

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra lesní těžby



Časová studie a výkonnost práce malých vyvážecích traktorů ve vybraných výrobních podmínkách

Bakalářská práce

Autor: Libor Maryško

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

2014

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra lesní těžby

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Maryško Libor

Lesnictví

Název práce

Časová studie a výkonnost práce malých vyvážecích traktorů ve vybraných výrobních podmínkách

Anglický název

Time study and Performance of Small Forwarders in Special Production Conditions

Cíle práce

Experimentální měření spotřeby času provozu malých vyvážecích traktorů a výpočet spotřeby a výkonnosti práce.

Metodika

- historický vývoj malých vyvážecích traktorů v ČR
- produktivita práce malých vyvážecích traktorů z vědeckých zdrojů
- technický popis měřených forwardérů a specifikace operátora stroje
- přírodní a výrobní podmínky pro nasazení stroje ve vybraných výrobních podmínkách
- 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 vybraných výrobních podmínkách

Seznam literatury (dle normy ČNS ISO 690)

Harmonogram zpracování

předložení práce do 30. 4. 2014

Rozsah textové části

30 stran textu + 10 příloh

Klíčová slova

spotřeba času, výkonnost, vyvážecí traktor

Doporučené zdroje informací

DVOŘÁK J., KUČHTA T., KABEŠ A.: Výkonové normy pro malé vyvážecí traktory, Lesnická práce 3/2011, Kostelec nad Č. Lesy, 2011, s. 151-153.

DVOŘÁK J. a kol.: Sestavení výkonových norem pro harvestory a vyvážecí traktory podle výkonových tříd strojů a výrobních podmínek, Praha, 2010

KLOUDA M.: Normování práce, MZLVH ČR, Praha, 1988, 208 s. ISBN 07-108-88

SCHLAGHAMERSKÝ A.: Harvestorové technologie v probírkách, Lesnická práce 5/2002, Kostelec nad Č. Lesy, 2002, s. 217-219.

KABEŠ A.: Produktivita práce malých vyvážecích traktorů v regionálních lesích Zluticka, Praha, 2010.

Vedoucí práce

Dvořák Jiří, doc. Ing., Ph.D.

Termín odevzdání

duben 2014

Elektronicky schváleno dne 6.2.2014

doc. Ing. Alois Skoupý, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 9.2.2014

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan fakulty

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Časová studie a výkonnost práce malých vyvážecích traktorů ve vybraných výrobních podmínkách“ vypracoval samostatně pod vedením doc. Ing. Jiřího Dvořáka, Ph.D. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom, že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V dne.....

.....

Podpis autora

Poděkování:

Velmi rád bych ve své bakalářské práci poděkoval všem, kteří přispěli k vytvoření této práce a stali se tak nedílnou součástí.

Především děkuji **doc. Ing. Jiřímu Dvořákovi, Ph.D.**, vedoucímu mé bakalářské práce, za věcné připomínky a odbornou pomoc. Rovněž děkuji **Ing. Antonínu Kabešovi** za cenné rady při sestavování výkonových norem malých vyvážecích traktorů a pomoc při získání potřebných informací a podkladů.

Děkuji také pracovníkům z provozu, bez kterých by nebylo možné dospět k výsledkům práce na dané téma - konkrétně z provozu Školního lesního podniku v Kostelci nad Černými lesy (účelové zařízení ČZU v Praze) a to velmi zkušeným operátorům harvestorového uzlu panu **Miroslavu Burianovi** a **Dušanu Benákovi** za ochotu a trpělivost při experimentálním měření vyvážecího traktoru. Dále bych rád poděkoval pracovníkům z provozu společnosti Uniles a.s., především operátorovi vyvážecího traktoru panu **Romanu Pospíšilovi** a vedoucímu pracovníkovi harvestorové technologie panu **Werneru Kittelovi**, a to oběma za velmi přátelskou atmosféru, taktéž při experimentálním měření snímků vyvážecího traktoru.

Poděkování samozřejmě náleží i mým **rodičům**, kteří mě plně podporovali po celou dobu studia.

ABSTRAKT

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

Na základě snímků pracovního dne se provedl rozbor pracovního dne operátora vyvážecího traktoru. 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 0,08 – 1,15 m³/kmen se při vyvážecí vzdálenosti 100 - 1000 m pohybuje od 0,18 do 0,42 Nh/m³.

Klíčová slova:

Vyvážecí traktor, spotřeba času, produktivita práce, výkonové normy, vyvážecí vzdálenost, objemová hmotnost dřeviny.

SUMMARY

The theme of this thesis is to determine the productivity of small forwarder (tractor) in Special Production Conditions. One of the activities in the forest management is wood forwarding by small forwarders in which operator's performance has not been sorted out, mainly issues related to the performance of the operator forwarders.

Based on shots of a working day, an analysis of a small forwarder operator's day has been made. According to the determined time, values of time limits for wood forwarding were made, based on volume weight of exploited tree species and the forwarding distance.

The resulting consumption of time per removal of one cubic meter is in the interval of weight of the middle stem volume 0,08 – 1,15 m³/stem is between 0,18 to 0,42 Nh/m³ in case the forwarding distance is from 100 m to 1000 m.

Keywords:

forwarder, time consumption, labour productivity, performance standards, carrying distance, woody plant density

Obsah

1	Úvod	12
2	Cíl práce a metodika	13
2.1	Cíl práce	13
2.2	Metodika	13
2.2.1	Příprava a realizace časových měření v terénu.....	13
2.2.2	Měření a analýza spotřeby času.....	14
2.2.3	Rozbor pracovního dne operátora vyvážecího traktoru.....	15
2.2.4	Rozbor pracovního procesu operátora vyvážecího traktoru	17
2.2.5	Vyhodnocení pracovních snímků	18
2.2.6	Sestavení výkonových norem.....	18
3	Literární rešerše	20
3.1	Malé vyvážecí traktory v ČR	20
3.2	Historie švédské značky Entracon.....	23
3.2.1	Početní vývoj vyvážecího traktoru Entracon v ČR.....	24
3.2.2	Technický popis a charakteristika vyvážecího traktoru Entracon Delaware	25
3.3	Historie švédské značky Vimek	27
3.3.1	Početní vývoj vyvážecího traktoru Vimek v ČR	29
3.3.2	Technický popis a charakteristika vyvážecího traktoru Vimek.....	33
3.4	Produktivita práce malých vyvážecích traktorů	35
3.4.1	Výkonové normy malých vyvážecích traktorů.....	37
3.4.2	Vnitropodnikové normy vyvážecích traktorů.....	41
3.4.3	Výkonové porovnání dvou harvestorových uzlů.....	42
3.5	Výkonnost operátorů vyvážecích traktorů	44
3.6	Specifikace operátora vyvážecího traktoru	45
3.7	Terénní a přírodní podmínky ovlivňující výkonnost dopravních strojů při nasazení v lesních porostech	45
3.7.1	Sklonitost terénu	46
3.7.2	Období těžby	46
3.7.3	Únosnost půdy	47
4	Výsledky	50
4.1	Analýza výrobního procesu.....	50
4.2	Analýza úseků pracovní operace	51
4.2.1	Celkový čas na pracovní operaci vyvážení dříví – T'_{A1}	52
4.2.2	Čas na jízdu z odvozního místa do místa nakládání – t'_{A121}	53
4.2.3	Čas na sestavení nákladu – t'_{A122}	54

4.2.4	Čas na jízdu s nákladem na odvozní místo - t'_{A123}	55
4.2.5	Čas na složení nákladu - t'_{A124}	56
4.3	Rozbor spotřeby směnového času.....	57
4.3.1	Snímek pracovního dne vyvážecího traktoru.....	58
4.3.2	Ukazatele využití pracovního dne.....	60
4.3.2.1	Využití pracovního dne.....	61
4.3.2.2	Podíl zbytečné spotřeby času zaviněné pracovníkem.....	62
4.3.2.3	Podíl zbytečné spotřeby času způsobeného technicko-organizačními nedostatky.....	63
4.3.2.4	Růst produktivity práce po odstranění zbytečné spotřeby času způsobené pracovníkem.....	64
4.3.2.5	Růst produktivity práce po odstranění zbytečné spotřeby času způsobené technicko-organizačními nedostatky.....	65
4.4	Celková spotřeba pracovního času a produktivita práce vyvážecího traktoru.....	67
4.4.1	Navržené výkonové normy pro vyvážení dříví vyvážecími traktory.....	67
2.2.1	Navržené výkonové normy pro vyvážecí traktor.....	73
5	Závěr.....	75
6	Seznam literatury a použitých zdrojů.....	76
7	Seznam příloh.....	78

Seznam tabulek

Tab. 3.1: Výkonové normy členěné podle vybraných výrobních faktorů.....	38
Tab. 3.2: Doplňkové normy a normativy	38
Tab. 3.3: Produktivita práce malých vyvážecích traktorů (Kabeš, 2010)	41
Tab. 3.4: Provozní náklady malého harvesterového uzlu (Kabeš, 2010).....	43
Tab. 3.5: Provozní náklady velkého harvesterového uzlu (Kabeš, 2010).....	43
Tab. 3.6: Vliv zapracovanosti operátora na jeho výkonnost (Simanov, 1998)	44
Tab. 3.7: Porovnání hmotností malých vyvážecích traktorů.....	48
Tab. 4.1: Rozdělení pracovní operace na jednotlivé úseky a jejich mezní body.....	51
Tab. 4.2: Souhrnná spotřeba času na dílčí pracovní úseky vyvážení dříví	52
Tab. 4.3: Průměrný čas na jízdu z odvozního místa do porostu.....	54
Tab. 4.4: Průměrný čas na jízdu z porostu na odvozní místo.....	55
Tab. 4.5: Porovnání průměrných časů jízdy z OM do porostu a z porostu na OM.....	56
Tab. 4.6: Rozdělení pracovní operace na jednotlivé úseky a jejich mezní body.....	57
Tab. 4.6: Bilance spotřeby směnového času vyvážecího traktoru	59
Tab. 4.7: Spotřeba směnového času vyvážecího traktoru Entracon 1/1.....	60
Tab. 4.8: Spotřeba směnového času vyvážecího traktoru Vimek 2/1	60
Tab. 4.9: Ukazatel průměrného využití pracovního dne operátora vyvážecího traktoru - $\emptyset K_1$..	61
Tab. 4.10: Průměrný čas práce operátora vyvážecího traktoru Entracon - $\emptyset T_1$	62
Tab. 4.11: Průměrný podíl zbytečné spotřeby času zaviněné operátorem vyvážecího traktoru - $\emptyset K_2$	63
Tab. 4.12: Podíl zbytečné spotřeby času způsobené technicko-organizačními ztrátami - $\emptyset K_3$..	63
Tab. 4.13: Podíl zvýšení produktivity práce odstraněním zbytečné spotřeby času způsobené operátorem vyvážecího traktoru Entracon - $\emptyset K_4$	64
Tab. 4.14: Podíl navýšení produktivity práce odstraněním zbytečné spotřeby času způsobené technicko-organizačními ztrátami - $\emptyset K_5$	65
Tab. 4.15: Podíl celkového navýšení produktivity práce operátora vyvážecího traktoru po odstranění veškerých ztrátových časů.....	66
Tab. 4.16: Časy dávkového charakteru	69
Tab. 4.17: Časy směnového charakteru	69
Tab. 4.18: Členění pracovního času.....	70
Tab. 4.19: Navržené výkonové normy pro vyvážecí traktor výkonové třídy do 60 kW	73
Tab. 4.20: Navržené doplňkové normy a normativy.....	74

Seznam obrázků

Obr. 2.1: Schéma rozdělení času směny	15
Obr. 2.2: Schéma - čas směny	18
Obr. 3.1: Vyvážecí traktor Entracon EF 45 (Delaware), r.v. 2008	24
Obr. 3.2: Vimek Minimaster 630	27
Obr. 3.3: Vyvážecí traktor Vimek 608.2 (foto Vimek AB, r. 2012)	28
Obr. 3.4: VNHU – Výkonové normy pro harvestorový uzel	40
Obr. 3.5: VNHU – Výkonové normy pro soustředování dříví vyvážecími traktory	40
Obr. 3.6: Vyvážecí traktor Entracon 45 Delaware (leden 2013).....	47
Obr. 3.7: Poškození lesní půdy	49
Obr. 4.1: Schéma směnového času vyvážecího traktoru.....	51

Seznam grafů

Graf 3.1: Grafické porovnání počtu malých a velkých vyvážecích traktorů v letech 2002 – 2012 (Mze).....	21
Graf 3.2: Procentuální zastoupení vyvážecích traktorů v roce 2012 (Mze).....	22
Graf 3.3: Zastoupení značek malých vyvážecích traktoru, rok 2010 (Mze)	22
Graf. 3.4: Zastoupení obchodní značky Entracon v ČR, rok 2004 - 2010	25
Graf č. 3.5: Počet vyvážecích traktorů Vimek mezi roky 2002 – 2012	31
Graf 3.6: Cenové porovnání dvou harvestorových uzlů (Kabeš, 2010).....	43
Graf. 4.1: Složení průměrné pracovní operace.....	53

Seznam použitých zkratk a značek

SM	smrk ztepilý
BO	borovice lesní
DB	dub letní
BK	buk lesní
KL	javor klen
OM	odvozní místo
VM	vývozní místo
P	pařez
VT	vyvážecí traktor
LS	lesní správa
LČR	Lesy České republiky
OSVČ	Osoba samostatně výdělečně činná
MZe	Ministerstvo zemědělství České republiky

Seznam použitých veličin a jednotek

h	hodina
min	minuta
m ³	metr krychlový
m	metr
km	kilometr
ha	hektar

1 Úvod

S nástupem nových technologií v lesním hospodářství, kde je hlavním předpokladem zvýšení efektivity výroby a snížení nákladů na výrobu jednoho metru krychlového dříví, se v lesní těžbě začaly prosazovat harvesterové technologie. Předpokladem nasazení harvesterové technologie v lesním hospodářství je ekonomická úspora, časová stabilita a technologie šetrná k životnímu prostředí. Využíváním harvesterové technologie dochází v lesnictví k pozvolnému přechodu z metody stromové k metodě sortimentní, která má stále větší uplatnění. Sortimentní metoda je jednou z šetrných metod těžby a soustředování dřeva, kdy pro zpracování stromů se uplatňují harvestory a vyvážecí traktory. Pomocí harvesterů jsou stromy šetrným způsobem vytěženy, odvětveny a roztrženy. Optimální zpeněžení těžžených stromů zajišťují měřicí a řídicí systémy harvesterů, který je uložen v počítači harvesteru. Vytěžené dřevo je následně vyvážecími traktory vyvezeno z lesních porostů s minimálním poškozením půdy lesních porostů v závislosti na období kdy se těžba dříví provádí.

V roce 2002 se v Zelených zprávách vydávaných Ministerstvem zemědělství začíná s evidencí harvesterů a vyvážecích traktorů, kdy s jejich nasazením stoupá podíl výroby sortimentů harvesterovými technologiemi na 6 % a v roce 2008 dosahuje již 30 %. Rok 2010 přinesl pokles na 25 % z podílu jednotlivých těžebních metod. Zvyšování výroby sortimentů harvesterovými technologiemi je především z důvodu snižování nákladů na metr krychlový (zefektivnění výroby), chybějící počet pracovníků v těžbě dříví (těžební dělníci) a v neposlední řadě i zvyšování ergonomie a bezpečnosti práce. V roce 2012 se počet mechanizačních prostředků pohyboval v počtu 400 ks harvesterů a 192 ks malých vyvážecích traktorů a 478 velkých vyvážecích traktorů.

Tato práce poskytuje informační charakter pracovníkům v lesním hospodářství, kteří plánují nasazování harvesterových technologií v těžební činnosti. Dále práce poskytuje zdroj informací pro lidi zabývající se produktivitou práce a nasazením malých vyvážecích traktorů, zejména vlastníky stroje nebo zaměstnance nebo živnostníky, kteří se stroji přímo pracují.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Vzhledem k rychlému vývoji harvestorové technologie, kdy stroje dosahují vysoké výkonnosti, je nutné zodpovědné plánování těžebních prací zadavatelem práce nebo dodavatelem služeb. V závislosti na dodavatelsko-odběratelských vztazích je důležité zajišťovat celoroční rozvrh těžebních prací a přípravu pracovišť, jelikož s provozem strojů jsou spojeny vysoké náklady a zároveň i vysoké nároky na organizaci práce a tedy důležitou součástí při plánování jsou výkonové normy vyvážecího traktoru, při sestavování cenové kalkulace stroje, nejčastěji v m³/h.

K navržení výkonových norem je nutné provést analýzu spotřeby operativního času, který tvoří hlavní složku pracovní směny, tedy:

- posoudit spotřebu operativního času vyvážecího traktoru a jejich úseky v závislosti na průměrném objemu těžného kmene a vyvážecí vzdálenosti
- provést rozbor směnového času operátora vyvážecího traktoru
- provést výpočet a zhodnocení ukazatelů využití pracovního dne
- sestavit navrhované výkonové normy pro vyvážení dříví v závislosti na objemu těžného kmene a vyvážecí vzdálenosti ve vybraných podmínkách

2.2 Metodika

Zde dochází k podrobnému rozboru výrobního procesu, tedy seznámení s analýzou a metodikou práce, jež jsou potřebné k sestavení výkonnosti stroje, konkrétně vyvážecího traktoru, s cílem vytvořit orientační normy času spotřeby na vyvezení plnometru dřevní hmoty.

- příprava a realizace časových měření v terénu
- metodika měření a analýzy spotřeby času
- metodika rozboru pracovního dne operátora
- metodika rozboru pracovního procesu operátora vyvážecího traktoru
- metodika vyhodnocení pracovních snímků
- metodika sestavení navržených výkonových norem

2.2.1 Příprava a realizace časových měření v terénu

Ke zpracování práce je nezbytně nutné zjistit, kde probíhá těžba, konkrétně místo těžby harvestorovou technologií, tzn. kde je nasazen harvestor a následný sortiment je vyvezen vyvážecím traktorem.

Poté následuje domluva s řídicími pracovníky – lesníky, revírníky, vlastníky lesů, správci lesů a s firmami provádějící těžbu a dopravu dříví o záměru získání pracovních snímků a dalších podkladů v terénu (lesních porostech). Nutné je seznámení operátorů vyvážecích traktorů s cílem práce a získávání pracovních snímků (snímky pracovního dne operátora a snímky pracovních operací).

Experimentálně naměřená data ve vybrané výrobní jednotce jsou pro evidenci zaznamenána do snímků pracovních operací operátora vyvážecích traktorů. V pracovním snímku jsou zaznamenány jednotlivé pracovní operace. Pracovní operace (vyvážení dříví) je členěna na čtyři pracovní úseky, kdy se jedná o:

1. jízdu stroje z odvozního místa (OM) do porostu
2. sestavení nákladu
3. jízdu z porostu na odvozní místo
4. složení nákladu

U každého vytvořeného nákladu je nutné provést evidenci - změřit výšku a zapsat vyvezený sortiment a pro zpětnou kontrolu vyfotografovat.

Do snímku pracovního dne jsou zaznamenány během jednotlivých pracovních operací, časy dávkové, ztrátové a směnové. Pro sestavení výkonových norem je dostačující zaznamenat veškeré časy s přesností na minuty.

Dále je v terénu provedena charakteristika přírodních podmínek (sklon svahu, náchylnost k erozi, únosnost půdy, průjezdnost terénem, stav povrchu půdy), výrobních podmínek (druh těžby, těžená dřevina). Z číselníku doplníme průměrnou hmotnatost těžené dřeviny. Do organizace obsluhy pracoviště můžeme zakreslit stručný náskres pracoviště (pokud je to nezbytně nutné) a případně doplníme další informace o pracovišti.

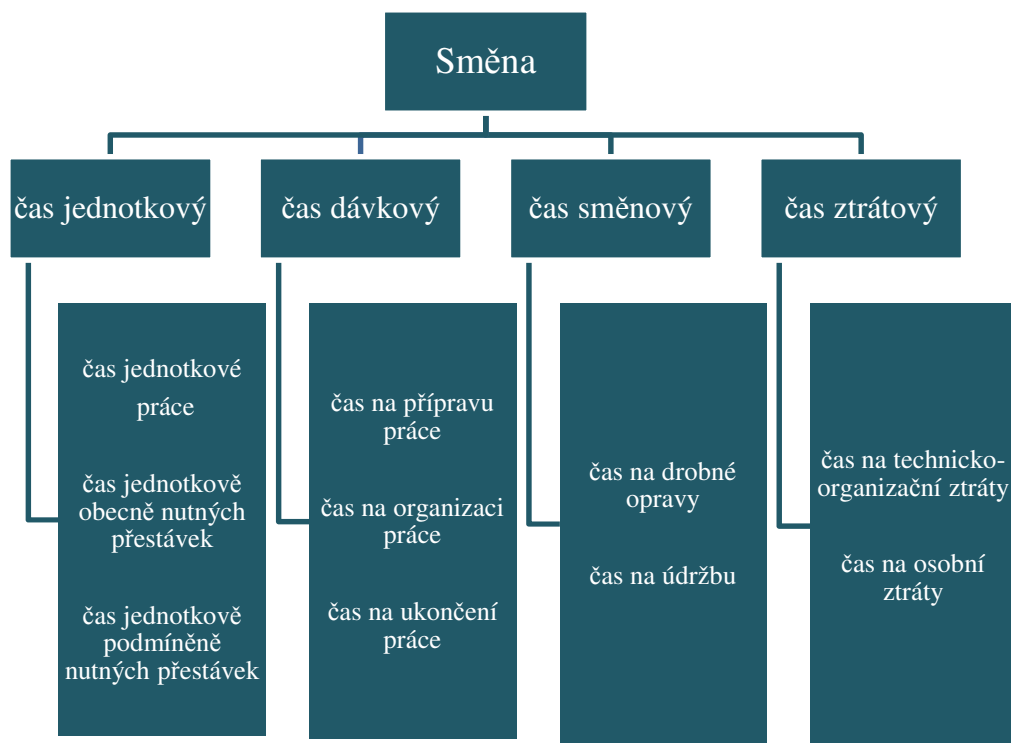
2.2.2 Měření a analýza spotřeby času

Spotřebu času evidujeme v celých minutách a metoda chronometráže spočívá v měření celkové spotřeby času na jednotlivé pracovní operace a jednotlivé směny.

Ve snímku pracovního dne operátora vyvážecího traktoru je během směny zaznamenáno čerpání času a důvod čerpání. Součástí formuláře je sumář spotřeby jednotlivých typů časů. Jedná se o čas na pracovní operace (T'_{A1}), přípravu a ukončení práce (T'_{B101}), pracovní příkazy (T'_{C102}), technickou obsluhu pracoviště (T'_{C103}), údržbu stroje (T'_{C104}), opravy poruch stroje (T'_{C105}), biologické a oddechové přestávky (T'_2), technicko-organizační ztráty (T'_E), osobní ztráty (T'_D).

2.2.3 Rozbor pracovního dne operátora vyvážecího traktoru

K rozboru pracovního dne operátora malého vyvážecího traktoru, jsou pro potřeby sběru dat ve snímku pracovního dne operátora, zaznamenány jednotlivé spotřeby časů během pracovní směny, většinou slovně s číselným označením příslušného času. Po vyhotovení pracovního snímku dne operátora se provede rozbor na základě schéma směny (obr. 2.1).



Obr. 2.1: Schéma rozdělení času směny

Čas jednotkový

Spotřeba času na pracovní operace roste úměrně s množstvím zpracovaných jednotek (m^3).

jednotkový čas dělíme na:

- čas jednotkové práce = vlastní produkční činnost = vyvážení dříví
- čas jednotkově obecně nutných přestávek
- čas jednotkově podmíněně nutných přestávek

Potřeba obou druhů jednotkových přestávek vyplývá z charakteru jednotkové práce. Oba časy byly zahrnuty jako časy potřebné na přestávky během směny, kdy se jedná o čas na osobní potřeby, přestávky na jídlo a oddechové přestávky.

Čas dávkový

S počtem zpracovaných dávek spotřeba času úměrně roste. Výrobní dávkou je výrobní jednotka, tedy lesní porost. Především se jedná o převzetí pracovního příkazu a seznámení se s jeho obsahem, s druhováním sortimentů na odvozním místě, pracovním postupem, tj. technologickou kartou a seznámení se s požadovanou kvalitou práce. Následuje seznámení se s pracovištěm a jeho zvláštnostmi, seznámení se s předpisy bezpečnosti a ochrany zdraví při vykonávání práce, předání hotové práce.

čas dávkový dělíme na:

- čas na přípravu práce – doba na předání technické dokumentace a instrukcí k provádění jednosměnné nebo vícesměnné práci na výrobní jednotce
- čas na organizaci práce – instrukce po celou dobu směny
- čas na ukončení práce – předání práce po jejím ukončení

Čas směnový

Jeho spotřeba roste úměrně s počtem odpracovaných směn, bez ohledu na to, kolik je zpracovaných jednotek nebo dávek. Příkladem je převzetí a kontrola vyvážecího traktoru před a během směny, výskyt drobných oprav během směny.

čas směnový dělíme na:

- čas na drobné opravy
- čas na údržbu

Čas ztrátový

Pro účely a průběh pracovního procesu nepotřebné, jedná se o technické a organizační zajištění pracoviště, čekání na zadání práce, na náhradní díly, stěhování stroje na další pracoviště. Dále pak o osobní ztráty zapříčiněné samotným operátorem stroje, tj. zbytečné rozhovory, nečinnost, napravení vlastní nekvalitně provedené práce, kdy tyto osobní ztráty nelze považovat za oddech.

čas ztrátový dělíme na:

- technicko-organizační ztráty
- osobní ztráty

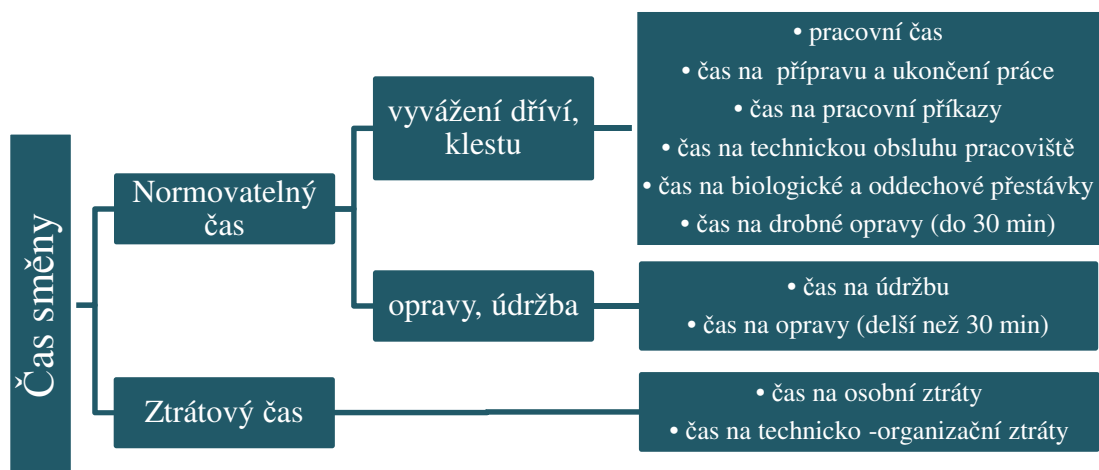
2.2.4 Rozbor pracovního procesu operátora vyvážecího traktoru

Rozbor pracovního procesu je ovlivněn pravidelnými a nepravidelnými časy. Čas pravidelný je čas, který se v počtu zpracovaných množství jednotek nebo odpracovaných dávek či odpracovaných směn vyskytuje pravidelně. Je to například čas na přípravu a ukončení práce, čas na převzetí pracovního příkazu či čas na vyvážení dříví. Čas nepravidelný např. ošetření poškozených stromů při vyvážení dříví, drobné opravy a údržby během směny, technická obsluha pracoviště během směny, biologické a oddechové přestávky, vyskytuje se jen občasně a je potřeba je zjistit jeho četnost výskytu.

Cílem tohoto času je získat přehled o celkové organizaci práce a průběhu přestávek během celé směny. Výsledkem je odstranění nedostatků při organizaci práce a získání normativních časových hodnot pro práci.

Členění času spotřebovaného operátorem:

1. celkový čas směny, tj., čas od zahájení příslušné směny až do jejího ukončení
2. směnový čas (obr. 2.2), který se dělí na čas normovatelný a ztrátový
 - a) normovatelný čas je označení velikosti všech druhů spotřeby času, které slouží pro plynulý průběh pracovního procesu, 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'_{B101})
 - čas na pracovní příkazy (T'_{C102})
 - čas na technickou obsluhu pracoviště (T'_{C103})
 - čas na údržbu stroje (T'_{C104})
 - čas na drobné opravy (v trvání několika minut) (T'_{C105})
 - čas na biologické a oddechové přestávky (T'_2)
 - b) čas ztrátový je označení těch časů, které jsou pro účelný průběh pracovního procesu nepotřebné – jedná se o:
 - osobní ztráty
 - technicko-organizační ztráty
 - tyto ztráty jsou zapříčiněné samotným operátorem stroje, tj. zbytečné rozhovory, nečinnost, napravení vlastní nekvalitně provedené práce, kdy tyto osobní ztráty nelze považovat za oddech



Obr. 2.2: Schéma - čas směny

2.2.5 Vyhodnocení pracovních snímků

Vyhodnocení pracovních snímků probíhá ze záznamu snímků terénního měření. V terénních snímcích spočítáme spotřebu času na pracovní operace a jejich pracovní úseky a provedeme vyhodnocení.

Následně je potřeba provést evidenci vyvezených nákladů na odvozní místo. Spočítat objemy jednotlivých nákladů a průměrného nákladu za směnu. Ze zjištěného zastoupení dřevin a sortimentů zpracujeme přehled vyvezených sortimentů na OM dle dřevin a druhu sortimentu.

2.2.6 Sestavení výkonových norem

Základní výkonové normy sestavujeme ze snímků pracovního dne a snímků pracovních operací operátora vyvážecího traktoru. Spotřeba času se uvádí v normohodinách na metr krychlový.

Při sestavení normy se vychází z normovatelného času a množství jednotek (m^3). Základní norma bude dána průsečíkem střední vyvážecí vzdálenosti (m) a objemem středního kmene ($m^3/kmen$). Normovatelný čas je označení velikosti všech druhů spotřeby času, které jsou 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 do 30 minut, čas na biologické a oddechové přestávky (T'_2). Dále budou navrženy normativy na denní údržbu, plánovanou údržbu, opravy a další práce prováděné vyvážecím traktorem (nejedná se o vyvážení dříví). Výkonové normy a normativy spotřeby času pro

vyvážení dříví budou vypracovány na základě rozboru pracovní náplně těžebně-dopravní operace a pracovní směny. Normy platí pro běžné výrobní podmínky. Pro jejich plnění je nezbytné dodržení standardních technologických a pracovních postupů stanovených zákony České republiky a souvisejícími předpisy, vnitropodnikovými technickými a organizačními směrnici, pravidly o bezpečnosti a ochraně zdraví při těžbě a dopravě dříví a manuály pro provoz vyvážecích traktorů. Příslušné hodnoty výkonových norem vyjadřují nezbytnou spotřebu pracovního času operátorů, kteří mají pro provádění práce potřebnou kvalifikaci.

3 Literární rešerše

V této kapitole je literární rozbor vztahující se literatury a odborných článků k řešenému tématu. Je zde rozbor a popsání problematiky malých vyvážecích traktorů v České republice, především jejich historický vývoj, technický popis vybraných vyvážecích traktorů, produktivita práce a popis činitelů ovlivňující výkonnost a nasazení těchto strojů v provozu.

3.1 Malé vyvážecí traktory v ČR

Malé vyvážecí traktory slouží k soustředování dřeva po těžbě harvestory či po motomanuální těžbě spojené s výrobou sortimentů přímo v porostu a oproti běžným traktorům, které vyklízejí dřevo v polozávěsu pomocí navijáku, fungují tak, že jsou výřezy přímo nakládány na ložnou plochu. Pro soustředování dříví z výchovných a mýtních těžeb v porostech s nižší hmotností se technologicky využívají malé vyvážecí traktory, které po vlastní ose z porostu vyváží jednotlivé výřezy délek od 2 do 5 metrů. Tímto způsobem přepravy se mnohem méně poškozuje lesní půda a dochází k minimálním škodám na povrchovém kořenovém systému a kořenových náběžích. Malé vyvážecí traktory jsou unikátní rovněž svojí velmi snadnou manévrovatelností, vysokou pohyblivostí a dobrou stabilitou, což vše dohromady umožňuje vyklízení výřezů přímo od pařezu z porostů. Pro bezpečnější, snadnější a rychlejší nakládání a skládání dřeva se stroj, je-li to nutné, stabilizuje pomocí dvou hydraulických válců, čímž dojde k fixaci polohy přední a zadní části. Další nesporným kladem je čisté dřevo, bez hlíny a bláta v kůře, což je dnes z hlediska dalšího zpracování v pilařských provozech velmi uznávanou výhodou. Neopomenutelným technickým přínosem jsou velmi dobré pracovní podmínky pro operátora, který již nemusí náročně nastupovat a vystupovat z kabiny a nehrozí mu tak žádná větší nebezpečí při sestavování nákladu v porostu a ukládání sortimentů na jednotlivé skládky.

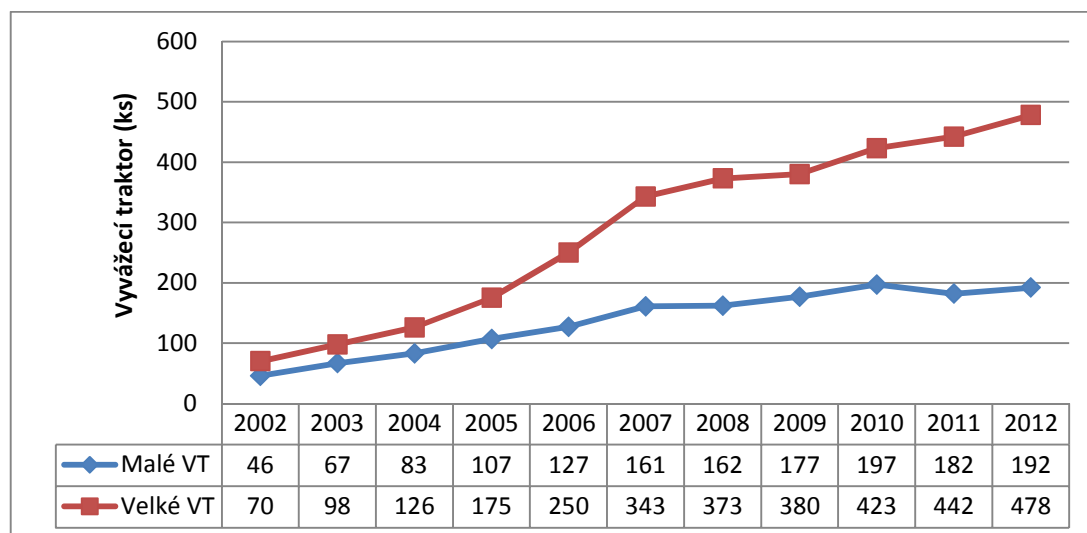
Nebývalé velké rozšíření malých vyvážecích traktorů se datuje přibližně od roku 2002, kdy část úspěchu v rozšiřování podpořil mezinárodní lesnický veletrh ELMIA WOOD v jihošvédském Jönköpingu, který se konal v červnu 2001. Na veletrhu, který se koná pravidelně vždy po čtyřech letech, se představili vystavovatelé širokého spektra lesní činnosti a především také výrobci harvestorové techniky a vyvážecích traktorů. V nadcházejících měsících se začalo více diskutovat o nasazení harvestorové technologie v lesních porostech a odbornou lesnickou veřejnost rozdělil na příznivce a skeptiky k rozšiřování této technologie v lesích, především pak skeptiky nasazení těžebních strojů tzv. harvestoru do výchovných těžeb. Druhou skutečností v rozšiřování malých vyvážecích traktorů umocnily zvýšené požadavky a snížení nákupní ceny některých odběratelů dříví,

kteřé z ekonomického hlediska nutí lesní hospodářství k výrobě sortimentů přímo v lese a tím snížit výrobní cenu jednoho m³.

Vyvážecí traktory se vyrábějí v hmotnostně-výkonových kategoriích, výkonové třídy do 60 kW a nad 60 kW. Malé i velké vyvážecí traktory jsou u nás na kolovém podvozku (případně na pásovém podvozku, např. výrobce Terri) v roce 2012 v celkovém počtu 670 ks a jsou začleněny podle hmotností do 4 tříd. Malé vyvážecí traktory byly v roce 2012 evidovány v počtu 192 ks (graf 3.1) a jsou zastoupeny malými dopravními stroji s nosností do 3 tun a třídou nosnosti do 6 tun, což odpovídá náročným ekologickým požadavkům na zhutnění půdy po několikerém přejíždění v jedné stopě. Další třída jsou velké vyvážecí traktory, které byly v roce 2012 evidovány v počtu 478 ks (graf 3.1) a s nosností do 9 tun a do 12 tun. Třída vyvážecích traktorů vhodných pro mýtní a kalamitní lesní porosty s větším obsahem skeletu v podloží je s nosností 17 tun.

Mezi výrobce či dovozce malých vyvážecích traktorů v ČR jsou v Zelené zprávě Ministerstva zemědělství uváděny v roce 2012 firmy LogBear, Terri, Vimek, Novotný a Entracon (v roce 2004 došlo, po neshodách, k oddělení výroby firem Novotný a Entracon).

V grafu 1 je možné porovnat rozšíření malých a velkých vyvážecích traktorů během let 2002 až 2012. Domnívám se, že klesající tendence malých vyvážecích traktorů pro rok 2011 a 2012 je zapříčiněná špatnými číselnými údaji o počtu firmy Entracon – především pak nezaznamenání žádných strojů v posledních dvou letech a to ani stávajících a ani nových, či odečtení strojů již neevidovaných.



Graf 3.1: Grafické porovnání počtu malých a velkých vyvážecích traktorů v letech 2002 – 2012 (Mze)

Z grafu 3.2 vyplývá, že malé vyvážecí traktory mají zastoupení necelých 30 % v lesním hospodářství, kdy jejich využití je především ve výchovných zásazích v porostech

do 40-ti let věku, kdy musí být dodržen jeden z hlavních závazných ukazatelů LHP a lesního zákona.

Graf 3.2: Procentuální zastoupení vyvážecích traktorů v roce 2012 (Mze)

Zastoupení jednotlivých značek malých vyvážecích traktorů na území ČR za rok 2012 (graf 3.3) je částečně komplikovaný, jelikož firma Entracon nedodala podklady o počtu strojů za rok 2011 a ani za rok 2012 ke zpracování statistických ukazatelů Ministerstva zemědělství. Po zjištění počtu vyvážecích traktorů u výrobce (Ing. Hovanec), kdy výrobce prohlásil, že v roce 2011 vyrobili 9 kusů vyvážecích traktorů a z toho 2/3 byl export do sousedních zemí, tak lze tedy předpokládat, že tento počet pro rok 2011 byl navýšen v ČR o 3 kusy vyvážecích traktorů typu Entracon. Obdobná situace je i pro rok 2012, kdy výrobce (Ing. Hovanec) prohlásil, že bylo vyrobeno v ČR 6 kusů vyvážecích traktorů a z toho 2/3 byl export do sousedních zemí Evropy, tudíž lze předpokládat, že počet pro rok 2012 byl navýšen v ČR o 2 kusy vyvážecích traktorů typu Entracon Delaware. Pro přesnost informací a schodu o počtu VT se Zelenou zprávou (MZe 2002 – 2012) je grafický údaj pro rok 2010, kdy údaje o počtu malých vyvážecích traktorů jsou kompletní.

Graf 3.3: Zastoupení značek malých vyvážecích traktoru, rok 2010 (Mze)

Zavedením malých vyvážecích traktorů se podařilo výrazně snížit množství rozpracovaných porostů a zkrátit dobu od těžby k odvozu dřeva. Dříví je odběratelům dodáno za kratší dobu v syrovém stavu bez výsušných trhlín i během letního období. Soustředování je méně ovlivňováno počasím a je snadnější udržet rovnoměrnost dodávek dřeva odběratelům v průběhu celého roku dle dlouhodobých smluv. Nová technologie přinesla zlepšení a zjednodušení práce těžářům při těžbě a manipulaci dřeva, snížení škod na lesních porostech a lesních cestách. Z ekonomického hlediska je významné snížení nákladů na soustředování a odvoz dřeva.

3.2 Historie švédské značky Entracon

První prototyp vyvážecího traktoru vznikl ve Švédsku v roce 1997 z pera Janssona pod označením LogLander. Postupným vývojem se objevilo pět exemplářů v Německu, v Kanadě a ve Švédsku. Zvýšený zájem o tento typ strojů, především v oblastech národních parků, vedlo v roce 2003 Ing. Dušana Hovance (jednatel společnosti Entracon s.r.o.) projevit zájem o jejich prodej v ČR u německého distributora Pietera van Slingerlandta. Později německý distributor naznačil, že by přivítal nejen prodej, ale i výrobu tohoto stroje v ČR. Na tuto nabídku začal Ing. Hovanec hledat odpovídající strojírenský závod a vybral firmu Novotný s.r.o., (výroba a prodej stavebních strojů). Posléze byla založena firma Entracon s.r.o. se čtyřmi majiteli (Jansson, Slingerland, Novotný, Hovanec) a poté předána od švédského konstruktéra Per Janssona technická dokumentace k výrobě vyvážecího traktoru.

V krátké době se objevila první kolize firmy Entracon se strojírenským závodem Novotný, kdy firma Novotný zachovala desing, ale odmítla odzkoušený švédský hydraulický systém, který nahradila vlastním, používaným u svých stavebních strojů. Hlavním problémem byl slabší motor pro pohon dvou čerpadel, což v některých výrobních podmínkách (svah, kluzko) způsobovalo problémy s pojezdem. Ke konci roku 2004 byla spolupráce mezi firmami ukončena.

Oddělená firma Entracon zahájila vlastní výrobu v pronajaté hale na jižní Moravě v Kobylicích a model LogLander LL 84 byl nahrazen modelem LL 84B, který se vrátil k původní švédské dokumentaci z roku 2003. Motor Lombardini byl vyměněn za modernější Kubotu a kromě ještě dalších zásadních inovací oproti předchozímu modelu, tak byla zvýšená rychlost pojezdu na 18 km/hod. Firma se vydala novým směrem a pod vedením jednatele společnosti Entracon Ing. Hovance se místo „vylevňování“, vydali na cestu nové konstrukce s použitím kvalitních komponentů. V roce 2007 firma představila novou střední vyvážedku Entracon EF 45 Delaware (obr. 3.1) a první probírkový harvester Entracon Apache. V roce 2010 byl mezi vyráběné produkty firmy přidán probírkový harvester Entracon Sioux a v roce 2011 byly

představeny dvě nové produktové řady III. generace – harvestory Entracon EH 30, 40 a 50 (označení podle úřezu) a vyvážedčky Entracon EF 45, 60 a 75 (podle nosnosti 4,5 – 7,5 t).

Nyní firma Entracon nabízí nové moderní stroje, které nabízejí komplexní efektivní řešení do probírek. Vyráběné modelové řady se snaží vyhovět i potřebnou kapacitou, kvalitou, výkonem a úřezem. Stroje, dle jednatele společnosti, dosahují na trhu nejnižší průměrné náklady na 1 m³ a oproti konkurenci mají průměrnou spotřebu 20 - 25 litrů při výkonu 50 - 80 m³. Vyráběné stroje nyní mají dostatečně silný motor, komfortní odhlučněnou kabinu, kvalitní švédské sedadlo a vynikající trakci díky hydrostatickému pohonu. Společnost Entracon nabízí bohatou opční výbavu (navijáky, radlice, couvací kamery, atd.). Při nastavování stroje spolupracuje se švédskými operátory. Filozofií společnosti je zaměření na výrobu, prodej, servis a vývoj malých a středních ekologických lesních strojů, jedná se především o vyvážecí soupravy a harvestory, s možností jednoduché přestavby na víceúčelové stroje v lesním hospodářství. Stroje svými parametry splňují představy o nenásilném, efektivním a šetrném provedení výchovných zásahů či zpracování dřevní hmoty s důrazem na ekologii těžby a přibližování dřeva s nízkými provozními náklady.



Obr. 3.1: Vyvážecí traktor Entracon EF 45 (Delaware), r.v. 2008

3.2.1 Početní vývoj vyvážecího traktoru Entracon v ČR

Počty kusů vyvážecích traktorů značky Entracon je statisticky značně komplikovaný (graf 3.4), jelikož první evidence je v roce 2004 pod obchodním názvem LogLander. V roce 2007 se u totéž stroje (dle firmy Entracon s.r.o.) uvádí již dvě označení LogLander a Entracon Delaware (základní konstrukční výroba je podle švédského patentu a tento stroj vyrábí dva výrobci, jediný znatelný rozdíl je v barvě, kdy Entracon Delaware má tmavší odstín zelené). Od roku 2008 se uvádí firma Entracon a firma Novotný (Strojírna Novotný

s.r.o.). Firma Novotný vychází, dle informací firmy Entracon, stále ze švédského patentu (konstrukčně zachováno, pouze pozměněny vzhledové prvky – modrá barva, vzhled stroje). Tyto poslední dvě jmenované firmy vedou soudní spor o patent k výrobě, jelikož držitelem švédského patentu a certifikátu výroby a prodeje na území ČR je dle jednatele společnosti Entracon Ing. Dušana Hovance, právě firma Entracon s.r.o.

Graf. 3.4: Zastoupení obchodní značky Entracon v ČR, rok 2004 - 2010

Firma Entracon dosáhla významného maxima v roce 2007, tehdy ještě s modelovým označením „LogLander“. Lze se jen domnívat, zda tento počet zapříčinil orkán Kyrill, který zasáhl naše území z 18. na 19. ledna 2007 a celou Evropu a způsobil značné škody i na lesním porostu.

Přestože u nás stoupá podíl sortimentní metody, což má vliv na pořizování vyvážecích traktorů, tak vzhledem ke stávající situaci v lesním hospodářství a ekonomické recesi se očekává, že v následujících letech nebude nových strojů přibývat nebo bude přibývat jen pár kusů za rok.

3.2.2 Technický popis a charakteristika vyvážecího traktoru Entracon Delaware

V roce 2007 firma Entracon s.r.o. uvedla na trh s vyvážecími traktory novinku „*ENTRACON EF45 (Delaware)*“ (obr. 7, 8), což je vyvážecí souprava střední kategorie určená na přepravu 2 až 5 metrových výřezů. Těžištěm nasazení jsou probírkové porosty do 40 i nad 40 let, nahodilé těžby a výchovné zásahy. Společnost vyrobila již třetí generaci v rozmezí tří let, předchozí generace byla označena pod jménem LogLander, nyní Entracon Delaware a 65% produkce této řady vyváží na nejnáročnější trhy světa, především Švédsko, Finsko, Německo, Kanada, ale i do Belgie, Holandska, Polska, Itálie a Chile.

První generace vykazovala slabší a méně spolehlivou trakci, velkou energetickou náročností na PHM, velké množství průtokového hydraulického oleje v systému apod. V zatím poslední generaci se výroba zaměřila na zvýšení frakce, byly nahrazeny zastaralé orbitální hydromotory TMT 470 se startovací účinností 60% od firmy Sauer-Danfoss za zatím nejmodernější generaci radiálních dvou rychlostních hydromotorů MS 05 s účinností 85 % od firmy Poclain. Trakce se zvýšila o 50 %. Rychlost vyvážecího traktoru je zvýšena z 13 km/hod na 22 km/hod a zde je použita automatická hydraulická čtyřrychlostní převodovka. Protiskluzový systém je výrazně zmodernizován a původní S1X od firmy Sauer-Danfoss je nahrazen systémem Smart Drive off road od firmy Poclain. Více jak 4 pohyby s hydraulickou rukou zajišťuje axiální čerpadlo s využitím load sensingového řízení., v předchozí generaci použito zubové čerpadlo. V neposlední řadě byly nahrazeny dvě 75 ccm čerpadla za jedno 55 ccm, což výrazně snížilo průtok hydraulického oleje v systému z maximálního 450 l/min na pouhých max. 120 l/min a tím se prodloužila životnost komponentů a servisní výměna náplní se prodloužila na dvojnásobek.

Celková modernizace celého stroje přinesla uživateli tyto výhody:

- úsporu pohonných hmot na stroji o 55% (1 čerpadlo, počítač řídí a hlídá motor, motor pracuje v optimálních otáčkách s využitím největšího krouticího momentu s přihlédnutím na zátěž v celém systému, naklápění pumpy, řazení pojezdu a celková trakce stroje)
- zvýšení rychlosti, trakce a protiskluzového systému společně se zrychlením HR došlo k celkovému navýšení výkonu vyvezené dřevní hmoty o 24 %
- prodloužení záruky s 1200 Mth na 2200 Mth
- úsporu času a finančních prostředků vynaložené na servisní garanční výjezdy (i díky trojitě filtraci hydraulického oleje oproti jedné na starém modelu) o 50%

Vyvážecí traktor Entracon Delaware má dle informací výrobce dnes nejsilnější a nejdelší hydraulické ruky ve své třídě. To bylo dosaženo robustností rámu a přesné vyvážení celé konstrukce. Zákazník si dnes může vybrat ze dvou odlišných technologií nakládky s HR a to klasickou, kterou lze použít bez teleskopu či s teleskopem od 5,5 m do 6,5 m s nosností na plnou výlož až 460 kg, nebo paralelní HR s dosahem 5,6 m s 440 kg na plnou výlož.

3.3 Historie švédské značky Vimek

Zakladatelé švédské značky Vimek bratři Lars-Gunnar a Nils-Erik Nilssonovi, kteří se zabývají strojírenskou výrobou od počátku minulého století, začali ve vesničce Slipstenson, která leží v odlehlých končinách severního Švédska, s výrobou lesních strojů v roce 1989, kdy zkonstruovali a začali vyrábět nejmenší model prostředku pro vyvážení dříví z porostu Minimaster 101, předchůdce modelu Vimek Minimaster 630 (obr. 3.2) a během dvou let prodali na 150 kusů těchto malých vývozních strojů.

Po úspěchu modelu Minimaster 101 přijali bratři Lars-Gunnar a Nils-Erik Nilssonovi další výzvu zákazníků, kteří po nich žádali větší stroj, ale stejně jednoduchý a tak v roce 1992 začali bratři konstruovat větší stroj - v první fázi bezúspěšně zkoušeli použít malé zemědělské stroje. Proto na konci roku 1993 postavili zcela nový prototyp, který v roce 1995 dostal typové označení Vimek 606 D. Nejdůležitější součástí prototypu bylo zvolit vhodnou mechanickou převodovku. Prvních dvanáct strojů mělo převodovky s názvem HURT. Později se zvolily vhodnější převodovky značky Valpadana z Itálie. Od roku 1999 se používají italské převodovky BCS Ferrari. Pro výběr optimální převodovky navštívili bratři konstruktéři na jaře roku 1994 Zetor Brno a.s., kde hledali vhodnou převodovku pro své stroje – v té době byly Zetory jedním z nejrozšířenějších traktorů ve Švédsku. Bohužel objednaná převodovka dorazila se zpožděním necelého půl roku a během přepravy se poškodila.

Obr. 3.2: Vimek Minimaster 630

Za úspěchem strojů a potažmo i značky jako takové, stojí prvotní cíl bratrů konstruktérů, kdy se snažili uspokojit poptávku zákazníků, kteří žádali sestrojit konstrukčně jednoduchý a účelný stroj bez komplikací, snadný na obsluhu a jednoduchý na opravy. Sestrojením konstrukčně jednoduchého a účelného stroje bez komplikací si bratři vytvořili velice dobrou pověst a stroje začali dodávat i na zahraniční trh. Švédská výrobní a obchodní společnost Vimek AB nyní ročně vyrábí okolo 100 strojů. Na trhu nabízí tři velikosti vyvážecích traktorů s typovým označením Vimek 630, 606 TT a 610 (nástupce typu Vimek

608), harvestor Vimek 404 T5 a stroj Vimek BioCombi, což je stroj na vyřezávání a vyvážení biomasy z prořezávek.

Velmi oblíbený stroj v provozu je již šestá generace vyvážecích traktorů Vimek 606 TT, která v průběhu let byla inovovaná a hlavně zesílen – rám, motor, převodovka a hydraulická ruka. Od roku 1996 již bylo vyrobeno přes 580 kusů (LP 2012) vyvážecích traktorů s typovým označením Vimek 606. V roce 2009 přišel na trh větší model Vimek 608, jehož je vyrobeno okolo 80 kusů strojů (LP 2012).

Průměrný denní výkon vyvážecího traktoru z dílny společnosti Vimek AB se pohybuje od 30 do 50 m³ při osmihodinové pracovní době a jednom operátorovi – 550 - 1000 m³ měsíčně. Spotřeba nafty je od 1,6 do 2,6 l za hodinu práce. Při odvozní vzdálenosti 500 až 700 m. Samotná vzdálenost však nemá příliš významný dopad na denní výkonnost, neboť stroj je relativně rychlý. Přibližně 70% pracovní doby připadá na práci s hydraulickou rukou a jen 30% je doba jízdy.



Obr. 3.3: Vyvážecí traktor Vimek 608.2 (foto Vimek AB, r. 2012)

Společnost Vimek se od prvopočátku své stroje snažila od strojů jiných značek vylídit i barevným vzhledem. První vyrobené stroje byly v červených barvách, od roku 1995 se stroje začali barvit modře a od srpna 2011, především s nástupem modelu Vimek 606 TTex a Vimek 608.2 (obr. 3.3), zvolila společnost Vimek AB stříbro-černý vzhled svých strojů.

Společnost Vimek AB v roce 2013 ve výrobě zaměstnávala přibližně kolem 20 zaměstnanců včetně vedoucích pracovníků a roční hrubý obrát se pohyboval kolem 60 milionu švédských korun. Své zastoupení stroje nacházejí u společností, které potřebují malé robustní a spolehlivé stroje pro práci v obtížném terénu, které jsou současně šetrné k půdnímu povrchu. Mezi hlavními odběrateli zemí Evropy, střední a severní Ameriky jsou lesní společnosti, stavitelé elektrických sítí, správy státních parků a hasičské sbory. O

výjimečnosti strojů společnosti Vimek AB svědčí nejen množství prodaných strojů, ale i četná ocenění z lesnických výstav a veletrhů (Elmia Wood, Golden Cone apod.)

V České republice je dovozcem strojů značky Vimek Lesnická obchodní s.r.o., která zajišťuje dovoz, prodej a záruční i pozáruční servis. Společnost svou podnikatelskou činnost provozuje ve Žluticích, kde je i zaučený personál přímo od výrobce. V tomto středisku firmy se nachází i sklad náhradních dílů, servisní středisko – odkud vyjíždějí pojízdné dílny do terénu. Pro dodávku náhradních dílů společnost využívá službu přepravních firem „expres“ a díly se snaží dodávat do druhého dne, bez ohledu na vzdálenost. Pracovní kolektiv společnosti Lesnická obchodní s.r.o., vedený jednatelem Ing. Tomášem Kuchtou, se vždy snaží ukázat, krom nejnovějšího modelu, i stroje při každodenní práci a především stroje, které pracují v přírodních podmínkách Česka, více jak deset let.

3.3.1 Početní vývoj vyvážecího traktoru Vimek v ČR

Vyvážecí traktor Vimek 606 TT, který patří mezi uživateli k velmi oblíbeným strojům v lesních porostech, předcházelo dlouhé hledání alternativ jednotlivých firem zabývajících se výrobní činností v lesním hospodářství, jak snížit výrobní cenu jednoho metru krychlového dříví na odvozním místě a přizpůsobit tak výrobu poklesu cen dříví u odběratelů.

Mezi prvními, kdo začal tuto otázku vážně řešit, byla v roce 2000/2001 společnost Solitera spol. s.r.o., která se zabývá podnikatelskou činností v lesním hospodářství od roku 1991. Hledání vhodných alternativ a výrobních rezerv předcházelo v dané době pokles cen dříví u odběratelů – jako vhodná možnost snížení nákladů při vyvážení dříví se nabízelo řešení vyrábět ze surových kmenů sortimenty na odvozním místě a tím snížit cenu za 1m³ o náklady dopravy surových kmenů na manipulační sklad a náklady spojené s provozem manipulačních skladů. Díky plánovaně ušetřeným nákladům se společnost Solitera spol. s.r.o. rozhodovala jaký dopravní prostředek zvolit pro vyvážení rozmanipulovaného dříví na jednotlivá odvozní místa, kde by dříví bylo připraveno pro přímý odvoz k odběrateli (Kabeš, 2010).

V červnu 2001 na mezinárodním lesnickém veletrhu ELMIA WOOD v jihošvédském Jönköpingu byly objednány Ing. Martincem a Ing. Kuchtou pro lesní společnost Solitera spol. s.r.o. první dvě vyvážecí soupravy Vimek 606 TT a koncem října 2001 byly ze severu Švédska do České republiky dovezeny. V té době společnost Solitera spol. s.r.o. očekávala od vyvážecích traktorů snížení výrobních nákladů na 1m³ dříví, jelikož jednotlivé sortimenty by byly vyrobeny v lese a z porostu posléze vyvezeny na odvozní místo, čímž by se omezily nebo i úplně zrušily manipulační sklady. Stroje po ročním fungování u společnosti Solitera spol. s.r.o. splnily očekávání a v roce 2002 byly koupeny další dva švédské vyvážecí traktory Vimek 606 TT.

V říjnu 2001 společnost Solitera spol. s.r.o. založila společnost s ručením omezeným s názvem Lesnická obchodní s.r.o. a tato společnost následně splnila veškeré předpoklady k prodeji a servisu švédských strojů značky Vimek v České a dle webu Vimek AB i Slovenské republice. Společnost Lesnická obchodní s.r.o. je i nadále se 100% podílem dceřinou společností firmy Solitera spol. s.r.o. a jeden ze tří jednatelů, který firmu vede je Ing. Tomáš Kuchta, který byl jeden z prvních, kdo do Česka dovezl stroj Vimek 606 TT ze severního Švédska.

O vyvážecí traktor Vimek 606 TT projeví po ročním provozu zájem i další subjekty nabízející služby v lesním hospodářství a to z části díky jeho prezentování Ing. Kuchtou v lesnickém odborném časopise „Lesnická práce“. Jako alternativa k pásovému vyvážecímu traktoru TERRI byl jeden Vimek 606 TT dodán do Národního parku Šumava – po ročním provozu ve velmi chráněném území Národního parku byl vyvážecí traktor, díky spolupráci Ing. Martina Chytrého z Ministerstva zemědělství ČR (do roku 2004 ředitel odboru lesnické politiky MZe ČR, od roku 2004 ředitel divize Hořovice u Vojenských lesů a statků, s.p.) a Ing. Tomáše Kuchty zástupcem firmy Vimek v ČR, zařazen mezi mechanizační prostředky, které jsou technologicky šetrné k životnímu prostředí a nákup tohoto stroje byl podporován v rámci dotačních programů Ministerstva zemědělství ČR (Kabeš 2012). Dle jednatele obchodního zastoupení značky Vimek v ČR bylo v roce 2002 prodáno 6 strojů a v roce 2003 se prodalo díky finančnímu příspěvku Ministerstva zemědělství 12 strojů a toto číslo je zatím maximem v rámci prodeje. V průměru se každý rok prodá kolem 6 až 8 vyvážecích traktorů Vimek. V roce 2004 byl, dle jednatele Ing. Kuchty, prodán jeden vyvážecí traktor Vimek 606 TT na Slovensko, kde v oblasti města Malacky, v blízkosti Českých a Rakouských hranic, pracuje. K tomuto stroji byl v roce 2010 koupen Vimek 404 T3, což je harvester do prvních probírek. Harvester Vimek 404 T3 pracuje v České republice od roku 2007, kdy byl koupen do oblasti v okolí města Písek a tento stroj pracuje v uzlu s vyvážecím traktorem Vimek.

„V letech 2004 a 2005 se s nákupem velkých harvesterů 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 zásadách. Uplatnění našel i při podrobném způsobu hospodaření - při tzv. výběrech, kde se bez problému díky svým rozměrům může pohybovat mezi stromy“ (Kabeš, 2010).

V Česku se početní vývoj vyvážecích traktorů eviduje v Zelené zprávě Ministerstva zemědělství od roku 2002, kdy v Zelené zprávě v kapitole „Výroba a uplatnění lesnické techniky“ přibyla podkapitola „Uplatnění moderních těžebních strojů“, v roce 2004 se tato kapitola nazývá „Výroba a dovoz lesnické techniky“ s podnázvem „Uplatnění těžebních

technologí“. Početní vývoj vyvážecího traktoru značky Vimek, v jednotlivých letech, je v grafu č. 3.5 a je převzatý ze Zelené zprávy z let 2002 až 2012. Zajímavostí jsou patrné výchyly v počtu evidovaných vyvážecích traktorů, které měli vliv i na prodej vyvážecího traktoru Vimek – především velký nárůst počtu v roce 2003, kdy Vimek 606 TT byl uznán a zařazen mezi technologie ekologicky šetrné k životnímu prostředí a tuto technologii formou finančních dotací podpořilo Ministerstvo zemědělství ČR. Dá se konstatovat, že od tohoto roku si značka Vimek v kategorii malých vyvážecích traktorů zajistila přibližně 30 % zastoupení v porovnání s ostatními značkami. V roce 2007 se v lednu přes území České republiky přehnal ničivý orkán Kyrill a způsobil značné škody i na lesním porostu. Po orkánu Kyrill bylo nezbytně nutné a časově náročné odstranit škody v lesích, které způsobil. V grafu č. ... je rok 2007 patrný, jelikož stoupl počet malých vyvážecích traktorů o 34 kusů oproti předcházejícím létům. Toto zvýšení zájmu o vyvážecí traktory se samozřejmě projevilo i zvýšeným prodejem strojů Vimek, kdy stroj dosahoval úspěchu v předmýtních porostech, především v porostech do 40-ti let věku.

Graf č. 3.5: Počet vyvážecích traktorů Vimek mezi roky 2002 – 2012

V říjnu roku 2011 pořídila Střední škola hospodářská a lesnická Frýdlant v Čechách, pro pracoviště lesnické školy v Hejnicích, vyvážecí traktor Vimek 608 a to v rámci projektu „Zlepšení technického zázemí školy pro rozvoj spolupráce s podnikatelským prostředím“, který financoval Liberecký kraj. Dle hospodářky školy – pracoviště Hejnice, byla pořizovací cena 1 820 670 Kč vč. DPH, nutno podotknout, že cena je včetně dopravy, zaškolení a výukových předmětů, které učitelé využívají při teoretické nebo praktické výuce. Faktem je, že vyvážecí traktor je velmi dobře vybaven a to především z důvodu odborného výcviku, kdy

se studenti se strojem seznamují, jak v běžných, tak i ztížených přírodních podmínkách. Dle hlavního mistra učebního oboru „Lesní mechanizátor“ v Hejnicích: *„Pořízení tohoto vyvážecího traktoru umožňuje zaměstnancům a především žákům v odborném výcviku, pracovat s nejmodernější technikou na profesionální úrovni. Absolventi učebního oboru „Lesní mechanizátor“ jsou schopni budoucím zaměstnavatelům nabídnout skutečně bohatou praxi v oboru a díky tomuto stroji nacházejí mnohem více příležitostí na pracovním trhu v oblasti lesnické výroby“*. Zástupce ředitelky Ing. Vachel podotýká, že tento typ vyvážecího traktoru byl pořízen díky úzké spolupráci s jednatelem firmy Lesnická obchodní s.r.o. Ing. T. Kuchtou a zástupci Libereckého kraje.

Vyvážecí traktory z produkce firmy Vimek AB dosahují stále své oblibě. V loňském roce 2013 byl na výstavě Elmia Wood, opět ve Švédském Jönköpingu, představen nový vyvážecí traktor Vimek 610, který nahrazuje model Vimek 608 a tento stroj opět vzbudil zájem – kritici dodávají, že stroj neopouští od své původní koncepce jednoduchého stroje. Od ledna letošního roku je možné tento stroj u prodejce objednat. Jak dodává Ing. Kuchta: Malé vyvážecí traktory nacházejí své uplatnění v sortimentní metodě a především ve výchovných zásadách v porostech do 40-ti let věku, kde musí být dodržen plošný zásah z lesního zákona, avšak upozorňuje na fakt, že ve výhledu pěti let zbyde místo pro malé vyvážecí traktory jen v regionálním měřítku při zpracování nahodilých těžeb a při prvních výchovných zásadách s malou intenzitou. V oblastech, kde terénní podmínky nedovolí nasazení mechanizace, možná přibude míst, kde se z ekonomického hlediska nevyplatí hospodařit. Společnost Lesnická obchodní s.r.o. v předcházejících letech rozšířila nabídku i o velké vyvážecí traktory značky Logset, což díky kooperaci můžeme nazvat jako Skandinávského výrobce velkých vyvážecích traktorů nad 10 tun. Tímto krokem nabízet i velké vyvážecí traktory je snaha uspokojit zájemce o stroje určené především do mýtní těžby, kteří reagují na produktivitu a ekonomiku provozu.

V České republice pracuje přes osmdesát strojů vyvážecích traktorů Vimek různého stáří a různých typů, některé stroje jsou i 12 let staré s více jak 30 000 odpracovaných hodin. A přestože u nás stoupá podíl sortimentní metody, což má vliv na pořizování vyvážecích traktorů, tak vzhledem ke stávající situaci v lesním hospodářství a ekonomické recesi se očekává, že v následujících letech nebude nových strojů přibývat nebo bude přibývat jen pár kusů za rok.

3.3.2 Technický popis a charakteristika vyvážecího traktoru Vimek

Nejdéle prodávaným vyvážecím traktorem švédské společnosti Vimek AB je typ malého vyvážecího traktoru Vimek 606 TT, který při svém prvotním odhalení v roce 1996 měl sloužit především k občasnému využití tzv. v kategorii „farmář“. Stroj, ale po krátké době zaujmul i každodenně podnikajícími subjekty v lesním hospodářství a tak bylo nezbytně nutné stroj s typovým označením „606“ inovovat a hlavně zesílit – rám, motor, převodovku a hydraulickou ruku. Od roku 2012 se v České republice prodává již šestá inovovaná generace modelu „606“. Stroj je používán pro soustředování dřeva po těžbě harvestory či po motomanuální těžbě spojené s výrobou sortimentů přímo v porostech. Vyvážecí souprava Vimek 606 TT 6 WD je ideální stroj pro porosty o hmotnosti do 1,2 m³.

Model vyvážecího traktoru **Vimek 606 TT 6WD** je vybaven velmi kvalitním motorem Kubota D 902-E o výkonu 18 kW (tyto motory se vyznačují velmi dobrým výkonem, dlouhou životností a zárukou nízkých provozních nákladů), stroj se vyrábí o šířce 185 cm a ve třech délkových provedení – ve výrobních podmínkách Česka se osvědčila nejdelší verze 6,5 m, což je vhodné pro odvoz dvou hrání - dvou metrových výřezů.. Konstrukce stroje je uzpůsobena pro snadnou manévrovatelnost – úhel zatočení 42 stupňů, vysokou pohyblivost – světlost podvozku 40 cm, dobrou stabilitu, malý měrný tlak na půdu – při plném naložení 30 – 40 kPa a šetrnost kol k půdnímu povrchu, což umožňuje vyklizování výřezů přímo od pařezu z porostu nad čtyřicet let. Pro snadnější a rychlejší nakládání a skládání dřeva se stroj, je-li to nutné, stabilizuje pomocí dvou hydraulických válců, čímž dojde k fixaci polohy přední a zadní části (úspora času ve srovnání s teleskopickými podpěrami). Ovládání je z kabiny řidiče. Přední náprava je trvale hnaná, je vybavena uzávěrkou diferenciálu. Náhon zadních náprav je možné zapínat a vypínat dle potřeby. Vyvážecí soupravu lze převážet po vlastní ose jako „pracovní stroj samojízdný“ kdy maximální povolená rychlost je 20 km v hodině. Potřebné osvětlení je odnímatelné a je dodáváno společně se strojem.

K modelu Vimek 606 TT je nabízené příslušenství: kolopásky / řetězy, předehřev motoru, sluneční clony, xenonová světla, rádiem ovládaný naviják, rádio

Větší a výkonnější model vyvážecího traktoru **Vimek 608 6WD**, který nastoupil na trh v roce 2009, svou jednoduchou koncepcí navazuje na předchozí model a stejně jako model Vimek 606 TT je vybaven motorem Kubota D 902-E o výkonu 18 kW. Stroj má o 50 % větší nosnost ve srovnání s jeho předchůdcem a zlepšené jízdní schopnosti díky nové konstrukci pohonu zadních kol. Větší prostor v kabině a prosklená střecha kabiny nabízí zlepšené pracovní podmínky pro obsluhu. Nosnost byla zvýšena z 3000 kg na 4 500 kg. Rám zadní

části stroje je zcela nový a proto bylo možno použít silnější hydraulickou ruku Mowi P25 s dosahem 5,2 m - společně s novou silnější a delší hydraulickou rukou stroj posouvají do jiné kategorie. Pojezdový systém byl výrazně vylepšen. Nový typ hydraulicky ovládaného variátoru snížil hlučnost v kabině, prodloužil jeho životnost a umožňuje pracovní a pojezdový režim. Pohon zadních kol je pomocí vložené nápravy s diferenciálem a lamelovými brzdami v olejové lázni. Zadní kola se tak přiklápí k vložené nápravě. Toto na první pohled těžko představitelné provedení je po zhlédnutí zcela jasné a až geniálně účelné. Náprava je tak vlastně postavena z horní strany a stroj má maximální možnou světlost při daném pneu v celém profilu stroje. Světlá výška skutečně nejnižšího místa v celém profilu mezi koly je tak 39,5 cm. Nové technické řešení umožnilo zvětšit rozvor zadních náprav na 120 cm a šířku stroje o 10 cm na 190 cm. Zvýšila se tak stabilita. Stroje dodávané do Česka mají délku ložné plochy 4 m, aby bylo možno vozit hráně 2 + 2,5 m. Vyvážecí traktor Vimek 608 je pak 7,3m dlouhý. Objem převáženého dříví je o cca 20% větší ve srovnání s 606. Vyvážecí soupravu lze převážet po vlastní ose jako „ pracovní stroj samojízdný“ kdy maximální povolená rychlost je 25 km v hodině (oproti modelu Vimek 606 TT navýšena). Potřebné osvětlení je odnímatelné a je dodáváno společně se strojem.

K modelu Vimek 608 je nabízené příslušenství: kolopásky / řetězy, předeřev motoru, sluneční clony, xenonová světla, rádiem ovládaný naviják, rádio, naklápění kleští, brzdový závěs (kost s brzdou), tlumič rázů hydraulické ruky

Nejvýkonnějším vyvážecím traktorem od společnosti Vimek AB je stroj s modelovým označením **Vimek 610 6WD** s ložnou kapacitou 5000 kg, čemuž odpovídá velikost ložné plochy. Stroj je osazen motorem CAT C2-2T o výkonu 44 kW. Pojezdová soustava je hydrostaticko – mechanická od renomovaných výrobců Bosch Rexroth a BCS. Zadní část je osvědčený podvozek ze „608“. Vimek 610 nabízí velkou tažnou sílu, perfektní jízdní vlastnosti, optimální hydraulickou ruku a nízké provozní náklady. Díky tomu se jedná o výkonný a vysoce efektivní stroj se šířkou 1,8 či 1,97m. Vimek 610 má široké uplatnění od prvních výchovných zásahů až po slabší mýtní těžby. Vyvážecí soupravu lze převážet po vlastní ose jako „ pracovní stroj samojízdný“ kdy maximální povolená rychlost je 20 km v hodině (stejná jako model Vimek 606 TT). Potřebné osvětlení je odnímatelné a je dodáváno společně se strojem.

K modelu Vimek 610 je nabízené příslušenství: kolopásky / řetězy, sluneční clony, xenonová světla, mini joysticky, klimatizace, naklápěcí kleště, tlumič rázů hydraulické ruky, vzduchem odpružená hydraulická ruka, rádiem ovládaný naviják, rádio, střešní rampa se světly.

3.4 Produktivita práce malých vyvážecích traktorů

Produktivita práce je jedním z častých ukazatelů v podnikové praxi, kdy je dán vztah mezi výsledkem a časem potřebným k dosažení tohoto výsledku. V ekonomickém vnímání jde o míru zapojení a využití zdrojů ve vztahu k výsledkům ekonomické činnosti (produkce) jako jsou výrobky, tovary, služby (Vlček a kol., 2005). Určitým předpokladem o časové náročnosti a tedy i spotřebě práce vynakládané na splnění daného úkolu, nám vyjadřují **výkonové normy**, které se vztahují na souvislou část pracovního postupu. Jestliže výkonová norma udává přímo množství spotřebovaného času pro vykonání pracovního úkolu nebo ke zpracování jednotky produkce, označuje se jako norma času (pracovníka). Když výkonová norma udává výkon vyjádřený množstvím jednotek zpracovaných za jednotku času, označuje se jako norma množství. Hlavními faktory, ovlivňující produktivitu práce, jsou přírodní a klimatické podmínky, technologie, kvalifikace pracovníka, motivace pracovníka, organizace řízení (Vlček a kol., 2005).

„Současné výkonové normy v lesním hospodářství (Nouzová 1995) jsou postaveny ve většině případů na vnitropodnikových normách z let 1978 – 1995 a lze je považovat za zastaralé. Souhrn normativů se navíc stále ještě nezabývá a nezahrnuje normativy pro práci harvesterů a vyvážecích traktorů“ (Dvořák a kol., 2013). Normativy používané pro plánování práce a motivační odměňování operátorů strojů jsou dvojího charakteru:

- a) vnitropodnikové, vázané na konkrétní výrobní podmínky vlastníka a zároveň správce lesa, který vlastní harvester a vyvážecí traktor,
- b) vnitropodnikové, vycházející z průměrné výkonnosti operátorů čí požadavků vlastníka stroje poskytující služby dalšímu subjektu – normativy nejsou postaveny na vědeckém základu daném závislostí výkonnosti práce na konkrétních výrobních podmínkách (Dvořák a kol., 2013).

„Výzkumy výkonnosti harvesterové technologie ve světě i v České republice jsou často postaveny na experimentálních měřeních, vázaných na vybrané výrobní podmínky, které nelze zobecnit pro plošné využití. Výkonnost těchto víceoperačních strojů je sledována v závislosti na výrobních faktorech, kterými je především hmotnatost těžené dřeviny, intenzita těžebního zásahu, objemová zásoba porostu a na ní navazující objem těžného kmene, sklonitost terénu a další faktory“ (Dvořák a kol. 2013). Velmi rozhodujícím faktorem v dosažené výkonnosti je vzdělání a praxe operátora stroje (Dvořák a kol., 2013).

Produktivitou práce vyvážecích traktorů se vážně začalo zabývat i vedení státního podniku **Lesy České republiky (LČR)** na ředitelství v Hradci Králové - hlavní náplní podniku LČR je obhospodařování více než 1,3 mil. ha lesního majetku ve vlastnictví státu, což je něco málo přes 50 % všech lesních pozemků v Česku a díky tomu je podnik největším zadavatelem lesnické práce (ZZ, 2012). Důležitým podmětem zajímat se o výkonnost této

moderní technologie, byl zvyšující se počet těchto strojů a tím i vyšší nasazování v lesích – velmi důležité tedy bylo zjistit výkonnost těchto strojů a především navrhnout výkonové normy pro účely plánování, neboť s provozem strojů jsou spojeny vysoké provozní náklady a tím i vysoké nároky na organizaci práce (Dvořák a kol., 2011). Ředitelství LČR v Hradci Králové následně vyhlásilo pro období roků 2008 – 2010, přes výzkumné projekty grantové služby, projekt „**Sestavení výkonových norem pro harvestory a vyvážecí traktory podle výkonových tříd strojů a výrobních podmínek**“. Řešitelem tohoto výzkumného projektu byla vybrána Česká zemědělská univerzita v Praze – Fakulta lesnická a dřevařská (FLD) a odpovědným řešitelem grantového projektu byl pověřen doc. Ing. Jiří Dvořák, Ph.D. Na řešení projektu se dále podíleli pracovníci fakulty - prof. Josef Gross, CSc., doc. Ing. Jiří Oliva, Ph.D., Ing. Zdeněk Malkovský, Ph.D. a Ing. Pavla Hošková, Ph.D., studenti fakulty a pracovníci z lesního provozu.

Díky dnes již širokému uplatnění vyvážecích traktorů, kdy nacházejí uplatnění od prvních probírek po mýtní těžby včetně těžeb nahodilých, bylo šetření a oblast sběru dat pro sestavení výkonových norem velice rozsáhlé. Sběr dat zaměstnanci a studenty FLD v Praze byl prováděn na 37 výrobních jednotkách v období let 2008 – 2010 a byl doplněn o šetření Jiřího Haslera (výrobní ředitel ve firmě poskytující služby v lesnictví) a Ing. Tomáše Kuchty (jednatel firmy zabývající se prodejem a servisem značky Vimek, Logset v ČR) z let 2001 - 2008. Měření byla prováděna především v oblastech Krušných hor, Krkonoš, Karlovarské vrchoviny, Západočeské pahorkatiny, Středočeské pahorkatiny a Českomoravské vrchoviny. Spolupráce jednotlivých řešitelů stanovila hodnoty normativů pro vyvážení dříví vyvážecími traktory na základě rozdělení podle výkonové třídy motoru.

V roce 2010 byl v rámci projektu LČR navržen univerzální návrh norem pro harvestorové technologie a výrobní podmínky (Dvořák a kol., 2013). „*V následujícím období byly výkonové normy upraveny o výrobní specifika spojená s nahodilými těžbami a výkonnost práce upravená s ohledem na požadavky minimální zátěže lesních ekosystémů v rámci projektu QH91094 „Vytvoření modelu pro efektivní nasazení těžebně dopravních technologií v nahodilých těžbách s minimálním environmentálním, sociálním a ekonomickým dopadem v postižených regionech“*, kde byl vytvořen i model pro odhad finančních škod při použití harvestorové technologie“ (Dvořák a kol., 2013).

Výsledné normativy a výkonové normy pro harvestory a vyvážecí traktory podle výkonových tříd strojů a výrobních podmínek jsou k nahlédnutí na internetových stránkách podniku Lesy České republiky, s.p. – www.lesycr.cz, v záložce odborné rady → grantová služba → přehled projektů (projekt číslo „35“).

3.4.1 Výkonové normy malých vyvážecích traktorů

V roce 2010 byl navržen univerzální návrh norem pro „harvestorové technologie a výrobní podmínky“ pro Lesy České republiky, s.p., v rámci projektu „Sestavení výkonových norem pro harvestory a vyvážecí traktory podle výkonových tříd strojů a výrobních podmínek“. V následujícím období byly výkonové normy upraveny o výrobní specifika spojená s nahodilými těžbami a výkonnost práce upravena s ohledem na požadavky minimální zátěže lesních ekosystémů, kde byl vytvořen i model pro odhad finančních škod při použití harvestorové technologie (Dvořák a kol., 2013). Sestavené výkonové normy pro harvestory a vyvážecí traktory byly navrženy pro účely plánování práce. Výkonové normy z let 1978 – 1995 (Nouzová 1995) jsou založeny ve většině případů na vnitropodnikových normách a lze je považovat za zastaralé – souhrn normativů se navíc nezabývá a ani nezahrnuje normativy pro práci harvestorů a vyvážecích traktorů.

Součástí návrhu výkonových norem z roku 2010 jsou i výkonové normy (tab. 3.1) a doplňkové normativy (tab. 3.2) pro vyvážecí traktory s výkonem motoru do 60 kW (včetně) se šířkou strojů do 2 m. Výkonové normy a normativy spotřeby času pro vyvážení dříví jsou vypracovány z pracovních snímků na základě rozboru pracovní náplně těžebně-dopravní operace a pracovní směny. Normy platí pro běžné výrobní podmínky – pro jejich plnění je nezbytné dodržení standartních technologických a pracovních postupů stanoveny zákony ČR a souvisejícími předpisy, vnitropodnikovými technickými a organizačními směrnici, pravidly o bezpečnosti a ochraně zdraví při těžbě a dopravě dříví a manuály pro provoz užívaných strojů.

Příslušné hodnoty výkonových norem vyjadřují nezbytnou spotřebu pracovního času operátorů, kteří mají pro jakostní provádění práce potřebnou kvalifikaci.

Procentními úpravami navržených výkonových norem je upravována především práce:

- na svahu o sklonitosti nad 20 % až o 10 %,
- na podmíněně únosném / rozbahněném terénu až o 8 %
- v členitém terénu; v terénu s překážkami (kameny, prohlubně), které neporušují podmínku průjezdnosti terénem, ale přesto ztěžují mobilitu stroje až o 5 %,
- v porostech s plevelným podrostem nad 1,5 výšky až o 3 %,
- s ochranou žádoucího náletu a nárostu až o 5 %,
- při intenzitě zásahu do 20 % (mírná probírka) až o 10 %
- v přehoustlých porostech se ztíženou manévrovatelností s vyvážecím traktorem a hydraulickým jeřábem s drapákem až o 2 %,
- po motomanuální výrobě nebo vyvážení rozptýleného dříví po nahodilých těžbách až o 10 %

Návrh základní výkonové normy

Tabulky odvětvových výkonových norem a normativů časů pro vyvážení dříví

Tab. 3.1: Výkonové normy členěné podle vybraných výrobních faktorů

Pracovní obor: Těžební č.		Pracovní prostředek: Vyvážecí traktor výkonové třídy do 60 kW							
Druh práce: Vyvážení dříví									
Počet pracovníků: 1									
Dřevina:		Jehličnaté a listnaté - čerstvé i proschlé							
Vyvážené dříví:		Sortimenty 2 -6 m							
Druh těžby:		Předmýtní							
								Mýtní	
Objem středního těžn. kmene (m³)		do 0,09	0,10 - 0,14	0,15 - 0,19	0,20 - 0,29	0,30 - 0,49	0,50 - 0,69	0,70 - 0,99	nad 0,99
Vyvážecí vzdálenost (m)	Číslo normy	1	2	3	4	5	6	7	8
		Spotřeba času (Nh/m³)							
do 100	4001	0,27	0,27	0,27	0,26	0,26	0,25	0,24	0,24
101 - 200	4002	0,30	0,29	0,29	0,29	0,28	0,28	0,27	0,26
201 - 300	4003	0,32	0,32	0,32	0,31	0,31	0,30	0,29	0,29
301 - 400	4004	0,34	0,34	0,34	0,34	0,33	0,32	0,31	0,31
401 - 500	4005	0,37	0,37	0,36	0,36	0,36	0,35	0,34	0,33
501 - 600	4006	0,39	0,39	0,39	0,38	0,38	0,37	0,36	0,36
601 - 700	4007	0,42	0,41	0,41	0,41	0,40	0,40	0,39	0,38
701 - 800	4008	0,44	0,44	0,44	0,43	0,43	0,42	0,41	0,41
801 - 900	4009	0,46	0,46	0,46	0,46	0,45	0,44	0,44	0,43
901 - 1000	4010	0,49	0,49	0,48	0,48	0,48	0,47	0,46	0,45
na dalších 100 m	4011	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Průměrná velikost nákladu – N = 3,1 m²

Tab. 3.2: Doplnkové normy a normativy

Pracovní činnost	Číslo normativu	Spotřeba času (Nh)
Jízda po veřejných silnicích a zpevněných lesních cestách na pracoviště nebo z pracoviště (na 1 km)	4030	0,08
Jízda po měkkých lesních cestách na pracoviště nebo z pracoviště (na 1 km)	4031	0,10
Montáž řetězů	4032	0,50
Demontáž řetězů	4033	0,30
Montáž pásů	4034	0,50
Demontáž pásů	4035	0,30
Nakládání, skládání a příprava stroje k přepravě	4036	0,30
Plánovaná údržba A	4039	8,5
Druhá nebo další půlhodina opravy na pracovišti (30 min. oprav je součástí normovaného směnového času)	4040	0,5

Tyto výkonové normy a normativy časů pro vyvážení dříví vyvážecím traktorem, které byly vyhotoveny pro potřeby státního podniku Lesy České republiky, jsou zatím jediné v České republice použitelné v lesním hospodářství.

Softwarové aplikace výkonových norem v LH

V dnešní provozní praxi se stává již běžným nástrojem využívání speciálních softwarových aplikací pro opakované výpočty výkonových norem. Tomuto trendu se podrobily i navržené výkonové normy pro harvestorové technologie (Dvořák, 2011), kdy došlo k převodu výkonových norem harvestorů a vyvážecích traktorů do softwarové podoby. Na tomto převodu výkonových norem do softwarové podoby se v rámci projektu „Aplikace pro výpočet výkonových norem a odhad finančních škod při použití harvestorové technologie“ podílel kolektiv autorů z Fakulty lesnické a dřevařské, ČZU v Praze – doc. Ing. Jiří Dvořák, Ph.D.; Ing. Bc. Pavel Natov, Ph.D.; Mgr. Ing. Michal Hrib, Ph.D. a z Fakulty provozně ekonomické, ČZU v Praze – Mgr. Ludmila Natovová, Ph.D. Cílem autorů převodu výkonových norem byl požadavek na vytvoření kvalitních a pravidelně aktualizovaných výkonových norem, které by usnadnily především plánování a kontrolní činnost při využívání této technologie (Dvořák a kol., 2013).

„Současný stav výpočetní techniky a softwarového vybavení osobních počítačů umožňuje plnou integraci sestavených výkonových norem do programového prostředí osobního počítače. Při této integraci je možné využít klasický model pro tvorbu aplikace, kdy bude aplikace vázána na konkrétní operační systém, a to ať již pro osobní počítač nebo pro platformu tzv. chytrých mobilních telefonů a tabletů. U tohoto modelu má v závislosti na operačním systému uživatel přímo na svém koncovém zařízení. Aktualizace programového vybavení je v tomto případě závislá na uživateli a aplikace se tak může stát velmi rychle neaktuální. Alternativní možností je využití potenciálu sítě Internetu, který pro distribuci a tvorbu aplikací nabízí tzv. Cloud computing“ (Dvořák a kol., 2013).

„Cloud computing lze charakterizovat jako poskytování dat, služeb či aplikací uložených na vzdálených serverech na Internetu s tím, že uživatelé mohou přistupovat k těmto službám pomocí webového prohlížeče nebo jiného tenkého klienta dané aplikace a používat tyto služby prakticky všude tam, kde je dostupné připojení k Internetu“ (Dvořák a kol., 2013).

Na webové adrese <http://vnhu.forestoffice.eu> (obr. 3.4, obr. 3.5) je veřejně dostupný výsledný navržený algoritmus převedený do programových příkazů jazyka PHP. Název aplikace byl určen zkratkou slovního spojení „Výkonové normy pro harvestorový uzel“ s označením aktuální verze, tedy **VNHU 1.0**. Provozní nasazení aplikace bylo ověřeno a testováno nejen v laboratorních podmínkách na simulátoru víceoperačních strojů, ale i v reálné provozní praxi.

VNHU 1.0 - Výkonové normy pro harvestorový uzel

Skupina	Oddíl	Název	
Těžba	F	Těžba dřeva – harvestory	Vybrat
Soustředování	G	Soustředování – vyvážecí traktory	Vybrat
Finanční odhad škod			Vybrat

Obr. 3.4: VNHU – Výkonové normy pro harvestorový uzel

VNHU 1.0 - Soustředování dříví - vyvážecí traktory

[Zpět na výběr norem](#)

Základní normativ	Procentní úpravy	Doplňkové normativy
Objem středního těženého kmene (m ³)	<input type="text"/>	
Vyvážecí vzdálenost P-OM (m)	<input type="text"/>	
Výkon motoru vyvážecího traktoru (kW)	do 60 kW včetně	▼

[Stanovit normu](#)

Obr. 3.5: VNHU – Výkonové normy pro soustředování dříví vyvážecími traktory

Vytvořenou aplikaci internetového prostředí již provozně využívají dvě firmy, které vlastní harvestorový uzel. Výhodou užití této aplikace v provozu je snaha autoru o pravidelnou aktualizaci výkonových norem a přehledné uživatelské prostředí, které usnadňuje opakované výpočty norem. Rizikový faktor, který omezuje užití této aplikace je internetové připojení, kdy v některých lokalitách nemusí být dostupné. „Autoři se domnívají, že tento způsob využívání softwaru pomoci tenkých klientů bude trendem, který postupně vytlačí klasické stolní počítače, a to hlavně s ohledem na nepružný a komplikovaný systém jejich aktualizací a dále také s ohledem na problematiku vhodného zabezpečení takto šířených aplikací“ (Dvořák a kol., 2013).

3.4.2 Vnitropodnikové normy vyvážecích traktorů

Cela řada organizací v lesnickém sektoru má sestavené hodnoty ukazatelů očekávané výkonnosti, které slouží jako podklad pro výpočet ceny za vyvážení dříví. Tyto vnitropodnikové ukazatelé jsou většinou založené na pozorování určitého stroje v praxi, kdy dochází k evidenci vybraných faktorů, často v omezených výrobních podmínkách - regionálních. Odchylky od skutečné výkonnosti stroje jsou někdy znatelné, proto je nutné brát tyto ukazatelé denní výkonnosti jako orientační ukazatel.

Jednou z organizací, která se mezi prvními pokoušela o sestavení vnitropodnikových výkonových norem byla společnost **Solitera spol. s.r.o.**, kdy se je pokoušel sestavit výrobní ředitel Jiří Hasler s pracovním kolektivem v roce 2004. Hodnoty byly sestaveny na základě střední vyvážecí vzdálenosti a podílu čtyřmetrovných sortimentů za směnu – tato výkonnost byla sestavena pro 14-ti hodinovou pracovní směnu (tab. 3.3). Zástupci firmy Solitera spol. s.r.o. při vnitropodnikovém zjišťování sestavili jen **očekávanou denní výkonnost**, jelikož nebyl zohledněn jeden z hlavních faktorů, což je průměrná hmotnatost těžené dřeviny – m³/kmen (Kabeš 2010). „Uvedené normy jsou rozděleny do tří částí, které jsou členěny podle podílu čtyř metrovných 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“ (Kabeš, 2010).

Tab. 3.3: Produktivita práce malých vyvážecích traktorů (Kabeš, 2010)

Vyvážecí traktor Vimek 606 TT				
sortiment	vzdálenost (m)	výkonnost		
		(m ³ /měs)	(m ³ /Nh)	(m ³ /14hod směna)
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

3.4.3 Výkonové porovnání dvou harvesterových uzlů

Neoficiálně podložené pokusy o vytvoření výkonových norem se pokoušeli zhotovit ve Švédsku, kde **porovnávali produktivitu práce dvou harvesterových uzlů** – v prvním uzlu harvester Vimek 404 T s vyvážecím traktorem Vimek 606 TT (tab. 3.4) a ve druhém uzlu středně velký harvester s velkokapacitním vyvážecím traktorem (tab. 3.5). Sestavování norem harvesterových technologií probíhalo v přírodních rovinných podmínkách borových porostů s nejmenšími hmotnostmi těžené dřeviny 0,04 až 0,09 m³/ks při střední vyvážecí vzdálenosti 200 m a při jednosměnném provozu. Výsledky byly zpracovány v roce 2006, zde se ovšem nejednalo o výkonové normy, ale především vznikly **ukazatelé denní výkonnosti**, především proto, že v potaz bylo bráno velmi málo faktorů ovlivňující denní výkonost strojů a tudíž se v praxi velmi těžce aplikují – jejich ukazatelé se mohou mýlit se skutečností až o 40 %. Tyto ukazatelé, ale přinesli zajímavou zkušenost porovnání malých a větších strojů v harvesterovém uzlu a především vhodnost nasazení jednotlivých strojů ať větších či menších, především s důrazem na náklady v Euro na m³ při provozu harvesterových uzlů. (Kabeš, 2010; Kuchta, 2010).

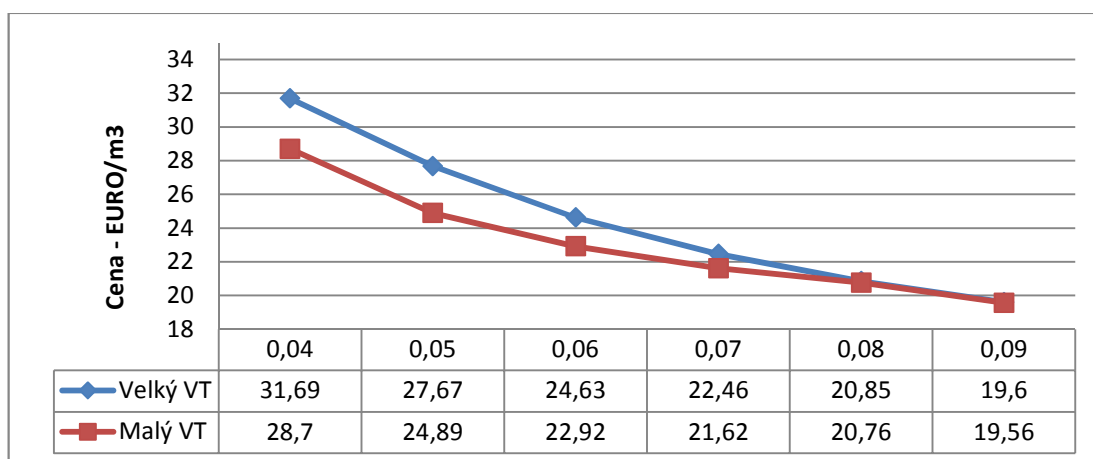
Zkušený švédský operátor společnosti Vimek Christer Wiström dospěl s pracovním kolektivem v roce 2006 k závěru (graf 3.6), že pro nasazení harvesterového uzlu do mladých porostů jsou z hlediska ekonomického efektivnější malokapacitní harvesteru Vimek 404 T ve spojení s malým vyvážecím traktorem Vimek 606 TT, kdy při hmotnosti kusu 0,04 m³/ks je to rozdíl téměř 83 Kč na metr krychlový dříví (měnový kurz v roce 2006 – 1 € = 28,45 Kč). K vyrovnání cen dochází až při hmotnosti kusu (výřezu) 0,09 m³/ks a při dalším porovnání s vyššími hmotnostmi, kde se již finančně vyplácí nasazovat středně-výkonové harvestory se středně-kapacitními vyvážecími traktory. Konečné porovnání dvou harvesterových uzlů – malé a středně výkonové techniky prakticky dokazuje, proč byl požadavek na výrobu malých harvesteru a malých vyvážecích traktorů (Kabeš, 2010; Kuchta, 2010).

Tab. 3.4: Provozní náklady malého harvestorového uzlu (Kabeš, 2010)

Objemová hmotnost (m ³ /kmen)	Výkonost (ks/h) (m ³ /h)		Provozní náklady					
			Harvestor		Vyvážecí traktor		Celkové náklady	
			(Euro/m ³)	(Kč/m ³)	(Euro/m ³)	(Kč/m ³)	(Euro/m ³)	(Kč/m ³)
0,04	77	3,08	21,17	602,29	7,61	216,50	28,70	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

Tab. 3.5: Provozní náklady velkého harvestorového uzlu (Kabeš, 2010)

Objemová hmotnost (m ³ /kmen)	Výkonost (ks/h) (m ³ /h)		Provozní náklady					
			Harvestor		Vyvážecí traktor		Celkové náklady	
			(Euro/m ³)	(Kč/m ³)	(Euro/m ³)	(Kč/m ³)	(Euro/m ³)	(Kč/m ³)
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



Graf 3.6: Cenové porovnání dvou harvestorových uzlů (Kabeš, 2010)

Pozorování a číselné vyhodnocení dvou harvestorových uzlů ve Švédsku je v regionálních podmínkách České republiky v praxi nepoužitelné a to především díky rozdílným podmínkám nasazování harvestorových technologií, kdy u nás v praxi je nasazován Vimek 606 TT po manuálních těžbách ruční motorovou pilou. „Zároveň nesmíme opomenout fakt, že se v severovýchodních zemích vyrábí pouze jeden sortiment o rozdílné délce po stoupání délek po 30 cm“ (Kabeš, 2010).

3.5 Výkonnost operátorů vyvážecích traktorů

Výkonnost lidské práce operátorů vyvážecích traktorů je jeden z faktorů ovlivňující výkonnost daného vyvážecího traktoru. U operátorů vyvážecích traktorů je pracovní výkon závislý na jiných faktorech než u operátorů harvesterů, kde výkon závisí na objemu těžných stromů. U obou strojů má ale zásadní vliv na výkonnost obsluha. „*Harvestory a vyvážecí traktory jsou stroje, u nichž je sice redukován podíl samotné lidské práce, přesto však hraje rozhodující roli při posuzování výkonnosti těchto těžebních strojů*“ (Neruda, Valenta, 2004). Simanov (1998) uvádí, že operátor musí splňovat některé fyziologické a psychologické předpoklady. Z hlediska psychologie práce jsou kladeny nároky na distributivní pozornost (schopnost současného sledování více míst) a předvídavost. Z fyziologických předpokladů musí mít uchazeč o tuto práci např. dobré hloubkové vidění, přiměřenou zrakovou ostrost, barvocit a vizuálně-motorickou koordinaci. Úspěšnost výběru operátorů pomocí psychologických metod se pohybuje mezi 60 – 70 %. Na samotnou výkonnost nemají vliv pouze předpoklady operátora pro danou práci, ale i stupeň jeho zapracování, protože období potřebné pro dosažení 100 % výkonnosti je relativně dlouhé (Tab. 3.6).

Tab. 3.6: Vliv zapracovanosti operátora na jeho výkonnost (Simanov, 1998)

Počet směn	Výkonnost (%)
první směny	35
40	75 - 80
120	90
350 – 390	100

Mezi faktory snižující výkonnost operátorů patří:

- práce v noci
- větší počet sortimentů
- větší počet dřevin
- větší odvozní vzdálenost
- zhoršené terénní podmínky (svah, bažiny)
- zvýšený podíl 2 m výřezů

naopak výkonnost operátorů zvyšuje:

- menší podíl dvoumetrových výřezů
- mýtní těžba formou holoseče

3.6 Specifikace operátora vyvážecího traktoru

V České republice nemusí mít, dle současné legislativy, operátor harvestoru a vyvážecího traktoru pro svou práci žádnou speciální kvalifikaci, ani oprávnění. Kvalifikační podmínkou je získání řidičského oprávnění skupiny T (traktor, samojízdné pracovní stroje) nebo C (motorová vozidla s přípustnou hmotností nad 3 500 kg). Teoreticky nemusí operátor splňovat ani podmínku ukončení základního vzdělání či odborné vzdělání, tzn., že dle platné legislativy nemusí absolvovat žádnou speciální přípravu pro práci v lesním hospodářství. Operátor má však povinnost vlastnit patřičné osvědčení pro práci s hydraulickým jeřábem. Avšak vlastníci těchto strojů s vysokou pořizovací hodnotou, jež dosahuje několika milionu korun, mají zájem, aby operátoři prošli kvalitní odbornou přípravou pro obsluhu stroje. Zájmem vlastníků strojů je maximální možné využití stroje, šetrné zacházení s technikou i včasnou diagnostiku technických problémů. Důležité též je, aby operátoři dbali pozornost na minimalizaci možných negativních dopadů v lesních porostech, na lesní ekosystémy, při nasazení strojů.

Z čistě praktického hlediska by měl operátor vyvážecího traktoru mít potřebné znalosti lesnického oboru a lesnické technologie. Z technických oborů základní znalosti elektroniky, hydrauliky a strojnictví.

V posledních letech probíhá především ze strany lektorů harvestorových technologií tlak na ústavní činitele, aby byla přijatá zákonná norma, jež by stanovovala požadavky na kvalifikaci operátorů harvestorů a vyvážecích traktorů (Dvořák a kol., 2012).

3.7 Terénní a přírodní podmínky ovlivňující výkonnost dopravních strojů při nasazení v lesních porostech

Vyvážení dříví z porostu na odvozní místo by mělo být co nejvíce plynulé, tím lze zabezpečit efektivitu a rentabilitu práce. Mezi primární faktory ovlivňující výkonnost nasazené těžební a dopravní techniky, lze zařadit přírodní podmínky, charakteristiku těžebního zásahu a technologickou charakteristiku pracoviště.

Vyvážecí traktory jsou v současné době nasazovány do různých provozních podmínek - roviny, kopcovitý a členitý terén. Technologicky jsou nasazovány do výchovných zásahů, mýtních těžeb, uplatnění nachází i při podrostowním způsobu hospodaření.

Podmínky pro nasazení vyvážecích traktorů lze 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 hmotnatost těžené dřeviny (m³/ks), síla zásahu (m³).

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

3.7.1 Sklonitost terénu

Sklon svahu je jeden z omezujících přírodních faktorů nasazení vyvážecího traktoru a tedy omezuje použitelnost stroje. V odborné literatuře a příručkách výrobců vyvážecích traktorů se uvádí konstrukčně limitující sklon 25 %, někteří výrobci doplňují, že při soustředování dřeva po spádnici může být sklon terénu cca 40 – 45 %, ale ve vyšších sklonech je už ohrožená stabilita stroje a podstatně se snižuje jeho manévrovatelnost. Obecně platí, že příčný sklon linky by neměl přesahovat 10 %. Slabina sklonitosti terénu může nastat i při výjezdu ze svahové cesty do terénu a naopak, někdy je vhodné tyto výjezdy připravit.

Příčná stabilita stroje se snižuje při naložení, kdy se mění umístění těžiště. Je tedy vhodné, ve větších sklonech, volit směr pojezdu naložených vyvážecích traktorů kolmo na vrstevnice. Účinným opatřením pro zvýšení podélné stability při jízdě po svahu dolů je poutání strojů na lana speciálních navijáků nebo navijákem, který tvoří dodatečnou výbavu stroje. Při dlouhodobém nasazení strojů ve vysoké sklonitosti může dojít v některých případech k přelévání olejové lázně do níže položeného místa, čímž dochází ke špatnému mazání některých komponentů a následnému mechanickému poškození.

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 % (Dvořák a kol., 2012).

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 (Kabeš, 2010).

3.7.2 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 proslé. Dále je pak rozdíl, jestli se vyváží dříví z tvrdých listnatých dřevin nebo z měkkých listnatých dřevin a jehličnatých dřevin (Kabeš, 2012).

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 jezdem vyvážecího traktoru (Kabeš, 2012).

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 období klesá, protože klesá objem vytvořeného nákladu (Kabeš, 2012).



Obr. 3.6: Vyvážecí traktor Entracon 45 Delaware (leden 2013)

3.7.3 Únosnost půdy

Půdní povrch není jen podkladem pro lesní produkci. Lesní půda představuje složitý systém pro život organismů, produkci rostlin a dřevin, zajišťování hydrologických procesů a řadu dalších funkcí. Tyto půdní poměry mohou být narušovány těžební a dopravní činností. Pro jejich minimalizaci je nutné dodržovat základní provozní podmínky. Z technického pohledu dochází při stlačování ke zvýšení objemové hmotnosti půdy, zhoršování propustnosti vody a nárůstu nebezpečí vodní eroze. U kořenů dochází ke zvýšenému mechanickému odporu a horšímu zásobování vodou a kyslíkem, což vede ke snížení přírůstu, který je snížen i vlastním mechanickým narušením kořenového systému (Dvořák a kol., 2012).

Náročným ekologickým požadavkům na zhutnění půdy odpovídá nejnižší třída vyvážecích traktorů do hmotnosti 9 tun (tab. 3.7, obr. 3.7), jež půdu enormně nezatěžuje i po několikerém přejíždění v jedné stopě. Měrný tlak na půdu je nízký, především díky použití nízkotlakých pneumatik s danou šířkou, jež byly stroje výrobcem k tomuto účelu opatřeny a tím jsou škody na půdním povrchu minimální. Při posuzování únosnosti půdy je důležité roční období, kdy v zimě za mrazivého počasí je půda umrzlá, ale v období, kdy dochází k tání sněhu či v období dešťů je půda nasycená vodou a tím se začínají vytvářet na přibližovacích linkách a nezpevněných lesních cestách vyjeté koleje.

Nejvíce ke zhutňování půdy vyvážecími 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).

Tab. 3.7: Porovnání hmotností malých vyvážecích traktorů

Výrobce a typ VT	Vimek 606 TT	Terri 34	LogBear F4000	Entracon Delaware
Hmotnost stroje (kg)	2960	4340	5100	5450
Nosnost stroje (kg)	3000	4000	4000	4500

Test únosnosti půdy můžeme provést jednoduchým způsobem. Na webových stránkách „Bavorského zemského úřadu pro les a lesní hospodářství (LWF) doporučují v terénu provést jednoduchý test sjízdnosti. Test sjízdnosti se zjistí ze sježděného půdního materiálu, kdy z půdního materiálu zformujeme kuličku a tuto kuličku švihem hodíme na hladkou půdu, následně vzhled kuličky po hodě poukazuje na sjízdnost půdy, jak je uvedeno v příloze č.1.

Snížení tlaku na lesní půdu:

Tlak je možné snižovat i ochranným podkladem na půdním povrchu. Ty jsou z přírodních nebo z umělých materiálů. V provozu je podklad nejčastěji tvořen klestovým kobercem a jeho vytváření při odvětvování stromu je považováno za samozřejmou součást výrobního postupu. Pro svou účinnost je požadována síla klestového koberce, přes který je tlak rozkládán na větší plochu, až 30 cm. Skutečnost je však jiná a musíme vycházet ze zavětvění stromů v porostech, kde jsou těžebně-dopravní zásahy prováděné. Klestový koberec je často přerušovaný. Z těchto důvodů je požadováno ukládání klestu především na náběhy stromů, které jsou nejvíce náchylné k poranění, nebo do již vyjetých kolejí. Jako přirozené podklady je možné používat i silnější dříví (hroubí) nebo kamenivo. Dříví nebo kámen je vkládáno také do vyjetých kolejí nebo v místech čtenějších přejezdů, kde hrozí

větší riziko zhutnění půdního podkladu (např. vjezd do lesního porostu, podmáčený mikrorelief, který nelze objet apod.). Nevýhodou je nemožnost následného upotřebení (Malík, Dvořák, 2007).



Obr. 3.7: Poškození lesní půdy

Přesto je nutné využívat operativní možnosti vedoucí ke snižování celkového tlaku na půdu:

- nasazení vícenápravových strojů s nízkotlakými pneumatikami;
- minimalizace pojíždění ve vlhkém stavu půdního podkladu a přesun práce do období dočasného zpevnění podkladu suchem nebo mrazem, pokud to charakter situace umožňuje
- navyšování objemu nákladu úměrně únosnosti půdního podkladu
- vytváření klestového koberce bezprostředním odvětčováním a odřezáváním vrcholů před strojem na přibližovací linku

Na základě rozvoje harvesterových technologií lze předpokládat zlepšení výrobní efektivity a redukci nákladů v provozu lesního hospodářství ČR jak při běžném provozu, tak při jejich nasazení po živelných katastrofách při rychlém odstraňování jejich následků (Malík, Dvořák, 2007).

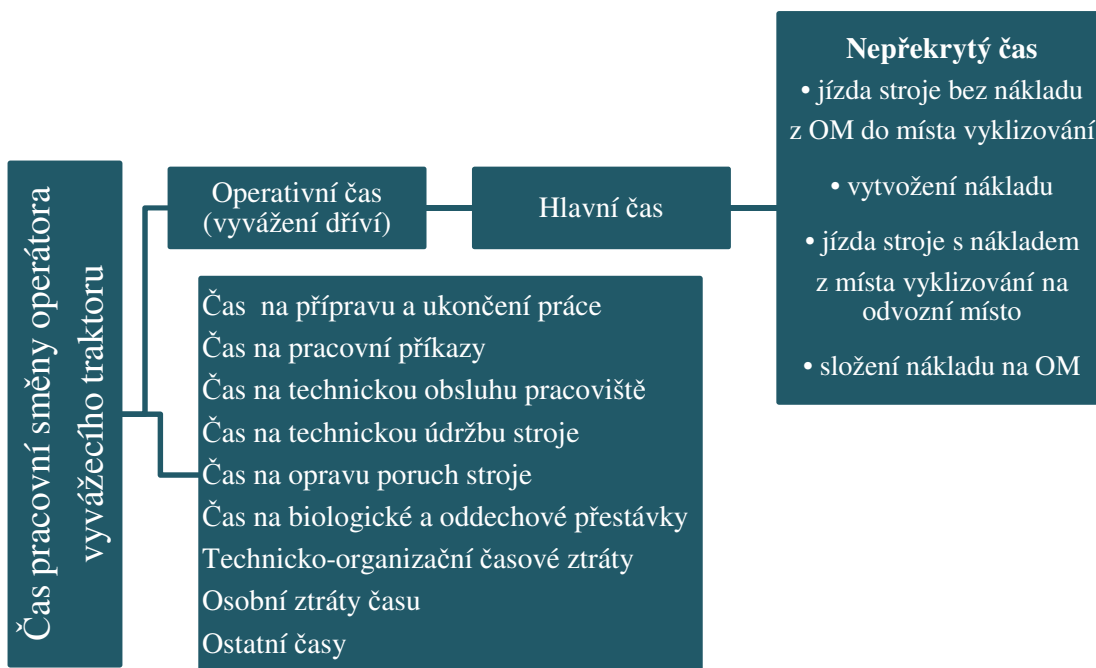
4 Výsledky

V této kapitole je shrnutí pracovních snímků, vzniklých při terénním měření vyvážecího traktoru v provozu. Je zde – analýza úseků pracovní operace, analýza dopravního procesu a jeho členění, analýza rozboru využití pracovního dne, vliv vybraných činitelů na operativní čas a produktivita práce. Závěrem celé kapitoly je návrh výkonových norem vyvážecího traktoru o výkonu do 60 kW, tzn. kategorie malé vyvážecí traktory, z hodnot zjištěných experimentálním měření v terénu ve vybraných výrobních podmínkách.

4.1 Analýza výrobního procesu

Pro zjištění objektivních a podložených ukazatelů analýzy výrobního procesu se vychází ze spotřeby času ve výrobní fázi, kdy s vyvážením dříví jsou spojeny časy nutné pro splnění pracovního úkolu. Pro analýzu výrobního procesu vycházíme ze spotřeby směnového času (obr. 4.1), který rozlišujeme na spotřebu času pracovní operace a na spotřebu jednotlivých časů během pracovního dne neboli jedné pracovní směny. Nejdůležitějším časem je čas práce, při kterém operátor vykonává pracovní úkoly nutné pro dosažení cíle. Primárním časem je čas jednotkový, jemuž odpovídá délka času na pracovní operaci, tj. naložení připravených sortimentů a jejich doprava na odvozní místo vyvážecím traktorem. Dalšími časy práce jsou časy dávkové nebo směnové potřebné pro vlastní realizaci pracovní operace (časy na přípravu a ukončení práce, časy na pracovní příkazy, časy na technickou obsluhu pracoviště, časy na opravu poruch stroje a další) a časy ztrátové (zbytečné) způsobené technicko-organizačními nedostatky nebo nedbalostí operátora. S prací na výrobní jednotce jsou sledovány výrobní podmínky, tzn. identifikační údaje pracoviště, technické, pracovní a organizační podmínky práce (příloha!!), jejichž závislost je analyzována pro možné procentické úpravy navržených normativů (Dvořák a kol., 2012).

K cílenému získávání přehledu o celkové spotřebě času během směny slouží snímek pracovního dne, kdy čas směny je měřen po celou pracovní směnu od zahájení první činnosti operátora vyvážecího traktoru až po jeho odchod z pracoviště, na který již nenavazuje žádná činnost spojená se zajištěním skutečností potřebných pro provoz stroje v dalších směnách. Měřením jsou získávány hodnoty spotřeby času nejenom samostatné pracovní operace, ale i ostatní neoperativní časy, ať již jsou do času práce započítány nebo nezapočítány (Dvořák a kol., 2012). Výsledný snímek je použitelný pro rozbor organizace práce i pro normativní účely a jsou v něm zachyceny podrobně jednotlivé pracovní jevy během směny. Snímek pracovního dne operátora musí být z důvodu nahodilých a typických jevů opřen v závěru o více snímků jednoho pracovníka (Klouta, 1988).



Obr. 4.1: Schéma směnového času vyvážecího traktoru

4.2 Analýza úseků pracovní operace

Pracovní operace vyvážení dříví vyvážecím traktorem označujeme ve snímku jako čas pracovní a skládá se ze čtyř pracovních operací – 1. jízda z odvozního místa do místa nakládání (porost, paseka apod.) t'_{A121} – 2. sestavení nákladu t'_{A122} – 3. jízda z místa nakládání na odvozní místo t'_{A123} – 4. složení nákladu t'_{A124} . Pracovní náplň a mezní body jednotlivých druhů časů jsou v tabulce č. 4.1.

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

Druh času práce	Pracovní náplň	Počáteční mezní bod	Konečný mezní bod	
Časy pravidelné				
A	121	<u>Jízda stroje bez nákladu z odvozního místa k místu sestavení nákladu na výrobní jednotce</u> (k porostu, k pasece, k hrání dřeva – lanovka)	Rozjetí vyvážecího traktoru	Zastavení vyvážecího traktoru
	122	<u>Vytvoření nákladu</u> – dojezd ke dříví a rozložení hydraulické ruky do pracovní polohy - sbírání jednotlivých sortimentů na ložnou plochu vyvážecího traktoru – složení hydraulické ruky do přepravní polohy = ukončení sestavování a úpravy nákladu	Rozložení hydraulické ruky do pracovní polohy	Složení hydraulické ruky do přepravní polohy

123	Jízda stroje s nákladem po přibližovací lince nebo po pasece na odvozní místo	Rozjetí vyvážecího traktoru	Zastavení vyvážecího traktoru
124	Složení nákladu na odvozním místě – složení nákladu, potřební začelení hraně a rozřídění sortimentů na skládce	Rozložení hydraulické ruky do pracovní polohy	Složení hydraulické ruky do přepravní polohy

4.2.1 Celkový čas na pracovní operaci vyvážení dříví – T'_{AI}

Součtem času jednotlivých pracovních operací - 1. jízda z odvozního místa do místa nakládání (porost, paseka apod.) t'_{AI21} - 2. sestavení nákladu t'_{AI22} - 3. jízda z místa nakládání na odvozní místo t'_{AI23} - 4. složení nákladu t'_{AI24} , se dostaneme k výslednému číslu jednoho pracovního snímku, neboli celkovému času na pracovní operaci vyvážení dříví (T'_{AI}). Tento čas můžeme rozšířit o veškeré snímky daného pracoviště a tím získáme hodnotu času na pracovní operaci vyvážení dříví konkrétního pracoviště (porost, vývozní skládka apod.).

Celkový čas na pracovní operaci (čas operace) vyvážení dříví je vyčíslen z experimentálního měření prováděného v terénu (r. 2013 – 2014) - pro účely analýzy jednotlivých úseků pracovní operace je vycházeno z 28 směn, během kterých bylo evidováno 230 pracovních operací. Celková pracovní operace je vyčíslena jako průměr vypočítaný součtem veškerých naměřených pracovních operací za dobu experimentálního měření v terénu a vydělením celkovým počtem naměřených pracovních operací. Do průměrné pracovní operace a jejich pracovních úseků byl zahrnut pouze pracovní čas (T'_{AI}). Z pracovních operací jsou vyloučeny veškeré ostatní časy, které evidentně prodlužují pracovní operaci. Průměrná a souhrnná spotřeba času na dílčí pracovní operace je v tabulce 4.2, pro snadnější představu je spotřeba pracovního času zobrazena v procentech v grafu 4.1.

Tab. 4.2: Souhrnná spotřeba času na dílčí pracovní úseky vyvážení dříví

Úsek pracovní operace		Průměrná spotřeba času		Souhrnná spotřeba času		(%)
		(min)	(h)	(min)	(h)	
Jízda do porostu	t'_{AI21}	5,14	0,09	1183	19,71	16
Vytvoření nákladu	t'_{AI22}	15,41	0,26	3544	59,10	46
Jízda s nákladem	t'_{AI23}	5,77	0,10	1326	22,10	17
Složení nákladu	t'_{AI24}	7,02	0,12	1614	26,90	21
Pracovní operace celkem	T'_{AI}	33,33	0,55	7667	127,78	100

Z tabulky 4.2 je zřejmé, že celkový čas na pracovní operace je v průměru 33,33 min (0,55 h) - spotřeba času na jízdu s vyvážecím traktorem je 10,91 min (0,19 h) a představuje

tak spotřebu 33 % času z celkové pracovní operace, na sestavení a složení nákladu připadá spotřeba času 22,43 min (0,38 h), což představuje 67 % času z celé pracovní operace.

Graf. 4.1: Složení průměrné pracovní operace

Pracovní čas jednotlivých operací je ovlivněn faktory, které prokazatelně usnadňují nebo stěžují pracovní operaci vyvážení dříví. Tyto faktory můžeme rozčlenit do několika skupin:

- **přírodní podmínky** – sklon svahu (%), čas těžby, náchylnost k erozi, únosnost půdy, průjezdnost terénem, stav povrchu půdy,
- **charakteristika těžebního zásahu** – druh těžby, těžená dřevina, průměrná hmotnatost těžené dřeviny (m^3/kmen), síla zásahu (m^3/ha),
- **technologická charakteristika pracoviště a zásahu** – odvozní místo, skupinovití porostu, zpřístupnění nitra porostu, sortimenty vyráběné sortimentní metodou, technické možnosti stroje.

Na faktorech ovlivňující pracovní čas a tím i výkon stroje jsou sestaveny navrhované výkonové normy (kapitola 3.7) – střední vyvážecí vzdálenost a objemová hmotnatost těžené dřeviny a na průsečíku těchto dvou ukazatelů jsou stanoveny normativní hodnoty pro vyvážení dříví.

4.2.2 Čas na jízdě z odvozního místa do místa nakládání – t'_{A121}

Tento úsek pracovní operace je zahájen okamžikem následujícím po uložení hydromanipulátoru do pojezdové polohy a odjezdem vyvážecího traktoru z odvozního místa do místa vyklizování. Tato část pracovního času je označena jako „ T'_{A121} “ a z celé pracovní operace zabírá v průměru **16 %**, což je **5,14 min (0,09 h)** z celkového pracovního času.

Délka času na pracovní úsek „ T'_{A121} “ je ovlivněn především přibližovací vzdáleností, překážkami na trase a přírodními podmínkami, dále pak zkušenostmi operátora

a technickým možnostem stroje. Průměrné časové hodnoty vyvážecí vzdálenosti zobrazuje tabulka 4.3.

Tab. 4.3: Průměrný čas na jízdu z odvozního místa do porostu

Vyvážecí vzdálenost	Spotřeba času na jízdu z OM do porostu
(m)	(min)
do 100	1,25
101 - 200	2,40
201 - 300	3,15
301 - 400	4,13
401 - 500	5,18
501 - 600	6,00
601 - 700	7,29
701 - 800	8,09
801 - 900	9,11
901 - 1000	9,58

4.2.3 Čas na sestavení nákladu – t'_{A122}

Tento pracovní úsek je zahájen zvednutím hydromanipulátoru z pojezdové do pracovní polohy po příjezdu k první hromadě se sortimenty (výřezy). Pracovní úsek pracovní operace vyvážení dříví označujeme ve snímku pracovních operací operátora vyvážecího traktoru jako pracovní čas „ t'_{A122} “ a z celé pracovní operace zabírá nejvíce času v průměru **46 %**, což je **15,41min (0,26 h)** z celkového pracovního času. Tento pracovní úsek je ovlivněn především druhem prováděné těžby, provedením těžebního zásahu (motomanuálně, mechanizovaně), sortimenty v porostu (počet sortimentů, dřevinné členění) a dalšími skutečnostmi.

Nejméně času, při sestavování nákladů, se spotřebuje při nákladu z kulatinových výřezů o délkách 4 nebo 5 m a výřezů „KPZ“ (kulatina pro průmyslové zpracování). Při vyvážení krátkých sortimentů např. dvoumetrové, třímetrové výřezy, lze náklad vytvořit složením dvou hraní za sebe, tím lze znatelně ušetřit spotřebu času na jeden m³ vyvezené dřevní hmoty. Při nakládání operátoři dbají na stabilitu vytvářeného nákladu a správném uložení, pokud je náklad příliš vzadu, tak může dojít k přetížení stroje, stejně tak při překládání stroje.

Časová náročnost na sestavení nákladu je v neposlední řadě závislá na schopnostech operátora vyvážecího traktoru.

4.2.4 Čas na jízdu s nákladem na odvozní místo - t'_{A123}

Tento čas je měřen od vytvoření nákladu a uložení hydromanipulátoru do pojezdové polohy až do doby příjezdu vyvážecího traktoru na odvozní místo. Tato část pracovního času je označena jako „ T'_{A123} “ a z celé pracovní operace zabírá v průměru **17 %**, což je **5,77 min (0,10 h)** z celkového pracovního času.

Tento pracovní úsek je součástí hlavní pracovní operace a je obdobou času na jízdu z OM do porostu (tab. 4.4), ale zde dochází k zatížení vyvážecího traktoru nákladem, kdy plně naložený traktor se s vyskytujícími překážkami znatelně hůře ovládá, jelikož s naloženým nákladem se zvyšuje těžiště vyvážecího traktoru a hrozí tak převrácení stroje při neopatrném překonávání překážek. Vypozorováno v terénu bylo, že znatelné riziko představují pařezy, kameny, nepředvídatelný stav povrchu půdy a jiné operátorem těžko odhadnutelné překážky, proto je velmi důležité zmapování si terénu i s ohledem snížení negativního dopadu při vyvážení dříví, především snížení erozních rýh, vyjetých kolejí a poškození stojících stromů. Operátor často volil, pokud to bylo možné, směr vyvážení po spádnici. Což usnadňovalo uložení sortimentů v zimním období, kdy sortimenty byly často od sněhu, a sklouzávali.

Tab. 4.4: Průměrný čas na jízdu z porostu na odvozní místo

Vyvážecí vzdálenost (m)	Spotřeba času na jízdu z OM do porostu (min)
do 100	1,50
101 - 200	2,42
201 - 300	3,48
301 - 400	4,33
401 - 500	5,70
501 - 600	6,20
601 - 700	6,84
701 - 800	7,64
801 - 900	8,98
901 - 1000	10,08

Porovnání času jízdy z odvozního místa do porostu a času jízdy z porostu na odvozní místo je v tab. 4.5.

Tab. 4.5: Porovnání průměrných časů jízdy z OM do porostu a z porostu na OM

Druh jízdy	Čas t' (min)	%
Čas jízdy VT z OM do porostu	5,14	16
Čas jízdy naloženého VT z porostu na OM	5,77	17

Důležitými faktory ovlivňující spotřebu času na jízdu stroje s nákladem nebo bez něj je střední vyvážecí vzdálenost, dále pak únosnost půdy, kdy v případě ovlivnění půdy vodou dochází k boření vyvážecího traktoru, a tím ke zvýšené spotřebě času na jízdu stroje z porostu na odvozní místo. Částečné snížení poškození lesní půdy či lesní dopravní sítě operátoři praktikují vytvářením menších nákladů a postupným vyvážením na zpevněný povrch, kde později vytvoří plný náklad a využijí tak celou ložnou plochu vyvážecího traktoru. Nedílnou součástí jsou opět zkušenosti operátorů vyvážecích traktorů.

Negativní (přírodní) faktory zvyšují spotřebu pracovního času a jsou ošetřeny procentuálními přírůzky k základní výkonové normě.

4.2.5 Čas na složení nákladu - t'_{A124}

Tento čas je měřen od zvednutí hydromanipulátoru z přepravní do pracovní polohy po příjezdu na odvozní místo a zahájení skládání nákladu do hrání. Následně pracovní úsek je ukončen složením hydraulického jeřábu na ložnou plochu a zahájením (t'_{A121}). Tato část pracovního času je označena jako „ T'_{A124} “ a z celé pracovní operace zabírá v průměru **21 %**, což je **7,02 min (0,12 h)** z celkového pracovního času. Spotřeba tohoto času, v porovnání s průměrným časem nakládáním v porostu, je výrazně nižší, konkrétně v průměru o **8,39 min**. Tento pokles spotřeby času je dán především tím, že vyvážecí traktor skládá sortiment zpravidla na jednom místě a tedy nemusí výrazněji popojíždět, tak jak je tomu při vytváření nákladu.

Časová náročnost na složení nákladu se mění podle druhu těžby v závislosti s množstvím vyrobených sortimentů spojených se sortimentací na jednotlivých pracovištích. Doba skládání se prodlužuje i při vykládání dvoumetrových výřezů, kdy na ložné ploše vyvážecího traktoru jsou dvě hráně, dá se odhadnout, že čas se zvýší 1,5 až 2 – krát oproti jedné hrani se čtyřmetrovými výřezy.

4.3 Rozbor spotřeby směnového času

Snímkování pracovního dne je po celou pracovní směnu – od zahájení (příjezd operátora na pracoviště) až po ukončení pracovní směny (provedená údržba stroje, označení dříví na odvozním místě) a odjezd operátora z pracoviště. Toto časové vymezení pracovního dne nemusí být konečné, pokud operátor z pracoviště odjíždí do dílen, do skladu vyzvednout objednané náhradní díly nebo provádí mimo pracoviště sám nákup provozních materiálů (např. náhradní díly, PHM, oleje). Pracovní náplň a mezní body jednotlivých druhů časů jsou v tabulce č. 4.6.

V této kapitole je vyhodnocení času a podílu jednotlivých dějů, které probíhají během pracovní směny. V rámci dvou různých pracovišť, kdy v rámci každého pracoviště pracoval vždy konkrétní operátor a stroj, jsem pro snadnější orientaci rozlišil tyto pracoviště barevně – zelená (číslo operátora 1/1, Entracon) a modrá (číslo operátora 2/1, Vimek).

Tab. 4.6: Rozdělení pracovní operace na jednotlivé úseky a jejich mezní body

Druh času práce	Pracovní náplň	Počáteční a konečný mezní bod
Normovatelný čas		
T'_{A1}	Pracovní operace vyvážení dříví vyvážecím traktorem označujeme ve snímku jako čas pracovní a skládá se ze čtyř pracovních operací – 1. jízda z odvozního místa do místa nakládání (porost, paseka apod.) t'_{A121} – 2. sestavení nákladu t'_{A122} – 3. jízda z místa nakládání na odvozní místo t'_{A123} – 4. složení nákladu t'_{A124} .	Okamžik zahájení příslušné práce - okamžik ukončení příslušné práce.
T'_{B101}	Doba na předání technické dokumentace a instrukcí k provádění jednosměnné nebo vícesměnné práci na výrobní jednotce (jeden nebo více lesních porostů) a předání práce po jejím ukončení; kontrola pracoviště před zahájením dalších prací. Instrukce jsou předávány před zahájením nebo ukončení prací na výrobní jednotce, kde práce nemusí probíhat po dobu celé jedné směny, ale může být kratší nebo být ukončená v průběhu dalších směn. Čas je proto označován jako dávkový.	Okamžik zahájení příslušné práce - okamžik ukončení příslušné práce.
T'_{B102}	Čas na přepravu stroje na pracoviště, čas na asanaci poškozených stromů fungicidy a čas na bezpečnostní a ochranná opatření minimalizující škody na pracovišti (výrobní jednotce).	
T'_{C103}	Doba na předání instrukcí ze strany zadavatele práce tj. THP na počátku směny nebo v průběhu směny.	Okamžik zahájení příslušné práce - okamžik ukončení příslušné práce.
T'_{C104}	Čas na servis stroje po ukončení směny nebo v průběhu směny, pokud není spojen s náhradou poškozené části stroje.	
T'_{C105}	Čas potřebný na opravu stroje v průběhu směny (např. výměna poškozených hydraulických hadic), pokud je oprava prováděná operátorem a ne další osobou.	

T''_2	Čas na nezbytně nutné přestávky za účelem biologických potřeb a stravování. Jestliže tyto přestávky nepřekročí stanovený Zákoníkem práce č. 262/2006 Sb., nelze je považovat za zbytečné.	Okamžik zahájení příslušné práce - okamžik ukončení příslušné práce.
Ztrátové časy		
T''_E	Doba přestávek zapříčiněných technicko-organizačními problémy, např. čekání nezaviněné operátorem z důvodu poruchy stroje, kterou nebylo možno odstranit na pracovišti operátorem a musel být zajištěn servis; čekání na příjezd přepravních trajlerů; vykonávání práce, která není předmětem časové studie.	Okamžik zahájení příslušné práce - okamžik ukončení příslušné práce.
T''_D	Časové ztráty na osobních (ne služebních) diskuzích s nadřízenými, spolupracovníky nebo náhodnými osobami na pracovišti, které nebyly založené na pracovním základu.	Okamžik zahájení příslušné práce - okamžik ukončení příslušné práce.

4.3.1 Snímek pracovního dne vyvážecího traktoru

Z pracovních snímků je nejvyšší spotřeba z celkového času na **operativní čas** (pracovní operace), který tvoří 70,43 % (4,8 h) z průměrné délky směny 6,82 h (tab. 4.6). Druhým nejvíce čerpaným časem v rámci snímku pracovního dne je čas na **biologické a oddechové přestávky** 7,18 % (0,49 h) – tímto časem operátoři dodržují zákonnou povinnost na přestávky danou zákonem č. 462/2006 Sb. (Zákoník práce), která stanovuje třicetiminutovou přestávku v rámci pracovní doby. Přestávka by po 6 hodinách práce měla činit nejméně 30 min, je-li rozdělena tak minimálně 15 min času na jídlo a oddech. Délka pracovní doby nesmí přesáhnout 12 h a čas přestávky na jídlo a oddech se do pracovní doby nepočítá, pokud se nekryje s přestávkami bezpečnosti (Dvořák a kol., 2012). Dalším časem je **čas technicko-organizačních ztrát** ve výši 6,45 % (0,44 h), dále pak **příprava a ukončení práce** 5,36 % (0,37 h). Ostatní časy se pohybují pod hranicí 5 % z celkové délky směny – v sestupné tendenci představoval průměrný **čas na opravu poruch** stroje 3,37 % (0,23 h), průměrný **čas na údržbu stroje** 2,75 % (0,19 h), průměrný **čas na technickou obsluhu pracoviště** 1,73 % (0,12 h) – především čas potřebný na asanaci poškozených stromů, průměrný **čas na pracovní příkazy** 0,67 % (0,05 h).

Na délce ztrátových časů měly podstatný vliv technicko-organizační ztráty zapříčiněnou špatnou organizací práce, především pak dodržení bezpečné vzdálenosti při kácení dříví, či překážky na trase a dále pak osobní ztráty způsobené samotnými operátory (soukromé telefonické hovory, diskuze se spolupracovníky na mimopracovní tematiku).

Bilance normální spotřeby času připouští průměrnou výši oprav ze směnového času 30 min (0,5 h), který je součástí normativů. Tento čas zahrnuje opravy prováděné na pracovišti

operátorem bez nutnosti přepravy stroje do servisních dílen nebo přivolání profesionálního technika k opravě. Dále je do normální spotřeby času zahrnuta pracovní přestávka 30 min (0,5 h) v jedné pracovní směně dle Zákoníku práce a vyloučeny jsou všechny ztrátové časy (technicko-organizační a osobní ztráty). V rámci normální spotřeby času činí průměrná délka pracovní směny práce vyvážecího traktoru 6,52 h z toho čas na pracovní operace 73,67 % (4,8 h).

Tab. 4.6: Bilance spotřeby směnového času vyvážecího traktoru

Čas směny	Značení času	Skutečná spotřeba času			Normální spotřeba času		
		(min)	(h)	(%)	(min)	(h)	(%)
pracovní operace	T'_{AI}	288,25	4,80	70,43	288,25	4,80	73,67
příprava a ukončení práce	T'_{BI01}	21,95	0,37	5,36	21,95	0,37	5,61
pracovní příkazy	T'_{CI02}	2,73	0,05	0,67	2,73	0,05	0,70
technická obsluha pracoviště	T'_{CI03}	7,07	0,12	1,73	7,07	0,12	1,81
údržba stroje	T'_{CI04}	11,25	0,19	2,75	11,25	0,19	2,88
oprava poruch stroje	T'_{CI05}	13,81	0,23	3,37	30	0,5	7,67
biologické a oddechové přestávky	T'_2	29,37	0,49	7,18	30	0,5	7,67
technicko-organizační ztráty	T'_E	26,42	0,44	6,45	0	0	0,00
osobní ztráty	T'_D	8,41	0,14	2,06	0	0	0,00
celkem	T	409,25	6,82	100,00	391,24	6,52	100,00

Rozdílnosti organizace pracovišť je v tabulce č. 4.7 a č. 4.8. Jako zřejmý ukazatel dne je celková délka směny, kdy u operátora Entraconu, který vykonává práci na propůjčeném stroji jako „Osoba samostatně výdělečně činná“ je délka směny 7,70 h, toto číslo je ovlivněno finanční motivací za vyvezený m³, avšak je limitováno pracovním harmonogramem organizace. Celková délka pracovní směny operátora Vimeku je 5,94 h, tato relativně krátká délka směny je dána pracovním právním vztahem, kdy operátor je v zaměstnaneckém vztahu a délku směny určuje nadřízený pracovník, motivací práce je měsíční mzda s procentuální odměnou za provedenou práci. U operátora stroje Entracon jsou biologické a oddechové přestávky v průměru 35,30 min, což v tomto případě bylo dáno délkou pracovních směny, kdy v některých případech byla délka i 10,5 hodiny.

Tab. 4.7: Spotřeba směnového času vyvážecího traktoru Entracon 1/1

Čas směny	Značení času	Skutečná spotřeba času			Normální spotřeba času		
		(min)	(h)	(%)	(min)	(h)	(%)
Pracovní operace	T'_{AI}	325,10	5,42	70,35	325,10	5,42	75,83
příprava a ukončení práce	T'_{BI01}	24,00	0,40	5,19	24,00	0,40	5,60
pracovní příkazy	T'_{CI02}	0,90	0,02	0,19	0,90	0,02	0,21
technická obsluha pracoviště	T'_{CI03}	4,20	0,07	0,91	4,20	0,07	0,98
údržba stroje	T'_{CI04}	14,50	0,24	3,14	14,50	0,24	3,38
oprava poruch stroje	T'_{CI05}	16,50	0,28	3,57	30,00	0,50	7,00
biologické a oddechové přestávky	T'_2	35,30	0,59	7,64	30,00	0,50	7,00
technicko-organizační ztráty	T'_E	29,00	0,48	6,28	0,00	0,00	0,00
osobní ztráty	T'_D	12,60	0,21	2,73	0,00	0,00	0,00
celkem	T	462,10	7,70	100	428,70	7,15	100

Tab. 4.8: Spotřeba směnového času vyvážecího traktoru Vimek 2/1

Čas směny	Značení času	Skutečná spotřeba času			Normální spotřeba času		
		(min)	(h)	(%)	(min)	(h)	(%)
pracovní operace	T'_{AI}	251,39	4,19	70,54	251,39	4,19	71,06
příprava a ukončení práce	T'_{BI01}	19,89	0,33	5,58	19,89	0,33	5,62
pracovní příkazy	T'_{CI02}	4,56	0,08	1,28	4,56	0,08	1,29
technická obsluha pracoviště	T'_{CI03}	9,94	0,17	2,49	9,94	0,17	2,81
údržba stroje	T'_{CI04}	8,00	0,13	2,24	8,00	0,13	2,26
oprava poruch stroje	T'_{CI05}	11,11	0,19	3,12	30	0,50	8,48
biologické a oddechové přestávky	T'_2	23,44	0,39	6,58	30	0,50	8,48
technicko-organizační ztráty	T'_E	23,83	0,40	6,69	0	0,00	0,00
osobní ztráty	T'_D	4,22	0,07	1,18	0	0,00	0,00
celkem	T	356,39	5,94	100	353,78	5,9	100

4.3.2 Ukazatele 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).

4.3.2.1 Využití pracovního dne

Ukazatel průměrného využití pracovního dne je dán vztahem (1):

$$\bar{K}_1 = \frac{\bar{T}_1 + T_2}{T} \cdot 100 \quad (\%) \quad (1)$$

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. 4.9: Ukazatel průměrného využití pracovního dne operátora vyvážecího traktoru - \bar{OK}_1

Číslo operátora	Vyvážecí traktor	\bar{OT}_1		T_2		\bar{OT}		\bar{OK}_1 %
		min	h	min	h	min	h	
1/1	Entracon	349	5,82	30	0,5	462,10	7,7	82
2/1	Vimek	271	4,52	30	0,5	356,39	5,94	84

Ukazatel průměrného využití pracovního dne operátorů vyvážecího traktoru (tab 4.9) je u obou operátorů přibližně stejný. Na výslednou procentuální hodnotu ukazatele využití pracovního dne mají vliv veškeré mimo pracovní časy, které jsou součástí pracovní směny. Pro operátory vyvážecích traktorů není žádným zvláštním předpisem stanoven čas obecně nutných přestávek, proto minimální délka pracovní přestávky je závazná ze Zákoníku práce (č. 262/2006 Sb.) a tato doba se nezapočítává do pracovní doby. V těchto případech je stanovena pracovní přestávka v délce 30 minut pro 8 hodinovou směnu dle Zákoníku práce, pokud by pracovní směna trvala déle jak 8 hodin, tak je opět nutné stanovit délku pracovní přestávky.

Tím, že není pro operátory vyvážecích traktorů stanovena žádná délka pracovní doby a zároveň není stanoven ani čas obecně nutných přestávek, tak závisí délka pracovní doby především na operátorech, jak dlouho budou se strojem pracovat a jak dlouhé budou jejich přestávky. Často firmy nabízející služby v lesnictví platí svým zaměstnancům nebo živnostníkům určitý podíl z tržby za provedenou práci a tak operátoři se snaží podat maximální pracovní výkon na úkor zákonem předepsaných přestávek a délce pracovní směny, která dle zákona je 12 hodin denně.

Z prováděných měření vychází průměrná délka směny 6,82 hod po zprůměrování veškerých měřených směn. Skutečná délka průměrné přestávky z pracovní směny je 0,49 hod. Po odečtení průměrné přestávky z pracovní směny zůstává 6,33 hod na ostatní směnové

časy. V tomto případě se operátoři vyvážecího traktoru snaží dodržovat předepsanou pracovní přestávku a délku pracovní směny.

Průměrný čas práce (\bar{T}_1) je daný vztahem (2):

$$\bar{T}_1 = \bar{T} - \bar{T}_2 - \bar{T}_E - \bar{T}_D \quad (\text{min}) \text{ (h)} \quad (2)$$

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. 4.10: Průměrný čas práce operátora vyvážecího traktoru Entracon - $\bar{\varnothing T}_i$

Číslo operátora	Vyvážecí traktor	$\bar{\varnothing T}$		$\bar{\varnothing T}_2$		$\bar{\varnothing T}_E$		$\bar{\varnothing T}_D$		$\bar{\varnothing T}_1$	
		min	h	min	h	min	h	min	h	min	h
1/1	Entracon	462,1	7,7	35,30	0,64	29	0,48	12,6	0,21	385,2	6,42
2/1	Vimek	356,39	5,94	23,44	0,39	23,83	0,40	4,22	0,07	304,9	5,08

Délka směny (T) není jednoznačně stanovená (tab. 4.10), zejména v případech kdy stroj bývá najímán jako služba a operátor tímto strojem vykonává podnikatelskou činnost. Proto při výpočtu vycházíme z průměrné délky odpracované směny.

4.3.2.2 Podíl zbytečné spotřeby času zaviněné pracovníkem

Ukazatel průměrného podílu zbytečné spotřeby času zaviněné pracovníkem je

dán vztahem (3)

$$\bar{K}_2 = \frac{\bar{T}_2 - T_2 + \bar{T}_D}{T} \cdot 100 \text{ (%) } \quad (3)$$

V případě, že $\bar{T}_2 < T_2$ potom platí vztah (4)

$$\bar{K}_2 = \frac{\bar{T}_D}{T} \cdot 100 \text{ (%) } \quad (4)$$

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 osobních přestávek (min) (h)

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

T průměr skutečně naměřených časů délky směn (min) (h)

Tab. 4.11: Průměrný podíl zbytečné spotřeby času zaviněné operátorem vyvážecího traktoru - $\bar{\phi}K_2$

Číslo operátora	Vyvážecí traktor	$\bar{\phi}T$		$\bar{\phi}T_2$		T_2 dané		$\bar{\phi}T_D$		$\bar{\phi}K_2$
		min	h	min	h	min	h	min	h	%
1/1	Entracon	462,10	7,70	35,30	0,64	30	0,5	12,60	0,21	3,87
2/1	Vimek	356,39	5,94	23,44	0,39	30	0,5	4,22	0,07	1,18

Každá mimopracovní spotřeba času operátorem, mimo předepsané pracovní přestávky ze zákona č. 262/2006, je zbytečná. U operátora stroje Vimek (tab. 4.11) prokazatelně nedochází k vyčerpání minimálního času na plánované přestávky dle zákona č. 262/2006 Sb. a tak platí vztah (3). Avšak u operátora stroje Entracon (tab. 4.11) dochází ke zvýšené spotřebě času na biologické a oddechové přestávky a proto je zde postupováno dle vztahu (4).

4.3.2.3 Podíl zbytečné spotřeby času způsobeného technicko-organizačními nedostatky

Ukazatel průměrného podílu zbytečné spotřeby času způsobené technicko-organizačními nedostatky je dán vztahem (5)

$$\bar{K}_3 = \frac{\bar{T}_E}{T} \cdot 100 (\%) \quad (5)$$

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. 4.12: Podíl zbytečné spotřeby času způsobené technicko-organizačními ztrátami - $\bar{\phi}K_3$

Číslo operátora	Vyvážecí traktor	$\bar{\phi}T$		$\bar{\phi}T_E$		$\bar{\phi}K_3$
		min	h	min	h	%
1/1	Entracon	462,1	7,7	29	0,48	6,27
2/1	Vimek	356,39	5,94	23,83	0,40	6,68

Ztráty času způsobené technicko-organizačními nedostatky (T_E) jsou zapříčiněné nesprávnou organizací práce. Podíl času na technicko-organizačních ztrátách (K_3) je 6,27 % a 6,68 % (tab. 4.12). Na podílu technicko-organizační ztrát se podílejí špatnou organizací zadavatelé práce, těžební mistři i operátoři. Za jejich vznikem často stojí nedbalost, nekompetentnost až lenost zúčastněných osob. Jejich důsledkem je nesystémová práce, prostoje apod.

4.3.2.4 Růst produktivity práce po odstranění zbytečné spotřeby času způsobené pracovníkem

Ukazatel růstu produktivity práce po odstranění zbytečné spotřeby času způsobené pracovníkem je dán vztahem (6)

$$\bar{K}_4 = \frac{\bar{T}_2 - T_2 + \bar{T}_D}{T - (\bar{T}_2 - T_2 + \bar{T}_D + \bar{T}_E)} \cdot 100 \quad (\%) \quad (6)$$

V případě, že $\bar{T}_2 < T_2$ potom platí vztah (7)

$$\bar{K}_4 = \frac{\bar{T}_D}{T - (\bar{T}_D + \bar{T}_E)} \cdot 100 \quad (\%) \quad (7)$$

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)

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

Tab. 4.13: Podíl zvýšení produktivity práce odstraněním zbytečné spotřeby času způsobené operátorem vyvážecího traktoru Entracon - \bar{K}_4

Číslo operátora	Vyvážecí traktor	ØT		ØT _E		ØT ₂		T ₂ dané		ØT _D		ØK ₄ %
		min	h	min	h	min	h	min	h	min	h	
1/1	Entracon	462,10	7,70	29,00	0,48	35,30	0,64	30	0,5	12,6	0,21	4,31
2/1	Vimek	356,39	5,94	23,83	0,40	23,44	0,39	30	0,5	4,22	0,07	1,28

Po odstranění zbytečné spotřeby času způsobené operátory vyvážecího traktoru lze předpokládat nárůst produktivity práce u operátora Entraconu od 4,31 % a u operátora Vimeku o 1,28 % (tab. 4.13).

4.3.2.5 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 (8)

$$\bar{K}_5 = \frac{\bar{T}_E}{T - (\bar{T}_2 - T_2 + \bar{T}_D + \bar{T}_E)} \cdot 100 \quad (\%) \quad (8)$$

V případě, že $\bar{T}_2 < T_2$ potom platí vztah (9)

$$\bar{K}_5 = \frac{\bar{T}_E}{T - (\bar{T}_D + \bar{T}_E)} \cdot 100 \quad (\%) \quad (9)$$

kde:

\bar{K}_5 podíl zvýšení produktivity práce odstraněním zbytečné spotřeby času 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)

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

Tab. 4.14: Podíl navýšení produktivity práce odstraněním zbytečné spotřeby času způsobené technicko-organizačními ztrátami - \bar{K}_5

Číslo operát.	Vyvážecí traktor	$\bar{O}T$		$\bar{O}T_E$		$\bar{O}T_2$		T dané		$\bar{O}T_D$		$\bar{O}K_5$
		min	h	min	h	min	h	min	h	min	h	%
1/1	Entracon	462,10	7,7	29	0,48	35,30	0,64	30	0,5	12,6	0,21	6,98
2/1	Vimek	356,39	5,94	23,83	0,40	23,44	0,39	30	0,5	4,22	0,07	7,26

Po odstranění zbytečné spotřeby času způsobené technicko-organizačními ztrátami můžeme očekávat navýšení produktivity práce u operátora Entraconu o 6,98 % a operátora Vimeku o 7,26 % (tab. 4.14).

Celkové navýšení produktivity práce je tak možné vypočítat ze vztahu (10)

$$\bar{K}_P = K_4 + K_5 = \frac{\bar{T}_Z}{T - \bar{T}_Z} \cdot 100 \quad (\%) \quad (10)$$

kde:

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

K_5 podíl zvýšení produktivity práce po odstranění zbytečné spotřeby času způsobené pracovníkem (%)

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 (min) (h)

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

kde:

\bar{T}_Z průměrné ztrátové časy

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

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

Tab. 4.15: Podíl celkového navýšení produktivity práce operátora vyvážecího traktoru po odstranění veškerých ztrátových časů

Číslo operátora	Vyvážecí traktor	$\bar{\Theta}T_D$		$\bar{\Theta}T_E$		$\bar{\Theta}T_Z$		$\bar{\Theta}T$		$\bar{\Theta}K_P$ %
		min	h	min	h	min	h	min	h	
1/1	Entracon	12,6	0,21	29,00	0,48	41,60	0,69	462,10	7,70	11,29
2/1	Vimek	4,22	0,07	23,83	0,40	28,05	0,47	356,39	5,94	8,50

Z uvedených ukazatelů a jejich výsledku v tabulce 4.15 vyplývá celkové navýšení produktivity práce u operátora vyvážecího traktoru Entracon o 11,29 % a operátora vyvážecího traktoru Vimek o 8,5 %.

4.4 Celková spotřeba pracovního času a produktivita práce vyvážecího traktoru

Celková spotřeba času se odvíjí od zkušenosti operátora vyvážecího traktoru. Ze zjištěných výsledků vyplývá, že operátorovi trvá celá pracovní operace zhruba půl hodiny. Celkovou spotřebu času nejvíce ovlivňuje vyvážecí vzdálenost a roztroušenost těžby.

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 jsou průsečíkem 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. 5.3.1.

4.4.1 Navržené výkonové normy pro vyvážení dříví vyvážecími traktory

Výkonové normy a normativy spotřeby času pro vyvážení dříví vyvážecími traktory jsou z pracovních snímků na základě rozboru náplně pracovní operace a pracovní směny.

Výkonové normy jsou navržené pro vybrané výrobní podmínky, ve kterých mají vyvážecí traktory pracovat. Jedná se o výchovné a předmýtní těžby prováděné harvestorem a motomanuálně, s jednou dřevinou a daným počtem sortimentů na pracovišti – smrk čtyři sortimenty, borovice dva a listnáče tři sortimenty.

Příslušné hodnoty navržených výkonových norem vyjadřují skutečnou spotřebu pracovního času operátora vyvážecího traktoru.

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 pro její naložení na odvozní prostředek bez další práce.

Pracovní operace je prováděna jedním pracovníkem – operátorem.

Část I.

Členění, obsah a použití výkonových norem a normativů

1. výkonové normy jsou vypracovány pro vyvážení vyrobených sortimentů harvestorem v základním členění dle objemové hmotnosti a vyvážecí vzdálenosti

1.1 – podle objemové hmotnosti těžené dřeviny (m³/ks)

do 0,09
0,10 – 0,14
0,15 – 0,19
0,20 – 0,29
0,30 – 0,49
0,50 – 0,69
0,70 – 0,99
nad 0,99

1.2 – Podle vyvážecí vzdálenosti (m)

do 100
101 - 200
201 - 300
301 - 400
401 - 500
501 - 600
601 - 700
701 - 800
801 - 900
901 - 1000
na každých dalších 100

2. Výkonové normy obsahují

- 2.1 Čas normativní celkem, který je vypočítán součtem pracovního času, času na přípravu a ukončení práce, času na pracovní příkazy, času na technickou obsluhu pracoviště, času na drobné opravy (v trvání několika minut, maximálně 30 minut za směnu) a času na biologické a oddechové přestávky.
- 2.2 Čas dávkové práce obsahuje potřebný čas na převzetí a seznámení se s pracovními příkazy na pracovní jednotku, čas na seznámení se s pracovištěm, čas na technickou obsluhu pracoviště (např. ošetřování poškozených stromů apod.).

Tab. 4.16: Časy dávkového charakteru

Druh času práce		Pracovní náplň	Počáteční mezní bod	Konečný mezní bod
B	101	Příprava a ukončení práce na výrobní jednotce (přejezd na výrobní jednotku, seznámení se s výrobní jednotkou a její obchůzka, bezpečnostními předpisy, příprava skládky apod.	Okamžik zahájení příslušné dávkové práce	Okamžik ukončení příslušné dávkové práce
	102	Technická obsluha pracoviště (výrobní jednotky) – např. ošetření poškozených stromů, očištění pozemních komunikací, úklid OM apod.		

2.3 Čas směnové práce, který obsahuje čas na přípravu a ukončení práce, čas na běžnou údržbu stroje, čas na drobné opravy stroje.

Tab. 4.17: Časy směnového charakteru

Druh času práce		Pracovní náplň	Počáteční mezní bod	Konečný mezní bod
C	101	Směnové pracovní příkazy (komunikace s THP – převzetí příkazů, řešení technicko-organizačních otázek)	Okamžik zahájení příslušné směnové práce	Okamžik ukončení příslušné směnové práce
	102	Přípravné práce na počátku směny a ukončení práce na konci směny		
	103	Běžná denní údržba stroje dle výrobce, doplnění PHM apod.		
	104	Drobné, běžné opravy stroje, maximálně 30 min / směna		

2.4 Čas jednotkové práce, který obsahuje časy na jednotlivé úseky pracovní operace odpovídající náplni normativů v tomto členění.

Tab. 4.18: Členění pracovního času

Druh času práce		Pracovní náplň	Počáteční mezní bod	Konečný mezní bod
A	121	<u>Jízda stroje bez nákladu z odvozního místa k místu sestavení nákladu na výrobní jednotce</u> (k porostu, k pasece, k hráni dřeva – lanovka)	Rozjetí vyvážecího traktoru	Zastavení vyvážecího traktoru
	122	<u>Vytvoření nákladu</u> – dojezd ke dříví a rozložení hydraulické ruky do pracovní polohy - sbírání jednotlivých sortimentů na ložnou plochu vyvážecího traktoru – složení hydraulické ruky do přepravní polohy = ukončení sestavování a úpravy nákladu	Rozložení hydraulické ruky do pracovní polohy	Složení hydraulické ruky do přepravní polohy
	123	<u>Jízda stroje s nákladem po přibližovací lince nebo po pasece na odvozní místo</u>	Rozjetí vyvážecího traktoru	Zastavení vyvážecího traktoru
	124	<u>Složení nákladu na odvozním místě</u> – složení nákladu, potřební začelení hraně a roztřídění sortimentů na skládce	Rozložení hydraulické ruky do pracovní polohy	Složení hydraulické ruky do přepravní polohy

3. Hlavní požadavky na kvalitu práce

3.1 Kvalita práce

Při práci nepoškozovat okolní stojící stromy, maximálně chránit mladé kultury a nálety. Vyvážení dříví provádět tak, aby nedocházelo k poškození lesních cest, dopravních komunikací apod., a v důsledku toho i následné erozi půdy. Sortimenty na skládkách na odvozním místě řádně podložit a urovnat tak, aby nemohlo dojít k samovolnému pohybu a byly připraveny k odvozu odvozní soupravou bez dalších prací.

3.1 Vyvážené sortimenty

- sortimenty vyrobené mechanizačními prostředky (harvestory, procesory)
- sortimenty vyráběné motomanuální těžbou

3.2 Objem středního kmene

- je přebírán z operačního systému harvestoru, který dřevní surovinu zpracovává
- u motomanuální těžby je vypočítán jako podíl vyrobené dřevní suroviny a počtu zpracovaných kmenů
- udává se v m³ bez kůry

3.3 Organizace pracoviště

- je upravena dle interních technologických směrnic, požadavků vlastníka lesa

3.4 Pracovní provoz vyvážecích traktorů

- vlastník stroje i operátor je povinný dodržovat pokyny pro provoz stroje stanovené výrobcem stroje

3.5 Bezpečnost a hygiena práce

musí být dodržena podle

- zákona č. 262/2006 Sb., zákoníku práce,
- nařízení vlády č. 28/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci v lese a na pracovištích obdobného charakteru
- dalších souvisejících interních předpisů zaměstnavatele

4. Používání výkonových norem

výkonové normy a normativy času pro vyvážení dříví vyvážecími traktory (forwardéry) se používají při těžbě stromů podle

- průměrného objemové hmotnosti těžených stromů (m³/kmen)
- vyvážecí vzdálenosti (m)

Označení výkonových norem evidenčními číselnými údaji se provádí v následujícím pořadí:

evidenční číslo normy (řádek) / číselné označení (sloupec)

Část II.

Procentní úpravy výkonových norem

Procentní úpravy výkonových norem vyjadřují odchylky od normálních pracovních podmínek, které mají podstatný vliv na spotřebu času.

MALÉ VYVÁŽECÍ TRAKTORY

Hodnoty výše srážek a přírážek byly konzultovány s dovozci vyvážecích traktorů, operátory vyvážecích traktorů a mistrů výroby nebo revírníky.

1. Při usnadnění práce, které má za následek snížení spotřeby času, snižují se normy a normativy času takto:

a) při usnadnění práce

111	Není-li při ukládání dříví na skládky provedeno lícování nebo rozřídění sortimentu, sníží se celková norma nejvýše o	10 %
112	Pokud je předemýtní úmyslná těžba provedená mechanizačním prostředkem (harvestor), sníží se celková norma nejvýše o	10 %
113	Při jízdě ze svahu se sklonem 5 – 10 %, sníží se celková norma nejvýše o	5 %

114	Při jízdě ze svahu se sklonem 11 - 15 %, sníží se celková norma nejvýše o	10 %
115	Při vyvážení rozmanipulovaného dříví z vývozního místa, sníží se celková norma nejvýše o	10 %

2. Při ztížení práce vlivem horších než běžných průměrných pracovních podmínek, které mají za následek zvýšení spotřeby času, upraví se normy a normativy času, úměrně ke skutečnému působení vlivu takto:

b) při působení terénních podmínek zvýší se celková norma času takto

211	Při jízdě proti svahu se stoupáním 5 – 10 % zvýší se celková norma nejvýše o	20 %
212	Při jízdě proti svahu se stoupáním 11 - 15 % zvýší se celková norma nejvýše o	30 %
213	Při souvislé sněhové pokrývce se zvýší celková norma nejvýše o - při výšce sněhové pokrývky a) 11 – 20 cm b) 21 – 40 cm	10 % 25 %
214	V porostech po ruční těžbě, kde se musí opakovaně z vyvážecí linky zajíždět do porostu, zvýší se celková norma nejvýše o	5 %
215	V terénech balvanitých a jinak členěných, kde se prokazatelně stěžuje jízda porostem, zvýší se celková norma nejvýše o	10 %

Část III.

Tabulka odvětvových výkonových norem a normativů časů pro vyvážení dříví

2.2.1 Navržené výkonové normy pro vyvážecí traktor

Navržená výkonová norma pro vyvážecí traktor výkonové třídy do 60 kW, je sestavena z měření prováděných v terénu. Výsledná spotřeba času na vyvezení jednoho metru krychlového v intervalu hmotnosti středního kmene 0,08 – 1,15 m³/kmen se při vyvážecí vzdálenosti 100 - 1000 m pohybuje od 0,18 do 0,42 Nh/m³.

Tab. 4.19: Navržené výkonové normy pro vyvážecí traktor výkonové třídy do 60 kW

Pracovní obor: Těžební č.		Pracovní prostředek: Vyvážecí traktor výkonové třídy do 60 kW							
Druh práce: Vyvážení dříví									
Počet pracovníků: 1									
Dřevina:		Jehličnaté a listnaté - čerstvé i proschlé							
Vyvážené dříví:		Sortimenty 2 - 4 m							
Druh těžby:		Předmýtní							
								Mýtní	
Objem středního těžen. kmene (m³)		do 0,09	0,10 - 0,14	0,15 - 0,19	0,20 - 0,29	0,30 - 0,49	0,50 - 0,69	0,70 - 0,99	nad 0,99
Vyvážecí vzdálenost (m)	Číslo normy	Spotřeba času (Nh/m³)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
do 100	101	0,22	0,22	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18
101 - 200	102	0,24	0,24	0,24	0,23	0,22	0,21	0,21	0,21
201 - 300	103	0,26	0,26	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22
301 - 400	104	0,28	0,28	0,28	0,27	0,26	0,25	0,25	0,25
401 - 500	105	0,31	0,30	0,30	0,29	0,29	0,28	0,28	0,27
501 - 600	106	0,33	0,32	0,32	0,31	0,31	0,30	0,29	0,29
601 - 700	107	0,35	0,34	0,34	0,34	0,33	0,33	0,32	0,32
701 - 800	108	0,38	0,37	0,37	0,36	0,36	0,35	0,34	0,34
801 - 900	109	0,40	0,39	0,39	0,38	0,38	0,37	0,36	0,36
901 - 1000	110	0,42	0,41	0,41	0,41	0,40	0,40	0,39	0,38
na dalších 100 m	111	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Průměrná velikost nákladu N – 3,6 m³

Červeně rozlišená čísla spotřeby času jsou vypočítány z hodnot experimentálního měření v terénu, černě označená čísla jsou přibližné hodnoty odvozené z dat zjištěných při experimentálním měření a vypočítané dle vzorce, který zohledňuje kategorii vyvážecí vzdálenosti a objem středního těženého kmene.

Tab. 4.20: Navržené doplňkové normy a normativy

Evidenční číslo	Pracovní činnost	Spotřeba času (Nh)
1030	Montáž řetězů	0,50
1031	Demontáž řetězů	0,30
1032	Nakládání, skládání a příprava stroje k přepravě	1,00
1033	Plánovaná údržba A	8,5
1034	Druhá nebo další půlhodina opravy na pracovišti (30 min. oprav je součástí normovaného směnového času)	0,5

5 Závěr

Po vyhodnocení naměřených a vypočítaných hodnot denních snímků vyvážecího traktoru, lze dospět k několika hlavním závěrům.

Z výsledků měření vyšly navržené výkonové normy pro operátory vyvážecího traktoru ve vybraných výrobních podmínkách. Spotřeba operativního času se pohybuje od 0,18 do 0,42 Nh/m³ při vyvážecí vzdálenosti 100 – 1000 m při průměrném nákladu 3,6 m³. Očekávaná výkonnost vyšla dle navržených norem 19 - 44 m³/8 h směna. Pracovní operace trvá průměrně 33,33 min (0,55 hod) a průměrný objem nákladu je 3,6 m³. Spotřeba času na jízdu s vyvážecím traktorem je 5,14 min (0,09 hod) a představuje spotřebu 16 % času z celkové pracovní operace. Na pracovní úseky sestavení a složení nákladu připadá 22,43 min (0,37 hod) a spotřebuje se 67 % času z celé pracovní operace.

Ovlivnění výkonnosti mechanizačního prostředku, tedy vyvážecího traktoru, je především charakterem daného pracoviště, kdy podstatný vliv má charakter terénu, typ stanoviště, objem vyváženého dříví a velmi důležité a často opomíjené, jsou přístupové možnosti, především odvozní cesty, vyvážecí linky a odvozní místo.

6 Seznam literatury a použitých zdrojů

- ANONYMUS: *Lesnický naučný slovník II. díl*, Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha, 1994, 1426 s. ISBN 80-7084-131-1
- DVOŘÁK a kol.: *Aplikace pro výpočet výkonových norem a odhad finančních škod při použití harvesterové technologie*, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Strnady, vydání 2. 2013, str. 115-122.
- DVOŘÁK J, KUČHTA T., KABEŠ A.: *Výkonové normy pro malé vyvážecí traktory*, Lesnická práce 3/2011, Kostelec nad Č. lesy, 2011, s. 151-153.
- DVOŘÁK J. a kol.: *Sestavení výkonových norem pro harvestory a vyvážecí traktory podle výkonových tříd strojů a výrobních podmínek*, Praha, 2010.
- DVOŘÁK J. a kol.: *The Use of Harvester Technology in Production Forests (Využití harvesterových technologií v hospodářských lesích)*. Kostelec n. Č. lesy.: Lesnická práce, s.r.o., 2012, 156 s.
- DVOŘÁK J.: *Rozvoj harvesterových technologií v LH*, Lesnická práce 8/2002, Kostelec nad Č. lesy, 2002, s. 364-365.
- KABEŠ A.: *Produktivita práce malých vyvážecích traktorů v regionálních lesích Žluticka*, Praha, 2010.
- KABEŠ A.: *Produktivita práce vyvážecích traktorů s nosností nad 10 tun na LS Toužim*, Praha, 2012.
- 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.
- KUČHTA T.: *Přínos malých vyvážecích souprav v sortimentní metodě*, Lesnická práce 10/2002, Kostelec nad Č. lesy, 2002, s. 459.
- LASÁK O.: *Entracon – 10 let na trhu*, Lesnická práce 3/2013, Kostelec nad Č. lesy, 2013, s. 186 – 187.
- MALÍK V., DVOŘÁK J.: *Zhutnění půdy harvesterovými technologiemi*, Lesnická práce 4/2007, Kostelec nad Č. Lesy, 2007, s. 212-214.
- MZE: *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství za roky 2002 - 2012*, 1. Vyd., Mze, Praha, 2002 - 2012.
- NERUDA J.a kol: *Harvesterové technologie lesní těžby*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, 2008, 149 str., ISBN 978-807375-146-3
- NOUZOVÁ J.: *Výkonové normy v lesním hospodářství*, Tiskárna Akcent, Vimperk, 137 str.
- SCHLAGHAMERSKÝ A.: *Harvesterové 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.

VLČEK J. a kol.: *Ekonomie a ekonomika*, ASPI, Praha, 2005, 3. vyd., 560 str., ISBN 80-7357-103-X

7 Seznam příloh

- 7.1 Snímek pracovních operací operátora vyvážecího traktoru
- 7.2 Snímek pracovního dne operátora vyvážecího traktoru
- 7.3 Organizace a obsluha pracoviště (harvestorová technologie) – první část
- 7.4 Organizace a obsluha pracoviště (harvestorová technologie) – druhá část
- 7.5 Přehled zastoupení malých vyvážecích traktorů v České republice za sledované období (2002 – 2012)
- 7.6 Přehled časových dotací za jednotlivé směny operátora vyvážecího traktoru
- 7.7 Evidence nákladu
- 7.8 Detail pracoviště – porostní mapa
- 7.9 Přehled vyvezených sortimentů na odvozním místě za směny operátora vyvážecího traktoru
- 7.10 Specifikace měřených pracovišť

7.1 Snímek pracovních operací operátora vyvážecího traktoru

Snímek pracovních operací operátora vyvážecího traktoru												Jiří Dvořák, FLD v Praze		
Evid. číslo krycího listu:														
Číslo formuláře / stránky:	1/1													
datum:	14.3.2013 čtvrtek													
začátek pozorování:	7:00	konec pozorování:		15:00	celkový čas (h):		8h 0min							
měřil:	MARYSKO Libor													
kontroloval:														
Pracovní snímek č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Jízda stroje z OM (t'_{A121})	7:20 - 7:23	7:38 - 7:41	7:57 - 7:59	8:23 - 8:29	9:08 - 9:10	9:39 - 9:43	10:05 - 10:07	10:18 - 10:25	10:55 - 11:01	12:39 - 12:45	13:35 - 13:43	14:12 - 14:17		
Vytvoření nákladu (t'_{A122})	7:23 - 7:30	7:41 - 7:48	7:59 - 8:16	8:29 - 8:43	9:10 - 9:29	9:43 - 9:53	10:07 - 10:13	10:25 - 10:37	11:11 - 11:48	12:54 - 13:21	13:43 - 13:59	14:17 - 14:33		
Jízda stroje s nákladem (t'_{A123})	7:30 - 7:35	7:48 - 7:53	8:16 - 8:19	8:43 - 8:46	9:29 - 9:31	9:53 - 9:58	10:13 - 10:15	10:37 - 10:44	11:48 - 11:54	13:21 - 13:28	13:59 - 14:05	14:33 - 14:38		
Složení nákladu (t'_{A124})	7:35 - 7:38	7:53 - 7:57	8:19 - 8:23	8:46 - 8:51	9:31 - 9:39	9:58 - 10:03	10:15 - 10:18	10:48 - 10:55	11:54 - 12:01	13:28 - 13:35	14:05 - 14:12	14:38 - 14:44		
Celkem (t'_{A1})	0:18	0:19	0:26	0:25	0:31	0:24	0:13	0:33	0:50	0:47	0:35	0:32		
č. nákladu / č. pracovního snímku	1			2			3			4				
	sort.	výška	m ³	sort.	výška	m ³	sort.	výška	m ³	sort.	výška	m ³		
P: 619 G 6	DB 4,00	1,40	5,11	DB 4,00	1,40	5,11	DB 4,00	1,40	5,11	DB 4,00	1,20	4,31		
P: 619 G 6							SM 2,50	0,20x0,30m	0,09	SM 2,50	0,30x0,30m	0,14		
P: 619 G 6														
P: 619 G 6														
Celkem		1,40	5,11		1,40	5,11			5,2			4,45		
č. nákladu / č. pracovního snímku	5			6			7			8				
	sort.	výška	m ³	sort.	výška	m ³	sort.	výška	m ³	sort.	výška	m ³		
P: 619 G 6	SM 3,00	0,50	1,15	SM 4,00	0,50	1,54	SM 4,00	0,20	0,35	DB 4,00	0,60	1,93		
P: 619 G 6	SM 2,00	0,30	0,60	SM 3,00	0,30	0,89	SM 3,00	0,20	0,60	SM 4,00	0,45	1,79		
P: 619 G 6	SM 4,00	3ks x 15cm	0,21	SM 2,00	0,30	0,60	SM 2,00	0,10	0,20					
P: 619 F 6														
Celkem		0,80	1,96		1,10	3,03		0,50	1,15		1,05			
č. nákladu / č. pracovního snímku	9			10			11			12				
	sort.	výška	m ³	sort.	výška	m ³	sort.	výška	m ³	sort.	výška	m ³		
P: 619 F 6	DBč 2,10	1,10	1,96	BO 2,00	1,10	1,96	BO 2,00	0,70	1,17	BO 2,00	0,4	0,57		
P: 619 F 4	DBč 2,10	1,30	2,36	BO 2,00	1,00	1,76	MD 2,00	0,50	0,77	BO 2,00	0,4	0,57		
P: 619 F 4				MD 2,00	0,30	0,60	DBč 2,10	0,40x0,40m	0,20	SM 2,00	0,1	0,20		
P: 619 F 3	pozn. (2+2)						pozn. (2+2)			SM 3,00	2ks x 15cm	0,11		
Celkem		1,30	4,32		1,30	4,32		xxx	2,14		xxx	1,45		

7.2 Snímek pracovního dne operátora vyvážecího traktoru

Snímek pracovního dne operátora vyvážecího traktoru										
Evid. číslo krycího listu:										
Číslo formuláře / stránky:		1/1								
datum:		14.3.2013 čtvrtek								
začátek pozorování:		7:00	konec pozorování:		15:00	celkový čas:		8h 0min		
měřil:		MARYŠKO Libor								
kontroloval:		Ing. Antonín Kabeš								
typ času	čerpání času								od	důvod čerpání
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	7:00	příjezd - nastartování
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	7:06	dotážení sn. řetězů
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	7:12	tankování nafty 40l
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	7:16	telefon - firemní
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	7:20	práce
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	8:25	telefon - firemní
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	8:29	práce
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	8:51	porucha sedačky
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	8:58	svačina
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	9:06	wc
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	9:08	práce
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	10:03	datažení sn. řetězu
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	10:05	práce
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	10:18	jízda OM - další porost
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	10:25	práce
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	10:44	telefon - osobní
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	10:48	práce
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	11:00	obhlídka porostu
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	11:11	práce
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	11:31	obhlídka porostu
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	11:33	práce
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	11:39	telefon - firemní
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	11:42	práce
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	12:01	oběd
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	12:39	práce
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	12:45	povolený řetěz (šroub)
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	12:54	práce
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	13:37	porada H + V
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	13:39	práce
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	14:44	parkování
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	14:49	dotážení sn. řetězů
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	14:52	porada H + V
A1	B101	C102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	15:00	konec
Typ času		celkem (min.)								
pracovní operace (T_{A1})		356,00								
příprava a ukončení práce (T_{B101})		6,00								
pracovní příkazy (T_{C102})		0,00								
technická obsluha pracoviště (T_{C103})		0,00								
údržba stroje (T_{C104})		15,00								
oprava poruch stroje (T_{C105})		17,00								
biologické a oddechové přestávky (T_2)		48,00								
technicko-organizační ztráty (T_E)		34,00								
osobní ztráty (T_D)		4,00								
ostatní		0,00								
celkem		480,00								

7.3 Organizace a obsluha pracoviště (harvestorová technologie) – první část

Organizace a obsluha pracoviště / harvestorová technologie			
Evid. číslo krycího listu:			
Číslo formuláře:			
A. Identifikace pracoviště:			
1. Majitel lesa:	Skolní lesní podnik, Kostelec n. Č. l.		
2. Porost:	619 G 4		
3. Plocha porostu (ha):	2,71	provedený zásah na ploše (ha):	0,84
4. Věk porostu:	36		
5. Zakmenění před zásahem:	10		
6. Dřeviny a jejich zastoupení:	sm 80, bk 10, dbz 10		
7. Výčetní tloušťky dřevin (cm):	sm 20, bk 18, dbz 17		
8. Střední výšky dřevin (m):	sm 18, bk 17, dbz 16		
9. Průměrná hmotnatost (m ³):	sm 0,26, bk 0,17, dbz 0,15		
10. Zásoba dřeva na 1 ha (m ³):	269		
B. Charakteristika přírodních podmínek:			
1. Sklon svahu (%):	1. > 10		x
	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.)		x
3. Náchylnost k erozi	<small>(míří se míra odolnosti proti působení erozních činitelů - vody, větru, těž.-dopr.operací)</small>		
	1. velmi těžko erodovatelná		
	2. hůře erodovatelná		x
	3. lehčeji erodovatelná		
	4. velmi lehce erodovatelná		
4. Únosnost půdy:	1. únosná (> 200 kPa)		x
	2. podmíněně únosná (50-200 kPa)		
	3. neúnosná (< 50 kPa)		
5. Průjezdnost terénu:	1. bez překážek		x
	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		x
	2. slabě zabuřeno (pokryv buřeně do 25 % plochy)		
	3. středně zabuřeno (pokryv buřeně 26-50 % plochy)		
	4. silně zabuřeno (pokryv buřeně než 50 % plochy)		
	5. nálet		
	6. nárost		
C. Charakteristika těžebního zásahu a těžného dřeva			
1. Druh těžby:	1. těžba obnovní (mýtní) úmyslná		
	2. těžba výchovná (předmýtní) úmyslná		x
	3. těžba nahodilá – jednotlivé stromy		
	4. těžba nahodilá – skupiny stromů		
	5. těžba nahodilá – plošný zásah		
2. Těžená dřevina:	1. Jehličnany		x
	2. Jehličnany a listnáče		
	3. Listnáče		
3. Průměrná hmotnatost těžného dř. (m ³ /ks):	sm 0,26, bk 0,16, db 0,13		
4. Síla zásahu (m ³):	18,6		

7.5 Přehled zastoupení malých vyvážecích traktorů v České republice za sledované období (2002 – 2012)

Rok / ks	LogBear (ks)	Terri (ks)	Vimek (ks)	LogLander (ks)	Entracon (ks)	Novotný (ks)	Celkem (ks)
2002	2	37	7	-	-	-	46
2003	2	37	19	10	-	-	68
2004	2	37	29	15	-	-	83
2005	2	37	33	35	-	-	107
2006	2	37	39	49	-	-	127
2007	2	37	50	58	14	-	161
2008	2	37	58	-	21	44	162
2009	2	37	63	-	28	47	177
2010	2	41	72	-	28	54	197
2011	2	42	79	-	?	59	182
2012	2	42	86	-	?	62	192

7.6 Přehled časových dotací za jednotlivé směny operátora vyvážecího traktoru

Číslo směny	Datum	Druh času									celkem
		A 101	B 101	C 102	C103	C104	C105	T2	TE	TD	
1	11.3.2013	405,00	47,00	2,00	3,00	6,00	0,00	29,00	35,00	8,00	535,00
2	12.3.2013	363,00	20,00	2,00	7,00	11,00	0,00	47,00	43,00	11,00	504,00
3	13.3.2013	473,00	42,00	7,00	5,00	4,00	0,00	36,00	22,00	6,00	595,00
4	14.3.2013	345,00	18,00	14,00	8,00	20,00	7,00	48,00	8,00	12,00	480,00
5	15.3.2013	378,00	15,00	1,00	12,00	8,00	22,00	41,00	6,00	2,00	485,00
6	19.3.2013	141,00	14,00	22,00	6,00	19,00	47,00	0,00	55,00	0,00	304,00
7	20.3.2013	293,00	12,00	32,00	4,00	27,00	0,00	30,00	4,00	8,00	410,00
8	21.3.2013	257,00	11,00	31,00	3,00	7,00	0,00	61,00	8,00	88,00	466,00
9	22.3.2013	339,00	7,00	2,00	0,00	0,00	42,00	15,00	27,00	9,00	441,00
10	23.3.2013	195,00	3,00	0,00	21,00	4,00	27,00	55,00	92,00	0,00	397,00
11	9.1.2014	252,00	26,00	0,00	36,00	21,00	65,00	35,00	5,00	5,00	445,00
12	13.1.2014	299,00	22,00	0,00	11,00	13,00	0,00	29,00	8,00	0,00	382,00
13	14.1.2014	331,00	13,00	0,00	7,00	11,00	0,00	40,00	5,00	2,00	409,00
14	15.1.2014	248,00	20,00	16,00	4,00	0,00	0,00	47,00	24,00	0,00	359,00
15	16.1.2014	178,00	24,00	16,00	18,00	0,00	0,00	11,00	29,00	0,00	276,00
16	17.1.2014	164,00	20,00	17,00	17,00	0,00	0,00	25,00	5,00	7,00	255,00
17	23.1.2014	323,00	36,00	2,00	14,00	2,00	0,00	11,00	11,00	2,00	401,00
18	24.1.2014	290,00	17,00	1,00	8,00	1,00	0,00	5,00	27,00	3,00	352,00
19	28.1.2014	192,00	20,00	6,00	4,00	0,00	0,00	15,00	145,00	3,00	385,00
20	29.1.2014	316,00	10,00	0,00	3,00	11,00	0,00	11,00	2,00	0,00	353,00
21	4.2.2014	145,00	5,00	4,00	3,00	5,00	33,00	14,00	91,00	0,00	300,00
22	5.2.2014	269,00	40,00	15,00	5,00	0,00	0,00	38,00	7,00	0,00	374,00
23	6.2.2014	257,00	18,00	3,00	5,00	23,00	0,00	36,00	23,00	8,00	373,00
24	7.2.2014	249,00	33,00	2,00	18,00	1,00	36,00	12,00	6,00	0,00	357,00
25	10.2.2014	268,00	11,00	0,00	4,00	42,00	0,00	21,00	2,00	20,00	368,00
26	11.2.2014	204,00	11,00	0,00	5,00	14,00	27,00	32,00	8,00	8,00	309,00
27	13.2.2014	261,00	5,00	0,00	12,00	0,00	39,00	17,00	2,00	0,00	336,00
28	14.2.2014	279,00	27,00	0,00	5,00	0,00	0,00	23,00	29,00	18,00	381,00
Celkem minut		7714,00	547,00	195,00	248,00	250,00	345,00	784,00	729,00	220,00	11032,00
% zastoupení jednotlivých časů		70,43	5,36	0,67	1,73	2,75	3,37	7,18	6,45	2,06	100

7.7 Evidence nákladu



Obr. 7.1: Náklad č. 8 – 23.3.2013

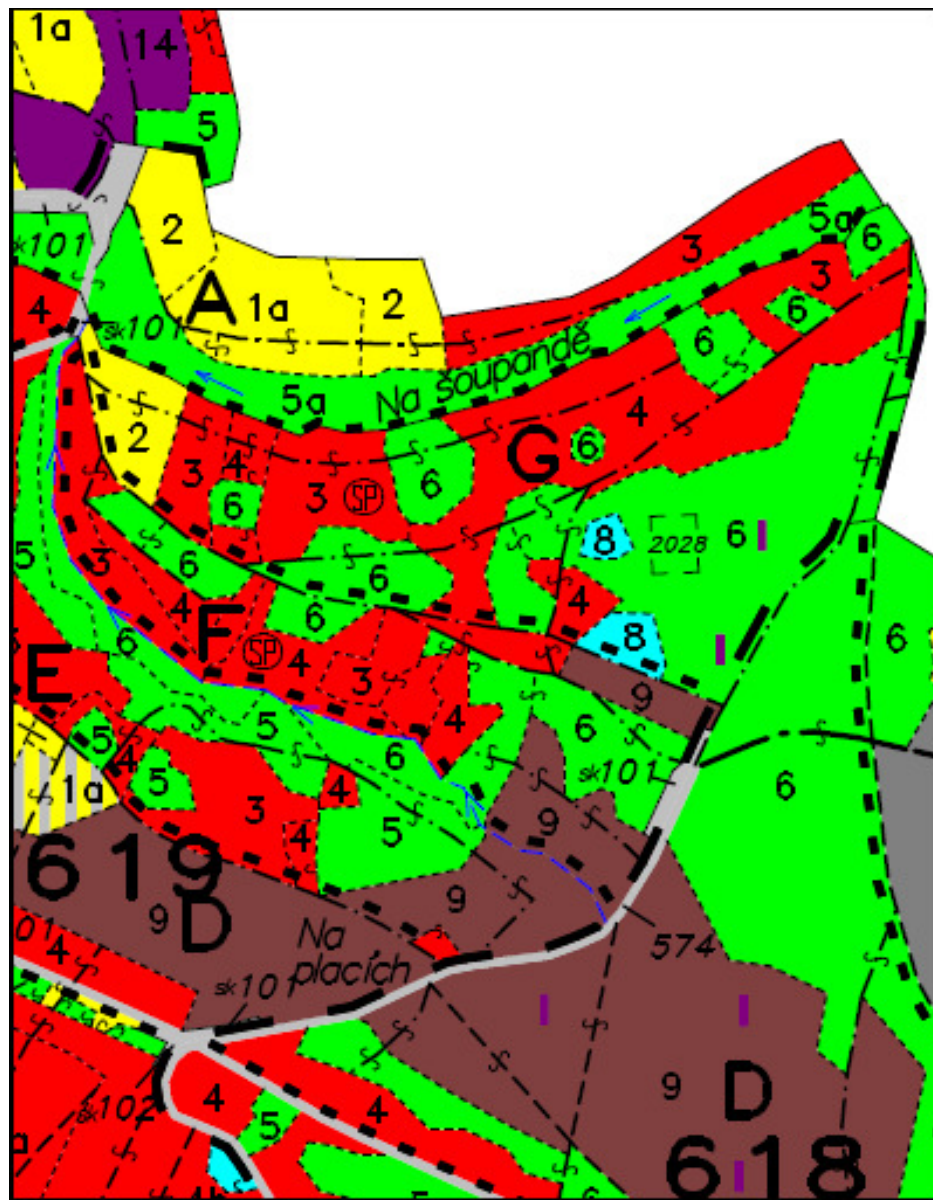


Obr. 7.2: Náklad č. 11 – 15.3.2013



Obr. 7.3: Náklad č.9 – 15.3.2013

7.8 Detail pracoviště – porostní mapa



M 1 : 3500

Pozn.:

7.9 Přehled vyvezených sortimentů na odvozním místě za směny operátora vyvážecího traktoru

Datum měření	Σ	SM4,00	SM KPZ	SM3,00	SM2,5	SM2,00	BO 2,00	DB 4,00	DB 3,00	DB 2,10	BK 4,00	MD 2,00	OL 4,00		
	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3		
11.3.2013	54,94	2,78	0	2,49	0,74	1,19	0,94	29,22	0	1,46	16,12	0	0	Pracoviště I., operátor 1/1	
12.3.2013	77,08	3,28	0	3,09	0	2,6	0	49,99	0,89	0	16,46	0,77	0		
13.3.2013	76,62	0	0	1,2	0,5	0	0	57,85	0	0	17,07	0	0		
14.3.2013	41,96	3,89	0	2,75	0,23	5,32	2,31	21,57	0	4,52	0	1,37	0		
15.3.2013	38,76	1,84	0	11,58	0	4,85	10,57	6,4	0	0	3,52	0	0		
19.3.2013	17,82	4,92	0	4,6	0	3,19	0	5,11	0	0	0	0	0		
20.3.2013	27,35	1,14	0	16,57	0	6,97	2,97	0,47	0	0	0,28	0	0,09		
21.3.2013	36,93	1,95	0	12,56	1,34	0,7	1,63	14,06	0	0	4,49	0	0,2		
22.3.2013	41,69	8,39	0	11,81	2,1	6,65	0	10,61	0	0	0	0	2,13		
23.3.2013	24,19	2,71	0	4,36	1,96	0,89	0	2,91	0	0	0,4	0	10,96		
Celkem	437,34	30,9	0	71,01	6,87	32,36	18,42	198,19	0,89	5,98	58,34	2,14	13,38		
9.1.2014	23,22	15,71	0,00	0,00	0	7,51	0	0	0	0	0,00	0	0		Pracoviště II., operátor 2/1
13.1.2014	30,18	18,84	0,00	5,06	0	6,28	0	0	0	0	0,00	0	0		
14.1.2014	33,94	21,85	0,00	6,59	0	5,51	0	0	0	0	0,00	0	0		
15.1.2014	22,15	9,71	0,00	6,08	0	6,36	0	0	0	0	0,00	0	0		
16.1.2014	16,25	5,66	0,00	6,32	0	4,26	0	0	0	0	0,00	0	0		
17.1.2014	9,05	3,56	0,00	3,10	0	2,39	0	0	0	0	0,00	0	0		
23.1.2014	23,50	14,42	0,00	4,41	0	4,68	0	0	0	0	0,00	0	0		
24.1.2014	17,91	10,19	0,00	3,45	0	4,28	0	0	0	0	0,00	0	0		
28.1.2014	15,38	12,15	0,00	0,00	0	1,98	0	0	0	0	1,25	0	0		
29.1.2014	15,38	12,15	0,00	0,00	0	1,98	0	0	0	0	1,25	0	0		
4.2.2014	18,68	13,02	0,00	0,00	0	5,66	0	0	0	0	0,00	0	0		
5.2.2014	22,63	10,71	3,85	0,25	0	7,81	0	0	0	0	0,00	0	0		
6.2.2014	22,67	8,37	7,87	1,14	0	5,30	0	0	0	0	0,00	0	0		
7.2.2014	22,76	8,54	6,36	0,89	0	6,97	0	0	0	0	0,00	0	0		
10.2.2014	22,45	12,56	2,34	0,25	0	7,30	0	0	0	0	0,00	0	0		
11.2.2014	16,67	9,37	1,34	0,00	0	5,96	0	0	0	0	0,00	0	0		
13.2.2014	23,83	10,25	4,19	1,64	0	7,75	0	0	0	0	0,00	0	0		
14.2.2014	25,59	9,71	8,20	1,20	0	6,47	0	0	0	0	0,00	0	0		
Celkem	382,23	206,76	34,15	40,39	0,00	98,43	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	0,00	0,00		

7.10 Specifikace měřených pracovišť

Výrobní jednotka	I.	II.
Oblast	Středočeská pahorkatina	Jizerské hory
Majitel porostu	Školní lesní podnik v Kostelci n. Černými lesy, ČZU v Praze	Lesy České republiky, s.p., Hradec Králové
Technologie vyvážení dříví	---	---
Vyznačení vyvážecích linek	NE	NE
Technologie těžby	harvestor	motomanuální
Těžená dřevina	SM, BO, BR, DB, BK	SM, BR, BK
Vyvážecí traktor	Entracon Delaware	Vimek 606 TT
Nosnost nákladu (kg)	4500	3000
Rok výroby	2006	2008
Počet motohodin (Mth)	6700 Mth	9600 Mth
Vlastník stroje	Osoba samostatně výdělečně činná (OSVČ)	Společnost s ručením omezeným (Uniles s.r.o.)
Operátor	1/1	2/1
Kvalifikace	Kvalifikovaný v oboru	Kvalifikovaný v oboru
Praxe s vyvážecími traktory	praxe se strojem 6 let	Praxe s vyvážecími traktory 5,5
Pracovní zařazení	práce s VT, oprava, údržba	práce s VT, oprava, údržba
Věk	36	42
Motivace	úkolově	úkolově s ohledem osobního ohodnocení v rámci mzdy
Kontrola pracoviště	zadavatel práce	vedoucí pracovník – mistr harvestorové technologie