

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

ÚSTAV AUTOMOBILOVÉHO A DOPRAVNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

INSTITUTE OF AUTOMOTIVE ENGINEERING

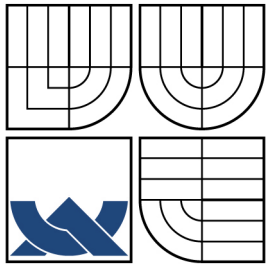
STUDIE TYPOVÝCH ŘAD RYPADEL OD 10 DO 20 TUN

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

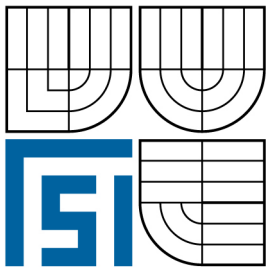
AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JIŘÍ URBAN

BRNO 2008



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
ÚSTAV DOPRAVNÍHO A AUTOMOBILOVÉHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
INSTITUTE OF AUTOMOTIVE ENGINEERING

STUDIE TYPOVÝCH ŘAD RYPADEL OD 10 DO 20 TUN

Model Ranges Analysis of excavators from 10 tons to 20 tons

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JIŘÍ URBAN

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JAROSLAV KAŠPÁREK

BRNO 2008

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že tuto bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně a je mým původním dílem. Při zpracovávání bakalářské práce byl mým vedoucím a poradcem pan Ing. Jaroslav Kašpárek. K tvorbě této práce bylo použito literatury, která je uvedena v seznamu.

Poděkování

Děkuji tímto panu Ing. Jaroslavu Kašpárkovi za vydatnou podporu, cenné rady a podnětné připomínky, které byly využity při tvorbě této práce.

Anotace:

Cílem této bakalářské práce je rozbor zabývající se přehledem současných stavebních mobilních strojů – rypadel, který obsahuje technické, provozní a ekonomické parametry typových rypadel hmotnosti od 10 do 20 tun, a to strojů tuzemských i zahraničních. Součástí práce je dále i kritické zhodnocení jednotlivých konstrukčních řešení s ohledem na využití stroje.

Klíčová slova: technické a provozní parametry, provozní hmotnost, výkon motoru, hloubkový dosah, délkový dosah, objem lopaty rypadla, maximální pojezdová rychlost

Annotation:

The aim of this work is an analysis of survey of mobile building machines – excavators (including technical, operating and economic parameters). The work is focused on domestic and foreign standard excavators (especially 10-20 tons). There you can find a critical evaluation of constructional solutions in relation to utilization of the machine.

Key words: technical and operating parameters, service weight, engine power, digging depth, digging reach on ground , dipper bucket capacity, maximum of travelling speed

OBSAH:

1) Úvod.....	8
2) Základní popis rypadel.....	8
3) Charakteristika základních posuzovacích parametrů.....	9
3.1) Provozní hmotnost.....	9
3.2) Délkový a hloubkový dosah.....	9
3.3) Výkon motoru.....	10
3.4) Objem podkopové lžíce.....	10
4) Rozdělení rypadel.....	11
4.1) Pásová rypadla.....	11
4.1.1) Hmotnost 10-12 tun.....	12
4.1.2) Hmotnost 12-14 tun.....	14
4.1.3) Hmotnost 14-16 tun.....	16
4.1.4) Hmotnost 16-18 tun.....	18
4.1.5) Hmotnost 18-20 tun.....	20
4.1.6) Zhodnocení pásových rypadel.....	21
4.2) Kolová rypadla.....	22
4.2.1) Hmotnost 10-12 tun.....	23
4.2.2) Hmotnost 10-12 tun.....	24
4.2.3) Hmotnost 10-12 tun.....	25
4.2.4) Hmotnost 10-12 tun.....	26
4.2.5) Hmotnost 10-12 tun.....	27
4.2.6) Zhodnocení kolových rypadel.....	28
5) Speciální přípojná zařízení k rypadlům.....	29
5.1) Hydraulické kleště.....	29
5.2) Hydraulické kladivo.....	29
5.3) Naklápěcí podkopová lžíce.....	29
6) Závěr.....	30
7) Seznam použité literatury.....	31

1) Úvod:

Rypadla a další stavební a transportní stroje mají velký význam ve stavebnictví. Slouží zejména k provádění zemních prací, při výstavbě dopravních, vodních, pozemních a průmyslových staveb. Dále jsou využívány v důlním průmyslu a při těžbě surovin k dalšímu zpracování.

V současné době je na trhu široká nabídka rypadel, které nabízí řada firem s dlouholetou tradicí. Výrobci těchto stavebních strojů ve snaze o úspěch na trhu při vysoké konkurenci se snaží navrhovat své výrobky tak, aby dosahovaly vysokou výkonnost, kvalitu a spolehlivost. Důležitým ukazatelem výrobců je snaha dodržet plnění ekologických ukazatelů, které neovlivňují kvalitu životního prostředí způsobenou provozem strojů, a to navržením takového řešení, aby byl omezen únik emisí, hlučnost strojů a omezení všech vlivů, které životní prostředí zhoršují. Snahou výrobců je také dodržení cenové dostupnosti.

Ve své práci srovnávám výrobky zahraničních firem, které z převážné části ovládají náš trh, neboť podíl českých výrobců představuje v této oblasti jen nepodstatnou část.

2) Základní popis rypadel:

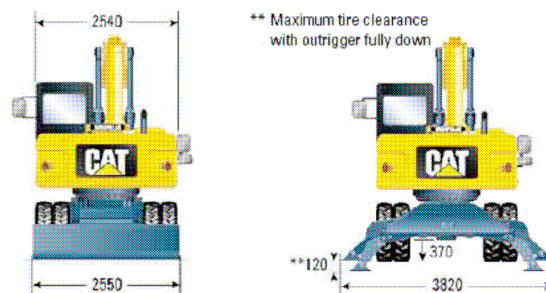
Rypadlo je stroj určený z hlavní části na výkopové práce, ale může být použito i k speciálním pracím, jako je bourání pomocí hydraulického kladiva nebo hydraulických nůžek a také zde můžeme zařadit práce zdvihové (pomocí háku na podkopové lžíci).

Základní částí rypadla je nosný rám. Tento rám je navrhován nejčastěji ve tvaru písmena „X“. To se během let výzkumu a vývoje jeví jako nejlepší konstrukce. Další důležitou částí je podvozek, který je uchycen na nosném rámu. Podvozek může být kolový nebo pásový. Dále se rypadlo skládá z otočného rámu, který umožňuje natáčení kolem osy otáčení. Na tomto rámu jsou uchyceny důležité součásti. Například kabina pro ovládní stroje, motor, hydraulická čerpadla, nádrže atd. Kabina je upevněna pomocí tlumičů, aby odolávala co nejlépe vibracím a s tím spojeným hlukem v kabině. Obsahuje spoustu prvků určených pro pohodlí řidiče (klimatizace, pohodlná nastavitelná sedačka a další). Jednou z nejdůležitějších částí upevněných k otočnému rámu tvoří výkopové ústrojí, které je složeno z výložníku, ramene a podkopové lžíce. Všechny tyto zmiňované části jsou vyráběné v různých typových řadách a velikostech, tak aby se vyhovělo zákazníkovi.

Mnoho výše zmíněných částí se vyrábí s použitím nejpokrokovější trojrozměrné počítačové projekce CAD a FEM analýzy technologie.

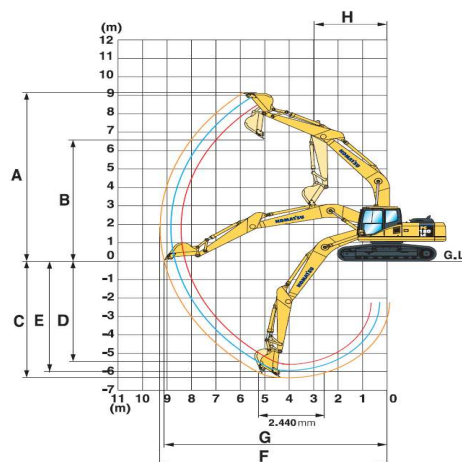
3) Charakteristika základních posuzovacích parametrů:

3.1) Provozní hmotnost: Je hmotnost stroje připraveného k práci. Tato hmotnost zahrnuje všechny náplně (palivo, hydraulický a převodový olej, a chladicí kapalinu). Hmotnost se může výrazně měnit použitím odlišných přídatných zařízení (typ výložníku a pracovních ramen a jejich příslušná velikost, použití hydraulických podpor a radlic (obr. 1), a velikost podkopových lžic).

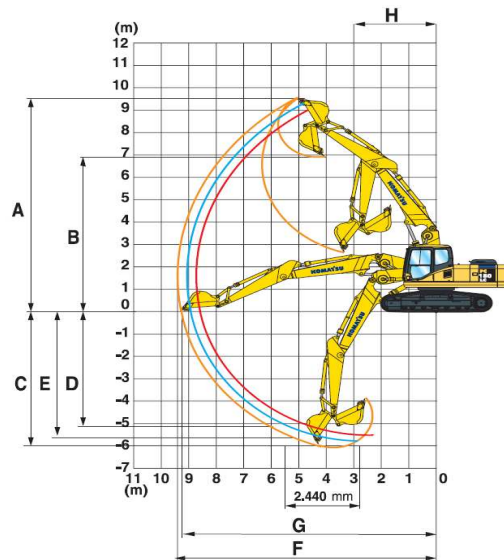


Obr. 1) Hydraulické podpory a radlice [1]

3.2) Délkový a hloubkový dosah: Jeden z hlavních provozních parametrů rypadel, který ukazuje zda je stroj vhodný pro požadovaný druh práce. Výkopovou délku a hloubku můžeme ovlivňovat délkou a typem výložníku (obr. 2,3). Výrazně můžeme tento parametr měnit délkou ramene. Některé typy těchto ramen lze nastavovat hydraulicky přímo při práci. To dělá stroje univerzálnějšími.



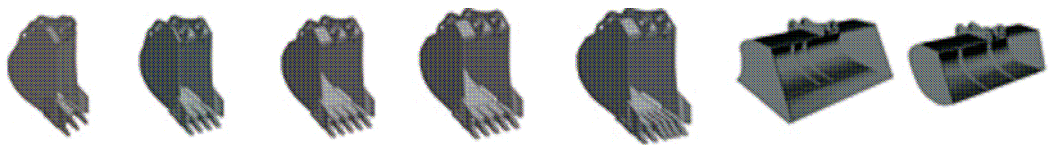
Obr. 2) Jednodílný výložník [2]



Obr. 3) Dvoudílný výložník [2]

3.3) Výkon motoru: Výkon motoru je důležitý pro celkový pohyb stroje a má velký vliv na výkon hydraulický. Se zvyšující se hmotností roste úměrně i výkon. Využívají se motory vznětové, které musí splňovat velice přísné emisní normy. To vede výrobce k vyvíjení více ekologických motorů, které méně zatěžují životní prostředí.

3.4) Objem podkopové lžíce: Objem podkopové lžíce převážně závisí na jejím tvaru a rozměrech. Pro větší rypadla se užívají i větší objemy podkopových lžic. Volba velikosti lžíce závisí na požadované práci stroje.



Obr. 4) Výkopové lžíce různých rozměrů a objemů [3]

4) Rozdělení rypadel:

- minirypadla
- kompaktní pásová rypadla
- kompaktní kolová rypadla
- pásová rypadla
- kolová rypadla
- dvoucestná rypadla
- krácející rypadla
- těžební rypadla
- rypadla s dlouhým dosahem

4.1) Pásová rypadla:

Působí nižším tlakem na podloží než rypadla s kolovým podvozkem a umožňují lepší pohyb ve špatných podmínkách (mokra, kamení atd.) . To je způsobeno lepším rozložením hmotnosti na větší plochu. Pásky se vyrábějí ocelové nebo pryžové a nabízejí se v různých šířkách. Velkou nevýhodou pásových strojů je nízká rychlost 4 až 7 (km/h). Další rozdíl proti kolovým rypadlům je podstatně nižší výkon. Největší využití pásových rypadel je při výkopech klasickou podkopovou lopatou. Stroje zvládají bez problémů i náročnější práce, jako například bourací práce kladivem či nůžkami.

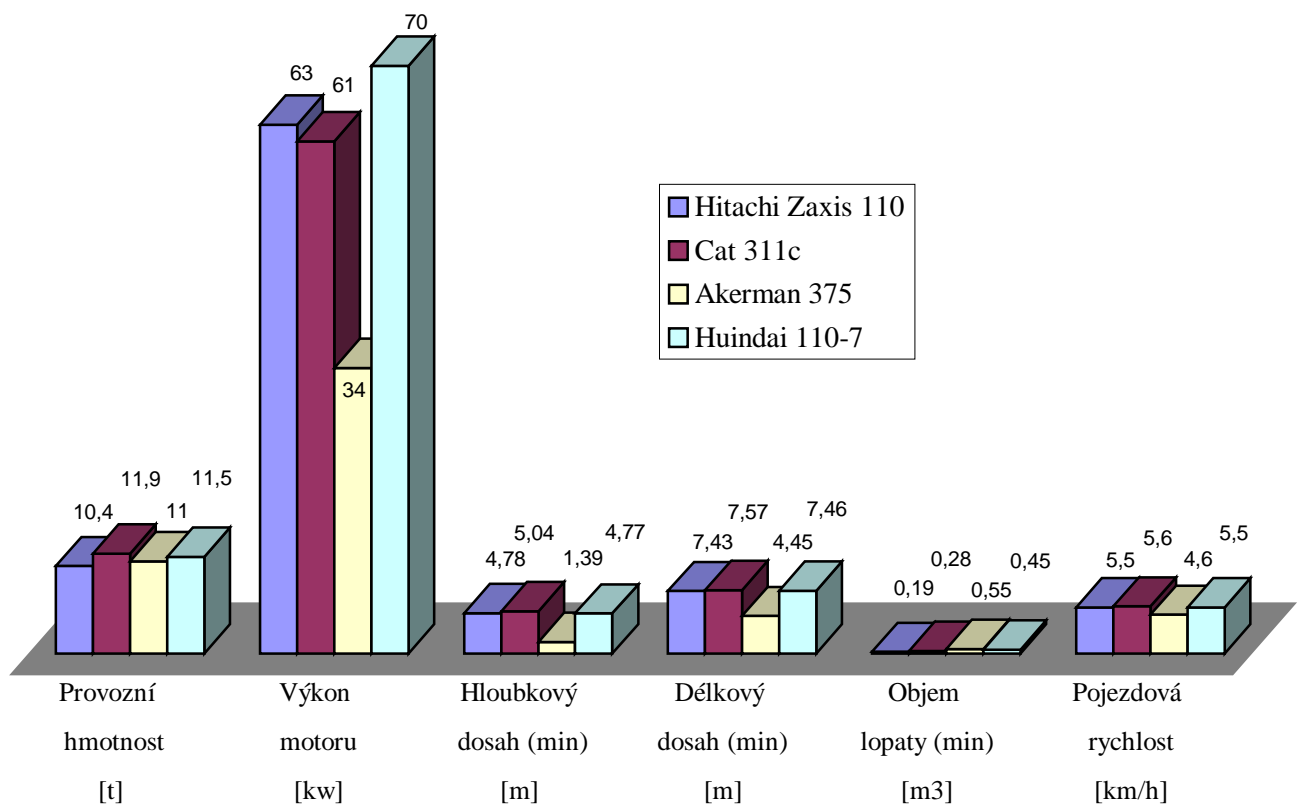


Obr. 5) Pásově rypadlo Caterpillar 315D L [1]

4.1.1) Hmotnost 10 – 12 tun:

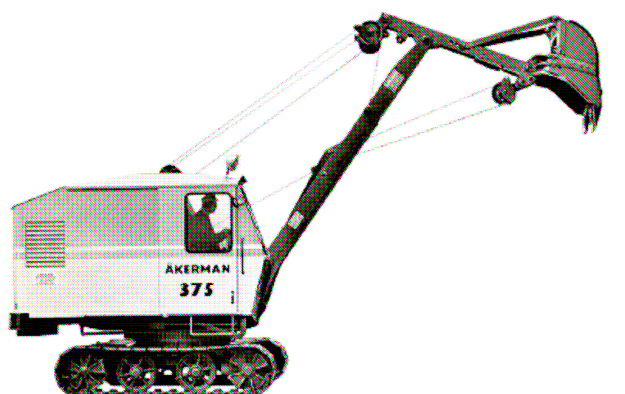
Tabulka technických a provozních parametrů pásových rypadel v rozmezí hmotností 10 až 12 (t).

10-12 tun (pásové)						
Výrobce (typ)	Provozní hmotnost	Výkon motoru	Hloubkový dosah	Délkový dosah	Objem lopaty	Pojezdová rychlost
	[kg]	[kw/Ps]	[mm]	[mm]	[m ³]	[km/h]
Hitachi Zaxis 110 [4]	10400	63/85	4780-5630	7430-8180	0,19-0,59	5,5
Cat 311c [1]	11900	61/83	5040-5590	7570-8100	0,28-0,72	5,6
Akerman 375 [5]	11000	34/45	1385-2000	4450	0,55	4,6
Hyundai 110-7 [3]	11500	70/94	4770-5620	7460-8270	0,45-0,59	5,5



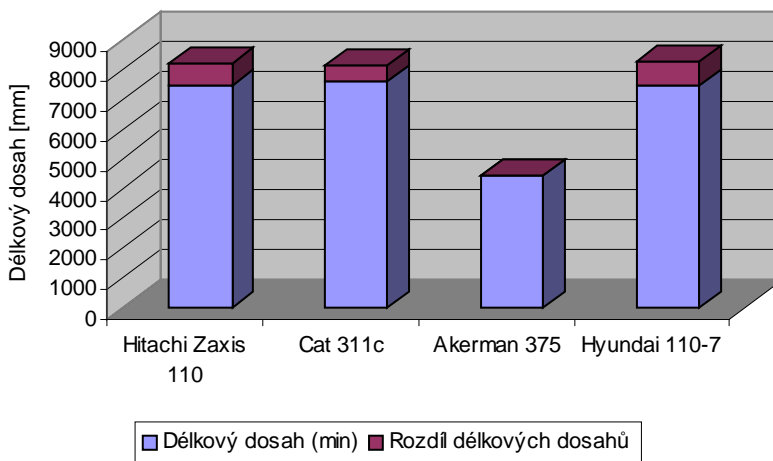
Obr. 6) graf technických a provozních parametrů pásových rypadel (10 až 12 t)

V grafu (obr 6.) lze vyčíst rozdíly technických a provozních parametrů jednotlivých typů pásových rypadel, které patří do hmotnostního intervalu (10-12 t). Nejvíce rozdílné výsledky vykazuje rypadlo značky AKERMAN typu 375 [5]. Tento typ je staršího data výroby a z konstrukčního hlediska je zcela jiný než dnes používané stroje. Nepoužívá hydraulické ovládání, ale mechanické. Jak je patrné na (obr. 7). Největší rozdíly jsou ve výkonu motoru, hloubkovém a dálkovém dosahu. Na tomto typu jde vidět jak šel vývoj rýpadel během posledních let výrazně dopředu. Další porovnávané rýpadla mají velice podobné vlastnosti. Největší výkon motoru se objevuje u rypadla HYUNDAI 110 [3].



Obr. 7) Akerman 375 [5]

V grafu (obr. 8) jsou porovnány základní délkové dosahy a také možnost zvětšení tohoto dosahu za použití jiných součástí. Například typ AKERMAN 375 [5] neumožňuje žádné zvětšování dosahu.

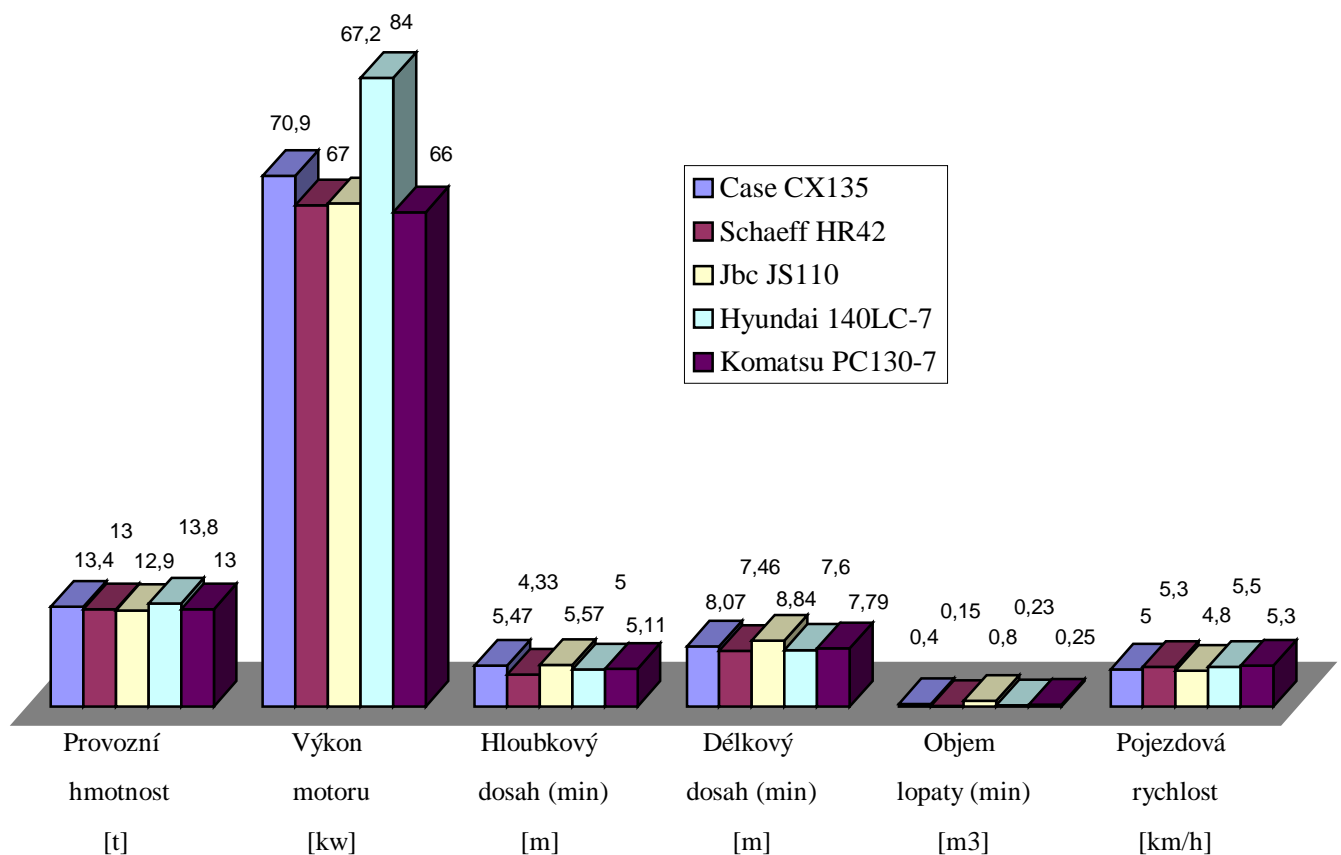


Obr. 8) Graf délkových dosahů

4.1.2) Hmotnost 12 – 14 tun:

Tabulka technických a provozních parametrů pásových rypadel v rozmezí hmotností 12 až 14 (t).

12-14 tun (pásové)						
Výrobce (typ)	Provozní hmotnost	Výkon motoru	Hloubkový dosah	Délkový dosah	Objem lopaty	Pojezdová rychlost
	[kg]	[kw/Ps]	[mm]	[mm]	[m ³]	[km/h]
Case CX135 [6,7]	13400	70,9/95	5470-5910	8070-8430	0,4-0,75	5
Schaeff HR42 [8]	13000	67/91	4330	7460	0,15-0,325	5,3
Jcb JS110 [9]	12962	67,2/89,6	5571	8843	0,8	4,8
Hyundai 140LC-7 [3]	13790	84/113	5000-5600	7600-8200	0,23-0,71	5,3
Komatsu PC130-7 [2]	13000	66/88	5115-6015	7795-8665	0,25-0,8	5,5



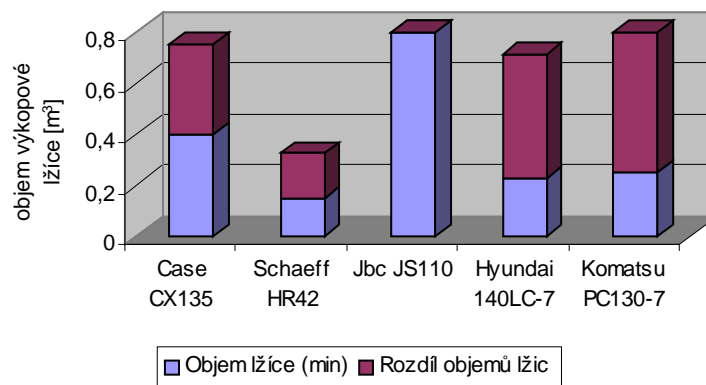
Obr. 9) Graf technických a provozních parametrů pásových rypadel (12 až 14 t)

V grafu (obr. 9) porovnáváme technické a provozní parametry. Provozní hmotnosti všech těchto strojů se pohybují v rozsahu jedné tuny. Výkony motorů jsou srovnatelné. Výjimkou je pouze rypadlo HYUNDAI 140LC-7 [3], které má v průměru o 16 koní větší výkon než ostatní stroje. Hloubkové a délkové dosahy se liší v rozmezí jednoho metru, což jsou docela velké rozdíly. Největší dosah i objem má stroj značky JCB JS110 [9] (8843mm).



Obr. 10) Komatsu PC130-7 [2]

Modrá barva v grafu (obr. 11) označuje objem nejmenší nabízené výkopové lžice a červená barva rozsah nabízených objemů. Největší nabízený rozsah objemů lžic je u rypadla KOMATSU [2] (obr. 11)

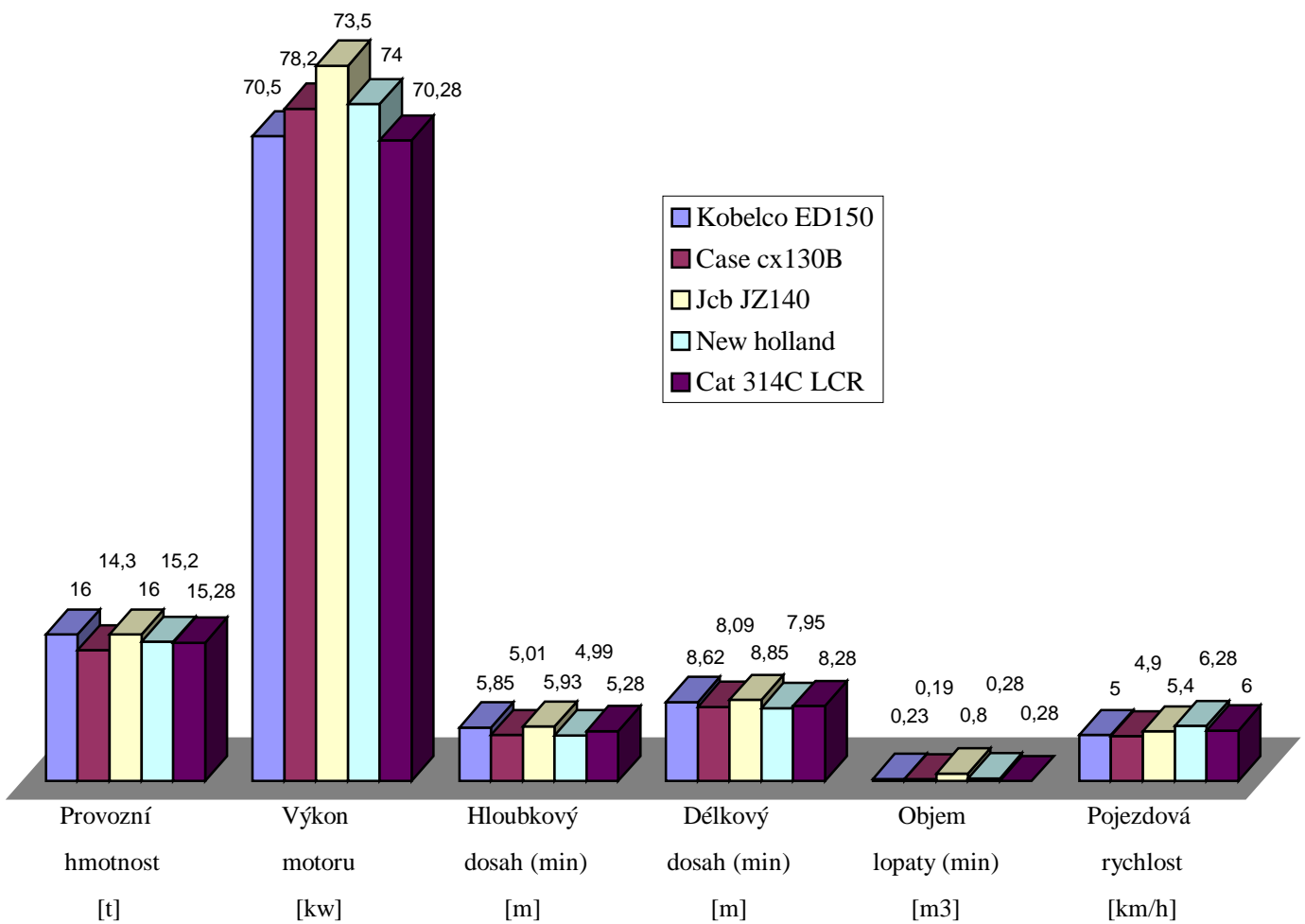


Obr. 11) Graf objemu výkopových lžic

4.1.3) Hmotnost 14 – 16 tun:

Tabulka technických a provozních parametrů pásových rypadel v rozmezí hmotností 14 až 16 (t).

14-16 tun (pásové)						
Výrobce (typ)	Provozní hmotnost	Výkon motoru	Hloubkový dosah	Délkový dosah	Objem lopaty	Pojezdová rychlost
	[kg]	[kw/Ps]	[mm]	[mm]	[m ³]	[km/h]
Kobelco ED150 [10]	15999	70,5/94	5850	8620	0,23-0,67	5
Case cx130B [6,7]	14300	73,5/98	5010-5900	8090-8910	0,19-0,8	4,9
Jcb JZ140 [9]	15961	78,2/104,3	5930	8850	0,8	5,4
New holland [11]	15210	74/99	4993-5844	7950-8799	0,28-0,76	6
Cat 314C LCR [1]	15120	70/95	5450-5950	8180-8630	0.28-0.715	5,5



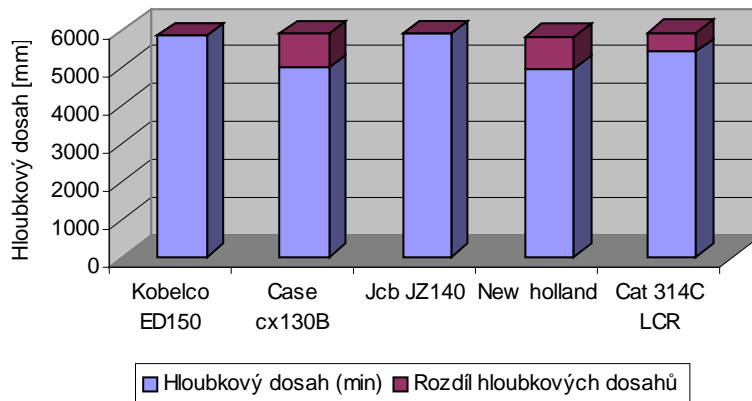
Obr. 12) Graf technických a provozních parametrů pásových rypadel (14 až 16 t)

V grafu (obr. 12) jsou porovnávány technické a provozní parametry pásových rypadel v rozsahu hmotností od 14 do 16 tun. Hmotnosti typových strojů jsou rozloženy po celém rozsahu (14-16t). Nejvyšší výkon vykazuje stroj značky JCB a typu JZ140 [9] a to 73,5 koní. Další charakteristikou je porovnání rychlosti. Ta se pohybuje v rozmezí hodnot od 5 do 6,28 (km/h). To je velice nízká rychlost, proto jsou pásové stavební stroje přepravovány pomocí speciálního tahače.



Obr. 13) Jcb jz140 [9]

Modrá barva v grafu (obr. 14) označuje minimální hloubkový dosah. Barva červená označuje rozsah nastavení hloubkového dosahu, použitím různých typů výložníků.

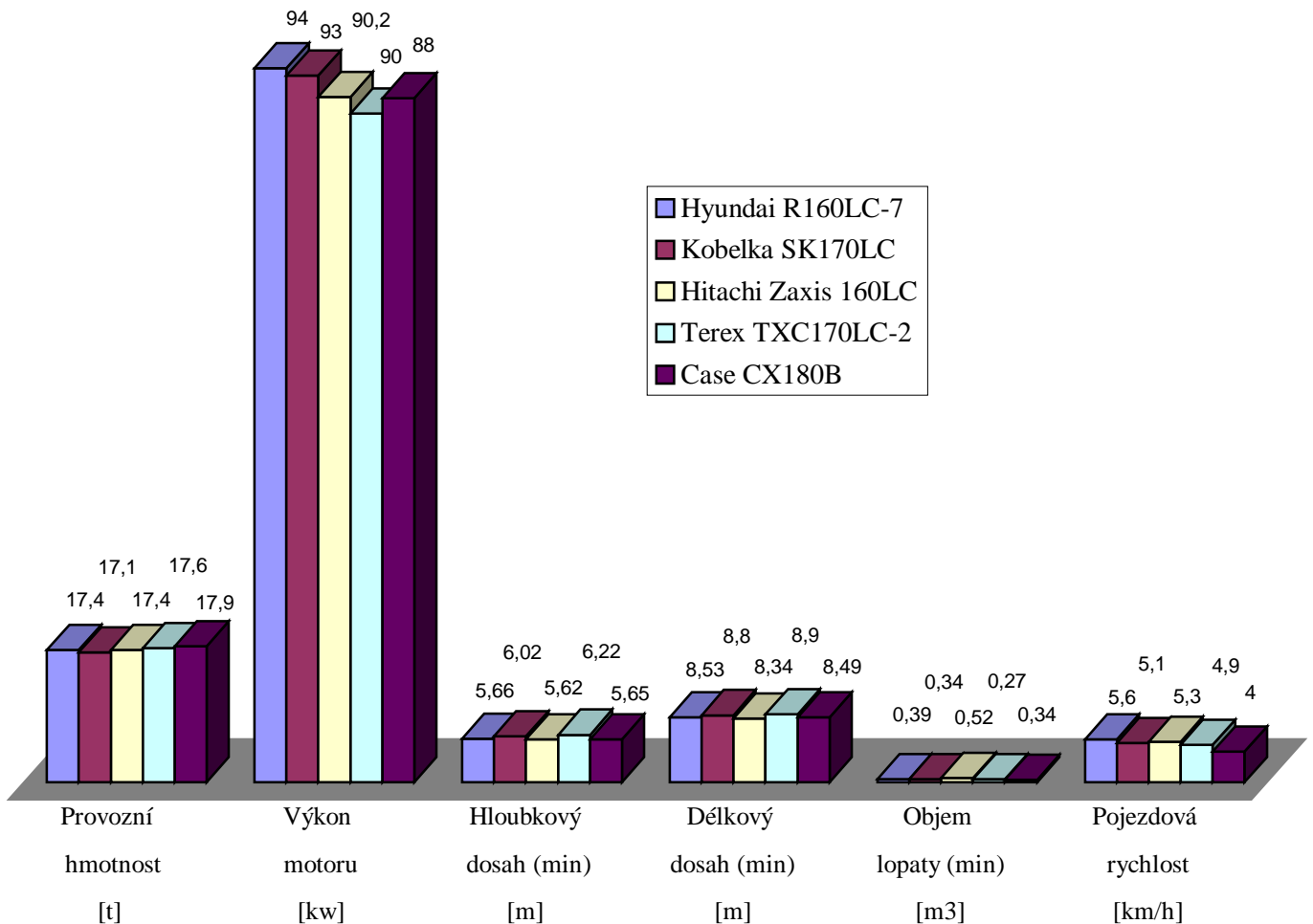


Obr. 14) Graf hloubkových dosahů

4.1.4) Hmotnost 16 – 18 tun:

Tabulka technických a provozních parametrů pásových rypadel v rozmezí hmotností 16 až 18 (t).

16-18 tun (pásové)						
Výrobce (typ)	Provozní hmotnost	Výkon motoru	Hloubkový dosah	Délkový dosah	Objem lopaty	Pojezdová rychlost
	[kg]	[kw/Ps]	[mm]	[mm]	[m ³]	[km/h]
Hyundai R160LC-7 [3]	17400	94/126	5660-6560	8530-9300	0,39-0,62	5,6
Kobelco SK170LC [10]	17146	93/121	6020-6520	8800-9300	0,34-1,04	5,1
Hitachi Zaxis 160LC [4]	17400	90,2/121	5620-5980	8340-8700	0,52-0,82	5,3
Terex TXC170LC-2 [4]	17600	88/120	6220-6720	8900-9350	0,34-0,93	4,9
Case CX180B [6,7]	17900	90/120	5650-6470	8490-9210	0,27-0,95	4



Obr. 15) Graf technických a provozních parametrů pásových rypadel (16 až 18 t)

V grafu (obr. 15) jsou srovnávány technické a provozní parametry pásových rypadel v rozsahu hmotností od 16 do 18 tun. V této hmotnostní třídě vykazují vybrané stavební stroje takřka stejné hodnoty technických a provozních parametrů. Výkony motorů se pohybují průměrně kolem 92 koní. Průměrná hmotnost se pohybuje kolem hodnoty 17,4 tuny.



Obr. 16) Kobelco SK170LC [10]



Obr. 17) Case CX180B [6,7]

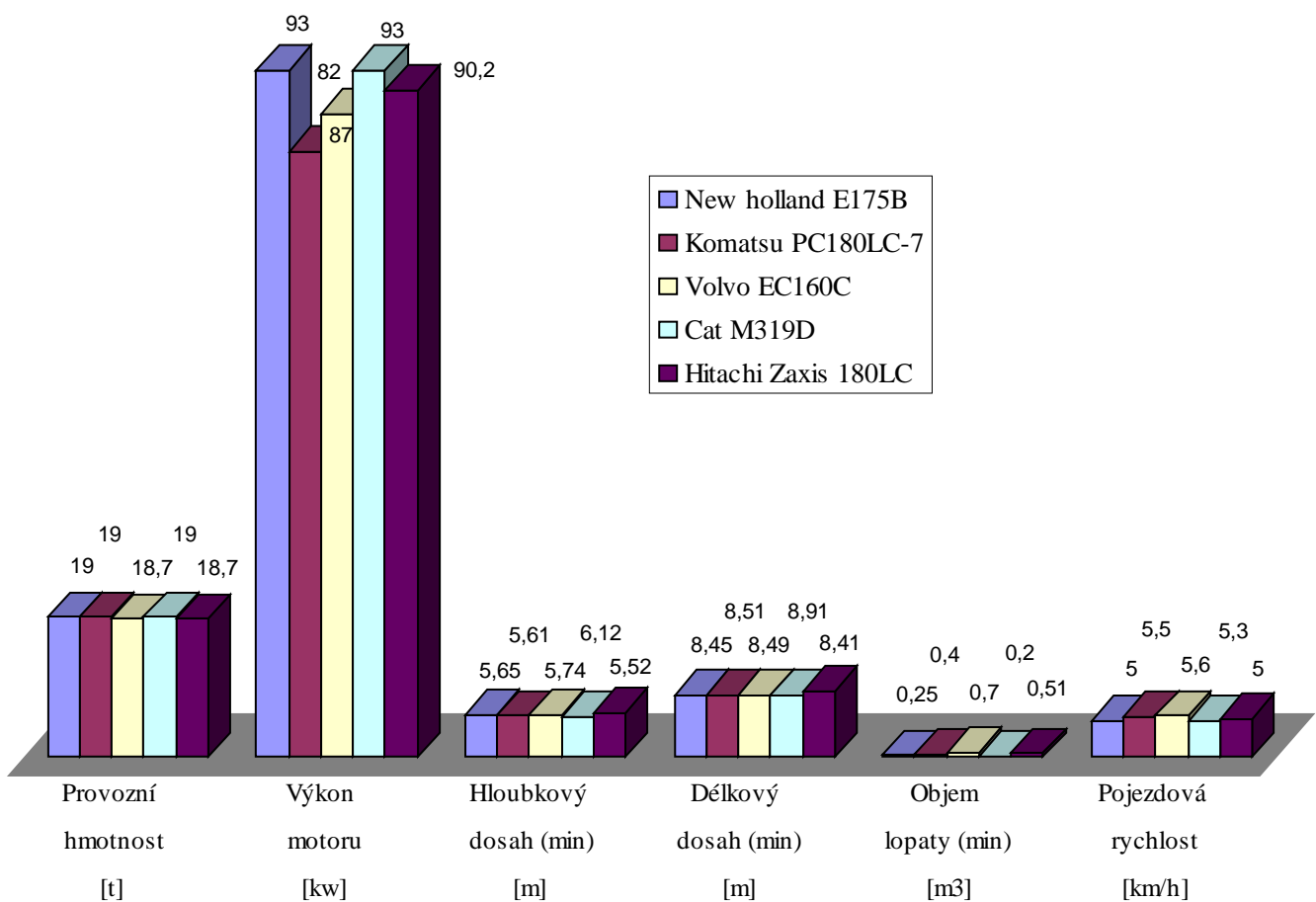


Obr. 18) Hyundai R160LC-7 [3]

4.1.5) Hmotnost 18 – 20 tun:

Tabulka technických a provozních parametrů pásových rypadel v rozmezí hmotností 18 až 20 (t).

18-20 tun (pásové)						
Výrobce (typ)	Provozní hmotnost	Výkon motoru	Hloubkový dosah	Délkový dosah	Objem lopaty	Pojezdová rychlost
	[kg]	[kw/Ps]	[mm]	[mm]	[m ³]	[km/h]
New holland E175B [11]	18950	93/125	5650-6550	8488-9350	0,25-0,90	5
Komatsu PC180LC-7 [2]	19040	82/111	5610-6250	8510-9075	0,40-1,14	5,5
Volvo EC160C [12]	18700	87/118	5740-6440	8490-9180	0,7-1,225	5,6
Cat M319D [1]	18950	93/125	5520-6920	8410-9820	0,2-0,90	5
Hitachi Zaxis 180LC [4]	18700	90,2/121	6120-6570	8910-9270	0,51-1,20	5,3

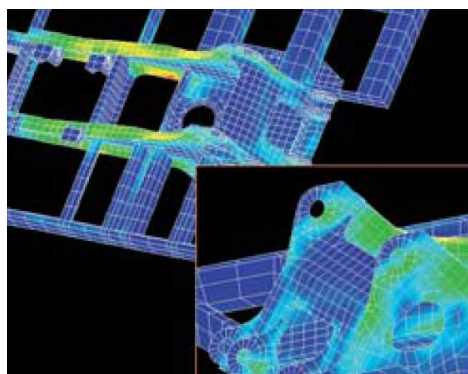


Obr. 19) Graf technických a provozních parametrů pásových rypadel (18 až 20 t)

V grafu (obr. 19) jsou porovnávány technické a provozní parametry pásových rypadel v rozsahu hmotností od 18 do 20 tun. Provozní hmotnost u všech vybraných strojů se pohybuje kolem 19 tun. To svědčí o tom, že u stavebního stroje bude použito podobné konstrukce a podobných materiálů. Výkony motorů se podstatně liší. Rozdíl mezi nejsilnějšími motory (NEW HOLLAND 175B [11] a CATERPILLAR M319D [1]) a nejslabším motorem (KOMATSU PC180LC-7 [2]) je 11 koní a to je asi 1/10. Další dva parametry, délkový a hloubkový dosah jsou téměř stejné. Pokud máme větší výkon motoru a stejně velké výložníky a ramena, lze vydedukovat, že stroje z vyšším výkonem by měly mít i lepší pohyblivost kopací soustavy. Rychlost pásových rypadel je velice nízká a to se projevilo i v této hmotnostní kategorii.

4.1.6) Zhodnocení pásových rypadel:

Z předchozích grafů lze vyvodit tyto závěry. Se zvětšující hmotností se zvyšuje i výkon. Výkony jsou docela rozmanité. Nejnížší výkony vykazují stroje značky KOMATSU [2]. Tato firma vyrábí pásová i kolová rýpadla v široké škále, tak aby mohla co nejlépe vyhovět svým zákazníkům. Nejvyšší výkony vykazují stroje značky HYUNDAI [3]. Tato firma se snaží dosáhnout co nejlepších vlastností pomocí speciálních počítačových modelovacích systémů CAD a FEM technologických analýz. To spočívá hlavně v odstranění vibrací a hluku v kabině. S hmotností a velikostí se zvětšuje i délkový, hloubkový dosah a objem podkopové lžice. Rychlost všech výše uvedených strojů je téměř shodná a pohybuje se kolem 5km/h. To je velmi málo, proto je výhodnější pásové stroje převážet i na menší vzdálenosti.



Obr. 20) FEM analýza

4.2) Kolová rypadla:

Rypadla na kolových podvozcích se vyznačují vyšším tlakem na podloží, než rypadla s pásovým podvozkem. To se projevuje horší pohyblivostí v terénu a ve špatných podmínkách (vlhko, kamení atd.). Výhodou kolových rypadel je podstatně vyšší rychlost a možnost přejíždění krátkých vzdáleností po komunikaci bez speciálního tahače. Pneumatiky jsou pryžové, vytvořené tak, aby odolávaly vniknutí cizích předmětů. Další rozdíl proti pásovým rypadlům je podstatně vyšší výkon a tím i výkon hydraulický. U některých rypadel s kolovým podvozkem je možnost výběru typu řízení mezi jednou či dvěma nápravami. Dále je nabízeno mnoho variant přídatných nástrojů ke všem typům a kategoriím těchto rypadel. Nejen u malých rypadel, ale i u strojů vhodných pro železniční výstavbu, pro překládku materiálů a kovového odpadu je k dispozici mnoho variant řešení. Důležitými přídatnými prvky jsou podpěry a přední nebo zadní radlice, které zvyšují stabilitu při práci. Největší využití najdou kolová rypadla při výkopech klasickou podkopovou lopatou.

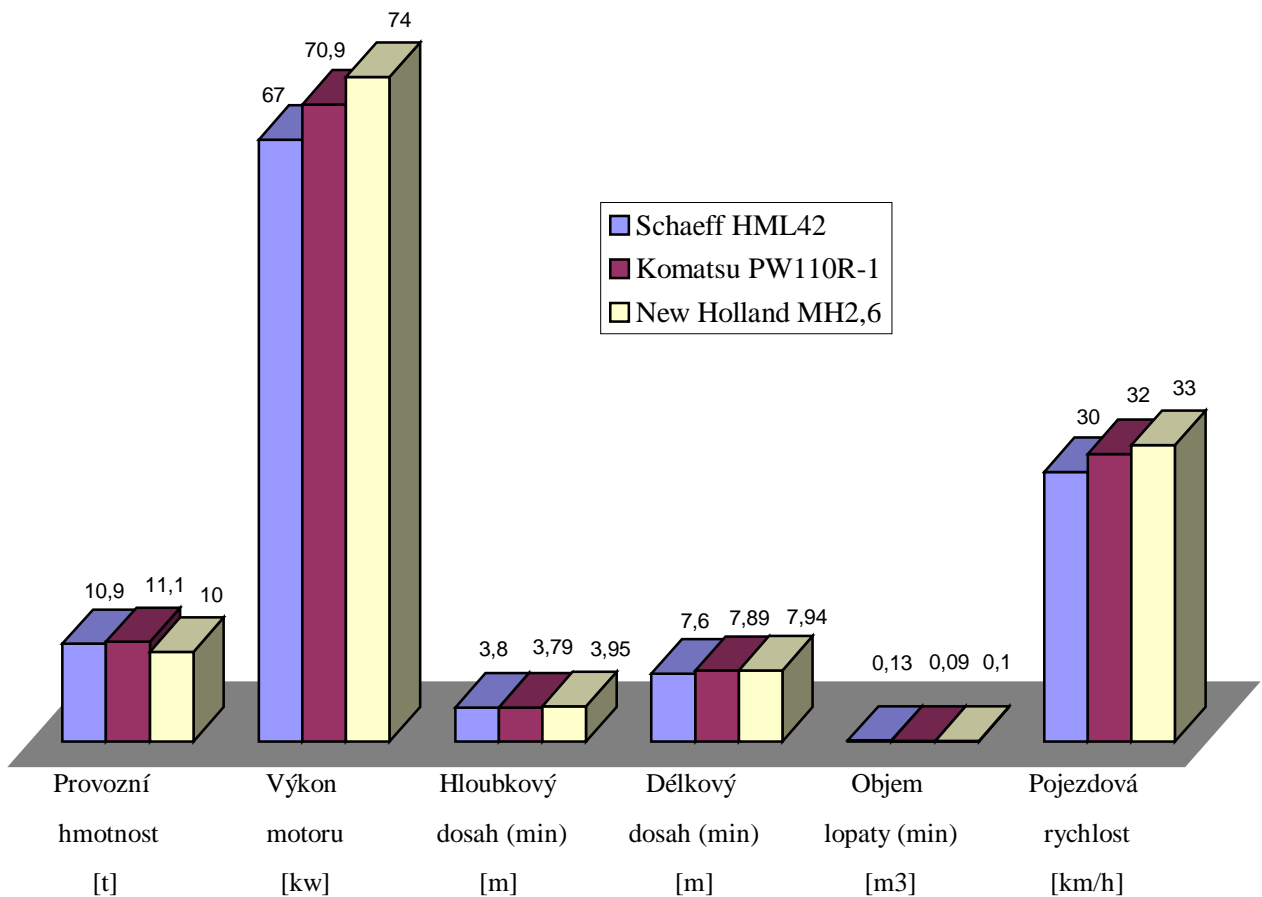


Obr. 21) Kolové rypadlo Komatsu PW160 [2]

4.2.1) Hmotnost 10 – 12 tun:

Tabulka technických a provozních parametrů kolových rypadel v rozmezí hmotností 10 až 12 (t).

10-12 tun (kolové)						
Výrobce (typ)	Provozní hmotnost	Výkon motoru	Hloubkový dosah	Délkový dosah	Objem lopaty	Pojezdová rychlost
	[kg]	[kw/Ps]	[mm]	[mm]	[m ³]	[km/h]
Schaeff HML42 [8]	10900	67/91	3800-4100	7600-8120	0,13-0,41	30
Komatsu PW110R-1 [2]	11080	70,9/95	3790-3950	7890-8035	0,093-0,4	32
New Holland MH2,6 [11]	10000	74/99	3951-4298	7941-8282	0,1-0,28	33

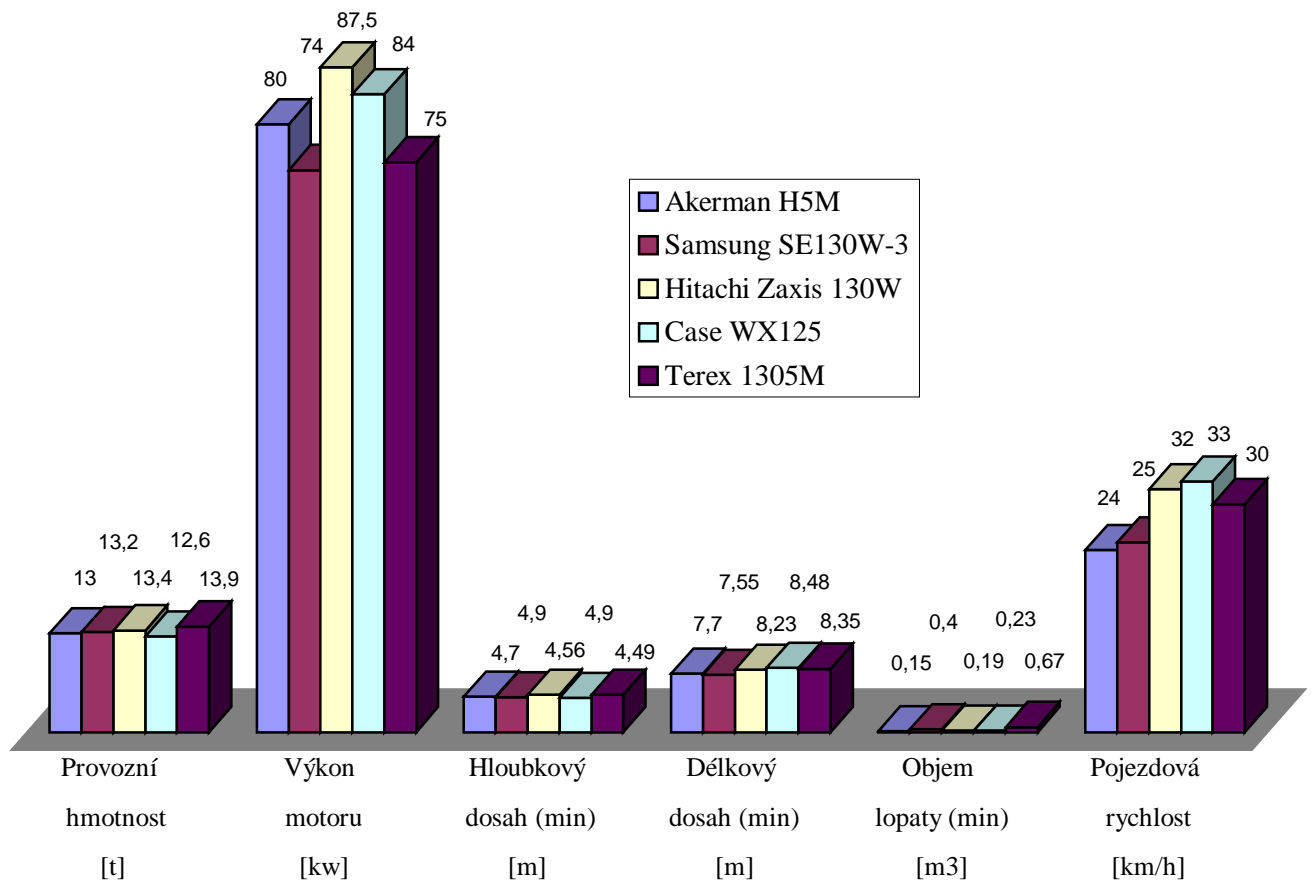


Obr. 22) Graf technických a provozních parametrů pásových rypadel (10 až 12 t)

4.2.2) Hmotnost 12 – 14 tun:

Tabulka technických a provozních parametrů kolových rypadel v rozmezí hmotností 12 až 14 (t).

12-14 tun (kolové)						
Výrobce (typ)	Provozní hmotnost	Výkon motoru	Hloubkový dosah	Délkový dosah	Objem lopaty	Pojezdová rychlost
	[kg]	[kw/Ps]	[mm]	[mm]	[m ³]	[km/h]
Akerman H5M [5]	13000	80/109	4700-5100	7700-8000	0,15-0,6	24
Samsung SE130W-3 [5]	13200	74/99	4560-5050	7550-7940	0,4-0,65	25
Hitachi Zaxis 130W [4]	13400	87,5/117	4900-5800	8230-9090	0,19-0,66	32
Case WX125 [6,7]	12600	84/112	4491-4838	8474-8824	0,23-0,57	33
Terex 1305M [4]	13900	75/102	4900-5400	8350-8850	0,67-0,92	30

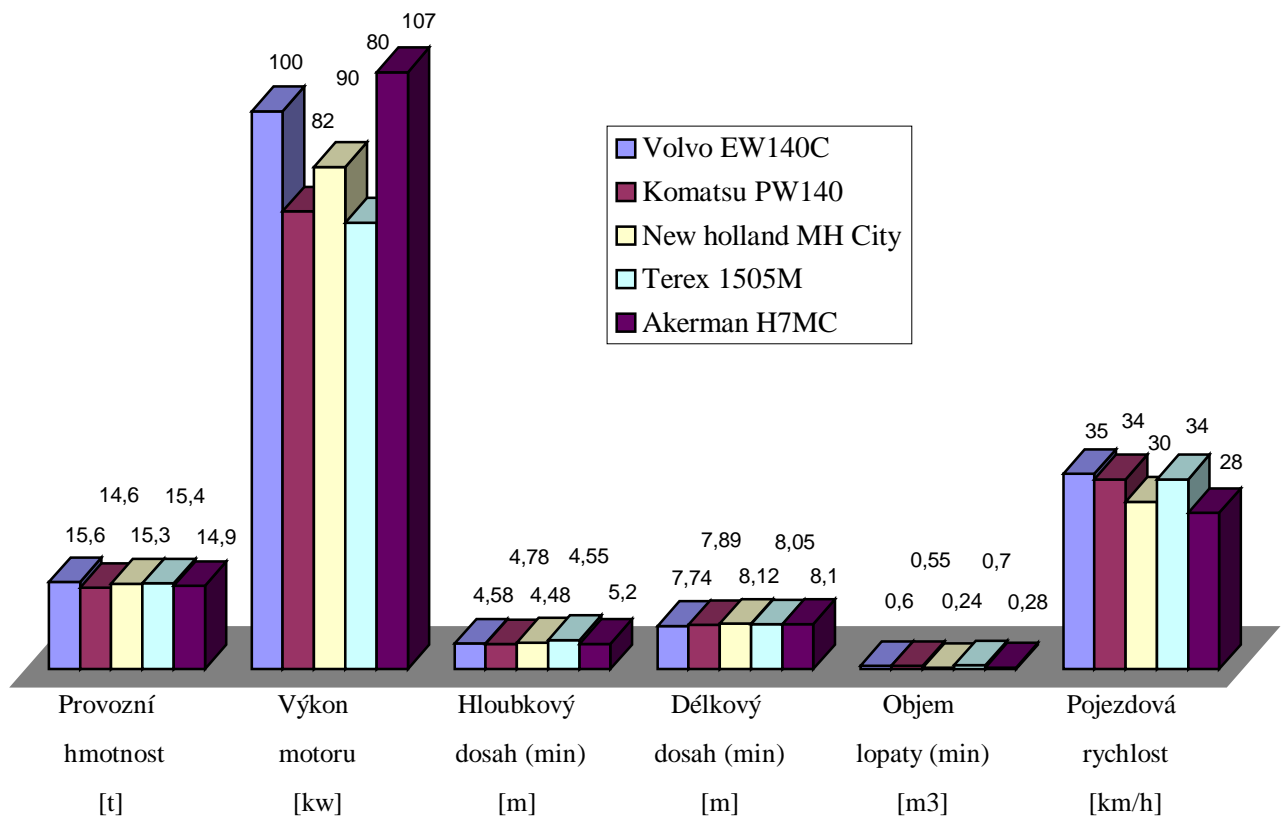


Obr. 23) Graf technických a provozních parametrů kolových rypadel (12 až 14 t)

4.2.3) Hmotnost 14 – 16 tun:

Tabulka technických a provozních parametrů kolových rypadel v rozmezí hmotností 14 až 16 (t).

14-16 tun (kolové)						
Výrobce (typ)	Provozní hmotnost	Výkon motoru	Hloubkový dosah	Délkový dosah	Objem lopaty	Pojezdová rychlost
	[kg]	[kw/Ps]	[mm]	[mm]	[m ³]	[km/h]
Volvo EW140C [12]	15580	100/134	4580-4680	7740-8800	0,6-0,94	35
Komatsu PW140 [2]	14600	82/110	4480-4650	7890-8750	0,55	34
New holland MH City [11]	15335	90/121	4775-5360	8120-8645	0,24-0,65	30
Terex 1505M [4]	15400	80/109	5200-5700	8050-8500	0,7-1,1	34
Akerman H7MC [5]	14900	107/145	4550-5350	8100-8750	0,28-0,965	28

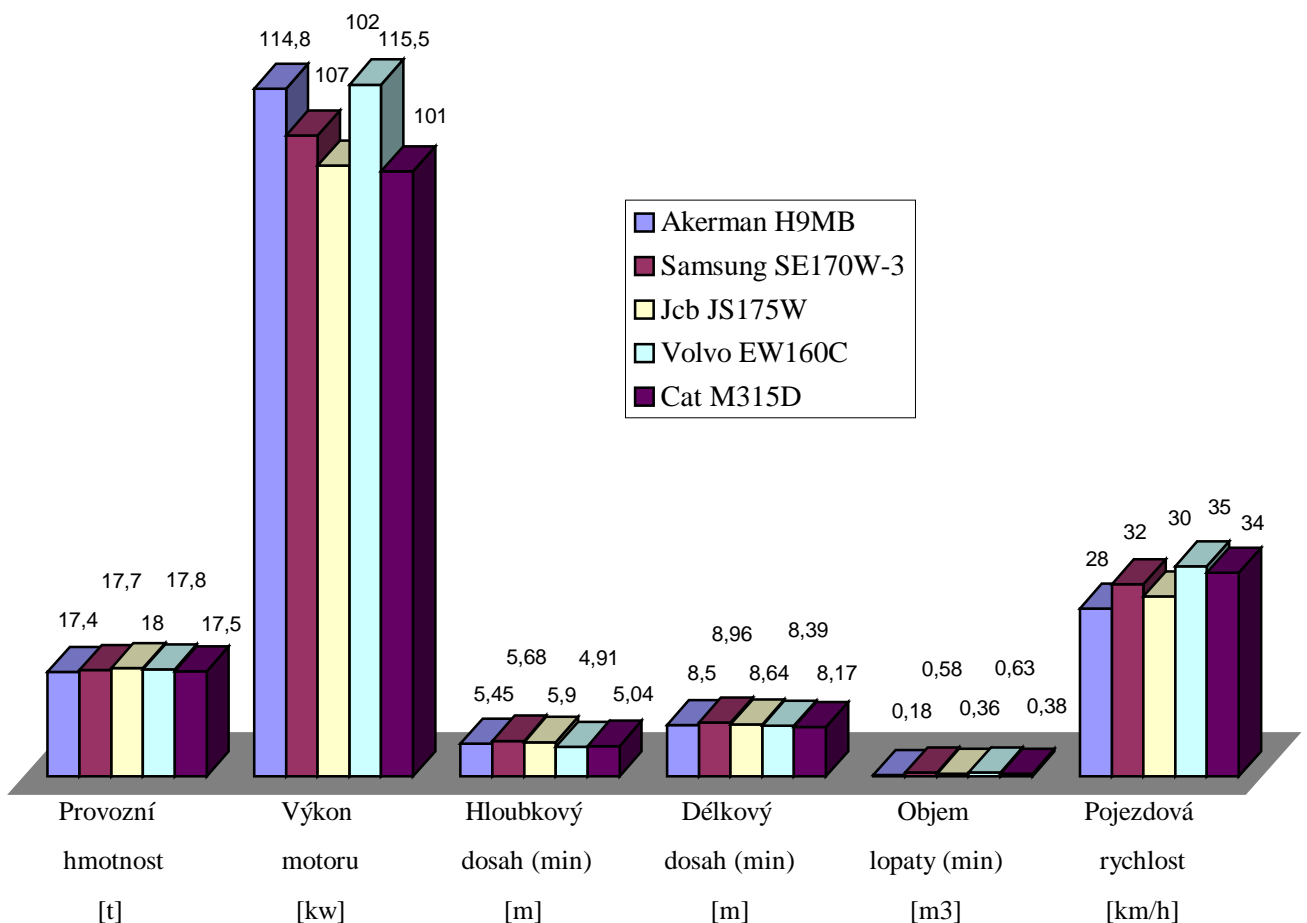


Obr. 24) Graf technických a provozních parametrů kolových rypadel (14 až 16 t)

4.2.4) Hmotnost 16 – 18 tun:

Tabulka technických a provozních parametrů kolových rypadel v rozmezí hmotností 16 až 18 (t).

16-18 tun (kolové)						
Výrobce (typ)	Provozní hmotnost	Výkon motoru	Hloubkový dosah	Délkový dosah	Objem lopaty	Pojezdová rychlost
	[kg]	[kw/Ps]	[mm]	[mm]	[m ³]	[km/h]
Akerman H9MB [5]	17400	114,75/153	5450-6250	8500-9100	0,18-0,65	28
Samsung SE170W-3 [5]	17670	107/145	5900-6400	8960-9400	0,58-0,94	32
Jcb JS175W [9]	17970	102/136	5680-6300	8640-9320	0,36-0,9	30
Volvo EW160C [12]	17770	115,5/154	4910-6070	8390-9460	0,625-0,9	35
Cat M315D [1]	17450	101/137	5040-5590	8170-8910	0,38-1,26	34

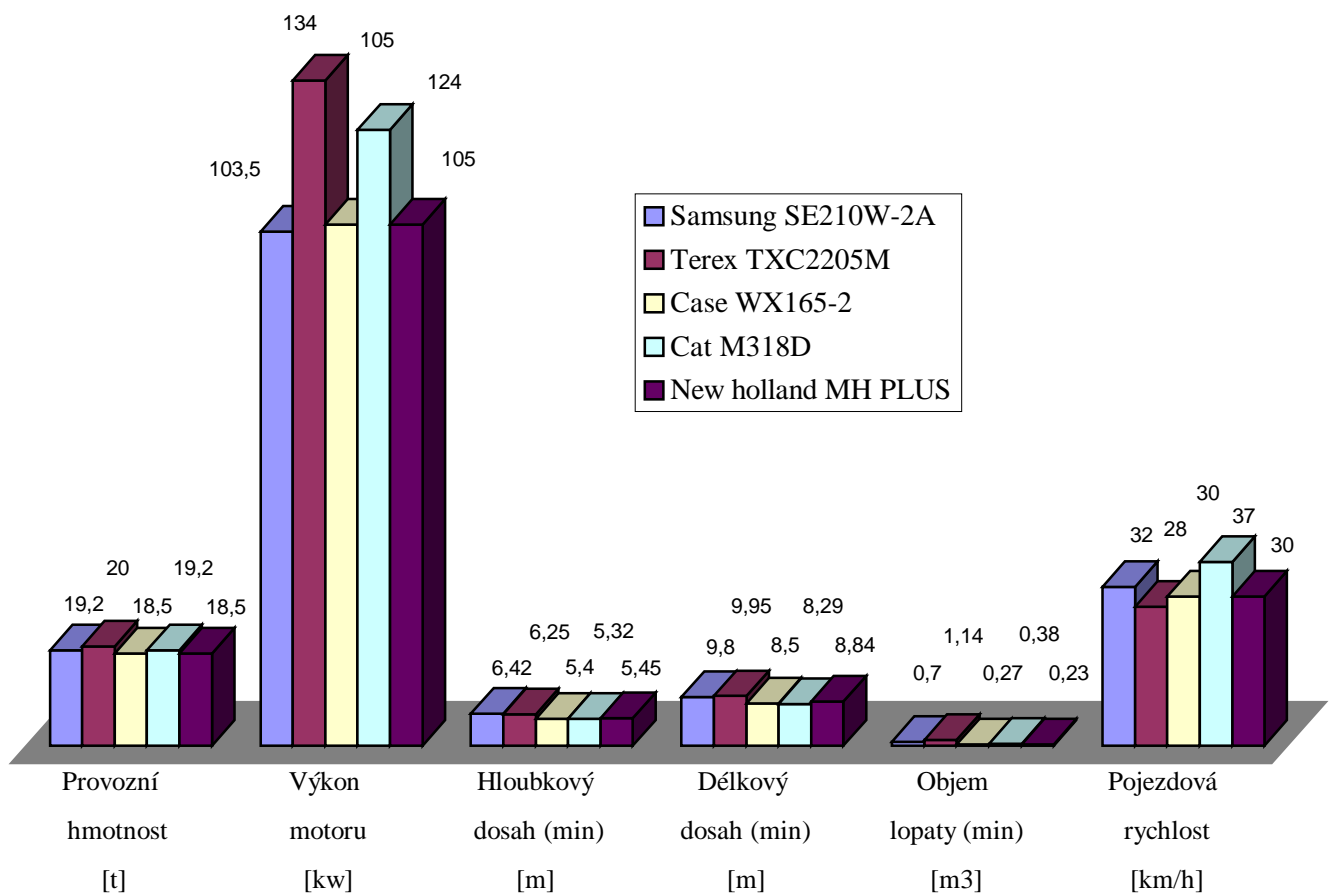


Obr. 25) Graf technických a provozních parametrů kolových rypadel (16 až 18 t)

4.2.5) Hmotnost 18 – 20 tun:

Tabulka technických a provozních parametrů kolových rypadel v rozmezí hmotností 18 až 20 (t).

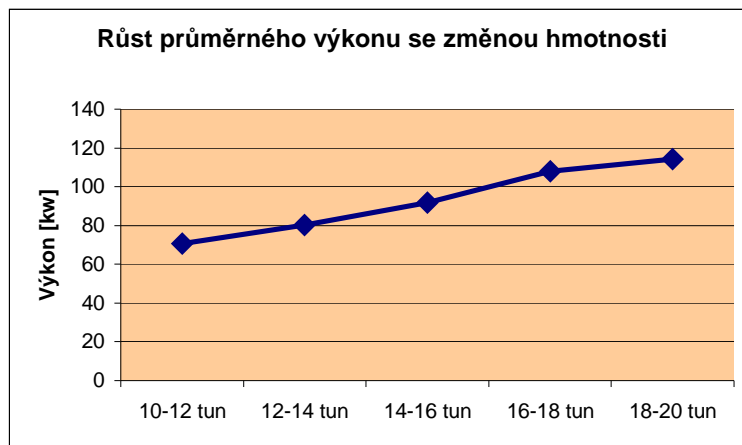
18-20 tun (kolové)						
Výrobce (typ)	Provozní hmotnost	Výkon motoru	Hloubkový dosah	Délkový dosah	Objem lopaty	Pojezdová rychlost
	[kg]	[kw/Ps]	[mm]	[mm]	[m ³]	[km/h]
Samsung SE210W-2A [5]	19150	103,5/138	6420	9800	0,7-1,06	32
Terex TXC2205M [4]	20000	134/179	6250-6750	9950-10450	1,14-1,34	20
Case WX165-2 [6,7]	18500	105/141	5400-6000	8500-9100	0,27-0,95	30
Cat M318D [1]	19150	124/169	5320-5750	8290-8970	0,38-1,26	37
New holland MH PLUS [11]	18490	105/141	5455-6050	8840-9425	0,23-0,81	30



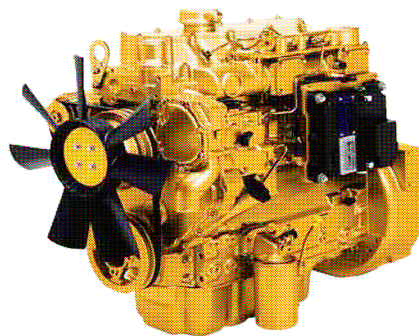
Obr. 26) Graf technických a provozních parametrů kolových (18 až 20 t)

4.2.6) Zhodnocení kolových rypadel:

Z předchozích grafu lze vyvodit závěry. Se zvětšující hmotností se zvyšuje i výkon. Výkony jsou hodně rozdílné. Mnohem rozdílnější než výkony u pásových rypadel. Nejnížší výkony vykazují stroje značky SAMSUNG [5]. Tato firma vyrábí pásová i kolová rýpadla, ale nejsou tak rozšířené jako stroje jiných značek. Nejvyšší výkony vykazují stroje značky TEREX [4] a VOLVO [12]. Firma VOLVO [12] se snaží skloubit výkonnost stroje a pohodlí uživatele. Pohodlí je dosaženo snížením hluku a vibrací v kabině pomocí speciálního uchycení kabiny k pohyblivému rámu. S hmotností a velikostí se zvětšuje i délkový, hloubkový dosah a objem podkopové lžice. Rychlost všech výše uvedených strojů se průměrně pohybuje kolem 32 km/h. Pohyb na krátké vzdálenosti je možný, ale omezený. Na větší vzdálenosti je výhodnější kolové stroje převážet.



Obr. 27) Graf závislosti průměrného výkonu na změně hmotnosti



Obr. 28) Motor kolového rypadla Caterpillar M318D [1]

5) Speciální přípojná zařízení k rypadlům:

Zařízení lze lehce připojit na stroje vybavené přídatným hydraulickým potrubím.

5.1) Hydraulické kleště:

Používají se na překládání různých druhů materiálů na staveništích (zbytky dřeva, železný šrot, betony atd.).



Obr. 29) Hydraulická ruka (Caterpillar [1])

5.2) Hydraulické kladivo:

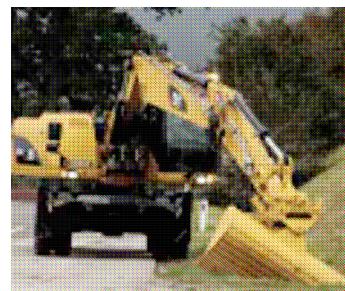
Hydraulické kladivo se používá výhradně na bourací práce (betonové plochy, demolice staveb, rozbíjení skály při výkopových pracích).



Obr. 30) Hydraulické kladivo (Caterpillar [1])

5.3) Naklápěcí podkopová lžíce:

Naklápěcí podkopová lžíce se výhradně používá při terenních úpravách, kde vytváříme plochy s určitým požadovaným sklonem



Obr. 31) Naklápěcí podkopová lžíce (Caterpillar [1])

6) Závěr:

V této bakalářské práci jsou srovnány typové řady rypadel. Zaměřil jsem se výhradně na kolová a pásová rypadla, protože ve zpracovávaném rozmezí hmotností jsou zastoupeny velkým množstvím typů. Porovnávání jsem provedl z hlediska technických parametrů a pracovních dosahů. Výsledky rozboru jsou uvedeny v tabulkách a zpracovány v grafech. Dále jsou vyhodnoceny a porovnávány. Rozbor konstrukčních řešení jsem provedl, ale návrhy změn konstrukce by vyžadovaly větší znalosti konstruování a práce v MKP programech.

Rypadla kolová i pásová jsou vyráběna v různých hmotnostních řadách a provedeních. Tyto typy se od sebe, až na výjimky, moc neliší. Jeden z nejvýraznějších rozdílů je maximální rychlost. Z tohoto hlediska mají velkou výhodu kolová rypadla, která mají větší pojezdovou rychlost a ta jim umožňuje snadnější přepravu po silnicích na místo určení. U pásových rypadel tomu tak není. Pro transport se většinou používají speciální tahače.

Dnes už vyrábí těžkou techniku mnoho firem, které se navzájem doplňují a spolupracují. Trh tak nabízí širokou nabídku kvalitních strojů, které mají svá pozitiva, ale i negativa. Proto je velmi těžké vybrat ten, který by splňoval dokonale všechny požadované parametry.

7) Seznam použité literatury:

- [1] webová prezentace firmy Caterpillar, URL: <http://www.caterpillar.cz>, 2008
- [2] webová prezentace firmy Komatsu, URL: <http://www.komatsu.com>, 2008
- [3] webová prezentace firmy Hyundai,
URL: http://ce.hhi.co.kr/newpage/hyundai_eng/product/02/prd0201001.asp, 2008
- [4] webová prezentace firem Tarex a Hitachi, URL: <http://pujcovnastavebnistroje.cz>, 2008
- [5] webová prezentace firem Akerman, Samsung,
URL: <http://www.volvo.com/constructionequipment/global/eng/AboutUs/history/products/wheeled+excavators>, 2008
- [6] webová prezentace firmy Case, URL: <http://www.casetec.cz>, 2008
- [7] webová prezentace firmy Case,
URL: http://www.casece.com/products/products_detail.asp?RL=EUE&ID=2937, 2008
- [8] webová prezentace firmy Schaeff, URL: <http://www.mowex.cz/schaeff-terex/kolovarypadla/hml-42>, 2008
- [9] webová prezentace různých firem URL: http://uk.equipment-center.com/characteristics/items-by-type-and-brand/excavators-on-wheels_d101/FURUKAWA-non-actuelle_type-asc.htm, 2008
- [10] webová prezentace firmy Kobelco,
URL: http://www.kobelcoamerica.com/products/products_lines.asp?Reg=NA&RL=ENNA&NavID=000004724403, 2008
- [11] webová prezentace firmy New holland URL: <http://www.new-holland.cz>, 2008
- [12] webová prezentace firmy Volvo URL: <http://www.volvo.com>, 2008