

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE



TECHNICKÁ FAKULTA

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

Praha 2011

Bc. Martin Mazurek

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

TECHNICKÁ FAKULTA

KATEDRA: VYUŽITÍ STROJŮ

NÁVRH STRUKTURY A OBNOVY STROJOVÉHO PARKU  
FIRMY STAVOS

# **DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Vedoucí diplomové práce : prof. Ing. Věra Voštová, CSc.  
Diplomant : Bc. Martin Mazurek

Praha 2011

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta

Katedra využití strojů

Akademický rok 2009/2010

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Martin Mazurek**

obor Obchod a podnikání s technikou

Vedoucí katedry Vám ve smyslu Studijního a zkušebního řádu ČZU v Praze čl. 17 odst. 2 určuje tuto diplomovou práci.

Název práce: **Návrh struktury a obnovy strojového parku  
firmy STAVOS**

## Osnova diplomové práce:

1. Úvod
2. Cíl práce a metodika
3. Literární rešerše
4. Závěr
5. Seznam literatury
6. Přílohy



Rozsah hlavní textové části: 40 - 60 stran

Doporučené zdroje:

Kavan, M.: Výrobní management I a II. ČVUT Praha 1999.

Jeřábek, K., Jurman, J., Helebrant, F., Voštová, V.: Stroje pro zemní práce. Silniční stroje. VŠB TU Ostrava, Ostrava 1996

Fotr, J.: Podnikatelský plán a investiční rozhodování. GRADA 1995

Valach, J.: Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. VŠE v Praze, Praha  
Internetové stránky

Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Věra Voštová, CSc.**

Termín zadání diplomové práce: listopad 2009

Termín odevzdání diplomové práce: duben 2011



Vedoucí katedry





Děkan

V Praze dne: 30. 11. 2009

### **Čestné prohlášení**

Čestně prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci na téma: „Návrh struktury a obnovy strojového parku firmy Stavos“ vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v příložené bibliografii.

V Praze dne 9.dubna 2011

.....

Bc. Martin Mazurek

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval prof. Ing. Věře Voštové, CSc., za odborné vedení a řízení mých kroků při zpracování této diplomové práce. Děkuji ji za cenné rady a připomínky k mé diplomové práci.

Dále bych rád poděkoval Ing. Petru Vošmikovi, jednatelem firmy Stavos s.r.o., za poskytnuté informace a ochotu při zpracovávání této diplomové práce.

Bc. Martin Mazurek

**Abstrakt:** Předmětem diplomové práce je návrh struktury a obnovy strojového parku stavební firmy Stavos. „Úvod“ je zaměřen na všeobecnou charakteristiku stavebnictví a jeho stav v České republice po celosvětové krizi. Kapitola „Charakteristika stavební firmy Stavos“ popisuje předmět podnikání, zakázky a obecné informace o firmě. Další kapitola „Stroje a automobily vhodné pro firmu Stavos“ je literární rešerše zabývající se pouze stroji, které jsou vhodné pro stavební práce prováděné firmou Stavos. V následující kapitole „Cíl práce a použité metody“ jsou popsány vícekriteriální metody pro výběr stroje a možnosti financování této investice. Kapitola „Vlastní práce“ ukazuje vlastní aplikaci metod a analýz, které byly popsány v předchozí kapitole. V této kapitole je vybrán a později proveden návrh financování zvoleného stroje včetně výpočtu technicko-ekonomických nákladů na provoz. V poslední kapitole „závěr“ jsou shrnuty veškeré poznatky plynoucí z předchozí kapitoly. Jsou zde také vyzdvíženy nejpodstatnější poznatky plynoucí z této práce.

**Klíčová slova:** nákladní automobil, čelní nakladač, vícekriteriální výběr, možnosti financování.

**Abstract:** The subject matter in this thesis is a project of a structure and a restoration of an enginery in the construction company Stavos. The introduction is focused on a general characteristic and its condition in the Czech Republic after the worldwide recession. The chapter „Characteristic of the construction company Stavos“ focuses on business, job orders and general information about the company. The next chapter „Enginery and cars appropriate for the Stavos company“ is a literary search aimed only on the machines which are appropriate for construction operations accomplished by the Stavos company. In the next chapter „Aim of the work and the mehtods used“ are described multicriterial methods for a choice of a machine and financing this investment. The chapter „The Thesis“ presents own application of methods and analyses, which are also described in the previous chapter. In this chapter is selected and implemented a financial proposal af a selected machine including calculations of technical and economical costs. In the last chapter summarises all knowledge mentioned in the previous chapter. The most important knowledge mentioned in this thesis is emphasised.

**Key words:** truck, front loader, multi-criteria selection, financing options.

Obsah:

<b>1</b>	<b>Úvod .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Charakteristika stavební firmy Stavos .....</b>	<b>3</b>
2.1	Obecné údaje o firmě .....	3
2.2	Předmět podnikání .....	4
2.3	Lokalizace firmy .....	4
2.4	Organizační struktura.....	5
2.5	Reference firmy Stavos.....	6
2.6	Stroje a zařízení firmy.....	8
<b>3</b>	<b>Stroje a automobily vhodné pro firmu Stavos .....</b>	<b>9</b>
3.1	Rypadla lopatová a jejich pracovní zařízení .....	9
3.1.1	Mikro a minirypadla .....	12
3.1.2	Rypadla kolová na traktorovém podvozku .....	13
3.1.3	Rypadla na kolovém podvozku.....	14
3.1.4	Rypadla na automobilovém podvozku .....	15
3.1.5	Rypadla na pásovém podvozku .....	15
3.2	Nakladače.....	18
3.2.1	Nakladače lopatové čelní na kolovém podvozku .....	21
3.2.2	Nakladače lopatové čelní na pásovém podvozku .....	22
3.2.3	Nakladače otočné na kolovém podvozku .....	22
3.3	Nákladní automobily a vlečná vozidla.....	23
3.3.1	Rozdělení nákladních vozidel a vleků .....	23
3.3.2	Valníkové automobily.....	24
3.3.3	Sklápěčkové automobily.....	25
3.3.4	Vlečná vozidla .....	26
<b>4</b>	<b>Cíl práce a použité metody.....</b>	<b>29</b>
4.1	Výběr investice pomocí vícekritériálního rozhodování.....	29
4.1.1	Metody stanovení vah kritérií .....	29
4.1.2	Metoda pořadí .....	30
4.1.3	Bodovací metoda .....	30
4.1.4	Saatyho metoda.....	31
4.2	Výběr financování investice .....	31
4.2.1	Metody odepisování.....	31



4.2.2	Anuitní splácení .....	32
4.2.3	Nákup za hotové .....	33
4.2.4	Úvěr .....	33
4.2.5	Leasing .....	35
<b>5</b>	<b>Vlastní práce.....</b>	<b>38</b>
5.1	Obnova lopatového čelního nakladače .....	38
5.1.1	Varianty adaptéru podkopové lžice .....	39
5.1.2	Výběr adaptéru pomocí vícekritériálních metod .....	41
5.1.3	Nákup za hotové .....	45
5.2	Nákup nového nákladního vozu .....	45
5.2.1	Varianty nákladních vozů .....	46
5.2.2	Výběr nákladního automobilu pomocí vícekritériálních metod .....	48
5.2.3	Výběr financování investice .....	52
5.3	Technicko-ekonomické zhodnocení investic .....	54
5.3.1	Náklady na nakladač s adaptérem.....	54
5.3.2	Náklady na nákladní vůz.....	57
<b>6</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>60</b>
<b>7</b>	<b>Použitá literatura .....</b>	<b>61</b>
	Seznam obrázků .....	63
	Seznam tabulek .....	65
	Přílohy.....	66

# 1 Úvod

Stavby zůstávají a slouží celá desetiletí a mnohdy i staletí. Vydávají svědectví o těch, kteří je stavěli, o jejich dovednosti, mistrovství a odhodlání nechat za sebou něco stálého, užitečného a často i krásného. Všichni, kdo se podílejí na výstavbě, zanechávají výsledkem své práce zhmotněné do staveb vzkaz o sobě a o době, v níž žili a dávají znát, že to, co stavěli, má pevné základy nejen v původní myšlence, ale také v kvalitě a celkovém dojmu, které jejich práce zanechává nejen pro další generace, ale pro všechny, kteří výsledné dílo budou užívat nebo jej hodnotit, kdykoliv kolem něj budou procházet [15].

Stavebnictví je hospodářský obor, který zajišťuje výstavby, údržby, modernizace, rekonstrukce a demolice stavebních objektů. Je členěno do čtyř základních skupin. První skupinou jsou pozemní stavby, tj. stavby pro bydlení, občasně stavby, stavby pro průmysl a zemědělství aj. Další skupinou jsou dopravní a podzemní stavby, kam se řadí mosty, silnice, tunely, železnice, letištní plochy aj. Třetí skupinou jsou vodohospodářské stavby, jako přehrady, úpravy vodních toků, meliorace aj. Poslední skupinou jsou pak speciální stavby, tj. především stožáry, podzemní kolektory aj. Na základě tohoto rozdělení je možné říci, že stavebnictví je všude kolem nás a plní pro společnost mnoho funkcí, jako sociální (bydlení, kultura, zdravotnictví, vzdělávání, sport), průmyslová výroba, zemědělská výroba, doprava a energetika. Tyto funkce by měly být zajištěny vytvářením vhodného prostředí pro lidi, zvířata, rostliny a technologie, přičemž by při jejich zajišťování nemělo docházet k ničení přírodních a kulturních hodnot.

Stavebnictví v České republice patří, stejně jako v ostatních zemích evropské unie, mezi významná národohospodářská odvětví. Intenzita stavění v ČR byla v roce 2008 o 16,5 % vyšší, než je západoevropský průměr. České stavebnictví má za sebou období několikaletého růstu, který příznivě ovlivnil vstup naší ekonomiky do evropského prostoru a výrazný příliv zahraničního kapitálu rozšířil potenciální kapacitu stavebního trhu pro domácí firmy. Významný je také podíl stavebnictví na tvorbě přidané hodnoty. Rovněž svými činnostmi aktivně podporuje stabilizaci zaměstnanosti v ekonomice. Náš trh se stává stále otevřenější, což vyvolává také tlak na zvyšování konkurenceschopnosti tuzemských stavebních firem. Tyto pak stále více zvyšují důraz na kvalifikaci a profesionalitu svých zaměstnanců, která se pak

pozitivně projevuje v produktivitě práce a kvalitě provedených prací, což je základem pro udržení zákazníka a navazující rozvoj. V současné době se stavebnictví podílí zhruba 7 až 8 % na tvorbě HDP (hrubý domácí produkt) a zaměstnává okolo 9 % osob pracujících v civilním sektoru, to odpovídá Německu, Rakousku či Švýcarsku [15].

Díky celosvětové krizi, která vrcholila především v minulých letech, bude české stavebnictví i v letošním roce v útlumu a pravděpodobně bude pokračovat propouštěním. Zaměstnanci se musí také připravit na to, že ani v roce 2011 firmy nebudou příliš ochotně zvyšovat mzdy. S požadavkem na zmrazení současných mzdových tarifů v příští odvětvové kolektivní smlouvě půjde do jednání s odbory Svaz podnikatelů ve stavebnictví. Tarify se nezvyšovaly ani v roce 2010. Předpokládá se, že nezaměstnanost ve stavebnictví v roce 2011 dále poroste. Zakázky chybí a ve srovnání s rokem 2008, kdy v oboru pracovalo více jak 463 tisíc lidí, může tento rok být v odvětví až o 70 tisíc pracovních míst méně. Propouštění se nevyhnulo ani velkým firmám. Počty zaměstnanců snižují všichni.

## 2 Charakteristika stavební firmy Stavos

Podnik byl založen v prosinci 1994, kdy navázal na tříletou činnost podniku FZŠ Březnice. V současné době podnik zaměstnává 50 – 60 pracovníků stavebních profesí, vlastní potřebné technické vybavení, provozní a skladovací prostory v Příbrami a spolupracuje s osvědčenými a ověřenými subdodavateli.

### 2.1 Obecné údaje o firmě

Datum zápisu:	29. prosince 1994,
Obchodní firma:	Stavos s.r.o.,
Sídlo:	Příbram IV, Čs. Armády 29, 261 01 Příbram,
Identifikační číslo:	498 27 634,
Daňové identifikační číslo:	CZ 498 27 634,
Právní forma:	společnost s ručením omezeným,
Základní kapitál:	3 100 000,- Kč,
Telefon:	+318 620 158,
Email:	stavos1@volny.cz [14].



Obr. 1: Logo firmy Stavos s.r.o.

Zdroj: Interní data firmy Stavos s.r.o. [13].

Firma Stavos s.r.o. vlastní certifikát řízení systému jakosti podle ISO 9009 : 2008 a certifikát o dodržování normy enviromentálníhoho managementu ISO 14 001.

## 2.2 Předmět podnikání

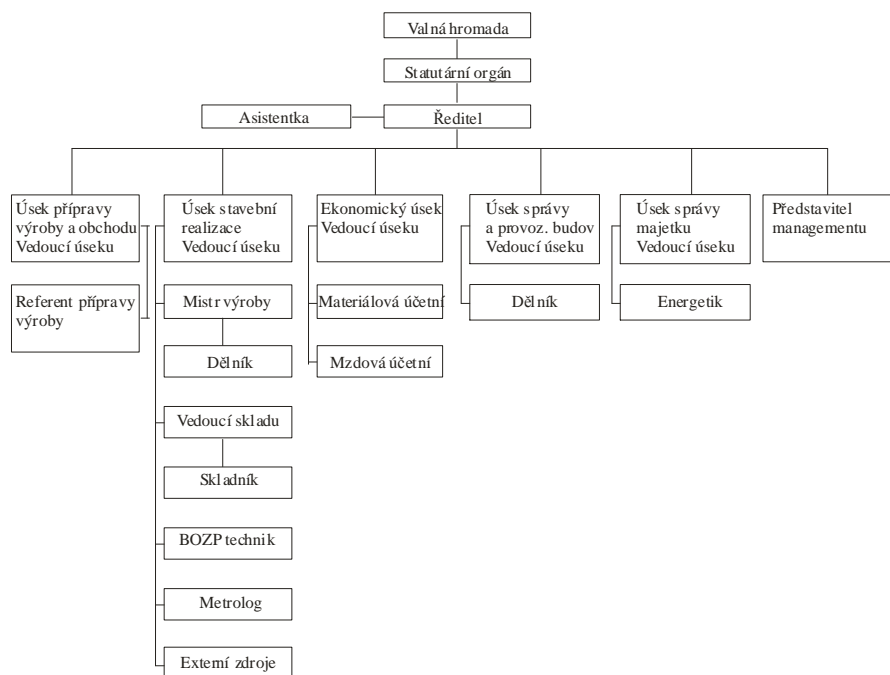
Stavební firma Stavos působí na trhu již celou řadu let především ve středočeském kraji. Zde má vybudovanou stabilní základnu svých stálých zákazníků. Díky ověřeným subdodavatelům (materiálů, služeb, apod.) zajišťuje komplexní dodávky stavebních prací a dalších služeb jako jsou:

- inženýrská stavební činnost,
- realitní údržba,
- poradenská činnost v rámci volné živnosti,
- zprostředkovatelská činnost v rámci volné živnosti,
- nákup zboží za účelem jeho dalšího prodeje a prodej v rámci volné živnosti,
- úklidové práce,
- provádění staveb, jejich změn a odstraňování,
- živočišná výroba zahrnující chov hospodářských a jiných zvířat či živočichů za účelem získávání a výroby živočišných produktů, chov hospodářských zvířat k tahu a chov sportovních a dostihových koní [13].

## 2.3 Lokalizace firmy

Firma Stavos se nachází na strategicky výhodném místě mezi hlavním městem, Prahou a západočeskou metropolí, Plzní. Obě tyto města jsou od sídla firmy vzdálené cca 60 km. Tento výhodný rádius pracovních možností firmě zajišťuje stabilní příjem zakázek. Dalšími městy v okruhu do 100 km jsou např. město Beroun, Písek, Tábor, Benešov a další.

## 2.4 Organizační struktura



**Obr. 2: Organizační struktura firmy Stavos s.r.o**

Zdroj: Interní data firmy Stavos s.r.o. [13].

**Jednatel:**

Ing. Petr Vošmik, r.č. 650802/1344,  
Příbram V, Zdaboř, Klatovská 396, 261 01 Příbram,  
den vzniku funkce 29. prosince 1994,  
Vklad: 1 550 000,- Kč,  
Splaceno: 100 %,  
Obchodní podíl: 50 % [14].

Za společnost jedná a podepisuje samostatně jednatel. Podepisování za společnost se děje tak, že k vytištěnému nebo napsanému obchodnímu jménu společnosti připojí svůj podpis jednatel [13].

**Společníci:**

Ing. František Štefan, r.č. 470428/101,  
Březnice, Za Lokšany 605, 262 72 Březnice,  
Vklad: 1 550 000,- Kč,  
Splaceno: 100 %,  
Obchodní podíl: 50 % [14].

## 2.5 Reference firmy Stavos

Firma Stavos za svou dlouholetou činnost provedla nespočet stavebních akcí od nových staveb po rekonstrukce přes speciální stavby. Zde jsou uvedeny ty nejdůležitější:

- rekonstrukce památkově chráněných objektů – Kaple Dobrá Voda a Březnice,
- Klášter Panschwitz-Kutschau, SRN,
- přepážková hala České pojišťovny Spálená ul.č.14,
- rekonstrukce kuchyně Ministerstvo financí České republiky,
- expediční a výrobní hala Výrobní družstvo Směr Praha,
- průmyslové a administrativní objekty Výrobní družstvo Směr Praha,
- průmyslové a administrativní objekty Transgas Praha, nyní NET4GAS s.r.o.,
- čistička odpadních vod Transgas Strážovice,
- požární vodovod Transgas Strážovice,
- ubytovací a provozní objekty Vojenského újezdu Jince,
- vodovod v areálu kasáren Vojenského újezdu Jince,
- rekonstrukce rozvodů ústředního topení „nová“ kasárna Jince,
- potravinářské provozy Masokombinátu Příbram, Lihovaru Prádlo,
- administrativní prostory Městský úřad Příbram,
- rodinné domy Příbram, Praha, a další,
- Mountfield Příbram, Strakonice, Sezimovo Ústí,
- protiradonová opatření a rekonstrukce škol Obecnice, Klučenice,
- bytový dům Nechvalice,
- bytový dům Jince,
- bytový dům Milešov,
- rekonstrukce areálu Okresního ředitelství Policie Příbram,
- čerpací stanice Motocentrum Milín, SILMET Oil Krásná Hora,
- vodovod Černolice,
- rekonstrukce trafostanice Mirošovice,
- vodojem Plískov,
- střešní nástavba Základní škola Chraštice,
- rekonstrukce Mc Donalds České Budějovice,
- rekonstrukce AB Česká rafinérská, Kralupy n. Vltavou,
- opravy střešních konstrukcí a fasád Parlament České republiky [13].

V současné době podnik provádí velkou stavební zakázku „Rekonstrukce komerční a nekomerční části Zámku Nový Světlov pro cestovní ruch“ [13].

V rámci svých vlastních dodávek se firma postupně specializovala na provádění následujících prací:

- střešní konstrukce a půdní vestavby (množství akcí realizovaných na území ČR a SRN, práce tesařské, pokrývačské, klempířské konstrukce),
- omítkářské práce, zateplovací systémy a sádkartonové konstrukce (opět množství realizovaných samostatných akcí i subdodávek v ČR i SRN),
- obchod se stavebními materiály,
- úklidové práce, správcovské služby a stavební údržba budov Parlamentu České republiky a NET4GAS s.r.o. [13].



## 2.6 Stroje a zařízení firmy

Tab. 1: Stroje a zařízení firmy Stavos s.r.o.

Název stroje a zařízení	Počet [Ks]
Motorová pila 380 V	1
Motorová pila Husquarna 257	1
Potrubí na suť	1
Kompresor A Demag	2
Škoda Felicie 1S9 60 70	1
Škoda Felicie 1S6 7590	1
Stavební výtah	1
Bourací kladivo TE805	1
Peugeot Expert	1
Stavební lešení PLETTAC	1
MULTICAR M25D sklápěč	1
Vibrační pěch BS 60-2i	1
Lešení	1
Nákl. přívěs TPUB620493	1
VW Multivan 2S3 6688	1
Vibrační deska + podložka	1
Citroen Jumpy 6S8 8081	1
Škoda Felicie Comby 1,6	1
Škoda Fabia Comby 1,4	1
Traktor 220 HDE 1C 3031	1
Škoda Super sedan 8S8 5544	1
Škoda Fabia 8S8 4454	1
VW Transporter 5S9 0909	1
Bobcat CZ nakladač	1
Lešení I	1
Lešení II	1
Lešení III	1
Citroen Berlingo 1,6 HDI	1
Kompresor IR 7/51	1
Vysokotlaké zařízení VARIO	1
Lešení 1. a 2. věž	2
Bruska vozíková na beton 300 mm	1
Smeták – zametací zařízení	1
Nakladač kolový L 534 Z	1
FVE – fotovoltaická elektrárna	1
Pojízdné lešení kostka	1
Nákladní vůz Avia PBA 7022	1
Nákladní vůz NISSAN 5S8 9799	1

Zdroj: Interní data firmy Stavos s.r.o. [13].

### 3 Stroje a automobily vhodné pro firmu Stavos

V této kapitole jsou popsány a charakterizovány stroje, kterými je možné vybavit malou až středně velkou stavební firmu. Výběr strojů byl zaměřen především na stroje pro zemní práce a následné navazující operace – nákladní automobily a vlečná vozidla.

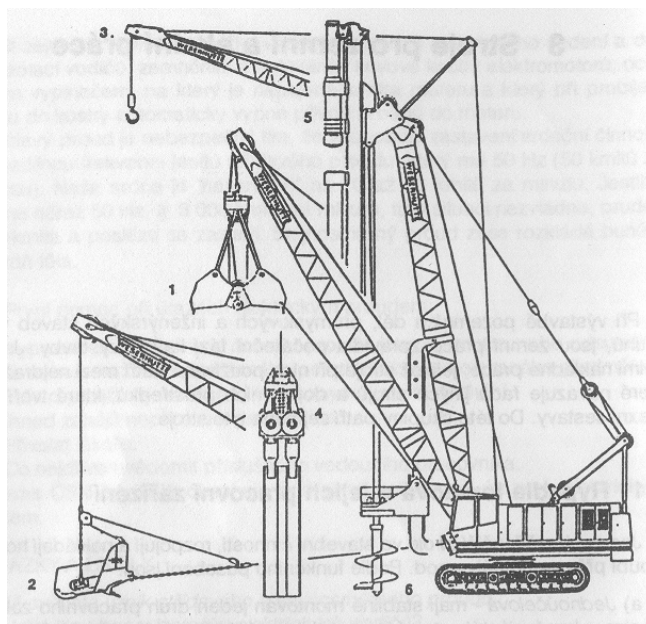
Při výstavbě pozemních děl, průmyslových a inženýrských staveb všech druhů, jsou zemní práce zpravidla počáteční fází každé výstavby. Jsou to velmi nákladné práce, jelikož stroje při nich používané patří mezi nejdražší, na které navazuje řada jiných strojů a dopravních prostředků, které tvoří komplexní sestavy [3].

#### 3.1 Rypadla lopatová a jejich pracovní zařízení

Rypadla lopatová jsou nejrozšířenější stroje ve stavební činnosti, rozpojují a nakládají horniny, hloubí příkopy, kanály apod. Podle funkčního působení jsou:

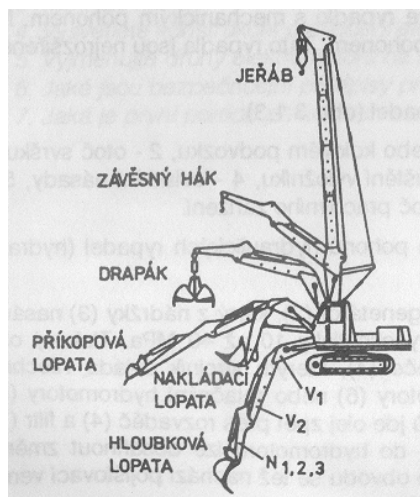
- a) **Jednouúčelová** – mají stabilně montován jeden druh pracovního zařízení, kterým vykonávají stále stejný druh práce (nakládají lopatou horninu),
- b) **Víceúčelová** – univerzální, ke kterým lze přimontovat různé druhy pracovního zařízení.

Na Obr. 3 je lanové rypadlo s mechanickým pohonem. Na obr. 4 je rypadlo s hydraulickým pohonem. Tato rypadla jsou nejrozšířenější [3].



Obr. 3: Víceúčelové (univerzální) rypadlo s lanovým ovládním

Zdroj: VANĚK, Strojní zařízení pro stavební práce, 1994 [3].

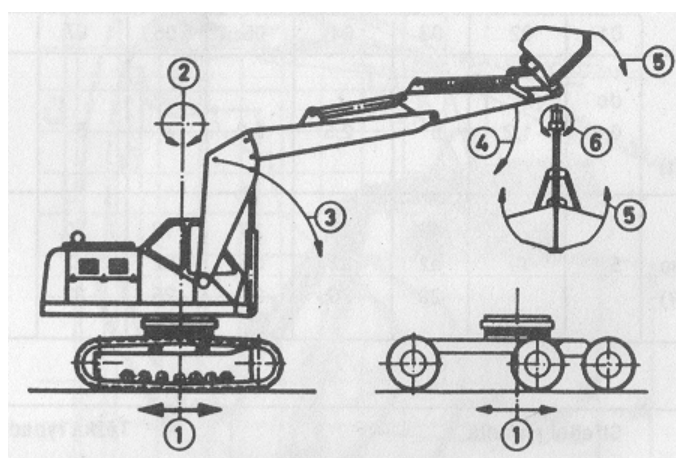


**Obr. 4: Víceúčelové hydraulické rypadlo**

Zdroj: VANĚK, Strojní zařízení pro stavební práce, 1994 [3].

### **Funkční pohyby hydraulických rypadel:**

1 – pojezd rypadla na kolovém nebo pásovém podvozku, 2 – otoč svršku v obou směrech, 3 – zdvih nebo spouštění výložníku, 4 – ovládání násady, 5 – ovládání lopaty nebo drapáku, 6 – otoč pracovního zařízení [3].



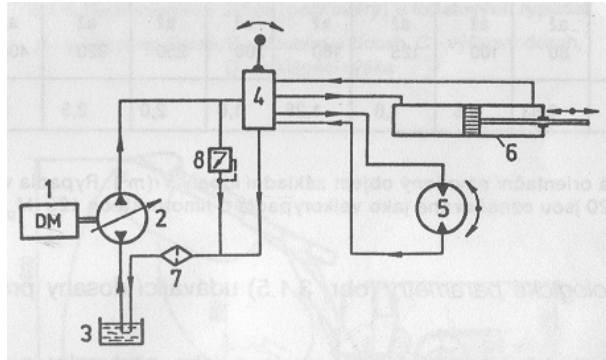
**Obr. 5: Funkční pohyby hydraulického rypadla**

Zdroj: VANĚK, Strojní zařízení pro stavební práce, 1994 [3].

### **Základní schéma hydrostatických pohonů hydraulických rypadel (hydraulický obvod):**

Spalovací motor (1) pohání hydrogenerátor (2), který z nádržky (3) nasává hydraulický olej a stlačuje jej na vysoké tlaky 10 až 40 MPa. Tlakový olej prochází do šoupátkového rozvaděče (4), kterým strojník ovládá všechny pohyby stroje přímočarými hydromotory (6) nebo rotačními hydromotory (5) (pojezd a otoč stroje). Z hydromotorů jde olej zpět přes rozvaděč (4) a filtr (7) do nádržky (3). Změnou toku oleje do hydromotorů lze dosáhnout změny směru

jejich pohybů. V hydraulickém obvodu se též nachází pojišťovací ventil (8), který se při určitém přetížení stroje a zvýšení tlaku oleje v hydraulickém obvodu otevře a přepustí tlakovou kapalinu do nádržky (3). Tento základní systém mají všechny stroje s hydrostatickým pohonem [3].



**Obr. 6: Základní schéma hydraulického obvodu**

Zdroj: VANĚK, Strojní zařízení pro stavební práce, 1994 [3].

Hydraulická rypadla tvoří široký sortiment strojů různých velikostí a provedení. K jejich určení slouží:

- a) **Technické parametry** – které stanoví jejich hmotnost, energetickou náročnost a navržený objem základní lopaty – viz. Tab. 2.

**Tab. 2: Technické parametry lopatových hydraulických rypadel**

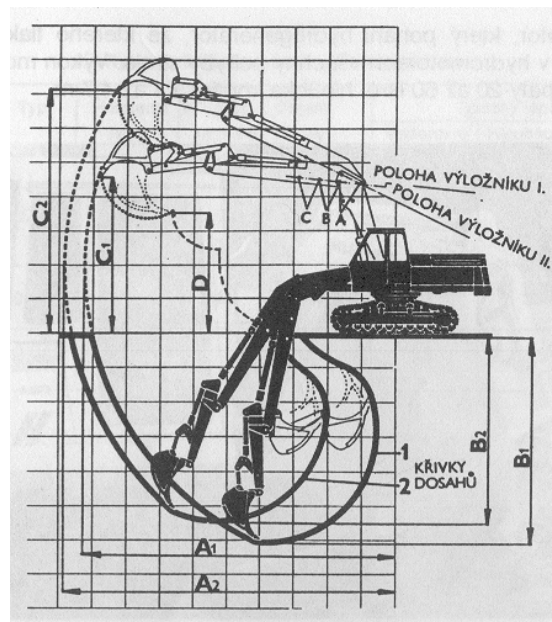
1	Třída rypadla	Mikro		Mini			Malá rypadla			
		01	02	03	04	05	06	07	08	09
2	Jmenovitá provozní hmotnost G (t)	Do 0,6	1,2	2	2,5	3,2	4	5	6,3	8
3	Doporučený výkon hnacího motoru P (kW)	5	10	10 20	10 20	16 25	16 25	20 32	20 32	25 40

1	Střední rypadla						Těžká rypadla			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	10	16	20	15	32	40	50	63	80	100
3	40	63	80	100	125	160	200	250	320	400
	až	až	až	až	až	až	až	až	až	až
4	50	80	100	125	160	200	250	320	400	500
4	0,4	0,63	0,8	1,0	1,25	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0

\* Řádek 4 udává orientační navržený objem základní lopaty  $V_l$  (m<sup>3</sup>). Rypadla v dalších třídách 11 až 20 jsou označována jako velkorypadla o hmotnostech 125 Mg až 1000 Mg.

Zdroj: VANĚK, Strojní zařízení pro stavební práce, 1994 [3].

- b) **Technologické parametry** – udávající dosahy pracovních nástrojů na Obr. 7. Kde je A – vodorovný dosah, B – hloubkový dosah, C – výškový dosah, D – vyklápěcí výška.



**Obr. 7: Technologické parametry lopatových rypadel**

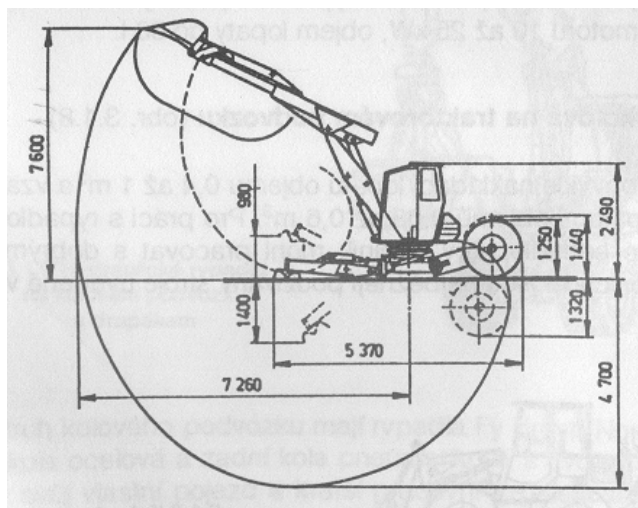
Zdroj: VANĚK, Strojní zařízení pro stavební práce, 1994 [3].

Podle konstrukčního uspořádání stroje, jeho podvozku a používaného pracovního zařízení, rozlišujeme rypadla:

- Mikro a minirypadla,
- Rypadla kolová na traktorovém podvozku,
- Rypadla na kolovém podvozku,
- Rypadla na automobilním podvozku,
- Rypadla na pásovém podvozku [3].

### 3.1.1 Mikro a minirypadla

Jsou nové druhy nejmenších rypadel, s oblibou zaváděné do provozu. Mikrorypadla (Obr. 8) mají obvykle pouze jednu osu se dvěma pneumatikami a vpředu mají dlouhé hydraulicky ovládané podpěry. Postavení podpěr umožňuje pracovat s rypadlem téměř v nepřístupném terénu. Rypadlo má svůj spalovací motor, který pohání hydrogenerátor, ze kterého tlaková kapalina zabezpečuje v hydromotorech všechny pohyby stroje. Výkon motoru je do 15 kW, objem lopaty 20 až 60 litrů, hloubka kopání 3,4 až 4,7 m [3].



**Obr. 8: Mikrorypadlo s hloubkovou lopatou**

Zdroj: VANĚK, Strojní zařízení pro stavební práce, 1994 [3].

Minirypadla (Obr. 9) jsou malá rypadla s pásovým nebo kolovým podvozkem, výkon motoru 10 až 25 kW, objem lopaty do 80 l [3].



**Obr. 9: Minirypadlo na pásovém podvozku**

Zdroj: <http://www.bobcat.cz/> [12].

### 3.1.2 Rypadla kolová na traktorovém podvozku

Rypadla kolová na traktorovém podvozku nebo také rýpadlo-nakladač je lehký, ale univerzálně stavěný. Je v oblibě nejen u stavebních firem, ale také u komunálních správ, v lesnictví a v malých těžebních závodech [11].

Vpředu mají obvykle nakládací lopatu objemu 0,4 až 1 m<sup>3</sup> a vzadu rypadlové zařízení s lopatami objemů 0,03 až 0,6 m<sup>3</sup>. Pro práci s rypadlovým zařízením mají otočné sedadlo, aby strojník mohl pracovat s dobrým výhledem [3].

Univerzální rýpací a nakládací stroje se dodávají na trh s pohonem všech kol. Vyznačují se robustní konstrukcí zdvihových ramen nakládací lopaty, která umožňuje vyvinout vysokou vylamovací sílu. Podkop s teleskopickou nástavbou je většinou posuvně uložen [11].

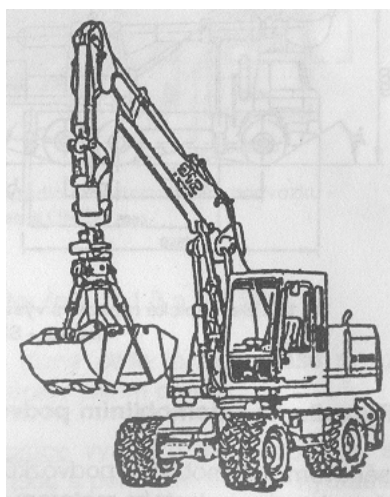


**Obr. 10: Rypadlo kolové na traktorovém podvozku**

Zdroj: <http://www.terramet.cz/> [12].

### **3.1.3 Rypadla na kolovém podvozku**

Jsou vesměs hydraulická se speciálně konstruovanými podvozky s opěrami. Objemy jejich lopat 0,4 až 1 m<sup>3</sup>. Na Obr. 11 je drapákové pracovní zařízení [3].



**Obr. 11: Hydraulické rypadlo na kolovém podvozku s drapákem**

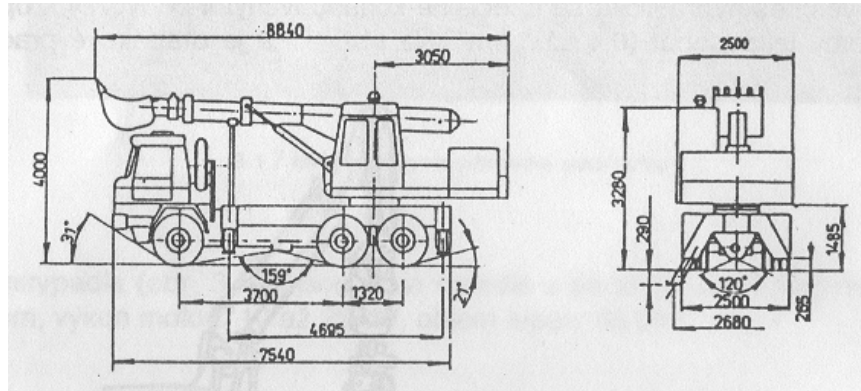
Zdroj: VANĚK, Strojní zařízení pro stavební práce, 1994 [3].

Zvláštní druh kolejového podvozku mají rypadla Fy Boryt (Norsko), u kterých jsou přední kola ocelová a zadní kola pneumatiková s dvojitou montáží. Podvozek nemá svůj vlastní pojezd a kratší pracovní vzdálenosti překonává přísuvným způsobem pomocí lopaty a výložníku [3].

### 3.1.4 Rypadla na automobilovém podvozku

Na sériovém automobilním podvozku je přimontována rypadlové nadstavba s vlastním motorem v provedení:

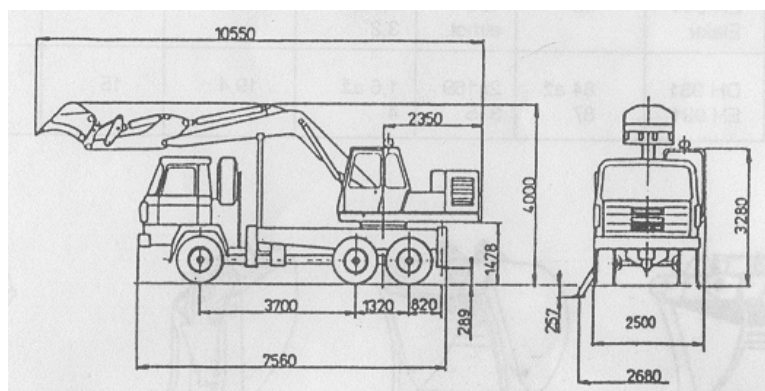
#### a) teleskopické rypadlo s výsuvným výložníkem



Obr. 12: Teleskopické rypadlo s výsuvným výložníkem

Zdroj: VANĚK, Strojní zařízení pro stavební práce, 1994 [3].

#### b) hydraulické rypadlo lopatové



Obr. 13: Lopatové hydraulické rypadlo na automobilovém podvozku

Zdroj: VANĚK, Strojní zařízení pro stavební práce, 1994 [3].

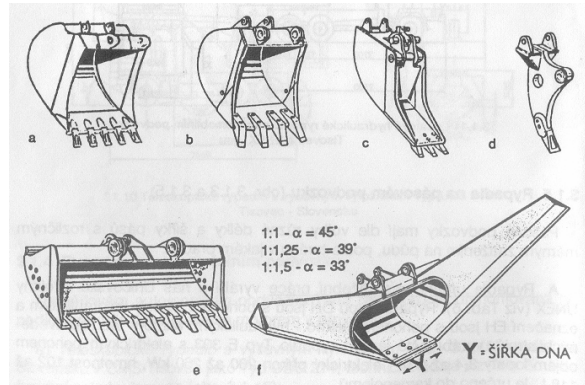
### 3.1.5 Rypadla na pásovém podvozku

Pásové podvozky mají dle volby různé délky a šířky pásů s rozličným měrným zatížením na půdu, podle terénu v jakém pracují [3].



**a) Rypadla určená pro těžební práce**

Hydraulická rypadla jsou vybavena širokým sortimentem pracovního zařízení, z nichž nejpoužívanější jsou na Obr. 14 a – f (a – standardní těžební, b – skalní, c – drenážní, d – drážkovací, e – příkopová, f – profilová).

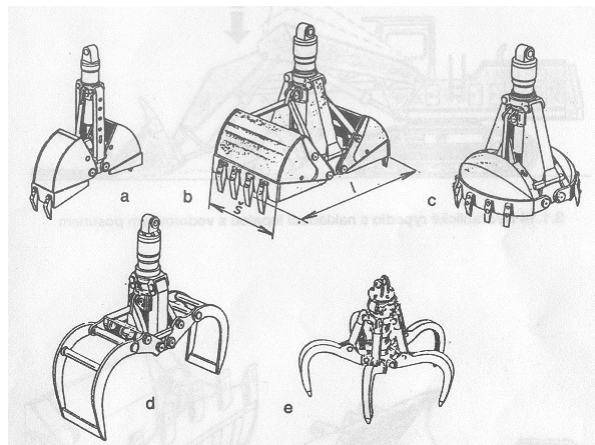


**Obr. 14: Nejpoužívanější lopaty u hydraulických rypadel**

Zdroj: VANĚK, Strojní zařízení pro stavební práce, 1994 [3].

**b) Drapákové systémy**

a – úzkoprofilový, b – standardní těžební, c – kruhový, d – čelistový na dřevo, e – "polypový" na kusové materiály.

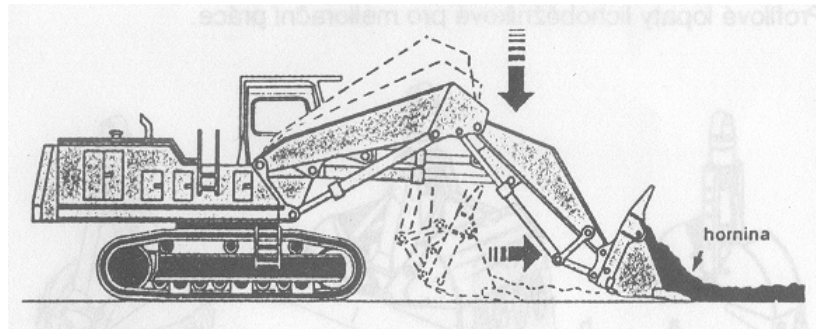


**Obr. 15: Nejpoužívanější drapáky u hydraulických rypadel**

Zdroj: VANĚK, Strojní zařízení pro stavební práce, 1994 [3].

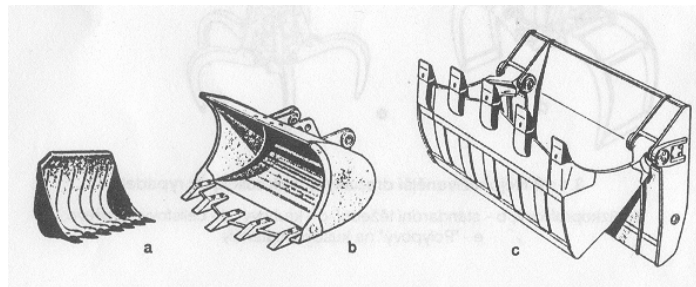
**c) Rypadla určená pro nakládku**

Rypadla určená pro nakládku i těžbu materiálu (Obr. 16) mají podvozek stejný jako rypadla těžební, pouze je jiný výložník a lopatu. Kinematika výložníku (Obr. 16) umožňuje vodorovný posuv lopaty, dobrý záběr a plnění. Nakládací lopaty jsou na Obr. 17 a – c.



**Obr. 16: Hydraulické rypadlo s nakládací lopatou s vodorovným posunem**

Zdroj: VANĚK, Strojní zařízení pro stavební práce, 1994 [3].

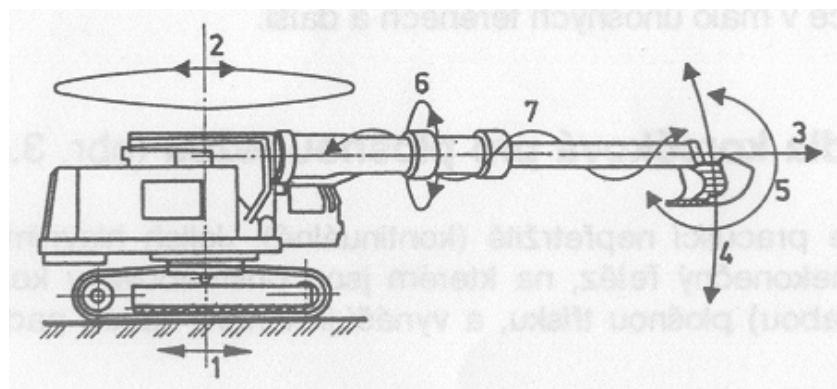


**Obr. 17: Druhy nakládacích lopat**

Zdroj: VANĚK, Strojní zařízení pro stavební práce, 1994 [3].

#### d) Rypadla s teleskopickým výložníkem

Funkční pohyby rypadla jsou stejné jako u rypadel na automobilním podvozku (Obr. 12 a 13). 1 – Pojezd na obě strany, 2 – otoč na obě strany, 3 – teleskopický výsuv výložníku, 4 – zdvih výložníku, 5 – naklápění lopaty, 6 – otoč výložníků o 360°, 7 – složený pohyb otoče a výsuvu výložníku.



**Obr. 18: Funkční pohyby teleskopických rypadel**

Zdroj: VANĚK, Strojní zařízení pro stavební práce, 1994 [3].

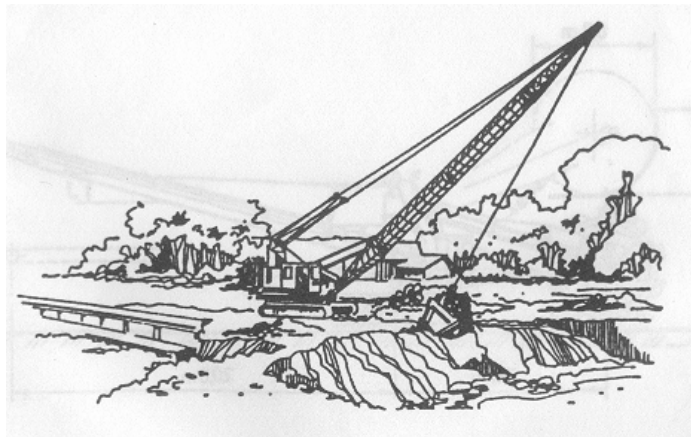
### e) Rypadla s příhradovým výložníkem

Jsou-li u rypadel velké pracovní dosahy, montují se k základnímu rypadlovému podvozku (pásovému někdy i kolovému) dělené příhradové konstrukce, mezi které lze vkládat prodlužovací vložky různých délek.

Pracovní nástroje i výložník jsou ovládány lany z upravené strojovny hydraulických (zřídka mechanických) rypadel [3].

#### Tato rypadla pracují:

- s vlečným korečkem (Obr. 19),
- s drapákovým zařízením,
- s jeřábovým zařízením.



Obr. 19: Rypadlo s příhradovým výložníkem a vlečným korečkem

Zdroj: VANĚK, Strojní zařízení pro stavební práce, 1994 [3].

### f) Rypadla na speciálních podvozcích

Jsou specializované stroje například na kolejových podvozcích pro opravy železničních podloží, rypadla na lodních pontonech pro vybírání dna řečiště, rypadla se zvláště širokými a dlouhými pásy pro práce v málo únosných terénech a další [3].

## 3.2 Nakladače

Lopátové nakladače jsou určeny pro nakládání sypkých a kusovitých materiálů. Charakter jejich práce je cyklický, jsou mobilní a dají se použít též k těžbě a transportu lehčích hornin. Nakládací, resp. tužebný účinek se zvětšuje dynamickým působením stroje. Stroj při práci do materiálu případně do horniny najíždí a využívá jak trakční síly, tak i rypné síly hydraulicky ovládaného pracovního mechanismu a kinetickou energii stroje [1].

### Podle způsobu práce je možno nakladače rozdělit na:

- a) nepřetržitě pracující (korečkové, šnekové)
- b) přetržitě pracující nakladače lopatové, které jsou nejrozšířenější.

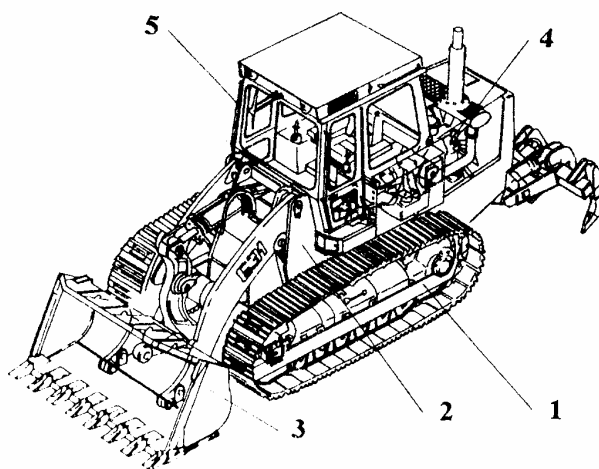
### Nakladače lopatové se konstrukčně rozdělují na:

- a) čelní – manipulace lopaty (záběr i vyklápění) je vždy před traktorovým nosičem (čelně),
- b) otočné – po čelním záběru lopaty, se tato může s výložníkem otočit o 90° na obě strany a vysypat materiál, nebo naložit na dopravní prostředek.

Nakladače čelní jsou jednodušší konstrukce než nakladače otočné, jejich pracovní cyklus je však delší. Manévrovací schopnosti a jednoduchost obsluhy i nižší pořizovací cena však tento nedostatek vykompenzují [1].

### Hlavní parametry a orientační technické údaje:

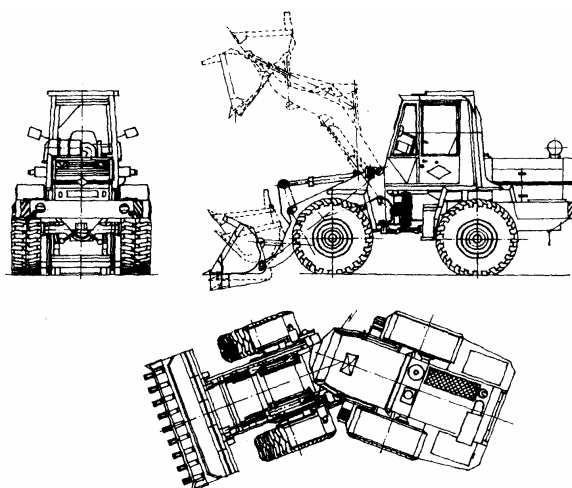
Mezi základní funkční celky nakladače patří nosiče (podvozky), pracovní ústrojí, hydraulický systém, řídicí a monitorovací systémy. Lopatový nakladač s pásovým podvozkem je na Obr. 20, kolový nakladač s kloubovým rámem na Obr. 21 [1].



Obr. 20: Čelní lopatový nakladač s pásovým podvozkem.

Zdroj: JEŘÁBEK a kol., Stroje pro zemní práce : silniční stoje, 1996 [1].

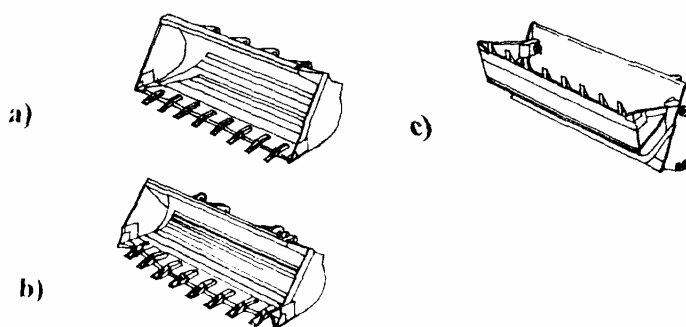
Nosiče mají zajišťovat dostatečnou hnací sílu, dobrou průchodnost terénem, manévrovatelnost, stabilitu při jízdě a v poslední době i pérování a tlumení rázů při práci i při jízdě. Proto se v praxi prosazují kolové stroje a na nich pneumatiky větších rozměrů s nízkým huštění. I když se pomalu prosazuje hydrostatický pohon pojezdu, setrvává většina výrobců u klasického hydrodynamického pohonu [1].



**Obr. 21: Kloubový nakladač**

Zdroj: JEŘÁBEK a kol., Stroje pro zemní práce : silniční stoje, 1996 [1].

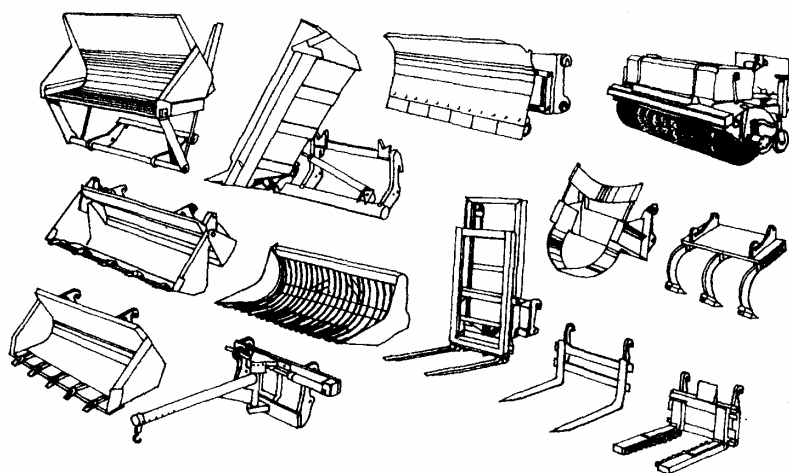
Základním pracovním nástrojem nakladače je lopata v nejrůznějších provedení, podle druhu požadované práce (Obr. 22). Pro běžné účely se používá standardní lopata s vyztuženým břitem přímým nebo šípovým, osazeným případně zuby (pro materiály o hustotě do  $1800 \text{ kg.m}^{-3}$ ). Pro lehčí materiály (o hustotě asi do  $1200 \text{ kg.m}^{-3}$ ) bývají břity hladké, bez zubů. Pro těžší materiály (do hustoty  $4000 \text{ kg.m}^{-3}$ ) se používá tzv. lomová lopata s vyměnitelnými zuby. Pro kusový materiál jsou určeny mechanismy vidlicové. Pro terénní práce, tj. pro srovnávání terénu i nakládání materiálu se často používají univerzální dvoučelisťové lopaty. Označují se někdy též jako kombinované lopaty [1].



**Obr. 22: Základní druhy lopat pro nakladače**

Zdroj: JEŘÁBEK a kol., Stroje pro zemní práce : silniční stoje, 1996 [1].

Univerzálnost nakladačů jako pracovních strojů se zvyšuje dalším doplňkovým pracovním zařízením, které výrobci nabízejí. Bývají to vidle na kulatinu, zdvihací zařízení s hákem apod. Sortiment pracovních zařízení pro nakladače nabízený na trhu stavebních strojů je v tomto směru velmi bohatý (Obr. 23) [1].



**Obr. 23: Sortiment přídatných zařízení pro nakladače**

Zdroj: JEŘÁBEK a kol., Stroje pro zemní práce : silniční stoje, 1996 [1].

Objem lopaty je důležitou veličinou při posuzování výkonnosti nakladače. Rozlišujeme geometrický objem  $V_g$  lopaty a navržený objem  $V_p$  lopaty [1].

### 3.2.1 Nakladače lopatové čelní na kolovém podvozku

#### a) S hydrostatickým pohonem pojezdu

Motor jednou částí své energie pohání hydrogenerátor pro pohon pracovního zařízení a druhou částí pohání hydrogenerátor, určený pro pojezd stroje. Z regulačního hydrogenerátoru jde tlaková kapalina rozvaděčem do rotačního hydromotoru, který je napojen na převodovku a rozvodovku, z níž je točivý moment přenášen na přední a zadní nápravy [10].



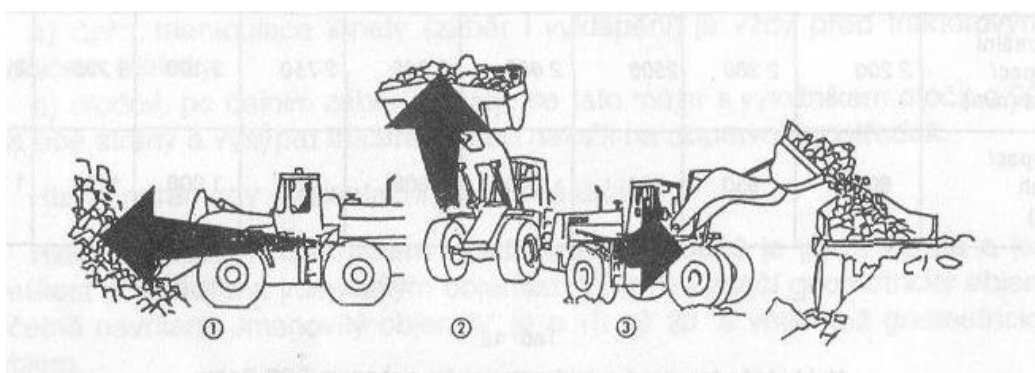
**Obr. 24: Lopatový čelní nakladač s hydrostatickým pohonem pojezdu**

Zdroj: VANĚK, Strojní zařízení pro stavební práce, 1994 [3].

## b) S hydrodynamickým pohonem pojazdu

Energie a točivý moment z motoru přechází do hydrostatického měniče, ve kterém se zvýší točivý moment a sníží otáčky motoru. Za hydroměničem je napojena převodovka s rozvodovkou, ze které jde kardanovým hřídelem pohyb na přední osu a taktéž na zadní nápravu [10].

Na Obr. 25 jsou patrné tři fáze činnosti nakladače: 1 – čelní nabírání materiálu, 2 – zdvih lopaty a couvání do tvaru "V", 3 – výsyp materiálu do odvozního prostředku. Ovládnání strojů je ulehčeno tím, že všechny nakladače mají kloubový rám. Stroje jsou vybaveny četným sortimentem pracovního zařízení [3].



Obr. 25: Pracovní fáze lopatového nakladače s hydrodynamickým pohonem pojazdu

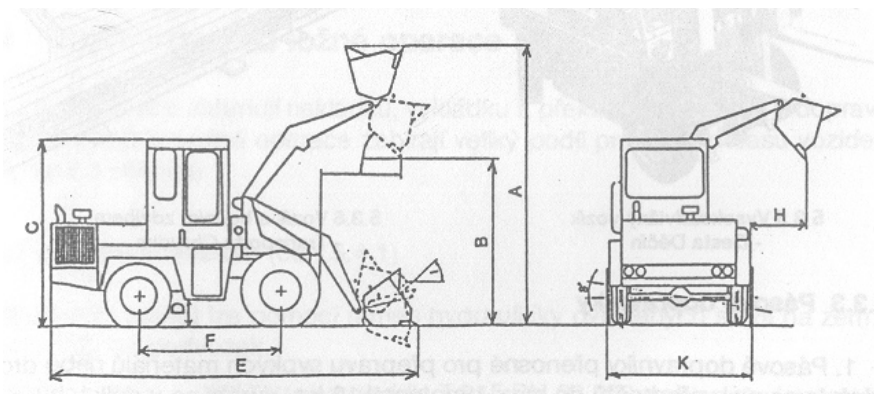
Zdroj: VANĚK, Strojní zařízení pro stavební práce, 1994 [3].

### 3.2.2 Nakladače lopatové čelní na pásovém podvozku

Čelní lopatové nakladače s pásovým podvozkem (Obr. 20) jsou používány v obtížných terénních podmínkách. Pásový traktorový nosič potřebuje určité úpravy, aby se k němu dal přimontovat výložník s lopatou. Pásové nakladače mají objemy lopat  $V_r$  až  $10 \text{ m}^3$ .

### 3.2.3 Nakladače otočné na kolovém podvozku

Jejich základním znakem je možnost otáčení výložníku s pracovním příslušenstvím (lopatou) z čelní nabírací polohy o  $90^\circ$  na každou stranu z podélné osy stroje do polohy výsypné. Otočné zařízení je umístěno na rámu stroje nad přední nápravou. Výhoda tohoto zařízení je, že není třeba při nakládce sypkých materiálů na dopravní prostředek po čelním nabrání lopaty popojíždět s nakladačem nebo dopravním prostředkem při výsypu lopaty, jelikož se pootočí pouze výložník s lopatou. Používání těchto nakladačů se rozšířilo nejen ve stavebnictví, ale v celém národním hospodářství [3].



**Obr. 26: Lopatový nakladač otočný**

Zdroj: VANĚK, Strojní zařízení pro stavební práce, 1994 [3].

### 3.3 Nákladní automobily a vlečná vozidla

Doprava stavebních materiálů a jiných potřebných zařízení v odvětví stavebnictví představuje největší materiálový tok ze všech odvětví národního hospodářství. Tento proces zahrnuje vlastní dopravu, nakládku, vykládku, skladování a řadu dalších operací se značným objemem ručních prací [3].

**Struktura používaných dopravních prostředků ve stavebnictví má přibližné proporce:**

- silniční přeprava bezkolejovými prostředky 92 %,
- železniční přeprava 7 %,
- vodní doprava 1 % [3].

#### 3.3.1 Rozdělení nákladních vozidel a vleků

##### 1. Podle uspořádání a účelu karosérie

- a) valníky – mají pevnou nesklopnou karosérii, určenou pro dopravu kusového zboží,
- b) sklápěče – mají sklopnou karosérii (korbu) s označením S1 pro sklápění pouze dozadu, nebo S3 pro sklápění na všechny tři strany. Jsou určeny pro sypké i kusové stavební materiály.

##### 2. Podle účelového provedení podvozku

- a) vozidla určená pro silniční přepravu,
- b) terénní vozidla,
- c) speciální vozidla.



### **3. Podle druhu a konstrukce**

- a) podvozky se stálou (neodpojitelnou) karosérií (valníky a sklápěče),
- b) tahačové podvozky určené pro návěsy,
- c) tahačové podvozky určené pro přívěsy,
- d) podvozky pro speciální účely,
- e) traktorové tahače.

### **4. Podle užitkové hmotnosti nákladu**

- a) lehká vozidla pro hmotnosti nákladu do 5 t,
- b) střední vozidla do 12 t,
- c) těžká vozidla do 25 t,
- d) velmi těžká vozidla pro hmotnosti nákladu (25 až 350) t.

### **5. Vlečná vozidla**

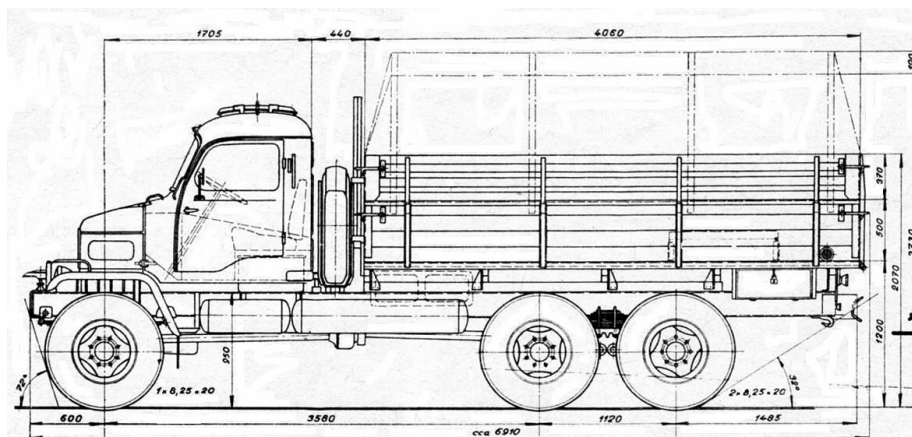
- a) přívěsná,
- b) návěsná [3].

#### **3.3.2 Valníkové automobily**

Valníky mají pevně namontovanou nástavbu a jejich stavba je jedna z nejjednodušších vůbec. Využívají se pro přepravu odolného nebo kvalitně zabaleného zboží. Vozidlo je možno nakládat ze tří stran vysokozdvížným vozíkem nebo případně jeřábem shora. Na valníkovou nástavbu je možné dodatečně nainstalovat demontovatelnou konstrukci pro zakrytí ložné plochy plachtou.

#### **Konstrukční provedení valníků**

Valníkové automobily (valníky) mají otevřený ložný prostor s rovnou podlahou, ohraničený odnímatelnými bočnicemi a zadním čelem. Bočnice vpředu za kabinou je pevná. Valník může být vybaven hydraulickou rukou pro nakládání zboží či materiálu. Hydraulická ruka je ve většině případů montovaná za kabinou řidiče mezi kabinu a korbu, ve výjimečných případech se montuje u zadního čela korby. Takto umístěná ruka pak umožňuje nakládat materiál i na přívěs. Na zadní čelo je možné namontovat zvedací plošinu. Zboží je pak možné skládat i s manipulačním vozíkem.



**Obr. 27: Valníkový nákladní automobil Praga V3S**

Zdroj: <http://www.rhino3d.sk/viewtopic.php?t=174> [12].

### 3.3.3 Sklápěčkové automobily

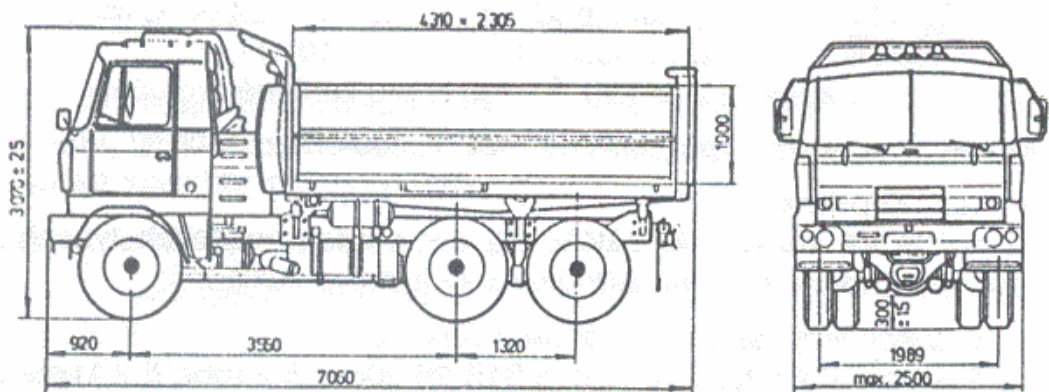
Sklápěčkové automobily nebo také sklápěče mají základní koncept jako valníková nástavba. Rovnou plochu korby ohraničují odnímatelné bočnice a pevné čelo. Zásadní rozdíl od valníkového provedení nástavby je v možnosti sklopení celé nástavby i s naloženým materiálem za vozidlo i mimo osu vozidla.

#### Konstrukce a využití

Sklopení nástavby zajišťuje sklopný mechanismus, který spojuje nástavbu s podvozkem automobilu. Jednostranný sklápěč sklápí pouze dozadu za vozidlo, třístranný sklápěč i do boků. Bočnice korby, která je vpředu ve směru jízdy vždy pevná a většinou přechází do ochranné konstrukce protažené až nad kabinu řidiče (dumpery). Běžná provedení sklápěčů jsou:

- Jednostranný sklápěč – většinou sklopný směrem dozadu. Odnímatelná bývá pouze zadní bočnice, příp. zcela chybí. V takových případech brání vysypání materiálu sklon korby. Tohoto způsobu se využívá jak u samostatných vozidel (dumper), tak i u sklápěčích návěsů.
- Dvoustranný sklápěč – zadní bočnice je pevná, sklápění nástavby je do boků automobilu. Tyto sklápěče se využívají především v soupravě spojené s přívěsem stejného druhu, tedy dvoustranně sklopným. Vysyp nákladu je možné i bez rozpojení soupravy.
- Třístranný sklápěč – sklápění korby do stran i dozadu. Sklápěč je možné využívat samostatně i v soupravě s přívěsem. Ve většině případů mají tyto nástavby stejně vysoké bočnice korby a zdvihací mechanismus umístěný ve středu korby.

Sklápěčkové automobily se využívají ve stavebnictví pro převoz sypkých a kusových materiálů, v zemědělství jsou pak sklápěče především s vysokými bočnicemi či zcela uzavřenou (příp. opatřenou plachtou) nástavbou pro převoz a ochranu zemědělských produktů před povětrnostními vlivy. Sklápěče mají nosnosti od několika set kilogramů (Multicar) až po speciály s nosností desítek tun. Největší jsou sklápěče určené pro provoz v povrchových dolech, které dosahují nosnosti stovek tun. Hmotnosti a rozměry vozidel nedovolují jejich použití v běžném provozu.



Obr. 28: Třístranný sklápěč Tatra 815 S3

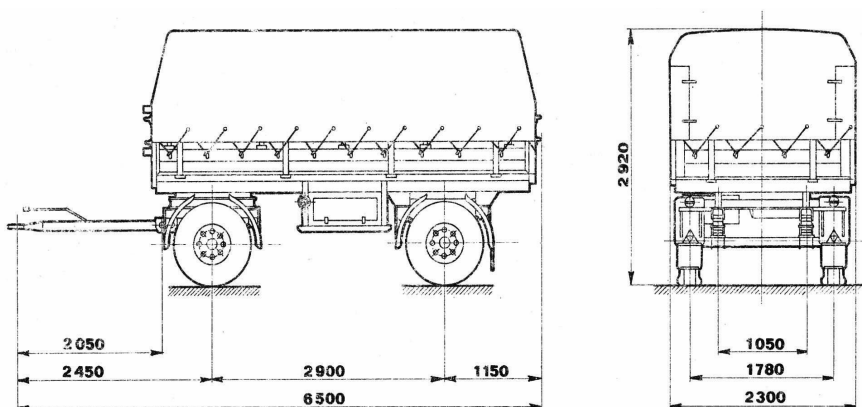
Zdroj: VANĚK, Strojní zařízení pro stavební práce, 1994 [3].

### 3.3.4 Vlečná vozidla

- a) **přívěsná**, která jsou spojovací ojí připojena k nákladnímu automobilu (tahači) nebo k traktoru,
- b) **návěsná** jsou k tahači napojena tak, že část své hmotnosti z vlastní konstrukce i nákladu se přenáší na hnací nápravu tahače a zlepšují tak jeho tahové vlastnosti [3].

## A. Přívěsná vozidla

1. **Valníky a sklápěče** (Obr. 29) pro dopravu sypkých nebo kusových materiálů o nosnostech 5, 10 až 22 t,
2. **Podvalníky či trajlery jsou v provedení:**
  - a) plošinovém,
  - b) hlubinném,
3. **Přívěsy pro dopravu dlouhých břemen,**
4. **Přívěsy pro převážení panelů** [3].



Obr. 29: Valníkový přívěs

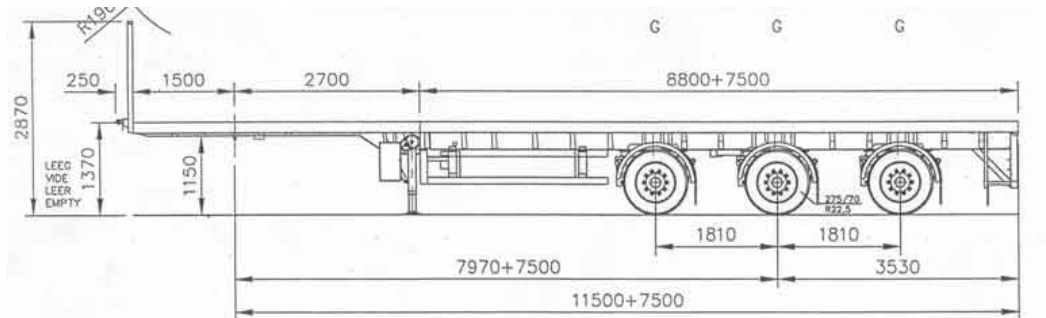
Zdroj: [http://forum.valka.cz/attachments/1058/Rozmerov\\_\\_n\\_\\_rt.jpg](http://forum.valka.cz/attachments/1058/Rozmerov__n__rt.jpg) [12].

## B. Návěsná vozidla

Vzhledem k příznivým jízdním i zatěžovacím vlastnostem těchto souprav doznávají velkého uplatnění v celosvětovém měřítku.

1. **Návěsová vozidla pro dopravu sypkých a kusových materiálů.** Rám návěsové korby se osazuje přední částí pomocí čepu a kloubu na točnici automobilového tahače, nad jeho zadní nápravou. Návěs má mechanicky ovládané dvě opěrné nohy, které umožňují jeho odstavení od tahače,
2. **Návěsová korba pro jednostranné sklápění** je v provedení dvou nebo třínápravovém. Připojení na tahač je stejné jako v předešlém případě,
3. **Návěsové podvalníky** jsou z technických i provozních důvodů nejhledanější a ve světě nejrozsáhlejší. Rozdělení podle počtu náprav:
  - a) dvounápravové – nosnosti 20 až 50 t,
  - b) třínápravové – nosnosti do 70t,
  - c) čtyřnápravové – nosnost do 100 t.

4. **Návěsné soupravy pro přepravu dlouhých prvků.** Mezi předním tahačem a zadním vozíkem je po celé délce nosná ocelová konstrukce. Svislým čepem je uchycena na točném tahače a vzadu na točném podvozku dvounápravového vozíku. Těchto návěsů se používá k dopravě ocelových nosníků, trubek a jiných tyčových materiálů, které nejsou samonosné. Při dopravě delších samonosných břemen, nosníků, mostních nebo ocelových konstrukcí jsou používány do nosností až 200 t i více [3].



**Obr. 30: Návěsný podvalník třínápravový**

Zdroj: <http://www.mosslogistics.cz/vozovy-park> [12].

## 4 Cíl práce a použité metody

Cílem práce je výběr vhodného adaptéru podkopové lžice pro čelní lopatový nakladač a výběr nového nákladního automobilu v rámci obnovy stávajícího strojního vybavení. Na základě vícekritériálních metod bude vybrán vhodný adaptér a navržen nejvhodnější způsob financování. Stejným způsobem bude vybrán i nový nákladní automobil.

Podnik vlastní čelní lopatový nakladač na kolovém podvozku s doplňkovým zametacím zařízením. Na tento nakladač lze instalovat adaptér podkopové lžice. To ušetří podniku náklady na pronájem rýpadlo-nakladače v případě provádění výkopových prací (např. základové pasy, drobné terénní úpravy, výkopy pro trasy vodovodů, apod.). Výhoda spočívá nejen v úspoře finančních prostředků, ale i ve větším využití nakladače.

Dále podnik vlastní valníkový nákladní automobil Avia, který je v provozu od roku 2001. Automobil je tedy používán více jak 10 let, a proto se uvažuje o jeho prodeji a nákupu nového sklápěcího automobilu.

### 4.1 Výběr investice pomocí vícekritériálního rozhodování

Rozhodovacími procesy se nejčastěji rozumí procesy řešení problémů (rozhodovacích problémů) s více než jednou variantou řešení. Výběr varianty určené k realizaci, tvořící závěrečnou fázi rozhodovacího procesu, je jeho vyvrcholením a představuje vlastní rozhodnutí [5].

#### 4.1.1 Metody stanovení vah kritérií

V současné době existuje větší počet metod, jejichž pomocí lze stanovit váhy jednotlivých kritérií rozhodování. Tyto metody se vzájemně odlišují jednak svou složitostí, jednak náročností na informační zabezpečení [5].

Z hlediska informačního zabezpečení lze metody stanovení vah kritérií rozdělit do dvou skupin:

1. skupina – metody, které nevyžadují znalost důsledků variant vzhledem k jednotlivým kritériím rozhodování,
2. skupina – metody předpokládající znalost těchto důsledků [5].

Metody skupiny 1, pro jejichž uplatnění není třeba znalosti důsledků variant, můžeme opět rozdělit do dvou skupin:

- a) metody přímé,
- b) metody nepřímé [5].

U přímých metod určuje hodnotitel přímo nenormované váhy jednotlivých kritérií. Přímé metody jsou značně jednoduché a nekladou na hodnotitele větší nároky. Do skupiny přímých metod můžeme zařadit tyto metody:

- klasifikace kritérií do tříd,
- přiřazení bodů ze zvolené bodové stupnice,
- hodnotící stupnice (lineární nebo nelineární),
- Metfesselova alokace,
- srovnání významu kritérií z jejich preferenčního pořadí [5].

Nepřímé metody, mezi které zařadíme metodu párového srovnání a Saatyho metodu, jsou poněkud složitější než metody přímé. Jejich společným rysem je, že ke stanovení vah kritérií se dospívá (jednoduššími či složitějšími postupy) na základě preferencí dvojic kritérií, resp. intenzity těchto preferencí [5].

#### **4.1.2 Metoda pořadí**

Tato metoda vyžaduje pouze ordinální informaci. Porovnáváme kritéria podle důležitosti z hlediska dosažení stanoveného cíle. Nejdůležitějšímu kritériu je přiřazeno hodnocení  $p$  (= počet variant), další v pořadí pak obdrží o 1 bod méně než předchozí, až nejméně důležité kritérium dostane pouze 1 bod [6].

Váhy kritérií určíme tak, že přiřazené hodnoty jednotlivým kritériím vydělíme celkovými body, které byly rozděleny.

#### **4.1.3 Bodovací metoda**

Bodovací metoda je založena na kvantitativním ohodnocení důležitosti kritérií pomocí bodovací stupnice, která vyjadřuje podle potřeby stupně hodnocení. Zvolená bodovací stupnice může mít podle povahy rozhodovací úlohy různý počet stupňů např. 5, 10, 100. Kritéria jsou hodnocena tak, že čím je kritérium důležitější, tím je jeho bodové ohodnocení vyšší. Výpočet vah je stejný jako u metody pořadí [7].

#### 4.1.4 Saatyho metoda

Saatyho metoda nebo také metoda kvantitativního párového srovnání slouží k určení vah kritérií. Za pomoci předem určené bodové stupnice se porovnává každá dvojice kritérií a hodnocení se vyplní do tzv. Saatyho matice  $S$ . Jinými slovy velikosti preferencí  $i$ -tého kritéria oproti  $j$ -tému kritériu se uspořádávají do této matice.

Uspořádávání probíhá následujícím způsobem: jsou-li  $i$ -té a  $j$ -té kritéria rovnocenná, je  $s_{ij} = 1$ , preferuji-li slabě  $i$ -té kritérium před  $j$ -tým, je  $s_{ij} = 3$ , atd. Je možné používat i mezistupně (hodnoty 2,4,6,8). Je-li preferováno  $j$ -té kritérium před  $i$ -tým, zapíše se do Saatyho matice převrácené hodnoty ( $s_{ij} = 1/3$  – při slabé preferenci, atd.).

Na diagonále Saatyho matice jsou jedničky, protože každé kritérium je samo sobě rovnocenné). Z řádku matice se vypočtou geometrické průměry, tj. všechna čísla v řádku se vynásobí a ze součinu se provede  $k$ -tá odmocnina. Následně se geometrické průměry řádků sečtou a každý z nich se tímto součtem vydělí. Výsledkem jsou váhy, jejichž suma je rovna 1 [7].

## 4.2 Výběr financování investice

### 4.2.1 Metody odepisování

#### Lineární odepisování

Při lineární (rovnoměrné) metodě odepisování (která se uplatňuje především u budov, staveb a u strojů tam, kde neprobíhají rychlé technické inovace), se odpisy rozvrhují na jednotlivá léta fungování investice stejným podílem z ceny majetku. Při tom se obvykle nebere ohled na stupeň využití majetku v různých obdobích fungování [8]. Odpisová sazba (viz. Přílohu č. 4) a roční výše odpisů se určí takto:

V prvním roce odepisování:  $RO = VC * (S_1/100)$  (1),

V dalších letech:  $RO = VC * (S/100)$  (2),

kde  $RO$  ... roční odpis,

$VC$  ... vstupní cena,

$S_1$ , resp.  $S$  ... roční odpisová sazba v prvním roce, resp. dalších letech [9].



Lineární odepisování nemusí vést k rovnoměrnému zatížení jednotlivých výrobků odpisy. V prvních letech životnosti se obvykle vyrábí mnohem více produkce, než později. Lineární odepisování proto nezaručuje vždy správný odraz fyzického opotřebení hmotného investičního majetku, nemluvě už o jeho morálním opotřebení [8].

Jestliže podnik vyřadí majetek dříve, než je odepsán, může neodepsanou část najednou zahrnout do nákladů a snížit o to i základ pro daň ze zisku. V opačném případě se po odepsání pořizovací ceny již odpisy neprovádějí, čímž dochází k růstu zisku i daňového základu [8].

### **Degresivní odepisování**

Při degressivních (zrychlené) metodách se roční odpisy v průběhu životnosti majetku snižují. Nejvíce se odepisuje na začátku životnosti investice, nejméně koncem životnosti [8].

Odpisy se stanoví v prvním roce jako podíl vstupní ceny majetku a přiřazeného koeficientu pro první rok odepisování. V dalších letech pak jako podíl dvojnásobku zůstatkové ceny majetku a rozdílu mezi přiřazeným koeficientem pro zrychlené odepisování a počtem let, po které byl již odepisován [9].

V prvním roce odepisování:  $RO = VC / K_1$  (3),

V dalších letech:  $RO = 2 * VC / [K - (r - 1)]$  (4),

kde RO ... roční odpis,

VC ... vstupní cena,

$K_1$  ... koeficient pro zrychlené odepisování v prvním roce,

K ... koeficient pro zrychlené odepisování v dalších letech

r ... pořadový rok odepisování [9].

### **4.2.2 Anuitní splácení**

V praxi se nejčastěji lze setkat s případy, kdy konečná jistina není vyplácena naráz na konci daného období, ale je splácena postupně během doby vázanosti prostředků jednotlivými splátkami. Pokud se jedná o pravidelné splácení ve stejné výši, jedná se o tzv. anuitu [9].

Anuita je pevně stanovena peněžní částka, která je věřiteli splácena v pravidelných intervalech. Výše anuity je stanovena tak, aby za určité období součet anuit splatil zapůjčenou částku včetně úroku. Anuitní splátka tedy zahrnuje jak částečné splacení jistiny, tak splacení úroku [9].

Anuitní splátka se stanoví dle vztahu:  $A = K_0 * (q - 1) / (q^n - 1)$  (5)

kde  $K_0$  ... počáteční jistina,

$i$  ... úroková sazba,

$n$  ... počet let [9].

V případě anuitních splátek dlužník splácí splátky jistiny včetně úroku pravidelně ve stejné výši, přičemž poměr samotné splátky (úmoru), která umožňuje úvěr a úrok, se v jednotlivých úrokovacích obdobích liší. Nejvyšší úrok platí dlužník za první úrokovací období, neboť předmětem zúročení je celá výše poskytnutého úvěru. Zároveň však platí nejnížší splátku úvěru, která se stanoví jako dopočet do stanovené anuitní splátky (splátka = anuita – úrok). Naopak poslední anuitní splátka zahrnuje nejvyšší (a konečné) umoření úvěru a nejnížší výši úvěru. Výhodou anuitních splátek je především rovnoměrné rozložení finančních toků a možnosti plánování finančních nákladů [9].

#### 4.2.3 Nákup za hotové

Financování z vlastních zdrojů znamená nejnížší cenu v porovnání s nákupem na úvěr či leasingem, avšak má nejvyšší nárok na okamžitou likviditu. Výběr této formy financování závisí především na vlastní finanční situaci podniku. Při nákupu za hotové jsou daňově uznatelnými výdaji odpisu zakoupené investice [9].

**Netto výdaj = částka skutečných výdajů – daňová úspora (6),**

**Daňová úspora = suma odpisů \* D (7),**

kde  $P_c$  ... pořizovací cena,

$D$  ... sazba daně z příjmů / 100.

#### 4.2.4 Úvěr

Než budeme mluvit o různých typech bankovních půjček, povšimněme si zajímavého obecného pravidla. Čím více si od banky vypůjčíme, tím vyšší úrokovou sazbu budete muset platit. Může však přijít okamžik, kdy vám banka další půjčku prostě odmítne, ať jste ochotni zaplatit jakýkoli úrok [4].

Bankovní úvěr je vztah mezi klientem a bankou, na základě kterého mu banka půjčí peníze za předem sjednaných podmínek. Úvěr je poskytnut běžným občanům, fyzickým osobám (podnikatelům) a právnickým osobám [9].

### **Pro občany:**

- spotřební úvěry,
- úvěry na nemovitosti,
- úvěry pro osobní účely bez uvedení účelu.

### **Pro fyzické osoby (podnikatele) a právnické osoby:**

- provozní úvěr,
- investiční úvěr.

### **Výhody bankovního úvěru:**

- pořízená investice je plně majetkem podnikatele,
- úroky jsou daňově uznatelným výdajem,
- operativní a komplexní úvěrování vybraných provozních a investičních potřeb na základě smlouvy o úvěru,
- realizace i finančně náročné investiční akce.

### **Nevýhody bankovního úvěru:**

- administrativně i časově náročné,
- poplatky za poskytnutí úvěru,
- podrobná analýza podnikatelského záměru,
- ručení v hodnotě více než sta procent pořízovaného zboží.

Podobně jako u nákupu za hotové jsou odpisy daňově uznatelným výdajem. Při zohlednění daňového efektu není možné vzít v úvahu jen dobu splácení úvěru, ale celou dobu odpisování majetku, protože investice bude daňový efekt způsobovat i po tuto dobu.

**Netto výdaj = částka skutečných výdajů – daňová úspora (8),**

**Daňová úspora = (suma odpisů + úroky z úvěru) \* D (9),**

kde D ... sazba daně z příjmů / 100 [9].

#### 4.2.5 Leasing

Jestliže podnik potřebuje zajistit výrobu svých výrobků a poskytnutí služeb obnovou nebo rozšířením fixního majetku, není vždy nutné a výhodné pořizovat tento majetek do svého vlastnictví koupí z vlastních zdrojů či na úvěr. Vlastnění majetku není nezbytnou podmínkou pro jeho využívání ve výrobní a obchodní činnosti [8].

Leasing (pronájem) je nástrojem využívání majetku po určitou dobu, aniž se majetek stává podnikovým vlastnictvím. Užívání majetku je odděleno od jeho vlastnictví [8].

Z právního hlediska představuje leasing třístranný právní vztah mezi dodavatelem, pronajímatelem a nájemcem, při kterém pronajímatel kupuje od dodavatele majetek a poskytuje jej za úplatu do užívání nájemci. Vlastníkem majetku je pronajímatel [8].

Z finančního hlediska můžeme leasing charakterizovat jako alternativní speciální formu financování dlouhodobých potřeb podniku cizím kapitálem. Od bankovních úvěrů a jiných forem cizího kapitálu se liší především tím, že věřitel-pronajímatel (leasingová společnost) se stává vlastníkem zboží [8].

Je zvláštní formou pronájmu, kdy nájemce platí pronajímateli náhradu za užívání zařízení, rizika, zisku a dalších nákladů pronajímatele [9].

#### Druhy leasingu

- a) dle míry krytí pořizovací ceny předmětu leasingu, délky pronájmu a míry amortizace:
- **Leasing finanční** (kapitálový): nájemce má předmět leasingu v plném užívání, ale je ve vlastnictví pronajímatele s tím, že všechny škody a platby související s užíváním hraď sám nájemce. Celou dobu pronajímání je pronajímatel vlastníkem předmětu a vede ho ve svém majetku a odepisuje si ho, po ukončení leasingové smlouvy přechází předmět do vlastnictví uživatele za úhradu nebo bezplatně a to za podmínek stanovených ve smlouvě.
  - **Leasing operativní** (provozní): prostý pronájem majetku na základě nájemní smlouvy. Jedná se o krátkodobý pronájem, kdy pronajímatel poskytuje nájemci i další služby (pojištění, údržba, odstraňování poruch a škod, aj.) Suma splátek nájemného představuje pouze část z pořizovací ceny najaté věci, a proto po skončení nájmu není předmět plně odepsán a vrací se zpět pronajímateli, který jej může opět pronajmout nebo prodat.

- **Leasing zpětný:** je specifickou formou finančního leasingu. Pronajímatel předmět pronájmu kupuje od nájemce a následně mu jej pronajme na základě leasingové smlouvy. Není zde třetí strana prodejce předmětu leasingu, neboť prodejcem je pronajímatel. Na konci zpětného leasingu přebírá nájemce jeho předmět zpět do svého vlastnictví.
- b) dle teritoriálního hlediska:
- leasing tuzemský,
  - leasing zahraniční.
- c) dle charakteru účastníků leasingové operace:
- **leasing přímý:** vše kolem celé operace organizuje a financuje sám pronajímatel nebo v případě finanční náročnosti se na leasingové operaci podílí úvěrem ještě bankovní instituce.
  - **leasing nepřímý:** na leasingové operaci se podílí více investorů, a to z důvodu rozložení rizika financování, popř. se zapojují další subjekty, jako jsou dodavatelé nebo ručitelé [9].

Existuje další řada speciálních druhů leasingových operací, které se od sebe liší různými způsoby převodu vlastnictví předmětu leasingu po ukončení leasingové operace, specifičnosti financované komodity, velikostí finančního objemu operace či osobou ručitele [9].

## Výhody leasingu

### Pro nájemce:

- Leasingové splátky si nájemce účtuje do nákladů a snižují tak základ daně z příjmu. Zboží se promítne v nákladech firmy většinou dříve než při běžném odepisování, z čehož vyplývá, že dochází k určité úspoře při placení daní. Tento způsob lépe kopíruje morální zastarávání investic, a tím umožňuje jejich častější obnovu a modernizaci,
- Pořízení investice i bez potřebné výše kapitálu,
- Minimální administrativní náklady,
- Pořízení investice je dostupnější než pořízení úvěrem,
- Nájemce si udržuje likviditu podniku, protože leasing neváže hotové finanční prostředky a příznivě ovlivňuje cash-flow.

#### Pro leasingovou společnost:

- Pronajímatel není vystaven příliš velkému riziku spojenému s pronájmem předmětu leasingu, protože má na předmět leasingu zástavní právo vzhledem k vlastnickému právu na zboží,
- Pronajímatel odepisuje pronajímaný majetek v souladu s platnou legislativou,
- Pronajímatel určuje výši a splatnost nájemného [9].

#### **Nevýhody leasingu**

##### Pro nájemce:

- nájemce není po dobu trvání leasingové operace vlastníkem, a proto nemůže uplatnit odpisy jako daňově uznatelnou položku,
- Ztráta možnosti užívání a nároku na následnou koupi při nezaplacení splátky,
- V případě ztráty nebo zničení předmětu pronájmu nemá nájemce nárok na navrácení zaplacených splátek [9].

Daňově uznatelnými výdaji jsou při financování investice leasingem leasingové splátky v plné výši (bez DPH) spolu s příslušnou částí akontace [9].

**Netto výdaj = částka skutečných výdajů – daňová úspora (10),**

**Daňová úspora = (suma leasingových splátek +  $1/n$  \* akontace) \* D (11),**

kde  $n$  ... počet leasingových splátek,

$D$  ... sazba daně z příjmů / 100 [9].

## 5 Vlastní práce

### 5.1 Obnova lopatového čelního nakladače

Podnik vlastní čelní lopatový nakladač Bobcat S175 s adaptérem zametacího zařízení. Na tyto stroje lze instalovat nepřeberné množství dalších adaptérů jako je bourací kladivo, skrejpr apod. Podnik často využívá služeb subdodavatelů pro zemní práce menšího rozsahu. Z toho důvodu je vhodné navrhnout zakoupení adaptéru podkopové lžice. Značka stroje je daná, a tak i adaptér je možný pouze od této firmy. Firma Bobcat má v nabídce tři adaptéry podkopové lžice.

#### Lopatový nakladač Bobcat S175

##### Technická data stroje

Jmenovitá provozní nosnost:	860 kg,
Bod přetížení:	1 872 kg,
Výkon čerpadla:	64 l/min,
Výstupní tlak na rychlospojkách:	22,4 – 23,1 MPa,
Rychlost pojezdu:	11,8 km/h,
Výkon motoru:	34,3 kW,
Průměrná spotřeba nafty:	4,5 l/Mth,
Točivý moment při ot./min.:	145 Nm,
Počet válců:	4,
Zdvihový objem:	2 196 cm <sup>3</sup> ,
Kapacita palivové nádrže:	90,8 l,
Provozní hmotnost:	2 853 kg,
Řízení směr a rychlost se ovládá:	dvěma ovládacími pákami,
Hydraulické zvedání a naklápění:	samostatné pedály,
Přední přídatná hydraulika:	elektrický spínač na pravé ovládací páce [16].

### 5.1.1 Varianty adaptéru podkopové lžíce

#### Varianta č. 1 - Bobcat Bob-Tach



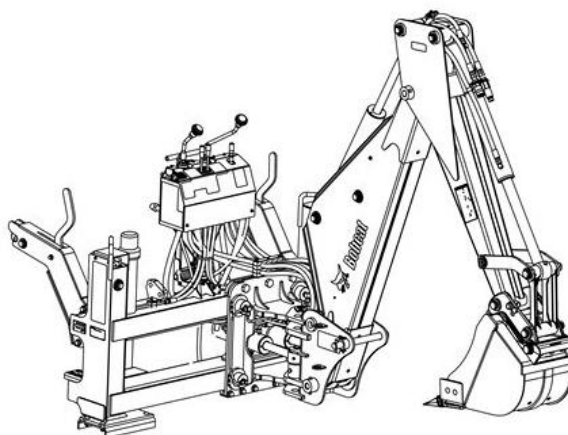
Obr. 31: Adaptér podkopové lžíce Bobcat Bob-Tach

Zdroj: <http://www.bobcat.cz/> [12].

#### Základní parametry

- hmotnost rypadla bez lopaty 308 kg,
- natáčecí úhel 48°,
- rypná hloubka 1 830 mm,
- dosah 1 957 mm,
- cena 160 000 Kč bez DPH [17].

#### Varianta č. 2 - Bobcat R30S



Obr. 32: Adaptér podkopové lžíce Bobcat R30S a R35S

Zdroj: <http://www.bobcat.cz/> [12].



### Základní parametry

- hmotnost rypadla bez lopaty 840 kg,
- natáčecí úhel 90°,
- rypná hloubka 2 990 mm,
- dosah 3 757 mm,
- cena 320 000 Kč bez DPH [18].

### **Varianta č. 3 - Bobcat R35S**

### Základní parametry

- hmotnost rypadla bez lopaty 850 kg,
- natáčecí úhel 90°,
- rypná hloubka 3 510 mm,
- dosah 4 275 mm,
- cena 360 000 Kč bez DPH [19].

### **Stanovení kritérií**

Stanovení kritérií, podle kterých bude na základě vícekritériálních metod vybrán nejvhodnější adaptér podkopové lžice.

- Cena – nižší cena, lepší varianta,
- Hmotnost (bez lopaty) – je nutné přepravovat adaptér společně s čelním nakladačem, proto nižší je lepší,
- Úhel natočení rypadla – velmi důležité pro pracovní operace, větší je lepší,
- Dosah – čím vyšší hodnota, tím lepší,
- Rypná hloubka – čím vyšší hodnota, tím lepší,
- Stabilizace – stabilizace podvozku je při zemních pracích velmi důležitá. Zde jsou možné dva druhy zajištění stabilizace. V první řadě podvozkem nakladače a v druhém případě vlastní konstrukcí stabilizátoru, která je součástí adaptéru.

## 5.1.2 Výběr adaptéru pomocí vícekritériálních metod

### Metoda pořadí

Stanovení jednotlivých vah kritérií podle metody pořadí a následné určení nejvhodnější varianty jsou naznačeny v předchozí kapitole „Cíl a použité metody“.

Tab. 3: Základní kritéria adaptérů

	Bobcat BOB-Tach	Bobcat R30S	Bobcat R35S	Jednotky
1. Cena	160 000	320 000	360 000	Kč
2. Hmotnost (bez lopaty)	308	840	850	kg
3. Úhel natočení rypadla	48	90	90	°
4. Dosah	1 957	3 557	4 275	mm
5. Rypná hloubka	1 830	2 990	3 510	mm
6. Stabilizace	Podvozek nakladače	Vlastní stabilizátor	Vlastní stabilizátor	-

Tab. 4: Ohodnocená kritéria adaptérů

	Bobcat BOB-Tach	Bobcat R30S	Bobcat R35S
1. Cena	3	2	1
2. Hmotnost (bez lopaty)	3	2	1
3. Úhel natočení rypadla	1	3	3
4. Dosah	1	2	3
5. Rypná hloubka	1	2	3
6. Stabilizace	1	3	3

\* Nejlepší hodnota obdržela nejvíce bodů.

Tab. 5: Přiřazení vah kritériím adaptérů podle metody pořadí

kritéria	1.	2.	3.	4.	5.	6.	$\Sigma$
pořadí důležitosti	1	6	4	2	3	5	---
přiřazené hodnoty ( $b_i$ )	6	1	3	5	4	2	21
váhy ( $v_i$ )	0,29	0,05	0,14	0,24	0,19	0,10	1

\* Kritérium na prvním místě má nejvyšší hodnotu váhy.

**Tab. 6: Výběr varianty adaptéru podle metody pořadí**

	Bobcat BOB-Tach	Bobcat R30S	Bobcat R35S
1. Cena	0,86	0,57	0,29
2. Hmotnost (bez lopaty)	0,14	0,10	0,05
3. Úhel natočení rypadla	0,14	0,43	0,43
4. Dosah	0,24	0,48	0,71
5. Rypná hloubka	0,19	0,38	0,57
6. Stabilizace	0,10	0,29	0,29
$\Sigma$ bodů dle metody pořadí	1,67	2,24	2,33

\* Nejlepší je varianta s nejvyšším bodovým hodnocením.

Pomocí metody pořadí byla jako nejvhodnější zvolena varianta adaptéru podkopové lžičce Bobcat R35S.

### Bodovací metoda

Základní hodnoty pro řešení vícekritériálního hodnocení podle bodovací metody jsou v Tab. 3 a 4. Stanovení jednotlivých vah kritérií podle bodovací metody a následné určení nejvhodnější varianty jsou naznačeny v předchozí kapitole „Cíl a použité metody“.

**Tab. 7: Přiřazení vah kritériím adaptérů podle bodovací metody**

kritéria	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
body ( $b_i$ )	80	30	40	40	60	30	280
váhy ( $v_i$ )	0,29	0,11	0,14	0,14	0,21	0,11	1

\* Kritérium na prvním místě má nejvyšší hodnotu váhy.

**Tab. 8: Výběr varianty adaptéru podle bodovací metody**

	Bobcat BOB-Tach	Bobcat R30S	Bobcat R35S
1. Cena	0,86	0,57	0,29
2. Hmotnost (bez lopaty)	0,32	0,21	0,11
3. Úhel natočení rypadla	0,14	0,43	0,43
4. Dosah	0,14	0,29	0,43
5. Rypná hloubka	0,21	0,43	0,64
6. Stabilizace	0,11	0,32	0,32
Σ bodů dle metody bodovací	1,79	2,25	2,21

\* Nejlepší je varianta s nejvyšším bodovým hodnocením.

Pomocí bodovací metody byla jako nejvhodnější zvolena varianta adaptéru podkopové lžice Bobcat R30S.

### Saatyho metoda

Základní hodnoty pro řešení vícekritériálního hodnocení podle Saatyho metody jsou v Tab. 3 a 4. Stanovení jednotlivých vah kritérií podle Saatyho metody a následné určení nejvhodnější varianty jsou naznačeny v předchozí kapitole „Cíl a použité metody“.

**Tab. 9: Párové porovnání kritérií adaptérů**

	Cena	Hmotnost	Úhel	Dosah	Rypná hl.	Stabilizace
Cena	1	9/1	5/1	3/1	3/1	6/1
Hmotnost (bez lopaty)	1/9	1	2/1	1/1	1/1	2/1
Úhel natočení rypadla	1/5	1/2	1	3/1	5/1	1/6
Dosah	1/3	1/1	1/3	1	3/1	1/5
Rypná hloubka	1/3	1/1	1/5	1/3	1	1/5
Stabilizace	1/6	1/2	6/1	5/1	5/1	1

**Tab. 10: Přiřazení vah kritériím adaptérů podle Saatyho metody**

	Cena	Hmotnost	Úhel	Dosah	Rypná hl.	Stabilizace	S <sub>i</sub>	R <sub>i</sub>	V <sub>i</sub>
Cena	1,00	9,00	5,00	3,00	3,00	6,00	2430,00	3,67	0,46
Hmotnost (bez lopaty)	0,11	1,00	2,00	1,00	1,00	2,00	0,44	0,87	0,11
Úhel natočení rypadla	0,20	0,50	1,00	3,00	5,00	0,17	0,25	0,79	0,10
Dosah	0,33	1,00	0,33	1,00	3,00	0,20	0,07	0,64	0,08
Rypná hloubka	0,33	1,00	0,20	0,33	1,00	0,20	0,00	0,41	0,05
Stabilizace	0,17	0,50	6,00	5,00	5,00	1,00	12,50	1,52	0,19
							Σ	7,90	1,00

\* Kritérium na prvním místě má nejvyšší hodnotu váhy.

**Tab. 11: Výběr varianty adaptéru podle Saatyho metody**

	Bobcat BOB-Tach	Bobcat R30S	Bobcat R35S
Cena	1,39	0,93	0,46
Hmotnost (bez lopaty)	0,33	0,22	0,11
Úhel natočení rypadla	0,10	0,30	0,30
Dosah	0,08	0,16	0,24
Rypná hloubka	0,05	0,10	0,15
Stabilizace	0,19	0,58	0,58
Σ bodů dle Saatyho metody	2,15	2,29	1,85

\* Nejlepší je varianta s nejvyšším bodovým hodnocením.

Pomocí Saatyho metody byla jako nejvhodnější zvolena varianta adaptéru podkopové lžice Bobcat R30S.

Na základě výsledků jednotlivých metod byla zvolena jako nejvhodnější varianta adaptéru podkopové lžice Bobcat R30S, protože zvítězila ve dvou ze tří provedených metod.

### 5.1.3 Nákup za hotové

Volba formy financování adaptéru podkopové lžice nákupem za hotové byla zvolena z důvodu volných finančních prostředků a také protože investice není finančně příliš náročná. Investice byla odepsána lineárním způsobem odepisování. Pro výpočty byly použity vzorce (1), (2), (6) a (7).

#### Základní údaje

- Pořizovací cena 320 00 Kč bez DPH,
- Odpisová skupina druhá,
- Doba odepisování 5 let,
- Odpisová sazba v prvním roce 11 %,
- Odpisová sazba v ostatních letech 22,25 %,
- Sazba daně z příjmu je 19 %.

**Tab. 12: Výpočet výdajů na adaptér podkopové lžice nákupem za hotové**

	Odpisy	Úspora na daních	Netto výdaje
1. rok	35 200	6 688	28 512
2. rok	71 200	13 528	57 672
3. rok	71 200	13 528	57 672
4. rok	71 200	13 528	57 672
5. rok	71 200	13 528	57 672
Celkem	320 000	60 800	259 200

Konečný netto výdaj na financování adaptéru podkopové lžice Bobcat R30S bude 259 200 Kč bez DPH.

## 5.2 Nákup nového nákladního vozu

Podnik vlastní dva nákladní automobily. První je automobil značky Nissan, který je kontejnerový s jednostranným sklápěním o celkové hmotnosti 7,5 t. Vůz byl pořízen na leasing jako nový a je používán od roku 2005. Druhým automobilem je Avie, která je používána od roku 2001 a má valníkovou nástavbu. Tento automobil není příliš vhodný pro podmínky pracovní operace prováděné stavební firmou. Z tohoto důvodu je vhodné navrhnout jeho prodej a nahradit jej novým nákladním automobilem se sklápěcí nástavbou o celkové hmotnosti do 7,5 t.

#### Prioritní požadavky na nový nákladní vůz:

- celková hmotnost do 7,5 t,
- sklápěcí mechanismus,
- pořizovací cena do 1 500 000 Kč bez DPH.

#### Druhořadé požadavky na nový nákladní vůz:

- flexibilní servisní služby,
- ergonomické vlastnosti,
- celkové zpracování exteriéru/interiéru,
- kvalitní použité materiály.

### **5.2.1 Varianty nákladních vozů**

Do užšího výběru byly vybrány tyto značky automobilů:

#### **Varianta č. 1 - Avia D75**



**Obr. 33: Nákladní automobil Avia D75**

Zdroj: <http://www.avia.cz/cs/uvod/> [12].

#### Základní parametry

- Cena 1 150 000 Kč bez DPH,
- Celková hmotnost 7 490 kg,
- Nosnost 3 969 kg,
- Délka korby 3 730 mm,
- Počet sedadel v kabině 3 ks,
- Výkon motoru 152 kW [20].

## Varianta č. 2 - MAN TGL



Obr. 34: Nákladní automobil MAN TGL

Zdroj: <http://www.man-mn.cz/cz/cz.jsp> [12].

### Základní parametry

- Cena 1 400 000 Kč bez DPH,
- Celková hmotnost 7 490 kg,
- Nosnost 3 825 kg,
- Délka korby 4 200 mm,
- Počet sedadel v kabině 2 ks,
- Výkon motoru 132 kW [21].

## Varianta č. 3 - Iveco Eurocargo



Obr. 35: Nákladní automobil Iveco Eurocargo

Zdroj: <http://web.iveco.com/Pages/welcome.html> [12].



### Základní parametry

- Cena 1 230 000 Kč bez DPH,
- Celková hmotnost 7 490 kg,
- Nosnost 3 600 kg,
- Délka korby 3 945 mm,
- Počet sedadel v kabině 2 ks,
- Výkon motoru 130 kW [22].

### **Stanovení kritérií**

Stanovení kritérií podle kterých bude na základě vícekritériálních metod vybrán nejvhodnější nákladní automobil.

- Cena – nižší cena, lepší varianta,
- Celková hmotnost – ideální hodnota je 7,5 t, dále pak vyšší je lepší,
- Nosnost – čím vyšší tím lepší,
- Délka korby – čím vyšší hodnota, tím lepší,
- Počet sedadel v kabině – čím vyšší počet, tím lepší,
- Výkon motoru – čím vyšší hodnota, tím lepší.

### **5.2.2 Výběr nákladního automobilu pomocí vícekritériálních metod**

#### **Metoda pořadí**

Stanovení jednotlivých vah kritérií podle metody pořadí a následné určení nejvhodnější varianty jsou naznačeny v předchozí kapitole „Cíl a použité metody“.

**Tab. 13: Základní kritéria nákladních automobilů**

	Avia D75	Man TGL	Iveco Eurocargo	Jednotky
1. Cena	1 150 000	1 400 000	1 230 000	Kč
2. Celková hmotnost	7 490	7 490	7 490	kg
3. Nosnost	3 969	3 825	3 600	kg
4. Délka Korby	3 730	4 200	3 945	mm
5. Počet sedadel v kabině	3	2	2	ks
6. Výkon motoru	152	132	130	kW

**Tab. 14: Ohodnocená kritéria nákladních automobilů**

	Avia D75	Man TGL	Iveco Eurocargo
1. Cena	3	1	2
2. Celková hmotnost	3	3	3
3. Nosnost	3	2	1
4. Délka Korby	1	3	2
5. Počet sedadel v kabině	3	1	1
6. Výkon motoru	3	2	1

\* Nejlepší hodnota obdržela nejvíce bodů.

**Tab. 15: Přiřazení vah kritériím nákladních automobilů podle metody pořadí**

kritéria	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
pořadí důležitosti	1	6	2	5	3	4	---
přiřazené hodnoty ( $b_i$ )	6	1	5	2	4	3	21
váhy ( $v_i$ )	0,29	0,05	0,24	0,10	0,19	0,14	1

\* Kritérium na prvním místě má nejvyšší hodnotu váhy.

**Tab. 16: Výběr varianty nákladního automobilu podle metody pořadí**

	Avia D75	Man TGL	Iveco Eurocargo
Cena	0,86	0,29	0,57
Celková hmotnost	0,14	0,14	0,14
Nosnost	0,71	0,48	0,24
Délka Korby	0,10	0,29	0,19
Počet sedadel v kabině	0,57	0,19	0,19
Výkon motoru	0,43	0,29	0,14
$\Sigma$ bodů dle metody pořadí	2,81	1,67	1,48

\* Nejlepší je varianta s nejvyšším bodovým hodnocením.

Pomocí metody pořadí byla jako nejvhodnější zvolena značka nákladního automobilu varianta č. 1, Avia D75.

## Metoda bodovací

Základní hodnoty pro řešení vícekritériálního hodnocení podle bodovací metody jsou v Tab. 13 a 14. Stanovení jednotlivých vah kritérií podle bodovací metody a následné určení nejvhodnější varianty jsou naznačeny v předchozí kapitole „Cíl a použité metody“.

**Tab. 17: Přiřazení vah kritériím nákladních automobilů podle bodovací metody**

kritéria	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
přiřazené body ( $b_i$ )	80	10	70	50	30	30	270
váhy ( $v_i$ )	0,30	0,04	0,26	0,19	0,11	0,11	1

\* Kritérium na prvním místě má nejvyšší hodnotu váhy.

**Tab. 18: Výběr varianty nákladního automobilu podle bodovací metody**

	Avia D75	Man TGL	Iveco Eurocargo
Cena	0,89	0,30	0,59
Celková hmotnost	0,11	0,11	0,11
Nosnost	0,78	0,52	0,26
Délka Korby	0,19	0,56	0,37
Počet sedadel v kabině	0,33	0,11	0,11
Výkon motoru	0,33	0,22	0,11
$\Sigma$ bodů dle bodovací metody	2,63	1,81	1,56

\* Nejlepší je varianta s nejvyšším bodovým hodnocením.

Pomocí bodovací metody byla jako nejvhodnější zvolena značka nákladního automobilu varianta č. 1, Avia D75.

## Saatyho metoda

Základní hodnoty pro řešení vícekritériálního hodnocení podle Saatyho metody jsou v Tab. 13 a 14. Stanovení jednotlivých vah kritérií podle Saatyho metody a následné určení nejhodnější varianty jsou naznačeny v předchozí kapitole „Cíl a použité metody“.

**Tab. 19: Párové porovnání kritérií nákladních automobilů**

	Cena	Celková hmotnost podvozku	Nosnost	Délka korby	Počet sedadel v kabině	Výkon motoru
Cena	1	9/1	3/1	6/1	5/1	5/1
Celková hmotnost	1/9	1	1/9	1/6	1/6	1/6
Nosnost	1/3	9/1	1	6/1	7/1	6/1
Délka Korby	1/6	6/1	1/6	1	3/1	3/1
Počet sedadel v kabině	1/5	6/1	1/7	1/3	1	3/1
Výkon motoru	1/5	6/1	1/6	1/3	1/3	1

**Tab. 20: Přiřazení vah kritériím nákladních automobilů podle Saatyho metody**

	Cena	Celková hmotnost	Nosnost	Délka korby	Počet sedadel v kabině	Výkon motoru	$S_i$	$R_i$	$V_i$
Cena	1,00	9,00	3,00	6,00	5,00	5,00	4050,00	3,99	0,42
Celková hmotnost	0,11	1,00	0,11	0,17	0,17	0,17	$5,9 \cdot 10^{-5}$	0,20	0,02
Nosnost	0,33	9,00	1,00	6,00	7,00	6,00	756,00	3,02	0,32
Délka Korby	0,17	6,00	0,17	1,00	3,00	3,00	1,50	1,07	0,11
Počet sedadel v kabině	0,20	6,00	0,14	0,33	1,00	3,00	0,17	0,75	0,08
Výkon motoru	0,20	6,00	0,17	0,33	0,33	1,00	0,02	0,53	0,06
							$\Sigma$	9,55	1,00

\* Kritérium na prvním místě má nejvyšší hodnotu váhy.

**Tab. 21: Výběr varianty nákladního automobilu podle Saatyho metody**

	Avia D75	Man TGL	Iveco Eurocargo
Cena	1,25	0,42	0,84
Celková hmotnost	0,06	0,06	0,06
Nosnost	0,95	0,63	0,32
Délka Korby	0,11	0,34	0,22
Počet sedadel v kabině	0,23	0,08	0,08
Výkon motoru	0,17	0,11	0,06
Σ bodů dle Saatyho metody	2,78	1,64	1,57

\* Nejlepší je varianta s nejvyšším bodovým hodnocením.

Pomocí Saatyho metody byla jako nejvhodnější zvolena značka nákladního automobilu varianta č. 1, Avia D75.

Na základě výsledků jednotlivých metod byla zvolena jako nejvhodnější značka nákladního automobilu varianta č. 1, Avia D75., protože zvítězila ve všech třech provedených metodách.

### 5.2.3 Výběr financování investice

Bankovní úvěr i leasing je poskytnut Komerční bankou, která obstarává běžný účet firmy. Již v minulosti Komerční banka poskytla podniku úvěr a v současné době i leasing na rypadlo nakladač. V obou případech je doba splatnosti 5 let a výše úrokové sazby 6 % p.a.

#### Bankovní úvěr

Úvěr na nákladní automobil v hodnotě 1 150 000 Kč bez DPH bude poskytnut s dobou splatnosti na 5 let a úrokovou mírou 6 % p.a. Splácen bude ročními anuitními splátkami. Pro výpočty byly použity vzorce (1), (2), (5), (8) a (9).

#### Roční výše anuitní splátky:

$$1\,150\,000 * [0,06 * (1,06)^5] / (1,06)^5 - 1 = 273\,005,86 \text{ Kč}$$

**Tab. 22: Výpočet výdajů na nákup nákladního automobilu úvěrem**

Rok	Odpisy	Úroky	Úspora na daních	Anuitní splátka	Netto výdaje	Dluh	Úmor
1.	126 500	69 000	37 145	273 006	235 861	1 150 000	204 006
2.	255 875	56 760	59 401	273 006	213 605	945 994	216 246
3.	255 875	43 785	56 935	273 006	216 070	729 748	229 221
4.	255 875	30 032	54 322	273 006	218 684	500 527	242 974
5.	255 875	15 453	51 552	273 006	221 454	257 553	257 553
<b>Celkem</b>	<b>1 150 000</b>	<b>215 029</b>	<b>259 356</b>	<b>1 365 029</b>	<b>1 105 674</b>	<b>0</b>	<b>1 150 000</b>

Konečný netto (čistý) výdaj na financování nákladního automobilu Avia D75 úvěrem je 1 105 674 Kč bez DPH.

### Leasing

Pro výpočty leasingového financování byly použity vzorce viz. níže a dále vzorce (10) a (11).

#### Základní údaje:

Doba pronájmu 5 let,

Počet splátek 60,

Bez první mimořádné splátky,

Leasingový koeficient 1,20,

Zůstatková cena 0 Kč,

Cena skutečně placená podnikem  $1\,150\,000 \cdot 1,20 = 1\,380\,000$  Kč bez DPH,

Leasingová měsíční splátka  $1\,380\,000 / 60 = 23\,000$  Kč.

**Tab. 23: Výpočet výdajů na nákup nákladního automobilu leasingem**

Rok	Roční daňově uznatelná splátka	Úspora na daních	Netto výdaje	Jednotky
1.	276 000	52 440	223 560	Kč
2.	276 000	52 440	223 560	
3.	276 000	52 440	223 560	
4.	276 000	52 440	223 560	
5.	276 000	52 440	223 560	
<b>Celkem</b>	<b>1 380 000</b>	<b>262 200</b>	<b>1 117 800</b>	

## Porovnání alternativ financování investice s ohledem na daňový efekt:

Tab. 24: Porovnání financování nákladního automobilu úvěrem a leasingem

Alternativa financování	Skutečné výdaje	Úspora na daních	Netto výdaje	Jednotky
Úvěr	1 365 029	259 356	<b>1 105 674</b>	Kč
Leasing	1 380 000	262 200	1 117 800	

Nejlevnější pořízení investice představuje bankovní úvěr od Komerční banky. Leasingové financování vykazuje větší úsporu na daních.

### 5.3 Technicko-ekonomické zhodnocení investic

Technicko-ekonomickou studii projektu by měl zpracovávat tým odborníků z různých profesí tak, aby byly odborně pokryty všechny významné oblasti projektu. V závislosti na podmínkách, typu a rozsahu projektu by měl zpracovatelský tým tvořit:

- ekonom (pravděpodobně v roli vedoucího týmu),
- marketingový specialista,
- technolog,
- strojní, případně podle potřeby i stavební inženýr,
- odborník z oblasti managementu (včetně personálního managementu),
- specialista z oblasti financování a účetnictví,
- specialista na ochranu životního prostředí [2].

Pro potřeby této diplomové práce byly tito odborníci suplováni. V této části si nastíníme veškeré náklady související s provozem nákladního vozu a nakladače s adaptérem v uvažovaném období provozu 5-ti let.

#### 5.3.1 Náklady na nakladač s adaptérem

Náklady na adaptér podkopové lžice je nutné počítat v souvislosti s náklady na čelního lopatového nakladače. Samotný adaptér nemá kromě mechanických poškození a opotřebení břitu lžice prakticky žádné fixní ani variabilní náklady.

## **Fixní náklady**

Náklady na garážování  $N_g$ :

- nakladač i adaptér budou skladovány na volné ploše firmy Stavos se zastřešením, proto není nutné tuto položku započítávat do nákladů.

$$N_g = 0 \text{ Kč/r}$$

Náklady na amortizaci  $N_a$ :

- cena pořízení nakladače 560 000 Kč bez DPH
- cena pořízení adaptéru 320 000 Kč bez DPH
- ZAD a ZAP dle amortizační stupnice (viz. Příloha č. 3)

ZAD = ZAP (zohledňuje pouze dobu provozu vozidla)

$$\text{ZAD} = \% \text{ srážka za dobu provozu} = 30 \% (5 \text{ let}) \rightarrow \text{ZAD} = (880\,000 * 30)/100 = 264\,000 \text{ Kč}$$

$$A = (\text{ZAD}) / 2 = 264\,000 / 2 = 132\,000 \text{ Kč}$$

Cena adaptéru podkopové lžice po pěti letech používání bude  $320\,000 - 48\,000 = 272\,000 \text{ Kč}$

$$N_a = A / \text{počet roků používání} = 132\,000 / 5 = \mathbf{26\,400 \text{ Kč/r}}$$

Celkové *fixní* náklady:

$$N_f = N_g + N_a = 0 + 26\,400 = \mathbf{26\,400 \text{ Kč/r}}$$

## **Variabilní náklady**

Náklady na pohonné hmoty  $N_{PHM}$ :

Průměrná cena motorové nafty: 30,80 Kč/l (dle Tab. Příloha č. 2)

Průměrná spotřeba motorové nafty: 4,5 l/Mth

Celkový odhadovaný počet motohodin: 600 Mth/r

Odhadovaný počet odpracovaných motohodin s adaptérem: 280 Mth/r

Spotřeba paliva na 280 Mth: 1 260 l

$$N_{PHM} = 1\,260 * 30,8 = \mathbf{38\,808 \text{ Kč/r}}$$



#### Náklady na servisní prohlídky $N_{gs}$ :

- interval servisní prohlídky 1 rok užívání nebo ujetu 800 Mth

Práce: paušální hodnota **2 500 Kč** (autorizovaný servis Bobcat Dobříš)

Materiál: motorový olej, olejový, palivový a vzduchový filtr, hydraulická kapalina, aj.

Mytí vozu: 1 x za měsíc v prostorách firmy

- náklady na mycí prostředky 2 x mytí jeden mycí prostředek ceny 90 Kč,  
celkem **540 Kč/r**

Výměna pneumatik 1 x za dva roky

- cena jedné pneumatiky 4 500 Kč \* 4 ks = 18 000 Kč → 18 000 / 2 = **9 000 Kč/r**

- (výměna nových pneu za staré v ceně pneumatiky)

$$N_{gs} = 2\,500 + 540 + 9\,000 = \mathbf{12\,040\,Kč/r}$$

#### Mzdové náklady řidiče $N_r$ :

Hodinová sazba řidiče smykem řízeného nakladače dle firemní dokumentace je 110 Kč/h. Sazbu je nutné vynásobit konstantou 1,35, která vyjadřuje podíl zdravotního a sociálního pojištění. Výsledná částka je **148,5 Kč/h**.

Průměrný počet odpracovaných hodin je 160 h/rok z toho vyplývá, že:

$$N_r = 160 * 148,5 = \mathbf{23\,760\,Kč/r}$$

#### Celkové variabilní náklady:

$$N_v = N_{PHM} + N_{gs} + N_r = 38\,808 + 12\,040 + 23\,760 = \mathbf{74\,608\,Kč}$$

#### Celkové náklady:

$$\text{Celkové náklady} = \text{fixní náklady} + \text{variabilní náklady} = 26\,400 + 74\,608 = \mathbf{101\,008\,Kč/r.}$$

Z výpočtů vyplývá že náklady na 1 motohodinu práce čelního nakladače s adaptérem podkopové lžice jsou **360,7 Kč**.

### 5.3.2 Náklady na nákladní vůz

#### Fixní náklady

##### Náklady na dálniční poplatky (mýto) $N_M$ :

- cena mýtného poplatku 2 Kč/km
- průměrný počet najetých kilometrů 30 000 km/rok
- 2/3 z průměrného počtu najetých kilometrů je na zpoplatněných úsecích

$$N_M = (30\,000 * 2/3) * 2 = \mathbf{40\,000\text{ Kč/r}}$$

##### Náklady na silniční daň $N_{sd}$ :

- hodnota daná zákonem č.16/1993 Sb., o dani silniční (dle Tab. Příloha č. 5)

$$N_{sd} = \mathbf{8\,400\text{ Kč/r}}$$

##### Náklady na pojištění $N_p$ :

Povinné ručení od České pojišťovny: 15 390 Kč

Havarijní pojištění od České Pojišťovny: 28 125 Kč

$$N_p = 15\,390 + 28\,125 = \mathbf{43\,515\text{ Kč/r}}$$

##### Náklady na garážování $N_g$ :

- nákladní automobil bude garážován na volné ploše firmy Stavos, proto není nutné tuto položku započítávat do nákladů.

$$N_g = \mathbf{0\text{ Kč}}$$

##### Náklady na amortizaci $N_a$ :

- dle amortizační stupnice (viz. Příloha č.1)

$$\begin{aligned} ZAD &= \% \text{ srážka za dobu provozu} = 60 \% (5 \text{ let}) \rightarrow ZAD = (1\,150\,000 * 60) / 100 \\ &= \mathbf{690\,000\text{ Kč}} \end{aligned}$$

ZAP = % srážka za každých 1000 km: 0,5 (150 000 km za 5 let: 40,5)  $\rightarrow$  ZAP

$$ZAP = 150\,000 / 1\,000 = 150 * 0,5 = 75 \% \rightarrow ZAP = (1\,150\,000 * 75) / 100 = \mathbf{862\,500\text{ Kč}}$$

$$A = (ZAD + ZAP) / 2 = (690\,000 + 862\,500) / 2 = \mathbf{776\,250\text{ Kč}}$$

Cena nákladního vozu po pěti letech používání bude  $1\,150\,000 - 776\,250 = \mathbf{373\,750\text{ Kč}}$

$$N_a = A / \text{počet roků používání} = 776\,250 / 5 = \mathbf{155\,250\text{ Kč/r}}$$

Náklady na úvěr  $N_{\dot{u}}$ :

$$N_{\dot{u}} = [(\text{anuitní splátka} * \text{počet let}) - \text{počáteční cena}] / \text{počet let}$$

$$N_{\dot{u}} = [(273\,006 * 5) - 1\,150\,000] / 5$$

$$N_{\dot{u}} = \mathbf{43\,006\,Kč}$$

Celkové fixní náklady:

$$N_f = N_{sd} + N_p + N_g + N_a + N_{\dot{u}} = \mathbf{290\,171\,Kč/r}$$

**Variabilní náklady**

Náklady na pohonné hmoty  $N_{PHM}$ :

Průměrná cena motorové nafty: 30,80 Kč/l (dle tab. Příloha č. 2)

Kombinovaná spotřeba motorové nafty na 100 km: 14,5 l/100 km

Odhadovaný počet najetých kilometrů: 30 000 km/rok

Spotřeba paliva na 30 000 km: 4 350 l

$$N_{PHM} = 4\,350 * 30,8 = \mathbf{133\,980\,Kč/r}$$

Náklady na garanční/servisní prohlídky  $N_{gs}$ :

- interval garanční prohlídky 1 rok užívání nebo ujetu 30 000 km

Práce: paušální hodnota **8 200 Kč** (autorizovaný servis)

Materiál: motorový olej, vzduchový, olejový a palivový filtr, aj.

Po dobu odepisování (5 let) bude 2 x provedena státní technická kontrola + měření emisí:

$$1\,200 + 850 = 2\,050\,Kč$$

$$(2\,050 * 2) / 5 = \mathbf{820\,Kč/r}$$

Mytí vozu: 1 x za měsíc v prostorách firmy

- náklady na mycí prostředky, dvě mytí = jeden mycí prostředek ceny 90 Kč →  $6 * 90 =$   
 $= \mathbf{540\,Kč/r}$

Výměna pneumatik po 2 letech zimní sada i letní sada

- cena letní sady  $6 * 4\,500\,Kč = 27\,000\,Kč$  (výměna nových pneu za staré v ceně pneumatiky)

- cena zimní sady  $6 * 4\,200\,Kč = 25\,200\,Kč$

- cena celkem  $2 * 27\,000 + 2 * 25\,200 = 104\,400\,Kč$

$$104\,400 / 5 = \mathbf{20\,880\,Kč}$$

Mzdové náklady řidiče  $N_f$ :

Hodinová sazba řidiče nákladního automobilu dle firemní dokumentace je 140 Kč/h. Sazbu je nutné vynásobit konstantou 1,35, která vyjadřuje podíl zdravotního a sociálního pojištění. Výsledná částka je 189 Kč/h.

Průměrný počet odpracovaných hodin je 1 900 h/r z toho vyplývá, že:

$$N_f = 1\,900 * 189 = \mathbf{359\,100\,Kč/r}$$

Celkové variabilní náklady:

$$N_v = N_{PHM} + N_{gs} + N_f = 133\,980 + (8\,200 + 820 + 540 + 20\,880) + 359\,100 = \mathbf{523\,520\,Kč}$$

**Celkové náklady:**

Celkové náklady = fixní náklady + variabilní náklady = 290 171 + 523 520 = 813 691 Kč/r.

Z toho vyplývá že náklady na 1 km jsou **27,1 Kč**.

## 6 Závěr

Cílem diplomové práce bylo navrhnout strukturu a obnovu strojového parku stavební firmy Stavos. Základním předmětem podnikání stavební firmy Stavos je dodávka komplexních stavebních prací.

Podnikání v oblasti stavebnictví zejména po celosvětové krizi je velmi náročné a často to znamená litý boj o každou zakázku. V současné době se snad každý podnik potýká s problémem, kdy řeší svou finanční situaci, ale i přesto je nutné počítat s náklady vynaloženými na provoz podniku a obnovou strojového parku. Správně provedený návrh obnovy vede ke zkvalitnění služeb, které podnik poskytuje a snižuje náklady vynaložené v souvislosti s podnikáním.

V diplomové práci jsou použité metody vícekriteriálního výběru včetně hodnocení jednotlivých variant řešení a jejich následné možnosti financování. Dílčí výsledky hodnocení jsou uvedeny v textu. Celkovým výsledkem výběru adaptéru podkopové lžice lopatového nakladače je varianta č. 2, Bobcat R30S, který byl zvolen jako nejvhodnější ve dvou ze tří provedených vícekriteriálních hodnocení. Ve třetím případě hodnocení byl zvolen s minimálním rozdílem v počtu bodů jako druhý, za dražší a větší variantou Bobcat R35S. Stejným způsobem bylo postupováno i při výběru nákladního automobilu. Na rozdíl od adaptéru, zde jednoznačně ve všech třech vícekriteriálních hodnocení zvítězila značka Avia D75.

Při výběru financování bylo u adaptéru zvoleno financování z vlastních hotovostních zdrojů, protože investice není tak finančně nákladná a podnik si ji tedy může dovolit financovat z volných vlastních zdrojů. U nákladního vozu se již jedná o podstatně vyšší částku a proto se výběr zaměřil na financování z cizích zdrojů a to formou úvěru nebo leasingu. Porovnáním těchto dvou možností bylo zjištěno, že financování nákladního vozu Avia D75, který byl vybrán vícekriteriální metodami za nejvhodnější, bude nejméně nákladné pořízení investice na úvěr, který poskytne Komerční banka.

U vybraných strojů byl proveden orientační výpočet ročních nákladů souvisejících s provozem na základě technicko-ekonomického hodnocení. Výpočty jsou pouze orientační a nelze v nich kalkulovat se všemi případnými náklady. Výsledkem hodnocení je, že motohodina čelního nakladače s adaptérem podkopové lžice stojí firmu 360,7 Kč a náklady na 1 km nákladního automobilu jsou 27,1 Kč.

## 7 Použitá literatura

- [1] JEŘÁBEK, K., HELEBRANT, F., JURMAN, J., VOŠTOVÁ, V. *Stroje pro zemní práce : silniční stroje*. Ostrava : Vysoká škola báňská – Technická univerzita, 1996. 468 s.
- [2] FOTR, J., SOUČEK, I. *Podnikatelský záměr a investiční rozhodování*. Praha : Grada, 2005. 356 s., ISBN 80-247-0939-2.
- [3] VANĚK, A. *Strojní zařízení pro stavební práce*. Praha : Sobotáles, 1994. 192 s., ISBN 80-901684-1-8.
- [4] BREALEY, R. A., MYERS, S. C. *Teorie a praxe firemních financí*. Praha : Victoria, 1991. 971 s., ISBN 80-85605-24-4.
- [5] FOTR, J., PÍŠEK, M. *Exaktní metody ekonomického rozhodování*. Praha : Academia, 1986. 165 s.
- [6] ZÍSKAL, J., HAVLÍČEK, J. *Ekonomicko matematické metody II Studijní texty pro distanční studium*. Praha : ČZU – Provozně ekonomická fakulta, 2009. 204 s., ISBN 978-80-213-0664-6.
- [7] ŠUBRT, T., BROŽOVÁ, H. DÖMEOVÁ, L., KUČERA, P. *Ekonomicko matematické metody II Aplikace a cvičení*. Praha : ČZU – Provozně ekonomická fakulta, 2007. 152 s., ISBN 978-80-213-0721-6.
- [8] VALACH, J. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování II. část*. Praha : VŠE, 1997. 130 s., ISBN 80-7079-067-9.
- [9] BERVIDOVÁ, L., VANČUROVÁ, P. *Cvičení z ekonomiky podniků I*. Praha : ČZU – Provozně ekonomická fakulta, 2007. 118 s., ISBN 978-80-213-1192-3.
- [10] VANĚK, A.: Kolové rýpadlo-nakladače [on-line]. Vystaveno dne 3.10.2003  
[cit. 2011-3-20]. Dostupné z: <http://stavebni-technika.cz/clanky/kolove-rypadlo-nakladace/>
- [11] ŠORM, V.: Rýpadla a nakladače v jednom stroji [on-line]. Vystaveno dne 17.4.2008  
[cit. 2011-2-23]. Dostupné z: <http://stavitel.ihned.cz/c1-24041580-rypadla-a-nakladace-v-jednom-stroji>
- [12] Internetové stránky:  
<http://www.bobcat.cz/>  
<http://www.terramet.cz/>  
<http://www.rhino3d.sk/viewtopic.php?t=174>  
[http://forum.valka.cz/attachments/1058/Rozmerov\\_\\_n\\_\\_rt.jpg](http://forum.valka.cz/attachments/1058/Rozmerov__n__rt.jpg)  
<http://www.mosslogistics.cz/vozovy-park>

<http://www.avia.cz/cs/uvod/>

<http://www.man-mn.cz/cz/cz.jsp>

<http://web.iveco.com/Pages/welcome.html>

<http://www.podnikatel.cz/clanky/odpisy-hmotneho-majetku-v-UCE-a-dan-evidenci/>

<http://www.nehodovyservis.cz/pojmy>

<http://www.jakpodnikat.cz/prumerne-ceny-phm.php>

[13] Interní data firmy Stavos s.r.o.

[14] <http://www.justice.cz>. Výpis [on-line]. Vystaveno dne 1.11.2011 [cit. 2011-2-11]. Dostupné z:

<http://www.justice.cz/xqw/xervlet/insl/report?sysinf.vypis.CEK=56384&sysinf.vypis.rozsah=aktualni&sysinf.@typ=transformace&sysinf.@strana=report&sysinf.vypis.typ=XHTML&sysinf.vypis.klic=a69e860f6776eb34ea92045ae654e172&sysinf.spis.@oddil=C&sysinf.spis.@vlozka=34274&sysinf.spis.@soud=M%ECstsk%FDm%20soudem%20v%20Praze&sysinf.platnost=01.11.2010>

[15] Propagační literatura internetového portálu [www.stavebnictvipromlade.cz](http://www.stavebnictvipromlade.cz). Informace o stavebnictví.

[16] Firemní literatura firmy Bobcat. Lopatový nakladač Bobcat S175.

[17] Firemní literatura firmy Bobcat. Adaptér podkopové lžice Bobcat Bob-Tach.

[18] Firemní literatura firmy Bobcat. Adaptér podkopové lžice Bobcat R30S.

[19] Firemní literatura firmy Bobcat. Adaptér podkopové lžice Bobcat R35S.

[20] Firemní literatura firmy Avia. Nákladní automobil Avia D75.

[21] Firemní literatura firmy MAN. Nákladní automobil MAN TGL.

[22] Firemní literatura firmy Iveco. Nákladní automobil Iveco Eurocargo.

## **Seznam obrázků**

- Obr. 1: Logo firmy Stavos s.r.o.
- Obr. 2: Organizační struktura firmy Stavos s.r.o.
- Obr. 3: Víceúčelové (univerzální) rypadlo s lanovým ovládním
- Obr. 4: Víceúčelové hydraulické rypadlo
- Obr. 5: Funkční pohyby hydraulického rypadla
- Obr. 6: Základní schéma hydraulického obvodu
- Obr. 7: Technologické parametry lopatových rypadel
- Obr. 8: Mikrorypadlo s hloubkovou lopatou
- Obr. 9: Minirypadlo na pásovém podvozku
- Obr. 10: Rypadlo kolové na traktorovém podvozku
- Obr. 11: Hydraulické rypadlo na kolovém podvozku s drapákem
- Obr. 12: Teleskopické rypadlo s výsuvným výložníkem
- Obr. 13: Lopatové hydraulické rypadlo na automobilovém podvozku
- Obr. 14: Nejpoužívanější lopaty u hydraulických rypadel
- Obr. 15: Nejpoužívanější drapáky u hydraulických rypadel
- Obr. 16: Hydraulické rypadlo s nakládací lopatou s vodorovným posunem
- Obr. 17: Druhy nakládacích lopat
- Obr. 18: Funkční pohyby teleskopických rypadel
- Obr. 19: Rypadlo s příhradovým výložníkem a vlečným korečkem
- Obr. 20: Čelní lopatový nakladač s pásovým podvozkem
- Obr. 21: Kloubový nakladač
- Obr. 22: Základní druhy lopat pro nakladače
- Obr. 23: Sortiment přídatných zařízení pro nakladače
- Obr. 24: Lopatový čelní nakladač s hydrostatickým pohonem pojezdu
- Obr. 25: Pracovní fáze lopatového nakladače s hydrodynamickým pohonem pojezdu
- Obr. 27: Valníkový nákladní automobil Praga V3S
- Obr. 28: Třístranný sklápěč Tatra 815 S3
- Obr. 29: Valníkový přívěs
- Obr. 30: Návěsný podvalník třínápravový
- Obr. 31: Adaptér podkopové lžice Bobcat Bob-Tach
- Obr. 32: Adaptér podkopové lžice Bobcat R30S a R35S



Obr. 33: Nákladní automobil Avia D75

Obr. 34: Nákladní automobil MAN TGL

Obr. 35: Nákladní automobil Iveco Eurocargo

## Seznam tabulek

- Tab. 1: Stroje a zařízení firmy Stavos s.r.o.
- Tab. 2: Technické parametry lopatových hydraulických rypadel
- Tab. 3: Základní kritéria adaptérů
- Tab. 4: Ohodnocená kritéria adaptérů
- Tab. 5: Přiřazení vah kritériím adaptérů podle metody pořadí
- Tab. 6: Výběr varianty adaptéru podle metody pořadí
- Tab. 7: Přiřazení vah kritériím adaptérů podle bodovací metody
- Tab. 8: Výběr varianty adaptéru podle bodovací metody
- Tab. 9: Párové porovnání kritérií adaptérů
- Tab. 10: Přiřazení vah kritériím adaptérů podle Saatyho metody
- Tab. 11: Výběr varianty adaptéru podle Saatyho metody
- Tab. 12: Výpočet výdajů na adaptér podkopové lžice nákupem za hotové
- Tab. 13: Základní kritéria nákladních automobilů
- Tab. 14: Ohodnocená kritéria nákladních automobilů
- Tab. 15: Přiřazení vah kritériím nákladních automobilů podle metody pořadí
- Tab. 16: Výběr varianty nákladního automobilu podle metody pořadí
- Tab. 17: Přiřazení vah kritériím nákladních automobilů podle bodovací metody
- Tab. 18: Výběr varianty nákladního automobilu podle bodovací metody
- Tab. 19: Párové porovnání kritérií nákladních automobilů
- Tab. 20: Přiřazení vah kritériím nákladních automobilů podle Saatyho metody
- Tab. 21: Výběr varianty nákladního automobilu podle Saatyho metody
- Tab. 22: Výpočet výdajů na nákup nákladního automobilu úvěrem
- Tab. 23: Výpočet výdajů na nákup nákladního automobilu leasingem
- Tab. 24: Porovnání financování automobilu úvěrem a leasingem

## Přílohy

### Příloha č. 1: Amortizační stupnice pro nákladní a speciální automobily

Speciální automobily na podvozcích nákladních automobilů, nákladní přívěsy a návěsy, přívěsy a návěsy pro přepravu osob.

#### Základní procentuální srážka za dobu provozu (ZAD)

Doba provozu vozidla roky	% srážka za rok provozu
1	20
2	30
3	40
4	50
5	60
6	70
7	75
8	80
9	85
10 a další	90

#### Základní srážka za počet ujetých kilometrů (ZAP)

Nákladní automobily s celkovou hmotností	Převážný způsob používání	% srážka za každých 1 000 km
do 5 000 kg	silniční a městský provoz	0,3
	těžké provozní podmínky	0,5
	stavební práce (v terénu)	0,75
5 001 - 16 000 kg	silniční a městský provoz	0,2
	těžké provozní podmínky	0,3
	stavební práce (v terénu)	0,5
nad 16 000 kg	silniční a městský provoz	0,12
	těžké provozní podmínky	0,3
	stavební práce (v terénu)	0,5
nad 16 000 kg pro dálkovou přepravu se zaručenou vysokou životností		0,10

Znalecký standard č. 1/2005 Oceňování motorových vozidel

Zdroj: <http://www.nehodovyservis.cz/pojmy>

## Příloha č. 2: Náhrady za pohonné hmoty

### Průměrné ceny pohonných hmot

<b>Průměrné ceny PHM OSVČ</b>	<b>Kč/litr od 1.1.2010</b>	<b>Kč/litr od 1.1.2011</b>
benzin Special BA-91	28,5	31,4
benzin Natural BA-95	28,7	31,6
benzin Super Plus (Natural) BA-98, 99 a 100	30,7	33,4
nafta motorová	27,2	30,8

Použijeme-li ceny vyšší, musíme je doložit doklady o jejich nákupu.

Zdroj: <http://www.jakpodnikat.cz/prumerne-ceny-phm.php>

### Příloha č. 3: Amortizační stupnice pro traktory a jiná zvláštní vozidla

#### Základní procentuální srážka za dobu provozu (ZAD)

Doba provozu vozidla [roky]	% srážka za rok provozu
1	10
2	15
3	20
4	25
5	30
6	35
7	40
8	45
9	50
10	55
11	60
12	65
13	70
14	75
15	80
16	85
17 a další	90

Základní amortizace zohledňuje pouze dobu provozu vozidla,  $ZA = ZAD$ .

Znalecký standart č. 1/2005 Oceňování motorových vozidel

Zdroj: <http://www.nehodovyservis.cz/pojmy>

#### Příloha č. 4: Sazby pro rovnoměrné a zrychlené odepisování

##### Sazby pro rovnoměrné odepisování § 31

Odpisová skupina	V prvním roce odepisování	V dalších letech odepisování	Pro zvýšenou vstupní cenu
1	20	40	33,3
2	11	22,25	20
3	5,5	10,5	10
4	2,15	5,15	5
5	1,4	3,4	3,4
6	1,02	2,02	2

##### Koeficienty pro zrychlené odepisování § 32

Odpisová skupina	V prvním roce odepisování	V dalších letech odepisování kn	Pro zvýšenou cenu
1	3	4	3
2	5	6	5
3	10	11	10
4	20	21	20
5	30	31	30
6	50	51	50

Zdroj: <http://www.podnikatel.cz/clanky/odpisy-hmotneho-majetku-v-UCE-a-dan-videnci/>

**Příloha č. 5: Roční sazby silniční daně podle § 5 písm.**

při počtu náprav	hmotnosti	částka [Kč]
1 náprava	do 1 tuny	1800
	nad 1 t do 2 t	2700
	nad 2 t do 3,5 t	3900
	nad 3,5 t do 5 t	5400
	nad 5 t do 6,5 t	6900
	nad 6,5 t do 8 t	8400
	nad 8 t	9600
2 nápravy	do 1 tuny	1800
	nad 1 t do 2 t	2400
	nad 2 t do 3,5 t	3600
	nad 3,5 t do 5 t	4800
	nad 5 t do 6,5 t	6000
	nad 6,5 t do 8 t	7200
	nad 8 t do 9,5 t	8400
	nad 9,5 t do 11 t	9600
	nad 11 t do 12 t	10800
	nad 12 t do 13 t	12600
	nad 13 t do 14 t	14700
	nad 14 t do 15 t	16500
	nad 15 t do 18 t	23700
	nad 18 t do 21 t	29100
	nad 21 t do 24 t	35100
	nad 24 t do 27 t	40500
	nad 27 t	46200
3 nápravy	do 1 tuny	1800
	nad 1 t do 3,5 t	2400
	nad 3,5 t do 6 t	3600
	nad 6 t do 8 t	6000
	nad 8,5 t do 11 t	7200
	nad 11 t do 13 t	8400
	nad 13 t do 15 t	10500
	nad 15 t do 17 t	13200
	nad 17 t do 19 t	15900
	nad 19 t do 21 t	17400
	nad 21 t do 23 t	21300
	nad 23 t do 26 t	27300
	nad 26 t do 31 t	36500
	nad 31 t do 36 t	43500
nad 36 t	50400	
4 nápravy a více náprav	do 18 tuny	8400
	nad 18 t do 21 t	10500
	nad 21 t do 23 t	14100
	nad 23 t do 25 t	17700
	nad 25 t do 27 t	22200
	nad 27 t do 29 t	28200
	nad 29 t do 32 t	33300
nad 32 t do 36 t	39300	
nad 36 t	44100	

Zdroj: <http://business.center.cz/business/pravo/zakony/silnicnidan/zakon.aspx>