

Mendelova univerzita v Brně
Institut celoživotního vzdělávání

**Hodnocení vybrané strojní techniky využívané pro zemní a
stavební práce na dopravních stavbách**
Závěrečná práce

Vedoucí práce:
Ing. Bc. Petr Junga, Ph.D.

Vypracoval:
Pavel Bartoník

Brno

Na této stránce bude vložen originální formulář Zadání bakalářské práce. Vystavený, podepsaný a orazítovaný formulář Vám připraví vedoucí bakalářské práce před jejím svázáním.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: Hodnocení vybrané strojní techniky využívané pro zemní a stavební práce na dopravních stavbách vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědom/a, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne

Podpis

Poděkování

Děkuji vedoucímu mé bakalářské práce panu Ing. Bc. Petr Jungovi, Ph.D. za vedení, ochotu, odbornou pomoc a užitečné rady při psaní této práce. Dále bych rád poděkoval rodině, mému zaměstnavateli a kolegům, kteří mě umožnili tuto školu navštěvovat a poskytli mi potřebný klid při studiu.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá hodnocením strojní techniky při výstavbě pozemních komunikací. První část je zaměřena na rozdělení strojů dle jejich využití včetně popisu a specifikace jejich výkonů. V další části se práce věnuje ekonomickému porovnání cen mechanizace z kapacit mého zaměstnavatele a mechanizace pronajímané. V poslední části se práce zaměřuje na efektivitu využití strojů v extravilánu a intravilánu s vyhodnocením výhod a nevýhod práce v těchto územích. V této části čerpám především z vlastní profesní praxe a zkušeností.

Klíčová slova

Stroj, výkon, stavební mechanizace, pozemní komunikace.

Abstract

This bachelor thesis deals with evaluation of machinery during construction of overland roads. The first part focuses on the distribution of machines according to their use, including description and specification of their performance. In the next part the thesis deals with the economic comparison of the prices of mechanization from the capacities of my employer and the mechanization leased. In the last part, the thesis focuses on the efficiency of the use of machines in extravilan and intravilan with evaluation of the advantages and disadvantages of work in these territories. In this section, I'm inspiring mainly from my own professional experience and experience.

Keywords

Machine, power, building mechanization, overland roads.

Obsah

1	ÚVOD	8
2	CÍLE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	9
2.1	Cíle teoretické části práce	9
2.2	Cíle praktické části práce	9
3	METODIKA ZPRACOVÁNÍ	10
3.1	Metodika zpracování teoretické části	10
3.1.1	Metoda zpracování teoretické části práce	10
3.1.2	Materiál zpracování teoretické části práce	10
3.2	Metodika zpracování praktické části práce	10
3.2.1	Metoda zpracování části praktické práce	10
3.2.2	Materiál zpracování praktické části práce	11
4	PŘEHLED MODERNÍ STROJNÍ TECHNIKY PRO ZEMNÍ A STAVEBNÍ PRÁCE VYUŽÍVANÉ NA DOPRAVNÍCH STAVBÁCH	12
4.1	Rozdělení stavební mechanizace	12
4.1.1	Nakladače kolové a pásové	12
4.1.2	Rypadla kolová a pásová	13
4.1.3	Dozery	14
4.1.4	Grejdry	15
4.1.5	Hutnicí válce	16
4.1.6	Silniční a půdní frézy	17
5	SPECIFIKACE STROJNÍ TECHNIKY PRO ZEMNÍ A STAVEBNÍ PRÁCE VYUŽÍVANÉ VE STAVEBNÍ SPOLEČNOSTI D.I.S., SPOL. S R. O.	19
5.1	Technika vlastní – technika v majetkové evidenci firmy	19
5.2	Technika externí – technika v režimu pronájmu nebo služby	20
5.3	Technicko – ekonomické vyhodnocení strojní techniky ve stavební společnosti D.I.S. ve vztahu vlastní majetek vs. externí zdroje	21
6	VYHODNOCENÍ TECHNICKÝCH PARAMETRŮ STROJŮ A JEJICH VYUŽITÍ PŘI PRÁCI V INTRAVILÁNU A EXTRAVILÁNU	23
6.1	Intravilán	23

6.2	Extravilán	26
7	DISKUZE	33
8	ZÁVĚR	36
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	38
	SEZNAM OBRÁZKŮ	40
	SEZNAM TABULEK	41
	PŘÍLOHY	42

1 ÚVOD

Dopravní infrastruktura je v dnešní době nedílnou a velmi důležitou součástí našeho života. V současnosti, kdy denní průjezdy na nejfrekventovanějších dopravních úsecích a uzlech dosahují počtu v jednotkách desetitisíců automobilů, klademe vysoké nároky na kvalitu dopravních cest a rychlost jejich výstavby, resp. rekonstrukce nebo opravy. Všechny těchto požadavků jsme schopni dosáhnout především zvyšováním výkonů a modernizací strojní techniky, která je nosným prvkem při všech stavebních pracích.

Cílem této práce bude seznámit Vás s jednotlivými typy strojů, které se využívají při budování infrastruktury pro nekolejovou dopravu. Na stavebním trhu se pohybuje velké množství strojů od renomovaných výrobců. Výkony strojů v odpovídajících kategoriích jsou většinou srovnatelné, proto se tato práce nebude zabývat porovnáním strojů podle výrobců, ale popíše pouze základní rozdělení stavebních strojů s technickým popisem využití. Mimo technickou specifikaci strojů práce bude porovnávat ekonomické aspekty využití strojů v rámci chodu stavební firmy, kde vyhodnotí výhodnost vnitrofiremního strojního parku a externího využití mechanizace.

Závěrečná část bakalářské práce se bude věnovat efektivitě výkonů strojní mechanizace při práci v intravilánu a extravilánu. V této části popíše specifikace jednotlivých území s jejich dopadem na výkon a efektivitu využití strojů.

Ze závěrů a výsledků bakalářské práce autor vyhodnotí, které aspekty ovlivňují výkon strojů při provádění prací na dopravních stavbách. Podrobněji se ve vyhodnocení zaměří na vliv zájmového území ve vztahu výkonu stroje, resp. výkonu stroje a jeho správného nasazení.

2 CÍLE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Ve dvou na sebe navazujících částech práce popisuje rozdělení stavebních strojů a jejich využití. Obě části mají poukázat na to, že výkon stavební mechanizace a efektivita využití je složena z faktorů, které nereprezentuje pouze obsah motoru nebo pracovní dosah stroje.

2.1 Cíle teoretické části práce

Cílem teoretické části práce je přehledné rozdělení jednotlivých stavebních strojů pro dopravní stavby nekolejové dopravy. Rozdělení obsahuje technický popis parametrů nejčastěji užívaných strojů, popis jejich využití a ekonomické porovnání provozu mechanizace v režimu vnitřní stroje a stroje v pronájmu.

2.2 Cíle praktické části práce

V praktické části práce se autor práce zaměřuje na vyhodnocení využití strojů v intravilánu a extravilánu. Zde autor podrobně vyhodnocuje zásadní faktory, které ovlivňují výkon stavebního stroje a především efektivitu jeho využití. Na jednotlivých příkladech autor poukazuje na velký význam správně zvoleného stroje s ohledem na zastavěné území, samotnou obslužnost staveniště a závislost efektivitu využití na silný a slabý provoz na komunikacích přilehlých ke staveništi, nebo sloužících jako přístupové cesty ke staveništi.

3 METODIKA ZPRACOVÁNÍ

3.1 Metodika zpracování teoretické části

3.1.1 Metoda zpracování teoretické části práce

Metoda zpracování teoretické části práce využívá srovnávací tabulky cen s porovnáním ekonomického efektu využití mechanizace z vlastních firemních zdrojů a využití mechanizace externí. Závěrečná analýza tyto výsledky vyhodnocuje a vyvozuje z nich konkrétní finanční ukazatele.

3.1.2 Materiál zpracování teoretické části práce

Pro zpracování teoretické části práce, ve které autor popisuje jednotlivé stavební stroje a jejich využití jsou využity odborné publikace, vnitrofiremní dokumenty a ceníky fy D.I.S., spol. s r. o. a internetové odkazy. Základním zdrojem je publikace MARŠÁL, Petr. *Stavební stroje*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2004. ISBN 80-214-2774-4 a VARAUS M., 2005: *Pozemní komunikace II*. Brno: Vysoké učení technické, fakulta stavební.

Důležité data a informace získal autor práce z ceníků střediska mechanizace a dopravy fy D.I.S., spol. s r. o. Pro doplnění informací je využíváno informací z webových portálů, které se tématem práce zabývají nebo jsou svým zaměřením příbuzné.

3.2 Metodika zpracování praktické části práce

3.2.1 Metoda zpracování části praktické práce

V této části práce autor vychází z osobních profesních zkušeností, které nasbíral při vedení jednotlivých dopravních staveb z pohledu pozice stavbyvedoucího a hlavního stavbyvedoucího. Jednou z mnoha úloh stavbyvedoucího je i sledování ekonomického vývoje a výsledku stavby. Vývoj realizace stavby tedy podléhá pravidelné (nejčastěji časově periodické) analýze a následného vyhodnocení a vyhledání krizových prvků, které na průběh stavby působí negativně. Praktická část práce vyhodnocuje efektivitu

využití stavebních strojů ve vztahu k zastavěnému území. Podkladem pro vyhodnocení jednotlivých specifik jsou údaje z projektových dokumentací staveb, zápisy ze stavebních deníků a údaje z výkazů provozu strojů. Dalším pomocným zdrojem jsou webové odkazy (především mapové).

Srovnávací časové údaje jsou provedeny měřením (časovým) nebo pomocnými výpočty.

Metody zpracování údajů:

- Výpočty dopravních rychlostí (využity průměrné rychlosti automobilů, přepravní vzdálenosti, denní normové výkony strojů).
- Výpočty délky průjezdu tras (využity vyklizovací intervaly semaforových křižovatek, délky kolon v jednotlivých fázích slabého a silného provozu).

3.2.2 Materiál zpracování praktické části práce

Podkladem pro vyhodnocení jednotlivých situací a specifik jsou údaje z projektových dokumentací staveb, zápisy ze stavebních deníků a údaje z výkazů provozu strojů. Dalším pomocným zdrojem jsou webové odkazy (především mapové).

4 PŘEHLED MODERNÍ STROJNÍ TECHNIKY PRO ZEMNÍ A STAVEBNÍ PRÁCE VYUŽÍVANÉ NA DOPRAVNÍCH STAVBÁCH

V následujících odstavcích je popsáno základní rozdělení typů stavebních strojů. Předmětem této bakalářské práce není podrobný popis a kategorizace stavební mechanizace, proto je toto rozdělení provedeno tímto způsobem. Slouží k uvedení do tématu a v tomto členění vyhovuje nejlépe cílům a potřebám zpracované bakalářské práce.

4.1 Rozdělení stavební mechanizace

4.1.1 Nakladače kolové a pásové

Nakladače jsou stroje s čelní lopatou, u kterých je kladen důraz na výkon – resp. objem naloženého materiálu za časovou jednotku. Nejsou vhodné a ani určené k těžení materiálu. Při této činnosti jim velmi znatelně klesá výkon a ve většině případů nejsou těžení vůbec schopny. Podobně jako rypadla jsou děleny na kolové (dvounápravové) a pásové. Mimo dělení podle druhu a způsobu pohonu je nejdůležitější rozdělení podle funkčního působení. Jsou to:

- Čelní nakladače – veškerá manipulace s materiálem je prováděna čelně
- Otočné nakladače – materiál je většinou čelně naložen a vyzvednut, následně je bočně uložen na dopravní prostředek, nebo místo ukládky.



Obr. 1 Kolový nakladač Liebherr L 566

Zdroj:

http://bagry.cz/cze/clanky/recenze/kolovy_nakladac_liebherr_l_566_nove_generace_zeleny_a_doladeny

4.1.2 Rypadla kolová a pásová

Stroje určené na rozpojování a nakládání zeminy. Hlubí rýhy, jámy a šachty. Dle funkčního působení je rozdělujeme na jednoúčelová a víceúčelová. Jednoúčelová rypadla vykonávají pouze jeden druh pracovní činnosti. Jsou vybaveny pouze jedním typem pracovního zařízení. Víceúčelové rypadla (univerzální) lze vybavit různými typy zařízení a tím se rozšiřuje jejich možnost využití – variabilita.

Pohon strojů je zajištěn převážně dieslovým motorem, vlastní pojezd stroje zajišťuje hydrostatický motor. Rypadla mohou být s vlastním pojezdem nebo bez pojezdu (pohybuje se pomocí přitahů ramene rypadla). Horní část rypadla umožňuje natočení (otočení) ramene o 360°. Většina moderních rypadel má před přední nápravou radlici, která slouží k hrubému přehrnutí materiálu. Jedním z významných parametrů rypadel je požadavek na pracovní dosah při hloubení jam a rýh.

Moderní stroje jsou dnes již vybaveny čidlem na váhu materiálu ve lžici a počítadlem nabraných lžic.

Rypadla kolová

Dvounápravové stroje s říditelnou přední nápravou. Pneumatiky jsou standardní přetlakové. Existují varianty rypadla s předními koly ocelovými.

Rypadla pásová

Výhodou pásového rypadla je rozložení jeho váhy na větší plochu dopravních pásů. Tímto způsobem je zajištěna větší dostupnost stroje v terénu (měkké podloží, nerovnosti nebo svah).

Zvláštní kategorií rypadel jsou minirypadla a rypadla na automobilovém podvozku (u nás nejznámější stroj UDS 114 – univerzální dokončovací stroj)



Obr. 2 Kolové rypadlo M316D

Zdroj:

<http://www.coss.cz/www-coss-cz/3-Stavebni-cinnost/1-Stavebni-mechanizace>

4.1.3 Dozery

Traktorový stroj, dnes už pouze na pásovém podvozku. Dominantním pracovním zařízením je čelní hydraulická radlice. Starší stroje byly dříve děleny podle možnosti natáčení radlice na dozery, angeldožery a tiltdožery. Současný trend je u těchto strojů ve velké univerzálnosti s možností dokonalého ovládnutí radlice a jejího sklonu ve všech

směrech. Podle velikosti stroje dnes dozery využíváme na plošné těžení zeminy (největší), úpravu ploch (střední) a terénní úpravy – modelaci terénu (nejmenší). Velké dozery jsou vybaveny na zádi rozrývacími trny, které pomáhají rozpojovat zeminu vyšších tříd rozpojitelnosti. Dozery mohou být vybaveny GPS navigací, díky které jsou schopny provádět plošné úpravy s velkou přesností.



Obr. 3 Dozer Komatsu D61i

Zdroj:

<http://www.equipmentworld.com/komatsu-launches-d61i-23-worlds-first-dozer-with-fully-automatic-integrated-blade-control/>

4.1.4 Grejdry

Kolové třínápravové stroje používané k srovnávání plání a konstrukčních vrstev komunikací. Stroj disponuje přední radlicí, radlicí pod kabinou stroje a na zádi rozrývacími trny. Specifickým a typickým zařízením grejdrů je právě střední radlice (břit), která umožňuje přesné seřezávání nebo dosypávání nestmelených konstrukčních vrstev vozovky. Tak jako dozer může být grejdr vybaven automatickým snímáním výšek. S velkou přesností umožňuje provádět vozovkové vrstvy v požadovaném podélném i příčném sklonu.



Obr. 4 Grejdr New Holland F156.6 s 3D nivelací

Zdroj:

http://bagry.cz/cze/clanky/technika/moderni_systemy_2d_a_3d_nivelace_zemnich_stroj_u_v_praxi/grejdr_s_3d_nivelaci_rizeny_totalni_stanici

4.1.5 Hutnící válce

Cílem výkonu hutnících válců je zvýšit objemovou hmotnost zeminy nebo konstrukčních vrstev vozovky tak, aby nedocházelo k jejich dalšímu sedání a zlepšily se jejich fyzikální vlastnosti. Díky své účinnosti se používají téměř výhradně hutnící válce vibrační. Tyto dělíme na válce:

- Hladké – pro zeminy a stmelené i nestmelené konstrukční vrstvy vozovek
- Profilové – ježkové – využití pro zeminy s velkou vlhkostí
- Pneumatické – stmelené vozovkové vrstvy, převážně vrstvy živičné



Obr. 5 *Vibrační vál HAMM 3516*

Zdroj:

<http://www.proteren.cz/nase-technika/28-vibracni-valec-hamm-3516>

4.1.6 Silniční a půdní frézy

Frézy v dopravním stavitelství dělíme na silniční a půdní.

Silniční fréza slouží zejména k frézování živičného povrchu, například vozovek, ale také k frézování betonových a jiných zpevněných ploch. Toto frézování zajišťuje rotující buben osazený desítkami, někdy stovkami frézovacích hrotů (tzv. silničních nožů). Nivelace je zajišťována analogovými měřidly (pravítky), digitálně, elektronicky a laserově. Může se pohybovat na pásech nebo kolech. (wikipedie).

Půdní fréza může být použita jako závěsné zařízení za traktor, nebo jako samostatný stroj s vlastním pohonem. Při výstavbě silnic se využívá k zlepšování podloží vozovek. Zpracovává a promíchává do hloubky až 0,5 m potřebné přísady (vápno, cement), které zlepšují fyzikální vlastnosti zemin, nebo snižují jejich vlhkost.



Obr. 6 Půdní fréza CAT RM 500

Zdroj:

http://bagry.cz/cze/clanky/job_reporty/logisticke_centrum_v_syrovicich_pripavuji_stroje_pod_taktovkou_laseru

5 SPECIFIKACE STROJNÍ TECHNIKY PRO ZEMNÍ A STAVEBNÍ PRÁCE VYUŽÍVANÉ VE STAVEBNÍ SPOLEČNOSTI D.I.S., SPOL. S R. O.

5.1 Technika vlastní – technika v majetkové evidenci firmy

V níže uvedené tabulce „Tabulka 1“ je výčet strojní mechanizace fy D.I.S. spol. s r.o., odbytové vnitřofiremní hodinové ceny nájmu stroje (stroj + obsluha) a jednoduchá specifikace technických parametrů stroje.

Tab. 1 Seznam strojní mechanizace fy D.I.S. z externích zdrojů - půjčovna, služba

Typ stroje	Sazba kč/h	Přídavné zařízení
CATERPILLAR CAT 321C LCR Pásové rypadlo 24 tun	1 100,-	Hloubkový dosah 6,6 m. Lopaty 80, 100, 140 cm. Hydraulická svah. lopata 250 cm.
TAKEUCHI TB 1140 2 ks Pásové rypadlo 15 tun <i>1 ks-gumové pásy</i> <i>1 ks ocelové pásy</i>	840,-	Možnost gumových nebo ocel. pásů, mimoosé hloubení, otočení lopaty o 180°. Hloubkový dosah 5,5 m. Lopaty 50, 80, 110 cm. Hydraulická svah. lopata 170 cm.
TAKEUCHI 180 FR Pásové minirypadlo 8 tun <i>Při použití hydraulického kladiva</i>	720,- + 320,-	Gumové pásy, mimoosé hloubení, otočení lopaty o 180°. Hloubkový dosah 4,6 m. Lopaty 30, 60, 80, 100 cm. Hydr. svah. lopata 150 cm. Hydraulické kladivo HUPPI 402.
JCB 8045 Pásové minirypadlo 5 tun <i>Při použití hydraulického kladiva</i>	580,- + 320,-	Hloubkový dosah 3,4 m. Gumové pásy, mimoosé hloubení. Lopaty 30, 45, 60 cm. Svahovací 120 cm. Hydraul. kladivo JCB 260.
CATERPILLAR M 318 Kolové rypadlo 18 tun	920,- 1 080,-	Hloubkový dosah 6,3 m (7,5 m při 4 m násadě). Lopaty 80, 100, 130 cm. Hydr. svah. lopata 150, 200 cm.

CATERPILLAR M313 D Kolové rypadlo 14 tun	900,-	Hloubkový dosah 5,8 m. Lopaty 80, 100 cm. Hydraulická svahovací lopata 200 cm.
JCB 4 CX Traktorbagr (4x4x4) <i>Při použití hydraulického kladiva</i>	670,- + 320,-	Teleskop; hloubkový dosah 5,6 m. Lopaty 40, 60, 80, 90 cm (zuby, ev. hladká). Hydraulická svahovací lopata 150 cm. Hydraulické kladivo ARROWHEAD S60.
Grejdr MBU G 150 TA	990,-	Šířka radlic 335, 240 cm, hmotnost 10,2 tuny.
Stavostroj VV 111 Vibrační vál	550,-	Šířka běhounu 220 cm, hmotnost 11 tun.
LOCUST L 1203 Smykem řízený čelní nakladač 5,1 t L 903 smyk. říz. čelní nakl. 4,2 t	450,-	Čelní lopata 210 cm, paletizační vidle nosnost 1200 kg. Locust L 903.

Zdroj: Vlastní zpracování z dat „Ceník mechanizace fy D.I.S. spol. s r.o. 2016“

5.2 Technika externí – technika v režimu pronájmu nebo služby

Tabulka obsahuje výtah využívané externí mechanizace. Výběr je proveden tak, aby vytvořil zrcadlový porovnávací soubor k mechanizaci fy D.I.S. spol. s r.o. (viz. Tab. 1). Vybrané stroje jsou buď shodné, nebo srovnatelných technických a výkonových parametrů.

Tab. 2 Seznam strojní mechanizace fy D.I.S. z externích zdrojů - půjčovna, služba

Typ stroje	Sazba Kč/h	Přídavné zařízení
PB 20 Pásové rypadlo 24 - 27 t	1 100,-	Hloubkový dosah 6,7 m. Lopaty 80, 100, 140 cm. Hydraulická svah. lopata 250 cm.
CAT 312E L Pásové rypadlo 13 - 16 t <i>1 ks-gumové pásy</i> <i>1 ks ocelové pásy</i>	840,-	Možnost gumových nebo ocel. pásů, mimošé hloubení, otočení lopaty o 180°. Hloubkový dosah 6,0 m. Lopaty 50, 80, 110 cm. Hydraulická svah. lopata 170 cm.

CAT 308E2 CR SB Pásové minirypadlo 8,4 t	720,-	Gumové pásy, mimoosé hloubení, otočení lopaty o 180°. Hloubkový dosah 4,7 m. Lopaty 30, 60, 80, 100 cm. Hydr. svah. lopata 150 cm.
<i>Při použití hydraulického kladiva</i>	+ 320,-	Hydraulické kladivo HUPPI 402.
MB 20 Pásové minirypadlo 4,2 t	530,-	Hloubkový dosah 3,9 m. Gumové pásy, mimoosé hloubení. Lopaty 30, 45, 60 cm. Svahovací lopata 120 cm.
PB 10 Kolové rypadlo 18 tun	720,-	Hloubkový dosah 6,5 m. Lopaty 80, 100, 130 cm. Hydr. svah. lopata 150, 200 cm.
KB 20 Kolové rypadlo 14 tun	920,-	Hloubkový dosah 5,8 m. Lopaty 80, 100 cm. Hydraulická svahovací lopata 200 cm.
TB 10 Traktorbagr (4x4x4)	670,-	Teleskop; hloubkový dosah 6 m. Lopaty 40, 60, 80, 90 cm (zuby, ev. hladká). Hydraulická svahovací lopata 150 cm.
Grejdr MBU G 150 TA	990,-	Šířka radlic 335, 240 cm, hmotnost 10,2 tuny.
VV 30 Vibrační vál	1 000,-	Šířka běhounu 220 cm, hmotnost 12,5 tun.
UNC Smykem řízený čelní nakladač 5,1 t	450,-	Čelní lopata 210 cm, paletizační vidle nosnost 1200 kg.

Zdroj: Vlastní zpracování z dat „Ceník externí mechanizace fy D.I.S. spol. s r.o. 2016“

5.3 Technicko – ekonomické vyhodnocení strojní techniky ve stavební společnosti D.I.S. ve vztahu vlastní majetek vs. externí zdroje

V těchto odstavcích je vyhodnoceno porovnání strojní mechanizace využívané fy D.I.S: spol. s r.o. z hlediska technického a ekonomického.

Z tabulek Tabulka 1 a Tabulka 2 je zřejmé, že na trhu je k dispozici velké spektrum stavebních strojů s obdobnými technickými parametry. Při porovnání hodinových sazeb za pronájem jednotlivých typů strojů dostáváme výsledky, které opět vykazují výraznou shodu a malý rozptyl. Budeme-li vycházet z faktu, že porovnáváme stejný stroj ze

skupiny „vlastní“ a „externí“ a dostáváme i shodnou hodinovou sazbu, směřujeme k závěru, že pro firmu není z ekonomického hlediska podstatné, z jakého zdroje stavební stroje využívá.

Tímto závěrem bychom se neměli nechat uspokojit, protože pouze z koncových - odbytových cen hodinových sazeb nám není známa struktura kalkulace těchto sazeb. Kalkulace hodinových sazeb stroje je složena z fixních a variabilních nákladů a přiměřeného zisku. I přes to, že především u strojů z externích zdrojů tuto strukturu kalkulace hodinových sazeb strojů nejsme schopni zjistit, je zřejmé, že jestliže při shodných hodinových sazbách kalkulace obsahuje alespoň minimální zisk nebo zisk nulový, je jednoznačně výhodnější využívat mechanizaci vlastní. Hlavními důvody jsou, že i uvedený minimální finanční zisk zůstává „ve firmě“ a následně také veškeré finanční prostředky na režijní náklady (a to i neuskutečněné) jsou i nadále na účtu firmy.

6 VYHODNOCENÍ TECHNICKÝCH PARAMETRŮ STROJŮ A JEJICH VYUŽITÍ PŘI PRÁCI V INTRAVILÁNU A EXTRAVILÁNU

Dopravní liniové stavby se dají dělit z mnoha hledisek. V návaznosti na téma autorovi práce přicházelo v úvahu rozdělení podle třídy komunikací, podle typu konstrukčních vrstev nebo podle rozsahu zemních prací.

Autor z vlastní zkušenosti si předpokládá, že vhodným a zajímavým průřezem pro hodnocení dopravních staveb ve vztahu k nasazení a využití strojní mechanizace je rozdělení na stavby v intravilánu a extravilánu.

6.1 Intravilán

Intravilánem zpravidla nazýváme zastavěnou část území katastru obce. Zahrnuje samotné zastavěné plochy, plochy k nim přilehlé, zahrady, zeleň a pozemní komunikace. Stavby v tomto území jsou z tohoto důvodu většinou limitované právě těmito prvky. Při výstavbě komunikací je stávající zástavbu nutno respektovat a tomu přizpůsobovat postup výstavby a nasazení stavební mechanizace. Kromě kolizí s nemovitostmi dochází i k dotčení stávajících inženýrských sítí. Tento stav není limitující pouze pro technické a návrhové řešení opravy, rekonstrukce nebo budování nové komunikace. Velmi úzce je spjat i s výkony a výběrem vhodné strojní mechanizace, tak, aby tato byla schopna respektovat všechna prostorová, hygienická, bezpečnostní a výkonnostní kritéria.

Negativní vlivy na výkon a nasazení mechanizace v intravilánu:

- Úzký průjezdný profil (viz. obrázek 7)
- Přilehlé nemovitosti (viz. obrázek 8)
- Inženýrské sítě a jejich povrchové znaky – armatury



Obr. 7 Místní komunikace Podhoří, Kuřim - průjezdný profil

Zdroj: www.mapy.cz



Obr. 8 Místní komunikace Podhoří, Kuřim - přilehlé nemovitosti

Zdroj: www.mapy.cz

V případě, že proluka mezi jednotlivými domy nebo samotná komunikace neumožňují průjezd dvou stavebních mechanismů vedle sebe, má tato skutečnost velmi negativní důsledky na rychlost a efektivitu provádění zemních prací (resp. veškerých stavebních prací).

Důsledky ve vztahu na typ stavebního stroje:

Nakladače – velké nakladače se v intravilánu většinou nepoužívají. Zemní práce zde nedosahují takových kubatur, aby byl jejich výkon plně využit. Prostorově se i za optimálních podmínek do intravilánu nehodí. Mininakladače (UNC, Locust) se v

intravilánu pohybují bez problémů a tvoří nejpočetnější skupinu používaných nakladačů.

Rypadla – využití většinou bagrů kolových nebo pásových s gumovými pásy. Volbou těchto typů pásů se eliminuje případné poškození povrchu přilehlých komunikací, kde by ocelové pásy mohly způsobit škody na živičném krytu nebo betonových prvcích komunikace. Zásadním problémem u komunikací s užším průjezdným profilem je nemožnost nakládat výkopek na vozidla vedle sebe. Z možnosti využití to tak vyřazuje všechny bagry, které nemají otoč. ramena o 360° a bagry schopné nakládat za sebe. I tento způsob nakládání materiálu „za sebou“ však není ideální. Při tomto postupu není schopen být další dopravní prostředek v optimální nájezdové vzdálenosti od bagru (kolize výjezd x nájezd dopravního prostředku). V případě výstavby komunikace delší než 100 m dochází k dost výrazným prostojům stroje vzhledem k prodlevám při přistavení dopravního prostředku a následně k poklesu výkonu. V případech, v kterých to jde, tento handicap eliminujeme půlením (rozdělením) trasy na dva pracovní úseky a nakládací stroje jdou pracovním postupem „od sebe“. Vyklizovací a najížděcí vzdálenost (doba) se tímto způsobem zkracuje.

Oba dva způsoby pracovního postupu („za sebou“ a „od sebe“) však většinou nedokážou vyrušit couvání najížděných aut pod rypadlo. Také dlouhé couvání dopravních prostředků má nepříznivý dopad na výkon a využití rypadla, nebo jiné nakládací techniky.

Hutnicí technika – vzhledem k blízkosti nemovitostí nejsou velké vibrační vály vhodné. Vibrace strojů mají negativní vliv na statiku domů a velmi často dochází k poškození nosných konstrukcí budov. Velký vibrační vál se také velmi složitě vyhýbá armaturám inženýrských sítí – povrchové znaky vodovodních, plynových a kanalizačních řádů, kterých bývá v intravilánu velký počet. I u nich dochází velmi často k poškození, nebo neumožňují průjezd hutnicí techniky. Alternativně se stav řeší menšími vibračními válci a vibračními deskami (o hmotnosti až 450 kg), které mají při své pracovní ploše velmi dobrý hutnicí účinek.

Grejdry – s menšími průjezdnými profily a celkově malými stavbami v intravilánu „bojují“ asi nejhůře. Stroj je relativně dlouhý, na přesné najetí srovnávací radlice potřebuje několik metrů na nastavení správného sklonu. Tento handicap a již zmiňované

povrchové znaky inženýrských sítí nutí stroj neustále „vysazovat“ z požadované pracovní roviny, jeho výkon klesá a celkově dokončený pracovní úsek v konečné fázi nedosahuje parametrů, do kterých by ho za jiných podmínek dokázal stroj díky svým technickým možnostem dostat.

Frézy – s výjimkou silničních fréz používaných na odstranění živičných nebo betonových vozovkových vrstev je ostatní využití fréz (především půdních) nemožné a nevhodné. V intravilánu je ve většině případů v nižších krycích hloubkách uloženo vedení kabelových inženýrských sítí, které by mohly být činností frézy poškozeny. Poškození stávajících inženýrských sítí je jedním z nečastějších nehod při stavební činnosti, resp. u zemních prací. Z uvedeného důvodu se nejen v intravilánu setkáváme na dopravních stavbách především s frézami silničními, které slouží pouze k odstranění živičných a betonových vrstev. Výhodou činnosti těchto strojů je výsledný produkt frézování – vyfréz-zovaný živičný recyklát. Tento materiál se dá druhotně zpracovávat jako zpětná přísada při výrobě živičných směsí, nebo jako materiál pro úpravu-vyspravení obslužných komunikací nebo polních cest (po zaježdění tohoto materiálu vzniká kryt s velmi dobrými vlastnostmi). Způsob této likvidace je výhodný i z hlediska eliminace vzniku odpadu (kusový asfalt) s nutností jeho uložení na skládku.

6.2 Extravilán

Extravilánem ve většině případů nazýváme nezastavěné území katastru obce. Extravilán zpravidla vytváří souvislý pas kolem intravilánu obce. Mohou ho tvořit lesy, pole, louky apod. (wikipedie). Pro potřeby budování dopravních staveb a dopravní infrastruktury jsou tyto plochy vyjímány ze zemědělského půdního fondu a v rámci územního plánování se využití těchto ploch mění.

Výhodou extravilánu ve vztahu k využití stavební mechanizace oproti intravilánu jsou především právě prostorové a přístupové možnosti, které intravilán ve většině případů nemůže nabídnout. V blízkosti budované komunikace se pouze v ojedinělých případech nacházejí budovy. Podzemní inženýrské sítě jsou také obvykle pouze v nápojných uzlech a hlavní trasy těchto sítí se budují až po hrubých zemních pracích. Přístupové cesty a cesty pro vnitrostaveništní dopravu lze variabilně optimalizovat.

Staveniště může disponovat např. výhybnami, točnami nebo prostory pro meziskládku. Všechny tyto aspekty extravilánu dávají stavební mechanizaci možnost rozvinout svůj výkon až na hranici výrobních normových výkonů nebo výkonů maximálních.

Detailní výpočty a porovnání hodinových nebo denních výkonů stavebních strojů v intravilánu a extravilánu, které autor uvádí, jsou vztaženy pouze ke konkrétním stavbám (lokalitám). Výsledky nelze průměrovat. Hodnoty jsou čistě individuální dle typu stavby a zájmového území. Autor ze své stavební praxe využívá jako vzorový příklad extrémně složité podmínky při opravě komunikace Oprava komunikace Podhoří v Kuřimi, kde výkony mechanizace, vzhledem k minimálním prostorovým poměrům mezi budovami, nedosahovaly ani 60 % předpokládaného normového výkonu.

Modelový příklad

Vyhodnocení výkonu stavební mechanizace při realizaci zemních prací v intravilánu, komunikace s úzkým průjezdným profilem, přilehlé nemovitosti nedovolují míjení vozidel (točny, výhybny).

Lokalita: ul. Podhoří, Kuřim

- Délka komunikace: 896 m
- Typ prací: výkop kanalizace

Vysvětlivky a použité hodnoty při výpočtech:

- Délka dopravního úseku: 600 m
- Uvažovaná rychlost jízdy vpřed: 30 km/h = 8,3 m/s
- Uvažovaná rychlost jízdy couvání: 5 km/h = 1,4 m/s
- Objem naložené zeminy na vozidle: 6 m³

A – varianta:

- Průběžná kontinuální nakládka, která v tomto případě není možná (srovnávací ideální čas)

B – varianta:

- Vjezd i výjezd jízda vpřed. Varianta, která v tomto případě není možná (chybí výhybny a točny)

C – varianta:

- Vjezd couvání a výjezd jízda vpřed

Tab. 3 *Tabulka pracovního výkonu pracovního stroje, stavba Kuřim - Podhoří*

	Doba přistavení (s)	Doba výjezdu (s)	Doba nakládky (s)	Celková doba (s)	Hod. výkon stroje (m³)	Výkon (%)
A	10	10	600	620	34,95	100,0
B	72	72	600	744	29,04	83,1
C	428	72	600	1 100	19,68	56,3

Zdroj: Autor, vlastní zpracování

Legenda:

Doba přistavení – doba, za kterou nákladní automobil najede pod stavební stroj dle variant A, B, C

Doba výjezdu – doba, za kterou nákladní automobil vyjede od stavebního stroje dle variant A, B, C

Doba nakládky – konstantní časový údaj pro naložení nákl. vozidla

Celková doba – součet doby přistavení + výjezdu + naložení

Hodinový výkon stroje – výkon stroje při dané dopravní variantě

Výkon v % - výkon v m³ převeden na procentuální vyjádření

V případě, že bychom ztráty na hodinovém výkonu přepočítali na finanční hodnoty, dostáváme se při vzorové ceně stroje 1.000,- Kč na následující hodnoty:

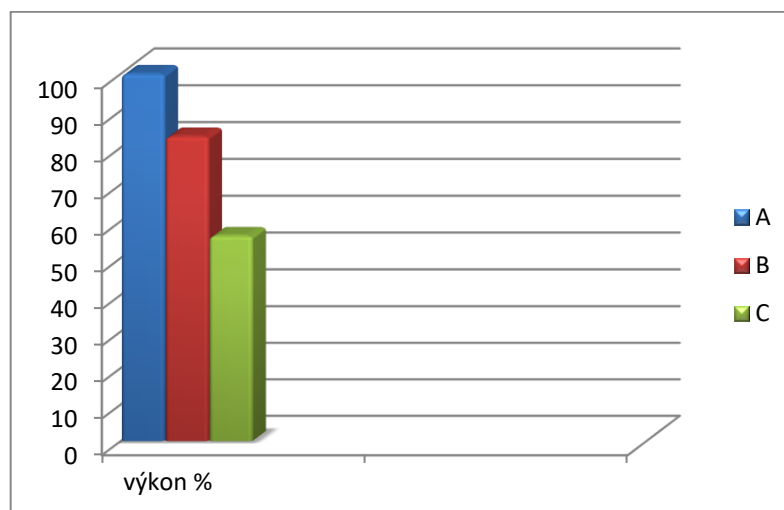
Tab. 4 Tabulka pracovního výkonu stavebního stroje, stavba Kuřim - Podhoří, finanční vyčíslení

	Hodinová sazba stroje (kč)	Hodinový výkon stroje (m ³)	Cena za 1 m ³ výkopu (kč)	Nárůst ceny za 1 m ³ (kč)
A	1 000,-	34,95	28,62	0,00
B	1 000,-	29,04	34,44	+ 5,82
C	1 000,-	19,68	50,81	+ 22,19

Zdroj: Autor, vlastní zpracování

Z tabulkového porovnání je jasně viditelné, že v případě, kdy nemáme možnost technologickou dopravu ke stroji zajistit kontinuálně, nebo alespoň příjezd nebo odjezd bez couvání, hodinový výkon dramaticky klesá, resp. náklad na výkop jednoho m³ zeminy roste o více jak 40%. Vzorový výpočet byl proveden na dopravní úsek 600 m. Při zahájení prací, kdy bylo nutné dopravně překonat celou délku komunikace (896 m) výkon stroje klesá přes 50%.

V grafickém znázornění jsou rozdíly ještě lépe viditelné:





Obr. 9 Místní komunikace Podhoří, Kuřim - délka 896 m

Zdroj: www.mapy.cz

Mimo nevýhody intravilánu, které autor uvádí výše v textu, je výkon stavební mechanizace ovlivněn hustotou dopravy a kolonami v době dopravních špiček. Ve větším městech nebo obcích, které nemají tranzit veden mimo centrum jsou kritické časy 7 – 9.30 hod a 15 – 17. 00 hod. Dopravní špičky jako takové se nedotýkají primárně výkonu stavebního stroje (nakladač, rypadlo), ale jeho výkon ovlivňují sekundárně „zablokováním“ technologické dopravy (výrazné zpomalení odvozu nebo návozu materiálu). Za zvýšených finančních nákladů lze tento problém částečně řešit navýšením počtu dopravních prostředků, je však potřeba vnímat fakt, že ne všechny stavby v intravilánu jsou schopny v obvodu staveniště pojmou větší počet nákladních aut. Problém s touto optimalizací technologické dopravy je i ten, že dopravní proud se v uvedených časech dopravních špiček nechová konstantně a za těchto opatření nemusí frekvence nájezdů nákladních automobilů zajistit optimální výkon stavebního stroje. Stavební zakázkou, která tento příklad jasně demonstruje je Oprava ulice Poříčí, která se prováděla ve čtyřech etapách. Realizace probíhala po dobu čtyř měsíců. Z této doby padaly dva měsíce do období prázdnin (červenec – srpen). Po dobu opravy se hustota provozu jak během jednotlivých dní v týdnu (po – ne) tak mimo i v době prázdnin, měnila tak výrazným způsobem, že optimalizace počtu nasazených aut např. při provádění frézování živičných vrstev byla téměř nemožná.

Modelový příklad

Vyhodnocení výkonu stavební mechanizace při provádění stavebních prací v intravilánu, stavba ovlivněna slabým a silným provozem v době dopravních špiček.

Lokalita: ul. Poříčí, Brno

- Přepravní vzdálenost: ul. Poříčí – ul. Pražákova (betonárka) – 2 km jeden směr
- Typ prací: vozovkové vrstvy z KSC

Vysvětlivky a použité hodnoty při výpočtech:

- Přepravní vzdálenost 4 km (doprava tam a zpět)
- Objem naloženého materiálu na vozidle: 6 m³
- Uvažovaná průměrná rychlost jízdy – slabý provoz: 30 km/h = 8,3 m/s
- Uvažovaná průměrná rychlost jízdy – silný provoz: 5 km/h = 1,4 m/s

A – varianta:

- Slabý provoz mimo dopravní špičku (srovnávací čas)

B – varianta:

- Silný provoz – dopravní špička

Tab. 5 *Tabulka pracovního výkonu stavebního stroje, stavba Poříčí*

	Doba přepravy (s)	Doba naklád. na betonárce (s)	Doba zpracování na stavbě (s)	Celková doba (s)	Hodinový výkon stroje (m³)	Výkon (%)
A	482	900	600	1 982	10,92	100,0
B	2 857	900	600	4 357	4,98	45,6

Zdroj: Autor, vlastní zpracování

Legenda:

Doba přepravy – doba, za kterou nákladní automobil urazí trasu stavba - betonárna a zpět při slabém (A) nebo silném (B) provozu

Doba nakládky na betonárce – konstantní doba naložení vozidla

Celková doba – součet doby přepravy a doby nakládky

Hodinový výkon stroje – výkon stroje při dané technologické dopravě

Výkon v % - výkon v m³ převeden na procentuální vyjádření

Vezmeme-li v úvahu, že doba zpracování betonu strojem na stavbě je 10 minut (600 s), je možné teoreticky dovážet beton při slabém provozu čtyřmi vozy a stroj bude pracovat kontinuálně. Při silném provozu je na kontinuální práci stroje nutno nasadit vozů osm.

A – 4 vozy:

- kontinuální doprava zajišťována čtyřmi nákladními vozidly, objem naloženého materiálu 6 m³/vozidlo

B – 8 vozů:

- kontinuální doprava zajišťována osmi nákladními vozidly, objem naloženého materiálu 6 m³/vozidlo

Tab. 6 *Tabulka prac. výkonu stavebního stroje, stavba Poříčí, finanční vyčíslení*

	Výkon za pracovní směnu (m³)	Hodinová sazba vozidla T 815 (kč)	Cena za dovoz 1 m³ betonu (kč)	Rozdíl v ceně (%)
A – 4 vozy	349	600,-	55,-	100,0
B – 8 vozů	320	600,-	120,-	218,2

Zdroj: Autor, vlastní zpracování

Z tabulkového porovnání je viditelné, že v případě, kdy bychom se s technologickou dopravou pohybovaly v průběhu celého dne v silném provozu, až při nasazení jednonásobku kapacity technologické dopravy jsme schopni zajistit kontinuální práci stavebního stroje. To vše za navýšení ceny dopravy o 118 %.

7 DISKUZE

Bakalářská práce se zabývá ekonomickým vyhodnocením vybrané strojní techniky využívané pro zemní práce při dopravních stavbách. Porovnávání využití strojní techniky v rámci stavební firmy vyhodnocené ve vztahu technika vlastní a technika pronajímaná neposkytlo údaje, které by relevantně dokázaly měřitelně vyhodnotit porovnávaná data. Oproti tomu v praktické části práce, kde je nasazení techniky porovnáváno ve vztahu práce v intravilánu a extravilánu, získáváme velmi zajímavé údaje. Rozpracováním tohoto vyhodnocení se dostáváme k výsledku, který upřednostňuje při výběru stavebního stroje při zemních pracích jiné parametry než je samotný výkon stroje. Mluvíme-li o výkonu stroje, není v této souvislosti podstatné, zda jde o výkon motoru nebo pracovní výkon (např. těžení zeminy m³/h), ale velice důležitým faktorem je umístění staveniště, resp. stavby.

Z modelových příkladů jednoznačně vyplývá, že v běžných pracovních podmínkách má na výkon stroje nejvýznamnější vliv technologická doprava, jejíž kontinuální zajištění je závislé na umístění stavby. O aspektech umístění stavby se autor práce zmiňuje na jiném místě.

Obdobným hodnocením strojní techniky se ve své bakalářské práci zabýval i Martin Ležák: Hodnocení vybrané moderní techniky pro zemní práce (2012). LEŽÁK (2012) se ve své práci zaměřil na porovnání tří zástupců strojů v kategorii dozer. Tyto stroje hodnotil velmi podrobně z pohledu jejich motorového výkonu a následně i optimálního pracovního výkonu. I když dozery nejsou typické stavební stroje závislé na technologické dopravě i zde nacházíme zajímavé údaje. Podíváme-li se na hodnocení dle LEŽÁK (2012) z úhlu hodnocení a výsledků této práce dojdeme k údajům, které zmiňuji níže.

LEŽÁK (2012) porovnával dozery, které měli motorový výkon v rozmezí 250 – 268 kW, tzn. v procentuálním vyjádření 93 – 100 %. Postupnými výpočty se dostal přes technickou výkonnost až k pracovní výkonnosti stroje. U pracovní výkonnosti stroje, která nejlépe vystihuje skutečný hodinový výkon dozeru, došel k hodnotám v rozmezí 146 – 156 m³/hod. natěžené zeminy, tj. opět v procentuálním vyjádření 93 – 100 %. Dá se tedy říci, že větší motorový výkon nám garantuje i shodně větší výkon pracovní. Následně se v práci LEŽÁK (2012) dostáváme k údajům vyhodnocující délku

pracovního cyklu pro zadaný pracovní blok (skrývka ornice pro plochu kompostárny). Zde, se nám doba pracovního cyklu pro jednotlivé stroje pohybuje v diferenci 10 %, což by mohlo odpovídat předchozím uváděným údajům. Rozpor tu tvoří „pouze“ to, že nejkratšího pracovního času k dosažení výsledku dosáhl stroj s nejmenším motorovým výkonem! Protože práce LEŽÁK (2012) obsahuje pouze koncové hodnoty výpočtů, nejsem schopen výsledky přezkoumat. V této části práce LEŽÁK (2012) jsou výrazně rozdílné časové hodnoty pro pracovní proces hnutí materiálu (menší zátěž stroje), kde by dozery shodné kategorie měli dosahovat časové shody nebo pouze malých rozdílů (oproti těžení zeminy, které může motorový výkon stroje znatelně ovlivnit).

Důležitý údaj v práci LEŽÁK (2012), tab. 6 Doba pracovního cyklu je doba hnutí materiálu, která z celkové doby pracovního cyklu zahrnuje více jak polovinu. Tento výsledek potvrzuje výsledky a závěry mé práce, kde poukazuji na to, že pracovní výkon stroje nejvíce ovlivňují prostorové možnosti staveniště a zajištění technologické dopravy pro odvoz materiálu.

V případě práce LEŽÁK (2012) poukazuji na to, že práce dozeru je složena ze tří pracovních činností: těžení materiálu, hnutí materiálu a couvání. Protože při skrývce ornice jde primárně o odtěžení materiálu a při těžení materiálu se počítá s jedním pojezdovým pracovním cyklem o délce cca 10 m (optimální délka, kdy dozer natěžený materiál neztrácí z radlice) bereme čas pro tuto pracovní činnost jako pevný. Následuje proces hnutí, při jehož optimalizaci dokážeme pracovní čas zkrátit nebo úplně minimalizovat. Znamená to pracovní plochu rozdělit na vhodné pracovní úseky a zvolit správné směry těžení. Opačným případem může být složitá půdorysná plocha pracoviště, nutnost dostat hnutý materiál do větší vzdálenosti od staveniště a případně jiné technologické aspekty. V těchto případech nám pak pracovní výkonnost stroje, resp. efektivita jeho využití, výrazně snižuje.

V rámci porovnání výsledků této bakalářské práce s výsledky a závěry práce LEŽÁK (2012) je viditelné, že v případech, kdy se porovnává pouze motorový, nebo pracovní výkon stroje jsou jednotlivé výsledky v rozmezí 7 %. U tohoto údaje si dovolím říct, že některé výsledky byly protichůdné a dle mého názoru je nelze brát jako zcela správné.

Oproti tomu časový údaj pro dobu hnutí materiálu, který vyplňuje přes 50 % doby pracovního cyklu, nám dává velký i finančně zajímavý prostor k tomu, abychom se ho pokusili minimalizovat nebo eliminovat.

Závěrem této diskuze chci poukázat i na fakt, že dozery této vyšší třídy nejsou stroje, které jsou běžně ve strojovém parku středních stavebních firem a jejich přeprava na staveniště bude především při pracích menšího rozsahu tak výrazným faktorem, že to bude při výběru stroje, resp. dodavatele prvotní a základní ukazatel volby.

8 ZÁVĚR

V bakalářské práci jsem se zaměřil na vyhodnocení vybrané strojní techniky pro zemní práce v dopravním stavitelství.

Díky svým výkonům je stojní vybavení staveb nosným prvkem na všech stavbách, přičemž právě zemní práce tvoří na dopravních stavbách největší množství i finanční objemy.

V mojí práci, která je rozdělena do dvou částí, jsem provedl výčet a rozdělení strojní techniky pro zemní práce. Rozdělení a popis jednotlivých kategorií stavebních strojů je členěn podle typu a hlavního zaměření stroje na daný typ zemních prací.

V teoretické části bakalářské práce bylo provedeno ekonomické vyhodnocení strojní techniky ve stavební firmě D.I.S., spol. s r.o. Parametrem hodnocení bylo porovnat využívání stavebních strojů ve vlastnictví firmy (vlastní strojový park) a mechanizace využívané z externích zdrojů formou služby – nájmu. Z dostupných informací a použitých údajů nebyli zjištěny výrazné rozdíly. Z použitých hodinových sazeb jednotlivých stavebních strojů u porovnání „stroje vlastní“ oproti „strojům z externích zdrojů“ při jejich výrazné shodě, resp. malým rozdílům nejsme schopni dělat žádný jednoznačný závěr. V tomto případě by bylo nutné jít do hlubšího rozboru kalkulace hodinové sazby stroje. I když autorovi nebyla známa výše jednotlivých položek tvorby cen především ze zdrojů externích pronajímatelů strojů, mohl při znalosti těchto jednotlivých položek, které tvoří kalkulaci ceny konstatovat, že je výhodnost využití mechanizace nutno posuzovat i s přihlédnutím k nákladům fixním a variabilním. Po vyhodnocení výhodnosti využití strojů z tohoto pohledu vyšla lépe výhodnost využití strojů z vlastního strojového parku firmy. Fixní náklady se u všech majitelů strojní techniky budou pohybovat obdobně, oproti tomu náklady variabilní jsou mnohem více ovlivnitelné a především jejich snížení, resp. neuplatnění nám tato položka bude přecházet do pozice úspor nebo zisku. Tímto konstatováním byla teoretická část bakalářské práce uzavřena.

V části bakalářské práce praktická část, bylo posouzeno a detailně ekonomicky vyhodnoceno nasazení strojní techniky ve vztahu extravilán – intravilán. Podrobně se v této části autor věnoval všem specifikům uvedených území a jejich vlivu na výkon

samotného stroje. Ve dvou vzorových příkladech byly na výkonnost stavebních strojů aplikovány intravilánové vlivy jako jsou komplikované přístupové cesty k pracovišti stroje a vliv dopravních špiček na kontinuitu technologické dopravy.

Na modelových příkladech byly demonstrovány jednotlivé kritické cesty, které snižují v absolutních hodnotách výkon stavebního stroje. Na výpočtech bylo jasně dokladováno, že aspekty jako úzký uliční profil, jednosměrný přístup na stavenišť, nebo městské dopravní špičky snižují výkon pracovního stroje o několik desítek procent. Tento nevýhodný stav jde zvrátit posílením počtu dopravních prostředků, ale toto má za následek zvýšení finančních nákladů na dopravu při stejném objemu prací.

Autor práce modelovými příklady poukazuje na to, že ekonomicky úspěšnou stavbu lze realizovat pouze za předpokladu, že navrhování nasazení stavebních strojů probíhá v součinnosti s harmonogramem prací a především s detailně rozpracovaným POV (Postupem a organizací výroby). Jsem přesvědčen, že při přípravě staveb pro realizace je právě POV opomíjeno, nebo zpracováváno velmi obecně. Z tohoto nedostatku pak plyne mnoho nepříjemných překvapení pro investora, zhotovitele ale i pro další účastníky výstavby a veřejnost. Výpočty z jednotlivých modelových příkladů tento závěr potvrzují.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] LEŽÁK, M. Hodnocení vybrané moderní strojní techniky pro zemní práce : bakalářská práce. Brno : Mendelova univerzita v Brně, 2012.
- [2] MARŠÁL, Petr. *Stavební stroje*. Brno : Akademické nakladatelství CERM, 2004. ISBN 80-214-2774-4.
- [3] MARŠÁL, Petr. *Technologie staveb I*. Brno : Vysoké učení technické v Brně, 2005.
- [4] VARAUS, M. *Pozemní komunikace II*. Brno : Vysoké učení technické v Brně, fakulta stavební.

Projektové dokumentace a vnitrofiremní doklady:

- [5] Ceníky Střediska mechanizace a dopravy fy D.I.S. spol. s r.o.
- [6] PK OSSENDORF s.r.o. : Oprava povrchu Brno, VMO Poříčí I, Dokumentace pro ohlášení stavby
- [7] Záznamy o provozu vozidla z archivu fy D.I.S. spol. s r.o.

Internetové zdroje:

- [8] HÁJEK, O. *Kolový nakladač Liebherr L 566 nové generace: Zelený a doladěný* [online]. 26. 9. 2012. Dostupný z WWW:
<http://bagry.cz/cze/clanky/recenze/kolovy_nakladac_liebherr_l_566_nove_generace_zeleny_a_doladeny>
- [9] *Grejdr s 3D nivelací řízený totální stanicí* [online]. Dostupný z WWW:
<http://bagry.cz/cze/clanky/technika/moderni_systemy_2d_a_3d_nivelace_zemnich_stroju_v_praxi/grejdr_s_3d_nivelaci_rizeny_totalni_stanici>
- [10] FAJKUSOVÁ, A. *Logistické centrum v Syrovicích připravují stroje pod taktovkou laseru* [online]. 22. 10. 2014. Dostupný z WWW:
<http://bagry.cz/cze/clanky/job_reporty/logisticke_centrum_v_syrovicich_pripavuji_stroje_pod_taktovkou_laseru>

- [11] *Stavební mechanizace* [online]. Dostupný z WWW:
<<http://www.coss.cz/www-coss-cz/3-Stavebni-cinnost/1-Stavebni-mechanizace>>
- [12] GRAYOSN, W. *Komatsu launches D61i-23: world's first dozer with fully automatic, integrated blade control (VIDEO)* [online]. 18. 6. 2013. Dostupný z WWW:
<http://www.equipmentworld.com/komatsu-launches-d61i-23-worlds-first-dozer-with-fully-automatic-integrated-blade-control/>
- [13] *Naše technika* [online]. Dostupný z WWW: <http://www.proteren.cz/nase-technika/28-vibracni-valec-hamm-3516>
- [14] *Mapy.cz* [online]. Dostupný z WWW: <www.mapy.cz>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Kolový nakladač Liebherr L 566	13
Obrázek 2 - Kolové rypadlo M316D	14
Obrázek 3 - Dozer Komatsu D61i	15
Obrázek 4 - Grejdr New Holland F156.6 s 3D nivelací	16
Obrázek 5 - Vibrační vál HAMM 3516	17
Obrázek 6 - Půdní fréza CAT RM 500	18
Obrázek 7 - Místní komunikace Podhoří, Kuřim - průjezdný profil	24
Obrázek 8 - Místní komunikace Podhoří, Kuřim - přilehlé nemovitosti	24
Obrázek 9 - Místní komunikace Podhoří, Kuřim - délka 896 m	30

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Seznam strojní mechanizace fy D.I.S. z externích zdrojů - půjčovna, služba	19
Tabulka 2 - Seznam strojní mechanizace fy D.I.S. z externích zdrojů - půjčovna, služba	20
Tabulka 3 - Tabulka pracovního výkonu pracovního stroje, stavba Kuřim - Podhoří ...	28
Tabulka 4 - Tabulka pracovního výkonu stavebního stroje, stavba Kuřim - Podhoří, finanční vyčíslení	29
Tabulka 5 - Tabulka pracovního výkonu stavebního stroje, stavba Poříčí	31
Tabulka 6 - Tabulka prac. výkonu stavebního stroje, stavba Poříčí, finanční vyčíslení	32

PŘÍLOHY

