

Česká zemědělská univerzita v Praze  
Fakulta lesnická a dřevařská  
Katedra lesní těžby



**Bakalářská práce**

# **Produktivita práce malých vyvážecích traktorů v regionálních lesích Žluticka**

2010

Vedoucí: doc. Ing. Jiří Dvořák, Ph. D  
Autor: Antonín Kabeš

# PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci „Produktivita práce malých vyvážecích traktorů v regionálních lesích Žluticka“ vypracoval samostatně a použil jsem pramenů, které uvádím v příloženém seznamu literatury.

V Praze dne 20. 4. 2010

-----  
Kabeš Antonín



Česká zemědělská univerzita v Praze

Katedra: lesní těžby

Fakulta lesnická a dřevařská

Akademický rok: 2009/2010

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro: **Antonín K A B E Š**

obor: BLES

Název tématu:

Produktivita práce malých vyvážecích traktorů v regionálních lesích Žluticka

Název tématu v anglickém jazyce:

Working productivity of small forwarders in region Žlutice

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
2. Cíl práce a metodika
3. Literární rešerše
  - historický vývoj malých vyvážecích traktorů v ČR (forwarder Vímek)
  - produktivita práce malých vyvážecích traktorů ve vybraných podmínkách
4. Výsledky
  - technický popis forwardéru a specifikace operátora stroje
  - přírodní a výrobní podmínky pro nasazení stroje ve vybraném regionu
  - rozdělení a spotřeba času na úseky pracovní operace v závislosti na vybraných výrobních podmínkách
  - dávkové, směnové a ztrátové časy při provozu forwardéru
  - normativní hodnoty pro vyvážení dříví malým vyvážecím traktorem ve výše uvedeném regionu
5. Závěr
6. Seznam literatury (dle normy ČNS ISO 690)
7. Přílohy



Rozsah grafických prací: 10

Rozsah průvodní zprávy: 30

Seznam odborné literatury:

DVOŘÁK, J. - FERENČÍK, M. - SAČKOV, I. Časový snímek harvestorové technologie v předmýtních těžbách a návrh optimálních výrobních podmínek. *Acta Facultatis Forestalis Zvolen*, 2007, svazek XLIX, č. 2, s. 111 - 122.

DVOŘÁK, J.: Rozvoj harvestorových technologií v LH. *Lesnická práce* 8/2002, Kostelec n. Č. Lesy, s. 364 – 365.

JANEČEK, A.: Výchozí předpoklady optimalizace technických a technologických parametrů těžebně dopravních systémů nasazených v pracovních procesech. ČZU v Praze, Praha, 2000, 82 s.

KLOUDA, M.: Normování práce. MZLVH ČR, 1988, 208 s.

LASÁK, O. - NĚMEC, K., 1996: Víceoperační těžebně-dopravní stroje (TDS) v ČR. *Lesnická práce* 11/96. Praha. s. 402-403.

LASÁK, O. - NĚMEC, K., 1996: Víceoperační těžebně-dopravní stroje (TDS) v ČR. *Lesnická práce* 12/96. Praha. s. 447-449.

LUKÁČ, T.: Víacoperačné stroje v lesnom hospodárstve, TU vo Zvolene, 2005, 137 s.

SIMANOV, V.: Perspektivy harvestorových technologií v předmýtních těžbách. *Lesnická práce* 11/1999, Kostelec n. Č. Lesy, 1999, s. 494 – 496.

SIMANOV, V. - HRONÍČKOVÁ, E.: Příspěvek k ekonomickému hodnocení těžebních technologií ve výchovných těžbách smrku. *Lesnictví* 3/98, 1998, Praha. s.126-135.


ULRICH, R. a kol.: Použití harvestorové technologie v probírkách, 2002, MZLU v Brně, 98 s.

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Jiří Dvořák, Ph.D.


Konzultant bakalářské práce: ---

Datum zadání bakalářské práce: 17.6.2009

Termín odevzdání bakalářské práce: 30.4.2010

  
Vedoucí katedry



  
Děkan

V Praze dne .....

# ABSTRAKT

Cílem práce je zjistit produktivitu práce malých vyvážecích traktorů v regionálních lesích Žluticka. Vyvážení dříví malými vyvážecími traktory je jedna z činností v lesním hospodářství, kde nejsou vyřešené otázky týkající se výkonnosti operátora vyvážecího traktoru.

Podle snímků pracovního dne operátora malého vyvážecího traktoru se provedl rozbor pracovního dne. Podle normovatelného času byly vytvořeny hodnoty normativů časů pro vyvážení dříví na základě objemové hmotnosti těžené dřeviny a vyvážecí vzdálenosti.

Výsledná spotřeba času na vyvezení jednoho metru krychlového v intervalu hmotnosti středního kmene 0,05 - 1,00 m<sup>3</sup>/kmen se při vyvážecí vzdálenosti 100 - 1000 m pohybuje od 0,18 do 0,44 Nh/m<sup>3</sup>.

# SUMMARY

The aim of this thesis is to determine the time-work productivity of small forwarders in Žlutice's forest region. One of the activity in the forest management is wood forwarding by small forwarders in which operator's performance has not been sorted out.

Workload analysis were made based on forwarder's working day shot of the operator. According to determinable time were made values of time limits for wood forwarding based on volume weight exploited tree species and the forwarding distance.

Resulting time expenditure for exporting one metre cubic within the interval of weight of the middle stem volume 0,05 - 1,00 m<sup>3</sup>/stem is between 0,18 to 0,44 Nh/m<sup>3</sup> when the forwarding distance is from 100 m to up to 1000 m.

## **Poděkování:**

Mé poděkování patří všem níže uvedeným lidem, kteří mi poskytovali veškeré podklady a veškeré náležitosti pro sestavení výkonových norem malých vyvážecích traktorů. Zvláště bych chtěl poděkovat operátorům malých vyvážecích traktorů za spolupráci při vytváření a evidenci pracovních snímků.

### **Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská**

*Doc. Ing. Jiří Dvořák, Ph.D. - vedoucí bakalářské práce*

### **Lesy České republiky, s. p. LS Toužim**

*Ing. Daniel Smysl*

*Pavel Brož*

### **Lesnická obchodní, spol. s r.o.**

*Ing. Tomáš Kuchta*

### **Střední lesnická škola ve Žluticích, školní polesí Chlumská hora**

*Antonín Kabeš st.*

### **Solitera spol. s r.o.:**

*Jiří Hasler*

*Roman Šantora*

*Martin Pošmura*

*Stanislav Kulíšek - operátor VT*

*Antonín Bachman - operátor VT*

*Ungr Josef - operátor VT*

*Ungr František ml. - operátor VT*

*Ungr Jaroslav - operátor VT*

# OBSAH

<b>1. ÚVOD</b> .....	9
<b>2. LITERÁRNÍ REŠERŠE</b> .....	10
<b>2.1 Sortimentní metoda</b> .....	10
<b>2.2 Historický vývoj malých vyvážecích traktorů v ČR</b> .....	12
<b>2.3 Produktivita práce</b> .....	15
<b>2.4 Činitelé ovlivňující výkonnost dopravních strojů při nasazení v lesních porostech</b> .....	18
2.4.1 Sklon svahu .....	18
2.4.2 Období těžby .....	19
2.4.3 Náchylnost k erozi.....	20
2.4.4 Únosnost půdy.....	20
2.4.5 Průjezdnost terénu .....	21
2.4.6 Stav povrchu půdy.....	22
2.4.7 Druh těžby .....	23
2.4.8 Těžená dřevina .....	25
2.4.9 Objemová hmotnost těžené dřeviny .....	26
2.4.10 Síla zásahu.....	26
2.4.11 Odvozní místo .....	27
2.4.12 Zpřístupnění nitra porostu .....	27
2.4.13 Sortimenty vyráběné sortimentní metodou .....	28
2.4.14 Mechanizace pro těžbu.....	29
2.4.15 Skupinovitost porostu .....	30
<b>3. CÍL A METODIKA PRÁCE</b> .....	32
<b>3.1. Výrobní podmínky pro harvesterové technologie</b> .....	32
3.1.1. Přírodní a výrobní podmínky pro nasazení vyvážecích traktorů.....	33

3.1.2. Technicko-organizační příprava pracoviště .....	34
3.1.3. Technický popis a charakteristika strojů .....	35
3.1.4. Vzdělání a praxe operátorů vyvážecích traktorů .....	37
<b>3.2. Klasifikace dopravního procesu .....</b>	<b>38</b>
<b>3.3. Příprava a realizace časových měření .....</b>	<b>39</b>
<b>3.4. Vyhodnocení pracovních snímků .....</b>	<b>40</b>
<b>4. VÝSLEDKY .....</b>	<b>42</b>
<b>4.1. Dopravní proces a jeho členění .....</b>	<b>42</b>
<b>4.2. Analýza úseků pracovní operace .....</b>	<b>43</b>
4.2.1 Čas na jízdu z OM do porostu ( $t_{A121}$ ) .....	44
4.2.2 Čas na sestavení nákladu ( $t_{A122}$ ) .....	45
4.2.3 Čas na jízdu z porostu na OM ( $t_{A123}$ ) .....	46
4.2.4 Čas na složení nákladu ( $t_{A124}$ ) .....	47
<b>4.3. Celkový čas na pracovní operaci (<math>t_{A1}</math>) .....</b>	<b>48</b>
<b>4.4. Vliv vybraných činitelů na operativní čas .....</b>	<b>50</b>
4.4.1 Sklon svahu .....	50
4.4.2 Čas těžby .....	51
4.4.3 Náchyllost k erozi .....	51
4.4.4 Objemová hmotnost těžené dřeviny ( $m^3/ks$ ) .....	52
4.4.5 Stav povrchu půdy .....	52
4.4.6 Druh těžby .....	53
4.4.7 Těžená dřevina .....	56
4.4.8 Sortimenty vyráběné sortimentní metodou .....	56
4.4.9 Značka mechanizace pro těžbu .....	58
<b>4.5. Snímky pracovního dne vyvážecího traktoru .....</b>	<b>59</b>
<b>4.5.1 Snímek pracovního dne malých vyvážecích traktorů .....</b>	<b>60</b>
<b>4.5.2 Ukazatelé využití pracovního dne .....</b>	<b>62</b>



4.5.2.1. <i>Využití pracovního dne</i> .....	62
4.5.2.2. <i>Podíl zbytečné spotřeby času zaviněné pracovníkem</i> .....	64
4.5.2.3. <i>Podíl zbytečné spotřeby času způsobeného technicko-organizačními nedostatky</i> .....	65
4.5.2.4. <i>Růst produktivity práce po odstranění zbytečné spotřeby času způsobené pracovníkem</i> .....	66
4.5.2.5. <i>Růst produktivity práce po odstranění zbytečné spotřeby času způsobené technicko-organizačními nedostatky</i> .....	67
<b>4.6. Celková spotřeba pracovního času a produktivita práce vyvážecích traktorů</b> .....	70
<b>5. ZÁVĚR</b> .....	75
<b>6. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK, ZNAČEK, VELIČIN A JEDNOTEK</b> .....	77
<b>7. POUŽITÁ LITERATURA</b> .....	78
<b>8. SEZNAM PŘÍLOH</b> .....	79

# 1. ÚVOD

Vzhledem k tomu, že u nás za posledních 5 let narůstá podíl sortimentní metody v rámci roční těžby, nastává řada otázek, které se týkají především výkonnosti mechanizačních prostředků a výrobně-technických podmínek pro jejich nasazení.

Vzrůstající tendence výskytu kalamit a to ať už v rámci celého území České republiky, nebo jejich regionech má za následek uplatnění sortimentní metody. Dalším důvodem pro uplatnění sortimentní metody je i značná výše těžeb umístěných do probírkových porostů. Při tomto pohledu na danou situaci řada vlastníků lesa začala upřednostňovat pro zpracování dřevní surovina na lokalitě „P“ (pařez) mechanizační prostředky. U nás to jsou harvesterové technologie (harvestory a forwardéry).

Příčinou početního růstu harvesterových technologií na našem trhu je stárnoucí generace našich dřevorubců a dnes už chybějící počet pracovních sil v těžební činnosti. Další významnou roli sehrálo snižování výrobních nákladů na metr kubický a požadavky odběratelů. Hlavním důvodem tedy bylo zjednodušit a zefektivnit výrobu sortimentů v lesních porostech.

Díky většímu upřednostňování sortimentní metody a častějšímu nasazování harvesterových technologií se začalo mluvit o výkonnosti daných mechanizačních prostředků. Každý si představoval, že s pořízením harvesterů a forwardérů mu bude dříví na OM (odvozním místě) jen přibývat a že bude za jeho prodej tržít velké výnosy. V poslední době tomu však nebylo tak, jak si každý na začátku představoval. Je to vlastně dáno tím, že se v dnešní době provádí většina těžeb v různě členitých terénech a najednou si nikdo nedokázal představit výkonnost daného mechanizačního prostředku při nasazení ve vybraných výrobních podmínkách. Proto se začalo uvažovat a otevřeně mluvit o vytvoření výkonových norem pro harvesterové technologie. Tato práce byla zaměřena na vytváření výkonových norem pro těžební činnost - vyvážení dříví.

Tato práce bude mít velký přínos pro technicko-hospodářské pracovníky (THP) a mistry různých lesnických společností, protože řeší problematiku výkonnosti harvesterových technologií se zaměřením na vyvážecí traktory, zvláště důležitou pro dnešní situaci v lesním hospodářství.

## 2. LITERÁRNÍ REŠERŠE

V literární rešerši je potřeba se zabývat a podrobněji podívat na následující problematiku. Jedná se o vývoj sortimentní metody v podmínkách České republiky, historický vývoj malých vyvážecích traktorů v ČR, technologické nasazení vyvážecích traktorů, produktivitu práce a činitelé ovlivňující těžebně dopravní stroje (TDS) při nasazení v lesních porostech.

### 2.1 Sortimentní metoda

V těžební činnosti rozlišujeme několik těžebních metod. Jedná se o metodu kmenovou (surové kmeny vyráběné v celých délkách), stromovou (odvětvování probíhalo na OM odvětvovacím strojem APOS) a sortimentní (výroba sortimentů přímo na lokalitě „P“ (pařez)).

Stromová těžební metoda se v dnešní praxi prakticky nevyužívá. Dnes se využívá jen ve vyjimečných případech (např. vojenské lesy).

U kmenové metody se jedná o výrobu surových kmenů v celých délkách. To je dnes jedna z nejpoužívanějších metod výroby v lesním hospodářství. S nasazením harvesterových technologií její využití postupně klesá. Na druhou stranu je využívána všude tam, kde se nedaří uplatnit harvesterové technologie, např. v horských polohách, bažinatých terénech atd. U sortimentní metody se jedná o výrobu sortimentů na lokalitě „P“ (pařez).

*„Sortimentní metoda je historicky nejstarší těžební metodou používanou v těžbách výchovných i obnovních. Hlavním důvodem jejího vzniku byl, v období výhradního používání animálního soustředování dříví, nedostatek tažné síly. Proto bylo nutné vytěžené dříví rozdělit řezem na kratší, fyzicky zvládnutelné kusy, případně bylo ještě vhodné je odkornit pro snížení vlečného tření a nechat proschnout pro snížení hmotnosti. Výhodou sortimentní metody bylo adjustování dříví podle požadavku odběratele již v porostu.“*  
(Simanov a kol. 2004)

To má za následek fakt, že největší rozvoj sortimentní metody byl v době soustředování dříví koňmi, kdy bylo nutné poražené stromy rozřezat na takové výřezy, aby byly zvládnutelné tažnou koňskou silou (Simanov 1999).

S nástupem traktorových technologií pro soustředování dříví začala sortimentní metoda pozbývat na významu, protože byla prosazována kmenová těžební metoda. Tato éra pak trvala do devadesátých let minulého století, kdy se u nás začaly postupně používat harvesterové technologie (harvestory a vyvážecí traktory). Od té doby dochází k postupnému návratu k sortimentní metodě (Dvořák 2002).

Největší vliv na to mají požadavky odběratelů, kteří by chtěli tzv. „čistý“ sortiment. To znamená, aby sortiment nebyl poškozen vlečením při soustředování dříví (mechanické poškození). Proto většina dodavatelů začala upřednostňovat výrobu sortimentů přímo na lokalitě „P“ a vzhledem k tomu, že naše současná generace dřevorubců stárne a mladých lidí nepřibývá, tak se v dnešní době potýkáme s nedostatkem kvalifikovaných pracovních sil v těžební činnosti. Právě tyto důvody dávají podnět k většímu využívání harvesterových technologií, se kterými se zvyšuje podíl sortimentní těžební metody.

To, že je v dnešní době sortimentní metoda „v oblibě“, bylo způsobeno ekonomicko-hospodářskou krizí, kdy se každý výrobce snaží snížit výrobní náklady. Proto jsou sortimenty vyráběny přímo v porostu a na OM jsou vyváženy vyvážecími traktory (VT). To, že u nás vzrůstá podíl sortimentní metody, potvrzuje tab. 2.1.

**Tab. 2.1:** Vývoj těžebních metod v ČR v mil. m<sup>3</sup>

sledované období (roky)	2004	2005	2006	2007
	Objem těžeb (m <sup>3</sup> )			
Sortimentní metoda	2 249 200	1 712 000	4 066 000	5 367 300
Kmenová metoda	12 321 600	13 797 600	13 612 000	13 140 750
Celkem	14 570 800	15 509 600	17 678 000	18 508 050

Téměř 30 % podíl sortimentní metody v roce 2007 (tab. 2) je následkem celoplošné kalamity způsobené orkánem Kyrill.

**Tab. 2.2:** Vývoj těžebních metod v ČR v %

sledované období (roky)	2004	2005	2006	2007
	Podíl těžebních technologií (%)			
Sortimentní metoda	15,44	11,04	23,00	29,00
Kmenová metoda	84,56	88,96	77,00	71,00

Dalším faktorem, který mluví ve prospěch sortimentní metody je závazný ukazatel z lesních hospodářských plánů (LHP), který musí být z hlediska lesního zákona č. 295/1995 Sb. splněn. Jedná se o minimální plošný rozsah výchovných zásahů do 40ti let

věku. V dnešní době se již většina probírek realizuje výrobou sortimentů přímo u pařezu. Vzhledem ke značné rozloze takto mladých porostů se u nás začaly zhruba před pěti lety rozvíjet malé vyvážecí traktory a malovýkonové harvestory.

Do budoucna se nechá očekávat ještě větší zastoupení sortimentní těžební metody v našich lesích, zejména díky rozvíjejícím se harvesterovým technologiím a častějšímu výskytu plošných kalamit, a to jak u nás, tak i v okolním světě.

## **2.2 Historický vývoj malých vyvážecích traktorů v ČR**

Nákupu forwardéru Vimek předcházelo hledání alternativy, jak lépe a snáze provádět manipulaci surových kmenů na OM. Důvodem byl v dané době pokles cen dříví a tím vznikla otázka jak snížit náklady. Nabízelo se tedy řešení vyrábět ze surových kmenů sortimenty rovnou na OM. Touto zvolenou cestou se tedy snížily náklady na výrobu metr krychlový. Odpadla doprava surových kmenů na manipulační sklad a náklady spojené s provozem manipulačních skladů. Díky těmto ušetřeným nákladům se rozhodovalo jaký mechanizační prostředek zvolit pro svoz rozmanipulované dřevní suroviny na jednotlivé skládky, aby vše bylo připraveno pro přímý odvoz k odběrateli přímo z lesa.

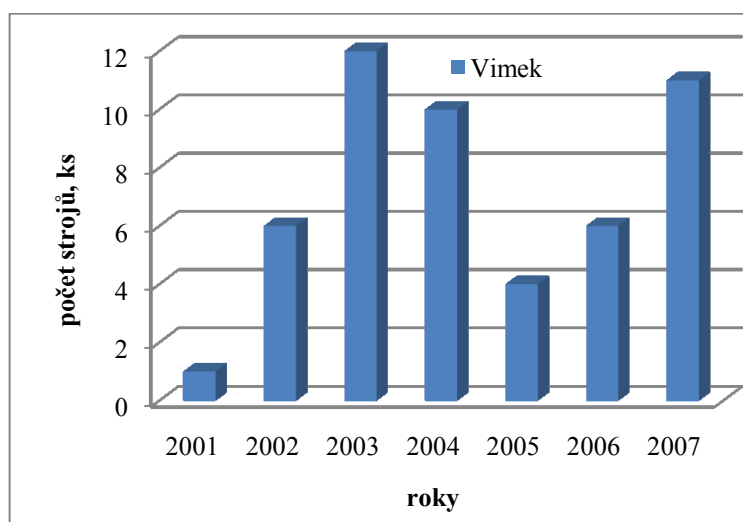
Východiskem z této problematiky bylo rozhodnutí pro nákup vyvážecího traktoru Vimek. Přičemž bylo počítáno pouze s tím, že bude provádět pouze srovnávání a svoz sortimentů vymanipulovaných ze surových kmenů na OM. To znamenalo, že nebude zajíždět do porostů.

První stroj do ČR přivezla Solitera spol. s r.o. Stalo se tak koncem října roku 2001. V této době proběhlo zároveň zaškolení servisu a prvních dvou osádek pro Vimek ve Švédsku. Nákup pro firmu Solitera spol. s r. o. tehdy zajišťovali ing. Martinec a ing. Kuchta. Nákup byl proveden na výstavě ELMIA 2001. Po půl roce provozu Vimeku v České republice vznikla společnost Lesnická obchodní s.r.o., kterou vede Ing. Tomáš Kuchta. Tato firma zaručuje prodej a servis na území ČR.

Po ročním provozu se už prodávaly první stroje i dalším subjektům, především firmám nabízejícím služby v lesním hospodářství. Dokonce byl prodán jeden Vimek do NP Šumava jako alternativa k pásovému vyvážecímu traktoru TERRI. Celkem bylo za rok 2002 prodáno 6 strojů. Po ročním provozu na území NP Šumava byl forwardér Vimek zařazen mezi mechanizační prostředky, jako technologie šetrná k životnímu prostředí. To se dělo na základě spolupráce ing. Kuchty a ing. Chytrého z Ministerstva zemědělství.

Proto byl nákup tohoto mechanizačního prostředku podporován dotací. Díky finančním prostředkům od Ministerstva zemědělství (MZe) byl navýšen i nákup těchto strojů. V roce 2003 se jich prodalo na naše území 12. Toto číslo je zatím maximem v rámci prodeje Lesnické obchodní s.r.o. V dalších letech se prodávalo kolem 10 strojů. Avšak v posledních dvou letech se prodej pohybuje kolem 6 kusů. V roce 2004 byl prodán jeden stroj na území Slovenské republiky.

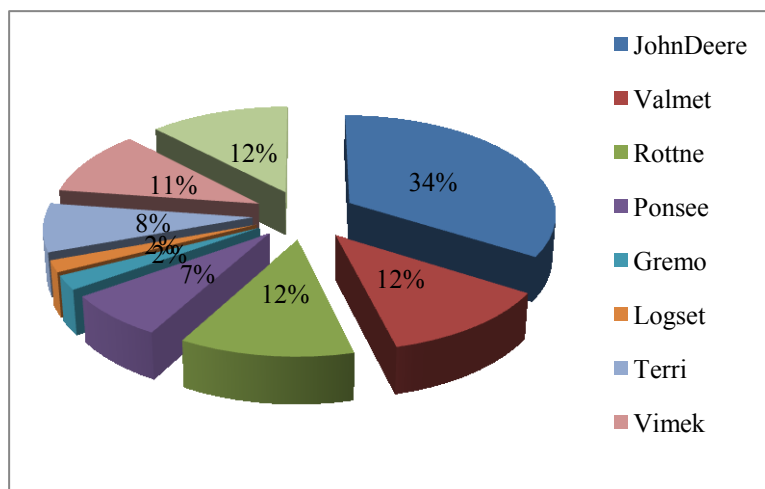
V letech 2004 a 2005 se s nákupem velkých harvestorů role Vimeka pozměnila. Vimek začal vyvážet dříví po harvestorech, kde bylo nedostatkové množství dřevní suroviny. To znamená, že by se v těchto lokalitách nevyplatilo využití velkých vyvážecích souprav z ekonomického hlediska. Další roli sehrálo zvýšení podílu sortimentní metody, především ve výchovných zásazích. Uplatnění našel i při podrobném způsobu hospodaření - při tzv. výběrech, kde se bez problému díky svým rozměrům může pohybovat mezi stromy.



**Graf 2.1:** Vývoj nákupu forwardéru Vimek

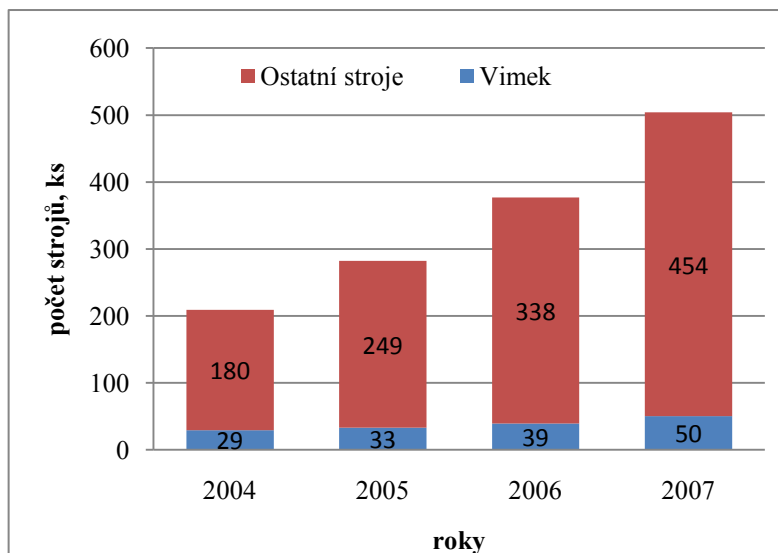
Graf č. 2.1 ukazuje vývoj nákupu forwardéru Vimek v jednotlivých letech. Velký nárůst v roce 2003 byl zapříčiněn získáváním dotací z MZe, kdy byl forwardér Vimek uznán jako ekologicky šetrná technologie k životnímu prostředí. Další výkyv v roce 2007 byl ovlivněn hlavně kalamitou Kyrill, kdy se stroj osvědčil především v předmýtních porostech, zejména v porostech do 40ti let věku. Vzhledem k tomu, že u nás stoupá podíl sortimentní metody a je u nás jedním z hlavních závazných ukazatelů LHP, plošný rozsah výchovných zásahů v porostech do 40ti let věku a z lesního zákona musí být dodržen, lze očekávat i v příštích letech nárůst prodeje těchto strojů. Dalším impulzem pro nákup

nových strojů by mohla být inovace stávajícího modelu, který byl na trh uveden v roce 2009 pod označením Vimek 608 TT.



**Graf 2.2:** Přehled zastoupení značek vyvážecích traktorů v ČR

To že jsou u nás v oblibě malé vyvážecí traktory, dokazuje výše uvedený graf č. 2.2. Mezi výrobce malých vyvážecích traktorů patří Vimek a Terri. Z grafu vidíme, že mají téměř 30 % zastoupení v lesním hospodářství.



**Graf 2.3:** Početní vývoj vyvážecích traktorů v ČR

Vzhledem k tomu, že u nás stoupá podíl sortimentní metody, stoupá i nákup nových vyvážecích traktorů. Vzhledem ke stávající situaci v lesním hospodářství a ekonomické krizi lze očekávat, že v následujících letech nebude nových strojů přibývat nebo jen pár kusů za rok. Udržení stávajícího stavu by zapříčinilo obnovování starých strojů novými.

## 2.3 Produktivita práce

Produktivitou práce malých vyvážecích traktorů se zabývali ve Švédsku, kde zároveň porovnávali produktivitu práce dvou harvestorových uzlů. A to harvestor Vimek 404 T s forwardérem Vimek 606 TT. Ve druhém uzlu se jednalo o velký harvestor s velkokapacitní vyvážecí. Při sestavování norem a nákladů pro provoz u harvestorových technologií byly vybrány borové porosty s nejmenšími hmotnostmi těžené dřeviny v rozmezí 0,04 - 0,09 m<sup>3</sup>/ks. Jedná se o rovinaté podmínky vyhovující pro nasazení harvestorových technologií, při střední vyvážecí vzdálenosti 200 m a při jednosměnném provozu. Tyto zjištěné výsledky byly pak ale převedeny do celkových kalkulací jako náklady pro provoz harvestorových technologií. Z očekávaných norem byla sestavena očekávaná denní výkonnost. Tyto výsledky byly zpracovány v roce 2006. Kurz činil 1 euro = 28,45 Kč pro sledované období (září 2006). Tyto podklady mi poskytl ing. Tomáš Kuchta, kterému je věnoval švédský operátor harvestoru Christer Wistrom., které nebyly zatím nikde publikovány.

**Tab. 2.3:** Provoz malého harvestorového uzlu.

Objemová hmotnost	výkonnost		provozní náklady					
			harvestor		vyvážecí traktor		celkové náklady	
(m <sup>3</sup> /ks)	(ks/hod)	(m <sup>3</sup> /hod)	(Euro/m <sup>3</sup> )	(Kč/m <sup>3</sup> )	(Euro/m <sup>3</sup> )	(Kč/m <sup>3</sup> )	(Euro/m <sup>3</sup> )	(Kč/m <sup>3</sup> )
0,04	77	3,08	21,17	602,29	7,61	216,50	28,7	818,79
0,05	75	3,75	17,39	494,75	7,50	213,38	24,89	708,12
0,06	70	4,20	15,53	441,83	7,39	210,25	22,92	652,07
0,07	65	4,55	14,33	407,69	7,28	207,12	21,62	615,09
0,08	60	4,80	13,59	386,64	7,17	203,99	20,76	590,62
0,09	58	5,22	12,49	355,34	7,07	201,14	19,56	556,48

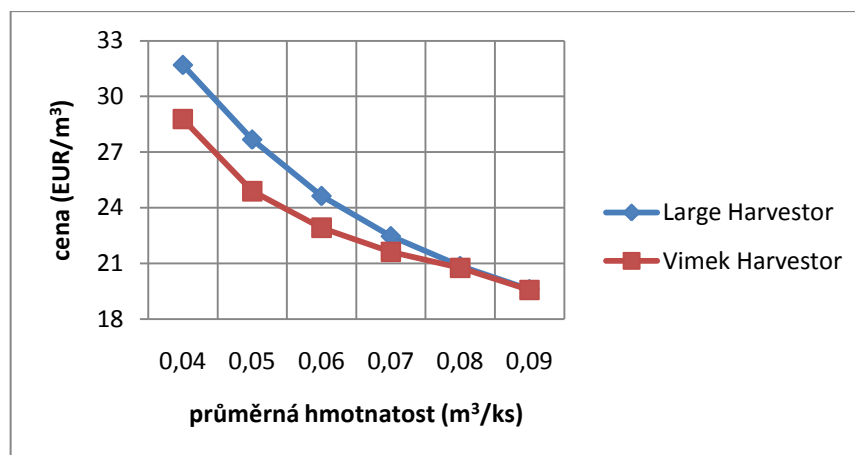
Z výše uvedených tabulek 2.3 a 2.4 vidíme, že pro nasazení do mladých porostů jsou z hlediska ekonomického efektivnější malokapacitní harvestory Vimek 404 T ve spojení s malým vyvážecím traktorem Vimek 606 TT, kdy při hmotnosti kusu 0,04 m<sup>3</sup>/ks je to rozdíl téměř až 83 Kč na metr krychlový.



**Tab. 2.4:** Provoz velkého harvestorového uzlu.

Objemová hmotnost	výkonnost		provozní náklady					
			harvestor		vyvážecí traktor		celkové náklady	
(m <sup>3</sup> /ks)	(ks/hod)	(m <sup>3</sup> /hod)	(Euro/m <sup>3</sup> )	(Kč/m <sup>3</sup> )	(Euro/m <sup>3</sup> )	(Kč/m <sup>3</sup> )	(Euro/m <sup>3</sup> )	(Kč/m <sup>3</sup> )
0,04	95	3,80	25,78	733,44	6,52	185,49	31,69	901,58
0,05	90	4,50	21,26	604,85	6,41	182,36	27,67	787,21
0,06	87	5,22	18,32	521,20	6,30	179,24	24,63	700,72
0,07	84	5,88	16,27	462,88	6,20	176,39	22,46	638,99
0,08	81	6,48	14,76	419,92	6,09	173,26	20,85	599,18
0,09	78	7,02	13,63	387,77	5,98	170,13	19,60	557,62

Z výše uvedených tabulek 2.3 a 2.4 vidíme, že pro nasazení do mladých porostů jsou z hlediska ekonomického efektivnější malokapacitní harvestory Vimek 404 T ve spojení s malým vyvážecím traktorem Vimek 606 TT, kdy při hmotnosti kusu 0,04 m<sup>3</sup>/ks je to rozdíl téměř až 83 Kč na metr krychlový. Vyrovnání cen přichází až při hmotnosti 0,09 m<sup>3</sup>/ks a při dalším porovnání s vyššími hmotnostmi, kde by se již vyplácelo nasazovat středněvýkonové harvestory se středněkapacitními vyvážecími traktory. Toto porovnání dvou harvesterových uzlů nám dokazuje, proč byl kladen požadavek na výrobu malých harvesterů a malých vyvážecích traktorů.



**Graf 2.4:** Cenové porovnání harvesterových technologií

Na grafu č. 2.4 vidíme náklady na provoz obou harvesterových uzlů v porovnání. Z grafu jednoznačně vyplývá, že levnější je provoz harvestoru Vimek 404 T ve spojení s malým vyvážecím traktorem Vimek 606 TT.

Výše uvedené výsledky získané ve Švédsku jsou v podmínkách České republiky nepoužitelné. Je to dáno tím, že u nás jsou jiné podmínky pro nasazování harvesterových

technologíí a navíc u nás často pracuje Vimek 606 TT po ručních těžbách. Zároveň nesmíme opomenout fakt, že se v severských zemích vyrábí pouze jeden sortiment o rozdílné délce po stoupání délek po 30 cm.

Další pokus o sestavení norem prováděla Solitera spol. s r. o. Tyto normy sestavoval Jiří Hasler (2004). Opět ale nakonec sestavil jen očekávanou denní výkonnost, kdy hodnoty byly sestaveny na základě střední vyvážecí vzdálenosti a podílu čtyřmetrových sortimentů za směnu. Výkonnost byla sestavena pro 14ti hodinovou směnu. Tyto normy nejsou rovněž použitelné, protože není zohledněn jeden z hlavních faktorů - průměrná hmotnatost těžené dřeviny ( $m^3/kmen$ ). Uvedené normy jsou rozděleny do tří částí, které jsou členěny podle podílu čtyř metrových sortimentů (do 50 %, do 75 % a nad 75 %) za směnu. Dále je každá část členěná podle středních vyvážecích vzdáleností v rozmezí 300 - 1000 m. Jako další faktor je zohledněna měsíční výkonnost daného mechanizačního prostředku.

**Tab. 2.5:** Produktivita práce malých vyvážecích traktorů

<b>Vyvážení Vimek 606 TT</b>				
	<b>vzdálenost</b>	<b>výkonnost</b>		
<b>Sortiment</b>	<b>(m)</b>	<b>(<math>m^3/měs</math>)</b>	<b>(<math>m^3/Nh</math>)</b>	<b>(14h/směna)</b>
4 m do 50 %	300	650	3,57	45,00
	400	600	2,96	41,40
	500	560	2,76	38,70
	600	520	2,57	36,00
	700	490	2,44	34,20
	800	460	2,25	31,50
	900	435	2,12	29,70
	1000	410	2,06	28,80
4 m do 70 %	300	710	3,54	49,50
	400	650	3,21	45,00
	500	600	2,96	41,40
	600	560	2,76	38,70
	700	520	2,57	36,00
	800	490	2,44	34,20
	900	460	2,25	31,50
	1000	435	2,12	29,70
4 m nad 70 %	300	780	3,86	54,00
	400	700	3,47	48,60
	500	650	3,21	45,00
	600	600	2,96	41,40
	700	560	2,76	38,70
	800	520	2,57	36,00
	900	490	2,44	34,20
	1000	460	2,25	31,50

Takže zatím nikdo nesestavil výkonové normy pro těžební činnost – vyvážení dříví malými vyvážecími traktory. Každého nakonec zajímala jen denní výkonnost.

## 2.4 Činitelé ovlivňující výkonnost dopravních strojů při nasazení v lesních porostech

Činitelů ovlivňující výkonnost dopravních strojů při vyvážení dříví je celá řada.

V současné době je vyvážecí traktor nasazován v celé škále podmínek. Jezdí na rovinách, vyváží dříví v kopcovitých a značně členitých terénech. Je nasazován do výchovných zásahů, mýtních těžeb, uplatnění nachází i při podrobném způsobu hospodaření při tzv. výběrech. Podmínky pro nasazení vyvážecích traktorů se dají rozčlenit do následujících skupin.

- 1) **Přírodní podmínky** – sklon svahu (%), čas těžby, náchylnost k erozi, únosnost půdy, průjezdnost terénu, stav povrchu půdy.
- 2) **Charakteristika těžebního zásahu** – druh těžby, těžená dřevina, průměrná hmotnost těžené dřeviny ( $m^3/ks$ ), síla zásahu ( $m^3$ ).
- 3) **Technologická charakteristika pracoviště a zásahu** – odvozní místo, zpřístupnění nitra porostu, sortimenty vyráběné sortimentní metodou, značka mechanizace pro těžbu, skupinovitost porostu.

### 2.4.1 Sklon svahu

Vyvážecí traktor vyváží dříví převážně na rovinách, ale poslední dobou je nasazován i do kopcovitých terénů. Velkou výhodou při práci ve svazích je, že to co nevyjede do svahu, pak operátor sjede po svahu dolů. Díky tomu nachází svoje uplatnění v co největší škále přírodních podmínek, co se týče sklonu svahu.

Největších výkonů vyvážecí traktory dosahují na rovinách. Pokud bude operátor s vytvořeným nákladem sjíždět po svahu dolů, neměli bychom to brát jako ztížení práce, ale naopak jako činitel usnadňující práci. Největší vliv pak má jízda s nákladem proti svahu. Proto bylo nutné rozdělit sklonitost svahu do několika kategorií: roviny, svahy se sklonem do 10 %, 11 - 20 %, 21 - 30 %, 31 - 40 %, 41 - 50 % a více jak 50 %.

Jelikož celá řada lesních porostů roste nad vodními toky, zemědělskými půdami či soukromými majetky, musí operátoři více jezdit do protisvahu, což je ve většině případů určeno přírodními podmínkami a vytvořenými sítěmi odvozních cest apod. To se negativně projevuje na snižování výkonnosti. V porovnání cca o 10 - 50 % oproti vyvážení dříví na rovinách v závislosti na sklonu daného svahu.

V některých oblastech pak dochází ke střídání sklonitosti tzn., že jeden úsek vyvážecí vzdálenosti jede operátor vyvážecího traktoru po rovině, pak následuje mírný svah poté následně rovina a nakonec dlouhé stoupání. To je nejhorší případ, který může při vyvážení dříví nastat. Po rovině může být boogie náprava vyvážecího traktoru plně naložena, ale jak přibývá sklonitosti svahu (v rozmezí 10 - 20 %, někdy i více), tak je potřeba část nákladu uložit, aby operátor vůbec svah mohl překonat.

## 2.4.2 Období těžby

Stejně jako na těžbu stromů, tak i na vyvážení dřevní suroviny má vliv to, zda je těžba prováděna v období klidu mízy nebo v jejím proudu. V návaznosti se nabízí porovnání toho, jestli se vyváží syrové dříví nebo již dříví proschlé. Dále je pak rozdíl, jestli se vyváží dříví z tvrdých listnatých dřevin nebo z měkkých listnatých dřevin a jehličnatých dřevin.

Dříví vytěžené v zimním období je ve většině případů vymrzlé a snižuje se tedy jeho hmotnost. Proto jsou operátoři schopni v zimním období vytvářet větší náklad. Využívají přitom toho, že je půda umrzlá a následně pak ve většině případů nedochází k poškození lesních cest a půdního povrchu pojezdem vyvážecího traktoru.



Obr. 2.1: Nasazení VT v zimním období

Naproti tomu, když začíná období tání sněhu a nástup jarního období, je půda značně podmáčená a často dochází k poškození lesních cest a půdního povrchu. Proto pak operátoři vytváří menší náklad, aby následným zatížením na půdní povrch snížili riziko vytváření erozních rýh a docházelo k minimálnímu poškození především vyvážecích linek, což se negativně projevuje ve výkonnosti, která ve srovnání se zimním obdobím klesá, protože klesá objem vytvořeného nákladu (kap. 4.4.2).

### 2.4.3 Náchylnost k erozi

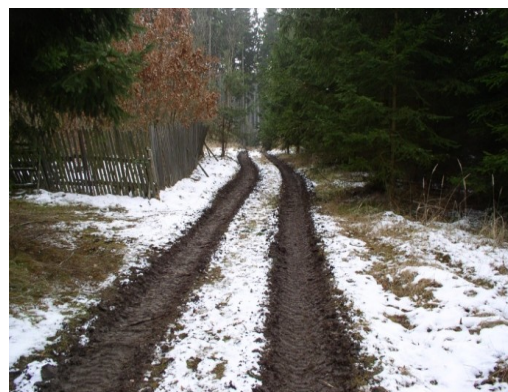
Náchylností k erozi se myslí míra odolnosti proti působení erozních činitelů - vody, větru, těžebně-dopravních operací. Nejméně náchylné je půdní podloží k erozi půdy v období zimních měsíců a letních měsíců, nevyskytují-li se zrovna období dešťů, kdy je půda značně podmáčená a dochází k poškození půdního povrchu. Eroze vznikají nejvíce na jaře, na podzim a v období tání sněhu. Tedy v obdobích, kdy hodně prší a půdy jsou náchylnější k vytváření erozních rýh z důvodu podmáčení. Nasazením forwardéru se nechá eliminovat část erozních rýh, protože nedochází k vlečení nákladu po zemi. **Obr. 2.2:** Poškození povrchu půdy



Zároveň je tak splněn i jeden z požadavků odběratelů, aby nedocházelo k poškození dříví vlečením po zemi a dříví nebylo obaleno bahnem. Působením vyvážecího traktoru dochází pouze k vytváření vyjetých kolejí (obr. 2.2). Ve srovnání s UKT, LKT a SLKT je vyvážecí traktor šetrnější k půdnímu povrchu. Je to dáno tím, že při vyvážení dříví vyvážecími traktory nedochází k poškození půdy způsobené vlečením kmenů po zemi, jako je tomu při přibližování dříví výše uvedenými technologiemi. Forwardér Vimek je právě kvůli tomu uváděn jako prostředek šetrné technologie pro vyvážení dříví z důvodu šetrnosti k půdnímu povrchu lesních porostů.

### 2.4.4 Únosnost půdy

Hmotnost vyvážecí soupravy Vimek 606 TT je 2700 kg a nosnost 3000 kg. Plně naložený stroj má zhruba stejnou hmotnost jako UKT (univerzální kolový traktor) bez nákladu. Oproti UKT má o nápravu více a širší pneumatiky. Proto měrný tlak na půdu je nízký a škody na půdním povrchu minimální. S prací stroje z hlediska ochrany lesních porostů jsou



**Obr. 2.3:** Vyjeté koleje

spokojeni nejenom majitelé lesů, ale i pracovníci ochrany přírody a krajiny. Na druhou

stranu musíme však posuzovat únosnost půdy s ohledem na roční období. Velkým rozdílem je, vyvážení dříví v zimě za mrazivého počasí, kdy je půda ještě umrzlá a na konci zimy, kdy dochází k tání sněhu a půda je nasycená vodou (obr. 2.3). Velký rozdíl bude v porovnání letních měsíců, kdy je většinou půda vyschlá a na podzim, kdy zase hodně prší. I když můžeme porovnat únosnost půdy i během směny, kdy na části vyvážecí cesty byla únosnost půdy do 50 kPa (měrný tlak na půdu vyjádřený v kiloPaskalech) a na další části byla únosnost v rozmezí hodnoty 150 - 200 kPa. S únosností půdy vlastně pak souvisí i míra odolnosti k vytváření erozních rýh při těžebně-dopravních operacích.

Nejvíce ke zhutňování půdy vyvážecím traktory dochází na vyvážecích linkách a při výjezdech z lesa na odvozní cesty, kde vznikají následně největší erozní rýhy. Je to dáno častějším pojezdem po jedné trase (Malík, Dvořák 2007)

## 2.4.5 Průjezdnost terénu

Dalším faktorem nasazení forwardéru v lese je výskyt překážek přímo v porostu. Mezi hlavní překážky řadíme vysoké pařezy, kameny, výskyt příkopů a různých prohlubní, výskyt teras apod. Řadě překážek lze předcházet. Např. při těžbě budeme dodržovat úrovňové kácení na vyvážecích linkách nebo budeme po vlastním skácení stromu seřezávat pařezy, do příkopů a prohlubní můžeme naházet různé větve nebo vložit nějaké méně hodnotné sortimenty (např. vláknina). Zase zde platí pravidlo, že pokud se bude překonávat minimum překážek v porostu, bude narůstat i výkonnost operátora. V případech, kdy bude v porostech přibývat různých překážek, bude logicky výkonnost operátora klesat, protože bude hodně času trávit vyhýbáním se překážkám a dochází ke ztížené manévrovatelnosti vyvážecího traktoru. I když pařezy a kameny nejsou zas až tak velkými překážkami jako již zmíněné terasy. V jednom případě bylo prováděno měření v porostu, kde se vyskytovalo několik teras. Spoustu času operátorovi trvalo, než si celý porost prošel, aby našel mezi jednotlivými terasami místo k jejich překonání, aby vůbec mohl v porostu vytvořit náklad a posléze s ním vyjet na přibližovací linku. Pak se denní výkonnost pohybuje někde v rozmezí 10 - 15 m<sup>3</sup>.

Výkonnost v porostech s výskytem různých překážek závisí na výskytu druhu překážek a na intenzitě jejich výskytu. Vliv pařezu jako překážky můžeme prakticky vyloučit, protože se v dnešní době snižuje výška pařezů na přiměřenou mez pro průjezd vyvážecích traktorů. Největší vliv na výkonnost má výskyt různých prohlubní,

odvodňovacích příkopů, apod. a v neposlední řadě výskyt teras. Zde trvá dlouhou dobu, než si operátor najde vhodné místo pro jejich překonání. Prohlubně a příkopy lze na určitou dobu zasypat nebo zaházet větvemi, popř. méně hodnotnými sortimenty (vláknina a palivo), kdežto u teras neovlivníme nic. Z důvodu výskytu těchto překážek pak dochází ke snížení výkonnosti (kap. 4.4.5), operátora vyvážecího traktoru, protože podstatně dlouhou dobu trvá, než překoná výše uvedené překážky. Operátoři vyvážecích traktorů si ve většině případů při překonávání různých překážek vytvoří několik menších nákladů (v rozmezí 1 - 1,5 m<sup>3</sup>). Tuto operaci provádějí několikrát za sebou, než si na pevném podkladu po překonání překážek vytvoří celý náklad a využijí tak celou ložnou plochu boogie soupravy.

Pro průjezdnost terénu jsem si vybral následující terénní klasifikaci. V této terénní klasifikaci jsou zahrnuty čtyři typy terénu. Jedná se o terén bez překážek, terén s překážkami do výše 30 cm ve vzdálenosti větší než 5 m, terén s překážkami do výše 50 cm ve vzdálenosti větší než 5 m a terén s překážkami vyšší než 50 cm ve vzdálenosti kratší než 5 m. Na základě této terénní klasifikace se vždy zařazuje pracoviště (porostní skupina), kde probíhá vyvážení dříví.

## 2.4.6 Stav povrchu půdy

Lesní půda je buď bez krytu, nebo je kryta buřením, křovinami a přirozeným zmlazením eventuelně nárosty. U buřeně je důležité, jakým procentuelním zastoupením pokrývá plochu a jaké výšky buřň dosahuje.

### Výskyt přirozeného zmlazení a nárostů

S ohledem na podporující se přirozenou obnovu porostů je nutno maximálně zamezit vzniku škod polámáním a uježděním nejmenších jedinců. U starších a silnějších jedinců musíme dbát na to, aby nedocházelo k poškozování kořenových náběhů a k odírání kůry.

Proto by se v lokalitách s přirozenou obnovou nemělo dbát tolik na výkonnost



Obr. 2.4: Vyvážení dříví z náletu

mechanizačního prostředku, ale měl by být brán zřetel na maximální zachování a podporu přirozeného zmlazení. Stránka výkonnosti by měla být až na druhém místě. Samozřejmě, že by si chtěl operátor vydělat co nejvíce, ale v těchto podmínkách se musíme zaměřit především na podporu přirozeného genofondu lesních dřevin.

### **Výskyt buřeně**

Vliv travnatého podrostu by nás zajímal nejvíce v pozdním jaru a během letních měsíců, kdy dochází k zarůstání sortimentů buření. Buřeň je v těchto měsících velice vytrvalá a v některých lokalitách dosahuje i vyšších výšek (v některých případech i 2 metry). Nejčastěji se však výška pohybuje okolo 1 - 1,5 m. Vše záleží na tom, na jakém stanovišti se nacházíme, neboť na buřeň má vliv několik faktorů, např. vláhové a živinové podmínky, přístup světla do porostů, atd. Pracovní operace se se zvyšující výškou buřeně ztěžují, což se týká především vyhledávání sortimentů (zejména jednotlivých stromů po nahodilých těžbách). Dalším vlivem na výkonnost je přejíždění stroje při vyvážení jednotlivých stromů v nahodilých těžbách. I když většinou to operátoři mechanizačních prostředků řeší tím, že si pracoviště nejdříve projdou a označí místo, kde se strom nachází, aby ušetřili co nejvíce času pojížděním.

### **Výskyt křovin**

Vliv křovinaté vegetace má prakticky stejný vliv jako travnatý porost, ale protože mají keře zdřevnatělý stonek, je to zároveň i překážka pro stroj, která může být příčinou i nějaké závady (poruchy), např. propíchnuté pneumatiky (omezeno na výskyt trnitých druhů jako je trnka, růže šípková, hlohy, nárosty akátu apod.), dále to jsou závady spojené s poškozením hadic na rameni hydraulické ruky.

## **2.4.7 Druh těžby**

Výkonnost forwardéru je též ovlivněna druhem prováděné těžby. Největších výkonností bude logicky dosahovat při vyvážení dříví z mýtních úmyslných těžeb při holosečném způsobu hospodaření. Při podrobném způsobu hospodaření dosahuje podobné výkonnosti jako při výchovných zásazích ve starších porostech. A u výchovných zásahů v porostech do 40ti let věku je denní výkonnost nejnižší. U nahodilé těžby je posuzování



výkonnosti těžší, protože se převážně jedná o skupiny stromů. Do soustředěných nahodilých těžeb se zas tak často nenasazuje, vzniká-li holina.

## **Úmyslná těžba**

Se základním rozdělením na předmýtní úmyslnou těžbu a mýtní úmyslnou těžbu.

### **Mýtní úmyslná těžba**

V těchto těžbách se forwardér uplatňuje jenom v případech nedostatkového množství dříví, protože se z hlediska ekonomických důvodů nevyplatí nasazení velkokapacitního forwardéru. Při uplatnění holosečného způsobu hospodaření se nasazuje forwardér Vimek minimálně. Větší uplatnění nachází při podrobném způsobu hospodaření, při tzv. výběrech. Zde nachází uplatnění díky svým rozměrům. Protože se většina těžebních zásahů v mýtních porostech provádí mechanizovaně (harvestor), dosahuje tu optimální výkonnosti. Na výkonu ztrácí jen, pokud se v daném porostu bude nacházet více přesílených sortimentů. Čas se ztrácí především při nakládání, což je způsobeno hydraulickou rukou (Vimek 420), která není konstrukčně vyvinuta pro silné dříví.

### **Předmýtní úmyslná těžba**

Zde má Vimek své největší uplatnění. Pro účely lesního hospodářství rozlišujeme probírky do 40ti let a probírky nad 40 let věku. V prvních probírkách především vypadávají slabé sortimenty (vláknina, dřevovina), méně je silnějších sortimentů (kulatina). A především se tu vyskytují nejmenší průměrné hmotnosti těžných dřevin. Ve smíšených porostech je dokonce rozdílné klesání průměrných hmotností v rámci těžných dřevin (LS Toužim: Revír Buč: porost 731 A4 - sm 0,05, bo 0,05, md 0,06, lp 0,19, bř 0,16). Stroj tu má v porovnání s mýtními těžbami nižší výkonnost. Ale přesně za tímto účelem byl sestrojen. V probírkách nad 40 let věku už přibývá silnějších sortimentů a stoupá zároveň průměrná hmotnost těžných dřevin. Logicky tedy narůstá denní výkonnost oproti probírkám do 40ti let věku. S mechanizovaným prováděním těžby harvestory stoupá výkonnost forwardéru v porovnání provádění těžby motomanuální.

### **Nahodilá těžba**

Je to těžba, která vzniká neplánovaně. Může být různého původu - působení povětrnostních podmínek (větrné kalamity), sněhu, mrazu, hmyzu (hmyzové kalamity) a

další vlivy (sucho, hniloba apod.). V rámci nahodilé těžby rozlišujeme zpracování jednotlivých stromů, skupin stromů a plošný zásah. Jednoznačně nejnižší výkonnosti je dosaženo při vyvážení jednotlivých stromů, kdy se nejčastěji jedná o jednotlivé zlomy, vývraty apod. V mnoha případech nedochází ani k plnému vytížení forwardéru. Často se náklad pohybuje v rozmezí 1 až 2 m<sup>3</sup>. V probírkových porostech se sestavený náklad pohybuje často i kolem 0,50 m<sup>3</sup>. Pokud se jedná o skupiny stromů a plošný zásah v porostu, je dosahováno stejné výkonnosti, i když tu často práci ztěžují nakupené vývraty a zlomy, kdy po



**Obr. 2.5:** Vyvážení kalamitního dříví

zpracování stromů zůstává na zemi spousta těžebních zbytků. Stoupá zde i velikost překážek, týká se především výšky pařezů po odříznutí vývratů. Dochází ke značnému manévrování při řízení, což má za následek, že vzrůstá spotřeba pracovního času pro vyvážení dříví. Tyto abnormality pracoviště mohou být ošetřeny přírážkami k základní výkonové normě.

## 2.4.8 Těžená dřevina

V našich lesních porostech se nachází celá škála dřevin, ať už našich původních nebo introdukovaných. Pro každou dřevinu je jiná sortimentace. Od druhu dřeviny se odvíjí i počet sortimentů. Zatímco u listnatých dřevin se převážně vyrábí jen vlákna, palivo a v omezeném množství pilařské výřezy. U jehličnatých dřevin se vyrábí nepřeborné množství sortimentů, což se týká kvality a rozměrových požadavků odběratele. Nejrozmanitější sortimentace je u smrku, kdy se na jednom místě vyrábí 10 - 15 sortimentů.

Nejsnadnější jsou na vyvážení dříví listnaté sortimenty. V podmínkách Žluticka se vyrábí jen vlákna ve dvoumetrových výřezech. Tyto krátké výřezy mají však velkou nevýhodu. Operátor, aby účinně využil a rovnoměrně zatížil boogie nápravu, musí naložit v porostu mezi klanice dvě hraně listnatých dvoumetrových výřezů. Tím se výrazně prodlužuje časová dotace na vytvoření nákladu a zároveň se prodlužuje doba skládání sortimentů na OM.

U borovice a modřínu se dnes vyrábí dva až tři sortimenty. Třímetrové výřezy (vláknina) a pilařské výřezy (délka dle požadavků odběratele). Dříve se vyráběli 2m výřezy (vláknina), 2,5 m výřezy (agregát) a 4 (5, 6) m výřezy (kulatina). Vzhledem k tomu, že se dneska vyrábí už jen třímetrové a pilařské výřezy, tak se práce při vyvážení sortimentů z těchto těžných dřevin podstatně zjednodušila. Hlavně poklesla časová dotace na vytváření nákladu, což se do budoucna očekává projevením vyšší výkonnosti operátorů vyvážecích traktorů.

Smrk je nejnáročnější dřevina na vyvážení, protože se z této dřeviny vyrábí nepřehledné množství sortimentů, např. vláknina, dřevovina atd. Ale na druhou stranu, díky své nižší hmotnosti ve srovnání s listnatými tvrdými dřevinami, je pro vyvážení oblíbenější. Ve smrkových výřezích o délce 5m může operátor naložit až 5,12 m<sup>3</sup> jako jeden náklad, kdežto u dubu (břízy, buku) naloží max. 3 m<sup>3</sup>.

### **2.4.9 Objemová hmotnost těžené dřeviny**

Objemová hmotnost těžené dřeviny je jedním ze dvou hlavních ukazatelů vystavení základní výkonové normy pro vyvážení dříví. Uvádí se v m<sup>3</sup>/kmen, tedy průměrný objem těžného stromu. Z tohoto čísla můžeme posuzovat předpokládaný výskyt sortimentů vyrobených sortimentní metodou, případně můžeme zhruba odhadnout i procentuální zastoupení jednotlivých sortimentů

Vyvážecí traktor Vimek byl tedy vyroben pro nižší hmotnosti, pohybující se již od 0,05 m<sup>3</sup>/ks, vyvážení tyčoviny apod. Vyskytuje se tu nejslabší dříví, a proto zde nachází vyvážecí traktor Vimek své největší uplatnění, protože právě do těchto podmínek byl sestrojen a vybaven hydraulickou rukou Vimek 420. Proto je operátor vyvážecího traktoru schopen vyvozit kolem 20 - 25 m<sup>3</sup> při krátkých vyvážecích vzdálenostech (do 400 m).

### **2.4.10 Síla zásahu**

Sílou zásahu je myšleno celkové množství vyrobeného dříví na lokalitě P (pařez) nebo OM (odvozní místo) uváděné v metrech krychlových. V mýtních těžbách je relativně jedno jaké množství dříví se na dané lokalitě (holině) nachází, protože je dříví soustředěno na jedno místo. U probírek by mělo být ukazatelem celkové množství dříví na plochu (ha), kde je výchovný zásah proveden. Z těchto dvou ukazatelů by se měla odvodit zásoba vytěženého dříví na hektar a z toho vycházet při vystavení základní výkonové normy. Pokud bude vytěženo v průměru 100 m<sup>3</sup>/ha v porostech, tak tu je schopen operátor vyvézt

kolem 30 - 40 m<sup>3</sup>, při prodloužených směnách i 50 m<sup>3</sup> dříví. Přičemž největších výkonů podává operátor vyvážecího traktoru na plošně rozsáhlých lesích, kde se těží při výchovných zásadách poměrně značný objem dříví. Na takto rozsáhlých územích pak podávají operátoři vyvážecích traktorů maximální výkony. Je to odůvodnitelné tím, že odpadá stěhování nebo přejíždění mechanizačního prostředku z důvodu roztroušenosti těžby v několika porostních skupinách, kdy zároveň klesá výkonnost (viz kap. 4. 4. 10).

### 2.4.11 Odvozní místo



Obr. 2.6: Umístění OM u silničních tahů

Je důležité, kde je OM umístěno, jakého je tvaru a velikosti. Pokud je OM umístěno přímo u hlavních silničních tahů (obr. 2.6), tak se musí brát na zřetel projíždějící auta. To vyžaduje časté přestávky, neboť operátor nechce riskovat, že by se náhodou mohl uvolnit nějaký sortiment a spadnout na projíždějící auto. Pokud to umístění OM jen trochu umožňuje, na silnici

nevjíždějí a skládají sortimenty ke kraji porostu. Dalším vlivem je tu velikost a tvar OM. Ve většině případů při provádění těžby u odvozních cest OM často chybí. Je třeba mít na zřeteli, kolik sortimentů a jaké množství budou k odvozní cestě vyvážet. Musíme brát na vědomí to, že se požadavky odběratelů dříví mění často i několikrát během jednoho roku. Když víme, že pilařské výřezy vyrábíme v rozmezí délky 3 - 6 m, musíme mít i dostatek ložné plochy, kam by bylo možno sortimenty vyvážet a složit. Z tohoto pohledu je proto v dnešní době velká spousta odvozních míst nedostačující.

### 2.4.12 Zpřístupnění nitra porostu

Při využívání tažné koňské síly a traktorových technologií pro soustředování, respektive pro přibližování dříví nebyla tak nutná podrobná technicko-organizační příprava pracoviště. Zejména se to týkalo vyznačování přibližovacích linek. Pro traktor musí být linky široké cca 4 - 5 m, záviselo na druhu daného mechanizačního prostředku a při vyústění na odvozní cesty značně rozšířené a pod úhlem cca 45 °. Rozestup linek postačuje

v rozmezí 40 m. Pracovník si může natáhnout lano cca 20 m do porostu, proto nemusejí být linky tak blízko u sebe.

Pro koně se linky prakticky ani nemusejí vyznačovat. Je to dáno tím, že se kočí s koněm mezi stromy vždycky k pokácenému stromu dostane.

Ale s nasazením vyvážecích traktorů se musela změnit technicko-organizační příprava pracoviště a tedy celé zpřístupnění porostů. Protože se v dnešní době většina výchovných těžeb provádí mechanizačními prostředky, je nutné tomu přizpůsobit systém rozčleňování porostů vyvážecími linkami. V dnešní době se linky umisťují pro malé vyvážecí traktory v rozmezí 15 - 20 m od sebe při šíři 2 - 2,5 m, v závislosti na přírodních podmínkách daného pracoviště a podle dosahu ramene harvestoru pro těžbu. Šíře pracovního pole se vlastně zúžila i kvůli pracovníkům s jednomužnou motorovou pilou, protože je nutné vyrobené sortimenty snášet k lince, aby operátor vyvážecího traktoru nemusel zajíždět do porostu a nedocházelo tak k poškození okolních stojících stromů. Pro samotný vyvážecí traktor Vimek by byla postačující šíře vyvážecích linek kolem 2 m (šířka stroje je 180 cm), ale s kombinovaným nasazením s harvestorem se linky rozšiřují na šíři 2,5 - 3 m. Je to dáno tím, že se harvestor (Neuson 8002) často otáčí nebo pootáčí, tak se musí linky rozšířit, aby nedocházelo k poškození okolních stojících stromů.

Ve většině případů však operátoři harvestoru ještě vjíždějí dovnitř pracovního pole, kde vytvoří úzkou linku, kam ukládají vyrobené sortimenty. Ale za nějakých 10 - 15 let pak nelze poznat, že tam operátor harvestoru nebo vyvážecího traktoru kdy jezdil, protože v důsledku světlostního přírůstu stromů a jejich rozvětvení se tato vyvážecí linka ztrácí.

Pokud pak dochází k nasazování malovýkonových harvestorů a malých vyvážecích traktorů v tzv. výběrech, tak se tyto porosty už nerozčleňují vůbec. Využíváme větších rozestupů mezi jednotlivými stromy a vyvážecí linky pro tento harvestorový uzel nemusíme vyznačovat. Díky větším rozestupům mezi stromy se totiž může harvestor i vyvážecí traktor volně pohybovat mezi stromy.

### **2.4.13 Sortimenty vyráběné sortimentní metodou**

Dalším faktorem denní výkonnosti je množství vyráběných sortimentů v porostu. Je rozdíl, budeme-li z listnatých dřevin vyrábět jenom dvoumetrové výřezy nebo budu-li ze smrku vyrábět až 10 sortimentů. A protože je v dnešní době převážná většina výchovných

zásahů umístována do smíšených porostů, vzrůstá tedy i počet vyráběných sortimentů na jedné lokalitě.

Jednoznačně má tedy vliv na výkonnost operátora vyvážecího traktoru to, jak bude rozmanitá sortimentace v porostu. Různorodost sortimentů je dána požadavky odběratelů a ty se neustále mění, takže můžeme říci, že se prakticky každé čtvrtletí vozí jiné sortimenty. Obzvlášť patrné je to v letošním roce, kdy byla situace v lesním hospodářství ovlivněna ekonomicko-hospodářskou krizí. V I. čtvrtletí se vyráběla vláknina ze smrku ve dvou a půl metrových m výřezech, ve III. čtvrtletí to byly dvou metrové a tři metrové výřezy a ve IV. Čtvrtletí se smrková vláknina vyrábí zase jen už ve dvou metrových výřezech.

Jelikož jsme v minulosti pěstovali smrkové monokultury, v dnešní době provádíme celou řadu výchovných zásahů ve smrkových porostech. Oproti tomu v listnatých porostech v regionu Žluticka vyrábíme pouze jeden sortiment (vlákninu). Takže zase bude poměrně značný rozdíl ve výkonnosti, jestli vyváží jednotlivé stromy po nahodilých těžbách, kde z jednoho stromu vyrobím až 5 druhů sortimentů nebo proti tomu, jestli budu celý den vozit pouze jeden sortiment (listnaté porosty).

#### **2.4.14 Mechanizace pro těžbu**

Jednoznačný vliv na výkonnost má způsob, jak je těžba provedena. Rozlišujeme dvojí provedení těžby dříví. Motomanuálně (jednomužná motorová pila – JMP) a mechanizovaně (harvestory). Tyto dvě metody se dají snadno porovnat.

Forwardér jednoznačně dosahuje vyšší výkonnosti, vyváží-li sortimenty vyráběné harvestorem. Je to jenom z toho důvodu, že je dřevní surovina soustředěna u linky a operátor nemusí zajíždět z linky do porostu oproti motomanuálnímu zpracování dříví na lokalitě „P“ (pařez). Proto vlastně vznikl název úplná harvestorová technologie, kde do porostu nasazujeme harvestor a forwardér. Tím, že je veškerá dřevní surovina soustředěna u vyvážecích linek, se výrazně snižuje riziko poškození okolních stojících stromů odíráním kůry. Naproti tomu v druhé technologii harvestor nahrazuje lidský faktor.

Pokud se bude výchovná těžba provádět motomanuálně (těžař s JMP), tak tu operátor vyvážecího traktoru bude dosahovat nižší výkonnosti v porovnání s vyvážením dříví po mechanizované těžbě. Je to dáno tím, že není v možnostech lidské síly (těžaře), aby k linkám snášel silné sortimenty (pilařské výřezy apod.). Operátor vyvážecího traktoru bude muset častěji zajíždět z vyvážecích linek do porostu, kolikrát až přímo k pařezu, při

výskytu silných nebo přesílených sortimentů (např. pilařské výřezy). Při opakovaném zajíždění vyvážecího traktoru do porostu se zvyšuje možnost poškození okolních stojících stromů oděrem kůry. Proto se v dnešní době kladou větší požadavky na pracovníky v těžbě dříví při snášení sortimentů k lince. Požaduje se, aby byla veškerá dřevní surovina s průměrem do 20 cm na čepu snesena k vyvážecí lince. Pro sortimenty o tloušťce 21 cm a více na čepu už musí operátor vyvážecího traktoru zajíždět.

## **2.4.15 Skupinovost porostu**

Velký vliv na výkonnost má celková plocha porostu. Největší výkonnosti se dosahuje v porostech o velkých rozlohách, kde jsou dostatečně dlouhé vyvážecí linky a operátor zde může svážit pouze jeden sortiment, což mu následně ulehčuje práci na OM, neboť nemusí tolikrát přejíždět mezi jednotlivými hraněmi. Na těchto plochách je i dostatečné množství dřevní suroviny, takže výkonnost je zde optimální. Proto jsem s ohledem na zjištění výkonnosti rozdělil porosty do dvou kategorií: porosty o jednotné ploše a porosty s plochou rozčleněnou.

### **Jednotná plocha porostu**

Porosty o jednotné výměře a jedné části. Plocha tvoří ucelený komplex. Tyto porosty se dají rozdělit do následujících skupin.

#### **a) Souvislé plochy (bývalé zemědělské půdy)**

Ve většině případů se jedná o rovinaté terény eventuálně o terény s velmi malým sklonem maximálně do 5°. Pracovní činnosti jsou na těchto plochách jednodušší, protože jsou ideální pro nasazení mechanizačních prostředků, především při provádění celoplošných výchovných zásahů. Většinou se jedná o čisté monokultury nebo porosty smíšené, avšak jednotlivé dřeviny jsou sázeny opět skupinově.

#### **b) Souvislé plochy klasických lesních porostů**

Tyto porosty jsou mnohem variabilnější s daleko větší proměnlivostí. Jsou jak na rovinách, tak především ve svazích s rozdílným klesáním a terénními členitostmi (např. rokle, strže). Díky své členitosti terénu jsou některé porosty náročné na provádění pracovních činností, což se projevuje v náročnosti na požadavky mechanizačních prostředků a jejich obsluhy (operátory). Výkonnost mechanizačních prostředků roste

v příznivějších terénech a logickým myšlením dochází v porostech s horšími terénními podmínkami ke snižování výkonnosti. Při čemž jednoznačně největší vliv na výkonnost má překonávání přítomných terénních překážek.

### **Rozčleněné plochy porostů**

U těchto porostů máme na mysli, že jsou rozděleny na několik částí nebo vytváří menší celky připomínající ostrůvky.

Velikost ploch zpravidla nepřekračuje velikost 0,20 ha. V těchto podmínkách je výkonnost nejnižší. Dost podstatnou dobu trvá přejíždění mezi jednotlivými částmi porostu a následně je většinou i ztíženo skládání nákladu na OM, protože je vyváženo více sortimentů různých dřevin. V tomto případě se nevyplatí vozit jen jeden sortiment. Kolikrát totiž nedochází ani k úplnému vytvoření nákladu, je naložena např. jen polovina ložné plochy vyvážecího traktoru.



## **3. CÍL A METODIKA PRÁCE**

### **3.1. Výrobní podmínky pro harvestorové technologie**

V lesnické práci 8/2002 byly zveřejněny výsledky ankety k rozvoji harvestorových technologií v lesním hospodářství. Jedna z několika otázek se týkala posouzení vhodnosti výrobně technických podmínek pro nasazení harvestorových technologií. V odpovědi 54 % dotázaných uvedlo, že pro nasazení harvestorových technologií jsou nevhodné výrobně technické podmínky, naproti tomu 33 % dotázaných se vyjádřilo kladně a 13 % respondentů se nedokázalo vyjádřit (Dvořák 2002).

Mezi významné výrobní podmínky patří především druhové složení porostů, charakteristika těžebního zásahu, přírodní podmínky a přístupnost terénu. Ideální je nasazení harvestorových technologií v jehličnatých monokulturách, v porostech o velkých rozlohách (výchovné zásahy), v dobře přístupných terénech s vyhovujícími přírodními podmínkami (roviny, únosné půdy, průjezdnost terénu bez překážek). Takto uvažovala většina majitelů harvestorových technologií a vlastníků lesa.

V dnešní době je kombinace takto nadefinovaných podmínek většinou nereálná. Zejména je to dáno v poslední době výskytem celoplošných kalamit v určitých regionech. Většina harvestorových technologií pracuje ve svazích, v různě členitých terénech, ve veškerých typech těžby (druh těžby a její roztroušenost). To všechno má vliv na výkonnost harvestorových technologií.

Takže v podmínkách lesního hospodářství v České republice vzrůstá variabilita výrobně technických podmínek pro nasazení harvestorových technologií. To má v dnešní době za následek v mnoha případech špatnou organizaci práce těžebně-dopravních strojů. Netušíme vlastně, kde je hranice nasazení harvestorových technologií, která se týká efektivnosti práce ale i ekonomického hlediska. Proto potřebujeme výkonové normy pro harvestorové technologie, abychom je mohli porovnat s výkonovými normami pro těžbu a soustředování dříví (UKT, SLKT, koně). Takto lze stanovit očekávané výkony při definici známých výrobních podmínek a můžeme tak porovnat, kdy se nám vyplatí nasazení zvolené těžební technologie.

### **3.1.1. Přírodní a výrobní podmínky pro nasazení vyvážecích traktorů**

Nasazení harvesterových technologií a především vyvážecích traktorů je ovlivněno celou řadou faktorů. Variabilita těchto faktorů je u vyvážecích traktorů větší, než je tomu u harvesterů. Je to dáno tím, že operátoři vyvážecích traktorů vyvážejí dříví buď v podmínkách nasazení harvesterů (mechanizovaná těžba), nebo vyvážejí dříví po těžbařích (motomanuální těžba).

Z hlediska přírodních podmínek je nejvíce omezující pro nasazení vyvážecích traktorů sklonitost terénu. Dále by to byla únosnost půdy, průjezdnost terénu a stav povrchu půdy. Z výrobních podmínek má především vliv druh těžby a její soustředěnost, dále pak průměrný objem těžené dřeviny, zpřístupnění daných porostních skupin apod.

Malé vyvážecí traktory nasazujeme hlavně v prvních výchovných zásazích a při zpracování roztroušených nahodilých těžeb (jednotlivé stromy nebo skupiny zpracovaných stromů), nebo vyvážejí dříví tam, kde se nevyplatí nasazení velkých vyvážecích traktorů z ekonomického hlediska. V podmínkách Žluticka se většina těžeb pro malé vyvážecí traktory pohybuje v různě členitých terénech s výskytem celé škály překážek (kameny, pařezy, terasy, odvodňovací příkopy, různé terénní sníženiny, atd.). Řeší zpracování nahodilých těžeb, nachází uplatnění i při zpracování jednotlivých stromů nebo při zpracování kůrovcových ohnisek. Zrovna tak se vyvážecí traktory nasazují především na půdách únosných. Na půdách ovlivněných vodou a na půdách méně únosných směřuje jejich nasazení do zimního období, nebo suchého letního období, aby se eliminovaly škody způsobené pojezdem vyvážecího traktoru a nedocházelo ke zbytečnému zhutnění půdy.

Vyvážecí traktory mají mnohem větší uplatnění než harvestory, protože těžba listnatých dřevin je prováděna motomanuálně. Navíc malé vyvážecí traktory se mohou pohybovat v porostech nevhodných pro nasazení harvesterů (listnaté porosty, porosty malých výměr, roztroušené těžby).

### 3.1.2. Technicko-organizační příprava pracoviště

Pro nasazení harvestorových technologií je nutná důkladná technicko-organizační příprava pracoviště. Pro nasazení harvestorů a vyvážecích souprav musíme vybrat vhodné porosty, kde by se vyplatilo jejich nasazení z ekonomického hlediska. Proto by se při přebírání těžebních projektů měla provádět prohlídka porostů a vybrat porostní skupiny pro nasazení harvestorových technologií.

Nasazení harvestorových technologií je ovlivněno především přírodními podmínkami. Dalším hlediskem je rozčlenění a příprava porostů pro těžební činnost a vyvážení dříví. Dříve jsme byli zvyklí na to, že dopravní proces dříví bude prováděn buď traktorovou technologií (UKT nebo SLKT) nebo koňmi. Porosty se rozčleňovaly na pracovní pole o šíři kolem 40 m a volily se široké linky pro traktor, protože většina dřevní suroviny se připravovala koňem na vývozní místo. S nástupem harvestorových technologií řada lesníků netušila, jak porosty připravit pro nasazení harvestorových technologií.

Při přípravě porostů pro nasazení vyvážecích traktorů si musíme uvědomit, jaké těžební technologie zvolíme. Protože, bude-li těžba prováděná mechanizovaně (harvestory), tak bychom se při vyznačování vyvážecích linek měli zajímat o dosah jeřábu harvestoru a zvolit tak šíři pracovního pole. Naopak pokud bude těžba provedena motomanuálně, tak se šíře pracovního pole zvyšuje, protože těžaři musí vyrobené sortimenty do 20 cm na čepu snášet k vyvážecím linkám, aby operátor vyvážecího traktoru nemusel zajíždět do porostů, což je velká výhoda zejména při prvních výchovných zásazích, kde se riziko poškození stojících stromů snižuje na minimum. Pokud jsou malé vyvážecí traktory nasazovány v posledních probírkách a při uplatnění podrostního způsobu hospodaření, tak se vyvážecí linky nemusí vyznačovat. Je to dáno velkými rozestupy mezi stromy a malou šířkou stroje 1600 nebo 1800 mm (Kuchta 2002).

Takže všeobecně lze říci, že technicko-organizační příprava je závislá od toho, jakým způsobem bude provedena těžba, přírodními podmínkami na daných pracovištích a druhem těžby (předmýtní úmyslná do 40ti let, předmýtní úmyslná přes 40 let, mýtní úmyslná a výběry).

### 3.1.3. Technický popis a charakteristika strojů

Hlavním požadavkem zákazníka bylo sestrojít rozměrově malý stroj, který by mohl vyvážet dřevní surovinu z nejslabších probírek a jednotlivé stromy. Zároveň byl kladen i požadavek na jednoduchost stroje, aby byl snadný pro obsluhu.

Výrobce forwardéru je švédská společnost Vimek AB. Odtud tedy vznikl název forwardéru. Model 606 se vyrábí již od roku 1995. Vimek 606 TT prošel již čtyřmi inovacemi a po patnáct let výroby je pořád zachována jednoduchost tohoto stroje (Kuchta 2002).

Díky své jednoduchosti a technickým rozměrům je u zákazníků v oblibě. Svědčí o tom skutečnost, že stroj prošel již čtyřmi inovacemi, které vedly k jeho zdokonalování. O zájmu o forwardér vypovídá i to, že byla v roce 2009 uvedena na trh nová generace - forwardér Vimek 608.

O jednoduchosti stroje vypovídají i technická data, která byla pro přehlednost shrnuta do tabulek 3.1 a 3.2 a obrázky 3.1 a 3.2.

**Tab. 3.1: Rozměry vyvážecího traktoru Vimek**

Šířka (mm)	1600 nebo 1800
Délka (mm)	5700, 6200 nebo 6500
Výška (mm)	2800
Hmotnost (kg)	2680
Nosnost (kg)	3000



**Obr. 3.2: Pohled na vyvážecí traktor**



**Obr. 3.1: Pohled na motor**

**Tab. 3.2: Technické parametry vyvážecího traktoru Vimek**

Motor	Kubota D 602 3válec diesel
Maximální točivý moment	44 Nm/2600 ot. /min
Maximální výkon	23,4 PS/17,6 kW při 3600 ot/min
Maximální rychlost (km/h)	20
Palivová nádrž (l)	20
Spotřeba (l/mth)	1,8
Podvozek	Kolový, pásový
Hydraulická ruka	Vimek 420
Dosah (m)	4,2
Otoč rotoru	360°
Nosnost v 3,6 m (kg)	300 kg včetně kleští a rotátoru
Hydraulické čerpadlo	Dvouokruhové 4 ccm a 3 ccm, respektive 7 ccm
Hydraulický olej	Shell Naturalle HF-E 32
Objem hydraulické náplně (l)	20
Hydraulické stabilizátory	(rámová brzda)
Brzdy	Integrovaná kotoučová v hydraulické lázni
Variátor	Powerblock, převodový poměr 1:4
Řízení	Hydrostatické kloubové s úhlem natočení +/- 42°
Převodovka	4 stupňová synchronizovaná, 3 stupňová redukce Uzávěrka diferenciálu, přepínání vpřed a vzad
Obutí	Přední náprava: Mitas 405/70-24 152 B Zadní náprava: Mitas 400/60-15,5

Veškeré provozní kapaliny nutné pro provoz stroje jsou ekologické, biologicky odbouratelné. Příslušenstvím na objednání je hydraulický naviják s rádiovým ovládním, pásy na boogie nápravu, sněhové řetězy na přední nápravu, přídatné klanice, uchycení pro přídatné klanice.

Při předání stroje je prováděno zaškolení obsluhy a technicko-hospodářských pracovníků (THP) k ovládní stroje a k běžné údržbě nutné pro každodenní provoz. Záruční lhůta je 12 měsíců nebo 1000 odpracovaných hodin. Stejně jako nákup, tak i servis na území České republiky zajišťuje Lesnická obchodní s.r.o.

### 3.1.4. Vzdělání a praxe operátorů vyvážecích traktorů

V České republice není žádným legislativním předpisem stanovena kvalifikace a oprávnění nutná pro práci operátora vyvážecího traktoru. Mezi jediné dvě podmínky patří oprávnění pro obsluhu hydraulické ruky a řidičský průkaz skupiny T nebo C (Kajzar 2008). Výsledkem tedy je, že nejsou sjednoceny požadavky na operátory vyvážecích traktorů.

Jednotlivé firmy, které zaměstnávají operátory dopravních strojů, si stanovují za jakých požadavků a podmínek operátory přijímají. Lesnická obchodní spol. s r.o., která zajišťuje školení nových operátorů malých vyvážecích traktorů Vimek doporučuje majitelům stroje, pokud s ním sami nebudou pracovat, jaké by měly mít požadavky na operátory ohledně vzdělání a různých oprávnění. Protože je vyvážecí traktor vybaven hydraulickou rukou, je potřeba vlastnit profesní průkaz opravňující k obsluze hydraulické ruky. Dalším podnětem ze zákona o pozemních komunikacích řadíme vyvážecí traktory mezi zemědělské a lesnické stroje, z toho tedy vyplývá zákonný požadavek na vlastnictví řidičského průkazu skupiny T nebo C. Tyto dvě podmínky by měly být dodrženy u všech operátorů vyvážecích traktorů. Vzhledem k tomu, že je nutná doprava na pracoviště, je potřeba vlastnit i řidičský průkaz skupiny B. Protože dochází poměrně často ke stěhování stroje na vzdálenější pracoviště, by bylo ideální, aby operátor vyvážecího traktoru vlastnil i řidičský průkaz skupina C a E. Malý vyvážecí traktor se snadno přepraví na vleku taženém na odpovídajícím automobilu (terénní typy).

Další otázka nastává ohledně vzdělání operátorů vyvážecích traktorů. Jelikož se jedná o mechanizační prostředek (stroj), by měly být požadavky na znalosti v oblasti elektroniky, hydrauliky a strojnictví. Proto by pro danou práci vyhovoval operátor vyučený v oboru opravář zemědělských a lesnických strojů nebo v příbuzných oborech. V současné době je u nás pouze jedno vzdělávací středisko pro operátory harvesterových technologií ve Svobodě nad Úpou, kde operátoři mohou získat patřičné vzdělání pro obsluhu harvesterových technologií.

Proto i v posledních letech probíhá tlak odborných školitelů harvesterových technologií na ústavní činitele, aby se urychlilo uzákonění vyhlášky nebo právního předpisu, kde by byly jasně stanoveny minimální požadavky na kvalifikaci operátorů dopravních strojů (vyvážecí traktory).

## 3.2. Klasifikace dopravního procesu

V lesním hospodářství klasifikujeme dopravu dříví od místa pokácení (lokalita „P“) na místo určené k odvozu (lokalita OM). Jako soustředování dříví, u vyvážecích traktorů hovoříme o vyvážení dříví.

Celou pracovní operaci vyvážení dříví členíme na čtyři pracovní úseky. Jedná se o jízdu stroje z OM do porostu, čas na vytvoření nákladu, jízdu stroje z porostu na OM a čas na složení nákladu.

**Jízda stroje z OM do porostu**, v pracovních snímcích evidovaná jako pracovní čas A121, je čas strávený operátorem vyvážecího traktoru jízdou z OM do porostu. Tento čas není stejný s časem jízdy stroje z porostu na OM. To je dáno tím, že z porostu jede operátor s vytvořeným nákladem a stroj je zatížen. Tento druh pracovního času je ovlivněn hlavně vyvážecí vzdáleností a výskytem překážek na cestě nebo vyvážecí lince.

**Čas na vytvoření nákladu**, v pracovních snímcích evidován jako pracovní čas A122. Tento druh pracovního času zabírá největší časovou dotaci z celé pracovní operace. Je to především ovlivněno rozmanitostí sortimentů v porostu. Podstatnou dobu trvá, než se vytvoří náklad z jednoho sortimentu, z důvodu ulehčení práce na OM při skládání vytvořeného nákladu.

**Jízda stroje z porostu na OM**, v pracovních snímcích evidovaná jako pracovní čas A123. Tento čas je ovlivněn zatížením boogie nápravy a výskytem překážek na cestě nebo vyvážecí lince. Časovou dotaci spojenou s touto částí pracovní operací ovlivňují především zkušenosti operátora vyvážecího traktoru. Hlavně se zde projevují zkušenosti s ovládním stroje a jízdními dovednostmi.

**Čas na složení nákladu**, v pracovních snímcích evidován jako pracovní čas A124. Tento čas je ovlivněn především tím, jaký druh sortimentu se vyváží a jaké má rozměry (tloušťka a délka) a z toho odvozená hmotnost jednotlivých kusů. Dále je rozdíl, bude-li mít operátor vyvážecího traktoru na boogie nápravě naložené dvě hráně dvoumetrových výřezů nebo jednu hrán třímetrových, čtyřmetrových nebo pětmetrových výřezů. Dále záleží kolik druhů sortimentů má operátor naloženo na boogie nápravě. Nejvíce času operátor stráví skládáním sortimentů při vyvážení různých sortimentů z roztroušených těžeb, kdy se vyváží hned několik sortimentů najednou.

### 3.3. Příprava a realizace časových měření

Pro začátek bylo nutné zjistit, kde bude probíhat těžba sortimentní metodou a kde tedy budou pro vyvážení dříví nasazovány forwardéry Vimek.

Dalším krokem bylo vyřízení potřebných požadavků ohledně spolupráce s Lesní správou Toužim, která vyšla vstříc poskytováním údajů o konkrétních porostech (taxační údaje z hospodářské knihy, číselníky, obrysové a porostní mapy). Včetně vyřízení povolení ke vjezdu do lesa osobním automobilem.

Stejně bylo nutné postupovat i při jednání s odpovědnými pracovníky firmy Solitéra spol. s r.o., kde se vedoucí pracovníci domluvili s jednotlivými operátory forwardéru, že budou navštěvováni a během jejich směn se budou registrovat pracovní snímky a veškeré náležitosti pro sestavení výkonových norem.

Pak už byla sbírána data přímo v lese. Pro evidenci každého pracovního snímku bylo nutné zaznamenávat jednotlivé pracovní operace zároveň s časovou dotací nutnou k provedení pracovní operace. Každá pracovní operace byla rozdělena na čtyři úseky. Jednalo se o jízdu z odvozního místa (OM) do porostu, sestavení nákladu, jízdu z porostu na OM a složení nákladu. U každého vytvořeného nákladu se musela změřit výška daného sortimentu. Další dva rozměry pro stanovení objemu nákladu byly dané. Jednalo se o šířku boogie nápravy a délku sortimentu. Pro účely evidence musel být každý vytvořený náklad s přiloženým měřidlem vyfotografován, takže ke každému pracovnímu snímku byla přiložena fotografie nákladu pro zpětnou kontrolu. Na základě změřené výšky nákladu, šířky sortimentu a boogie nápravy se mohl vypočítat objem vytvořeného nákladu v prostorových metrech a následně přepočítán na metry krychlové.

Během jednotlivých pracovních operací byly zaznamenány dávkové, ztrátové a směnové časy. Jednalo se např. o pracovní příkazy, technickou obsluhu pracoviště, údržbu a opravy poruch stroje, biologické a oddechové přestávky a další. Veškeré časy byly zaznamenány s přesností na minuty, což bylo pro sestavování výkonových norem postačující.

Přímo v terénu byla prováděna charakteristiku přírodních podmínek. Bylo nutné posoudit např. sklon svahu, náchylnost k erozi, únosnost půdy, průjezdnost terénu, stav povrchu půdy a čas těžby.

Z charakteristik těžebního zásahu byl zaznamenán druh těžby, těžená dřevina. Síla zásahu a průměrná hmotnatost těžené dřeviny byla doplněna z číselníků.



Z technologické charakteristiky pracoviště a zásahu bylo v porostu zjištěno vše mimo konečného objemu jednotlivých vyrobených sortimentů. To bylo doplněno z číselníku rovnaného dříví v hraních na OM.

Pokud to bylo nutné, byl vyhotoven stručný náskres pracoviště a zaznamenány další detaily práce.

Následovaly jen kancelářské práce. Ty spočívaly ve strojním vyplňování tří tiskopisů - snímek pracovních operací operátora vyvážecího traktoru, snímek pracovního dne operátora vyvážecího traktoru a organizace a obsluha pracoviště. Popsání fotografií a k nim přiřazení evidenčních čísel, které se skládalo z data a příslušného pracovního snímku (tedy sestaveného nákladu). Takto zpracované výsledky byly připraveny pro odevzdání a k dalšímu zpracování.

### **3.4. Vyhodnocení pracovních snímků**

Vyhodnocení pracovních snímků probíhalo ve dvou fázích. První fáze spočívala ve vyhodnocení pracovních snímků, což se týkalo pracovních operací a jejich časové dotace. Druhá fáze se zabývala vyhodnocením pracovních snímků, což se týkalo sestavených nákladů.

Při výpočtu spotřeb časů bylo vycházeno ze záznamů jednotlivých pracovních snímků. Za jednotlivé směny byly prováděny součty veškerých časů během dne pro jednotlivé operace. Jedná se o čas na pracovní operaci, přípravu a ukončení práce, pracovní příkazy, technickou obsluhou pracoviště, údržbu stroje, opravu poruch stroje, biologické a oddechové přestávky, technicko-organizační ztráty, osobní ztráty a na ostatní časy výše neuvedené. Na základě všech měření byl sestaven přehled veškerých časů za jednotlivé směny (viz příloha 8.6) a zaznamenáno zastoupení jednotlivých časů za jednotlivé směny (viz příloha 8.9).

V další fázi bylo provedeno porovnání pracovního a celkového času za jednotlivé směny, kdy se porovnávala hodnota času (viz příloha 8.8). Rozdíl mezi těmito dvěma časy znamenal hodnotu dalších časů, které byly zaznamenány během jednotlivých směn. Zrovna tak bylo provedeno porovnání celkového a pracovního času v procentech (viz příloha 8.7). Z těchto dvou ukazatelů byla nakonec vypočítána průměrná délka směny, respektive průměrný čas strávený pracovní činností. Ukazatele byly stanoveny ze všech měřených

směn celoplošně a pak zvlášť pro jednotlivé operátory vyvážecích traktorů. Tyto dvě hodnoty byly využity při výpočtech ukazatelů využití pracovního dne.

Ve druhé fázi bylo potřeba provést evidenci sestavených nákladů. Nejprve bylo třeba k jednotlivým nákladům přiřadit a označit fotografie. Dále bylo nutno spočítat objem jednotlivých nákladů a spočítat celkovou výkonnost z vyvezeného množství dřevní suroviny na OM a zjištění průměrného objemu nákladu za směnu. Nakonec se z jednotlivých nákladů sestavilo celkové množství jednotlivých sortimentů vyvezených za jednotlivé směny. V dalším pokračování byl sestaven přehled veškerých vyvezených sortimentů podle dřevin a druhu sortimentu za všechny směny a směny za jednotlivé roky (2008, 2009). V příloze 8.12 je uveden přehled vyráběných sortimentů vyvezených na OM za jednotlivé směny operátora vyvážecího traktoru za veškerá měření. V příloze 8.13 jsou tyto údaje uvedeny ve sloupcovém grafu, který vyjadřuje množství jednotlivých sortimentů a ve výsečovém grafu, který vyjadřuje procentuální zastoupení vyvezených sortimentů dle dřevin a druhu sortimentu.

## 4. VÝSLEDKY

Ve výsledcích se budu podrobněji zabývat dopravním procesem a jeho členěním, analýzou úseků pracovní operace, celkovým časem na pracovní operaci, vlivem vybraných činitelů na operativní čas, snímky pracovního dne vyvážecího traktoru a celkovou spotřebou času a produktivitou práce malých vyvážecích traktorů.

### 4.1. Dopravní proces a jeho členění

Pod pojmem dopravního procesu v lesním hospodářství mluvíme o soustředování dříví. Soustředování dříví je prvotní a nejnáročnější fáze dopravy dříví z místa kácení (lokalita pařez „P<sup>c</sup>“) na vývozní (VM) nebo odvozní (OM) místo. Celý proces se dělí na vyklizování (doprava z porostního nitra k vyvážecí lince), přibližování (doprava vlečením) popř. i vyvážení, kdy je náklad uložen úplně na dopravním prostředku (Anonymus 1994).

Doprava dříví je také ovlivněna zvolenou těžební metodou (kmenová, stromová a sortimentní). Soustředování dříví dělíme na ruční, gravitační, animální a mechanizované (Anonymus 1994).

Vyvážení dříví vyvážecími traktory řadíme pod mechanizované soustředování dříví. Cílem dopravního procesu je soustředování vytěžené dřevní suroviny od pařezu nebo vývozního místa na odvozní místo vyvážecími soupravami, její složení na skládce s potřebným urovnáním nutným pro její naložení na odvozní prostředek bez další práce. Následují požadavky na kvalitu práce, pod které spadá např. při práci nepoškozovat okolní stojící stromy a chránit mladé kultury a přirozené zmlazení. Odvoz nákladu provádět tak, aby nedocházelo k poškozování lesních cest a odvozního místa a v důsledku toho i následné erozi půdy. Dříví na skládce řádně urovnat tak, aby nemohlo dojít k jeho samovolnému sesunu.

Pod pracovním předmětem uvádíme krácené dříví po motomanuální těžbě nebo po těžbě mechanizačními prostředky (harvestory, procesory), sváží se a třídí rozmanipulovaná dřevní surovina ze surových kmenů na OM.

## 4.2. Analýza úseků pracovní operace

Celá pracovní operace vyvážení dříví se skládá ze čtyř pracovních úseků. Pracovní operace je ovlivněna pravidelnými časy (čas pracovní) a nepravidelnými časy (opravy a údržby během směny).

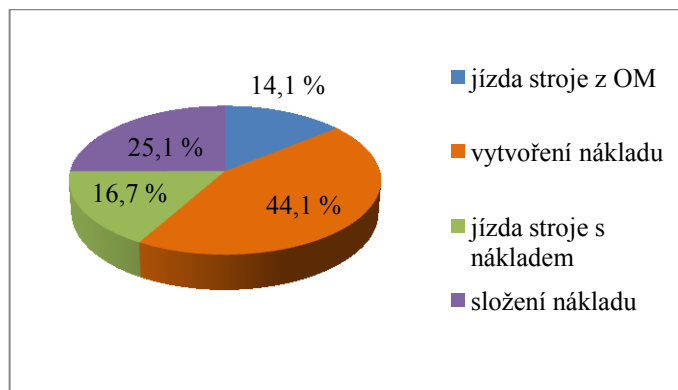
**Tab. 4.1:** Rozdělení pracovní operace na jednotlivé úseky a jejich mezní body

Druh času práce		Úseky operace a jejich pracovní náplň	Počáteční mezní bod	Konečný mezní bod
<b>Časy pravidelné</b>				
A	121	Jízda bez nákladu od skládky nebo z místa parkování v lese k místu nakládání nákladu nebo k vyvážecí lince (k porostu nebo k pasece). Jízda bez nákladu po vyvážecí lince k místu sestavení nákladu	Rozjetí VT	Zastavení VT
	122	Dojezd ke dříví a rozložení hydraulické ruky do pracovní polohy. Sbíráni jednotlivých sortimentů, naplňování ložné plochy s následným uložením hydraulické ruky do transportní polohy. Ukončení veškerých prací související se sestavením a úpravou nákladu	Rozložení hydraulické ruky do pracovní polohy	Uložení hydraulické ruky do transportní polohy
	123	Jízda s nákladem po přibližovací lince nebo po pasece na OM	Rozjetí VT	Zastavení VT
	124	Složení nákladu, začelení hráně a uložení hydraulické ruky do transportní polohy	Rozložení hydraulické ruky do pracovní polohy	Složení hydraulické ruky do transportní polohy
C	101	Přípravné práce na počátku směny. Práce související s ukončením směny, běžné očištění vyvážecí soupravy a příslušného nářadí, zabezpečení pracoviště	Okamžik příslušné práce zahájení směnové práce	Okamžik příslušné práce ukončení směnové práce
B	102	Převzetí pracovního příkazu, obhlídka pracoviště, seznámení se s pracovištěm a bezpečnostními předpisy. Nutná příprava místa pro skládky. Předání ukončené práce a další práce dávkového charakteru	Okamžik příslušné práce zahájení dávkové práce	Okamžik příslušné práce ukončení dávkové práce
<b>Časy nepravidelné</b>				
B	103	Technická obsluha pracoviště – ošetření poškozených stojících stromů apod.	Okamžik příslušné práce zahájení směnové práce	Okamžik příslušné práce ukončení směnové práce
	104	Údržba stroje během směny včetně doplňování PHM během směny	Okamžik příslušné práce zahájení směnové práce	Okamžik příslušné práce ukončení směnové práce
C	105	Opravy poruch stroje během směny	Okamžik příslušné práce zahájení směnové práce	Okamžik příslušné práce ukončení směnové práce

## 4.2.1 Čas na jízdě z OM do porostu ( $t_{A121}$ )

Čas na jízdě stroje z OM do porostu je ovlivněn přibližovací vzdáleností a výskytem překážek na přibližovacích linkách nebo cestách a vlivem přírodních podmínek.

Tuto část pracovního času označujeme jako  $t_{A121}$ . Z celé pracovní operace zabírá v průměru **14,11 %** (graf 4.1), což odpovídá **7,11 min** (tab. 4.2) z celkového pracovního času.



Graf 4.1: Složení pracovní operace

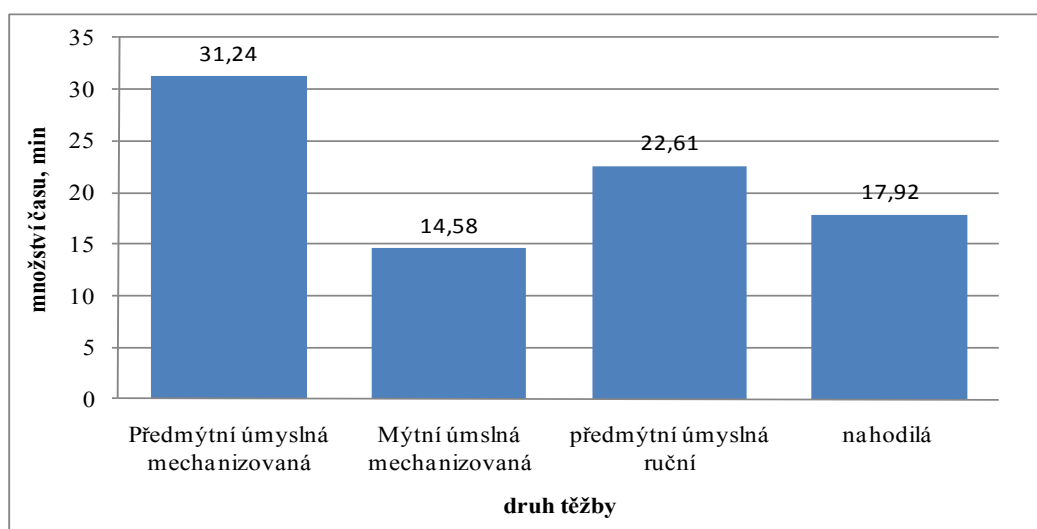
Tab. 4.2: Časová spotřeba na jednotlivé pracovní úseky

časový úsek				
jízdě stroje z OM	vytvoření nákladu	jízdě stroje s nákladem	složení nákladu	prac. operace celkem
(min)	(min)	(min)	(min)	(min)
7,11	22,21	8,46	12,63	50,41

Hodnota času je ovlivněna zkušenostmi jednotlivých operátorů, kdy záleží na tom, jak se operátor vyvážecího traktoru bude vyhýbat jednotlivým překážkám na odvozních cestách, vyvážecích linkách a v porostu. Vliv průměrné vyvážecí vzdálenosti není tak důležitý jako výskyt různých překážek a čas nezbytný pro jejich překonání, protože cca do 500 m se spotřeba času pohybuje v rozmezí 1 - 5 minut, při vzdálenosti od 501 do 1000 m v rozmezí 7 - 11 minut a při dlouhých vzdálenostech (až 2500 m) je to 19 - 22 minut. To je vzhledem k maximální rychlosti (20 km/h po vozovce z pevněného povrchu) nízká spotřeba času, která činí 7,11 min. Tato hodnota odpovídá 14,1 % z celé pracovní operace. Spotřeba času na jízdě z OM do porostu je minimální a zůstává značné množství času na další pracovní operace, především na sestavení nákladu a jeho složení na OM. To je kladně oceněno jak vlastníky stroje, tak samotnými operátory vyvážecího traktoru.

## 4.2.2 Čas na sestavení nákladu ( $t_{A122}$ )

Čas na sestavení nákladu je ovlivněn řadou faktorů. Tuto část pracovního času označujeme v pracovních snímcích jako  $t_{A122}$ . Z celé pracovní operace zabírá zpravidla nejvíce času. V průměru zabírá **44,1 %** (graf. 4.1) z celé pracovní operace, což odpovídá **22,21 min** (tab. 4.2) z celkového pracovního času. Tento pracovní úsek je ovlivněn především druhem prováděné těžby (předmýtní úmyslná, mýtní úmyslná, předmýtní nahodilá, mýtní nahodilá), provedením těžebního zásahu (mechanizovaně, motomanuálně), sortimentací v porostu (počet sortimentů, členění podle dřevin) a dalšími faktory.



Graf 4.2: Spotřeba času na sestavení nákladu

Z grafu 4.2 vidíme, že nejmenší spotřeba času je při sestavení nákladu při vyvážení dříví z mýtní úmyslné těžby provedené harvestorem. Je to ovlivněno tím, že při mýtních úmyslných těžbách dochází k hromadění dřevní suroviny jednoho sortimentu na určité místo a celý náklad je možné vytvořit z jednoho místa. Operátor tak nemusí popojíždět po porostu a sbírat jednotlivé sortimenty. Oproti tomu u mechanizovaně prováděných těžeb výchovných narůstá spotřeba času v porovnání s mýtními těžbami až o **214 %**, což je dáno časově náročnějším popojížděním po vyvázečích linkách a sbíráním jednoho druhu sortimentu (jen třímetrové, čtyřmetrové, nebo pětmetrové výřezy) a operátoři vyvázečích traktorů vytvoří větší náklad.

Zajímavý je pohled na porovnání sestavení nákladu po ruční a mechanizované těžbě v předmýtních těžbách. Z naměřených hodnot vychází, že tento pracovní úsek má nižší časovou dotaci po ruční těžbě. V porovnání s mechanizovanou těžbou je to rozdíl **38 %**. Je to dáno především tím, že motomanuální těžba probíhá v porostech se silnější

hmotností ( $0,50 \text{ m}^3/\text{kmen}$ ), takže je možno náklad sestavit rychleji. Oproti tomu harvesterové technologie jsou nasazovány především v nejnižších hmotnostech ( $0,05 - 0,30 \text{ m}^3/\text{kmen}$ ), kde jsou sortimenty slabé a narůstá tak spotřeba času pro sestavení nákladu.

Nízká spotřeba času při vyvážení dříví z nahodilých těžeb je ovlivněna především silnou objemovou hmotností kmenů. Nesmíme opomenout, že operátoři zajíždí do porostů v mnoha případech jen pro jeden strom, takže dochází ke snížení spotřeby času pro sestavení nákladu.

Celková spotřeba času závisí v neposlední řadě také na schopnostech operátora vyvážecího traktoru. Pozorováním práce jednotlivých operátorů vyvážecích traktorů bylo pozorováno, že nezkušenému operátoru trvá zhruba 2x déle sestavení nákladu v porovnání se zkušenými operátory vyvážecích traktorů.

### 4.2.3 Čas na jízdu z porostu na OM ( $t_{A123}$ )

Tento pracovní úsek je součástí hlavní pracovní operace, je obdobou času na jízdu z OM do porostu. Týž pracovní úsek je značně ovlivněn zatížením vyvážecího traktoru vytvořeným nákladem. Tuto část pracovního času označujeme v pracovních snímcích jako  $t_{A123}$ .

Z celé pracovní operace zabírá málo času. V průměru zabírá **16,7 %** (graf. 4.1) z celé pracovní operace, což odpovídá **8,46 min** (tab. 4.2) z celkového pracovního času. Oproti jízdě do porostu, kdy není stroj zatížen vytvořeným nákladem, vzrůstá spotřeba času o **1,35 min**, což odpovídá nárůstu spotřeby času o **19 %** v porovnání se spotřebou času na jízdu stroje z OM do porostu. Z celé pracovní operace tak jízdy stroje s nákladem nebo bez nákladu zabírají celkově **15,57 min**, což odpovídá **30,8 %**. Na práci týkající se manipulace se dřívím se spotřebuje **69,2 %** z celkového pracovního času.

Stejně tak jako jízda stroje do porostu, tak i jízda s nákladem je ovlivněna řadou činitelů. Střední vyvážecí vzdáleností, výskytem překážek na vyvážecích linkách nebo cestách a vlivem přírodních podmínek, opětovně i zkušenostmi operátorů vyvážecích traktorů.

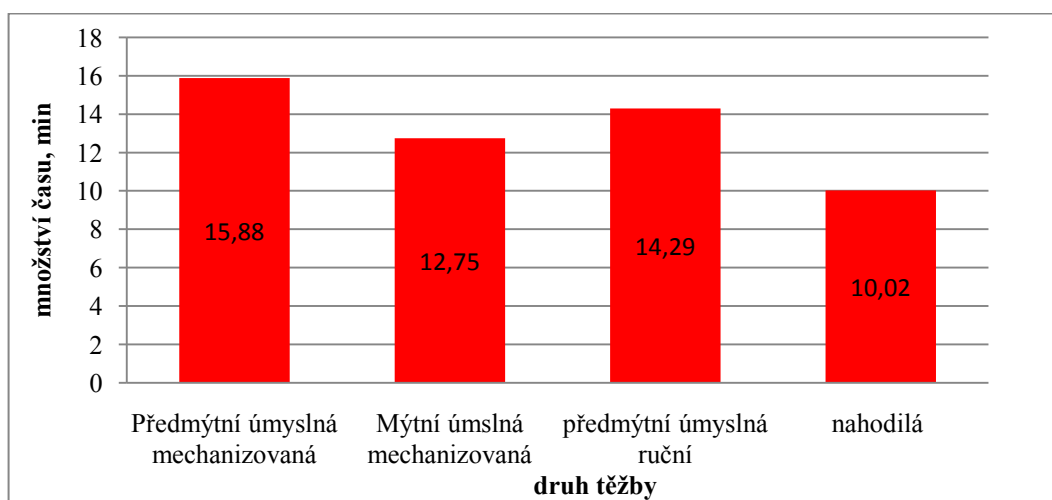
Z výsledků pozorování lze říci, že nejvíce je jízda s nákladem ovlivněna výskytem překážek na vyvážecích linkách a cestách. Protože se ve většině případů vyváží dříví do protisvahu, je spotřeba času ovlivněna přírodními podmínkami týkající se půdního povrchu

a únosnosti půdy. Bude-li půda měkká, tak se snižuje únosnost půdy a dochází k boření vyvážecího traktoru do půdy a značně se tak zvyšuje spotřeba času pro danou část pracovní operace. Takto ztížené podmínky na jednotlivých pracovištích je třeba ošetřit přírážkou k základní výkonové normě.

#### 4.2.4 Čas na složení nákladu ( $t_{A124}$ )

Tento pracovní úsek je součástí hlavní pracovní operace. Tuto část pracovního času označujeme v pracovních snímcích jako  $t_{A124}$ .

Z celé pracovní operace v průměru zabírá **25,1 %** (graf. 4.1). To odpovídá **12,63 min** (tab. 4.2) z celkového pracovního času. V porovnání se sestavením nákladu časová dotace klesá o **9,58 min**, což představuje pokles o **176 %**. Vysoký pokles spotřeby času je dán tím, že operátor stojí zpravidla na jednom místě (při vyvážení jednoho sortimentu) a nemusí často popojíždět po porostu, jako je tomu při vytváření nákladu.



**Graf 4.3:** Spotřeba času na složení nákladu

Spotřeba času na složení nákladu se mění podle druhu těžby v závislosti s množstvím vyrobených sortimentů spojených se sortimentací na jednotlivých pracovištích. Nízká spotřeba času při vyvážení dříví v nahodilých těžbách je ovlivněna tím, že v mnoha případech nedochází k zaplnění vyvážecího traktoru především při vyvážení jednotlivých stromů. U nahodilých těžeb se zvyšuje objemová hmotnost jednotlivých kmenů (přes 1,00 m<sup>3</sup>/kmen) tzn., že operátor kolikrát naloží jen pár kusů a proto má následně zjednodušenou práci na OM při skládání nákladu. Obdobně je tomu při vyvážení dříví z mýtních těžeb, kde se opětovně zvyšuje objemová hmotnost kmene, ale přibývá již



silnějších sortimentů (oddenkové kusy), což se projevuje nárůstem spotřeby času o **27,3 %**. Zvýšená spotřeba času při vyvážení dříví z výchovných těžeb je dána nízkou objemovou hmotností těžených dřevin a výskytem slabých sortimentů. Silné sortimenty se vyskytují velmi omezeně. Budeme-li porovnávat čas na složení nákladu z mýtní úmyslné a předmýtní úmyslné těžby prováděných mechanizovaně, zvyšuje se spotřeba času pro složení nákladu z předmýtní úmyslné těžby o **24,5 %** oproti mýtní úmyslné těžbě. Následně při předmýtní úmyslné těžbě prováděné motomanuálně vzrůstá spotřeba času o **12,1 %** v porovnání s mýtní úmyslnou těžbou prováděnou mechanizovaně harvestory. Pokud provedeme porovnání předmýtní úmyslné těžby mechanizované a motomanuální, tak vzrůstá spotřeba času na vyložení nákladu po těžbě mechanizované o **11,1 %**. Je to dáno především tím, že mechanizovaně jsou prováděny těžby v porostech s nízkou objemovou hmotností (0,05 - 0,20 m<sup>3</sup>/kmen). Je zde vyráběna především dvoumetrová vláknina, čímž se prodlužuje doba na složení nákladu.

Dále je čas na složení nákladu ovlivněn vyváženým sortimentem. Doba skládání se prodlužuje při vykládání dvoumetrových výřezů, kdy má operátor na vyvážecí soupravě dvě hraně tohoto sortimentu oproti vyvážení třímetrových, čtyřmetrovných nebo pětímetrových výřezů, kdy je na boogie soupravě jen jedna hráň. V porovnání je tu navýšená spotřeba času o **217 %** při skládání dvoumetrových výřezů oproti pětímetrovým výřezům.

### **4.3. Celkový čas na pracovní operaci ( $t_{A1}$ )**

Celá pracovní operace se skládá z předchozích čtyř pracovních úseků. Pracovní operaci označujeme jako vyvážení dříví. V průměru trvá celá pracovní operace 50,31 min, což je 0,84 h.

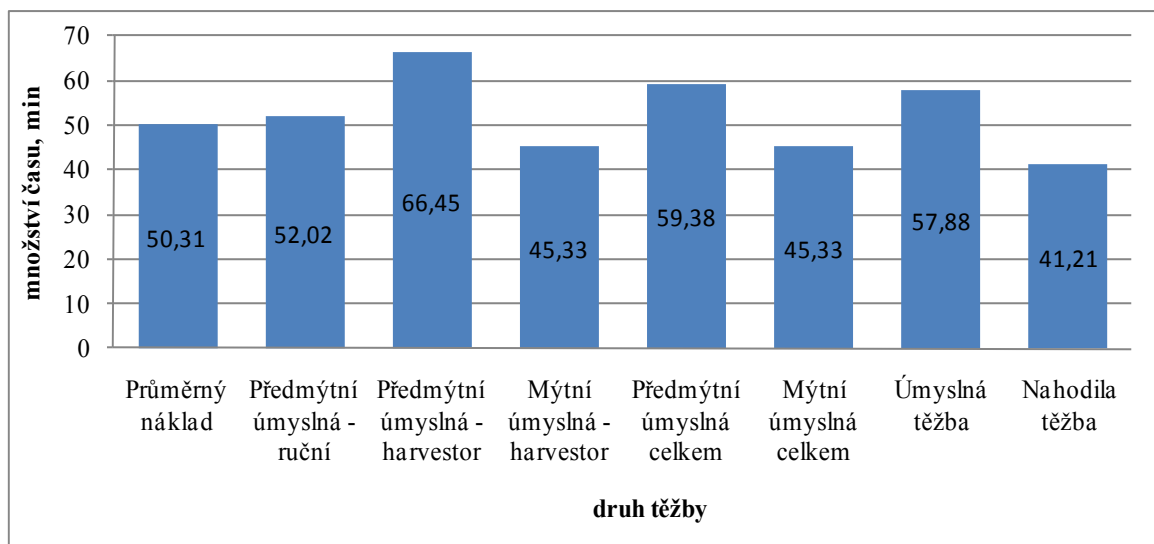
Celkový čas na pracovní operaci je ovlivněn různými faktory. Ty se nechají rozčlenit do několika skupin.

**Přírodní podmínky** - sklon svahu (%), čas těžby, náchylnost k erozi, únosnost půdy, průjezdnost terénu, stav povrchu půdy.

**Charakteristika těžebního zásahu** - druh těžby, těžená dřevina, průměrná hmotnost těžené dřeviny (m<sup>3</sup>/kmen), síla zásahu (m<sup>3</sup>/ha).

**Technologická charakteristika pracoviště a zásahu** - odvozní místo, zpřístupnění nitra porostu, sortimenty vyráběné sortimentní metodou, značka mechanizace pro těžbu, skupinovitost porostu.

Dále to jsou zkušenosti a schopnosti jednotlivých operátorů vyvážecích traktorů.



**Graf 4.4:** Spotřeba času na pracovní operaci v závislosti na druhu těžby

Z grafu 4.4 vidíme, že spotřeba času je značně proměnlivá v závislosti na výrobních a přírodních podmínkách. Z grafu 4.4 vyplývá, že nejmenší spotřeba času na průměrnou pracovní operaci je při vyvážení dříví z nahodilých těžeb. Pokud provedeme porovnání s průměrnou hodnotou pro pracovní operaci, spotřeba času klesá o **18,1 %**. Je to způsobeno celou řadou faktorů, např. nedochází k plnému zatížení mechanizačních prostředků (vyvážecích traktorů), což je způsobeno vyvážením jednotlivých stromů, při nahodilých těžbách se objemová hmotnost jednotlivých stromů v mnoha případech pohybuje v rozmezí 0,40 - 0,80 m<sup>3</sup>/kmen nebo vyšší (až přes 1,00 m<sup>3</sup>/kmen). Spotřeba času při vyvážení dříví z mýtních úmyslných těžeb v porovnání s nahodilou těžbou roste o **10 %**. Ale v porovnání s průměrným časem na pracovní operaci klesá **9,9 %**, což je zapříčiněno nahromaděním jednotlivých sortimentů na jedno místo, odkud jsou operátoři vyvážecích traktorů schopni sestavit celý náklad. Pokud dojde k porovnání spotřeby času v rámci nahodilé a úmyslné těžby, tak spotřeba času roste při výrobních podmínkách úmyslné těžby o **40,5 %**. Spotřeba času na průměrnou pracovní operaci při nasazení mechanizačních prostředků v porovnání s motomanuální těžbou roste o **39,3 %**.

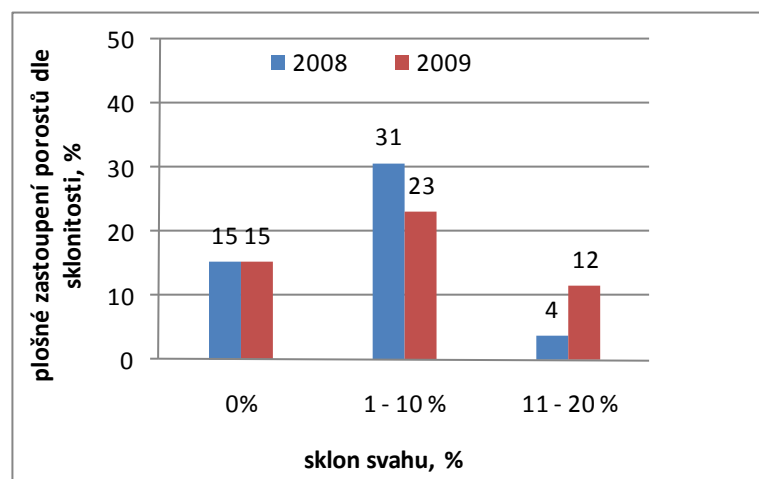
Takže časová dotace na celkovou pracovní operaci je značně proměnlivá na základě výrobních a přírodních podmínek jednotlivých pracovišť.

## 4.4. Vliv vybraných činitelů na operativní čas

Celkový čas na pracovní operaci je ovlivněn různými faktory. Pro porovnání jsem zvolil následující činitele - sklon svahu, čas těžby, náchylnost k erozi, stav povrchu půdy, druh těžby, těžená dřevina, objemová hmotnatost těžené dřeviny, sortimenty vyráběné sortimentní metodou, značka mechanizace pro těžbu.

### 4.4.1 Sklon svahu

Ve většině případů nasazení vyvážecích traktorů dochází v porostech se sklonem do 10 % (až 96 % případů nasazení vyvážecích traktorů), zřídka v porostech se sklonem 11 - 20 % (až 4 %). To znamená, že čím je větší sklonitost svahu, zpomaluje se celá pracovní operace z důvodů jízdy s nákladem proti svahu. Je to dáno zatížením boogie nápravy a následná časová dotace pro jízdu do protisvahu se zvyšuje úměrně s přibývajícím sklonem svahu. Pokud provedu porovnání vyvážení dříví na rovině a se sklonem svahu do 10 %, tak v porostech se sklonem 11 - 20 % narůstá spotřeba času v průměru o 10 %, v porostech se sklonem svahu 21 - 30 % narůstá spotřeba času o 20 %. V porostech se sklonem vyšším jak 30 % narůstá spotřeba času o 30 % ve srovnání s rovinnými terény. Proto je nutné tyto abnormality pracovišť ošetřit příslušnými přírážky k základní výkonové normě. Jedná se tedy o přírážku 10 % (sklon 11 - 20 %), 20 % (sklon 21 - 30 %) a 30 % (sklon 30 % a více).



Graf 4.5: Nasazení VT podle sklonu terénu

Na grafu 4.5 vidíme nasazování vyvážecího traktoru ve vybraných sklonech svahů v letech 2008 a 2009. V roce 2009 byl vyvážecí traktor častěji nasazován ve svazích o sklonu v rozmezí 11 - 20 %. Meziroční nárůst činil 8 %. Oproti tomu byl méně nasazován v porostech se sklonem do 10 %, meziroční pokles činil 8 %, přičemž byla ve sledovaných obdobích stejná tendence nasazování vyvážecích traktorů na rovinách. Za uplynulé dva roky bylo nasazování v rovinných terénech (sklon 0 - 2 %) na 15 % ze zjištěného pozorování přírodních podmínek pracovišť.

Proto je nutné ošetřit tyto anomálie týkající se sklonitosti svahu vhodnými přírážkami k základní výkonové normě. Přírážka nabývá hodnoty v rozmezí 10 – 30 %, záleží na sklonitosti daného svahu.

#### **4.4.2 Čas těžby**

Nejlepší je těžit dříví v zimním období, dřeviny mají vegetační klid a nedochází tedy k aktivnímu transportu mízy, to znamená, že dříví je lehčí pro nakládání (nemá v sobě tolik vody oproti vegetačnímu období). Proto i v zimním období operátoři vyvážecích traktorů vytvářejí větší náklad oproti letnímu období, v porovnání cca **0,21 m<sup>3</sup>** na vytvořeném nákladu. To je pokles výkonnosti v letním období o **6,67 %** oproti zimnímu období.

Operátoři v zimním období podávají vyšší výkon ve srovnání s letním obdobím. Je to dáno tím, že je půda v zimě umrzlá a ve větší míře se nechá zamezit vzniku erozních rýh. Dalším faktorem, který snižuje výkonnost v letních měsících je výskyt vysokých teplot (přehřívání hydrauliky), což vyžaduje přestávky z důvodu snížení provozních teplot veškerých kapalin a ochlazení celého hydraulického systému.

#### **4.4.3 Náchylnost k erozi**

Protože se v dnešní době neustále hovoří o využívání ekologicky šetrných technologií, je při nasazování malých vyvážecích traktorů kladen zřetel na co nejmenší vytváření erozních rýh způsobených pojezdem po porostu nebo odvozních cestách apod. Proto jsou kladeny na operátory v zimním období vyšší nároky, týkající se výkonnosti při vyvážení dříví. Je to dáno tím, že je půda v zimě umrzlá a následně odolnější proti vytváření erozních rýh způsobených pojezdem. Druhotným faktorem je to, že v zimním období je dříví kvalitnější a zároveň lépe zpeněžitelné.

Nejvíce erozních rýh apod. vzniká na půdách ovlivněných vodou.

#### **4.4.4 Objemová hmotnatost těžené dřeviny**

Z měření vyplývá, že nejvyšší výkonnosti forwardér dosahoval v porostech při průměrné hmotnatosti v rozmezí 0,60 – 0,80 m<sup>3</sup>/kmen. Při tomto ukazateli není problém pro operátora vyvážecího traktoru vyvozit každý den 30 m<sup>3</sup> a více při vyvážecí vzdálenosti 500 m, pokud nedochází k opravám mechanizačního prostředku apod. S vyšší průměrnou hmotnatostí přibývá silných sortimentů a narůstá tedy spotřeba pracovního času pro nakládání a skládání kusů, což je způsobeno parametry hydraulické ruky Vimek 420, která je konstrukčně sestrojena pro slabé sortimenty. Proto jsou malé vyvážecí traktory nasazovány při silnějších hmotnatostech (0,81 m<sup>3</sup>/kmen a více) minimálně. V těchto podmínkách jsou malé vyvážecí traktory nasazovány jen v rámci zpracování nahodilých těžeb jednotlivých stromů nebo nedostatkového množství dříví pro velkokapacitní vyvážecí traktory.

#### **4.4.5 Stav povrchu půdy**

Pod stavem povrchu půdy uvažujeme souvislou vrstvou buřeně, náletu nebo nárostu dřevin. Ve vyjimečných případech můžeme uvažovat výskyt křovin. Nejvyšší výkonnosti dosahuje operátor vyvážecího traktoru, kde se buřeň nevyskytuje a nedochází k přirozenému zmlazení stojícího porostu.

Výkonnost se v těchto přírodních podmínkách pohybuje v rozmezí 25,62 - 31,07 m<sup>3</sup>/směna. Pokud se v probírkových plochách vyskytuje nálet cílových dřevin, dochází k poklesu výkonnosti v rozmezí 8 - 11 % v porovnání s plochami bez náletu. Proto je nutné pro podmínky Žluticka k základní normě přičíst přírážku 10 %. Jestliže dochází k vyvážení dříví na plochách s vyskytující se nárostem ve výšce více jak 1 metr, dochází k nárůstu spotřeby času o 15 %. Tzn., že přírážka pro vyvážení dříví při výskytu nárostu by se měla pohybovat na hodnotě 15 %.

Vzhledem k tomu, že tyto dvě hodnoty přírážek nabývají poměrně velkých hodnot, nemělo by dojít k jejich snížení. Je to dáno tím, že se v dnešní době snažíme maximálně podporovat přirozenou obnovu lesa. Jsou tedy kladeny vyšší nároky na operátory malých vyvážecích traktorů na zachování náletu nebo nárostu na plochách, kde dochází k vyvážení dříví.

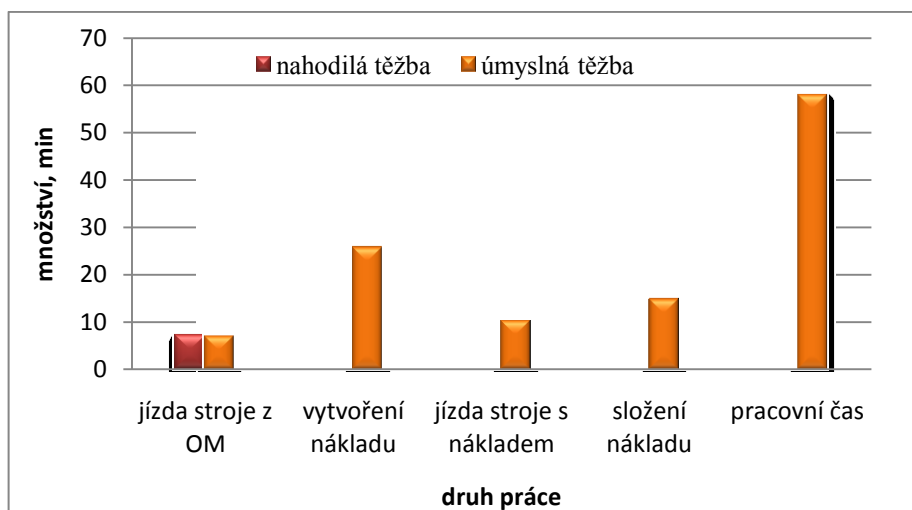
O vlivu výskytu buřeně uvažujeme pouze na živných stanovištích. Tzn., že se zde buřeň vyskytuje po celý rok. Pokud dochází na těchto stanovištích k vyvážení dříví během letních měsíců, stává se, že operátor není schopen například jednotlivé stromy najít. Proto je nutná přítomnost revírníka nebo mistra výroby, aby operátorovi jednotlivé stromy ukazoval a nedocházelo k rapidnímu poklesu ve výkonnosti.

#### 4.4.6 Druh těžby

Druh těžby je jeden z nejdůležitějších faktorů ovlivňující výkonnost operátora vyvážecího traktoru. Z kapitoly 2.4.7 víme, že se těžby rozdělují na úmyslné a nahodilé těžby. U úmyslných těžeb pak rozlišujeme předmýtní a mýtní těžbu.

Na grafu 4.6 vidíme, že je vyšší spotřeba času při vyvážení dříví z úmyslných těžeb na průměrný náklad. Je to způsobeno tím, že při vyvážení dříví např. z mýtních těžeb dosahuje operátor plného vytížení boogie nápravy ve srovnání s vyvážením dříví z nahodilých těžeb, kde často dochází k vyvážení sortimentů z jednotlivých stromů. V mnoha případech pak není ani vytížená boogie náprava a dochází tak ke snižování výkonnosti operátorů vyvážecích traktorů.

Porovnáním výkonnosti na základě těžby úmyslné a těžby nahodilé, jsem došel k následujícímu závěru. Průměrná pracovní operace při vyvážení dříví z úmyslných těžeb trvá 57,88 min (0,96 hod), při vyvážení dříví z nahodilých těžeb trvá 41,21 min (0,69 hod). Tzn., že dochází při vyvážení dříví z nahodilých těžeb k poklesu spotřeby času o 16,67 min (0,28 hod). Tento pokles spotřeby času na vyvážení dříví je způsoben především vyvážením jednotlivých stromů, eventuelně skupin stromů. Naopak oproti tomu dochází při vyvážení dříví z nahodilých těžeb k poklesu ve výkonnosti. Tento pokles činí v průměru 0,38 m<sup>3</sup> na vytvořený náklad. To odpovídá nárůstu ve výkonnosti operátorů malých vyvážecích traktorů o 13,6 %. K narůstání výkonnosti při vyvážení dříví z úmyslných těžeb dochází díky plnému využití ložné plochy boogie soupravy a v rámci výchovných nebo obnovních těžbách úmyslných k vytváření větších nákladů.

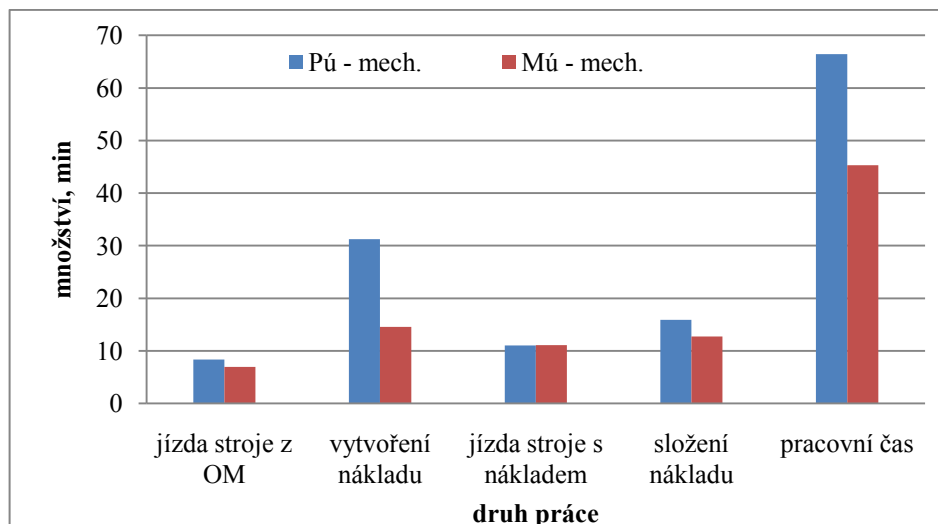


**Graf 4.6:** Spotřeba času na druhu těžby.

Z grafu 4.7 vidíme, že pracovní operace při vyvážení dříví z mýtních úmyslných těžeb provedených harvestorem trvá 45,33 min (0,76 hod) a průměrný náklad je 4,06 m<sup>3</sup>. Porovnáme-li tyto hodnoty s předmýtní úmyslnou těžbou provedenou harvestorem, tak při vyvážení dříví z mýtních úmyslných těžeb klesá spotřeba času o 21,12 min (pokles o 46,6 %) a zvyšuje se výkonnost ve vyvezeném objemu dříví na vytvořeném nákladu o 0,53 m<sup>3</sup>, což představuje nárůst ve výkonnosti o 15 %.

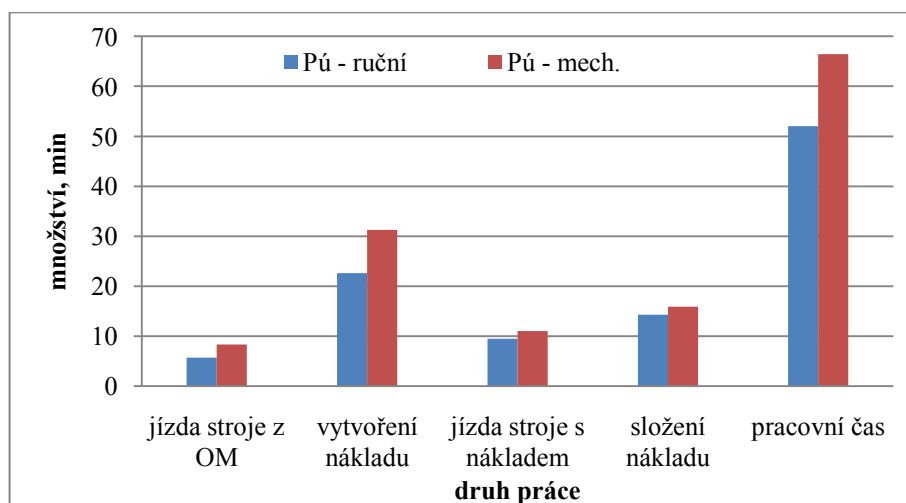
Je to opodstatněné tím, že pokud malý vyvážecí traktor bude vyvážet dřevní surovinu z mýtních úmyslných těžeb, v mnoha případech přijede k hromadě sortimentů na pasece a z jednoho místa většinou vytvoří celý náklad. Operátorovi v tomto případě odpadá popojíždění po vyvážecích linkách a hledání sortimentů. Především se tedy výrazně zkracuje spotřeba času na vytvoření nákladu. Z ekonomického hlediska se jeví nasazení malých vyvážecích traktorů při vyvážení dříví z mýtních úmyslných těžeb jako velmi vhodné.

Na druhou stranu si ale musíme uvědomit, že konstrukčně nejsou malé vyvážecí traktory sestaveny pro vyvážení silných sortimentů, jako je tomu při mýtních těžbách. Především se jedná o parametry hydraulické ruky, která je konstrukčně sestavena pro slabší dříví. Proto jsou v mýtních těžbách malé vyvážecí traktory nasazovány jen v případech nedostatkového množství dřevní suroviny pro velkokapacitní vyvážecí traktory.



**Graf 4.7:** Spotřeba času na druhu těžby II.

Z grafu 4.8 můžeme vidět porovnání předmytí úmyslné těžby provedené mechanizačními prostředky (harvestory) a motomanuálně (těžební dělník s JMP). Je vidět, že se zvyšuje spotřeba pracovního času při vyvážení dříví z mechanizovaně provedené těžby, ale na druhou stranu je v průměru vytvořen vyšší náklad. Vyšší spotřeba času je tedy kompenzována zvýšenou výkonností ve vyvezení dřevní suroviny na odvozním místě.



**Graf 4.8:** Spotřeba času na druhu těžby III.

Průměrná pracovní operace při vyvážení dříví po harvestoru trvá 66,45 min (1,11 hod) a průměrný náklad je 3,53 m<sup>3</sup>. Pokud provedu porovnání s těžebním zásahem provedeným ručně, tak klesá spotřeba času o 14,43 min, to odpovídá poklesu spotřebě času o 27,7 %, ale průměrný náklad je 2,60 m<sup>3</sup>. Na druhou stranu po provedení těžebního



zásahu harvestory stoupá výkonnost vyvážecích traktorů o 0,93 m<sup>3</sup> na vytvořeném nákladu, což je nárůst ve výkonnosti o 35,8 %.

#### 4.4.7 Těžená dřevina

Dalo by se předpokládat, že budou-li se vyvážet sortimenty ze smrku nebo dubu, výkonnost operátora vyvážecího traktoru se nebude lišit a když, tak jen minimálně. Musíme také zohlednit fakt, že s těženou dřevinou je potřeba uvědomit si rozmanitost sortimentace.

Největší výkonnosti dosahují operátoři vyvážecích traktorů při vyvážení dříví ze smrku. Minimální rozdíly jsou pak při vyvážení borovice a modřínu. Nejvyšší pokles je pak zaznamenán při vyvážení sortimentů z listnatých dřevin.

Z tab. 4.3 vidíme, že při vyvážení dříví z listnatých a jehličnatých dřevin dochází k poklesu výkonnosti při vyvážení listnatého dříví o 4 m<sup>3</sup> za osmihodinovou směnu. Pro srovnání výkonnosti jsem zvolil stejné sortimenty o délce dva metry. V rámci spotřeby času dochází k navýšení časové dotace o 12 min (0,20 hod) při vyvážení dříví z listnatých dřevin.

**Tab. 4.3:** Spotřeba času a výkonnost dle dřevin

dřevina	sortiment (m)	průměrný náklad (m <sup>3</sup> )	spotřeba času		denní výkon (8 hod) (m <sup>3</sup> )
			(min)	(hod)	
Listnaté	2 m	2,88	88	1,47	16
jehličnaté	2 m	3,53	76	1,27	22

#### 4.4.8 Sortimenty vyráběné sortimentní metodou

Jedním z faktorů ovlivňujících výkonnost operátora vyvážecího traktoru je rozmanitost sortimentace v porostu. Množství vyráběných sortimentů je spojeno s těženou dřevinou, protože z každé dřeviny se vyrábí jiné sortimenty. V podmínkách Žluticka se z listnatých dřevin vyrábí jen dvoumetrové výřezy, u borovice a modřínu třímetrové a čtyřmetrové někdy i pětímetrové výřezy (tab. 4.5). U smrku je množství vyráběných sortimentů nejrozmanitější tab. 4.4.

**Tab. 4.4: Přehled rozmanitosti sortimentace u smrku**

Sortiment	Délka	Nadměrek	Čep
SMRK	(m)	(cm)	(cm)
vláknina OSB	2	0	8 +
vláknina DTD	2	0	8 +
vláknina OSB	2,5	0	8 +
vláknina DTD	2,5	0	8 +
dřevovina	2	0	8 - 12
dřevovina	3	0	8 - 13
KPZ	3,6	10	20 +
KPZ	4	10	20 +
agregát	3	10	12 - 20
kulatina	3	10	20 +
kulatina	4	10	20 +
kulatina	4	10	24 - 45
kulatina	4,5	10	20 +
kulatina	5	10	20 +
kulatina	5	10	13 - 24

**Tab. 4.5: Přehled sortimentace u borovice**

Sortiment	Délka	Nadměrek	Čep
BOROVICE	(m)	(cm)	(cm)
vláknina	2	0	8 +
vláknina	3	0	8 +
agregát	2,45	5	12 +
kulatina	4	10	15 +
kulatina	4	10	20 +
oddenky	4	10	30 +
KPZ	4	10	20 +

Výkonnost operátora závisí především na délce sortimentu, neboť může vyvážet i tři druhy kulatiny o stejné délce. Bude-li operátor vyvážecího traktoru vyvážet pouze dvoumetrové výřezy, náklad sestavuje ze dvou hrání dvoumetrových výřezů. Zatímco při vyvážení třímetrových nebo čtyřmetrových výřezů nakládá operátor pouze jednu hráň. U dvoumetrových výřezů musíme ještě rozlišovat, zda se vyváží dřevní surovina z jehličnatých nebo listnatých dřevin. V tabulce 4.6 je uvedena výkonnost operátora vyvážecího traktoru podle toho jaké sortimenty vyváží. Denní výkonnost je stanovena pouze pro představu, že by celou směnu vyvážel pouze jeden sortiment, protože v praxi dochází k vyvážení více sortimentů během směny (např. nahodilé těžby).

**Tab. 4.6: Výkonnost operátora vyvážecího traktoru podle vyvážených sortimentů**

délka výřezů	počet hrání	průměrný náklad	spotřeba času		denní výkonnost (8 hod)
(m)	(ks)	(m <sup>3</sup> )	(min)	(hod)	(m <sup>3</sup> )
2 m	2	2,88	88	1,47	16
2 m	2	3,53	76	1,27	22
2 m + 2,5 m	1 + 1	3,11	71	1,18	21
2,5 m	1	2,75	43	0,72	30
3 m	1	3,29	55	0,92	29
4 m	1	3,89	46	0,76	41
5 m	1	4,17	38	0,63	53

Z tabulky 4.5 vychází, že největší výkonnosti by operátor dosáhl, pokud by celou směnu vyvážel pětimetrové výřezy. To by šlo v dnešní době uplatnit jen u mýtních těžeb, kde se vyrábí značné množství pětimetrových výřezů. Zajímavé je porovnání vyvážení dvoumetrových výřezů z jehličnatých a listnatých dřevin. Vyšší výkonnosti dosahuje operátor vyvážecího traktoru, pokud vyváží jehličnaté výřezy. Nárůst výkonnosti by se pohyboval o 6 m<sup>3</sup>/směna, což by odpovídalo nárůstu výkonnosti za měsíc (20 pracovních dní) o 120 m<sup>3</sup> ve srovnání s listnatými dřevinami. Je to způsobeno vyšší objemovou hmotností jednotlivých výřezů listnatých dřevin, kdy operátoři vytváří nižší náklad z důvodu snížení rizika vytváření vyjetých kolejí a erozních rýh.

#### 4.4.9 Značka mechanizace pro těžbu

Pod značkou mechanizace pro těžbu si musíme uvědomit, jak je těžební zásah proveden. Těžební zásah je proveden mechanizačními prostředky (harvestory) nebo motomanuálně (dělník s JMP).

Z naměřených hodnot vyplývá, že vyšší výkonnosti dosahují operátoři vyvážecích traktorů po těžbě provedené harvestorem. V porovnání s ručně provedenou těžbou je to v průměru nárůst výkonnosti o 0,91 m<sup>3</sup> na vytvořeném nákladu. Rozdíl je především ovlivněn vyvážením dříví z mýtních úmyslných těžeb, kde je jednak koncentrována dřevní surovina na jedno místo, ale převládají delší sortimenty v podobě pětimetrových výřezů kulatiny. Tím se zvyšuje objem vytvořeného nákladu oproti vyvážení dvoumetrových listnatých výřezů, jak je uvedeno v tab. 4.5.

Pokud je průměrný objem nákladu po ručně provedené těžbě 2,72 m<sup>3</sup> a náklad po těžbě provedené harvestorem činí 3,63 m<sup>3</sup>, tak dochází k rozdílu 0,91 m<sup>3</sup> na vytvořeném

nákladu. To znamená, že po mechanizovaně provedené těžbě stoupá výkonnost operátora vyvážecího traktoru o 33,3 %. Po mechanizovaně provedené těžbě stoupá spotřeba času na vytvoření nákladu o 39,3 % oproti spotřebě času na vytvoření nákladu po ruční těžbě. Dojdeme k závěru, že výkonnost je vyrovnaná (tab. 4.7). To znamená, že jestli je těžba provedena mechanizovaně nebo motomanuálně nemá tak zásadní vliv na výkonnost operátora vyvážecího traktoru, jako je tomu u rozmanitosti sortimentace nebo sklonu svahu a dalších faktorů ovlivňující výkonnost operátorů.

**Tab. 4.7: Porovnání typu provedení těžby**

typ těžby	průměrný náklad (m <sup>3</sup> )	spotřeba času (h)	denní výkon (8 hod) (m <sup>3</sup> )
mechanizovaná	3,63	1,04	28
motomanuální	2,72	0,75	29

## 4.5. Snímky pracovního dne vyvážecího traktoru

Snímky pracovního dne jsou charakterizovány souvislým pozorováním celkové spotřeby pracovního času během směny. Účelem snímku pracovního dne jsou následující dvě věci:

- rozbor organizace práce a pracovišť včetně získání podkladů k odstranění nedostatků. Jedná se o rozbor a odstranění příčin časových ztrát (technicko-organizační ztráty, osobní a ostatní ztráty), získání podkladů pro zajištění plynulosti výrobního postupu a pro zlepšení technicko-organizačního zajištění práce a pracovišť (Klouda 1988).
- získání podkladového materiálu pro tvorbu normativů času. Zjišťováním průběhu různých variant vykonávané práce (vyvážení dříví, vyvážení klestu), získáváním podkladů pro stanovení normativních hodnot některých druhů časů práce (směnové a dávkové práce) a obecně nutných přestávek (Klouda 1988).

Pro sběr dat, na sestavení normativů pro vyvážení dříví vyvážecími traktory se používá snímek pracovního dne operátora vyvážecího traktoru. Jedná se tedy o snímek pracovního dne jednotlivce. Tento snímek je použitelný pro rozbor organizace práce i pro normativní účely. Používá se pro podrobné zachycení pracovních jevů. Z důvodu poskytnutí údajů jen o jednom pracovníkovi za jedinou směnu (nahodilý a typický jev), musí být závěry opřeny o více snímků (Klouda 1988).

Při vytváření normativů pro vyvážení dříví vyvážecími traktory je tedy nutné naměřit více snímků pracovního dne. Protože na vyvážecím traktoru pracuje pouze jeden

operátor, bylo pro potřeby sestavení výkonových norem provést měření u jednotlivých operátorů vyvážecích traktorů ve stejných podmínkách (zkušenost a praxe operátorů VT). Pro získání snímku pracovního dne je nutné vždy operátora dopředu seznámit, jakým způsobem budou data sbírána a za jakým účelem. Pro sběr dat je nutno zaznamenat veškerá základní data o pracovních strojích, operátorech vyvážecích traktorů, předmětu a druhu práce a organizace pracoviště. Jsou to údaje, které se vztahují na celý pracovní snímek, kryjí celou snímkovou situaci a podmínky. Z tohoto důvodu se data zaznamenávají na krycí list, který obsahuje především základní údaje o pozorování - název hospodářské jednotky (vlastník lesa, lesní společnost, lesní porost), číslo snímku, druh práce, datum měření, účel snímku. Dále to jsou základní údaje o pracovníkovi (jméno, věk, kvalifikace, praxe) a strojích (název stroje, značka, parametry (rozměry)). Zaznamenávají se ještě základní údaje o pracovní činnosti - upřesnění a detaily pracovního postupu, technologie (získání těchto údajů až při vlastním měření).

Pro získání snímku pracovního dne operátora vyvážecího traktoru musí být s jeho účelem seznámen jak řídicí pracovník, tak i pracovník, jehož práce je měřena.

#### **4.5.1 Snímek pracovního dne malých vyvážecích traktorů**

Pro potřeby sběru dat jsou ve snímku pracovního dne operátora malého vyvážecího traktoru zaznamenávány jednotlivé spotřeby časů během směny.

Jedná se o čas jednotkový (spotřeba času na pracovní operace), který roste úměrně s množstvím zpracovaných jednotek ( $m^3$ ). Jednotkový čas dělíme na čas jednotkové práce (vlastní produktivní činnost - vyvážení dříví), čas jednotkových obecně nutných přestávek a čas jednotkových podmíněně nutných přestávek. Potřeba obou druhů jednotkových přestávek vyplývá z charakteru jednotkové práce. Oba časy jsem zahrnul jako čas potřebný na přestávky během směny, kdy se jednalo o čas na osobní potřeby, přestávky na jídlo a oddechové přestávky.

Čas dávkový je čas, jehož spotřeba roste úměrně s počtem zpracovaných dávek. Výrobní dávkou je v tomto případě výrobní jednotka (porost). Do času dávkové práce patří časy pracovních úkonů, kterými se zajišťuje příprava, organizace a ukončení práce v rozsahu příslušné dávkové práce. Jedná se především o převzetí pracovního příkazu a seznámení se s jeho obsahem, s technologií, druhováním sortimentů na odvozním místě, pracovním postupem (technologická karta) a požadovanou kvalitou práce. Dále se jedná o

seznámení se s pracovištěm (především zvláštnosti pracoviště), seznámení s předpisy ochrany a bezpečnosti při práci, odevzdání hotové práce.

Čas směnový je čas, kdy jeho spotřeba roste úměrně s počtem odpracovaných směn, bez ohledu na to, kolik je zpracovaných jednotek nebo dávek. Do času směnové práce se zaznamenává převzetí a kontrola vyvážecích traktorů před zahájením práce, doplňování pohonných hmot a údržba vyvážecího traktoru před a během směny, výskyt drobných oprav vyvážecích traktorů během směny.

Čas pravidelný je ten, který se v počtu jednotek zpracovaného množství nebo při počtu zpracovaných dávek či odpracovaných směn vyskytuje pravidelně - pracovní čas na vyvezení dříví, čas na přípravu a ukončení práce, převzetí pracovního příkazu.

Čas nepravidelný se vyskytuje občasně a je potřeba zjistit četnost jeho výskytu. Jedná se především o údržby během směny, drobné opravy během směny, technologickou obsluhu pracoviště - ošetření odřených stromů, technicko-organizační ztráty, biologické a oddechové přestávky.

Tyto druhy času slouží k rozboru operace vyvážení dříví s cílem získat přehled o celkové organizaci práce a průběhu přestávek během celé směny. Výsledky rozboru se použijí k odstranění nedostatků při organizaci práce a k získání normativních časových hodnot pro práci. Členění času spotřebovaného operátorem vyvážecího traktoru, které slouží k rozboru průběhu pracovního procesu celé směny je následující. Základem je celkový čas směny, to je čas od zahájení příslušné směny až do jejího ukončení. Směnový čas se dělí na čas normovatelný a ztrátový.

Normovatelný čas je označení velikosti všech druhů spotřeby času, které je možno považovat za potřebné pro plynulý průběh pracovního procesu. Normovatelný čas může být časem zjištěným měřením. Oproti tomu čas normativní je doba, kterou pro trvání určitého děje stanoví vypracovaná norma nebo normativ času. Do normovatelného času je započítán pracovní čas  $T_{A1}$ , čas na přípravu a ukončení práce  $T_{C101}$ , čas na pracovní příkazy  $T_{C102}$ , čas na technickou obsluhu pracoviště  $T_{B103}$ , čas na drobné opravy  $T_{C105}$  (v trvání několika minut), čas na biologické a oddechové přestávky  $T_2$ .

Čas ztrátový je označení těch časů, které jsou pro účelný průběh pracovního procesu nepotřebné. Jedná se o osobní ztráty a technicko-organizační ztráty. Osobní ztráty jsou zapříčiněny samotným operátorem vyvážecího traktoru. Jedná se především opravy vlastní nekvalitně provedené práce, zbytečné rozhovory nebo zbytečná nečinnost, které

nelze považovat za oddech. Technicko-organizační ztráty jsou způsobeny nedostatečnou technickou a organizační zajištěností pracoviště. Především se jedná o čas na čekání mistra výroby (čekání na zadání práce, na náhradní díly), stěhování stroje na další pracoviště.

Tyto druhy časů je nutné zaznamenávat do snímku pracovního dne operátora vyvážecího traktoru, většinou slovně s číselným označením příslušného času. Následně se provede rozbor a vyhodnocení snímku pracovního dne operátora vyvážecího traktoru.

Pro vyhodnocení snímku pracovního dne operátora vyvážecího traktoru slouží řada ukazatelů (kapitola 4.5.2), vyjadřující procentuální podíl k času celé směny.

## 4.5.2 Ukazatelé využití pracovního dne

Mezi ukazatele využití pracovního dne patří: Ukazatel průměrného využití pracovního dne ( $K_1$ ), Průměrný čas práce ( $\bar{T}_1$ ), Ukazatel průměrného podílu zbytečné spotřeby času zaviněné pracovníkem ( $K_2$ ), Ukazatel průměrného podílu zbytečné spotřeby času způsobené technicko-organizačními nedostatky ( $K_3$ ), Ukazatel růstu produktivity práce po odstranění zbytečné spotřeby času způsobené pracovníkem ( $K_4$ ), Ukazatel růstu produktivity práce po odstranění zbytečné spotřeby času způsobené technicko-organizačními nedostatky ( $K_5$ ), Celkové navýšení produktivity práce ( $K_p$ ).

### 4.5.2.1. Využití pracovního dne

Ukazatel průměrného využití pracovního dne je dán vztahem (4.1):

$$\bar{K}_1 = \frac{\bar{T}_1 + T_2}{T} \cdot 100 \quad (\%) \quad (4.1)$$

kde:

- $\bar{K}_1$       procento zaměstnanosti pracovníka (%)
- $\bar{T}_1$       průměr naměřených časů práce (min) (h)
- $T_2$       čas obecně nutných přestávek (min) (h)
- $T$         stanovená délka směny (min) (h)

**Tab. 4.5.1:** Ukazatel průměrného využití pracovního dne operátora vyvážecího traktoru Vimek -  $\text{OK}_1$ 

číslo operátora	vyvážecí traktor	$\text{OT}_1$		$T_2$		$\text{OT}$		$\text{OK}_1$
		min	h	min	h	min	h	%
100	Vimek	560	9,33	60	1	622	10,37	99,7
101	Vimek	605	10,08	60	1	622	10,37	106,9
102	Vimek	564	9,4	60	1	622	10,37	100,3
103	Vimek	533	8,89	60	1	622	10,37	95,3
104	Vimek	563	9,38	60	1	622	10,37	100,2

Z uvedených naměřených časů (tab. 4.5.1) je využití pracovního dne v intervalu 95,3 - 106,9 %. Vysoká hodnota v případě operátora č. 101 je ovlivněna nevyužíváním času daného na pracovní přestávky a motivace vyššího finančního ohodnocení.

Vzhledem k tomu, že u operátorů vyvážecích traktorů není stanoven čas obecně nutných přestávek žádným zvláštním předpisem, nařízením apod., je délka minimální přestávky stanovena na základě Zákoníku práce. Ten ovšem uvádí, že za 8 hodinovou směnu má pracovník (v našem případě operátor) dobu přestávky stanovenou na 30 minut. Tato doba se nezapočítává do pracovní doby.

Pokud vezmeme na vědomí, že firmy nabízející služby v lesnictví platí svým zaměstnancům nebo živnostníkům jen určitý podíl z tržby za provedenou práci, dochází k tomu, že u operátorů vyvážecích traktorů není stanovena žádná délka pracovní doby a zároveň není stanoven ani čas obecně nutných přestávek. Vlastně záleží na samotných operátorech, jak dlouho budou se strojem pracovat a jak dlouhé budou jejich přestávky. Takže čas obecně nutných přestávek jako délka směny je ovlivněna především přístupem zaměstnavatele. Pokud tedy průměrná délka směny vychází 10,37 hod, stanovil bych čas obecně nutných přestávek na 1 hod, což by bylo vzhledem k délce směny dostačující.

Z prováděných měření vychází průměrná délka směny 10,37 hod po zprůměrování veškerých měřených směn. Skutečná délka průměrné přestávky z pracovní směny činí 0,16 hod, takže po odečtení přestávkového času zůstává 10,21 hod na ostatní směnové časy. U jednotlivých operátorů vyvážecích traktorů Vimek se délka směnových časů pohybuje v intervalu od 8,58 do 11,09 hod. Tak velké rozpětí je ovlivněno především zkušenostmi a výkony daného operátora, protože pokud se budeme pohybovat v dolní hranici intervalu, tak se nechá očekávat u operátora nižší výkon (začínající operátor) a v horní hranici intervalu se naopak nechají od operátora očekávat vyšší výkony.



Průměrný čas práce ( $\bar{T}_1$ ) je daný vztahem (4.2):

$$\bar{T}_1 = \bar{T} - (T_2 - \bar{T}_2 - \bar{T}_E - \bar{T}_D) \quad (\text{min}) \text{ (h)} \quad (4.2)$$

kde:

$\bar{T}_1$  průměr skutečně naměřených časů směny (min) (h)

$T_2$  hodnota dané přestávky (min) (h)

$\bar{T}_2$  průměr skutečně naměřených časů přestávek (min) (h)

$\bar{T}_E$  průměr skutečně naměřených časů technicko-organizačních ztrát (min) (h)

$\bar{T}_D$  průměr skutečně naměřených časů osobních ztrát (min) (h)

$\bar{T}$  průměr skutečně naměřených časů délky směny (min) (h)

**Tab. 4.5.2:** Průměrný čas práce operátora vyvážecího traktoru Vimek -  $\bar{\emptyset} T_1$

číslo operátora	vyvážecí traktor	$\emptyset T$		$\emptyset T_2$		$\emptyset T_E$		$\emptyset T_D$		$\emptyset T_1$	
		min	h	min	h	min	h	min	h	min	h
100	Vimek	622	10,4	12	0,2	50	0,8	0	0,00	560,00	9,3
101	Vimek	622	10,4	0	0,0	17,5	0,3	0	0,00	604,50	10,1
102	Vimek	622	10,4	11	0,2	46	0,8	1	0,02	564,00	9,4
103	Vimek	622	10,4	9	0,1	80	1,3	0	0,00	533,00	8,9
104	Vimek	622	10,4	7	0,1	52	0,9	0	0,00	563,00	9,4

Délka směny (T) není jednoznačně stanovena, zejména je-li stroj v osobním vlastnictví a operátor je sám podnikatelem. Proto při výpočtu vycházíme z průměrné délky odpracované směny, protože směnový čas překračuje délku 8 hodin.

#### 4.5.2.2. Podíl zbytečné spotřeby času zaviněné pracovníkem

Ukazatel průměrného podílu zbytečné spotřeby času zaviněné pracovníkem je dán vztahem (4.3)

$$\bar{K}_2 = \frac{\bar{T}_2 - T_2 + \bar{T}_D}{\bar{T}} \cdot 100 \quad (\%) \quad (4.3)$$

V případě, že  $\bar{T}_2 < T_2$  potom platí vztah (4.4)

$$\bar{K}_2 = \frac{\bar{T}_D}{\bar{T}} \cdot 100 \quad (\%) \quad (4.4)$$

kde:

$\bar{K}_2$  průměrný podíl zbytečné spotřeby času zaviněné pracovníkem (%)

$T_2$  čas obecně nutných přestávek (min) (h)

$\bar{T}_2$  průměr skutečně naměřených časů přestávek (min) (h)

$\bar{T}_D$  průměr skutečně naměřených časů osobních ztrát (min) (h)

$T$  průměr skutečně naměřených časů délky směny (min) (h)

**Tab. 4.5.3:** Průměrný podíl zbytečné spotřeby času zaviněné operátorem vyvážecího traktoru Vimek –  $\bar{K}_2$

číslo operátora	vyvážecí traktor	$\bar{OT}$		$\bar{OT}_2$		$T_2$ dané		$\bar{OT}_D$		$\bar{OK}_2$
		min	h	min	h	min	h	min	h	%
100	Vimek	622	10,4	12	0,2	60	1	0	0,00	0,00
101	Vimek	622	10,4	0	0,0	30	0,5	0	0,00	0,00
102	Vimek	622	10,4	11	0,2	60	1	1	0,02	0,16
103	Vimek	622	10,4	9	0,2	60	1	0	0,00	0,00
104	Vimek	622	10,4	7	0,1	60	1	0	0,00	0,00

S uvedeným časem skutečně naměřených přestávek ( $\bar{T}_2$ ) a časem obecně nutných přestávek ( $T_2$ ), je podloženo, že nedochází k vyčerpání minimálního času na plánované přestávky ze strany operátora vyvážecího traktoru na které má nárok ze zákona č. 262/2006 Sb. Pro výpočet podílu zbytečné spotřeby času potom tedy platí vztah (4.4). Skutečný naměřený čas osobních ztrát je pouze u jednoho operátora 0,02 hodiny ze skutečné délky směny. U 4 operátorů se osobní ztráty nevyskytovaly vůbec. Potom se tedy vypočtený podíl zbytečných spotřeb času pohybuje v intervalu 0,00 – 0,16 %, bez ohledu na operátora (tab. 4.3). To tedy znamená, že ztrátové časy se pohybují pouze v několika minutách.

#### 4.5.2.3. Podíl zbytečné spotřeby času způsobeného technicko-organizačními nedostatky

Ukazatel průměrného podílu zbytečné spotřeby času způsobené technicko-organizačními nedostatky je dán vztahem (4.5)

$$\bar{K}_3 = \frac{\bar{T}_E}{T} \cdot 100 \quad (\%) \quad (4.5)$$

kde:

$\bar{K}_3$  průměrný podíl zbytečné spotřeby času zaviněné pracovníkem (%)

$\bar{T}_E$  průměr skutečně naměřených časů technicko-organizačních ztrát (min) (h)

$T$  průměr skutečně naměřených časů délky směny (min) (h)

**Tab. 4.5.4:** Podíl zbytečné spotřeby času způsobené technicko-organizačními ztrátami -  $\text{OK}_3$

číslo operátora	vyvážecí traktor	$\text{OT}$		$\text{OT}_E$		$\text{OK}_3$
		min	h	min	h	%
100	Vimek	622	10,4	50	0,8	8,0
101	Vimek	622	10,4	17,5	0,3	2,8
102	Vimek	622	10,4	46	0,8	7,4
103	Vimek	622	10,4	80	1,3	12,9
104	Vimek	622	10,4	52	0,9	8,4

Ztráty času způsobené technicko-organizačními nedostatky ( $T_E$ ) jsou u všech operátorů zapříčiněné nesprávnou organizací práce zaměstnavatelem. Podíl času na technicko-organizačních ztrátách ( $K_3$ ) je v intervalu 2,8 – 12,9 %. Je patrné, že většina hodnot se pohybuje kolem 8 %. (tab. 4.5.4) Toto číslo je způsobeno především nesprávnou organizací práce z pohledu těžebních mistrů a zároveň nedostatečnou kontrolou předávaných pracovišť (ve většině případů se již kontrola ani neprovádí). Proto se musí operátor vyvážecího traktoru opakovaně vracet, aby vyvezl zbytkové množství dřevní suroviny, nebo je to způsobeno čekáním na mistra výroby v případech nevyřešení technicko-organizačních záležitostí telefonicky.

#### 4.5.2.4. Růst produktivity práce po odstranění zbytečné spotřeby času způsobené pracovníkem

Ukazatel růstu produktivity práce po odstranění zbytečné spotřeby času způsobené pracovníkem je dán vztahem (4.6)

$$\bar{K}_4 = \frac{\bar{T}_2 - T_2 + \bar{T}_D}{T - (\bar{T}_2 - T_2 + \bar{T}_D + \bar{T}_E)} \cdot 100 \quad (\%) \quad (4.6)$$

V případě, že  $\bar{T}_2 < T_2$  potom platí vztah (4.7)

$$\bar{K}_4 = \frac{\bar{T}_D}{T - (\bar{T}_D + \bar{T}_E)} \cdot 100 \quad (\%) \quad (4.7)$$

kde:

$\bar{K}_4$  podíl zvýšení produktivity práce odstraněním zbytečné spotřeby času způsobené pracovníkem (%)

$T_2$  čas obecně nutných přestávek (min) (h)

$\bar{T}_2$  průměr skutečně naměřených časů přestávek (min) (h)

- $\bar{T}_D$  průměr skutečně naměřených časů osobních ztrát (min) (h)  
 $\bar{T}_E$  průměr skutečně naměřených časů technicko-organizačních ztrát (min) (h)  
 $\bar{T}_D$  průměr skutečně naměřených časů osobních ztrát (min) (h)  
 $T$  průměr skutečně naměřených časů délky směny (min) (h)

Po odstranění zbytečné spotřeby času způsobené operátorem vyvážecího traktoru lze předpokládat nárůst produktivity práce o 0,2 % (tab. 4.5.5).

**Tab. 4.5.5:** Podíl zvýšení produktivity práce odstraněním zbytečné spotřeby času způsobené operátorem vyvážecího traktoru Vimek - ØK<sub>4</sub>

číslo operátora	vyvážecí traktor	ØT		ØT <sub>E</sub>		ØT <sub>2</sub>		T <sub>2</sub> dané		ØT <sub>D</sub>		ØK <sub>4</sub> %
		min	h	min	h	min	h	min	h	min	h	
100	Vimek	622	10,4	50	0,8	12	0,2	60	1	0	0,00	0
101	Vimek	622	10,4	17,5	0,3	0	0,0	30	0,5	0	0,00	0
102	Vimek	622	10,4	46	0,8	11	0,2	60	1	1	0,02	0,2
103	Vimek	622	10,4	80	1,3	9	0,2	60	1	0	0,00	0
104	Vimek	622	10,4	52	0,9	7	0,1	60	1	0	0,00	0

#### 4.5.2.5. Růst produktivity práce po odstranění zbytečné spotřeby času způsobené technicko-organizačními nedostatky

Ukazatel růstu produktivity práce po odstranění zbytečné spotřeby času způsobené technicko-organizačními nedostatky je dán vztahem (4.8)

$$\bar{K}_5 = \frac{\bar{T}_E}{T - (\bar{T}_2 - T_2 + \bar{T}_D + \bar{T}_E)} \cdot 100 \quad (\%) \quad (4.8)$$

V případě, že  $\bar{T}_2 < T_2$  potom platí vztah (4.9)

$$\bar{K}_5 = \frac{\bar{T}_E}{T - (\bar{T}_D + \bar{T}_E)} \cdot 100 \quad (\%) \quad (4.9)$$

kde:

- $\bar{K}_5$  podíl zvýšení produktivity práce po odstranění zbytečné spotřeby času způsobené technicko-organizačními nedostatky (%)  
 $T_2$  čas obecně nutných přestávek (min) (h)  
 $\bar{T}_2$  průměr skutečně naměřených časů přestávek (min) (h)  
 $\bar{T}_D$  průměr skutečně naměřených časů osobních ztrát (min) (h)

- $\bar{T}_E$  průměr skutečně naměřených časů technicko-organizačních ztrát (min) (h)  
 $\bar{T}_D$  průměr skutečně naměřených časů osobních ztrát (min) (h)  
 $T$  průměr skutečně naměřených časů délky směny (min) (h)

Po odstranění zbytečné spotřeby času způsobené technicko-organizačními ztrátami můžeme očekávat navýšení produktivity práce v rozmezí intervalu 2,9 - 14,8 % (tab. 4.5.6).

**Tab. 4.5.6:** Podíl navýšení produktivity práce odstraněním zbytečné spotřeby času způsobené technicko-organizačními ztrátami -  $\bar{OK}_5$

číslo operátora	vyvážecí traktor	$\bar{OT}$		$\bar{OT}_E$		$\bar{OT}_2$		$T_2$ dané		$\bar{OT}_D$		$\bar{OK}_5$ %
		min	h	min	h	min	h	min	h	min	h	
100	Vimek	622	10,4	50	0,8	12	0,2	60	1	0	0,00	8,7
101	Vimek	622	10,4	17,5	0,3	0	0,0	30	0,5	0	0,00	2,9
102	Vimek	622	10,4	46	0,8	11	0,2	60	1	1	0,02	8,0
103	Vimek	622	10,4	80	1,3	9	0,2	60	1	0	0,00	14,8
104	Vimek	622	10,4	52	0,9	7	0,1	60	1	0	0,00	9,1

Celkové navýšení produktivity práce je tak možné vypočítat ze vztahu (4.10)

$$\bar{K}_P = K_4 + K_5 = \frac{\bar{T}_Z}{T - \bar{T}_Z} \cdot 100 \quad (\%) \quad (4.10)$$

kde:

$\bar{K}_P$  podíl možného navýšení produktivity práce (%)

$\bar{K}_5$  podíl zvýšení produktivity práce po odstranění zbytečné spotřeby času způsobené technicko-organizačními nedostatky (%)

$\bar{K}_4$  podíl zvýšení produktivity práce odstraněním zbytečné spotřeby času způsobené pracovníkem (%)

$T$  průměr skutečně naměřených časů délky směny (min) (h)

$\bar{T}_Z$  průměrné ztrátové časy za směnu (min) (h)

$$\bar{T}_Z = \bar{T}_D + \bar{T}_E$$

kde:

$\bar{T}_Z$  průměrné ztrátové časy za směnu (min) (h)

$\bar{T}_E$  průměr skutečně naměřených časů technicko-organizačních ztrát (min) (h)

$\bar{T}_D$  průměr skutečně naměřených časů osobních ztrát (min) (h)

**Tab. 4.5.7:** Podíl celkového navýšení produktivity práce operátora vyvážecího traktoru Vimek po odstranění veškerých ztrátových časů -  $K_p$

číslo operátora	vyvážecí traktor	$\bar{\Theta}T_D$		$\bar{\Theta}T_E$		$\bar{\Theta}T_Z$		$\bar{\Theta}T$		$K_p$ %
		min	h	min	h	min	h	min	h	
100	Vimek	0	0,00	50	0,83	50	0,83	622	10,37	8,7
101	Vimek	0	0,00	17,5	0,29	18	0,29	622	10,37	2,9
102	Vimek	1	0,02	46	0,77	47	0,78	622	10,37	8,2
103	Vimek	0	0,00	80	1,33	80	1,33	622	10,37	14,8
104	Vimek	0	0,00	52	0,87	52	0,87	622	10,37	9,1

Z uvedených ukazatelů a jejich výsledků nám vyplývá celkové navýšení produktivity práce v intervalu od 8,2 – 9,1 % (tab. 4.5.7) u operátorů č. 100, 102 a 104. U operátora č. 101 lze očekávat celkové navýšení produktivity práce o 2,9 % a u operátora č. 103 o 14,8 %. Musíme si ale uvědomit, že dochází k vysokému využití pracovního dne (kap. 4.5.2.1), které vzniká v důsledku nevyčerpání zákonem daného času na obecně nutné přestávky.

## 4.6. Celková spotřeba pracovního času a produktivita práce vyvážecích traktorů

Celková spotřeba času se odvíjí od jednotlivých operátorů a jejich zkušeností. Ze zjištěných výsledků nám vyplývá, že zkušenému operátorovi trvá celá pracovní operace zhruba jednu hodinu a naproti tomu začínajícímu operátorovi trvá celá pracovní operace kolem dvou hodin a více. Celkovou spotřebu času nejvíce ovlivňuje vyvážecí vzdálenost a roztroušenost těžby (především nahodilá těžba jednotlivých stromů).

Pro vlastní výpočet základní normy na dané výrobní podmínky je vycházeno z hodnoty pracovního času potřebného pro vyvezení daného objemu dříví. K této hodnotě času byly připočteny i jiné časy, pohybující se v řádu několika minut, např. drobné opravy.

Celkové hodnoty byly vlastně průběhem průměrné hmotnosti těžené dřeviny ( $m^3/kmen$ ) a střední vyvážecí vzdálenosti v daných porostních skupinách. To bylo důležité pro výsledné výkonové normy pro vyvážení dříví tab. 4.6.1 a 4.6.2.

**Tab. 4.6.1:** Výkonové normy pro jehličnaté a listnaté měkké dřeviny syrové.

Pracovní obor : Těžební činnost		Pracovní prostředek :							
Druh práce: Vyvážení dříví		vyvážecí souprava							
Technická jednotka : $m^3$		VIMEK 606 TT							
spotřeba času		Nh/ $m^3$							
sortiment		všechny sortimenty							
objem středního kmene v $m^3$		-0,09	-0,14	-0,19	-0,29	-0,49	-0,69	-0,99	1,00+
číslo normy		01	02	03	04	04	05	06	07
dřeviny		jehličnaté a listnaté měkké - syrové							
vyvážecí vzdálenost v m									
do 100	101	30	28	26	24	23	21	19	18
101 - 200	102	31	29	27	26	25	22	20	19
201 - 300	103	32	31	29	28	26	24	21	20
301 - 400	104	34	32	30	29	27	26	22	21
401 - 500	105	36	34	32	30	28	27	24	23
501 - 600	106	37	36	34	32	30	28	25	24
601 - 700	107	39	38	35	33	31	29	27	25
701 - 800	108	41	39	37	35	32	30	29	26
801 - 900	109	43	41	39	37	34	32	30	28
901 - 1000	110	44	42	40	38	36	34	32	30
na celých 100	111	3	3	3	3	2	2	2	2

**Tab. 4.6.2:** Výkonové normy pro listnaté tvrdé dřeviny syrové.

Pracovní obor : Těžební činnost		Pracovní prostředek :							
Druh práce: Vyvážení dříví		vyvážecí souprava							
Technická jednotka : m <sup>3</sup>		VIMEK 606 TT							
spotřeba času		Nh/m <sup>3</sup>							
sortiment		všechny sortimenty							
objem středního kmene v m <sup>3</sup>		-0,09	-0,14	-0,19	-0,29	-0,49	-0,69	-0,99	1,00+
číslo normy		01	02	03	04	04	05	06	07
dřeviny		listnaté tvrdé							
vyvážecí vzdálenost v m									
do 100	112	33	31	29	26	25	23	21	20
101 - 200	113	34	32	30	29	28	24	22	21
201 - 300	114	35	34	32	31	29	26	23	22
301 - 400	115	37	35	33	32	30	29	24	23
401 - 500	116	40	37	35	33	31	30	26	25
501 - 600	117	41	40	37	35	33	31	28	26
601 - 700	118	43	42	39	36	34	32	30	28
701 - 800	119	45	43	41	39	35	33	32	29
801 - 900	120	47	45	43	41	37	35	33	31
901 - 1000	121	48	46	44	42	40	37	35	33
na celých 100	122	4	4	4	4	3	3	3	3

Aby byly normy v provozu k uplatnění, tak bylo potřeba vyhotovit seznam veškerých abnormalit pracovišť, které buď práci usnadňují, nebo ji ztěžují.

Výše procent přírážek nebo srážek byla konzultována jak s operátory vyvážecích traktorů, tak i např. s Ing. Kuchtou (dodavatelem stroje na český trh), odpovědnými pracovníky lesnických firem (mistři výroby) a hajnými. Seznam srážek a přírážek je uveden níže.



## PROCENTNÍ NORMATIVNÍ ÚPRAVY

### MALÉ VYVÁŽECÍ TRAKTORY

#### a) při usnadnění práce

201	pokud je předmýtní úmyslná těžba provedená mechanizačním prostředkem (harvestor), sníží se celková norma nejvýše o	10 %
202	pokud je mýtní úmyslná těžba provedená mechanizačním prostředkem (harvestor). Sníží se celková norma nejvýše o	20 %
203	při jízdě ze svahu se sklonem více jak 20 %, sníží se celková norma nejvýše o	10 %

#### b) při ztížení práce

211	při jízdě proti svahu se stoupáním + 10 %, zvýší se celková norma nejvýše o	10 %
212	při jízdě proti svahu se stoupáním + 20 %, zvýší se celková norma nejvýše o	20 %
213	při jízdě proti svahu se stoupáním + 30 %, zvýší se celková norma nejvýše o	30 %
214	při vyvážení dříví z porostů s přirozeným zmlazením s ohledem na jeho maximální zachování, zvýší se celková norma nejvýše o a) při výšce nárůstu do 1 m b) při výšce nárůstu nad 1 m	10 % 15 %
215	při silném zabuřnění ploch (živná stanoviště), které prokazatelně stěžuje pracovní operaci, zvýší se celková norma nejvýše o	15 %
216	při pokryvu půdy trnitou buřeni a křovinami, zvýší se celková norma nejvýše o a) při výšce do 1 m b) při výšce nad 1 m	10 % 15 %
217	při souvislé sněhové pokrývce se zvýší celková norma nejvýše o při výšce sněhové pokrývky 1) 5 - 10 cm 2) 11 - 20 cm 3) 21 - 40 cm	5 % 10 % 25 %
218	při vyvážení roztroušené nahodilé těžby, kdy nedochází k vytížení vyvážecího traktoru, zvýší se celková norma nejvýše o 1) 1,51 - 2,00 m <sup>3</sup> 2) 1,01 - 1,50 m <sup>3</sup> 3) do 1,00 m <sup>3</sup>	30 % 40 % 50 %
219	při množství vytěžené dřevní suroviny na 1ha se zvýší celková norma nejvýše o při zásobě dřevní suroviny 1) 151 - 200 m <sup>3</sup> 2) 101 - 150 m <sup>3</sup> 3) 51 - 100 m <sup>3</sup> 4) 26 - 50 m <sup>3</sup> 5) 0 - 25 m <sup>3</sup>	3 % 6 % 10 % 18 % 25 %
220	při výchovných zásazích ve smíšených porostech, kde s přibývajícím druhy těžných dřevin stoupá rozmanitost sortimentů, zvýší se celková norma nejvýše o	15 %

221	při soustředování kalamitního dříví na soustředěných plochách, kde jsou zhoršené podmínky pro sestavení nákladu a následně jsou ztížené podmínky řízení forwardéru (nakupené vývraty, těžební zbytky), zvýší se celková norma nejvýše o	20 %
222	v porostech po ruční těžbě, kde se musí opakovaně z vyvážecí linky zajíždět do porostu, zvýší se celková norma nejvýše o	5 %
223	v terénech balvanitých a jinak členitých, kde se prokazatelně stěžuje jízda porostem, zvýší se celková norma nejvýše o	10 %
224	V podmáčených porostech, kde se sestavuje menší náklad za účelem snížení rizika eroze a vyjetých kolejí, zvýší se celková norma nejvýše o	25 %
225	Při přimrznutí dříví k půdnímu povrchu se zvýší celková norma nejvýše o	3 %

Protože se neprovádí pouze vyvážení dříví, ale operátor vykonává i další práce během směny, nebo třeba celý den stráví opravami nebo údržbami, tak se musely ohodnotit i tyto práce. Ostatní práce byly brány jako časová dotace, takže ostatní práce jsou ohodnoceny i časovou mzdou.

#### a) DENNÍ ÚDRŽBA

Vyhláška stanoví, co řidič kontroluje a musí provést před každou jízdou vozidla, při jízdě vozidla a při zastávkách a po ukončení denního výkonu.

Tyto práce jsou částečně zahrnuty v čase směnové práce obsažené v normě a v následujícím doplňkovém normativu, který řidiči přísluší za každou směnu, kdy bylo vozidlo v provozu.

**Tab. 4.6.3:** Normativ denní údržby vyvážecích traktorů

Evidenční číslo	Druh vozidla	Nh
1010	Vyvážecí soupravy	1,00

#### b) PLÁNOVANÁ ÚDRŽBA

Náplň práce této údržby je uvedena ve vyhlášce.

**Tab. 4.6.4:** Normativy pro plánované údržby vyvážecích traktorů

Evidenční číslo	Druh vozidla	Nh
1011	Vyvážecí soupravy	8,50
1012	Vyvážecí soupravy	1,00
1013	Vyvážecí soupravy	0,50

1011 - naplánovaná celodenní údržba

1012 - nasazování sněhových řetězů a jejich opětovné sesazení během směny.

1013 - pokud dojde pouze k nasazení sněhových řetězů, tak se předchozí čas vydělí dvěma a počítá se pouze pro první den práce.

### c) OPRAVY

Tab. 4.6.5: Normativ pro opravy vyvážecích traktorů

Evidenční číslo	Druh vozidla	Nh
1020	Vyvážecí soupravy	1,00

### d) DALŠÍ PRÁCE

Tab. 4.6.6: Normativy pro další činnosti vyvážecích traktorů

Evidenční číslo	Druh práce	Nh
1030	Přejezdy	1,00
1031	Svážení dříví	1,00
1032	Vyvážení k cestě	1,00
1033	Školení	1,00
1034	Vyvážení klestu	1,00

1030 - přejíždění stroje mezi jednotlivými pracovišti.

1031 - svážení rozptýlené dřevní hmoty na jedno OM.

1032 - vyvážení dřevní hmoty z těžko přístupných terénu na pevný podklad, kde lze vytvořit náklad.

1033 - školení včetně odborného vzdělávání, prodlužování průkazů odborné způsobilosti, propláceno jako hodinová mzda.

1034 - vyvážení klestu

## 5. ZÁVĚR

Po porovnání naměřených a vypočítaných hodnot jsem dospěl k následujícím závěrům.

Po změření vybraných pracovních operací trvá jejich průměrná doba 50,31 min (0,84 hod), kdy průměrný náklad činil 2,99 m<sup>3</sup>. Protože výkonnost operátora vyvážecího traktoru ovlivňuje řada faktorů, nejvíce časových rozdílů ve výkonnosti závisí na druhu těžby a technologii těžebního zásahu.

Při porovnání výchovných zásahů provedených mechanizovaně harvestorem a motomanuálně (dělník s JMP) dochází ke snížení spotřeby času při vyvážení dříví po ručně provedené těžbě, ale na druhou stranu výkonnost se zvyšuje při zpracování dřevní suroviny harvestory. Pracovní operace při vyvážení dříví po harvestoru trvá 66,45 min (1,11 hod) a průměrný objem nákladu je 3,53 m<sup>3</sup>. Pokud provedu porovnání s těžebním zásahem provedeným ručně, klesá spotřeba času o 14,43 min, to odpovídá poklesu spotřebě času o 27,7 %, ale průměrný náklad je 2,60 m<sup>3</sup>. Na druhou stranu po provedení těžebního zásahu harvestory stoupá výkonnost vyvážecích traktorů o 0,93 m<sup>3</sup> na vytvořeném nákladu, což je nárůst výkonnosti o 35,8 %.

Pracovní operace při vyvážení dříví z mýtních úmyslných těžeb provedených harvestorem trvá 45,33 min (0,76 hod) a průměrný objem nákladu je 4,06 m<sup>3</sup>. Porovnáme-li tyto hodnoty s předmýtní úmyslnou těžbou provedenou harvestorem, tak při vyvážení dříví z mýtních úmyslných těžeb klesá spotřeba času o 21,12 min (pokles o 46,6 %) a zvyšuje se výkonnost ve vyvezeném objemu dříví na vytvořeném nákladu o 0,53 m<sup>3</sup>, což představuje nárůst ve výkonnosti o 15 %.

Po provedení vyvážení dříví z nahodilých a úmyslných těžeb dochází k nárůstu spotřeby času na pracovní operaci při úmyslných těžbách o 16,67 min (0,28 hod). To se projevuje nárůstem časové dotace o 40,5 %, ale oproti tomu narůstá výkonnost o 0,38 m<sup>3</sup> na vytvořeném nákladu, kdy stoupá výkonnost o 13,6 %. Nižší spotřeba času při vyvážení dříví z nahodilých těžeb je způsobena v mnoha případech vyvážením zpracovaných jednotlivých stromů nebo skupin stromů. Podle očekávání z měření vyšlo, že je větší spotřeba pracovního času při vyvážení dříví z úmyslných těžeb oproti nahodilým těžbám. Na druhou stranu výsledky také potvrdily, že v úmyslných těžbách stoupá výkonnost operátorů vyvážecích traktorů.

Podobných výsledků jsem dosáhl při porovnání těžebních zásahů provedených mechanizovaně a motomanuálně (JMP). Po ručně provedené těžbě trvá pracovní operace při vyvážení dříví 45,01 min (0,75 hod) a průměrný objem nákladu je 2,72 m<sup>3</sup>. Pokud je těžební zásah proveden mechanizovaně, tak se spotřeba času zvyšuje o 17,7 min (0,30 hod), to odpovídá nárůstu spotřeby času o 39,3 %. Po mechanizovaně provedených těžebních zásazích dochází k nárůstu výkonnosti o 0,91 m<sup>3</sup> na vytvořeném nákladu, takže výkonnost vyvážecího traktoru vzrůstá o 33,5 % ve srovnání s těžebními zásahy provedenými ručně.

Takže nejvýhodněji se jeví nasazení malých vyvážecích traktorů ve spojení s harvestory při výchovných zásazích - probírkách. Velké využití mají malé vyvážecí traktory také při zpracování nahodilých těžeb, zejména po zpracování jednotlivých stromů.

## 6. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK, ZNAČEK, VELIČIN A JEDNOTEK

### 6.1 SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

SM	smrk ztepilý
BO	borovice lesní
MD	modřín opadavý
DB	dub letní
BK	buk lesní
KL	javor klen
JS	jasan ztepilý
BR	bříza bělokorá
JR	jeřáb ptačí
LTX	ostatní listnaté tvrdé
LP	lípa malolistá
OS	topol osika
LMX	ostatní listnaté měkké
OM	odvozní místo
VM	vývozní místo
P	pařez
VT	vyvážecí traktor
LS	lesní správa
LČR	lesy české republiky

### 6.2 SEZNAM VELIČIN A JEDNOTEK

h	hodina
min	minuta
m <sup>3</sup>	metr krychlový
m	metr
km	kilometr
ha	hektar

## 7. POUŽITÁ LITERATURA

- ANONYMUS: *Lesnický naučný slovník II. díl*, Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha, 1994, 1426 s. ISBN 80-7084-131-1
- DVOŘÁK J.: *Rozvoj harvestorových technologií v LH*, Lesnická práce 8/2002, Kostelec nad Č. Lesy, 2002, s. 364-365.
- KAJZAR O.: *Práce operátora těžebně dopravních strojů*, Lesnická práce 3/2008, Kostelec nad Č. Lesy, 2008, s. 166-167.
- KLOUDA M.: *Normování práce*, MZLVH ČR, Praha, 1988, 208 s. ISBN 07-108-88
- KUCHTA T.: *Přínos malých vyvážecích souprav v sortimentní metodě*, Lesnická práce 10/2002, Kostelec nad Č. Lesy, 2002, s. 459.
- KUCHTA T.: *Zkušenosti s provozem vyvážecích souprav*, Lesnická práce 4/2002, Kostelec nad Č. Lesy, 2002, s. 182-183.
- MALÍK V., DVOŘÁK J.: *Zhutnění půdy harvestorovými technologiemi*, Lesnická práce 4/2007, Kostelec nad Č. Lesy, 2007, s. 212-214.
- SCHLAGHAMERSKÝ A.: *Harvestorové technologie v probírkách*, Lesnická práce 5/2002, Kostelec nad Č. Lesy, 2002, s. 217-219.
- SIMANOV V.: *Perspektivy harvestorových technologií v předmýtních těžbách*, Lesnická práce 11/1999, Kostelec nad Č. Lesy, 1999, s. 494-496.
- SIMANOV V., KOHOUT V.: *Těžba dříví: Těžba a doprava dříví*. 1. vyd. Matice lesnická, Písek, 2004, 412 s. ISBN 80-6271-14-5

## 8. SEZNAM PŘÍLOH

- 8.1 SNÍMEK PRACOVNÍCH OPERACÍ OPERÁTORA VYVÁŽECÍHO TRAKTORU
- 8.2 SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE OPERÁTORA VYVÁŽECÍHO TRAKTORU
- 8.3 ORGANIZACE A OBSLUHA PRACOVIŠTĚ (HARVESTOROVÉ TECHNOLOGIE) - PRVNÍ ČÁST
- 8.4 ORGANIZACE A OBSLUHA PRACOVIŠTĚ (HARVESTOROVÉ TECHNOLOGIE) - DRUHÁ ČÁST
- 8.5 PŘEHLED ZASTOUPENÍ VYVÁŽECÍCH TRAKTORŮ V ČESKÉ REPUBLICE ZA SLEDOVANÉ OBDOBÍ (2004-2007)
- 8.6 PŘEHLED ČASOVÝCH DOTACÍ ZA JEDNOTLIVÉ SMĚNY OPERÁTORA VYVÁŽECÍHO TRAKTORU
- 8.7 VYJÁDRĚNÍ VZTAHU PRACOVNÍHO ČASU K CELKOVÉMU ČASU ZA JEDNOTLIVÉ SMĚNY OPERÁTORA VYVÁŽECÍHO TRAKTORU - PRVNÍ ČÁST
- 8.8 VYJÁDRĚNÍ VZTAHU PRACOVNÍHO ČASU K CELKOVÉMU ČASU ZA JEDNOTLIVÉ SMĚNY OPERÁTORA VYVÁŽECÍHO TRAKTORU - DRUHÁ ČÁST
- 8.9 SPOTŘEBA SMĚNOVÝCH, DÁVKOVÝCH A OSTATNÍCH ČASŮ BĚHEM JEDNOTLIVÝCH SMĚN OPERÁTORA VYVÁŽECÍHO TRAKTORU
- 8.10 EVIDENCE NÁKLADŮ
- 8.11 DETAILS PRACOVIŠTĚ
- 8.12 PŘEHLED VYVEZENÝCH SORTIMENTŮ NA OM ZA SMĚNY OPERÁTORA VYVÁŽECÍHO TRAKTORU - PRVNÍ ČÁST
- 8.13 PŘEHLED VYVEZENÝCH SORTIMENTŮ NA OM ZA SMĚNY OPERÁTORA VYVÁŽECÍHO TRAKTORU - DRUHÁ ČÁST



## 8.1: SNÍMEK PRACOVNÍCH OPERACÍ OPERÁTORA VYVÁŽECÍHO TRAKTORU

### Snímek pracovních operací operátora vyvážecího traktoru

Jiří Dvořák, FLD v Praze

Evid. číslo krycího listu:					
Číslo formuláře / stránky:	1				
datum:	30.11.2008				
začátek pozorování:	7:00	konec pozorování:	19:30	celkový čas (h):	12:30
měřil:	Kabeš Antonín				
kontroloval:	měřená celá směna				

Pracovní snímek č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Jízda stroje z OM ( $t'_{A121}$ )	7:00-7:25	8:42-8:55	10:12-10:23	11:47-11:56	13:07-13:21	14:07-14:10	15:06-15:11	16:05-16:09	17:10-17:13	18:11-18:15		
Vytvoření nákladu ( $t'_{A122}$ )	7:25-8:10	8:55-9:39	10:23-11:17	11:56-12:40	13:21-13:49	14:10-14:44	15:11-15:50	16:09-16:48	17:13-17:49	18:15-18:51		
Jízda stroje s nákladem ( $t'_{A123}$ )	8:10-8:23	9:39-9:53	11:17-11:28	12:40-12:49	13:49-13:55	14:44-14:49	15:50-15:53	16:48-16:57	17:49-17:58	18:51-18:55		
Složení nákladu ( $t'_{A124}$ )	8:23-8:42	9:53-10:12	11:28-11:47	12:49-13:07	13:55-14:07	14:49-15:06	15:53-16:05	16:57-17:10	17:58-18:11	18:55-19:10		
<b>Celkem (<math>t'_{A1}</math>)</b>	<b>1:42</b>	<b>1:30</b>	<b>1:35</b>	<b>1:20</b>	<b>1:00</b>	<b>0:59</b>	<b>0:59</b>	<b>1:05</b>	<b>1:01</b>	<b>0:59</b>		

č. nákladu / č. pracovního snímku	1			2			3			4		
	sort.	výška	m <sup>3</sup>	sort.	výška	m <sup>3</sup>	sort.	výška	m <sup>3</sup>	sort.	výška	m <sup>3</sup>
	bo 2,00	1,00	1,62	bo 2,00	1,00	1,62	bo 2,00	0,90	1,42	bo 2,00	0,55	0,71
	bo 2,00	0,65	1,31	bo 2,00	1,00	1,62	bo 2,00	0,90	1,42	bo 2,00	0,55	0,71
	bo 2,50	0,35	0,37	sm 3,00	1,00x0,25	0,50	sm 3,00	0,30	0,95	sm 3,00	0,60	1,90
<b>Celkem</b>			<b>3,30</b>			<b>3,74</b>			<b>3,79</b>			<b>3,32</b>

č. nákladu / č. pracovního snímku	5			6			7			8		
	sort.	výška	m <sup>3</sup>	sort.	výška	m <sup>3</sup>	sort.	výška	m <sup>3</sup>	sort.	výška	m <sup>3</sup>
	sm 3,00	1,48	4,09	sm 4,00	0,90	2,79	sm 2,00	0,35	0,32	sm 4,00	0,95	2,99
				sm 3,00	0,30	0,95	sm 2,00	0,35	0,32	sm 3,00	0,25	0,79
							sm 3,00	0,88	2,79			
<b>Celkem</b>			<b>4,09</b>			<b>3,74</b>			<b>3,43</b>			<b>3,78</b>

č. nákladu / č. pracovního snímku	9			10			11			12		
	sort.	výška	m <sup>3</sup>	sort.	výška	m <sup>3</sup>	sort.	výška	m <sup>3</sup>	sort.	výška	m <sup>3</sup>
	sm 3,00	0,90	2,23	sm 3,00	1,25	3,34						
	sm 4,00	0,40	1,59									
<b>Celkem</b>			<b>3,82</b>			<b>3,34</b>						

## 8.2: SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE OPERÁTORA VYVÁŽECÍHO TRAKTORU

### Snímek pracovního dne operátora vyvážecího traktoru

Evid. číslo krycího listu:				
Číslo formuláře / stránky:	1/1			
datum:	30.11.2008			
začátek pozorování:	7:00	konec pozorování:	19:30	celkový čas: 12:30
měřil:	Kabeš Antonín			
kontroloval:				

typ času čerpání času									od	důvod čerpání
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	7:00	příprava stroje
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	7:10	
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	10:12	jednoduchá oprava
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	10:14	
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	10:49	kontrola pracoviště
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	10:53	
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	12:25	kontrola pracoviště
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	12:30	
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	13:07	svačina
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	13:17	
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	14:49	údržba
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	14:52	
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	16:37	kontrola pracoviště
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	16:42	
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	16:50	kontrola pracoviště
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	16:55	
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	19:10	úklid OM, ukončení práce
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD		
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD		
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD		
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD		
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD		
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD		
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD		
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD		
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD		
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD		
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD		
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD		
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD		
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD		
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD		
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD		
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD		
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD		

Typ času	celkem (min.)
pracovní operace ( $T'_{A1}$ )	686,00
příprava a ukončení práce ( $T'_{B101}$ )	30,00
pracovní příkazy ( $T'_{C102}$ )	
technická obsluha pracoviště ( $T'_{C103}$ )	
údržba stroje ( $T'_{C104}$ )	3,00
oprava poruch stroje ( $T'_{C105}$ )	2,00
biologické a oddechové přestávky ( $T'_2$ )	10,00
technicko-organizační ztráty ( $T'_E$ )	19,00
osobní ztráty ( $T'_D$ )	
ostatní	
<b>celkem</b>	<b>750,00</b>

### 8.3: ORGANIZACE A OBSLUHA PRACOVIŠTĚ (HARVESTOROVÉ TECHNOLOGIE) - PRVNÍ ČÁST

#### Organizace a obsluha pracoviště / harvestorová technologie

Evid. číslo krycího listu:	
Číslo formuláře:	

#### A. Identifikace pracoviště:

1. Majitel lesa:	LS Toužim		
2. Porost:	724 C 4		
3. Plocha porostu (ha):	2,08	provedený zásah na ploše (ha):	2,08
4. Věk porostu:	35		
5. Zakmenění před zásahem:	9		
6. Dřeviny a jejich zastoupení:	bo50, sm28, db10, md5, bř5, jiv2		
7. Výčetní tloušťky dřevin (cm):	bo17, sm14, db8, md15, bř16, jiv20		
8. Střední výšky dřevin (m):	bo14, sm13, db8, md17, bř16, jiv15		
9. Průměrná hmotnatost (m <sup>3</sup> ):	bo0,14, sm0,11, db0,02, md0,15, bř0,15, jiv0,40		
10. Zásoba dřeva na 1 ha (m <sup>3</sup> ):	143 m <sup>3</sup> /ha		

#### B. Charakteristika přírodních podmínek:

1. Sklon svahu (%):	1. > 10 2. 11- 20 3. 21 – 33 4. 34 - 40 5. 41 – 50	
2. Čas těžby:	1. doba mízy (16.4. – 14.9.) 2. doba mízního klidu (15.9. – 15.4.)	
3. Náchylnost k erozi (míní se míra odolnosti proti působení erozních činitelů - vody, větru, těž.-dopr.operací)	1. velmi těžko erodovatelná 2. hůře erodovatelná 3. lehčeji erodovatelná 4. velmi lehce erodovatelná	
4. Únosnost půdy:	1. únosná (> 200 kPa) 2. podmíněně únosná (50-200 kPa) 3. neúnosná (< 50 kPa)	
5. Průjezdnost terénu:	1. bez překážek 2. překážky do výše 30 cm ve vzdálenosti větší než 5 m 3. překážky do výše 50 cm ve vzdálenosti větší než 5 m 4. překážka vyšší než 50 cm ve vzdálenosti kratší než 5 m	
6. Stav povrchu půdy:	1. bez buřeně 2. slabě zabuřeněno (pokryv buřeně do 25 % plochy) 3. středně zabuřeněno (pokryv buřeně 26-50 % plochy) 4. silně zabuřeněno (pokryv buřeně než 50 % plochy) 5. nálet 6. nárost	

#### C. Charakteristika těžebního zásahu a těženeho dřeva

1. Druh těžby:	1. těžba obnovní (mýtní) úmyslná 2. těžba výchovná (předmýtní) úmyslná 3. těžba nahodilá – jednotlivé stromy 4. těžba nahodilá – skupiny stromů 5. těžba nahodilá – plošný zásah	
2. Těžená dřevina:	1. Jehličnany 2. Jehličnany a listnáče 3. Listnáče	sm, bo  bř
3. Průměrná hmotnatost těžené dř. (m <sup>3</sup> /ks):		sm 0,15, bo 0,13, bř 0,14
4. Síla zásahu (m <sup>3</sup> ):		20,59

## 8.4: ORGANIZACE A OBSLUHA PRACOVIŠTĚ (HARVESTOROVÉ TECHNOLOGIE) - DRUHÁ ČÁST

### D. Technologická charakteristika pracoviště a zásahu:

1. OM:	1. Přímo na okraji porostu: 2. Mimo okraj porostu (m):		400,00 m
2. Zpřístupnění nitra porostu:	1. Volný pohyb bez vytyčení linek 2. Linky vytyčené podle platných předpisů:		
3. Délka vyvážecích linií (m/ha):			/
4. Sortimenty vyráběné sort. metodou:			
	a) sortiment:	m	m <sup>3</sup>
	b) sortiment:	m	m <sup>3</sup>
	c) sortiment:	m	m <sup>3</sup>
	d) sortiment:	m	m <sup>3</sup>
	e) sortiment:	m	m <sup>3</sup>
5. Značka harvestoru / mechanizace pro těžbu:		Neuson	
6. Značka vyvážecího traktoru / mechanizace pro soustředování dříví:		Vimek 606 TT	
7. Šíře vyvážecích linek (m):			/
8. Šíře pracovního pole (m):			15,00

Schéma uspořádání pracoviště a jiné důležité detaily práce:

**sníh do 5 cm**

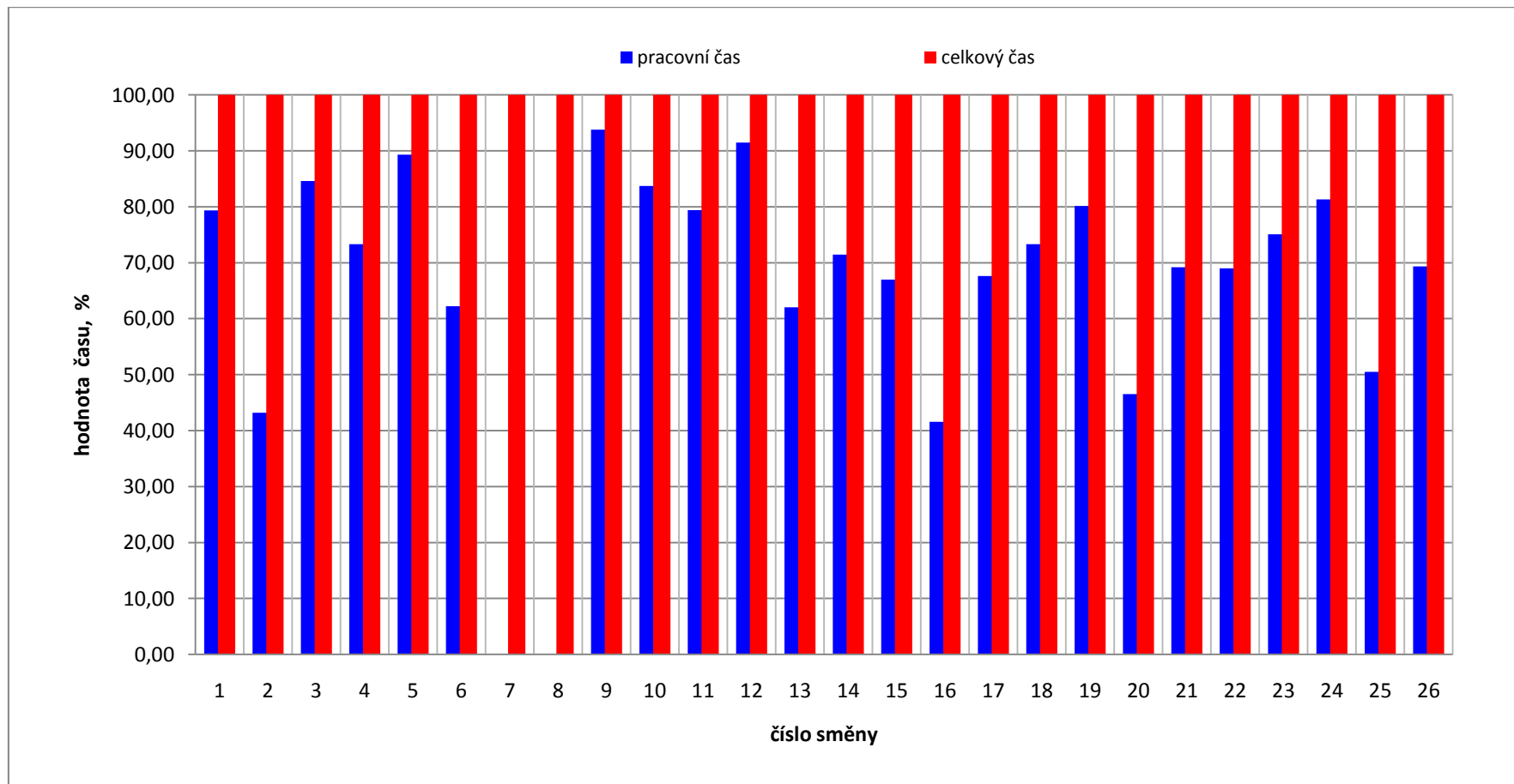
**8.5: PŘEHLED ZASTOUPENÍ VYVÁŽECÍCH TRAKTORŮ V ČESKÉ REPUBLICĚ ZA SLEDOVANÉ OBDOBÍ (2004-2007)**

typ vyvážedčky	počet ks / rok			
	2004	2005	2006	2007
JohnDeere	63	87	117	161
Valmet	19	24	44	58
Rottne	15	22	35	57
Ponsee	6	12	21	34
Gremo	6	8	11	11
Logset	2	5	6	9
Norcar	6	6	6	6
Caterpillar	2	3	3	3
Farmi trac	3	3	3	1
Nokka	2	2	2	1
Dasser	2	2	2	2
Ecolog	0	1	0	0
Logber	2	2	2	2
Terri	37	37	37	37
Vimek	29	33	39	50
Long Lander	15	35	49	58
Eutrokon D.	0	0	0	14
Celkem	209	282	377	504

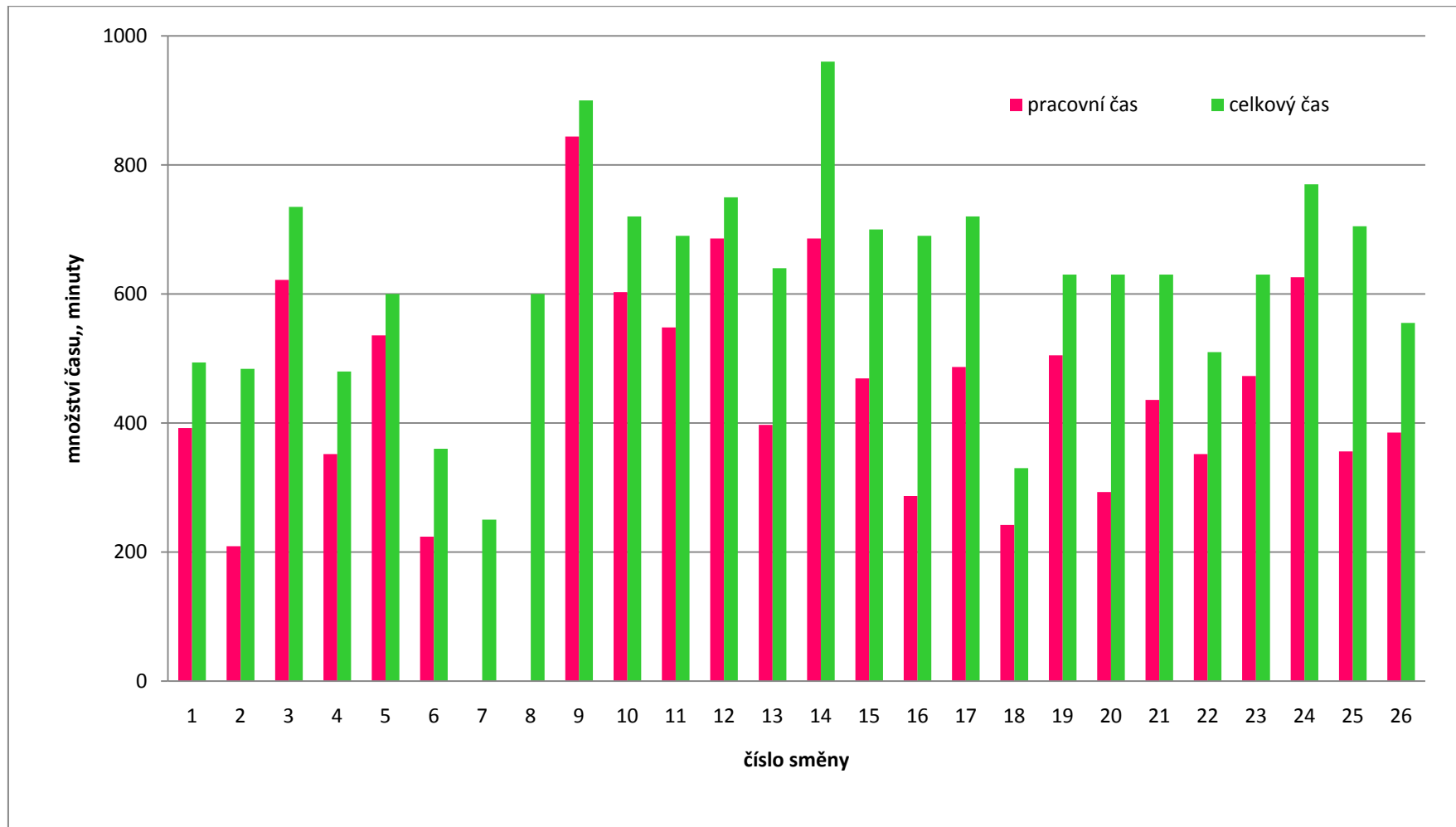
**8.6: PŘEHLED ČASOVÝCH DOTACÍ ZA JEDNOTLIVÉ SMĚNY OPERÁTORA VYVÁŽECÍHO TRAKTORU**

číslo směny	datum	druh času							celkem	
		A 101	B 101	C 102	C 103	C 104	C 105	T 2		TE
1	18.10.2008	392		40	30		4	7	21	494
2	19.10.2008	209				4	259		12	484
3	26.10.2008	622	5		16	44	3	33	12	735
4	27.10.2008	352	26	3	23	36		40		480
5	28.10.2008	536	15	4		15		30		600
6	7.11.2008	224		5					131	360
7	9.11.2008	0	10			120			120	250
8	10.11.2008	0					480		120	600
9	15.11.2008	844	20		5		2		29	900
10	16.11.2008	603	28		5	4	3	71	6	720
11	29.11.2008	548	35	5		10	88		4	690
12	30.11.2008	686	30			3	2	10	19	750
13	6.12.2008	397	41	6				20	176	640
14	27.1.2009	686	40	15			199		20	960
15	28.1.2009	469	35				193		3	700
16	29.1.2009	287	23	5			330		45	690
17	30.1.2009	487	36				75		122	720
18	13.2.2009	242	33	7			16		32	330
19	20.2.2009	505	10			30		10	75	630
20	21.2.2009	293			263	30			44	630
21	22.2.2009	436	30		102	40			22	630
22	7.3.2009	352	30	6		3			119	510
23	21.3.2009	473	21	5					131	630
24	9.7.2009	626	56			9	10	36	33	770
25	29.7.2009	356			109		231		9	705
26	10.8.2009	385	30	2	79			7	52	555
celkem, minut		11010	554	103	632	348	1895	264	1357	16163
% zastoupení jednotlivých časů		68	3	1	4	2	12	2	8	100

**8.7: VYJÁDŘENÍ VZTAHU PRACOVNÍHO ČASU K CELKOVÉMU ČASU ZA JEDNOTLIVÉ SMĚNY OPERÁTORA VYVÁŽECÍHO TRAKTORU - PRVNÍ ČÁST**

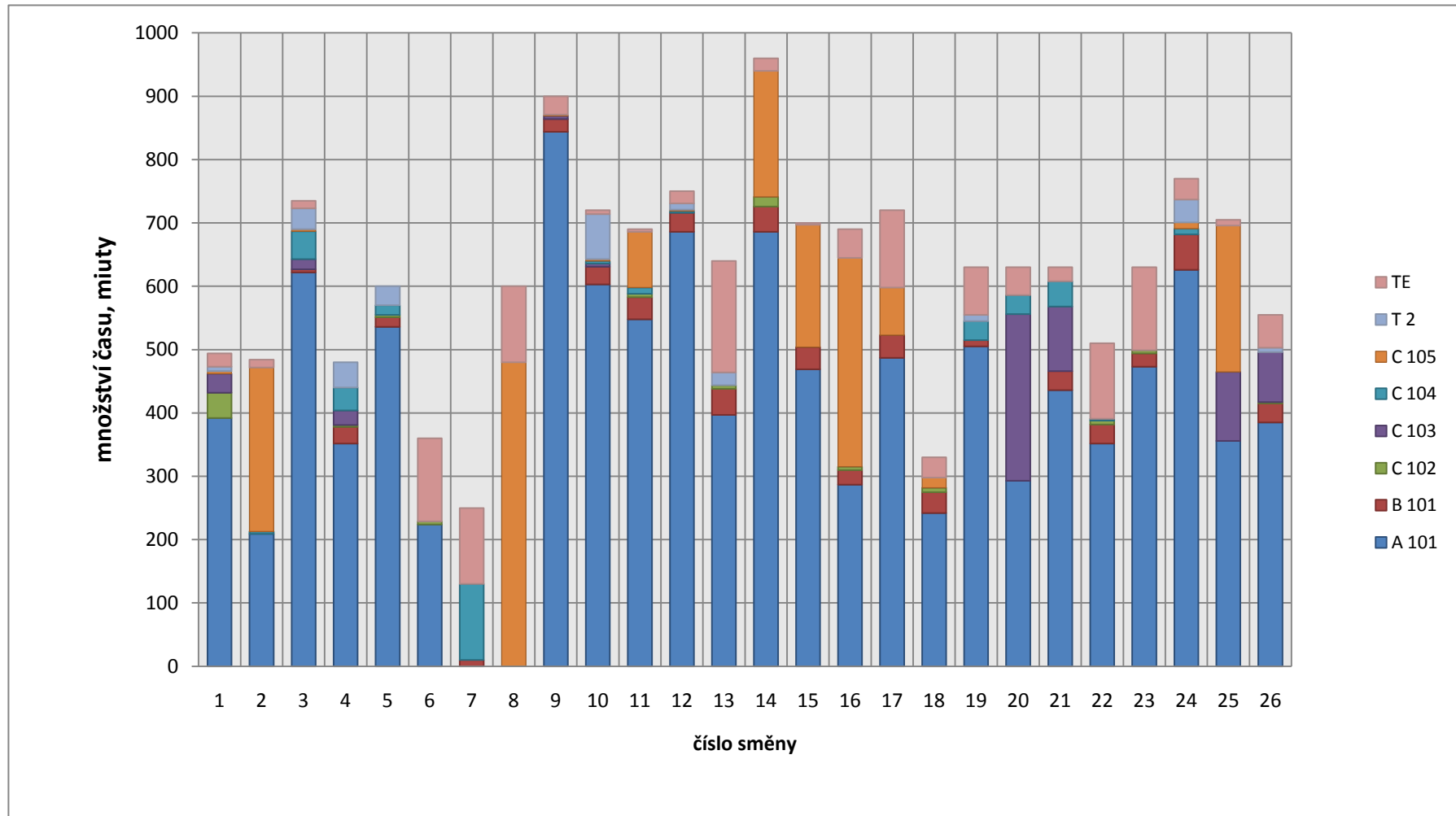


**8.8:** VYJÁDŘENÍ VZTAHU PRACOVNÍHO ČASU K CELKOVÉMU ČASU ZA JEDNOTLIVÉ SMĚNY OPERÁTORA VYVÁŽECÍHO TRAKTORU - DRUHÁ ČÁST





**8.9: SPOTŘEBA SMĚNOVÝCH, DÁVKOVÝCH A OSTATNÍCH ČASŮ BĚHEM JEDNOTLIVÝCH SMĚN OPERÁTORA VYVÁŽECÍHO TRAKTORU**



## 8.10: EVIDENCE NÁKLADŮ



Obr. 8.10.1: Náklad č.7 - 28.1.2009



Obr. 8.10.2: náklad č.5 - 9.7.2009



Obr. 8.10.3: Náklad č.5a - 9.7.2009



Obr. 8.10.4: Náklad č.2 - 13.2.2009



Obr. 8.10.5: Náklad č.9 - 15.11.2009



Obr. 8.10.6: Náklad č. 9a - 15.11.2009



Obr. 8.10.7: Náklad č.4b - 29.11.2009



Obr. 8.10.8: Náklad č. 4a - 29.11.2009



Obr. 8.10.9: Náklad č.9a - 30.11.2009



Obr. 8.10.10: Náklad č.9b - 30.11.2009

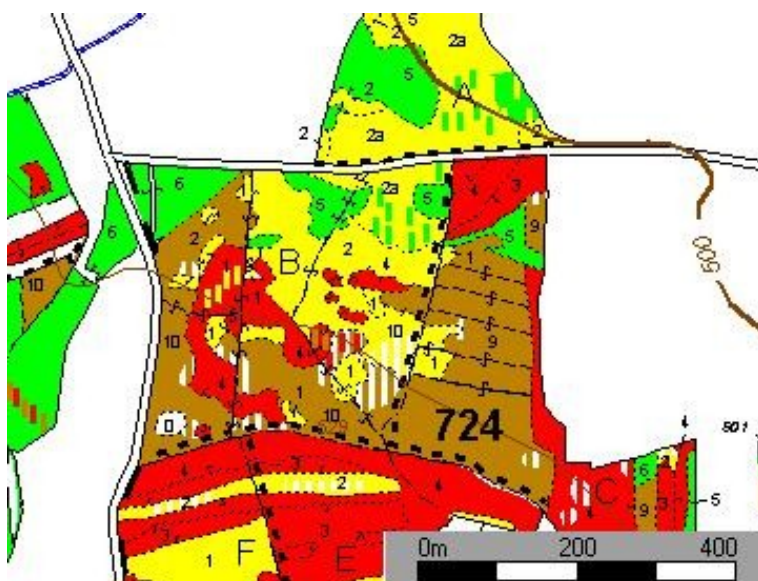


Obr. 8.10.11: Náklad č.4 - 15.11.2009

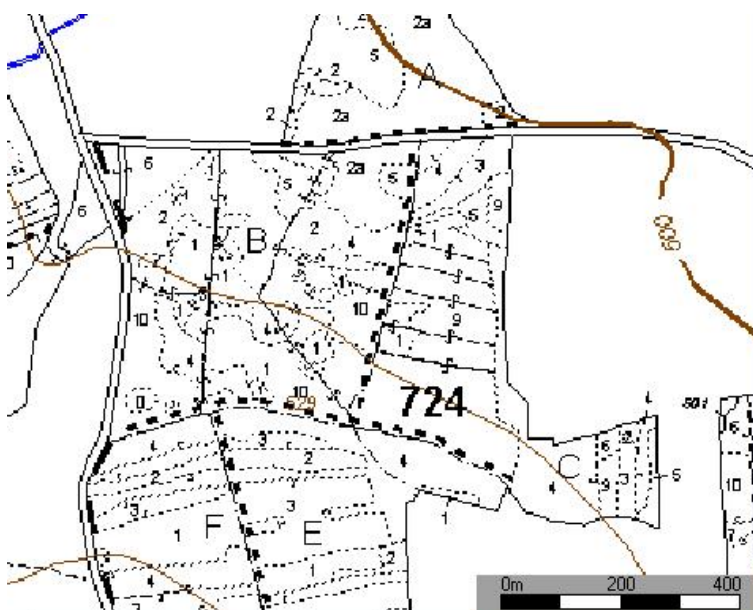


Obr. 8.10.12: Náklad č.4a - 15.11.2009

### 8.11: DETAILY PRACOVISTĚ



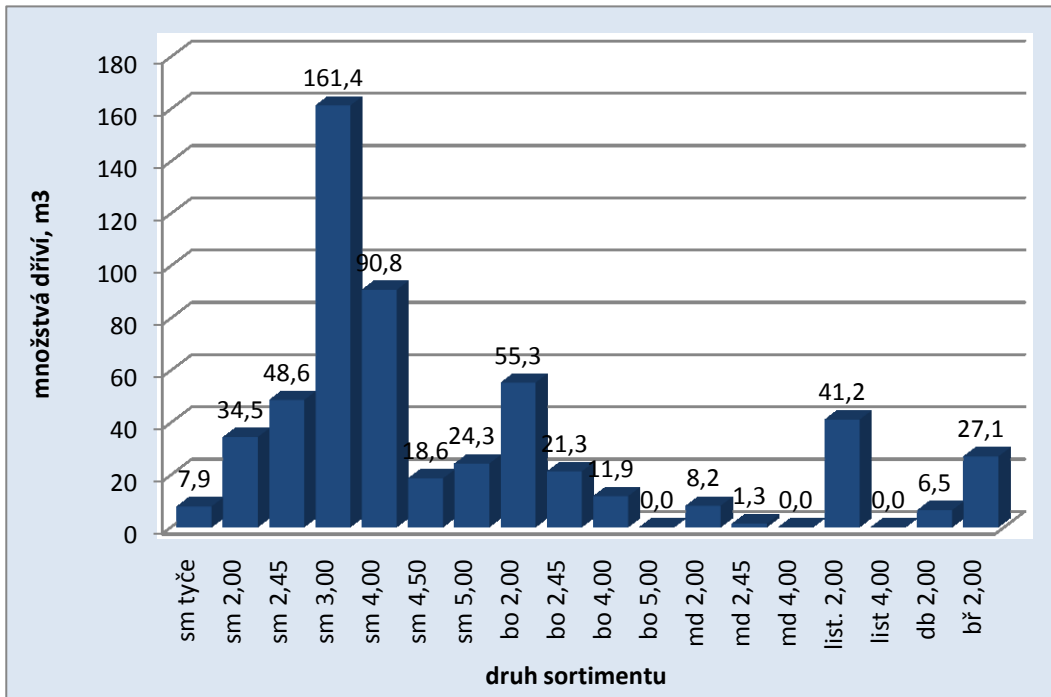
Obr. 8.11.1: Detail pracoviště (porostní mapa) - 30.11.2009



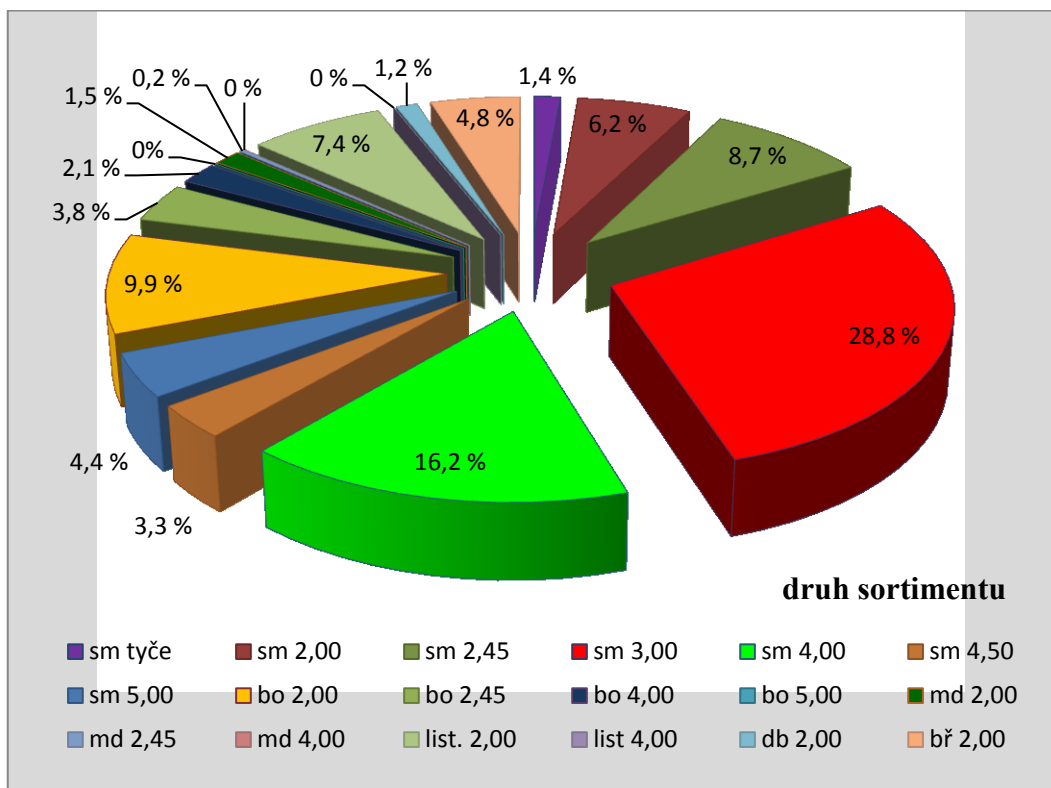
Obr. 8.11.2: Detail pracoviště (obrysová mapa) – 30. 11. 2009



**8.13: PŘEHLED VYVEZENÝCH SORTIMENTŮ NA OM ZA SMĚNY OPERÁTORA VYVÁŽECÍHO TRAKTORU - DRUHÁ ČÁST**



**Obr. 8.13.1: Rozložení sortimentů I. část**



**Obr. 8.13.2: Rozložení sortimentů II. část**