavitelná hlavice, 13 - těsnicí kroužek, 14 - kuželíkové ložisko, 15 - náboj kola, 16 - nosná vidlice, 17 - plnopryžová obruč, 18 - připojovací konzole, 19 - kuličkové ložisko, 20 - seřizovací podložka, 21 - víčko, 22 - talířové ozubené kolo, 23 - kuželový paprsek, 24 - matice, 25 - tažný elektromotor, 26 - podvozek, 27 - kuličkové ložisko, 28 - seřizovací podložka, 29 - opěrný kroužek, 30 - seřizovací podložka, 31 - válcový pastorek, 32 - kuželíkové ložisko, 33 - skříň, 34 - pero, 35 - kruhová matice, 36 - řetězové ozubené kolo, 37 - matice, 38 - kruhová matice, 39 - matice

HYDRAULICKÉ ZAŘÍZENÍ

Hydraulické zařízení uvádí do pohybu zvedací ústrojí. Sestává se z nádržky hydraulické kapaliny, zubového hydrogenerátoru, šoupátkového rozvaděče, dvou škrticích ventilů, přímočarého motoru, pojistného ventilu, tlakového ventilu a potrubí.

Nádrž hydraulické kapaliny je umístěna v zadní pravé části podvozku. Přibližný objem by měl být kolem 9 litrů. Před nádrží je umístěn čistič oleje. Ze spodu nádrže vede potrubí k zubovému hydrogenerátoru a ve vrchní části je ventil volného průtoku.

Šoupátkový rozvaděč je umístěn ve vrchní poloze zadní části vysokozdvižného vozíku a ovládání je provedeno páčkou ústící na povrch krytu. Vlastní rozvaděč je zapojen do potrubí mezi zubovým hydrogenerátorem a přímočarým motorem. Do něj je vestavěn pojistný ventil, kterým je zařízení chráněno před přetlakem.

Pákou je řízen šoupátkový rozvaděč, který spíná nebo vypíná zubový hydrogenerátor pomocí přepínače. Páka má tři polohy.

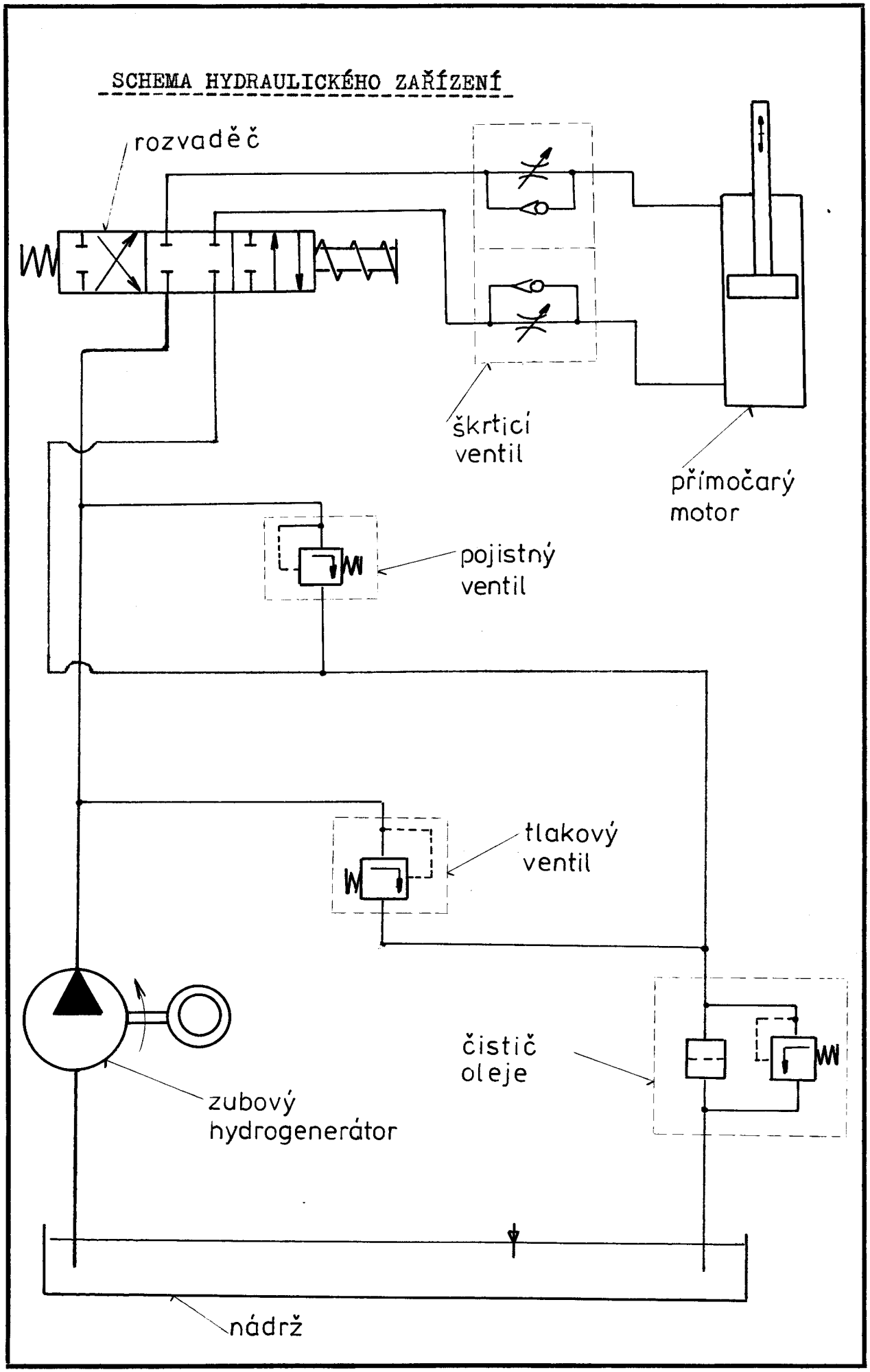
Ve svislé poloze - neutrální poloha - zvedací zařízení udržováno v původní poloze.

Páka přesunuta dozadu - olej nasávaný zubovým hydrogenerátorem zvedá plunžr válce a zvedá vidlice.

Páka přesunuta dopředu - olej přiváděn na druhou stranu válce, přičemž je vytlačován olej z přední části válce zpět do nádrže a zvedací zařízení je spouštěno.

Přímočarý hydraulický motor /válec/ obr.č.6, je dvoučinný, plunžrový a jeho hlavní částí jsou válec a plunžr. Uložením je přímočarý motor připevněn na kouli v základně zvedacího zařízení. Na hlavě válce jsou zvláštní pouzdra, která jsou stažena vrchní maticí. V těchto pouzdrech je plunžr, který je utěsněn pryžovou těsnící soustavou. Tlak těsnící soustavy k plunžru je seřizován stavitelnými lamelami. Na válci je jeden odvzdušňovací otvor

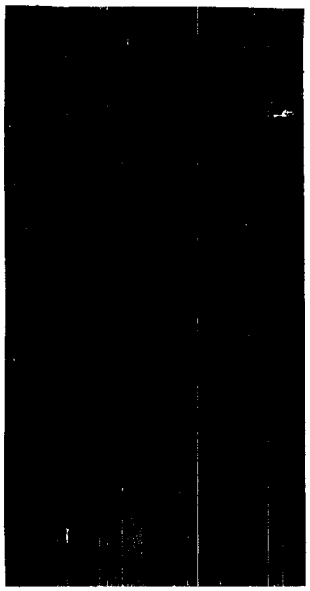
SCHEMA HYDRAULICKÉHO ZAŘÍZENÍ



obr.č.6

Hlavní hydraulický válec

1 - miska, 2 - víčko, 3 - těsnicí soustava, 4 - těsnicí kroužek, 5 - vodicí pouzdro, 6 - pojistný kroužek, 7 - plunžr, 8 - plunžr, 9 - těsnicí soustava, 10 - pojistný kroužek, 11 - zvláštní pouzdro, 12 - nosná matice,



13 - zátka, 14 - kolík, 15 - miska, 16 - odvzdušňovací šroub, 17 - stirací kroužek, 18 - těsnicí soustava, 19 - pouzdro, 20 -těsnicí kroužek, 21 - odvzdušňovací šroub, 22 - vodicí pouzdro, 23 - opěrný kroužek, 24 - válec, 25 - stirací kroužek, 26 - nosník, 27 - zvláštní matice, 28 - regulační podložka, 29 - stirací kroužek

a dva otvory pro připojení k potrubí. Plunžr má chromovaný a leštěný povrch.Jeho spodní konec nese zavařenou patu a vrchní - zátku.Touto zátkou, ve které je závrtný šroub je spojen válec s nosníkem zdvihacího zařízení.

ZDIHACÍ ZAŘÍZENÍ

Zdvihací zařízení obr.č.7;8 , se skládá z pevného rámu, pohyblivého rámu,vidlicového vozíku, zdvihacích řetězů a kladkového nosníku.

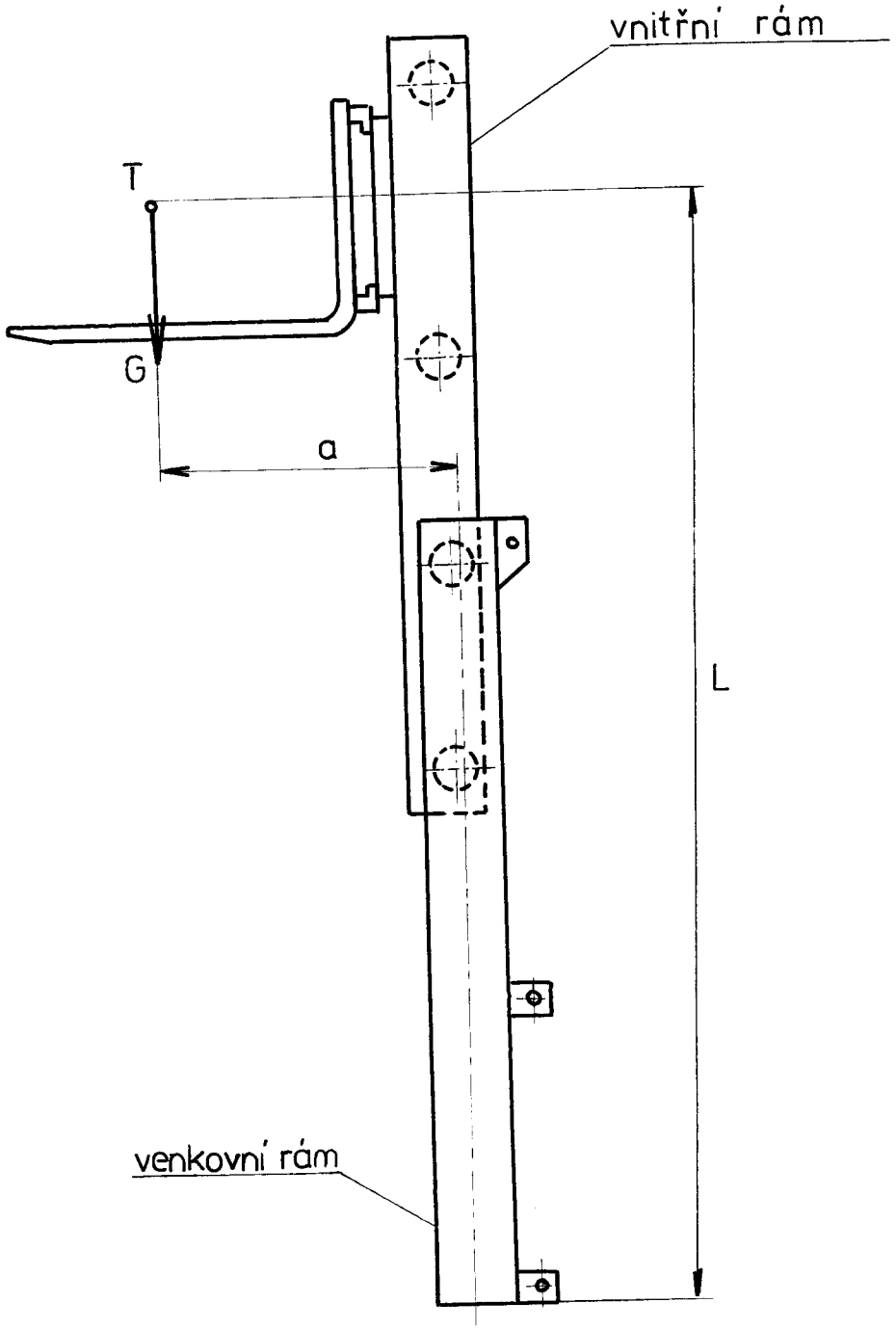
Pevný rám tvoří vedení pohyblivému rámu. Pevný rám je přivařen k přední části podvozku a je složen ze dvou U - profilů, spojených mezi sebou dutým nosníkem a deskou.Pohyblivý rám je také složen ze dvou profilů, tvaru dvojitého T, spojených pevně mezi sebou nahoře nosníkem s vedením a dole deskou.Tento rám se zvedá působením přímočarého motoru.

Vidlicový vozík se skládá z desky k jejímuž spodnímu okraji jsou přivařeny dva vidlicové rohy s výřezy pro pojízdná kola. K zadní straně desky jsou svisle přivařeny dvě postranice, které nesou kladky a dvě žebra pro uchycení napínacích šroubů.

Zdvihací řetězy jsou Gallové. Pomocí zvláštních vidlicových šroubů jsou řetězy připojeny k pevnému rámu a zdvihací desce.Kladkový nosník má uprostřed otvor v kterém je umístěna čočkovitá podložka plunžru.Na obou koncích tohoto nosníku jsou na jehlových ložiskách uloženy řetězové kladky.Zdvihání pohyblivého rámu a zdvihací desky probíhá současně působením hlavního hydraulického válce.Při pohybu jsou pohyblivý rám a zdvihací deska vedeny velkými kladkami a malými kladkami uloženými v čepech.Malé kladky vedou pohyblivý rám v bočním směru.

Spouštění zdvihací desky a pohyblivého rámu až do spodní koncové polohy se děje působením jejich vlastní

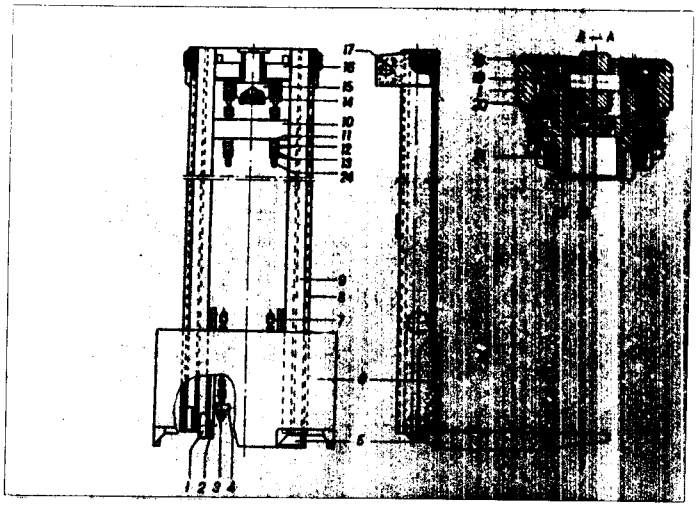
Obr.č.7



a = 155 mm
/305/
L = 2 660 mm
/2 180/

obr.č.8

Zdvihací zařízení



1 - velká kladka, 2 - postranice, 3 - zvláštní vidlicový šroub, 4 - žebřo, 5 - vidlice, 6 - vidlicový vozík, 7 - zvedací řetěz, 8 - pevný rám, 9 - pohyblivý rám, 10 - deska, 11 - konzole, 12 - podložka, 13 - matice, 14 - řetězová kladka, 15 - kladkový nosník, 16 - nosník s vedením, 17 - dutý nosník, 18 - víčko, 19 - jehlové ložisko, 20 - malá kladka, 21 - kruhová matice, 22 - čep, 23 - zátka, 24 - šroub

hmotnosti a tlakové kapaliny přečerpávané na druhou stranu pístu.

ELEKTRICKÉ ZAŘÍZENÍ

Elektrické zařízení se skládá z akumulátorových baterií, elektrických přístrojů, elektromotorů a elektrické instalace.

Akumulátorový vozík je vybaven dvěma olověnými akumulátory obr.č.9 spojených za sebou.

obr.č.9

Akumulátor má tyto parametry:

napětí	12 V
kapacita	100 Ah
hmotnost	41 kg

Akumulátory jsou uloženy ve zvláštním vyjimatelném obalu, který je umístěn v přední části podvozku, jež slouží k snadnější manipulaci s nimi.

Elektrické přístroje - rozpojovač je umístěn na přístrojovém panelu. Slouží k přerušení elektrického spojení mezi akumulátorovou baterií a elektrickým zařízením. Slouží také k nabíjení akumulátorových baterií přímo na vo-

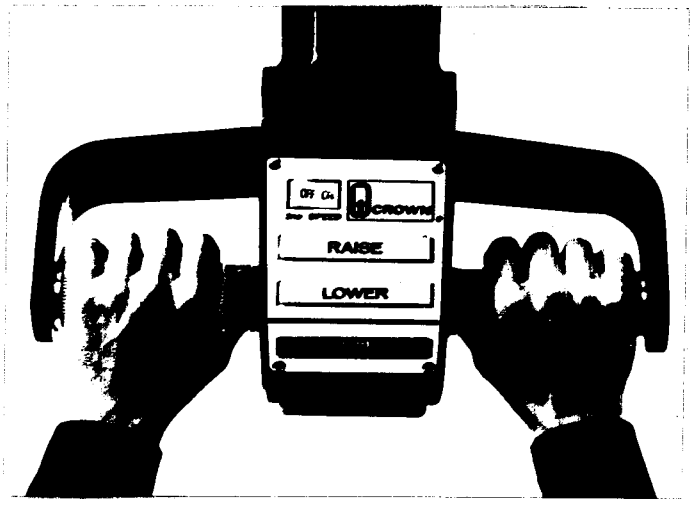
zíku.Spínací skříňka je umístěna na ovládacím kontroleru. Slouží k zapínání ovládacího okruhu stykače.

Tlačítkový ovládací kontrolér - převzat z vysokozdvižného vozíku BALKANCAR - spíná a vypíná ovládací okruhy stykačů řídícího elektromotoru.Je připevněn k páce řízení řídícího a brzdového ústrojí.Tlačítkový ovládací kontroler se skládá z kovové základny, na které je šest vypínačů, spínací skříňka a tlačítko houkačky. Ve víku kontroleru jsou zabudována dvě tlačítka. Tato tlačítka vykonávají funkci spouštěče a regulátoru zrychlení tažného elektromotoru směrem dopředu a dozadu.

Další možná řešení je možno převzít od firmy CROWN obr.č.10;11 .

obr.č.10

Jiná varianta uspořádání



Akumulátorový vozík má dva elektromotory - tažný a čerpadlový. Tažný elektromotor obr.č.12 je pohonnou jednotkou akumulátorového vozíku.Je uložen ve svislé poloze mezi hnacím sloupem a řidicím a brzdovým ústrojím.Elektromotor je sériový, čtyřpólový na stejnosměrný proud.

VÝPOČET ELEKTROMOTORU

α - stoupavost 3 ÷ 4 %

V - rychlost pojezdu 5 km

/4/

$$P_{max} = \frac{\alpha \cdot V}{35 \div 37} \quad [kW/t]$$

$$P_{max} = \frac{4 \cdot 5}{35} = 5{,}71 \cdot 10^{-1}$$

$$P_{max} = 5{,}71 \cdot 10^{-1}\ kW/t$$

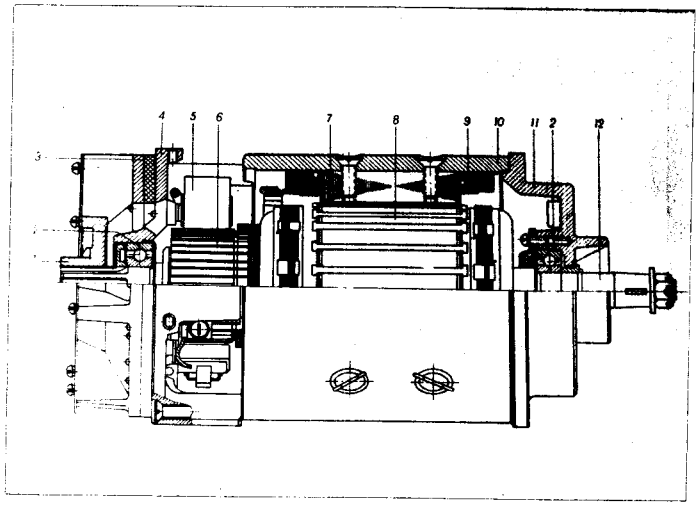
Technické údaje:

Typ DS 0,5/ 2,2/ 14,5

Jmenovité napětí	22 V
Jmenovitý proud	42 Ah
Jmenovitý počet otáček	1450 ot/min
Výkon	0,5 kW
Hmotnost	18 kg

obr.č.12

Tažný elektromotor



1 - ventilátor, 2 - kuličkové ložisko, 3 - brzdový kotouč, 4 - kolektorové víko, 5 - kartáček, 6 - kolektor, 7 - magnetový pól, 8 - rotor, 9 - cívka, 10 - stator, 11 - břemenové víko, 12 - hřídel

Čerpadlový elektromotor obr.č.13 - pohání zubové čerpadlo hydraulického zařízení akumulátorového vozíku. Spolu s čerpadlem je připevněn po levé straně akumulátorů.Elektromotor je čtyřpólový na stejnosměrný proud.

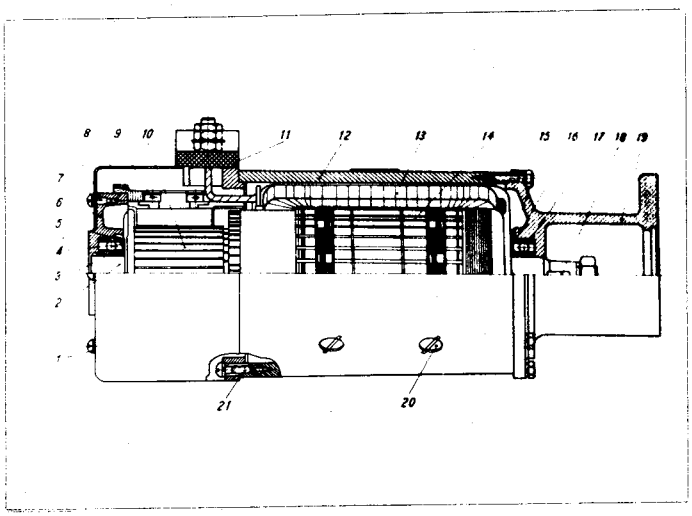
Technické údaje:

TYP DK 1,5/ 2,2/ 28

Jmenovité napětí	22 V
Jmenovitý proud	98 Ah
Jmenovitý počet otáček	2800 ot/min
Výkon	1,5 kW
Hmotnost	22 kg

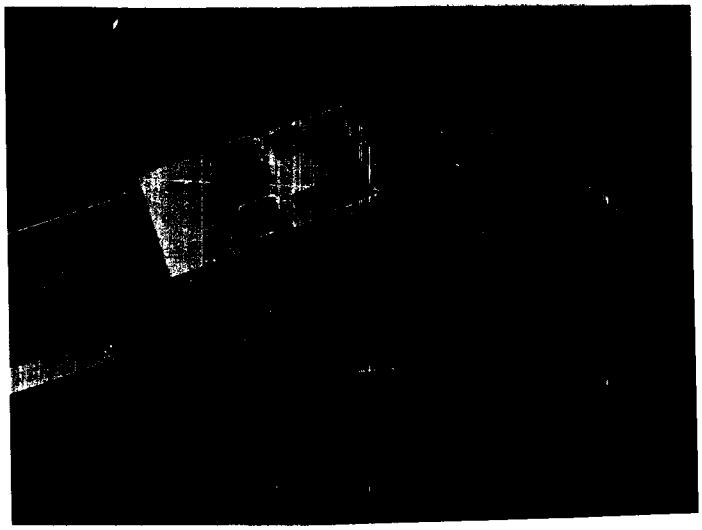
obr.č.13

Čerpadlový elektromotor



1 - podložka, 2 - rotorový hřídel, 3 - kuličkové ložisko, 4 - přední vnitřní ložiskové víčko, 5 - zadní vnější ložiskové víčko, 6 - kolektorové víčko, 7 - šroub, 8 - kryt, 9 - držák kartáčku, 10 - kolektor, 11 - svorkovnice, 12 - stator, 13 - cívka, 14 - rotor, 15 - zadní vnější ložiskové víčko, 16 - přední vnitřní ložiskové víčko, 17 - kuličkové ložisko, 18 - kotoučové pero, 19 - břemenové víko, 20 - šroub, 21 - šroub

obr.č.11



Převzato z vysokozdižných vozíků CROWN - USA.

5.7. POPIS VYSOKOZDVIŽNÉHO VOZÍKU PŘI POHONU Z ELEKTRICKÉ SÍTĚ V MÍSTĚ PROVOZOVNY

Toto uspořádání nám umožňuje snížit hmotnost vysokozdvižného vozíku přibližně o 100 kg. Je to zapříčiněno tím, že na vozíku již nejsou umístěny akumulátorové baterie. Místo těchto akumulátorů je zde umístěna zásuvka, která ústí na povrch skříně vysokozdvižného vozíku. Napětí, které by se používalo pro tažný elektromotor a čerpadlový elektromotor by bylo 220 V.

V tomto případě by byly kladeny větší požadavky na bezpečnost práce, poněvadž při manipulaci by k vysokozdvižnému vozíku vedl vodič, který by se musel chránit před poškozením.

Co se týče týče dalšího uspořádání a celkové konstrukce by zde nebylo žádných změn.

6. PŘEPRAVA JEDNOÚČELOVÉHO VYSOKOZDVIŽNÉHO MOTOROVÉHO VOZÍKU

6.1. MOŽNÉ VARIANTY PŘEPRAVY

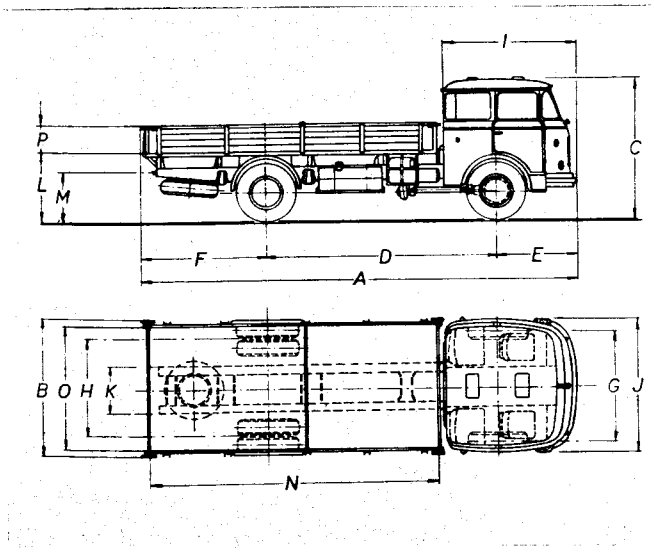
Přicházejí v úvahu dvě varianty převozu mezi jednotlivými provozovnami. V prvém případě se může převážet vozík přímo na plošině nákladního automobilu. K této přepravě je ale nutné mít vůz vybaven zadním zdvihacím čelem ZČ 0801. Toto umístění vozíku se záporně projeví na možnosti přepravy většího množství přepravek s lahvemi.

V druhém případě je možné upevnit vysokozdvižný vozík mimo základní půdorys automobilu a to na zadní čelo nákladního automobilu.

6.2. POPIS UPEVNĚNÍ JEDNOÚČELOVÉHO VOZÍKU NA ZADNÍM ČELE

V současné době se u nákladních automobilů ve velké míře používá obdélníkový, žebřinový rám s výstuhami pro zvýšení pevnosti a tuhosti obr.č.14 . V zadní části rámu se nachází ještě zesílená zadní příčka pro tažení přívěsu.

obr.č.14



Pro upevnění vysokozdvižného vozíku na voze je třeba ze zadní zesílené příčky odstranit tažné zařízení a tuto příčku opatřit otvory pro zasunutí vidlic. Na hlavní nosníky se připevní vodící a nosné kolejničky, které mají za úkol nésti desku. Tato deska sloužila jako nosná deska pod vysokozdvižným vozíkem.

Manipulace by byla následující. Vidlice vysokozdvižného vozíku by se zvedly do výše otvorů v zadní příčce. Následovalo by zajetí do těchto otvorů a přizvednutí podvozku vozíku do výše vidlic. Po této operaci stačí již vysunout nosnou desku pod vysokozdvižný vozík a zajistit ji dvěma pojistnými kolíky. Tím by bylo zabráněno samovolnému spuštění jednoúčelového vozíku. Proti vyjetí vozíku z rámu by bylo třeba vozík propojit společně s nákladním vozem dvěma pojistnými řetězy.

Úprava vozu pro vlastní upevnění vysokozdvižného vozíku je velice snadná a vyznačuje se jednoduchou manipulací. Náklady na úpravu jednoho vozu se pohybuje okolo 5 000 Kčs. Tato cena se mění s druhem používaného vozu k rozvozu lahvového zboží.

7. EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ

Doba náhrady

$$Tu = \frac{J\ I\ N}{\text{ø roční úspora nákladů}} \qquad /5/$$

J I N - jednotné investiční náklady

J I N = cena vozíku+náklady na úpravu dopravního prostředku+náklady na zřízení nabíjecí stanice

cena vozíku - 33 000 Kčs
úprava dopravního prostředku - 5 000 Kčs
zřízení nabíjecí stanice - 55 000 Kčs

ø roční úspora nákladů = 12 měsíců x mzda závozníka + 20%

měsíční mzda závozníka - 3 322 Kčs

ø úspora = 12 x 3 322 + 20% = 47 836,8 Kčs

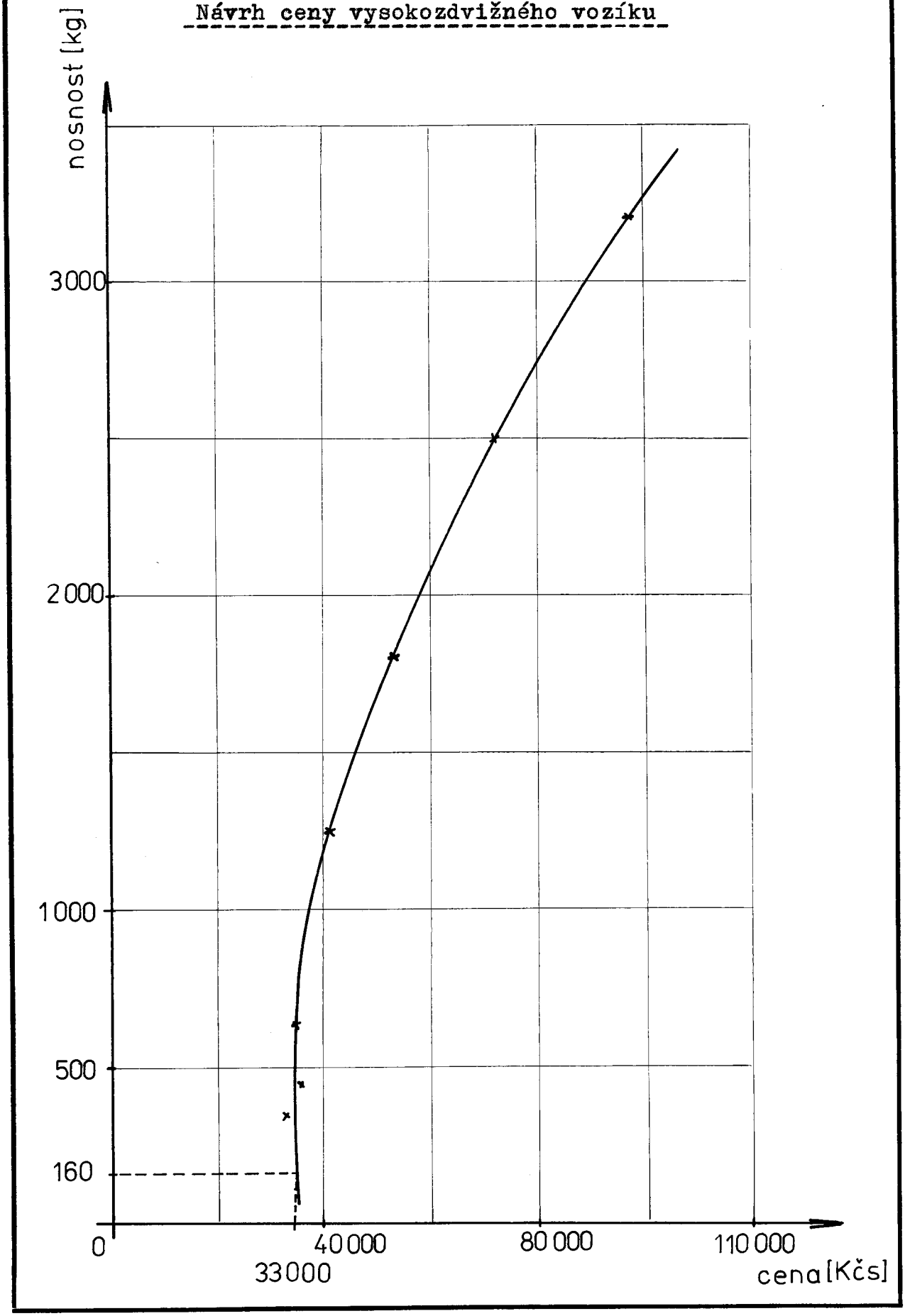
$$Tu = \frac{93\ 000}{47\ 836,8} = 1,944 \text{ let}$$

Celková doba náhrady posuzovaných investic nám vychází 1,9 let, což je přijatelná doba.

Dále je třeba brát na zřetel, že se

- odstraní namáhavost, zlepší bezpečnost práce
- uvolnění závozníka, možno zařadit do výrobní sféry.

Návrh ceny vysokozdvižného vozíku



8. ZÁVĚREČNÉ ZHODNOCENÍ

8.1. ZDŮVODNĚNÍ KONCEPCE TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Při hledání nejvhodnějšího technického řešení jednoúčelovéhovysokozdvižného vozíku bylo již od začátku nutné se zabývat výběrem nejvhodnějších agregátů a jejich uspořádáním na daném vozíku.

Při výběru agregátů byl kladen požadavek na splnění požadovaných parametrů a vhodné uspořádání pro docílení požadované polohy těžiště.

Další podmínka vyplývá z volby takového pohonu, který zabezpečí plynulé rozbíhání a lehkou ovladatelnost při změně smyslu pohybu dopředu i dozadu, což se u vysokozdvižného vozíku vyžaduje.

Po přihlédnotí k těmto základním požadavkům jsem dospěl k takovému technickému řešení, při kterém je pohon pojezdu řešen pomocí elektromotoru. Takovýto pohon bude mít kromě splnění základních požadavků oproti spalovacímu motoru následující přednosti:

- plynulý rozběh
- větší regulační rozsah - není třeba převodovky
- možnost ovládání výkonové regulace jednoduchými prostředky,čímž se zjednoduší obsluha

8.2. UPLATNĚNÍ V PRAXI

Při realizování konstrukčního návrhu jednoúčelového vysokozdvižného vozíku do praxe by tento vozík měl přínos ve směru manipulace s lahvovým zbožím a to z hlediska ulehčení fyzické práce a odstranění jedné pracovní síly.

Je třeba brát ale na zřetel množství rozváženého zboží. Pokud by se rozváželo pouze menší množství přepravek bylo by výhodnější používat k manipulaci dřívější-

ho způsobu a to ročního přepravního vozíku/ rudlíku /.

Co se týče šíře uplatnění navrhovaného vozíku je tento možno použít při rozvozu veškerého lahvového zboží umístěného v přepravkách z plastických hmot.

L I T E R A T U R A

/ 1 / Janovský, M.: Příručka pro řidiče motorových vozíků, II.vydání, Praha 1976

/ 2 / Normy : ČSN 26 9311
26 9301
26 9302
ČSN 01 3722
ČSN 42 6963
42 6935
42 6939
42 6946
42 6949

/ 3 / Prospekty vysokozdvižných vozíků zahraničních výrobců

/ 4 / Prospekty nákladních vozů

/ 5 / Dokumentace vysokozdvižného vozíku BALKANCAR - - EH 136, 137.4

Počet kusů	Název – Vozmše	Polotovar	Mat. konečný	Mat. výchozí	Třída odp.	Č. hmotnost	Hr. hmotnost	Číslo výkresu	Pos.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	PODVOZEK								1
2	POJEZDOVÁ KOLEČKA								2
1	ŘÍDICÍ A HNACÍ KOLO								3
1	HNACÍ ELEKTROMOTOR								4
1	ŘÍDICÍ TYČ								5
1	PEVNÝ RÁM								6
1	POHYBLIVÝ RÁM								7
1	PŘÍMOČARÝ MOTOR								8
2	AKUMULÁTOR								9
1	ČERPADLOVÝ ELEKTROMOTOR								10
1	ELEKTRICKÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ								11
1	HYDRAULICKÁ NÁDRŽ								12
1	PÁKA ROZVADĚČE								13
1	ROZVADĚČ								14
1	NOSNÁ DESKA								15
2	VIDLICE								16

Měřítko NENÍ	Kreslil	SVOBODA M.	Čís. sním.	Změna	Datum	Podpis	Index změny	
	Přezkoušel							
	Norm. ref.							
	Výr. projednal	Schválil	Č. transp.					
		Dne 4.5.1982						

VŠST LIBEREC	Typ	Skupina	Starý výkres / Nový výkres
	Název JEDNOUČELOVÝ VOZÍK	KSD-026-01	
		Počet listů 2	List 2

Počet kusů	Název - rozměr	Polotovar	Mat. konečný	Mat. výchozí	Třída odp.	Č. hmotnost	Hr. hmotnost	Číslo výkresu	Pos.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	PODVOZEK								1
2	POJEZDOVÁ KOLEČKA								2
1	ŘÍDÍCÍ A HNACÍ KOLO								3
1	HNACÍ ELEKTROMOTOR								4
1	ŘÍDÍCÍ TYČ								5
1	PEVNÝ RÁM								6
1	POHYBLIVÝ RÁM								7
1	PŘÍMOČARÝ MOTOR								8
2	AKUMULÁTOR								9
1	ČERPADLOVÝ ELEKTROMOTOR								10
1	ELEKTRICKÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ								11
1	HYDRAULICKÁ NÁDRŽ								12
1	PÁKA ROZVADĚČE								13
1	ROZVADĚČ								14
1	NOSNÁ DESKA								15
2	VIDLICE								16

Měřítko								
NENÍ	Kreslil	SVOBODA M.	Čís. sním.	Změna	Datum	Podpis	Index změny	x
	Přezkoušel							x
	Norm. ref.							x
	Výr. projednal	Schválil	Č. transp.					x
		Dne 4.6.1982						x

VŠST LIBEREC	Typ	Skupina	Starý výkres	Nový výkres
	Název JEDNOÚČELOVÝ VOZÍK		KSD-026-01	
			Počet listů 2	List 2