

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

TECHNICKÁ FAKULTA



DIPLOMOVÁ PRÁCE

**NÁVRH INOVACE STROJNÍHO VYBAVENÍ
VYBRANÉ RECYKLAČNÍ FIRMY**

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Věra Voštová, CSc.
Vypracovala Bc. Iva Kopecká

© 2013 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra využití strojů

Technická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Kopecská Iva

Obchod a podnikání s technikou

Název práce

Návrh inovace strojního vybavení vybrané recyklační firmy

Anglický název

Innovation Proposal of Chosen Recycle Company Machinery Equipment

Cíle práce

Navrhnete změnu struktury strojového parku vybrané recyklační firmy podle systematického technicko ekonomického výběru a posouzení investičního záměru.

Metodika

Marketingové metody pro systematický výběr strojů, metody pro posuzování ekonomické efektivity investice do strojů. Metody analýzy současného stavu. Metody tvorby podnikatelských záměrů a strategického řízení firmy. Metody výpočtu potřeby a struktury parku strojů. Metody hodnocení ekonomických účinků návrhů. Aplikování známých metod na konkrétní podmínky zvolené recyklační firmy.

Osnova práce

1. Literární rešerše k dané problematice, charakteristika vybrané recyklační firmy a jejich zakázek
2. Cíl práce a použité metody
3. Vlastní práce (rozbor struktury strojního parku vybrané firmy, návrh na obnovu strojů na základě předběžných zakázek, porovnání více variant řešení)
4. Ekonomické zhodnocení variant, celkové technicko-ekonomické posouzení návrhu
5. Závěry a doporučení

Rozsah textové části

50 stran textu včetně obrázků, grafů a tabulek

Klíčová slova

recyklace, třídění, drcení, třídič, drtič

Doporučené zdroje informací

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

Valach, J.: Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. VŠE v Praze, Praha 1995

Voštová, V., Altmann, V., Fries, J., Jeřábek, K.: Logistika odpadového hospodářství. ČVUT v Praze, Praha 2009, 349 s., ISBN 978-80-01-04426-1

Jeřábek, K., Jurman, J., Helebrant, F., Voštová, V.: Stroje pro zemní práce. Silniční stroje. VŠB TU Ostrava, Ostrava 1996, 468 s. Firemní literatura

Vedoucí práce

Voštová Věra, prof. Ing., CSc.

Termín zadání

listopad 2010

Termín odevzdání

duben ~~2012~~ 2013



prof. Ing. Miroslav Kavka, DrSc.

Vedoucí katedry

prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.

Děkan fakulty

V Praze dne 18.2.2011

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Návrh inovace strojního vybavení vybrané recyklační firmy“ vypracovala samostatně s použitím informačních zdrojů uvedených v seznamu literatury.

V Praze dne 3.4.2013

.....

Bc. Iva Kopecká

Poděkování

Děkuji svému vedoucímu diplomové práce paní prof. Ing. Věře Voštové, CSc. za odborné rady, podnětné připomínky a trpělivost při vypracování diplomové práce.

Abstrakt: Předmětem diplomové práce je návrh inovace strojního vybavení vybrané recyklační firmy Revital Bohemia s.r.o.. V kapitole „Stavební a demoliční odpady“ je řešena problematika produkce a následná recyklace. Kapitola „Charakteristika recyklační firmy“ popisuje základní informace o firmě, jejím předmětu podnikání, o referencích a produktech firmy. Kapitola „Výběr vhodného stroje pro firmu“ obsahuje literární rešerši, kde jsou popsány stroje vhodné pro recyklaci. Dále jsou popsány vícekriteriální metody a možnost financování vybraného stroje. Kapitola „Vlastní práce“ zahrnuje vlastní provedení metod a analýz, které byly popsány v předchozí kapitole. V této kapitole je vybrán vhodný stroj k recyklaci, způsob jeho financování a výpočet technicko-ekonomických nákladů na provoz.

Klíčová slova: recyklace, stavební demoliční odpad, drtič, čelistový drtič, tříděč.

Innovation Proposal of Chosen Recycle Company Machinery Equipment

Summary: The goal of the thesis is to create an innovation design of machinery for the recycling company Revital Bohemia s.r.o.. The chapter „Construction and demolition waste“ deals with the issue of production and a subsequent recycling. The chapter „Profile of the recycling company“ gives elementary information on the company, its line of business, references and company products. The chapter „Selection of a suitable machine“ comprises a literature search with a description of machines suitable for recycling. Furthermore, my thesis gives a description of multiple-criteria method and funding options for the selected machinery. The chapter „Subject matter“ comprises the actual implementation of the method and analysis described in the previous chapter. In this chapter, there is an overall description of the machine suitable for recycling, its funding and, last but not least, a calculation of technical-economic costs of operation.

Keywords: recycling, construction and demolition debris, crusher, jaw crusher, sorter.

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Cíl práce a použité metody	2
3	Stavební a demoliční odpady.....	3
3.1	Recyklace.....	5
4	Charakteristika recyklační firmy	8
4.1	Základní informace o firmě	9
4.2	Organizační struktura.....	10
4.3	Reference firmy	11
4.4	Postup zpracování stavebních odpadů vybranou firmou	12
4.4.1	Recyklační proces firmy.....	13
4.4.2	Produkty firmy	14
4.5	Stroje a příslušenství recyklační firmy	18
5	Výběr vhodného stroje pro firmu.....	19
5.1	Drtiče	19
5.1.1	Čelistové drtiče	19
5.1.2	Odrazové drtiče	20
5.1.3	Kladivové drtiče	21
5.1.4	Kuželové drtiče	21
5.1.5	Metací drtiče.....	22
5.2	Třídíče.....	25
5.3	Rozdělení recyklačních linek.....	25
5.3.1	Mobilní.....	25
5.3.2	Polomobilní	26
5.3.3	Stacionární.....	27
6	Metody pro výběr stroje a způsob jeho financování.....	29
6.1	Vícekritériální analýza variant.....	29
6.1.1	Metoda pořadí	29
6.1.2	Bodovací metoda.....	30
6.1.3	Saatyho metoda	30
6.2	Způsoby financování investice	30

6.2.1	Nákup za hotové.....	31
6.2.2	Úvěr.....	31
6.2.3	Leasing.....	33
6.2.4	Metody odepisování.....	35
7	Vlastní práce.....	37
7.1	Porovnání nabídky čelist'ových drtičů.....	37
7.2	Výběr stroje pomocí vícekritériální analýzy variant.....	41
7.2.1	Metoda bodovací.....	42
7.2.2	Metoda pořadí.....	43
7.2.3	Saatyho metoda.....	44
7.3	Výběr vhodného způsobu financování investice.....	45
7.3.1	Odepisování investice.....	46
7.3.2	Leasing.....	46
7.3.3	Bankovní úvěr.....	47
7.4	Technicko-ekonomické posouzení investice.....	49
7.4.1	Fixní náklady.....	49
7.4.2	Variabilní náklady.....	50
7.4.3	Výnos recyklační linky.....	51
8	Závěr.....	52
9	Použitá literatura.....	54

1 Úvod

Stavební a demoliční odpady jsou nedílnou součástí dnešní rozvíjející se civilizace. Vznikají především odstraňováním stávajících staveb, zřizováním nových staveb a v neposlední řadě jejich udržováním. Výše uvedená problematika je legislativně řešena zákonem o odpadech č. 185/2001 Sb., který obsahově spadá pod Ministerstvo životního prostředí České republiky.

V současné době, kdy je kladen velký důraz na recyklaci a její samostatný průběh musí firmy, které se daným odvětvím zabývají pružně reagovat na rozvoj vědy a techniky výrobních procesů tak, aby byly schopny uspokojit nároky ze strany spotřebitelů. Proto je nutné zajistit co nejvyšší kvalitu recyklátů tak, aby dokázaly zcela nahradit přírodní materiály. Velký důraz je tedy kladen na zvolení správného technologického postupu a na vhodnou výrobní technologii.

Diplomová práce je rozdělena do dvou částí. První část je literární rešerše, ve které jsou popsány jednotlivé stroje, které se používají při práci se stavebním a demoličním odpadem. Zároveň se zabývá metodami pro výběr vhodného stroje a metodami ekonomické technologické efektivity. Druhá část se věnuje vlastní práci se zaměřením na analýzu a návrh strojového parku u firmy REVITAL BOHEMIA s.r.o., která je vedoucí firmou v oblasti zpracování stavebních odpadů na území hlavního města Prahy.

2 Cíl práce a použité metody

Cílem této diplomové práce je vybrat recyklační firmu, získat potřebné informace o této firmě a vytvořit návrh obnovy strojového parku. Firma Revital Bohemia vlastní čelistový drtič Pegson Metrotrak na pásovém podvozku, který je v provozu již 22 let, a proto firmě navrhuji obnovu tohoto drtícího stroje.

Pro výběr vhodného stroje použijeme vícekriteriální analýzu variant, která patří do metod pro vícekriteriální rozhodování. Byla vybrána metoda bodovací, pořadí a Saatyho metoda.

Firma nemá dostatečné množství finančních prostředků na nákup nového stroje. Proto při způsobu financování se bude rozhodovat mezi leasingem a bankovním úvěrem.

3 Stavební a demoliční odpady

Celkovou problematiku stavebních a demoličních odpadů (dále jen SDO) spravuje Ministerstvo životního prostředí, kam tato problematika spadá pod zákon č. 185/2001 Sb., Zákon o odpadech. Uvedený zákon je základním dokumentem české legislativy v oblasti odpadů a je v plném souladu s právními předpisy EU v oblasti nakládání s odpady [4].

Stavební a demoliční odpady vznikají zřizováním staveb, při jejich údržbě, při změnách již dokončených staveb a odstraňováním staveb. Stavební a demoliční odpad vyprodukovaný na území České republiky a v ostatních zemích EU tvoří asi $\frac{1}{4}$ z celkové produkce všech druhů odpadů. Ze stavebního a demoličního odpadu získáváme jeho následným zpracováním (recyklací) druhotnou surovinu [33, 3].

Mezi základní cíle odpadového hospodářství patří:

1. předcházet nebo minimalizovat množství produkce opadů,
2. již se vzniklým odpadem nakládat tak, aby byl co nejvíce využit jako druhotná surovina v původní nebo upravené formě [4].

Specifické vlastnosti a různá rizika odpadů ohrožují naše životní prostředí, a proto vyžaduje každý tok odpadů specifické nakládání. Nakládání s opadem je definováno „Plánem odpadového hospodářství České republiky na roky 2003 – 2013“, který byl vydán nařízením vlády. Cílem Plánu odpadového hospodářství ČR je využívat 75 % hmotnosti vznikajících stavebních a demoličních odpadů do konce roku 2012 [33].

Stavební a demoliční odpady v České republice a v ostatních zemích EU představují hmotně velmi významný podíl na celkové produkci všech odpadů. Hodnota tohoto podílu na celkové produkci odpadů činí cca 22 až 30 %. V tab. č. 1 je znázorněna produkce stavebních a demoličních odpadů v letech 2008 - 2011, kde podle databáze CENIA vzniklo v roce 2011 v České republice celkem 12 966 kt odpadů ze stavebnictví. Součty uvedené v tabulce 1 zahrnují hodnoty v tabulce neuvedené, jedná se o materiály znečištěné nebezpečnými látkami [20].

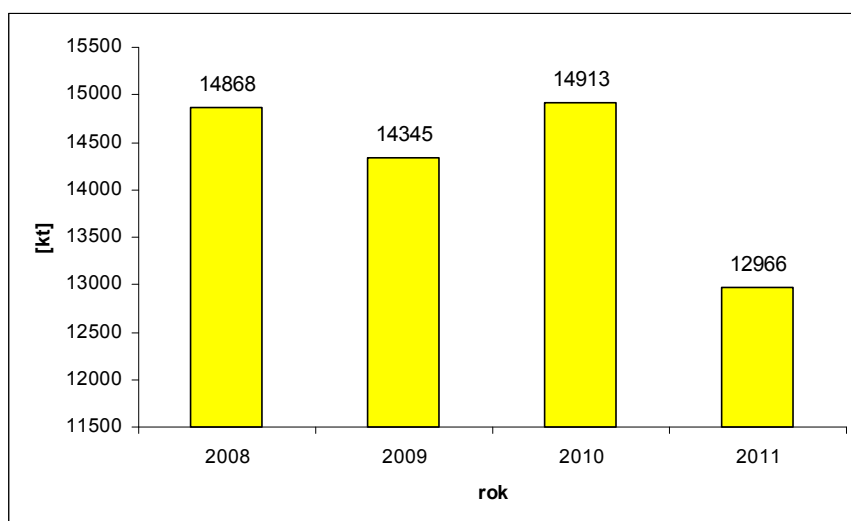
Tab. č 1: Produkce stavebních a demoličních odpadů v letech 2008 – 2011

Číslo odpadu	Název odpadu	rok	rok	rok	rok
		2008	2009	2010	2011
		[kt]	[kt]	[kt]	[kt]
17 01 01	Beton	1 224	1 132	1 163	1 127
17 01 02	Cihly	861	919	834	776
17 01 03	Tašky a keramické výrobky	13	15	18	11
17 01 07	Směsi neuvedené pod č. 17 01 06	793	886	1 130	1 092
Celkem 17 01	Beton, cihly, tašky a keramika	2 934	2 998	3 167	3 033
17 03 02	Asfaltové směsi neuvedené pod č. 17 03 01	437	513	456	438
Celkem 17 03	Asfaltové směsi, dehet a výrobky z dehtu	437	513	456	438
17 05 04	Zemina a kamení neuvedené pod č. 17 05 03	10 026	9 116	8 825	8 420
17 05 06	Vytěžená hlušina neuvedená pod č. 17 05 05	707	1 003	1 687	306
17 05 08	Štěrka ze železničního svršku neuvedený pod č. 17 05 07	175	54	47	60
Celkem 17 05	Zemina (včetně vytěžené zeminy z kont. míst), kamení a vytěžená hlušina	10 908	10 173	10 558	8 786
Celkem 17 06	Izolační a stavební materiály s azbestem	86	74	111	71
Celkem 17 08	Stavební materiál na bázi sádry	6	7	7	8
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 02 a 02	449	485	555	585
Celkem 17 09	Jiné stavební a demoliční odpady	497	580	614	630
	CELKEM	14 868	14 345	14 913	12 966

Zdroj: [20]

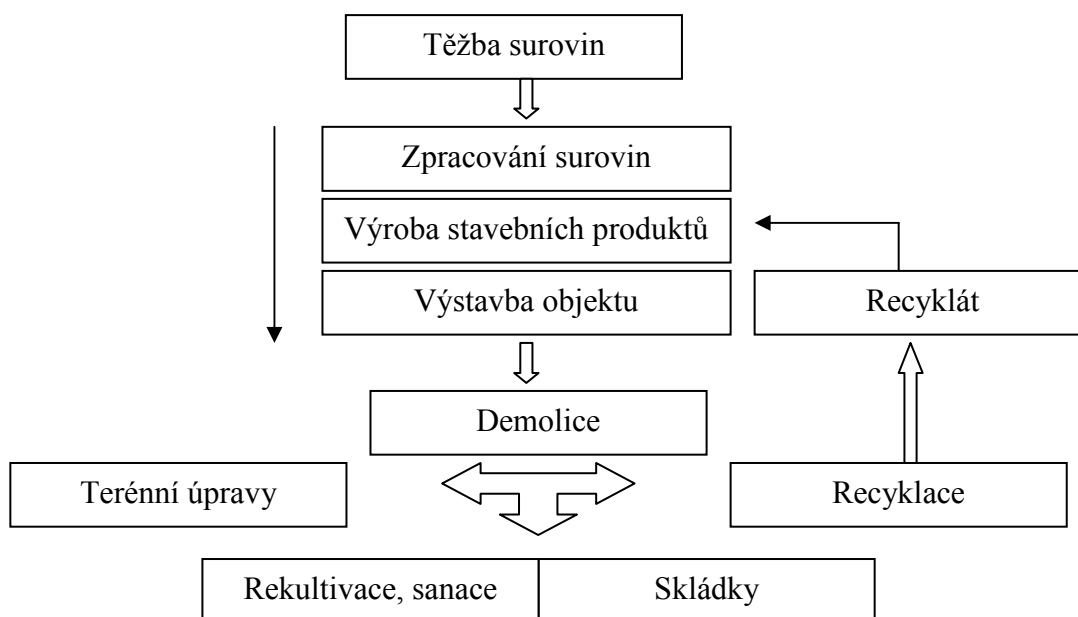
Grafické znázornění celkové produkce stavebního a demoličního odpadu v letech 2008 -2011 je znázorněno v Grafu č. 1, kde celková produkce odpadů ze stavebnictví v roce 2011 značně klesla.

Graf č. 1: Celková produkce stavebního demoličního odpadu v letech 2008 - 2011



Na obr. č. 1 je znázorněno schéma cyklu stavebního a demoličního odpadu. Začíná se těžbou surovin, následuje jejich zpracování na produkt určený k výstavbě objektu, přes jeho demolici a končí zpracováním vzniklých stavebních a demoličních odpadů na terénní úpravy, skládky, rekultivaci a sanaci nebo recyklaci. Pro vytvoření druhotných surovin se využívá recyklace, ze které je následným produktem recyklát, jenž může být znovu použit při stavbě, podrobněji popsáno v kapitole 2 [9].

Obr. č. 1: Schéma cyklu stavebního odpadu



Zdroj: [4]

3.1 Recyklace

Recyklace stavebních a demoličních odpadů se stala v České republice běžnou zpracovatelskou technologií, která přispívá nejen k ochraně přírodních zdrojů primárních surovin a energie, k ochraně životního prostředí, ale také ke snížení nákladů stavební výroby [9].

Recyklaci je možno definovat třemi způsoby:

- opakované použití odpadu v původním nebo následném výrobním procesu,
- proces, kterým jsou odpady z obalů nebo jejich zbytky spolu s dalšími materiály, přeměněny ve výrobek nebo surovinu,

- přeměnou odpadových materiálů ve výrobním procesu k původnímu účelu nebo pro jiné účely, včetně organické recyklace, ale nikoli pro energetické využití [9]

Základní cíle recyklace:

- snížit spotřebu prvotních surovin v důsledku vyššího využívání druhotných surovin,
- nezatěžovat životní prostředí ukládáním stavebního odpadu na skládky
- dosahovat stejné úrovně při recyklaci stavebních materiálů, jako ostatní země EU [9].

Před recyklací je výhodné zvolit takový postup demoličních prací, který bude umožňovat využití celých stavebních prvků a dílců. Jedná se o relativně nový trend, který se využívá v zemích EU, kde se recyklací rozumí nejenom zdrobňování, třídění a separace stavebních sutí a opadů, ale také postupy, vedoucí k přímému znovuvyužití celých stavebních prvků a dílců [13].

Při recyklaci nesmí být zpracovány nebezpečné druhy odpadů, především izolační materiál s obsahem azbestu a stavební materiály obsahující azbest. Další odpady, které jsou bezpodmínečně vyloučeny, jsou dále odpady obsahující nebezpečné složky. Tyto odpady je možné přijmout do zařízení pouze v případě, že součástí jejich úpravy je i oddělení a odstranění nebezpečných látek z těchto odpadů [4].

Přehled stavebních a demoličních odpadů vhodných k recyklaci je uveden v Katalogu odpadů v samostatné skupině 17- Stavební a demoliční odpady (včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst). V příloze č. 1 je uveden katalog stavebních a demoličních odpadů.

Tab. č. 2: Způsoby nakládání se stavebním a demoličním odpadem v letech 2010 – 2011

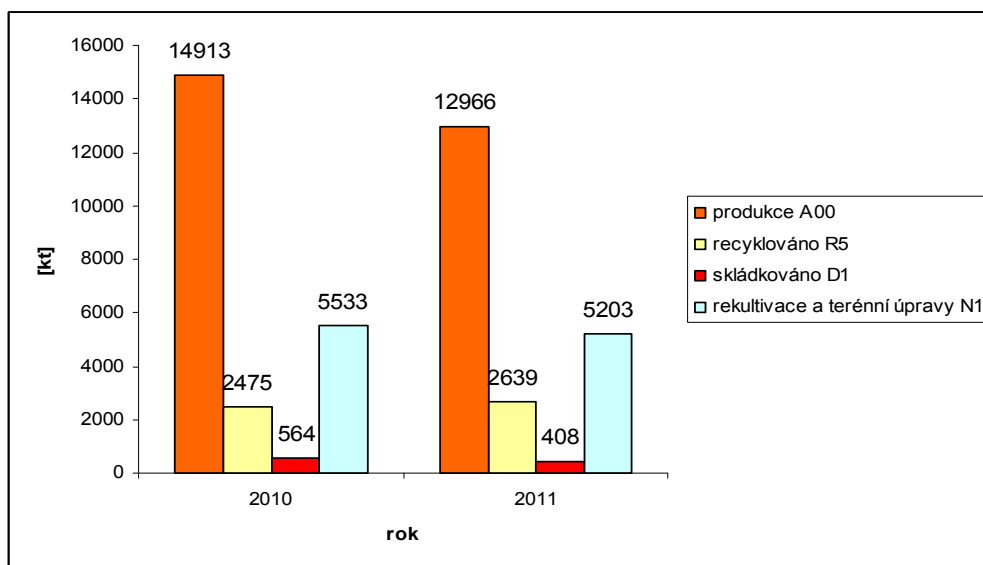
Číslo odpadu	Název odpadu	rok 2010				rok 2011			
		produkce A00	recyklo- váno R5	skládko- váno D1	rekultivace a terénní úpravy N1	produkce A00	recyklo- váno R5	skládko- váno D1	rekultivace a terénní úpravy N1
		[kt]	[kt]	[kt]	[kt]	[kt]	[kt]	[kt]	[kt]
17 01 01	Beton	1163	643	27	247	1127	635	14	217
17 01 02	Cihly	834	357	39	264	776	334	25	278
17 01 03	Tašky a keramické výrobky	18	3	2	4	11	4	1	2
17 01 07	Směsi neuvedené pod č. 17 01 06	1130	386	24	244	1092	375	19	387
Celkem 17 01	Beton, cihly, tašky a keramika	3167	1389	92	759	3006	1348	59	884
17 03 02	Asfaltové směsi neuvedené pod č. 17 03 01	456	285	8	15	438	301	8	17
Celkem 17 03	Asfaltové směsi, dehet a výrobky z dehtu	456	285	8	15	438	301	8	17
17 05 04	Zemina a kamení neuvedené pod č. 17 05 03	8825	607	237	4348	8420	674	147	3997
17 05 06	Vytěžená hlšina neuvedená pod č. 17 05 05	1687	2	7	347	306	1	0	240
17 05 08	Štěrky ze železničního svršku neuvedené pod č. 17 05 07	47	7	2	21	60	31	1	4
Celkem 17 05	Zemina (včetně vytěžené zeminy z kont. míst), kamení a vytěžená hlšina	10558	618	246	4716	8786	706	148	4241
Celkem 17 06	Izolační a stavební materiály s azbestem	111	0	66	5	71	1	62	5
Celkem 17 08	Stavební materiál na bázi sádky	7	1	2	1	8	1	3	2
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 02 a 03	555	182	150	37	585	282	128	54
Celkem 17 09	Jiné stavební a demoliční odpady	614	182	150	37	630	282	128	54
	CELKEM	14913	2475	564	5533	12966	2639	408	5203

*Zkratky kódů nakládání dle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů. R5 (AR5+BR5) vlastní+převzatý odpad – recyklace/znovuzískání ostatních anorganických materiálů, N1 (AN1+BN1) vlastní+převzatý odpad – využití odpadů na rekultivace, terénní úpravy atd., D1 (AD1+BD1) vlastní+převzatý odpad – ukládání v úrovni nebo pod úroveň terénu (skládkování).

Zdroj: [20]

Způsoby nakládání se stavebním a demoličním odpadem jsou uvedeny v tab. č. 2. Je zde porovnán rok 2010 a rok 2011, kde jsou hodnoty uvedeny v kt. V níže uvedeném grafu č. 2 je zřejmé, že se v roce 2011 zvýšila recyklace z 2 475 kt na 2 639 kt a snížilo se skládkování, rekultivace a terénní úpravy.

Graf. č. 2: Způsoby nakládání se stavebním a demoličním odpadem v letech 2010 - 2011



4 Charakteristika recyklační firmy

Firma Svoboda byla založena v roce 1995 a od svého vzniku působí v oblasti stavebnictví. Pozornost firmy se soustředila především na zajišťování terénních úprav při rekultivacích a s tím související problematikou likvidace stavebních odpadů a možnosti jejich dalšího využití. Své první recyklační středisko pro zpracování stavebních odpadů Firma Svoboda založila v roce 1997 v Praze 6 Sedlci.

Ke konci roku 1997 Firma Svoboda rozšířila svou činnost o provádění zemních prací, drobných demolic a nákladní autodopravu. V roce 2001 Firma Svoboda převzala společnost Resta-Commatel s.r.o., provozovatel recyklačních středisek Radlice a Dolní Měcholupy a tím vytvořila nejrozsáhlejší síť recyklačních center pro zpracování stavebního odpadu na území hlavního města Prahy.

Firma Svoboda je od roku 2001 členem Asociace pro rozvoj recyklace stavebních materiálů v České republice (ARSM)¹.

V roce 2010 se změnil jednatel firmy a následně došlo k přejmenování Firmy Svoboda s.r.o. na REVITAL BOHEMIA s.r.o., po věcné stránce zůstala firma zachována. Firma disponuje širokým spektrem stavební mechanizace, vlastní nákladní autodopravou a dalšími stroji pro drcení a třídění stavebních materiálů. Firma provádí ekologické zpracování odpadů přímo v místě stavby nebo v některém z recyklačních středisek (např. v Radlicích, Strašnicích nebo Slivenci) [25].

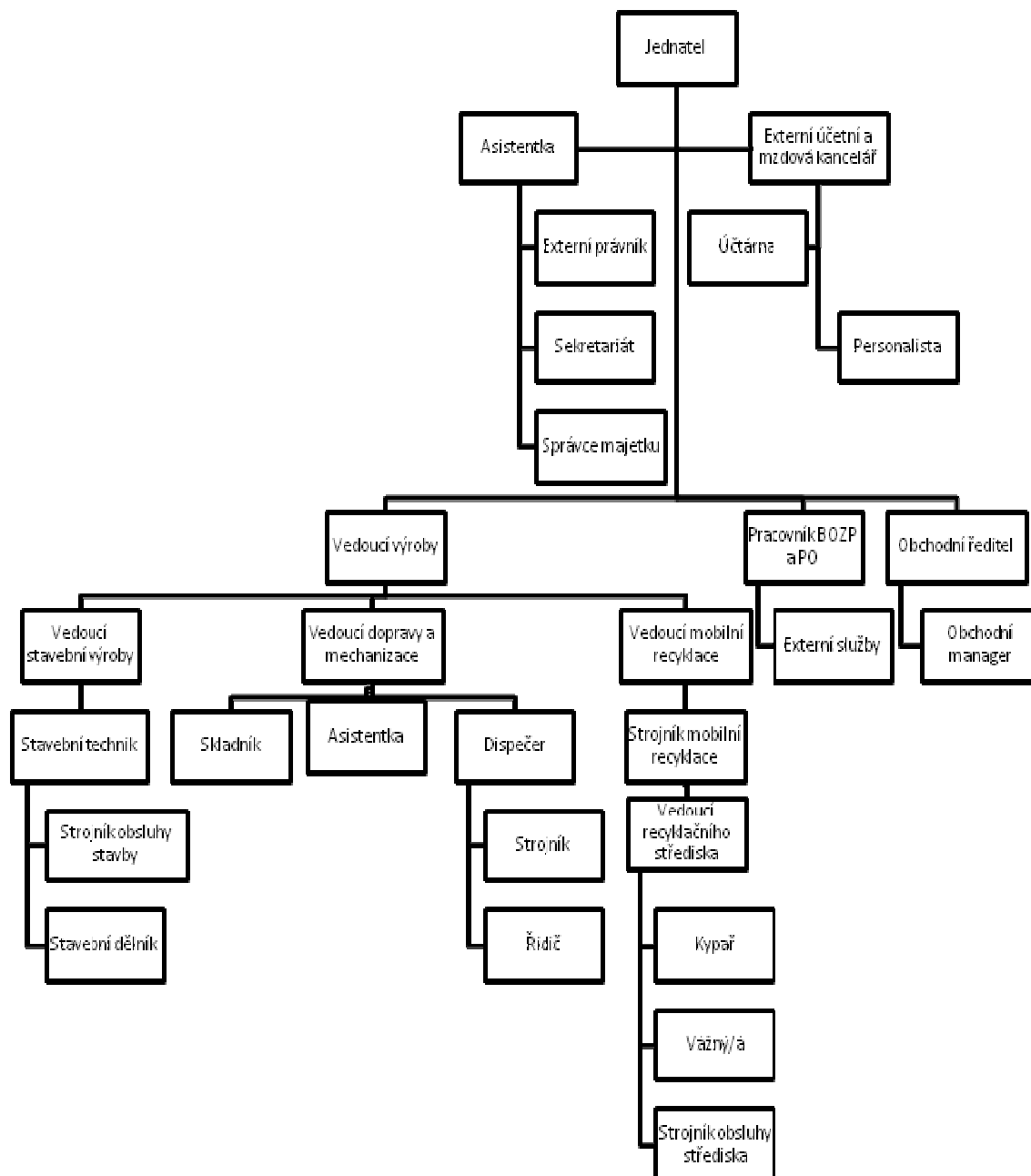
¹ ARSM je občanské sdružení osob a organizací zabývajících se řešením problémů souvisejících s recyklací interních stavebních a demoličních odpadů. Činnost ARSM je zaměřena především na poradenství, podporu a zastupování svých členů v odborných, právnických a organizačních otázkách v oblasti recyklace stavebních materiálů a při jednáních s jinými subjekty. Dále je jejím úkolem příprava koncepcí recyklace stavebních materiálů, jejich podpora v rámci tvorby právních, normových a plánovacích předpisů v celorepublikovém rozsahu a odborná kontrola dosahovaných výsledků.

4.1 Základní informace o firmě

Název firmy	REVITAL BOHEMIA s.r.o.
Právní forma	Společnost s ručením omezeným
Den zápisu do OR	5. ledna 2010
Základní kapitál	200 000 Kč
Sídlo firmy	Brodecká 641, Praha 6
Statutární orgán	Ing. Květa Fišerová, jednatel
Identifikační číslo	28471598
Daňové identifikační číslo	CZ28471598
Telefonické spojení	724 280 882
e-mail	info@revitalbohemia.cz [26].

4.2 Organizační struktura

Obr. č. 2: Organizační struktura recyklační firmy Revital Bohemia



Zdroj: [25]

Na obr. č. 2 je znázorněna organizační struktura firmy, kde jednatelkou firmy je Ing. Květa Fišerová a společníkem této firmy Solid Bell a.s. zapsána v obchodním rejstříku od roku 2011 a její vklad činil 200 000,- Kč [26].

Předmět podnikání

- recyklace stavebních sutí a výkopových zemin (doprava recyklátů k zákazníkům),
- řízení provozu vlastních recyklačních center,
- stavební práce:
 - demolice,
 - zemní práce spojené se zakládáním staveb,
 - výstavba zemních těles (násypy, protipovodňové a protihlukové hráze),
 - výstavby zpevněných ploch s následným využitím recyklátů (spodní stavby podlah výrobních, prodejních a skladových hal, spodní stavby komunikací a parkovacích ploch, tenisové kurty, golfová, softbalová a fotbalová hřiště),
- ostatní práce pro externí zákazníky (mobilní recyklace, těžká doprava, nákladní doprava, kontejnerový svoz stavebních odpadů) [25].

4.3 Reference firmy

Firma od svého počátku podnikání uskutečnila velké množství zakázek ze všech okruhů své činnosti od demolice až po zabudování recyklátů do staveb. Níže jsou uvedeny vybrané zakázky od roku 1997 až po rok 2012:

- výstavba tenisového kurtu Černý Vůl,
- Kaskády Barrandov, výkop včetně odvozu a uložení,
- administrativní centrum Rubín, odvoz a uložení materiálu,
- Villa Bianco a Slovanský dům, kompletní zemní práce,
- těžba a třídění písku v pískovně Dalékové Dušníky a ve Štěpánově,
- drcení v Divišově bylo prováděno mobilním drtičem,
- demolice kina Roztoky,
- polyfunkční dům Vítkov a bytový dům Krokova ul., výkop základové jámy,
- rezidenční čtvrť Sladovny, I. a II. etapa demolice,
- obchodní dům Kaufland Malý Klín, demolice a hrubé terénní úpravy,
- demolice kotelny K130, výtopny Holešovice a bývalých obchodních Sladoven,
- demolice cukrovaru Modřany,
- demolice bytového domu v Liberci,
- obytný komplex Hanspaulka, provedení kompletních zemních prací pro 40 objektů,

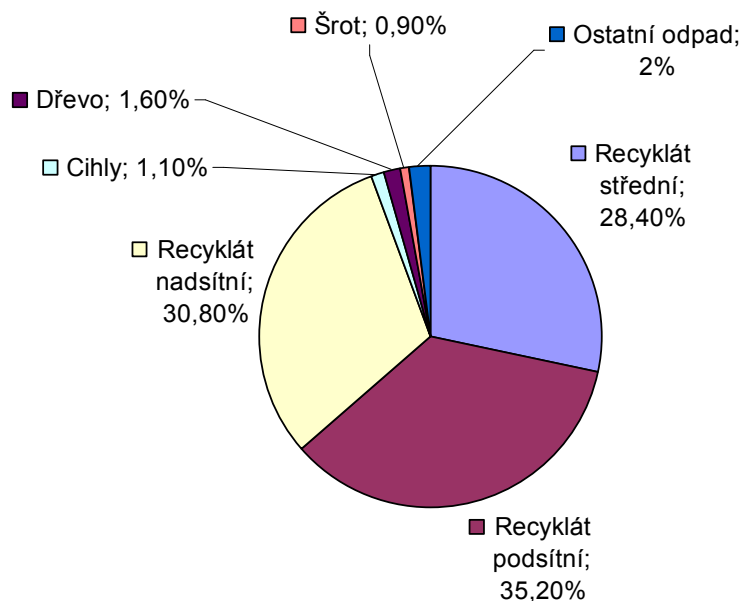
- centrum Horoměřická, hloubení pažené stavební jámy, zpětné násypy,
- obytný soubor Řepy, kompletní provedení zemních prací,
- obytný soubor Gutovka, hloubení pažené stavební jámy,
- TESCO Říčany, kompletní zemní a demoliční práce,
- garáže Náměstíčko Dejvice, kompletní zemní práce,
- výstavba sídla Hanyš, zemní práce – skrývka ornice,
- demolice objektů pro výstavbu Interspar a Family Centrum Karviná,
- zavazadlový tunel na Hlavním Nádraží, kompletní zemní práce,
- demolice statku v Čestlicích,
- zemní práce pro výstavbu bytových domů Zličín,
- zemní práce v ul. Drahobejlova,
- demolice obaloven Kolín a Kněževes,
- demolice rodinného domu Fastrova č. 7 a části Slovnafu v Bratislavě [25].

Mezi poslední zakázky, které byly realizovány v roce 2012, patří demolice obaloven Kolín a Kněževes, demolice rodinného domu a část Slovnafu v Bratislavě, kde proběhli demolice kompletních objektů a následná likvidace odpadů [25].

4.4 Postup zpracování stavebních odpadů vybranou firmou

Během praxe firmy se ukázalo, že 95 % odpadu, který byl navezen na deponie, lze přímo recyklovat v recyklačních střediscích firmy a tím ušetřit omezené prostředky celé firmy. V níže uvedeném grafu č. 3 Procentuální rozdělení recyklátů, je znázorněno procento zastoupení recyklátů podsítního, nadsítného, středního, cihel, dřeva a šrotu, které jsou vytríděny ze směsné stavební sutě. Tyto údaje pochází z firemní statistiky za uplynulá období.

Graf. č. 3: Procentuální rozdělení recyklátů



Zdroj: [25]

4.4.1 Recyklační proces firmy

Do recyklačního střediska se přiváží stavební odpad, který se nejdříve musí roztrždit podle druhu na zeminu, jílovitou zeminu, písčité materiálu a stavební suť. Tento roztržденý stavební odpad podléhá samostatnému zpracování, aby nedošlo k jeho smíchání s jiným druhem a tím by mohlo dojít k jeho znehodnocení. Postup při recyklaci stavební suti je uveden ve čtyřech následujících bodech:

1. **Ruční výběr** - výběr střešní krytiny, cihel, dlažebních kostek a dlaždic je možné po jejich následném očištění prodat, separace dřeva (rozlišuje se na stavební a palivové), železné předměty se ukládají do kontejneru a následně jsou dopraveny do sběrných surovin, papír, sklo, plast a další odpad je umístován do zvláštního kontejneru, který je určen k odvozu na speciální skládku komunálního odpadu [25].
2. **Drcení** - monolitické betonové bloky svým rozměrem přesahují vstupní otvor drtiče, a proto se musí rozbít kladivem na menší části a spolu se zbylou čistou

stavební sutí jsou dopravovány k zásobníku drtiče, kde jsou rozemlety na požadovanou velikost dle nastavení čelistí drtiče [25].

3. **Třídění** - třídící zařízení je napojeno na výstup drtiče, kde se nejdříve pomocí elektromagnetického separátoru zbaví suřovou drť hřebíků, skob a dalších drobných železných předmětů. Dále probíhá následné roztrídění drtě na různé frakce pomocí soustavy sít, odkud jsou vynášecími pásy dopraveny do jednotlivých sekcí [25].
4. **Konečný produkt** - ekologické a atestované produkty jsou výsledkem celého procesu. Produkty nacházejí široké uplatnění ve stavebnictví jako drcené umělé kamenivo [25].

4.4.2 Produkty firmy

Produktem firmy jsou recykláty, které firma vyrábí recyklací stavebních odpadů. Tyto recykláty jsou atestované profesionální zkušební laboratoří. Každý měsíc se odebírají nové vzorky a tím se firma zaručuje zákazníkovi, že provádí vždy aktuální atesty.

Níže jsou popsány recykláty, které firma vyrábí:

1. Recykláty z cihelné suti

Recyklát 0-4, 0-8 (podsítní frakce) obr. č. 3 je vhodný pro použití do náspů tělesa, komunikace, k záspům inženýrských sítí, obsypům kabelů, vodovodů a kanalizačních řadů. Tento produkt je dobře zhutnitelný na maximální objemové hmotnosti při vlhkosti blízké optimální vlhkosti podle ČSN 72 1006 [25, 42].

Obr. č. 3: Recyklát 0-4, 0-8 (podsítní)



Zdroj: [25]

Recyklát 4-32, 8-32, 8-50 (střední frakce) obr. č. 4 je vynikajícím násypovým materiálem pro vytváření podkladní vrstvy, pro násypy tělesa komunikací, aktivní zóny komunikací. Tento produkt se také může používat pro konstrukční betony [25].

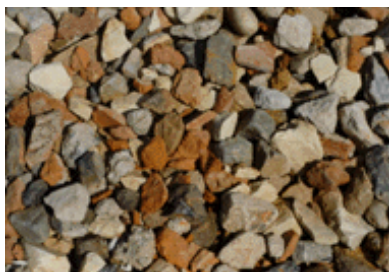
Obr. č. 4: Recyklát 4-32, 8-32, 8-50 (střední)



Zdroj: [25]

Recyklát 32-63, 50-63 (nadsítní frakce) obr. č. 5 je vhodný na stavby komunikací V. třídy, obslužných lesních a polních cest. Dále je vhodný jako mezerovitý materiál pro zásypy a vytváření drenážních vrstev. Tento produkt je možné použít pro konstrukční betony podle ČSN P ENV 13670-1[25, 43].

Obr. č. 5: Recyklát 32-63,50-63 (nadsítní)



Zdroj: [25]

2. Betonové recykláty

Recyklát betonový 0-4, 0-8 (podsítní frakce) obr. č. 6 je svými vlastnostmi vhodný pro použití do násypů tělesa komunikace, k zásypům inženýrských sítí, obsypům kabelů, vodovodů a kanalizačních řadů. Tento produkt je dobře zhutnitelný na maximální objemové hmotnosti při vlhkosti blízké optimální vlhkosti podle ČSN 72 1006 [25, 42].

Obr. č. 6: Recyklát betonový 0-4, 0-8 (podsítní)



Zdroj: [25]

Recyklát betonový 4-32, 8-32, 8-50 (střední frakce) znázorněn na obr. č. 7, tyto recykláty nacházejí své uplatnění jako náhrada štěrku při vytváření podkladových a posypových vrstev, u nichž je vyžadována vyšší pevnost než pro standardní suťový recyklát. Při objednávce tohoto produktu se zhotovují aktuální atesty [25].

Obr. č. 7: Recyklát betonový 4-32, 8-32, 8-50 (střední)



Zdroj: [25]

Recyklát betonový 32-64, 50-64 (nadsítní frakce) obr. č. 8 je vhodný pro použití jako umělé kamenivo při vytváření podkladových vrstev komunikací s větší zátěží než dovoluje recyklát vytvářený ze směsné stavební suti. Při objednávce tohoto produktu se zhotovují aktuální atesty [25].

Obr. č. 8: Recyklát betonový 32-64, 50-64 (nadsítňi)

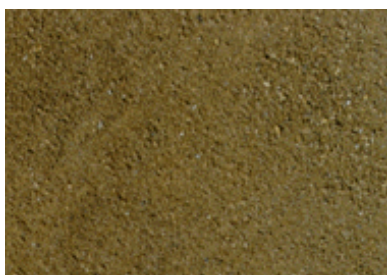


Zdroj: [25]

3. Tříděné zeminy a ornice

Tříděná zemina 0-8 je znázorněna na obr. č. 9. Tato zemina se používá ke konečné úpravě rekultivovaných pozemků, kde pozdější výsadba nevyžaduje vysoce kvalitní černozem. Dále se používá pro obsypy a zásypy kabelů telekomunikačních vedení a všude tam, kde je třeba velmi dobře hutnitelný zásypový materiál [25].

Obr. č. 9: Tříděná zemina 0-8



Zdroj: [25]

Ornice tříděná 0-8 "A" a Ornice tříděná 0-8 "B" obr. č. 10. Tyto produkty mají uplatnění v ohumusování rekultivovaných ploch a dále při výstavbě travnatých ploch fotbalových stadionů [25].

Obr. č. 10: Ornice tříděná 0-8 “A“, “B“



Zdroj: [25]

Jílovitá zemina (žlutka) se využívá v cihelnách při výrobě cihel nebo při výstavbě tenisových kurtů [25].

Firma REVITAL BOHEMIA je výhradním dodavatelem pro firmu Sibera Systém materiálů používaných při výstavbě antukových tenisových kurtů a travnatých stadionů. Výše uvedený odběratel má zájem především o jílovitou zeminu, tříděnou ornici a jemné frakce recyklátů [25].

4.5 Stroje a příslušenství recyklační firmy

V příloze č. 2 jsou uvedeny stroje a veškeré příslušenství, které firma Revital Bohemia eviduje ve svém majetku.

5 Výběr vhodného stroje pro firmu

Stavební a demoliční odpad se zpracovává převážně v recyklačních centrech, ale jsou případy, kdy je výhodnější zpracovat odpad přímo v místě stavby. Například u staveb dálnic a železničních koridorů.

V této kapitole jsou charakterizovány stroje potřebné pro recyklaci stavebních a demoličních odpadů. Firma, která se zabývá recyklací, potřebuje pro svou činnost drtící a třídící strojní vybavení. Drcení a třídění je obvykle zařazeno do jedné linky. V některých případech mohou být drtiče nebo třídiče samostatné.

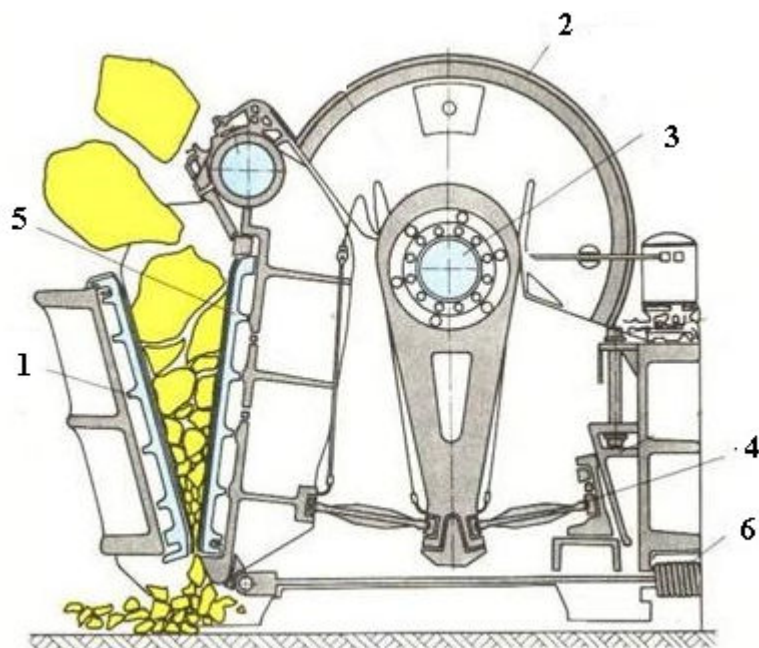
5.1 Drtiče

Patří mezi nejdražší zařízení úpravy stavebního odpadu a dochází u nich k velkému opotřebení. Mezi nejpoužívanější drtiče patří čelist'ové, kladivové, kuželové, odrazové a metací.

5.1.1 Čelist'ové drtiče

Používají se pro hrubé a střední drcení velmi tvrdých materiálů, kde u asfaltu a jiných houževnatých materiálů je horší drtitelnost. Konstrukce drtiče na Obr. č. 11 1-6 (1- pevná čelist, 2- setrvačnick, 3- výstředníkový hřídel, 4- vzpěra, 5- pohyblivá čelist, 6- pružina) je řešena tak, aby v horní části mlýna došlo k předdrcení a v dolní části ke konečnému drcení na požadovanou frakci. Čelist'ové drtiče jsou jednovzpěrné pro sekundární drcení a dvouzpěrné pro primární drcení [4].

Obr. č. 11: Čelistový drtič

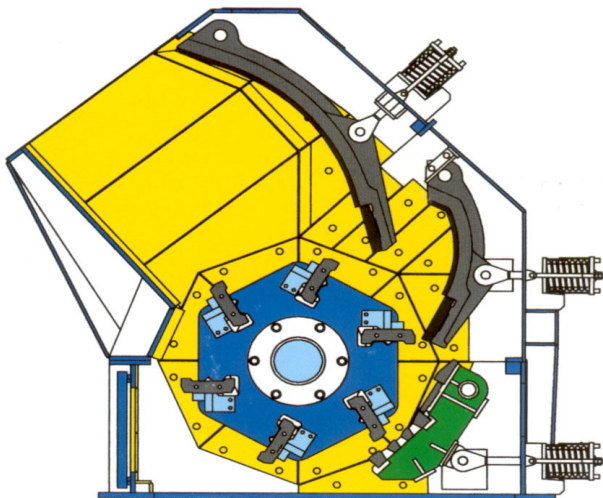


Zdroj: [15]

5.1.2 Odrazové drtiče

Používají se k drcení středně tvrdých materiálů včetně asfaltu. Materiál se nejdříve drtí nárazem o tuhé lišty, které jsou upevněné na rotoru. Lišty se otáčejí a vrhají materiál na pancéřové desky (Obr. č. 12). Vyvážené uspořádání rotoru a sklony dopadových desek umožňují maximalizovat výkon při minimálním opotřebením drticích lišt a dopadových desek. Výhodou těchto drtičů je schopnost rozpojovat velké kusy a vysoký stupeň zdrobnění. Jejich nevýhodou je omezené použití pro křehké materiály, neboť se zvyšuje opotřebením drticích lišt a dopadových desek [4, 7, 24].

Obr. č. 12: Odrazový drtič



Zdroj: [36]

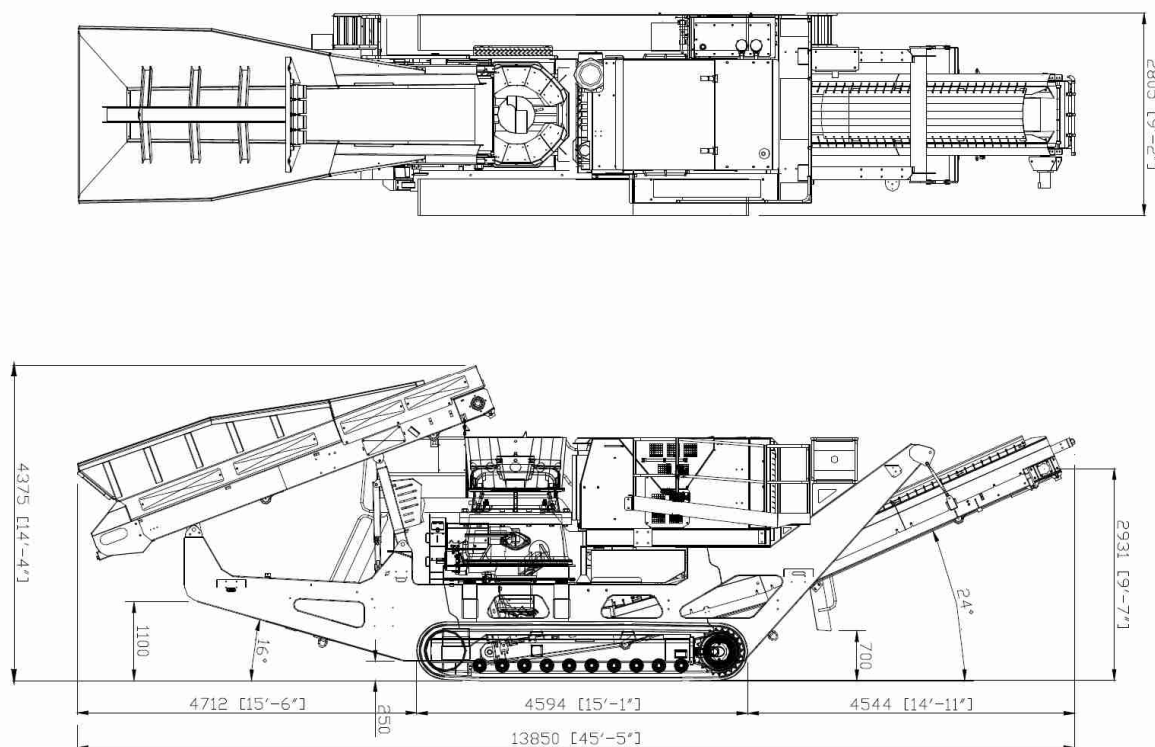
5.1.3 Kladivové drtiče

Tyto drtiče mají na vodorovném rotoru výkyvně upevněna kladiva, která při otáčení narážejí na kusy materiálu ležícího na povrchu válcové dutiny skříně, jako na kovadlině. Odstředivou silou se vrhají částice na pancéřové desky a tím dochází k drcení materiálu. Drcení probíhá tak dlouho, dokud rozdrčená zrna nepropadnou roštem na dno drtiče [7].

5.1.4 Kuželové drtiče

Používají se pro hrubé, střední i jemné drcení velmi pevných a obtížně drtitelných pevnin. Na obr. č. 13 je znázorněn mobilní kuželový drtič. Drtící prostor, kde dochází ke zdobňování materiálu je mezi otáčejícím se drtícím kuželem a nepohyblivým drtícím pláštěm [4, 41].

Obr. č. 13: Mobilní kuželový drtič



Zdroj: [34]

5.1.5 Metací drtiče

Uvnitř drtiče je konické zařízení měnící směr toku materiálu, kde dochází k urychlení a odhození na boky drtiče, které jsou vyplněné materiálovými kapsami. Tento materiál je strháván vystupujícím materiálovým tokem. Zde nedochází k drcení materiálu přímým působením kovových částí drtiče. Po opuštění rotoru se materiál uvede do pohybu odstředivou silou směrem k stěnám s kapsami. Kapsy jsou vyplněny materiálem a tím dochází k drcení materiálu o materiál [4].

Mezi přední dodavatele moderních technologií pro zpracování stavebního odpadu patří společnost MB CRUSHER, která pochází z Itálie a na trhu působí již 12 let. MB CRUSHER nabízí například drtičí lžíce či lopaty na hydraulický pohon, které využívají rýpadla (bagru), kdy je nabírána zemina, hrubý stavební odpad či jiný kusový materiál a je zároveň drcen.

Výhodou těchto zařízení je velmi dlouhá životnost, snadná manipulace a přepravování lžice, která není náročná na uskladnění. Použití této drtící lžice, která je na obr. č 14 vyniká zejména při výkopových činnostech, při demolicích budov a sanacích původně průmyslových a obytných oblastí. Dále se používá při zpracování vytěžených surovin, pozemních pracích, výstavbě cest, v lomech, dolech, při rekultivaci krajiny a při vyplňování různých terénních zemních prohlubní.

Italská společnost v současné době exportuje do více než 100 zemí po celém světě a je vysoce oceňována pro inovační výsledky, vyspělou technologii svých výrobků a za kvalitu svých služeb [11].

Obr. č. 14: Drtící lžice MB CRUSHER



Zdroj: [23]

Společnost Finlay CZ představuje na našem trhu předního výrobce mobilních technologií Terex/Finlay, která se v loňském roce rozhodla navázat spolupráci se společností EDGE INNOVATE. Společnost na našem trhu doplňuje jakékoliv mobilní technologie drcení a třídění. Společnost nabízí dopravníky na kolovém i pásovém podvozku s násypkou i bez násypky a v různých délkách a provedeních. EDGE nabízí mobilní násypky TL 220. Násypky TL220 nahrazují nakladač, který je drahý a vyžaduje

obsahu. Zároveň mobilní násypka TL220 s podavačem na kolovém nebo pásovém podvozku se může kombinovat i s vynášecím pásem různé délky a s možností radiálního haldování.

Mezi další nabízené produkty patří válcové drtiče SHREDDERY, které slouží pro zpracování pneumatik, stavebního dřeva, kompostů a domovního odpadu. U těchto drtiček firma EDGE nabízí několik typů pohonu a to diesel/hydraulika, elektro/hydraulika a kombinace obou tzv. duální pohon [12].

Obr. č. 15: Mobilní násypka EDGE TL 220



Zdroj: [39]

Na obr. č. 15 je znázorněna mobilní násypka TL 220 a na obr. č. 16 je znázorněn vynášecí pás TS 80 od firmy EDGE.

Obr. č. 16: Vynášecí pás EDGE TS 80



Zdroj: [39]

5.2 Třídíče

V dnešní době se nejčastěji používají třídíče bubnové a třídíče vibrační. Třídíče se ve zpracovatelských linkách využívají k roztřídění nadrceného stavebního a demoličního odpadu na jednotlivé frakce. Bubnové třídíče, pracují na principu rotačního bubnového síta.

Při zpracování rozdrčeného stavebního a demoličního odpadu se také využívají vibrační třídíče s paralelním uspořádáním sít. Jde o sítové skříně, které jsou uloženy nebo zavěšeny na pružinách a osazeny budičem vibrací. Tímto budičem je většinou excentr, nerovnoměrné rozložení hmot setrvačníku nebo elektromagnet působící na skříně třídíče. Zde dochází k eliptickým nebo kruhovým pohybům sítové skříně a k vibracím pletiva samotného síta, což má pozitivní vliv na účinnost třídění a dává možnost výrazně zkrátit délku sítové plochy. Vibrační třídíče mají nastavitelný sklon v rozmezí 30 až 40°.

Třídíče se pohání samostatně diesel-hydraulicky nebo elektricky. Některé třídíče, mohou být poháněny přímo z hydrauliky drtiče.

Při separaci ve zpracovatelských linkách se často používají magnetické separátory. Tyto separátory se používají pro odstranění magnetických nečistot z finálního produktu [4].

5.3 Rozdělení recyklačních linek

Recyklační linky jsou mobilní, polomobilní a stacionární. Výběr recyklačních linek závisí na prostředí, kde je linka použita a na technickém zázemí zpracovatelské firmy. Mobilní a polomobilní recyklační linky mají větší využití než stacionární. Recyklační linky se především používají ke zpracování stavebního odpadu. Stacionární linky se používají v kamenolomech nebo v recyklačních centrech, kde je stálý přísun velkého množství materiálu. Linky jsou velmi výkonné [4].

5.3.1 Mobilní

Mobilní recyklační linky na obr. č. 17 jsou umístěny na přívěsných nebo návěsných podvozcích, kde jsou umístěna všechna dílčí technologická zařízení pro úpravu stavebního a demoličního odpadu. Mobilní stroje se musí umět pohybovat nejen při přepravě na

pozemních komunikacích, ale rovněž musí zvládnout přepravu v náročném terénu, kde recyklují stavební odpad. Mobilní recyklační linky se užívají k přímému nasazení na staveništi, u demolic průmyslových staveb nebo pro spádové oblasti s malým výskytem stavební suti a předpokladem přemístění na jiné stanoviště.

Mobilní recyklační linky pro úpravu stavebního demoličního odpadu pracují většinou podle shodného principu, kde následují tyto technologické kroky za sebou: příjem materiálu, předběžné prosévání, rozměňování, magnetické odlučování feromagnetických kovů a následuje další třídění podle požadavků. Na mobilních linkách můžeme zpracovávat výkopové zeminy, beton, asfalt, cihly a sutě z demolic. Dosahovaná výkonnost je $150 - 200 \text{ t.h}^{-1}$ [4].

Obr. č. 17: Mobilní čelistový drtič



Zdroj: [32]

5.3.2 Polomobilní

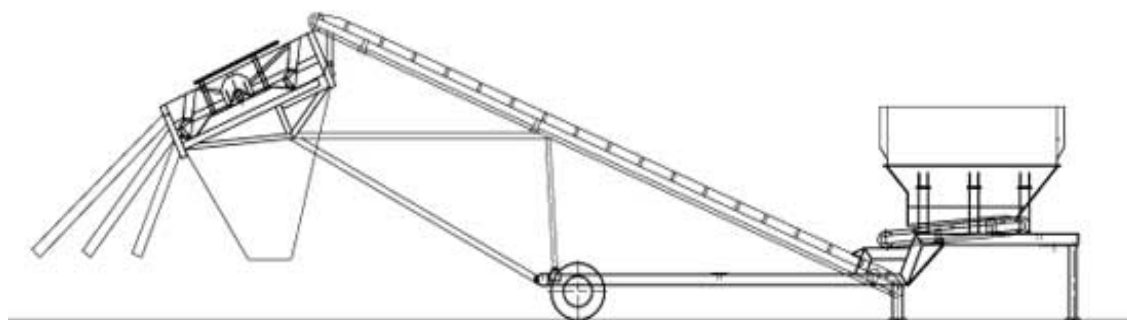
Polomobilní recyklační linky jsou sestaveny jako kontejnerové nástavby na nákladních automobilech, proto se rychle a snadno přepravují. Dosahovaná výkonnost u polomobilních linek je větší než u mobilních, a to až 250 t.h^{-1} [4].

Polomobilní recyklační linky se rozdělují na:

- lyžinové,
- kontejnerové,
- na kolovém podvozku [4].

Na obr. č. 18 je znázorněn polomobilní třídič s kolovým podvozkem, který se používá v lomech, štěrkovnách, pískovnách, při recyklaci stavebního odpadu, recyklaci asfaltu a rekultivaci [24].

Obr. č. 18: Polomobilní třídič s kolovým podvozkem



Zdroj: [24]

Výhody mobilních a polomobilních recyklačních linek jsou:

- snížení transportních nákladů na přepravu materiálu,
- nevyužívají se všechny transportní články, kam patří nakladač a přepravní automobil,
- jednou recyklační linkou se může obsluhovat více stanovišť,
- možnost přepravy recyklační linky ve velmi krátkém čase [4].

5.3.3 Stacionární

Pro stacionární recyklační linky (Obr. č. 19) je důležité, aby měly stále a v dostatečném objemu zajištěný stavební a demoliční odpad. Linky poskytují přípravu kvalitních recyklátů při vysoké hodinové výkonnosti.

Provoz stacionárních recyklačních linek je ekonomicky přínosný tehdy, jsou-li umístěny ve větších aglomeračních centrech nebo u staveb velkého rozsahu. Často jsou náklady na přepravu objemných stavebních a demoličních odpadů příliš vysoké v porovnání s prodejní cenou recyklátů na trhu.

Stacionární recyklační linky vyžadují zajištění podmínek provozu z hlediska dlouhodobého využívání. Především se jedná o snížení emisí prachu a hluchnosti, zvlhčováním, krytováním zařízení včetně zvukové izolace, vybudováním protihlukových

valů a vyřešením odvodnění zabraného území. Další podmínkou je dostatečná vzdálenost od bytové výstavby a směr převládajících větrů.

Stacionární recyklační linky mohou být vybaveny mokrou úpravnou, kde probíhá rozduřování a část nebo celý proces třídění za mokra, přičemž procesní voda je filtrována a necirkulována. Při mokrému procesu se výrazně snižuje prašnost a hlučnost. Nevýhodou je potřeba nepropustné cirkulační nádrže, usazovací nádrže a nutnost deponování vzniklých kalů [4].

Obr. č. 19: Stacionární čelistový drtič



Zdroj: [37]

6 Metody pro výběr stroje a způsob jeho financování

Metody pro stanovení vhodného stroje se liší svojí složitostí a náročností na typ informací, které je třeba pro jejich určení znát.

6.1 Vícekriteriální analýza variant

Pro výběr nejvhodnějšího stroje použijeme vícekriteriální analýzu variant. Jejím cílem je najít variantu, která nejlépe vyhovuje požadavkům jednotlivých kritérií.

Celkové hodnocení variant závisí na důležitosti jednotlivých kritérií a na hodnocení variant alternativ podle jednotlivých kritérií. Typy informací, které rozeznáváme:

- **žádná informace** – neexistuje preferenční informace,
- **nominální informace** – informace přístupná pro preference kritérií mezi sebou. Je vyjádřena pomocí nejhorších možných hodnot, při nichž může být varianta akceptována. Varianty se rozdělují podle příslušného kritéria na akceptovatelné a neakceptovatelné,
- **ordinální informace** – vyjadřuje uspořádání kritérií podle jejich důležitosti,
- **kardinální informace** – mají kvantitativní charakter a jedná se o hodnocení důležitosti informací podle vah [14].

Nejlepší variantou může být pouze varianta nedominovaná, ke které se nenajde jiná varianta, která by byla lepší nebo s ní srovnatelná [14]

6.1.1 Metoda pořadí

Metoda pořadí používá ordinální informace. Nejdříve se seřadí kritéria podle pořadí od nejdůležitějšího po nejméně důležité. Nejdůležitější variantě dáme hodnocení p (= počet variant) bodů, další nejdůležitější $p - 1$ bodů a ke každé další méně důležité variantě v pořadí o 1 bod méně. Nejhorší varianta dostane 1 bod. Váhy určíme tak, že sečteme body a vydělíme je celkovým počtem bodů, které byly přiřazeny [6, 5].

6.1.2 Bodovací metoda

Bodovací metoda je založena na kvantitativním ohodnocení důležitosti kritérií prostřednictvím bodovací stupnice, kterou si nejdříve musíme určit. Tato stupnice může být od 0 do 10. Všechny kritéria hodnotíme určitým počtem bodů tak, aby nejdůležitější kritérium získalo největší počet bodů. Váhy určíme stejným způsobem jako u metody pořadí [6, 10].

6.1.3 Saatyho metoda

Saatyho metoda neboli metoda kvantitativního párového srovnání umožňuje vzájemné porovnání charakterově příbuzných kritérií. Porovnává se každá dvojice kritérií a hodnocení se vyplní do tzv. Saatyho matice S .

Postup vyplnění do Saatyho matice probíhá následujícím způsobem: jsou-li i -té a j -té kritéria rovnocenná, je $s_{ij} = 1$, preferuje-li slabě i -té kritérium před j -tým, je $s_{ij} = 3$, preferuje-li silně i -té kritérium před j -tým, je $s_{ij} = 5$, při velmi silné preferenci je $s_{ij} = 7$, při preferenci absolutní dokonce $s_{ij} = 9$. Můžeme používat i mezistupně (hodnoty 2, 4, 6, 8). Preferuje-li se j -té kritérium před i -tým, zapíše se do matice převrácené hodnoty ($s_{ij} = 1/3$ při slabé preferenci, $s_{ij} = 1/5$ při silné preferenci atd.).

Na diagonále Saatyho matice jsou samé jedničky, protože každé kritérium je samo sobě rovnocenné. Z řádků matice vypočteme geometrické průměry, tj. v řádku se všechna čísla vynásobí a ze součinu se provede k -tá odmocnina. Poté se geometrické průměry řádků sečtou a každý z nich se tímto součtem vydělí. Získají se váhy, jejichž suma je rovna 1 [6, 10].

6.2 Způsoby financování investice

Firmy mají více možností, jak pořídit majetek. Níže uvedených kapitolách jsou popsány způsoby financování nákupem za hotové, leasingem a úvěrem.

6.2.1 Nákup za hotové

Nákup za hotové znamená nejnižší cenu v porovnání s nákupem na úvěr nebo leasingem, avšak zároveň nejvyšší nárok na okamžitou likviditu. Pokud firma nemá dostatečné množství vlastních prostředků na nákup za hotové, má možnost využít cizích zdrojů, a to leasingu nebo úvěru. Konkrétní forma financování závisí na vlastní finanční situaci firmy a na daných podmínkách jednotlivých variant.

Musíme tedy posoudit výhodnost varianty financování, například podle výše daňové úspory. Možností zahrnutí částky výdajů do nákladů se firmě snižuje základ pro výpočet daně z příjmů, který ovlivňuje výši zisku před zdaněním i výši daňové povinnosti. Při nákupu za hotové jsou odpisy daňově uznatelnými výdaji [1].

$$\text{Netto výdaj} = \text{částka skutečných výdajů} - \text{daňová úspora} \quad [\text{Kč}] \quad /1/$$

$$\text{Daňová úspora} = \text{suma odpisů} * D \quad [\text{Kč}] \quad /2/$$

Kde: PC - pořizovací cena [Kč],

D - sazba daně z příjmů / 100 [1].

6.2.2 Úvěr

Poskytnutí finančních prostředků prostřednictvím bankovního úvěru vzniká vztah mezi klientem a bankou. Banky poskytují úvěry občanům, právnickým osobám a fyzickým osobám (podnikatelům). Firma se zavazuje hradit po delší dobu splátky, zahrnující pořizovací cenu a úrok [8]

Délky trvání úvěrového vztahu jsou krátkodobé, střednědobé a dlouhodobé, kde je doba splatnosti od 1 až do 10 let. Splácet je možné dle stanovené lhůty do podpisu smlouvy nebo po vyčerpání úvěru [1].

Úvěr pro občany:

- spotřební (nákup automobilu, zboží do domácnosti),
- na nemovitosti (na nákup bytu, renovaci či koupi nemovitosti).

Úvěr pro právnické a fyzické osoby (podnikatele):

- provozní úvěr (určen na financování provozních potřeb),

- investiční úvěr (určen k pořízení hmotného, případně nehmotného dlouhodobého majetku).

Výhody bankovního úvěru:

- pořízený majetek je ve vlastnictví firmy,
- daňově uznatelným výdajem jsou úroky a odpisy, které ovlivňují hospodářský výsledek,
- realizace finančně náročné investiční akce směřující k rozvoji podnikatelské činnosti.
- na základě smlouvy o úvěru je možné operativní a komplexní úvěrování
- vybraných provozních a investičních potřeb.

Nevýhody bankovního úvěru:

- vysoké poplatky za poskytnutí úvěru,
- poskytnutí úvěru je administrativně a časově náročné,
- vysoké nároky na bonitu žadatele,
- doložení podrobné analýzy podnikatelského záměru,
- banka požaduje ručení v hodnotě více než sta procent ceny pořízeného zboží.

Při využití úvěru nebo nákupu za hotové jsou daňově uznatelnými výdaji odpisy zakoupeného majetku. Při zohlednění daňového efektu musíme vzít v úvahu dobu splácení úvěru, ale také dobu odepisování majetku, protože investice bude daňový efekt způsobovat i po tuto dobu [1].

$$\text{Netto výdaj} = \text{částka skutečných výdajů} - \text{daňová úspora} \quad [\text{Kč}] \quad /3/$$

$$\text{Daňová úspora} = (\text{suma odpisů} + \text{úroky z úvěru}) * D \quad [\text{Kč}] \quad /4/$$

Kde: PC - pořizovací cena [Kč],

D - sazba daně z příjmů / 100 [1].

Anuita je pevně stanovená peněžní částka, která se věřiteli splácí v pravidelných intervalech. Výše anuity je stanovena tak, aby součet anuit za určité období splatil zapůjčenou částku i s úroky. Anuitní splátka zahrnuje částečné splacení jistiny a úroku.

$$A = U * [(1 + r)^n * r] / [(1 + r)^n - 1] \quad [Kč] \quad /5/$$

Kde: U - velikost úvěru [Kč],

r - úroková sazba (%/100),

n - doba splacení [roky] [8].

6.2.3 Leasing

Leasing je z právního hlediska třístranný právní vztah mezi dodavatelem, pronajímatelem a nájemcem. Pronajímatel kupuje od dodavatele majetek a dále jej poskytuje za stanovené nájemné (splátky) do užívání nájemci.

Z finančního hlediska je leasing forma financování potřeb podniku cizím kapitálem, při níž pronajímatel je vlastníkem zboží, které nájemce využívá při své činnosti.

Splátky se skládají z odpisů, úrokového zatížení, rizika, zisku a dalších nákladů pronajímatele [8].

6.2.3.1 Druhy leasingu

Leasing dělíme do níže uvedených skupin:

1) Podle míry krytí pořizovací ceny předmětu leasingu, délky pronájmu a míry amortizace:

- **finanční leasing** – nájemce plně užívá věc, která je ve vlastnictví pronajímatele s tím, že veškeré škody a platby spojené s užíváním hradí sám nájemce. Pronajímatel zůstává po celou dobu nájemní smlouvy vlastníkem předmětu, který vede ve svém majetku a odepisuje ho. Po ukončení leasingové smlouvy předmět přechází do vlastnictví uživatele za úhradu nebo bezplatně a to za podmínek, které jsou stanoveny ve smlouvě,
- **operativní leasing** – jedná se o pronájem majetku, který je realizován na základě nájemní smlouvy. Jde o krátkodobý pronájem, kdy pronajímatel poskytuje nájemci i další služby např. údržba, pojištění, odstraňuje škody. Součet splátek nájemného tvoří pouze menší část z pořizovací ceny najaté věci. Po ukončení nájmu předmět leasingu není plně odepsán a vrací se pro najímateli, který tento předmět může opět pronajmout nebo prodat další osobě,
- **zpětný leasing** – jedná se o specifickou formu finančního leasingu, kde pronajímatel předmět pronájmu kupuje od nájemce a následně mu jej pronajme na

základě leasingové smlouvy. U zpětného leasingu není mezi nájemcem a pronajímatelem prodejce předmětu, neboť prodejcem je pronajímatel. Lze jej využít k optimalizaci kapitálové struktury. Po ukončení zpětného leasingu přebírá nájemce jeho předmět zpět do svého vlastnictví [1].

2) Podle teritoriálního hlediska:

- **tuzemský leasing,**
- **zahraniční leasing** – po skončení nájemní doby musí být v případě operativního leasingu vyvezeno zpět do zahraničí a v případě finančního leasingu s následnou koupí věci převedeno do režimu volného oběhu [1].

3) Podle charakteru účastníků leasingové operace:

- **přímý leasing** – celý leasing organizuje a financuje sám pronajímatel nebo při větší finanční náročnosti předmětu se na leasingové operaci podílí úvěrem banka,
- **nepřímý leasing** – na leasingové operaci se může podílet více investorů, a to z důvodu rozdělení rizika financování [8].

Kromě výše uvedených druhů existují další druhy leasingových operací, které se liší různými způsoby převodu vlastnictví předmětu leasingu po ukončení leasingové operace, specifickostí financované komodity, velikostí finančního objemu operace či osobou ručitele.

Výhody leasingu:

- splátky jsou účtovány do nákladů a snižují tak základ daně z příjmu,
- pořízení investice bez potřebné výše kapitálu,
- náklady na administrativu jsou minimální,
- pořízení investice leasingem je dostupnější než úvěr,
- nájemce udržuje likviditu podniku [2].

Nevýhody leasingu:

- nájemce předmět leasingu po dobu trvání leasingové operace nevlastní, a proto nemůže uplatnit odpisy, jako daňově uznatelnou položku,
- při nezaplacení splátky ztrácí možnost dalšího užívání a následnou koupí předmětu leasingu,

- při ztrátě nebo zničení předmětu leasingu nemá nárok na návrat zaplacených splátek [2].

Daňově uznatelnými výdaji při financování leasingem jsou leasingové splátky (bez DPH) spolu s příslušnou částí akontace.

$$\text{Netto výdaj} = \text{částka skutečných výdajů} - \text{daňová úspora} \quad [\text{Kč}] \quad /6/$$

$$\text{Roční daňová úspora} = (\text{suma leasingových splátek} + 1/n \text{ akontace}) * D \quad [\text{Kč}] \quad /7/$$

Kde: D - sazba daně z příjmů/100,

n - počet splátek [1].

6.2.4 Metody odepisování

Jedná se o teoretický předpoklad, že dlouhodobý majetek se postupně opotřebovává, a proto se jeho hodnota musí přenášet do nákladů firmy postupně. Majetek je zařazen do odpisových skupin, které jsou uvedeny v příloze č. 4 dle doby odepisování.

6.2.4.1 Metoda lineárních odpisů

Jde o rovnoměrné odepisování hodnoty majetku v průběhu jeho ekonomické životnosti. Vychází z předpokladu, že majetek se opotřebovává rovnoměrně. Roční odpisové sazby pro rovnoměrné odepisování jsou uvedeny v příloze č. 3.

$$\text{V prvním roce} \quad \text{RO} = \text{VC} * (\text{S}_1 / 100) \quad [\text{Kč}] \quad /8/$$

$$\text{V dalších letech} \quad \text{RO} = \text{VC} * (\text{S} / 100) \quad [\text{Kč}] \quad /9/$$

Kde: RO - roční odpis [Kč],

VC - vstupní cena [Kč],

S₁, S - roční odpisová sazba v prvním roce, v dalších letech [1].

6.2.4.2 Metoda degresivních odpisů

Je charakteristická klesající roční odpisovou částkou. Tato metoda je vhodná u majetku podléhajícímu rychlému opotřebení fyzickému a zejména morálnímu. Výrazně snižuje daňový základ, z uložených prostředků plyne úrok. Roční odpisové sazby pro degresivní odepisování jsou uvedeny v příloze č. 3

$$\text{V prvním roce} \quad RO = VC/K_1 \quad [K\check{c}] \quad /10/$$

$$\text{V dalších letech} \quad RO = 2 * ZC/[K - (r - 1)] \quad [K\check{c}] \quad /11/$$

Kde: RO - roční odpis [Kč],

VC - vstupní cena [Kč],

ZC - zůstatková cena [Kč],

K_1 - koeficient pro zrychlené odepisování v prvním roce,

K - koeficient pro zrychlené odepisování v dalších letech,

r - pořadový rok odepisování [roky] [2].

7 Vlastní práce

U vybrané recyklační firmy jsem se zaměřila na recyklační stroje. Firma Revital Bohemia v současné době vlastní tři třídače a tři drtiče. Třídače byly pořízeny od firmy Finlay, při práci se osvědčily a nebyly zaznamenány žádné velké komplikace s jejich provozem. Drtiče byly naopak pořízeny od firem Hartl a Pegson Metrotrak.

Po poznání firmy jsem se rozhodla pro obnovu čelistového drtiče od firmy Pegson Metrotrak. A to z důvodu, že tento stroj bude používán cca 22 let a má nízký výkon. Navrhuji proto firmě obměnu tohoto stroje za nový drtič.

7.1 Porovnání nabídky čelistových drtičů

Požadavky pro výběr nového stroje jsou následující:

- čelistový drtič,
- hydraulický pohon drtiče,
- pásový podvozek,
- vyšší výkon
- větší objem násypky.

Parametry stávajícího stroje:

- čelistový drtič Pegson Metrotrak,
- hmotnost 30 t,
- pohon 140 kW,
- výkon 200 t/hod,
- vstupní otvor 900 x 600 mm,
- transportní velikost 13,2 x 2,4 x 3,2 m,
- objem násypky 3,6 m³.

1. Atlas Copco

Hlavní předností tohoto drtiče (Obr. 20) je patentovaný pohyb čelistí „Quatro“, který je umožněn uložením vzpěry. Pohyb připomíná číslici osm. Při Quatro pohybu,

dochází k vtahování materiálu v horní části drtící komory, tím se zvyšuje výkon drtiče a dojde k dodrcování materiálu při výstupu z drtiče. Parametry drtiče jsou v tab. č. 3 [27].

Obr. č. 20: Čelistový drtič Atlas Copco PC4



Zdroj: [16]

Tab. č. 3: Parametry drtiče Atlas Copco PC4

Vstupní otvor [mm]	1250 x 650
Otáčky drtiče [ot/min]	270
Objem násypky [m]	5
Výkon drtiče [t/hod]	300
Výkon motoru [kW]	242
Nastavitelná štěrбина [mm]	50 -150
Celková hmotnost [t]	45
Cena stroje [Kč]	9 000 000
Rozměry podavače [mm]	1240 x 3200
Výsypná výška [mm]	3480
Transportní velikost [mm]	12,2x2,7x3,5

Zdroj: [27]

2. Sandvik

Konstrukce drtiče (Obr. 21) je analyzována metodou konečných prvků, jejímž výsledkem je extrémní pevnost rámu drtiče. Podvozek stroje je určen pro těžké zatížení a umožňuje vysokou mobilitu. Parametry drtiče jsou uvedeny v tab. č. 4 [31].

Obr. č. 21: Čelistový drtič Sandvik QJ331



Zdroj: [19]

Tab. č. 4: Parametry drtiče Sandvik QJ331

Vstupní otvor [mm]	1100 x 700
Otáčky drtiče [ot/min]	285
Objem násypky [m]	7
Výkon drtiče [t/hod]	350
Výkon motoru [kW]	261
Nastavitelná štěrba [mm]	40 -175
Celková hmotnost [t]	47
Cena stroje [Kč]	9 200 000
Rozměry podavače [mm]	1040 x 4170
Výsypná výška [mm]	2100
Transportní velikost [mm]	14,6x2,9x3,4

Zdroj: [31, 38]

3. Finlay

Jedná se o jednovzpěrný drtič (Obr. 22) od společnosti Jeques. Silně lepidlý nebo zahliněný materiál lze drtit v opačném směru trvale nebo krátkodobě, při ucpání drtící komory. Nastavení výstupní štěrby probíhá pomocí hydraulicky ovládaných nastavitelných klínů. V tab. č. 5 jsou uvedeny parametry stroje [28].

Obr. č. 22: Čelistový drtič Finlay J-1175



Zdroj: [17]

Tab. č. 5: Parametry drtiče Finlay J1175

Vstupní otvor [mm]	1070 x 762
Otáčky drtiče [ot/min]	270
Objem násypky [m]	9
Výkon drtiče [t/hod]	350
Výkon motoru [kW]	261
Nastavitelná štěrba [mm]	45 -175
Celková hmotnost [t]	52
Cena stroje [Kč]	9 150 000
Rozměry podavače [mm]	1030 x 4100
Výsypná výška [mm]	4000
Transportní velikost [mm]	14,53x2,9x3,5

Zdroj: [28]

4. Resta CH3

Čelistový drtič (Obr. 23) slouží k drcení kameniva a stavebních sutí. Materiál je z násypky dávkován podavačem do drtiče a podrcený materiál je vynášen pásovým dopravníkem na zemní skládku, případně do třídícího zařízení. Parametry jsou uvedeny v tab. č. 6 [30].

Obr. č. 23: Čelistový drtič Resta CH3



Zdroj: [18]

Tab. č. 6: Parametry drtiče Resta CH 3

Vstupní otvor [mm]	1100 x 750
Otáčky drtiče [ot/min]	270
Objem násypky [m]	6
Výkon drtiče [t/hod]	250
Výkon motoru [kW]	250
Nastavitelná štěrba [mm]	63 -220
Celková hmotnost [t]	45
Cena stroje [Kč]	7 200 000
Rozměry podavače [mm]	1050 x 4000
Výsypná výška [mm]	3650
Transportní velikost [mm]	14,6x2,7x3,5

Zdroj: [30]

7.2 Výběr stroje pomocí vícekriteriální analýzy variant

V tab. č. 7 jsou uvedeny základní parametry vybraných strojů, na kterých byly aplikovány vícekriteriální analýzy, pro výběr nejlepšího stroje.

Tab. č. 7: Parametry vybraných strojů

	Čelist'ový drtič	ATLAS COPCO PC 4	SANDVIK QJ331	FINLAY J1175	RESTA CH3	
1	Vstupní otvor [mm]	1250 x 650	1100 x 700	1070 x 762	1100 x 750	max
2	Otáčky drtiče [ot/min]	270	285	270	270	max
3	Objem násypky [m]	5	7	9	6	max
4	Výkon drtiče [t/hod]	300	350	350	250	max
5	Výkon motoru [kW]	242	260	257	250	max
6	Nastavitelná šterbina [mm]	50 - 150	40 - 175	45 - 175	63 - 220	max
7	Celková hmotnost [t]	45	47	52	45	min
8	Cena stroje [Kč]	9 000 000	9 200 000	9 150 000	7 200 000	min
9	Rozměry podavače [mm]	1240 x 3200	1040 x 4170	1030 x 4100	1050 x 4000	max
10	Výsypná výška [mm]	3480	2100	4000	3650	max
11	Transportní rozměry [mm]	12,2x2,7x3,5	14,6x2,9x3,4	14,53x2,9x3,5	14,6x2,7x3,5	min

7.2.1 Metoda bodovací

V tab. č. 8, 9 a 10 je aplikována bodovací metoda. Pro hodnocení kritérií bodovací stupnicí je zvolena stupnice 1 - 4. Nejlepší varianta má nejvyšší hodnocení, kde 1 bod znamená nejhorší hodnocení a 4 body nejlepší. Z tabulky č. 10 vyplývá, že nejlepší je drtič od firmy Finlay J1175.

Tab. č. 8: Hodnocení kritérií drtiče

	Čelist'ový drtič	ATLAS COPCO PC 6	SANDVIK QJ331	FINLAY J1175	RESTA CH3
1	Vstupní otvor [mm]	4	1	2	3
2	Otáčky drtiče [ot/min]	1	2	1	1
3	Objem násypky [m]	1	3	4	2
4	Výkon drtiče [t/hod]	2	3	3	1
5	Výkon motoru [kW]	1	3	3	2
6	Nastavitelná šterbina [mm]	1	3	2	4
7	Celková hmotnost [t]	4	3	1	4
8	Cena stroje [Kč]	3	1	2	4
9	Rozměry podavače [mm]	4	3	1	2
10	Výsypná výška [mm]	2	1	4	3
11	Transportní velikost [mm]	4	1	3	2

Tab. č. 9: Přiřazení vah kritérií podle bodovací metody

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Celkem
Přiřazené body	70	80	70	95	90	45	40	100	50	60	40	740
Váhy	0,09	0,11	0,09	0,13	0,12	0,06	0,05	0,14	0,07	0,08	0,05	1

Tab. č. 10: Výběr nejlepší varianty pomocí bodovací metody

	Čelistový drtič	ATLAS COPCO PC 6	SANDVIK QJ331	FINLAY J1175	RESTA CH3
1	Vstupní otvor [mm]	0,38	0,09	0,19	0,28
2	Otáčky drtiče [ot/min]	0,11	0,22	0,11	0,11
3	Objem násypky [m]	0,09	0,28	0,38	0,19
4	Výkon drtiče [t/hod]	0,26	0,39	0,39	0,13
5	Výkon motoru [kW]	0,12	0,36	0,36	0,24
6	Nastavitelná štěrba [mm]	0,06	0,18	0,12	0,24
7	Celková hmotnost [t]	0,22	0,16	0,05	0,22
8	Cena stroje [Kč]	0,41	0,14	0,27	0,54
9	Rozměry podavače [mm]	0,27	0,20	0,07	0,14
10	Výsypná výška [mm]	0,16	0,08	0,32	0,24
11	Transportní velikost [mm]	0,22	0,05	0,16	0,11
	Celkem	2,3	2,2	2,5	2,4

7.2.2 Metoda pořadí

Metoda pořadí je popsána v kapitole 6.1 „Metody pro výběr stroje a způsob jeho financování“. V tab. č. 11 je stanoveno pořadí důležitosti od 1 do 11, kde číslo 1 je nejdůležitější a číslo 11 je nejméně důležité.

Tab. č. 11: Přiřazení vah kritérií podle metody pořadí

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Celkem
Pořadí důležitosti	6	4	5	2	3	9	10	1	8	7	11	
Počet bodů	7	8	6	10	9	3	2	11	4	5	1	66
Váhy	0,11	0,12	0,09	0,15	0,14	0,05	0,03	0,17	0,06	0,08	0,02	1

Tab. č. 12: Výběr nejlepší varianty pomocí metody pořadí

	Čelistový drtič	ATLAS COPCO PC 6	SANDVIK QJ331	FINLAY J1175	RESTA CH3
1	Vstupní otvor [mm]	0,44	0,11	0,22	0,33
2	Otáčky drtiče [ot/min]	0,12	0,24	0,12	0,12
3	Objem násypky [m]	0,09	0,27	0,36	0,18
4	Výkon drtiče [t/hod]	0,30	0,45	0,45	0,15
5	Výkon motoru [kW]	0,14	0,42	0,42	0,28
6	Nastavitelná štěrba [mm]	0,05	0,15	0,10	0,20
7	Celková hmotnost [t]	0,12	0,09	0,03	0,12
8	Cena stroje [Kč]	0,51	0,17	0,34	0,68
9	Rozměry podavače [mm]	0,24	0,18	0,06	0,12
10	Výsypná výška [mm]	0,16	0,08	0,32	0,24
11	Transportní velikost [mm]	0,08	0,02	0,06	0,04
	Celkem	2,3	2,2	2,5	2,4

V tab. č. 12 je zvýrazněn drtič od firmy Finlay J1175, který získal při aplikování metody pořadí nejlepší hodnocení.

7.2.3 Saatyho metoda

V tab. č. 13 je vyplněna Saatyho matice, která je popsána v kapitole 6.1 „Metody pro výběr stroje a způsob jeho financování“. V tab. č. 14 se určí váhy jednotlivých kritérií, podle kterých se zjistí nejvhodnější drtič.

Tab. č. 13: Saatyho matice

	Vstupní otvor	Otáčky drtiče	Objem násypky	Výkon drtiče	Výkon motoru	Nastavitelná štěrba	Celková hmotnost	Cena stroje	Rozměry podavače	Výsypná výška	Transportní velikost
Vstupní otvor	1	1/3	3/1	1/4	1/5	5/1	8/1	1/9	5/1	3/1	3/1
Otáčky drtiče	1/3	1	3/1	1/3	1/3	6/1	7/1	1/4	6/1	3/1	7/1
Objem násypky	1/3	1/3	1	1/4	1/3	4/1	4/1	1/6	3/1	3/1	5/1
Výkon drtiče	3/1	3/1	4/1	1	2/1	7/1	8/1	1/2	6/1	5/1	8/1
Výkon motoru	4/1	3/1	3/1	1/2	1	5/1	5/1	1/3	7/1	4/1	6/1
Nastavitelná štěrba	5/1	1/6	1/4	1/7	1/5	1	2/1	1/8	3/1	1/4	3/1
Celková hmotnost	1/5	1/7	1/4	1/8	1/5	1/2	1	1/9	1/3	1/4	3/1
Cena stroje	1/8	4/1	6/1	2/1	3/1	8/1	9/1	1	7/1	6/1	9/1
Rozměry podavače	9/1	1/6	1/3	1/6	1/7	1/3	3/1	1/7	1	1/2	3/1
Výsypná výška	5/1	1/3	1/3	1/5	1/4	4/1	4/1	1/6	2/1	1	4/1
Transportní velikost	3/1	1/7	1/5	1/8	1/6	1/3	1/2	1/9	1/2	1/4	1

Tab. č. 14: Určení vah jednotlivých kritérií

	Vstupní otvor	Otáčky drtiče	Objem násypky	Výkon drtiče	Výkon motoru	Nastavitelná štěrбина	Celková hmotnost	Cena stroje	Rozměry podavače	Výsypná výška	Transportní velikost	Celkem	Geo. průměr	Váhy
Vstupní otvor	1,00	0,33	3,00	0,25	0,20	5,00	8,00	0,11	5,00	3,00	3,00	28,89	1,23	0,08
Otáčky drtiče	0,33	1,00	3,00	0,33	0,33	6,00	7,00	0,25	6,00	3,00	7,00	34,25	1,57	0,10
Objem násypky	0,33	0,33	1,00	0,25	0,33	4,00	4,00	0,17	3,00	3,00	5,00	24,08	1,23	0,08
Výkon drtiče	3,00	3,00	4,00	1,00	2,00	7,00	8,00	0,50	6,00	5,00	8,00	44,83	2,69	0,18
Výkon motoru	4,00	3,00	3,00	0,50	1,00	5,00	5,00	0,33	7,00	4,00	6,00	38,83	2,51	0,16
Nastavitelná štěrбина	5,00	0,17	0,25	0,14	0,20	1,00	2,00	0,13	3,00	0,25	3,00	15,13	0,60	0,04
Celková hmotnost	0,20	0,14	0,25	0,13	0,20	0,50	1,00	0,11	0,33	0,25	3,00	5,11	0,30	0,02
Cena stroje	0,13	4,00	6,00	2,00	3,00	8,00	9,00	1,00	7,00	6,00	9,00	55,13	3,29	0,22
Rozměry podavače	9,00	0,17	0,33	0,17	0,14	0,33	3,00	0,14	1,00	0,50	3,00	17,79	0,58	0,04
Výsypná výška	5,00	0,33	0,33	0,20	0,25	4,00	4,00	0,17	2,00	1,00	4,00	21,28	0,95	0,06
Transportní velikost	3,00	0,14	0,20	0,13	0,17	0,33	0,50	0,11	0,50	0,25	1,00	6,33	0,32	0,02
												Celkem	15,29	1

Tab. č. 15: Výběr nejlepší varianty pomocí Saatyho metody

Čelist'ový drtič	ATLAS COPCO PC 6	SANDVIK QJ331	FINLAY J1175	RESTA CH3
Vstupní otvor [mm]	0,32	0,08	0,16	0,24
Otáčky drtiče [ot/min]	0,10	0,21	0,10	0,10
Objem násypky [m]	0,08	0,24	0,32	0,16
Výkon drtiče [t/hod]	0,53	0,70	0,70	0,35
Výkon motoru [kW]	0,33	0,66	0,66	0,49
Nastavitelná štěrбина [mm]	0,04	0,12	0,08	0,16
Celková hmotnost [t]	0,08	0,06	0,02	0,08
Cena stroje [Kč]	0,65	0,22	0,43	0,86
Rozměry podavače [mm]	0,15	0,11	0,04	0,08
Výsypná výška [mm]	0,12	0,06	0,25	0,19
Transportní velikost [mm]	0,08	0,02	0,06	0,04
Celkem	2,49	2,48	2,83	2,75

Z tabulky č. 15 je zřejmé, že pomocí Saatyho metody vyšel nejvýhodněji čelist'ový drtič od firmy Finlay J1175.

Na základě všech aplikovaných metod podle stanovených parametrů nabízených strojů, nejlépe vyšel čelist'ový drtič od firmy Finlay J1175.

7.3 Výběr vhodného způsobu financování investice

Firma Revital Bohemia v současné době nemá k dispozici dostatečné množství volných finančních prostředků tak, aby mohla financovat nákup nového čelist'ového drtiče Finlay J1175 za hotové. Firma proto může nákup nového stroje financovat prostřednictvím

cizích zdrojů, a to buď leasingem nebo bankovním úvěrem. Možnosti financování byly popsány v předchozí kapitole 6.2 „Způsoby financování investice“.

7.3.1 Odepisování investice

Pro tuto investici bylo zvoleno lineární odepisování, které snižuje zdanitelný zisk. V prvním roce jsou odpisy nižší a dále jsou odpisy v každém roce odepisování stejné.

Jednotlivé druhy dlouhodobého hmotného majetku jsou rozděleny do 6 odpisových skupin. Recyklační stroje pro stavební a demoliční odpad patří do skupiny číslo 2 s dobou odepisování na 5 let. Pro výpočet byly použity vzorce /8/, /9/. Výpočet je uveden v tabulce č. 16.

- Vstupní cena 9 150 000 Kč
- odpisová skupina 2,
- doba odepisování 5 let,
- koeficient pro první rok odepisování S_1 11 %,
- koeficient v dalších letech odepisování S 22,25 %.

Tab. č. 16: Odepisování investice

Rok	Odpis [Kč]	Zůstatková cena [Kč]
1	1 006 500	8 143 500
2	2 035 875	6 107 625
3	2 035 875	4 071 750
4	2 035 875	2 035 875
5	2 035 875	0

7.3.2 Leasing

Firma Revital Bohemia disponuje finančními prostředky, které ale nestačí na pokrytí plánovaného nákupu nového stroje, proto se firma rozhodla stávající stroj odprodat. Po prodeji starého stroje bude moci firma zaplatit akontaci ve výši 15 % z pořizovací ceny nového stroje. Pro výpočet leasingu byly použity vzorce /6/, /7/ a další níže uvedené vzorce. V tabulce č. 17 je uveden výpočet na nákup nového stroje leasingem.

- Vstupní cena 9 150 000 Kč,
- doba pronájmu 5 let,
- počet splátek 60,
- úroková míra 10 %,
- akontace 15 % ze vstupní ceny,
- leasingový koeficient 1,1,
- pojištění 108 445 Kč,
- měsíční splátka 176 082 Kč,
- daň z příjmu 19 %.

Splátky celkem: $1\,372\,500 + (60 * 176\,082) = 11\,937\,420$ Kč,

Měsíční podíl daňově uznatelných nákladů: $11\,937\,420 / 60 = 2\,387\,484$ Kč [1].

Tab. č. 17: Výpočet financování investice leasingem

Roky	Roční daňově uznatelná splátka [Kč]	Úspora na daních [Kč]	Netto výdaj [Kč]
1	2 365 932	449 527	1 916 405
2	2 365 932	449 527	1 916 405
3	2 365 932	449 527	1 916 405
4	2 365 932	449 527	1 916 405
5	2 365 932	449 527	1 916 405
Celkem	11 829 660	2 247 635	9 582 025

V tabulce č. 18 je uveden výpočet financování čelist'ového drtiče Finlay J1175 leasingem, z toho netto výdaj (čistý výdaj) činí 9 582 025 Kč.

7.3.3 Bankovní úvěr

Pro výpočet možnosti financování investice bankovním úvěrem, byly použity vzorce /3/, /4/, /5/, /8/ a /9/. Firma si nevezme úvěr v plné výši 9 150 000 Kč, protože je schopna zaplatit ze svých zdrojů 15 % z ceny pořízení, která činí 1 372 500 Kč. Vstupní cena 7 777 500 Kč,

- úroková míra 4 %,
- daň z příjmu 19 %,
- doba splácení 5 let.

Tab. č. 18: Výpočet financování investice bankovním úvěrem

Roky	Odpisy [Kč]	Úroky [Kč]	Úspora na daních [Kč]	Anuitní splátka [Kč]	Netto výdaj [Kč]	Dluh [Kč]
1	1 006 500	311 100	250 344	1 922 324	1 671 980	7 777 500
2	2 035 875	462 471	474 686	1 922 324	1 447 638	6 166 276
3	2 035 875	352 982	453 883	1 922 324	1 468 441	4 706 424
4	2 035 875	235 281	431 520	1 922 324	1 490 804	3 137 082
5	2 035 875	108 753	407 479	1 922 324	1 514 844	1 450 039
celkem	9 150 000	1 470 587	2 017 911	9 611 618	7 593 707	0

$7\,593\,707 + 1\,372\,500 = 8\,966\,207$ Kč [1].

V tabulce č. 18 je výpočet financování čelist'ového drtiče bankovním úvěrem, kde netto výdaj (čistý výdaj) činí 8 966 207 Kč.

Tab. č. 19: Porovnání způsobů financování investice s ohledem na daňový efekt

Způsob financování	Skutečné výdaje [Kč]	Úspora na daních [Kč]	Netto výdaje [Kč]
Leasing	11 829 660	2 247 635	9 582 025
Bankovní úvěr	9 611 618	2 017 911	8 966 207

V tabulce č. 19 jsou porovnány možnosti financování čelist'ového drtiče leasingem nebo bankovním úvěrem. Z tabulky je zřejmé, že pro firmu je výhodnější použít k financování nákupu nového stroje bankovní úvěr.

7.4 Technicko-ekonomické posouzení investice

Výnosy a náklady z pořízení nového stroje pro firmu REVITAL BOHEMIA s.r.o. jsou počítány na dobu jednoho roku.

7.4.1 Fixní náklady

Náklady na pojištění N_p

- Pojištění čelistového drtiče si může firma zařídit u České podnikatelské pojišťovny a.s.. Roční náklady na povinné ručení budou činit 5 320 Kč. Výpočet pojistného je uvedeno v příloze č. 6.
- **N_p 5 320 Kč**

Náklady na amortizaci N_a

- Pořizovací cena 9 150 000 Kč, předpokládaná doba používání firmou Revital Bohemia je na 12 let. Podle amortizační stupnice uvedené v příloze č. 5 bude srážka za dobu provozu stroje 65 %.
- $N_a = (C_m * a_i / 100) / \text{doba provozu} \text{ [Kč]}$
- Kde: C_m – pořizovací cena stroje [Kč]
 a_i – srážka za dobu provozu [%]
- $N_a = (9\,150\,000 * 65 / 100) / 12 = \mathbf{495\,625\,Kč}$
- **N_a 495 625 Kč**

Náklady na úvěr N_u

- Pro firmu Revital Bohemia vychází nejvýhodněji úvěr od Komerční banky, která si například neúčtuje další poplatky za vedení úvěrového účtu a vyřízení úvěru.
- $N_u = \text{úroky celkem} / \text{doba splácení úvěru} \text{ [Kč]}$
- $N_u = 1\,470\,587 / 5 = 294\,117\,Kč$
- **N_u 294 117 Kč**

Celkové fixní náklady $N_p + N_a + N_u$ činí 795 062 Kč.

7.4.2 Variabilní náklady

Náklady na pohonné hmoty N_{PHM}

- Předpokladem je, že stroj bude pracovat 200 dnů v roce, 8 hodin denně.
- průměrná cena nafty 35 Kč/l,
- náklady na pohonné hmoty 1 260 Kč/hod.
- $N_{PHM} = (\text{počet dnů} * \text{počet hodin}) * \text{náklady na pohonné hmoty [Kč]}$
- $N_{PHM} = (200 * 8) * 1260 = 2\,016\,000 \text{ Kč}$
- **$N_{PHM} = 2\,016\,000 \text{ Kč}$**

Náklady na opravu a údržbu $Noú$

- Po konzultaci s prodejcem strojů od firmy Finlay bylo zjištěno, že průměrné roční náklady na opravu a údržbu čelistového drtiče činí 800 000 Kč. Nejčastější opravy a výměny probíhají u olejového, vzduchového, palivového a zpětného filtru, motorového oleje a u podavače, u síta odhlinění, pevné a pohyblivé čelisti, u upínacích lišt a šroubů.
- **$Noú = 800\,000 \text{ Kč}$**

Náklady na mzdy Nm

- Hodinová mzda obsluhy drtiče zůstane pro nový stroj stejná 120 Kč/hod. Odvody sociálního pojištění zaměstnavatele 25 %, sazba zdravotního pojištění zaměstnavatele je 9 % z hrubé mzdy. Obsluha pracuje přibližně 1710 hod ročně.
- $Nm = (\text{hodinová mzda obsluhy} * 1,34) * \text{počet odpracovaných hodin [Kč]}$
- $Nm = (120 * 1,34) * 1710 = 274\,968 \text{ Kč}$
- **$Nm 274\,968 \text{ Kč}$**

Celkové variabilní náklady $N_{PHM} + Noú + Nm$ činí 3 090 968 Kč.

7.4.3 Výnos recyklační linky

- Firma Revital Bohemia pronajímá recyklační stroje s průměrnou hodinovou výkonností 300 t za 2 750 Kč/hod. Recyklační linka pracuje průměrně 1600 hod ročně. Roční využití stroje je 475 200 t.
- $V = \text{počet odpracovaných hodin} * \text{cena za pronájem [Kč]}$
- $V = 1600 * 2\,750$
- **$V = 4\,400\,000 \text{ Kč}$**

Tab. č. 20: Celkové zhodnocení investice

Parametry	Finlay J1175	Jednotky
Hodinová výkonnost	300	[t/hod]
Roční využití	475 200	[t/rok]
Roční výnos recyklační linky	4 400 000	[Kč/rok]
Fixní náklady:		
Náklady na pojištění	5 320	[Kč/rok]
Náklady na amortizaci	495 625	[Kč/rok]
Náklady na úvěr	294 117	[Kč/rok]
Celkem fixní náklady	795 062	[Kč/rok]
Variabilní náklady:		
Náklady na pohonné hmoty	2 016 000	[Kč/rok]
Náklady na opravu a údržbu	800 000	[Kč/rok]
Mzdové náklady	274 968	[Kč/rok]
Celkem variabilní náklady	3 090 968	[Kč/rok]
Celkový zisk z investice	513 970	[Kč/rok]

Z tabulky č. 20 je vidět celkové zhodnocení investice, kde jsou uvedeny předpokládané výnosy a náklady z provozu čelistového drtiče, které jsou vypočítány na dobu jednoho roku. Celkový předpokládaný zisk z nákupu čelistového drtiče J1175 od firmy Finlay je 513 970 Kč/rok.

8 Závěr

Cílem diplomové práce bylo navrhnout inovaci strojního vybavení vybrané recyklační firmy. Na začátku své práce jsem se zaměřila na vysvětlení základních pojmů, důležitých fakt, které se týkají stavebního a demoličního odpadu. A to z toho důvodu, aby tyto pojmy byly srozumitelné pro širší veřejnost.

V práci jsem zhodnotila současný strojový park, který firma REVITAL BOHEMIA, s.r.o. používá při ekologickém zpracování stavebního a demoličního odpadu na území hlavního města Prahy. Následně jsem se věnovala rozboru strojů určených pro recyklaci. Mezi tyto stroje patří:

- drtiče;
- třídíče.

K dosažení stanoveného cíle jsem použila metod pro systematický výběr stroje a metod ekonomické efektivity investice do stroje a dospěla jsem k následujícímu závěru, který je platný pro firmu REVITAL BOHEMIA, s.r.o. Na základě výsledků z metody bodovací, pořadí a Saatyho vyšel nejlépe čelist'ový drtič od firmy FINLAY J-1175. Pomocí výpočtů celkového hodnocení investice jsem zjistila, jaké jsou celkové náklady a výnosy z pořízení nového čelist'ového drtiče, kde celkový roční zisk z této investice vyšel kladný.

Pro obnovu strojového parku je sice finančně náročnější, ale o to zásadnější nákup nového mobilního čelist'ového drtiče FINLAY J-1175, který nejlépe vyhovuje zadaným požadavkům. Uvedený typ drtiče má hydrostatický pohon s možností zpětného chodu, což se prokázalo jako vhodné pro některé typy materiálů např. asfaltové kry popř. silně lepivý, nebo zahliněný materiál, kdy při speciálním zpětném chodu lze dosáhnout mnohem lepších výsledků. Původní starší model čelist'ového drtiče do firmy Pegson Metrotrak bude prodán a tak dojde k částečnému pokrytí nákupu nového drtiče, zbytek bude financován prostřednictvím bankovního úvěru.

Závěrem bych dodala, že v současné době mají firmy možnost pořízení nových technologií pro recyklaci stavebních odpadů také prostřednictvím projektu Operačního programu životního prostředí z prostředků Státního fondu životního prostředí České republiky, kde se na spolufinancování podílí Evropský fond pro regionální rozvoj. Pro

daný druh financování je, ale vhodné mít dobře zpracovaný investiční záměr, který musí splňovat přísná kritéria pro udělení dotačního titulu z výše uvedeného programu.

9 Použitá literatura

Knihy

- [1] BERVIDOVÁ, Ludmila a Pavlína VANČUROVÁ. *Cvičení z ekonomiky podniků I*. Vyd. 1. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Provozně ekonomická fakulta, 2004, 116 s. ISBN 978-80-213-1192-32.
- [2] FOTR, Jiří. *Podnikatelský plán a investiční rozhodování*. 2.přepr. a dopl.vyd. Praha: Grada Publishing, 214 s. ISBN 80-716-9812-1.
- [3] JEŘÁBEK, Karel, Josef JURMAN , František CELEBRANT a Věra VOŠTOVÁ. *Stroje pro zemní práce: Silniční stroje*. Ostrava: VŠB TU, 1996. 468 s.
- [4] MÜLLER, Miroslav. *Zpracovny nekovového odpadu*. Vyd. 1. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Technická fakulta, katedra materiálu a strojírenské technologie, 2008, 154 s. ISBN 978-80-213-1840-3.
- [5] ROŠOCHATECKÁ, Eva. *Ekonomika podniků*. Vyd. 9. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2009, 201 s. ISBN 978-80-213-1892-2.
- [6] ŠUBRT, Tomáš. *Ekonomicko matematické metody II: aplikace a cvičení*. Vyd. 2. Praha: ČZU PEF Praha ve vydavatelství Credit, 2001, 148 s. ISBN 978-80-213-0721-62007.
- [7] VANĚK, Antonín. *Strojní zařízení pro stavební práce*. 1. vyd. Praha: Sobotáles, 1994, 192 s. ISBN 80-901-6841-8.
- [8] VALACH, Josef. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. Vyd. 1. Praha: Ekopress, 2001, 447 s. ISBN 80-861-1938-6.
- [9] VOŠTOVÁ, Věra. *Logistika odpadového hospodářství*. Vyd. 1. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2009. ISBN 978-80-01-04426-1.
- [10] ZÍSKAL, Jan a Jaroslav HAVLÍČEK. *Ekonomicko matematické metody II: studijní texty pro distanční studium*. Vyd. 2. Praha: ČZU PEF Praha ve vyd. Credit, 2000, 191 s. ISBN 978-80-213-0664-6.

Časopisy

- [11] HEJHÁLEK, Josef. *Stavební technika: Moderní zpracování staveništního odpadu s drticí lžící MB Crusher*. Hradec Králové: Vega, 2012, roč. 11, č. 2, s. 46-47. ISSN 1214-6188.

- [12] NOVÁK, Tomáš. Stavební technika: FINLAY CZ - partner na kterého je spolehnoutí. Hradec Králové: Vega, 2012, roč. 11, č. 1, s. 30. ISSN 1214-6188.

Internet

- [13] ASOCIACE PRO ROZVOJ RECYKLACE STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ. [online]. 2013 [cit. 2013-02-01]. Dostupné z: <http://www.arism.cz/>
- [14] BROŽOVÁ. *Vícekritériální analýza variant*. [online]. 2012 [cit. 2013-01-11]. Dostupné z: <http://pef.czu.cz/~BROZOVA/CASESTUDY/VAV3.html>
- [15] ČELISŤOVÝ DRTIČ. [online]. 2012 [cit. 2013-01-18] Dostupné z: <http://www.strojirenstvi.wz.cz/stt/rocnik1/01zelezo.php>
- [16] ČELISŤOVÝ DRTIČ ATLAS COPCO PC4. [online]. 2013 [cit. 2013-02-12] Dostupné z: <http://www.atlascopco.cz/czcs/products/navigationbyproduct/Product.aspx?id=1471008&productgroupid=1401267>
- [17] ČELISŤOVÝ DRTIČ FINLAY J-1175. [online]. [cit. 2013-02-11] Dostupné z: <http://www.finlay.cz/drtice/celistove/id3/?PHPSESSID=2540a3365fc8423909a5c9b37d53657e>
- [18] ČELISŤOVÝ DRTIČ RESTA CH3. [online]. 2013 [cit. 2013-03-09] Dostupné z: <http://www.resta.cz/vyroba-drticich-a-tridicichzarizeni/mobilni/drticijednotky/celistove-jednotky/resta-ch3-1100x750.aspx>
- [19] ČELISŤOVÝ DRTIČ SANDVICK QJ331. [online]. 2013 [cit. 2013-02-22] Dostupné z: <http://www.sandrock.cz/mobilni-celistove-drtice/cz>
- [20] ČESKÁ INFORMAČNÍ AGENTURA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. [online]. 2013 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: <http://isoh.cenia.cz/groupisoh/>
- [21] DAŇOVÉ ODPISY PRO ROVNOMĚRNÉ ODEPISOVÁNÍ. [online]. 2012 [cit. 2013-03-11] Dostupné z: <http://www.vachtova.cz/images/articles/50/danove-odpisy-dhm-sazby-a-koeficienty.pdf>
- [22] DAŇOVÉ ODPISY PRO ZRYCHLENÉ ODEPISOVÁNÍ. [online]. 2012 [cit. 2013-03-11] Dostupné z: <http://www.vachtova.cz/images/articles/50/danove-odpisy-dhm-sazby-a-koeficienty.pdf>

- [23] DRTÍČÍ LŽÍCE MB CRUSHER. [online]. 2013 [cit. 2013-02-17]. Dostupné z: <http://stavebni-technika.cz/clanky/moderni-zpracovani-stavenistniho-odpadu-s-drtici-lzici-mb-crusher/>
- [24] HARTL. [online]. 2013 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: www.hartl.cz
- [25] INTERNÍ DATA FIRMY REVITAL BOHEMIA S.R.O. [online]. 2013 [cit. 2013-12-14]. Dostupné z: <http://www.fasvoboda.cz/>
- [26] JUSTICE. [online]. 14.02.2013 [cit. 2012-12-10]. Dostupné z: <http://www.justice.cz/>
- [27] KATALOG ATLAS COPCO PC4. [online]. 2013 [cit. 2013-01-24]. Dostupné z: http://www.atlascopco.cz/Images/Powercrusher%20PC4_for%20web_tcm819-2598805.pdf
- [28] KATALOG FINLAY J-1175. [online]. 2013 [cit. 2013-01-12]. Dostupné z: <http://www.finlay.cz/>
- [29] KATALOG ODPADŮ. [online]. 2013 [cit. 2013-01-4]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/katalog/?id=791>
- [30] KATALOG RESTA CH3. [online]. 2013 [cit. 2013-01-24]. Dostupné z: <http://www.resta.cz/media/2925/resta%20ch3%201100x750%20-%20prospekt.pdf>
- [31] KATALOG SANDVICK QJ331. [online]. 2013 [cit. 2012-11-15] Dostupné z: <http://www.sandrock.cz/mobilni-celistove-drtice/cz>
- [32] LUMOS. [online]. 2013 [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: <http://www.lumos.cz/technika>
- [33] MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. [online]. 25.8.2010 [cit. 2013-01-22]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/cz/rozvoj_odpadoveho_hospodarstvi
- [34] MOBILNÍ KUŽELOVÝ DRTIČ. [online]. 2013 [cit. 2013-01-04]. Dostupné z: <http://www.indexinzerce.cz/seznam-firem/ceskomoravsky-sterk-a-s/mobilni-linka-fintec-pro-vyrobu-kameniva/mobilni-kuzelovy-drtic/>
- [35] ODPISOVÉ SUPINY. [online]. 2012 [cit. 2013-03-11] Dostupné z: http://www.ceed.cz/podnik_ekonomika/invmaj_a_techrozvoj/543_Odpisove_skupiny.htm
- [36] ODRAZOVÝ DRTIČ. [online]. 2013 [cit. 2013-03-17] Dostupné z: <http://geologie.vsb.cz/loziska/suroviny/kamenivo.html>

- [37] PHOENIX ZEPPELIN. [online]. 2013 [cit. 2013-02-11]. Dostupné z: <http://www.pz.cz/cs/site/phoenix-zeppelin/pz-tiskove-centrum/pz-fotogalerie/pz-foto-dritici-tridici-zarizeni.htm>
- [38] SANDROCK. [online]. 2013 [cit. 2013-02-20]. Dostupné z: <http://www.sandrock.cz/celistove-drtice/cz>
- [39] STAVEBNÍ TECHNIKA. [online]. 2013 [cit. 2013-02-17]. Dostupné z: <http://stavebni-technika.cz/clanky/finlay-cz-partner-na-ktereho-je-spolehnuti/>
- [40] ZNALECKÝ STANDARD Č. 1/2005. [online]. [cit. 2013-03-14] Dostupné z: <http://www.docstoc.com/docs/112940065/znalecky-standard>
- [41] ZPRACOVÁNÍ KAMENIVA. [online]. 2013 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: geologie.vsb.cz/suroviny/kamenivo.html

Normy

- [42] ČSN 72 1006 (1999): Kontrola zhutnění zemin a sypanin. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- [43] ČSN P ENV 13670-1 (2001): Provádění betonových konstrukcí – Část 1: Společná ustanovení. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

Seznam zkratek

SDO	Stavební a demoliční odpad
CENIA	Česká informační agentura životního prostředí
ARSM	Asociace pro rozvoj recyklace stavebních materiálů v České republice

Seznam obrázků

- Obr. č. 1: Schéma cyklu stavebního odpadu
- Obr. č. 2: Organizační struktura recyklační firmy Revital Bohemia
- Obr. č. 3: Recyklát 0-4, 0-8 (podsítní)
- Obr. č. 4: Recyklát 4-32, 8-32, 8-50 (střední)
- Obr. č. 5: Recyklát 32-63,50-63 (nadsítní)
- Obr. č. 6: Recyklát betonový 0-4, 0-8 (podsítní)
- Obr. č. 7: Recyklát betonový 4-32, 8-32, 8-50 (střední)
- Obr. č. 8: Recyklát betonový 32-64, 50-64 (nadsítní)
- Obr. č. 9: Tříděná zemina 0-8
- Obr. č. 10: Ornice tříděná 0-8 "A", "B"
- Obr. č. 11: Čelistový drtič
- Obr. č. 12: Odrazový drtič
- Obr. č. 13: Mobilní kuželový drtič
- Obr. č. 14: Drtící lžice MB CRUSHER
- Obr. č. 15: Mobilní násypka EDGE TL 220
- Obr. č. 16: Vynášecí pás EDGE TS 80
- Obr. č. 17: Mobilní čelistový drtič
- Obr. č. 18: Polomobilní třídič s kolovým podvozkem
- Obr. č. 19: Stacionární čelistový drtič
- Obr. č. 20: Čelistový drtič Atlas Copco PC4
- Obr. č. 21: Čelistový drtič Sandvik QJ331
- Obr. č. 22: Čelistový drtič Finlay J-1175
- Obr. č. 23: Čelistový drtič Resta CH3

Seznam tabulek

- Tab. č. 1: Produkce stavebních a demoličních odpadů v letech 2008 – 2011

Tab. č. 2: Způsoby nakládání se stavebním a demoličním odpadem v letech 2010 – 2011
Tab. č. 3: Parametry drtiče Atlas Copco PC4
Tab. č. 4: Parametry drtiče Sandvik QJ331
Tab. č. 5: Parametry drtiče Finlay J1175
Tab. č. 6: Parametry drtiče Resta CH 3
Tab. č. 7: Parametry vybraných strojů
Tab. č. 8: Hodnocení kritérií drtiče
Tab. č. 9: Přiřazení vah kritérií podle bodovací metody
Tab. č. 10: Výběr nejlepší varianty pomocí bodovací metody
Tab. č. 11: Přiřazení vah kritérií podle metody pořadí
Tab. č. 12: Výběr nejlepší varianty pomocí metody pořadí
Tab. č. 13: Saatyho matice
Tab. č. 14: Určení vah jednotlivých kritérií
Tab. č. 15: Výběr nejlepší varianty pomocí Saatyho metody
Tab. č. 16: Odepisování investice
Tab. č. 17: Výpočet financování investice leasingem
Tab. č. 18: Výpočet financování investice bankovním úvěrem
Tab. č. 19: Porovnání způsobů financování investice s ohledem na daňový efekt
Tab. č. 20: Celkové zhodnocení investice

Seznam grafů

Graf č. 1: Celková produkce stavebního demoličního odpadu v letech 2008 – 2011
Graf. č. 2: Způsoby nakládání se stavebním a demoličním odpadem v letech 2010 – 2011
Graf. č. 3: Procentuální rozdělení recyklátů

Přílohy

Příloha č. 1: Katalog odpadů

17- Stavební a demoliční odpady (včetně vytěžených zeminy z kontaminovaných míst)	
17 01 01	Beton
17 01 02	Cihly
17 01 03	Tašky a keramické výrobky
17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu, tašek a keramických výrobků
17 02 01	Dřevo
17 02 02	Sklo
17 02 03	Plasty
17 03 02	Asfaltové směsi neuvedené pod číslem 17 03 01
17 04 01	Měď, bronz, mosaz
17 04 02	Hliník
17 04 03	Olovo
17 04 04	Zinek
17 04 05	Železo a ocel
17 04 06	Cín
17 04 07	Směsné kovy
17 04 11	Kabely neuvedené pod 17 04 10
17 05 04	Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03
17 05 06	Vytěžená hlšina neuvedená pod číslem 17 05 05
17 05 08	Štěrky ze železničního svršku neuvedené pod číslem 17 05 07
17 06 04	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03
17 08 02	Stavební materiály na bázi sádry neuvedené pod číslem 17 08 01

17 09 04

Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 02
a 17 09 03

Zdroj: [29]

Příloha č. 2: Seznam strojů a příslušenství firmy

Strojový park a příslušenství	Počet [ks]
Nákladní vozidla:	
Tatra 6x6.1 Terrno 1	1
Tatra 6x6.2 Terrno 1	1
Tatra 815 8x8.2	6
Tatra 8x8.2 Terrno 1	2
Avia 31.1 turbo 35 kontejnerová	1
Tahač Tatra 815 NT 6x6.1	1
Tahač DAF FT 95 XF 530 6x4	1
IFA W 50 L/RK- zametací vůz	1
Škoda 706 RTH AKVE - kropička	1
DAF FA LF 45.170 E 10 ADR	1
Liaz 110- kontejner	1
Vleky a přívěsy:	
Návěs speciální - podvalník	1
Návěs sklápěcí	1
Přívěs nákladní PANAV PS 3.18	6
Přívěs nákladní PANAV PS 3.24	2
Stavební stroje:	
Pásový bagr	4
Minibagr Komatsu	1
Kolové rýpadlo A00 2869	1
Pásový bagr Komatsu	1
Traktorbagr	1
Nakladač Locust 853	1
Kolový nakladač Liebherr	11
Nakladač Locust speed	1
Válec silniční vibrační	1
Dozer pásový	1
Recyklační stroje:	

Vibrační třídič Finlay 393	1
Bubnový třídič Finlay 798 Trommel	1
Třídič Finlay 683 Hydrascreen	1
Vynášecí dopravník	3
Čelistový drtič Pegson Metrotrak Brown lenox 900x600	1
Odrázový drtič Hartl PC 1380J	1
Čelistový drtič Hartl 1270I	1
Příslušenství strojů:	
Nůžky pro CAT 325, K 450, K 240	2
Drapák pro CAT 322 a 325, K 450, K 240, HDC14 pro PW 200-7	3
Lžíce pro UNC, 60 cm pro PW 200-7, 100 cm pro PW 200-7	3
Svahovačka ori CAT 325	1
Bourací kladivo pro CAT 320 a 322	1
Rychloupínák pro K 450	1
Demoliční rameno pro K 450	1
Lomová lžíce pro CAT 322 a 325	1
Pravítko pro CAT 320, 322 a 325	2
Kladivo F22LN pro PW 200-7	1

Příloha č. 3: Roční odpisové sazby pro rovnoměrné a zrychlené odepisování [%]

Rovnoměrné odepisování

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

Zdroj: [21]

Zrychlené odepisování

Odpisová skupina	V prvním roce odepisování	V dalších letech odepisování	Pro zvýšenou vstupní cenu
1	3	4	4
2	5	6	6
3	10	11	12
4	20	21	20
5	30	31	30
6	50	51	50

Zdroj: [22]

Příloha č. 4: Odpisové skupiny

Odpisová skupina	Doba odpisování
1	3 roky
2	5 let
3	10 let
4	20 let
5	30 let
6	50 let

Zdroj: [35]

Příloha č. 5: Amortizační stupnice za dobu provozu – znalecký standard č. 1/2005

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

Zdroj: [40]

Příloha č. 6: Pojištění čelist'ového drtiče



**Česká podnikatelská pojišťovna, a.s.,
Vienna Insurance Group**

KALKULACE Autopojištění Combi Plus II

Pojistník: nezadán

Časové určení pojištění: **na dobu neurčitou**

Počátek pojištění

Specifikace vozidla

Druh vozidla	<input type="text" value="pojízdný pracovní stroj s RZ"/>	Objem válců v cm³	<input type="text" value="10000"/>
Specifikace druhu vozidla	<input type="text" value="pracovní stroj s RZ nad celkovou hmotnost 12 000 kg"/>	Celková hmotnost v kg	<input type="text" value="50000"/>
Tovární značka	<input type="text" value="."/>	Obchodní označení/Typ	<input type="text" value="Finlay J1175"/>
Typ registrační značky	<input type="text" value="stála"/>	Rok uvedení do provozu / rok výroby	<input type="text" value="2013"/>
Registrace vozidla	<input type="text" value="vozidlo je registrováno v ČR"/>		

Kalkulace ročního pojistného

Typ pojištění

Rozsah pojištění

Pojistná částka vozidla

Spoluúčast

Sazba / Roční základ pojistného

Stáří vozidla

Rok narození pojistníka Věk pojistníka / IČ

PSČ sídla firmy

Místo

Druh použití vozidla

Pojistné PLUS

Zvýhodnění za sjednané povinné ručení

Zabezpečení mechanické aktivní vyhledávací

Zdroj pojistného a škodního průběhu

Celková doba trvání pojištění v měsících / Počet pojistných událostí

Rozhodná doba bonus / malus + EBP / Dosažený EBP (v měsících)

Bonus / malus + Extrabenefit PROFI / Dosažený Extrabonus PROFI

Typ pojištění

Roční pojistné

Slevy

Roční pojistné po slevě

Povinné ručení	Havarijní pojištění
SPECIÁLPOV	IDEÁLKASKO
	Havárie, živé, odcizení, vandalismus
	<input type="text" value="9 150 000"/> Kč
	10% (min. 10.000 Kč)
<input type="text" value="4 960"/> Kč	<input type="text" value="2.11"/> % / <input type="text" value="193 065"/> Kč
koeficient <input type="text" value="1.00"/>	koeficient <input type="text" value="0.80"/>
koeficient <input type="text" value="1.30"/>	koeficient <input type="text" value="1.00"/>
Region <input type="text" value="C"/> koeficient <input type="text" value="1.10"/>	Region <input type="text" value="III."/> koeficient <input type="text" value="1.00"/>
koeficient <input type="text" value="1.00"/>	koeficient <input type="text" value="1.00"/>
<input type="text" value="7 093"/> Kč	<input type="text" value="154 452"/> Kč
<input type="checkbox"/> Databáze ČKP	<input type="checkbox"/> Přenesený bonus z POV
<input type="text" value="0"/> / <input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/> / <input type="text" value="0"/>
<input type="text" value="0"/> + <input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/> + <input type="text" value="0"/>
<input type="text" value="0"/> % koeficient <input type="text" value="1.00"/>	<input type="text" value="0"/> % koeficient <input type="text" value="1.00"/>
<input type="text" value="7 093"/> Kč	<input type="text" value="146 729"/> Kč
<input type="text" value="1 773"/> Kč	<input type="text" value="36 682"/> Kč
<input type="text" value="5 320"/> Kč	<input type="text" value="110 047"/> Kč
	Roční pojistné celkem <input type="text" value="115 367"/> Kč
	Stálá sleva: Sleva za roční platbu <input type="text" value="6 922"/> Kč
	Roční pojistné po slevě celkem <input type="text" value="108 445"/> Kč
	Pojistné období: roční (x 1.00)
	Pojistné za pojistné období <input type="text" value="108 445"/> Kč