

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra lesní těžby

Využití terénních čtyřkolek při soustředování
dříví v lesním hospodářství

Diplomová práce

Autor práce: Zbyněk Kincl

Vedoucí práce: Ing. Bc. Pavel Natov Ph.D.

2013

Zadávací list

"Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Využití terénních čtyřkolek při soustřeďování dříví v lesním hospodářství vypracoval samostatně pod vedením Ing. Bc. Pavla Natova Ph.D. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom, že zveřejněním diplomové 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 Praze dne 30. dubna 2013

Podpis autora

Poděkování

Touto cestou bych rád poděkoval vedoucímu práce Ing. Bc. Pavlu Natovovi, Ph.D. za metodické vedení práce.

Dále bych chtěl poděkovat Fakultě lesnické a dřevařské na České zemědělské univerzitě v Praze za možnost magisterského studia na vysoké škole, rodičům za finanční i psychickou podporu a v neposlední řadě Aleně Sigmundové za psychickou podporu a za obrovskou odbornou pomoc při korekci a úpravě diplomové práce.

Zvláštní poděkování patří také

Romanu Kubátovi z Land Roveru Mejznar za cenné informace, poskytnuté fotografie, spolupráci při měření a poskytnutý rozhovor;

Karlu Hrochovi, lesnímu v KRNAPu, za cenné informace a poskytnuté rozhovory;

Aleši Kafkovi, správci městských lesů ve Vrchlabí, za informace a poskytnuté rozhovory;

Petru Volfovi, lesnímu v KRNAPu, za informace a poskytnuté rozhovory;

Pavlu Zázvorkovi, hospodáři Mysliveckého sdružení Vrchlabí a lesnímu v KRNAPu, za informace a poskytnuté rozhovory;

Tomáši Milatovi, správci městských lesů v Teplicích nad Metují, za cenné informace a poskytnuté rozhovory;

JPJ forestu za informace o čtyřkolkách, vyvážecích přívěsech za čtyřkolku, za kontakty na majitele a provozovatele malých vyvážecích přívěsů za čtyřkolky a malotraktory a za informace a poskytnuté fotografie;

Čeňku Jónovi, provozovateli malého vyvážecího traktoru a tažného koně, za poskytnutý rozhovor;

Ladislavu Popekovi, provozovateli přívěsného vyvážecího vleku za čtyřkolku Vahva Jussi 320, za poskytnutý rozhovor;

Michalu Zdražilovi, provozovateli přívěsného vyvážecího vleku za čtyřkolku Vahva Jussi 320, za poskytnutý rozhovor;

Heinzu Michaniklovi, provozovateli přívěsného vyvážecího vleku za čtyřkolku Vahva Jussi 320, za poskytnutý rozhovor.

Abstrakt

Cílem diplomové práce je přinést informace o výkonnosti práce čtyřkolek s vyvážecím přívěsem při soustředování dříví v lesním hospodářství. K posouzení produktivity práce je využita metoda analýzy spotřeby času, a to jak celkového času směny, tak především času operativního. Měření probíhalo v Podkrkonoší ve vybraných porostech s převažujícím výskytem smrku. Pozorovaným strojem je čtyřkolka Polaris Sportsman 800 Forest a vyvážecí přívěs Kranman T1900 4WD. Analyzována je výrobní fáze soustředování (resp. vyvážení) dříví po předmýtní úmyslné a nahodilé těžbě vykonané motorovou pilou. Jednotlivé časy jsou zaznamenány ve snímcích pracovního dne a ve snímcích pracovních operací operátora čtyřkolky s vyvážecím přívěsem. Vedle dat o produktivitě práce čtyřkolky přináší diplomová práce také informace o využitelnosti čtyřkolek v lesním hospodářství i v jiných profesích.

Klíčová slova

vyvážení dříví, produktivita práce, spotřeba času, čtyřkolka, vyvážecí přívěs

Abstract

The aim of this thesis is to provide information on the productivity ATVs with a forestry trailer by skidding in forestry. To assessment of the productivity was applied the method of analysis of time consumption – total shift time and primarily operating time. Measurements were carried out in Giant Mountains in selected forest cover with predominantly of spruce. The observed machine is quad Polaris Sportsman 800 Forest and forestry trailer Kranman T1900 4WD. Analyzed are the processes of concentration (or export) wood after premature intentional and accidental extraction performed by one man chainsaw. Individual times are recorded in frames of the workday and in frames of work operations of operator quads with forestry trailer. In addition to data on productivity and performance of ATVs provides this thesis interesting information on the usability of ATVs in forestry and out of it.

Key words

export of wood, productivity, time consumption analysis, ATVs, forestry trailer

Obsah

| | | |
|---------|---|----|
| I | Úvod..... | 12 |
| II | Teoretická část | 14 |
| 1 | Těžebně-dopravní proces v lesním hospodářství..... | 14 |
| 1.1 | Význam těžebně-dopravního procesu v lesním hospodářství..... | 14 |
| 1.2 | Struktura těžebně-dopravního procesu | 15 |
| 1.3 | Těžební metody..... | 16 |
| 1.3.1 | Metoda sortimentní | 17 |
| 2 | Doprava dříví | 20 |
| 2.1 | Soustředování dříví | 20 |
| 2.1.1 | Mechanizované soustředování dříví..... | 20 |
| 2.1.1.1 | Úvazkové soustředování dříví..... | 21 |
| 2.1.1.2 | Bezúvazkové soustředování dříví vlečením..... | 21 |
| 2.1.1.3 | Mechanizační prostředky pro vyvážení dříví..... | 21 |
| 2.1.1.4 | Malé mechanizační prostředky pro soustředování dříví | 22 |
| 2.2 | Odvoz dříví | 22 |
| 2.3 | Faktory ovlivňující výkonnost mechanizačních prostředků pro dopravu dříví ... | 23 |
| 2.3.2 | Pracovníci | 23 |
| 2.3.3 | Pracovní a sociální podmínky..... | 23 |
| 2.3.4 | Pracovní předmět | 23 |
| 2.3.5 | Pracovní prostředí | 24 |
| 2.3.5.1 | Přístupnost terénu | 24 |
| 2.3.5.2 | Druh a vlhkost zeminy | 25 |
| 2.3.5.3 | Období těžby..... | 25 |
| 2.3.5.4 | Druh těžby..... | 25 |
| 2.3.5.5 | Druh těžební mechanizace | 26 |
| 3 | Technický popis strojů..... | 27 |
| 3.1 | Čtyřkolka | 27 |
| 3.1.1 | Motor | 28 |
| 3.1.2 | Převodovka | 29 |
| 3.1.3 | Variátor | 29 |
| 3.1.4 | Rám..... | 29 |
| 3.1.5 | Brzdy..... | 30 |
| 3.1.6 | Řízení..... | 30 |
| 3.1.7 | Kola..... | 30 |
| 3.2 | Vyvážecí přívěs..... | 30 |
| 3.2.1 | Rám..... | 31 |
| 3.2.2 | Kola..... | 31 |
| 3.2.3 | Pohon | 31 |
| 3.2.3 | Hydraulický okruh | 32 |
| 3.2.4 | Hydraulická ruka..... | 32 |
| III | Výzkumná část..... | 33 |

| | | |
|---------|--|----|
| 1 | Cíl a metodika..... | 33 |
| 1.1 | Výzkumné metody..... | 33 |
| 2 | Průběh výzkumu | 36 |
| 2.1 | Kvantitativní výzkum – experimentální měření | 36 |
| 2.1.1 | Technický popis strojů..... | 36 |
| 2.1.1.1 | Čtyřkolka Polaris Sportsman 800 Forest | 36 |
| 2.1.1.2 | Přívěs Kranman T 1900 4WD | 38 |
| 2.1.2 | Analýza pracovního procesu..... | 42 |
| 2.1.3 | Popis výrobních podmínek | 46 |
| 2.1.3.1 | Pracovní den č. 1..... | 46 |
| 2.1.3.2 | Pracovní den č. 2..... | 48 |
| 2.1.4 | Popis pracovních směn | 50 |
| 2.2 | Kvalitativní výzkum – polostrukturované rozhovory..... | 50 |
| 3 | Výsledky a diskuze | 56 |
| 3.1 | Snímky pracovního dne operátora čtyřkolky s vyvážecím přívěsem | 56 |
| 3.2 | Využití pracovního dne operátora čtyřkolky s vyvážecím přívěsem..... | 60 |
| 3.3 | Analýza spotřeby operativního času na pracovní operace čtyřkolky s vyvážecím přívěsem | 61 |
| 3.3.1 | Jízda prázdného stroje z odvozního místa do porostu (T'A121)..... | 64 |
| 3.3.2 | Čas na sestavení nákladu (T'A122)..... | 64 |
| 3.3.3 | Čas na jízdu s nákladem z porostu na odvozní místo (T'A123)..... | 65 |
| 3.3.4 | Čas na složení nákladu (T'A124) | 66 |
| 3.4 | Produktivita práce čtyřkolky s vyvážecím přívěsem | 67 |
| 3.5 | Vyhodnocení kvalitativního výzkumu..... | 68 |
| III | Závěr | 72 |
| IV | Literatura..... | 74 |

Seznam obrázků, tabulek a grafů

| | |
|--|----|
| Obrázek č. 1: Schéma těžebně-dopravního procesu při sortimentní metodě těžby..... | 20 |
| Obrázek č. 2: Trakční válce..... | 33 |
| Obrázek č. 3: Polaris Sportsman 800 Forest..... | 34 |
| Obrázek č. 4: Kanman 1 1900 4WD..... | 40 |
| Obrázek č. 5: Rozsah hydraulické ruky Kranman 30-50..... | 42 |
| Obrázek č. 6: Agregát a hydraulické čerpadlo..... | 43 |
| Obrázek č. 7: Obecná analýza času směny..... | 44 |
| Tabulka č. 1: Technické parametry pracovní čtyřkolky..... | 28 |
| Tabulka č. 2: Technické parametry vyvážecího přívěsu..... | 31 |
| Tabulka č. 3: Technické parametry čtyřkolky Polaris Sportsman 800 Forest..... | 38 |
| Tabulka č. 4: Technické parametry motoru čtyřkolky Polaris Sportsman 800 Forest...39 | |
| Tabulka č. 5: Technické údaje podvozku vyvážecího přívěsu Kranman T 1900 4WD..40 | |
| Tabulka č. 6: Technické údaje hydraulické ruky vyvážecího přívěsu Kranman T 1900 4WD..... | 41 |
| Tabulka č. 7: Technické údaje agregátu a čerpadla vyvážecího přívěsu Kranman T 1900 4WD..... | 43 |
| Tabulka č. 8: Rozbor pracovní směny operátora čtyřkolky s vyvážecím přívěsem..... | 44 |
| Tabulka č. 9: Návod pro provedení polostrukturovaného rozhovoru..... | 52 |
| Tabulka č. 10: Přiřazení indexům k jednotlivým tématům..... | 54 |
| Tabulka č. 12: Snímky pracovního dne operátora čtyřkolky s vyvážecím přívěsem..... | 57 |
| Tabulka č. 13: Rozdíl mezi skutečnou a normální spotřebou času..... | 60 |
| Tabulka č. 14: Porovnání normální spotřeby času čtyřkolky s vyvážecím přívěsem s normami spotřeby času pro vyvážecí traktor..... | 61 |
| Tabulka č. 15: Využití pracovního dne operátora čtyřkolky s vyvážecím přívěsem..... | 62 |
| Tabulka č. 16: Snímek pracovních operací prvního pracovního dne..... | 63 |

| | |
|--|----|
| Tabulka č. 17: Snímek pracovních operací druhého pracovního dne..... | 63 |
| Tabulka č. 18: Vyhodnocení strukturovaných rozhovorů..... | 69 |
| Graf č. 1: Průměrná časová struktura směny..... | 59 |
| Graf č. 2: Rozložení celkové spotřeby času – pracovní den č. 1..... | 64 |
| Graf č. 3: Rozložení celkové spotřeby času – pracovní den č. 2..... | 65 |
| Graf č. 4: Nárůst spotřeby času pro sestavení nákladu..... | 66 |
| Graf č. 5: Nárůst spotřeby času při jízdě s nákladem oproti jízdě bez nákladu..... | 67 |
| Graf č. 6: Pokles spotřeby času pro složení nákladu oproti jeho vytvoření..... | 68 |

I Úvod

Potřeba soustřeďovat dříví vznikla s první těžbou v lesích. Tehdy se pro soustřeďování dříví využívalo lidské, animální a případně i gravitační síly. Na přelomu 19. a 20. století se do lesnictví začaly nasazovat těžké stroje, které měly člověku práci v lese usnadnit. Nejdůležitější stroj při soustřeďování a dopravě dříví v lesním hospodářství od počátku představoval a zřejmě stále ještě představuje traktor, nejprve univerzální, používaný též v zemědělství, a poté speciální lesní kolový traktor. To se však může v brzké době změnit.

Základy traktorového průmyslu v Čechách byly položeny už ve dvacátých letech 20. století. První traktory vyráběly Škodovy závody v Plzni, Českomoravská Kolben – Daněk a továrna Wichterle – Kovařík v Prostějově. Po druhé světové válce nahradila všechny tyto podniky Zbrojovka Brno. Ta se svým prototypem traktoru Zetor prorazila na světový trh a stala se jediným výrobcem traktorů u nás. Velký rozvoj traktorů a tedy i těžké lesní mechanizace můžeme proto počítat až od konce čtyřicátých let 20. století. V té době byly lesy v rukou státu a těžba mohla probíhat ve velkém rozsahu. Časté byly holoseče větších ploch, přičemž odváděl traktor nezastupitelnou práci. Je nepopiratelné, že speciální lesní kolový traktor na velkých těžebních plochách dosahuje největších výkonů, doba se však změnila a velkoplošný způsob hospodaření se už dnes tolik nevyužívá a je také zákonem omezen. Velký majetek se po revoluci rozpadl na menší. Vlastníky lesa se stali i malí soukromníci, kteří obhospodařují někdy i jen několik desítek hektarů, a takovým se vyplatí spíše práce s menší mechanizací.

Rozvoji menší lesní mechanizace dále napomáhá fakt, že ekologové a ochránci životního prostředí silně ovlivňují hospodaření v českých lesích. Staví se proti těžké technice, velkoplošnému hospodaření a monokulturám, čímž někdy mohou díky své nevědomosti lesům paradoxně uškodit.

Důraz na menší zásahy v lesích a na práci s lehkou technikou vyvolává potřebu tyto technologie modernizovat. Vyvíjejí se nové stroje pro těžbu, soustřeďování i dopravu dříví a všeobecně se modernizují těžební postupy. Díky tomu se do práce v lese začlenila i čtyřkolka. Tato původně terénní motokára pro zábavu začala být univerzální a navíc i cenově dostupnější. Lidé na ni začali pohlížet i jako na stroj pracovní. Využívala se především v zemědělství, např. na pastvinách pro nahánění dobytka a stavění ohrad, a začalo se

pro ni vyrábět různé tažné příslušenství. Na základě toho byla později nasazena i pro soustředování a odvoz dříví do lesního hospodářství.

Výhodou malých vyvážecích souprav a tedy i čtyřkolek v lesnictví je nízká váha a velká obratnost. Díky nízkým provozním nákladům se navíc značně zmenšila hmotnost, při které se vyplatí dřevní hmotu z lesa odvážet. Nesmírnou výhodou čtyřkolek je k tomu jejich univerzálnost. Čtyřkolky se nemusí používat jen pro soustředování a vyvážení dříví, ale i pro dopravu materiálů potřebných pro práci v lese a pro myslivost.

V diplomové práci se pokusím získat reprezentativní data, která by mohla dokázat, případně popřít, že se využití čtyřkolek v lesnictví vyplatí. Domnívám se, že díky spolupráci s lidmi, kteří se čtyřkolkami pracují, získám také cenné rady ohledně využitelnosti těchto strojů.

II Teoretická část

1 Těžebně-dopravní proces v lesním hospodářství

V lesním hospodářství probíhají dva rovnocenné výrobní procesy. Vedle procesu biologického (tj. organická lesní výroba – zakládání, výchova a ochrana lesních porostů) je to proces těžebně-dopravní. Tento proces, někdy souhrnně nazývaný jako lesní těžba, charakterizuje Naučný slovník lesnický takto:

„Těžba lesní je rozsáhlá lesnická činnost, která začíná kácením stromů, opracováním syrového dříví v porostě a pokračuje dopravou dřeva, manipulací na skladech všeho druhu až po odevzdání lesních sortimentů spotřebitelům.“¹

S touto definicí se shoduje i vymezení novější:

„Lesní těžba je tradiční název rozsáhlé části lesnictví, zabývající se kácením stromů a jejich opracováním, dopravou dříví z lesních porostů k odvozním cestám, odvozem dříví po nich, druhováním dříví na skladech, dopravou dříví po železnici a prodejem dříví odběratelům.“²

1.1 Význam těžebně-dopravního procesu v lesním hospodářství

Výše zmíněné výrobní procesy spolu neoddělitelně souvisí a nejsou protikladem. Je chybné domnívat se, že lesní těžba je opakem pěstební činnosti. Lesní těžba je naopak pěstebním opatřením, které napomáhá obnově lesa. Cílem dobře vykonané těžby tedy není poškození podstaty lesa, ale jeho obnova a zlepšení jeho kvality. Tomuto cíli pak přirozeně musí být podřízena volba těžebních a dopravních technologií.

V povědomí veřejnosti však většinou najdeme jiný a často jediný (ne však méně důležitý) cíl, kterým je produkce dřeva. Dřevo patří „odjakživa“ k nejdůležitějším lidstvem využívaným materiálům. Dokazuje to i celosvětová denní spotřeba dřeva na jednoho oby-

¹ *Naučný slovník lesnický*. Praha: Československá akademie zemědělských věd ve Státním zemědělském nakladatelství, 1959–1960, str. 2 130

² NERUDA, Jindřich; SIMANOV, Vladimír. *Technika a technologie v lesnictví*. Dotisk. Brno: Mendelova univerzita, 2010, str. 144

vatele, která činí 0,9 kg, což je s výjimkou vody nejvíce ze všech materiálů.³ Dřevo je poměrně snadno dostupný materiál s těmito vlastnostmi:

- široká využitelnost dřeva (využití energetické, mechanické, chemické)
- snadná obrobiteľnosť
- decentralizovaný výskyt
- nízká spotřeba energie při zpracování (70x nižší než energie potřebná na zpracování hliníku, 17x nižší než u oceli, 3x nižší než u betonu a pálených cihel)
- vynikající mechanické vlastnosti při nízké vlastní hmotnosti (využitelné zejména ve stavebnictví, nábytkářství)
- vynikající tepelný izolant (3x lepší než pálená cihla a 9x lepší než beton)
- recyklovatelnost
- neškodná likvidovatelnost
- obnovitelnost

Výčet vlastností dřeva zakončují autoři trefným citátem: „Vzhledem k vynikajícím, zatím nedoceneným, vlastnostem dřeva lze důvodně předpokládat, že „doba dřevěná“ teprve přijde.“⁴

1.2 Struktura těžebně-dopravního procesu

Proces výroby dříví je souhrn všech dějů, které probíhají při přeměně látky, tedy dřeva, na produkt. Je tvořen dvěma vzájemně propojenými procesy – technologickým a pracovním.

- technologický proces je ta část výrobního procesu, při které bezprostředně vznikají kvalitativní nebo kvantitativní změny pracovního předmětu (např. změna tvaru, změna umístění v prostoru); představuje činnost strojů, využívání přírodních zákonů apod.

³ NERUDA, Jindřich; SIMANOV, Vladimír, ref. 2

⁴ NERUDA, Jindřich; SIMANOV, Vladimír, ref. 2, str. 146

- pracovní proces je ta část výrobního procesu, při které lidé záměrně a účelně vytvářejí předpoklady pro přetváření předmětů práce na produkty, anebo je přímo svou prací přetvářejí.⁵

Výrobní procesy se uskutečňují v jednotlivých výrobních fázích, v rámci kterých probíhají pracovní operace (činnost, která je vykonávána bez přerušování jinou činností na jednom předmětu práce na jednom pracovišti). Pracovní operace těžebně-dopravního procesu jsou tyto:

- ve výrobní fázi těžba dříví: kácení stromu, odvětvování, odkorňování, zkracování, snášení, ukládání
- ve výrobní fázi soustředování dříví: vyklizování (vynášení, snášení), sestavení nákladu, přibližování (vyvážení), třídění, ukládání na skládce, jízda do porostu
- ve výrobní fázi odvoz dříví: nakládání, jízda s nákladem, skládání, jízda bez nákladu
- ve výrobní fázi výroba sortimentů: rozvalování skládky, měření, příčné přeřezávání, třídění, odkorňování, štípání, štěpkování, ukládání.⁶

1.3 Těžební metody

Pro lesní těžbu je charakteristické, že jí není pevně určen časový sled jednotlivých pracovních operací, ani místo jejich vykonání. Odvětvování například může být provedeno už v porostu, na přibližovací lince, na odvozním místě, nebo až na manipulačním skladě. Tato volnost dala vzniknout různým těžebním metodám. Důležitým rozlišovacím znakem těchto metod je právě lokalita realizace jednotlivých pracovních operací ve výrobní fázi těžba dříví a výroba sortimentů. Za základ systematiky těžebních metod pak byla vzata forma dříví, ve které je surové dříví dopraveno na odvozní místo.⁷ Podle toho rozlišujeme tři základní metody: metodu stromovou, kdy je na odvozní místo (případně až na manipulační sklad) dopraven celý strom i s větvemi; metodu kmenovou, kdy jsou na odvozní místo (případně až na manipulační sklad) dopraveny odvětvené, avšak nezkrácené kmeny;

⁵ ŽABA, Rudolf a kol. *Lesná řáďba*. Bratislava: Příroda, vydavatel'stvo knih a časopisov, n. p., 1980

⁶ NERUDA, Jindřich; SIMANOV, Vladimír, ref. 2

⁷ NERUDA, Jindřich; SIMANOV, Vladimír, ref. 2

a metodu sortimentní, kdy se na odvozní místo dopravují výřezy (nejčastěji stejných délek). Pro dopravu dříví na odvozní místo čtyřkolkou je z důvodu nižší tažné síly přijatelná (s výjimkami malých stromů) pouze metoda sortimentní, proto je zde popsána blíže.

1.3.1 Metoda sortimentní

Tato metoda představuje nejstarší metodu těžby používanou v lesním hospodářství. Důvodem pro použití této metody byla dříve především nízká lidská i animální tažná síla. Proto se vytěžené dříví řezalo na kratší výřezy a často se pro snížení hmotnosti také odkorňovalo a nechávalo vyschnout. S nástupem traktorů do soustřeďování dříví začala být tato metoda nahrazována metodou kmenovou a postupem času byla kmenová metoda s druhováním až na manipulačních skladech prohlášena za hlavní. Od 70. let se k nám sortimentní metoda po vzoru severských zemí opět vracela. Kácení, odvětvování a řezání na sortimenty motorovou pilou a jejich ruční snášení k vyvázečimu traktoru bylo postupně nahrazeno použitím procesorů a harvesterů.⁸

Dnes vzhledem k vysokokapacitní mechanizaci nepředstavuje objem a váha dříví velký problém. Výhodou sortimentní metody je však lepší manipulovatelnost s kratšími výřezy a způsobování menších škod v porostu. Zpracovávána je navíc při této metodě pouze ta část stromu, která se využije, těžební odpad pak může zůstat v porostu.⁹

Sortimentní metoda má čtyři základní fáze:

1. těžba a zpracování
2. vyklizování
3. přibližování, resp. vyvážení
4. odvoz

Zpracováním rozumíme odvětvení, krácení a vydruhování kmene na sortimenty. Ty mohou být buď různých délek a tvarů (tak, jak si přeje odběratel), nebo stejných délek (standardně 2, 4, 5, výjimečně 6 metrů).

Vyklizováním rozumíme operaci, kdy jsou sortimenty z porostu jakýmkoli způsobem, ale vždy bez cest, dopravovány k přibližovací cestě.

⁸ NERUDA, Jindřich; SIMANOV, Vladimír, ref. 2

⁹ DVOŘÁK, Jiří a kol. *Cvičení z lesnické mechanizace*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2006

Přibližovací cestou rozumíme obyčejnou zemní cestu, nejjednodušeji upravenou, po které je možno dříví pouze vláčet po zemi (nikoli vozit na povozech či saních).

Přibližováním rozumíme vlečení sortimentů (jednotlivě či po svazcích) po přibližovací cestě až k vývozní cestě.

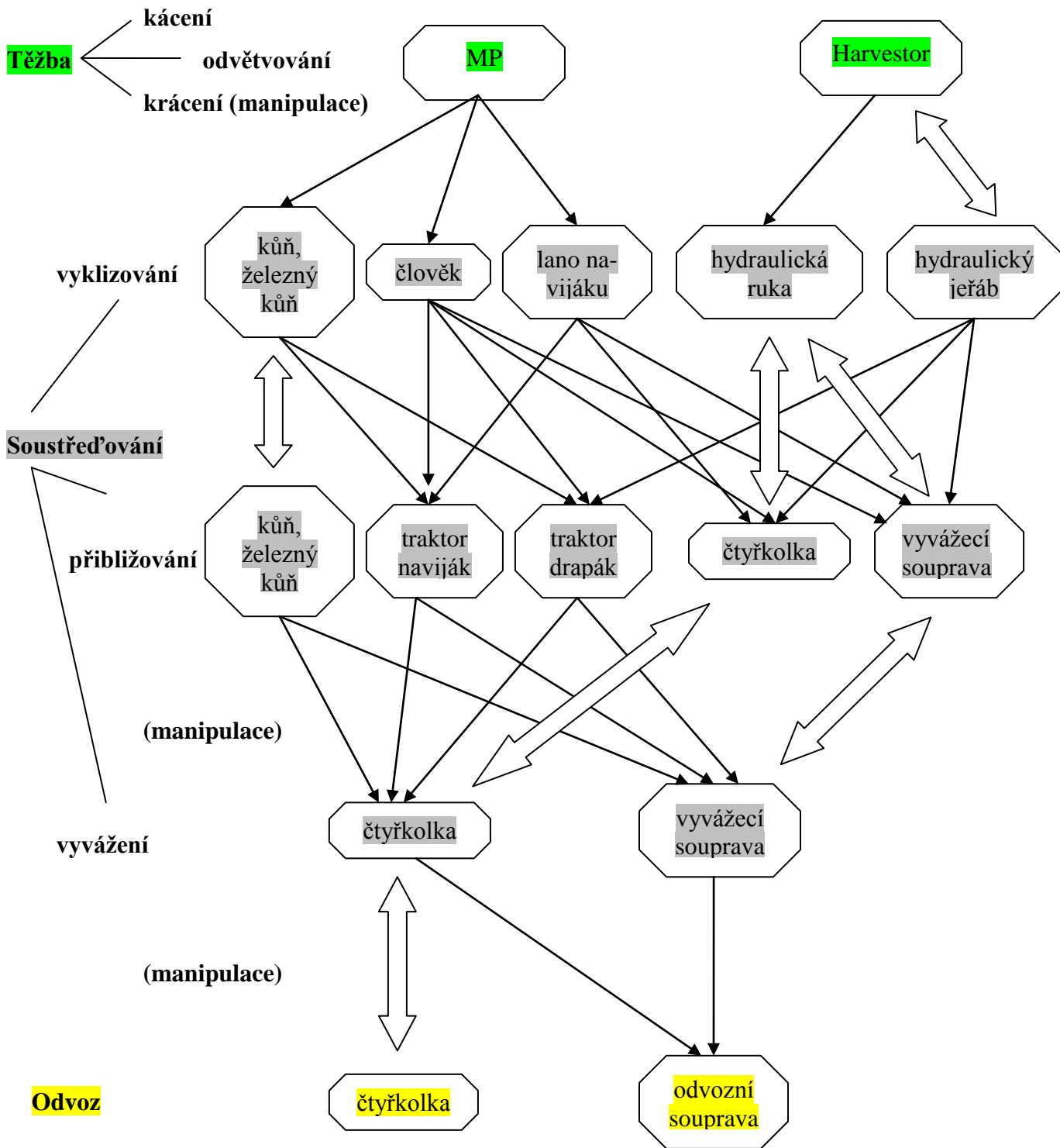
Vývozní cestou rozumíme zemní, nezpevněnou cestu, po které již dříví může být odváženo na voze či saních.

Vyvážením rozumíme dopravu dříví po této vývozní cestě až k cestě zpevněné, k odvoznímu místu. Může být prováděno hned po vyklizování nebo až po přibližování.

Odvozem rozumíme odvoz dříví z odvozního místa po zpevněné (asfaltové) cestě k odběrateli.

Harvestorové technologie expandovaly na začátku devadesátých let 20. století (tamtéž). Díky těžební hlavici nahrazují harvestory kácení a zpracovávání motorovou pilou, díky hydraulické ruce pak plní funkci vyklizování. První dvě fáze jsou tedy pomocí harvestoru spojeny do jedné. Třetí fázi obstarává vyvážecí traktor (forwarder) nebo vyvážecí souprava, která je schopna vyvézt dříví až do odvozního skladu či meziskladu.

Čtyřkolka na rozdíl od harvestoru není schopna kácet stromy a zpracovávat je na sortimenty, zato však splní fázi vyklizování, přibližování i vyvážení (případně i odvozu).



Obrázek č. 1: Schéma těžebně-dopravního procesu při sortimentní metodě těžby¹⁰

¹⁰ Nasazení konkrétních strojů či jiných sil v jednotlivých fázích těžebně-dopravního procesu se může lišit dle určitých podmínek a finanční způsobilosti zadavatele.

2 Doprava dříví

„Dopravou dříví rozumíme jeho přemístování z místa těžby k místu jeho zpracování.“¹¹ Z této definice můžeme vyvodit, že fáze vyklizování, přiblížování, vyvážení i odvozu můžeme zahrnout do druhé části těžebně-dopravního procesu, tedy do dopravy. Samotná doprava dříví se skládá ze dvou etap. První etapu – primární dopravu dříví – charakterizuje přemístování dříví neupraveným nebo jen částečně upraveným terénem, v případě sortimentní metody se tedy jedná o fázi vyklizování a fázi přiblížování, resp. vyvážení. Souhrnně se tyto fáze primární dopravy dříví označují jako soustředování. Druhá etapa – sekundární doprava dříví – pak spočívá v dopravě dříví po upravených komunikacích (cesty, silnice, železnice, vodní trasy). Do této etapy pak spadá zbývající fáze odvozu dříví.

2.1 Soustředování dříví

Pro soustředování dříví existuje několik způsobů, využívajících různé síly, z nichž většina byla zmíněna již výše:

- manuální soustředování dříví
- gravitační soustředování dříví
- animální soustředování dříví
- částečně nebo komplexně mechanizované soustředování dříví.¹²

Vedle nejčastějšího pozemního soustředování dříví (vyklizování – vynášení, vlečení; přiblížování – vlečení; vyvážení), může být použito i soustředování vzduchem (vrtulníky, lanová zařízení s plným závěsem).

2.1.1 Mechanizované soustředování dříví

Stroje mohou být v procesu soustředování využity buď úplně (bez potřeby lidské síly), nebo jen částečně tzv. úvazkovým způsobem. Úvazkové soustředování dříví se realizuje pomocí navijáků, ať už samohodných či připevněných na traktorech. Při této metodě je nutný podíl fyzické síly člověka (vázání úvazků apod.). V případě komplexně mechani-

¹¹ NERUDA, Jindřich; SIMANOV, Vladimír, ref. 2, str. 203

¹² NERUDA, Jindřich; SIMANOV, Vladimír, ref. 2

zovaného soustředování nahrazují lidskou ruku a naviják hydraulická zařízení (hydromanipulátory).

2.1.1.1 Úvazkové soustředování dříví

Přední pozice při realizaci úvazkového soustředování dříví patří traktorům.¹³ Používají se univerzální kolové traktory, speciální lesní kolové traktory nebo traktory pásové. Technologickou využitelnost i produktivitu práce traktoru ovlivňuje především jeho vybavení – navijáky, přibližovací štíty, rampovače, hydromanipulátory aj. Použití traktorů je podmíněno především sklonem svahu. Za nejzazší sklon svahu, kdy je ještě možné traktor použít, je považován 40 % sklon. Terény, které tuto podmínku splňují, a jsou tedy bezpečně sjízdné některým druhem traktoru, se nazývají traktorové terény – takových je v ČR cca 83 %.¹⁴ Traktory se však často využívají i v terénech, které tuto podmínku nesplňují (tzv. lanovkové terény) – vyklizování dříví šikmo svahem nebo po vrstevnici pomocí navijáku při postavení traktoru na svážnici; kombinace lanovkového a traktorového soustředování.¹⁵

2.1.1.2 Bezúvazkové soustředování dříví vlečením

Vedle lanových navijáků může být traktor vybaven zařízením, které umožňuje vlečení břemena bez dotyku lidské ruky. Takovými zařízeními jsou buď hydraulicky ovládaný drapák (jeho čelisti směřují dolů), nebo hydraulicky ovládaný svěrný oplén (jeho čelisti směřují nahoru).

2.1.1.3 Mechanizační prostředky pro vyvážení dříví

Hydraulická zařízení umožňují kromě vlečení břemena po půdním povrchu také jeho naložení na ložnou plochu. Tímto způsobem může být dříví vyklizováno z místa těžby a následně vyváženo. Díky maximálnímu dosahu hydraulického zařízení (běžně 6–8 m) je však fáze vyklizování značně omezena, proto se častěji využívá vyklizování k vývoznímu místu pomocí úvazkového systému. Pomocí hydraulického zařízení je poté

¹³ Úvazkovým soustředováním pomocí traktorů s lanovými navijáky bylo v roce 2006 soustředováno více než 80 % vytěženého dříví v ČR (NERUDA, Jindřich; SIMANOV, Vladimír, ref. 2).

¹⁴ NERUDA, Jindřich; SIMANOV, Vladimír, ref. 2

¹⁵ Podíl lanovkového soustředování dříví činil v roce 2006 přibližně 2 % (NERUDA, Jindřich; SIMANOV, Vladimír, ref. 2).

dříví na vývozním místě naloženo, nejčastěji na vyvážecí soupravu či vyvážecí traktor (forwarder).

Kromě snížení fyzické námahy pracovníků a zvýšení výkonnosti je výhodou použití hydraulických zařízení také to, že se dříví při vyklizování nepoškozuje a neznečišťuje. Navíc není půda poškozována vlečením dříví a prokluzujícími koly. Větším zatížením půdy při práci s vyvážecími stroji však naopak vzrůstá riziko jejího zhutnění (to lze omezit rozšiřováním pneumatik, zvyšováním počtu kol či doplněním pásů přes kola).¹⁶

2.1.1.4 Malé mechanizační prostředky pro soustředování dříví

Drobné mechanizační prostředky pro dopravu dříví mají obecně nižší výkonnost, používají se pro menší objemy prací a často je možné jejich nasazení i v hůře přístupných terénech. Důležitou roli pro využití malé mechanizace navíc hrají malé provozní náklady. Díky těmto vlastnostem našly malé mechanizační prostředky uplatnění především v soukromém sektoru, u vlastníků menších lesů, a to zejména v těžbách výchovných. Díky menší váze jsou malé mechanizační prostředky šetrnější k půdě a životnímu prostředí, je tedy pravděpodobné, že se četnost jejich nasazení bude s důrazem na ochranu životního prostředí zvyšovat.

Mezi drobnou mechanizaci použitelnou při soustředování dříví patří přenosné navijáky, minitahače, železné koně, vyvážecí minisoupravy, minivyvážče a čtyřkolky (případně i sněžné skútry) s přívěsem.¹⁷

2.2 Odvoz dříví

Technologie používané pro odvoz dříví z odvozního místa po veřejné komunikaci jsou velmi různorodé. Závisí na formě dopravovaného dříví (celé stromy nebo jejich sekce, zkrácené kmeny, výřezy středních délek, krátké výřezy aj.), konstrukčním řešením vozidel (traktory jako tahače valníků či klanicového přívěsu, plošinové automobily, tahače přívěsů a návěsů, kontejnerové nosiče) a nakládacích zařízeních (naviják, hydraulická ruka). Od-

¹⁶ NERUDA, Jindřich; SIMANOV, Vladimír, ref. 2

¹⁷ NERUDA, Jindřich; SIMANOV, Vladimír, ref. 2

vozní prostředky bývají nejčastěji vybaveny vlastním nakládacím zařízením.¹⁸ Pro odvoz dříví je možné použít také vyvážecí stroje a přirozeně i čtyřkolky.

2.3 Faktory ovlivňující výkonnost mechanizačních prostředků pro dopravu dříví

Produktivitu práce, tj. množství dobré produkce za jednotku času (např. hodinu), obecně ovlivňuje několik faktorů – pracovníci a jejich pracovní činnost, pracovní a sociální podmínky, pracovní předmět, pracovní prostředky a pracovní prostředí. Stejně tak je tomu i v těžebně-dopravním procesu, kdy tyto činitele ovlivňují výkonnost použité mechanizace.

2.3.2 Pracovníci

Rozhodujícím činitelem ve výrobním procesu jsou lidé. Výsledky jejich práce ovlivňuje především jejich vzdělání, zkušenost a výkonnost, dále však také jejich zdravotní stav, charakterové vlastnosti a respektování pravidel a zásad úspěšné činnosti. Na úroveň výroby nejvíce působí vedoucí pracovníci a jejich organizace práce.

2.3.3 Pracovní a sociální podmínky

Produktivitu práce ovlivňují také pracovní a sociální podmínky, při kterých probíhá výrobní proces. Takové podmínky tvoří především respektování bezpečnosti práce – dodržení únosného pracovního zatížení (přestávky), vybavení pracovníků vhodnými pomůckami a nástroji, zabezpečení odborné přípravy atd.

2.3.4 Pracovní předmět

Druh těženého dříví svými vlastnostmi ovlivňuje nejen volbu technologie, ale i náročnost jednotlivých pracovních operací. Různé dřeviny mají rozdílnou hmotnost a z různých dřevin se vyrábí jiné typy a různý počet sortimentů. Z jehličnatých dřevin je například možné vyrobit až cca 30 typů různých sortimentů dle jejich délky, průměrů a kvality (typ sortimentu je vždy závislý na požadavcích odběratele). Z listnatých dřevin se naopak nejčastěji vyrábí jen palivo a vláknina. Pouze minimální množství objemu listnatého dříví pak připadá na pilařskou kulatinu. Při vyvážení i odvozu dříví je ideální po-

¹⁸ NERUDA, Jindřich; SIMANOV, Vladimír, ref. 2

krýt sortimenty celou ložnou plochu a plně využít nosnost stroje. Nejvýhodnější je tedy vyvázet, resp. odvázet sortimenty v délce, která odpovídá délce ložné plochy přívěsného vyvážecího či odvozního vleku.

Na výkonnost mechanizačních prostředků má významný vliv samozřejmě také celkové množství těženého dříví a jeho celková hmotnost.

Vzhledem k hmotnosti a tažné síle stroje a vzhledem k rozměrům přívěsu jsou pro vyvážení dříví pomocí čtyřkolek nejproduktivnější sortimenty ve čtyřmetrové délce a v malé a střední hmotnosti. Při vyvážení kratších sortimentů se prodlužuje čas, který je potřeba na naložení a složení dříví. U delších sortimentů není možné využít celou ložnou plochu a navíc se omezuje obratnost stroje. V obou případech tedy dochází ke snížení jeho výkonnosti.

Produktivita práce se u čtyřkolky snižuje i v případě vyšší hmotnosti či větší hmotnosti dřeva. V takové situaci sice může být ložná plocha přívěsu a jeho nosnost dostatečná, obvykle však nestačí nosnost hydraulické ruky či rozpětí čelistí drapáku.

2.3.5 Pracovní prostředí

Volbu technologických a pracovních postupů a následně i výkonnost stroje podstatně ovlivňují také přírodní, terénní a klimatické podmínky. Na kvalitu těžebně-dopravního procesu navíc významně působí způsob hospodaření a technologická charakteristika pracoviště a těžebního zásahu.

2.3.5.1 Přístupnost terénu

Nejvýznamnější podmínky pro výkonnost stroje z hlediska terénu tvoří jeho sklon a jeho průjezdnost. Největších výkonů dosahují těžebně-dopravní stroje v rovinatých terénech a ve svazích do 10 % sklonu. Za maximální sklon svahu, při kterém je ještě možné tyto stroje použít, se považuje 40 % ve směru po spádnici a 30 % ve směru po vrstevnici. Průjezdnost terénu a tudíž i výkonnost stroje omezují nerovnosti a různé typy překážek, nejčastěji stromy, vysoké pařezy, kameny, prohlubně a terasy. Za překážky je možné považovat i přirozené zmlazení, jelikož je potřeba ho maximálně zachovávat.

Čtyřkolka má na rozdíl od traktorů a jiné mechanizace níže položené těžiště, riziko převrácení při jízdě po vrstevnici je u ní tedy nižší. Přesto se nedoporučuje využívat čtyř-

kolky ve svahu se sklonem vyšším, než je 30 %. Níže položený podvozek však naopak může představovat handicap při překonávání překážek. Ten ovšem vyrovnává malá hmotnost a rozměry stroje, díky nimž je čtyřkolka velmi obratná. Intenzita výskytu překážek v porostu tedy může být značně vyšší, než při použití jiné techniky.

2.3.5.2 Druh a vlhkost zeminy

Velký vliv na výkon stroje má především vlhkost půdy. Největších výkonů dosahují stroje v zimním a letním období, když je půda suchá. V období dešťů či tání sněhu, či v oblasti stále vlhké půdy, může docházet k prokluzu kol a tudíž ke snížení výkonu. Vlhká půda je navíc náchylnější k erozi.

Nasazením čtyřkolek a dalších mechanizací vybavených hydromanipulátorem je možné erozi eliminovat, nedochází totiž k tvoření rýh, jelikož náklad není vlečen po zemi. Čtyřkolka je k půdě šetrná i z hlediska únosnosti půdy. Hmotnost čtyřkolky je přibližně 400 kg, přívěs váží cca 350 kg a má nosnost od 1 000 kg do 2 000 kg. Plně naložená čtyřkolka je tedy přibližně o polovinu lehčí než univerzální kolový traktor bez nákladu. K půdě jsou navíc šetrná i balonová kola, která váhu stroje roznesou na větší plochu.

2.3.5.3 Období těžby

Vysokých výkonů mohou vyvážecí stroje dosahovat v zimním období. Vytěžené dříví bývá vymrzlé a má tudíž menší hmotnost. Zmrzlá suchá půda pak není náchylná k erozi, nedochází tedy k jejímu poničení ani k prokluzu kol (to ovšem platí jen v případě, že se v porostu nevyskytuje sněhová pokrývka). Podobně je tomu i v létě za suchého počasí.

Čtyřkolky stejně jako jiné stroje je možné využívat po celý rok. Obvykle se však s nimi pracuje jen od jara do podzimu.

2.3.5.4 Druh těžby

Výkonnost vyvážecí mechanizace je logicky nejvyšší při obnovní (mýtní úmyslné) soustředěné těžbě v holosečném způsobu hospodaření. V takových případech se jeví jako nejefektivnější těžká mechanizace s velkou vyvážecí kapacitou. Malé mechanizační prostředky a tedy i čtyřkolky nacházejí své uplatnění v obnovní podroštní či výběrné těžbě, v těžbě výchovné a v těžbě nahodilé.

Nejproduktivnější je nasazení čtyřkolek ve výchovných těžbách, přičemž efektivnější je jejich využití v porostech do 40 let věku (nižší hmotnatost těžného dřeva). Posouzení výkonnosti stroje při nahodilé těžbě, vzniklé v důsledku působení škodlivých činitelů (vítr, sníh, námraza, sucho, hmyzí škůdci, houbové choroby atd.), závisí na rozsahu těžby. Jednoznačně nejnižší je výkon při vyvážení jednotlivých stromů (zlomy, vývraty), s množstvím těžných stromů na jedné ploše pak výkonnost stroje přirozeně roste.

2.3.5.5 Druh těžební mechanizace

Důležitý faktor produktivity práce při těžebně-dopravním procesu tvoří také to, jakým způsobem je prováděna těžba. Při použití motorové pily je nutné vyklizovat vytěžené dříví navijákem či hydraulickým zařízením, čímž se prodlužuje spotřeba času. Tento problém eliminuje nasazení harvestoru, který fázi těžby i vyklizování spojuje v jednu operaci a tudíž celý proces značně urychluje. Vyvážecí souprava či čtyřkolka pak plní pouze fázi vyvážení.

3 Technický popis strojů

3.1 Čtyřkolka

Čtyřkolka je dvoustopé motorové vozidlo určené především pro jízdu v terénu, přičemž má díky menším rozměrům a hmotnosti vyšší mobilitu než terénní automobil a díky čtyřem kolům větší stabilitu než terénní motocykl. Ve světě se pro čtyřkolky používá zkratka ATV (All-terrain vehicle), u nás se však zažil prostý název čtyřkolky, někdy také quad. Podle použití je čtyřkolky možné dělit na sportovní, silniční cestovní a užitkové pracovní. Podle silničního zákona spadají čtyřkolky do těchto skupin vozidel:

- AM – čtyřkolky „o hmotnosti v nenaloženém stavu nejvýše 350 kg se zdvihovým objemem zážehového motoru nepřevyšujícím 50 cm³ nebo u jiných motorů s výkonem nejvýše 4 kW“
- B1 – čtyřkolky, „jejichž výkon nepřevyšuje 15 kW a hmotnost v nenaloženém stavu nepřevyšuje 400 kg nebo 550 kg u vozidel určených k přepravě zboží“
- B – čtyřkolky, jejichž výkon je vyšší než 15 kW a hmotnost nepřevyšuje 3 500 kg.¹⁹

Pracovní čtyřkolky obvykle patří do skupiny vozidel s označením B. Bývají robustnější a vyšší a bývají vybaveny různými doplňkovými zařízeními – nosiče, navijáky, tažná zařízení. K pracovním čtyřkolkám se kromě různých přívěsů dají připojit i radlice, pluh, sekačky, sněžné frézy apod.

Technické parametry pracovních čtyřkolek jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka č. 1: Technické parametry pracovní čtyřkolky

| | |
|--------------|--------------|
| Délka | 2 – 2,5 m |
| Šířka | 1 – 1,4 m |
| Výška | 1 – 1,3 m |
| Světlá výška | 20 – 40 cm |
| Hmotnost | 250 – 400 kg |

¹⁹ Zákon č. 361/200 Sb. o provozu na pozemních komunikacích, § 80a

| | |
|-----------------------|--|
| Pohon | 4x2, 4x4 některé modely i s uzávěrou |
| Převodovka | variátor, pomalý a rychlý chod, neutrální, zpátečka a parkovací poloha |
| Brzdy | kotoučové, 2x vpředu, 1x vzadu |
| Objem palivové nádrže | 15 – 25 litrů |
| Tažná síla | až 6 kN |
| Kola | 8–12'' s hrubým vzorkem |

3.1.1 Motor

Pohon čtyřkolek je zajišťován pomocí spalovacích motorů. U starších typů čtyřkolek byly pro svoji jednoduchost a výkonnost používány spíše dvoudobé zážehové spalovací motory, někdy i se vzduchovým chlazením. Postupem času, se zvětšujícím se důrazem na emise výfukových plynů, se zmenšováním rozměrů a zároveň se zvyšujícím se výkonem a také kvůli nižší spotřebě, začaly být čtyřkolky vybavovány čtyřdobými zážehovými motory. Dnes se až na malé výjimky prodávají čtyřkolky právě s těmito čtyřdobými zážehovými motory s kapalinovým chlazením s nuceným oběhem. Od chlazení motoru vzduchem se dnes už upouští.

U menších a méně výkonných čtyřkolek se používají jednoválcové čtyřdobé zážehové motory. U pracovních čtyřkolek bývá dvouválcový motor. Například u značky Bombardier Can-Am bývá silnější benzinový čtyřtaktní vidlicový (s úhlem válců 80°) dvouválcový osmiventilový motor V-TVIN EFI s přímým vstřikováním paliva rakouské firmy Rotax. Tento systém umožňuje plný výkon i při studeném motoru a unikátní řízení přesného poměru benzínu a vzduchu i při rozdílné nadmořské výšce. Zdvihový objem motoru Bombardier Rotax je 976 ccm a výkon v plných otáčkách dosahuje 85 hp.²⁰ Jedná se tak o nejsilnější a nejvýkonnější pracovní čtyřkolku na trhu.

Chlazení motoru s nuceným kapalinovým oběhem je zajišťováno pomocí náporového chladiče s elektrickým ventilátorem. Ten se zapíná až při nedostatečném chlazení nápo-

²⁰ Rotax 1000. *Rotax website - Cam-Am - Side-by-Side* [online]

rem vzduchu. Chladícím médiem je kapalinová směs, která má standardně bod tuhnutí $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ a nižší a má antikoroziční účinky. Při tuhnutí vytváří rosol a velké krystalky sněhu. Díky větší hustotě zároveň odolává i vysokým teplotám a má vyšší bod výparu. Ve spojení s přetlakovým ventilem, který se vyskytuje u všech strojů s nuceným kapalinovým oběhem, se tento bod posouvá až na hodnotu $120\text{--}130\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kdyby byla použita jako chladicí médium voda, pohybovala by se tato teplota kolem $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ a při teplotách pod bodem mrazu by hrozilo roztržení bloku motoru a chladiče díky zvyšování objemu vody v tuhém stavu.

3.1.2 Převodovka

Pracovní čtyřkolky se vyznačují převodovkou s normální rychlostí dopředu pro běžné užívání, takzvanou pracovní rychlostí dopředu, která je redukována pro větší tažnou sílu, neutrálem a zpětnou rychlostí. Převodovka není vybavena synchronizací mezi rychlostmi.

3.1.3 Variátor

Spojka je řešena pomocí variátoru, který je v nízkých otáčkách odpojený a volně prokluzuje po řemenu. Pokud není zařazena žádná rychlost, pomáhá variátor roztáčet kola převodovky, čímž je docíleno lehčího přeřazování rychlostí. Řazení je však možné jen při zastavení stroje a volnoběžných otáčkách motoru.

Variátor nastavuje široký rozptyl převodového poměru při různé jezdové rychlosti, různých otáčkách motoru a rozdílném zatížení. Variátor nastavuje takový převodový poměr, aby měl motor vždy otáčky, v kterých má nejvyšší točivý moment a největší účinnost.

3.1.4 Rám

Rám čtyřkolek je tvořen svařencem z ocelových trubkových a jáckelových profilů. Je nosným prvkem motoru, převodovky, rozvodovky, nádrže a dalších komponentů. K rámu je připevněna odpružená zadní náprava a přední pružná výkyvná ramena kol. Na rám se montují další prvky z lehkých slitin kovů, například z hliníku, a plastové části. Ty pak vytvářejí čtyřkolku jako celek. Vpředu je k rámu pevně připevněn naviják sloužící pro vytažení čtyřkolky při zapadnutí, vzadu pak zadní závěsné zařízení, které slouží k tahání přípojných vozidel.

3.1.5 Brzdy

Čtyřkolky jsou vybaveny třemi kotoučovými brzdami, dvěma dvou- nebo čtyřpístkovými kotoučovými brzdami vpředu pro každé kolo zvlášť a dvou- nebo čtyř pístkovou kotoučovou brzdou umístěnou na zadní nápravě na kardanové hřídeli. Na zadní nápravě se používá jen jedna brzda zaprvé z důvodu nižšího brzdného účinku zadní nápravy a zadruhé z důvodu, že zadní náprava není vybavena diferencíálem – brzdy na každém kole, jako je tomu u auta, by tedy byly zbytečné.

3.1.6 Řízení

Čtyřkolka je vybavena řídítky podobnými řídítkům na motocyklu. Plyn se ovládá palcem pravé ruky, páčkou umístěnou na pravé straně řídítek. Řídítka jsou po obou stranách osazena také brzdovými pákami, zpětnými zrcátky a po pravé straně zkratovačem zapalování pro nouzové vypnutí motoru.

Od řídítek vede hřídel k posilovači řízení, který ovládá přední kola táhlem a čepem řízení. Ne všechny čtyřkolky jsou posilovačem řízení vybaveny, mohou mít hřebenové, nebo táhlové řízení.

3.1.7 Kola

Na pracovních čtyřkolkách jsou nízkotlaká balonová kola s hrubým vzorem. Kola mají vyšší třecí odpor, zato však vykazují lepší trakci v terénu. Jelikož má většina pracovních čtyřkolek poháněná všechna kola, je možné vyměnit kola za speciální pásy pro ještě vyšší trakci. Tyto pásy jsou vyráběny buď speciálně pro jízdu po sněhu, nebo pro použití na sněhu i v létě (univerzální pásy).

3.2 Vyvážecí přívěs

Technické parametry vyvážecích přívěsů za čtyřkolku udává následující tabulka.

Tabulka č. 2: Technické parametry vyvážecího přívěsu

| | |
|-------|-------------|
| Délka | 3,5 – 5,5 m |
| Šířka | 1,1 – 1,5 m |

| | |
|-------------------------|--|
| Hmotnost | 250 – 500 kg |
| Dosah hydraulické ruky | 2,5 – 5 m |
| Ložný objem | 1 – 4 m ³ |
| Maximální délka nákladu | 2 – 4 m |
| Nosnost | 1 – 2,5 t |
| Kola | nízkotlaká balonová s hrubým vzorem 8 – 14'' |

3.2.1 Rám

Rám vyvážecího přívěsu za čtyřkolku tvoří nejčastěji svařené ocelové jáckelové nosníky s povrchovou úpravou, buď pozinkované, nebo barevně lakované. Hlavní nosník či svařenec nosníků prochází celou délkou vyvážecího přívěsu. U hydraulické ruky a v oblasti náprav bývá ještě dodatečně zesílen. K hlavnímu nosníku jsou připevněny příčné nosníky pro klanice a opěrnou mříž. K hlavnímu nosníku jsou také příčně přišroubovány nebo přivařeny boogie nápravy, a to buď s pohonem s trakčními válci, nebo bez nich, a hydraulická ruka s podpěrami.

3.2.2 Kola

Vyvážecí přívěsy za čtyřkolky jsou vybaveny širokými balonovými nízkotlakými osmi- až čtrnáctipalcovými šesti- až desetiplátnovými pneumatikami nejčastěji s hrubým šípovým vzorem (různé vzory pro různé typy trakčních válců), s plným vyztuženým ráfkem a někdy i s ochranným límcem proti utržení ventilku.

3.2.3 Pohon

Pohon, pokud je jím vyvážecí přívěs vybaven, zajišťují trakční válce, které pohání hydromotor. Tyto trakční válce se pomocí hydraulických válců zasunou do prostoru mezi kola boogie nápravy a otáčivým pohybem pohání obě kola.



Obrázek č. 2: Trakční válce

Foto: autor

3.2.3 Hydraulický okruh

Skládá se z olejové nádrže, čerpadla, pojistných ventilů, hydraulických hadic, několikasekčního hydrorozvaděče, hydraulických válců a hydrorotátoru.

Olejové čerpadlo je poháněno stabilním benzínovým motorem, stejným jako u benzínových elektrocentrál. To vytváří tlak 150–180 Atm (dle typu stroje). Olej je hydraulickými hadicemi přes rozvaděč doveden do hydraulických válců, rotátoru a případně hydromotorů, kde vykonává svoji práci.

3.2.4 Hydraulická ruka

Hydraulická ruka se skládá z pevného rámu, na kterém jsou zdola umístěny pracovní podpěry a z boku hydraulický rozvaděč. V horní části je rám sčepován hlavním čepem s hlavním ramenem. Hlavní rameno je na konci sčepováno s pomocným ramenem. Na konci pomocného ramene je umístěn rotátor a hydraulické kleště. Výkyv hlavního ramene i pomocného ramene, sevření a rozevření kleští obstarávají hydraulické válce. Otáčení rotátoru zajišťuje hydromotor.

III Výzkumná část

1 Cíl a metodika

Cílem výzkumného šetření je provedení analýzy spotřeby času operátora čtyřkolky s vyvážecím přívěsem, přičemž bude největší důraz kladen na spotřebu operativního času, který tvoří hlavní složku pracovní směny, a na základě této analýzy posoudit produktivitu práce čtyřkolky při soustředování dříví. Dílčím cílem výzkumu je zjistit více informací o využitelnosti čtyřkolek v lesním hospodářství.

1.1 Výzkumné metody

Ve spolupráci s firmou zabývající se prodejem vyvážecích přívěsů za čtyřkolky budou zjištěny subjekty, které provozují tato zařízení. Následně bude z těchto subjektů vybrán jeden, v jehož hospodaření bude provedeno experimentální měření. S ostatními subjekty bude uskutečněn rozhovor.

Experimentální měření bude provedeno metodou rozborově chronometrážní, postupným snímkováním práce během pracovní doby. Naměřené hodnoty budou zaznamenávány do předem vytvořených pracovních snímků (snímek pracovních operací, snímek pracovního dne). Při rozborově chronometrážní metodě je pracovní proces nejprve analyzován na jednotlivé pracovní operace, v rámci těchto operací je poté měřena spotřeba času.

Výrobní fázi soustředování dříví je možné rozdělit do několika pracovních operací (jízda z odvozního místa do porostu, vyklizování, sestavení nákladu, přibližování, nakládání na vyvážecí přívěs, vyvážení na odvozní místo, složení nákladu). Jelikož je čtyřkolka ve spojení s vyvážecím přívěsem schopna spojit fázi vyklizování, přibližování a vyvážení do jedné pracovní operace, budou pro naše experimentální měření pracovní operace redukovány na čtyři:

1. jízda stroje bez nákladu z odvozního místa do porostu
2. vytvoření nákladu
3. jízda stroje s nákladem z porostu na odvozní místo
4. složení nákladu na odvozním místě.

U jednotlivých pracovních operací bude vždy změřen spotřebovaný čas, který bude zaznamenán do snímku pracovních operací. Vedle spotřeby času bude do jednotlivých pracovních snímků zaznamenávána délka sortimentů a výška nákladu. Jelikož je šířka vyvážecího přívěsu předem daná, je možné na základě těchto údajů vypočítat objem vytvořeného nákladu. Ten bude následně zaznamenán do pracovního snímku.

Do snímku pracovního dne operátora čtyřkolky budou kromě operačního času zaznamenány i ostatní časy směny – např. čas na přípravu a ukončení práce, čas na údržbu a opravy stroje či čas na biologické a oddechové přestávky.

Pro posouzení produktivity práce nestačí pouze provést měření spotřeby času u jednotlivých pracovních operací, je také nutné popsat výrobní podmínky každého vyvážecího procesu. Proto bude vedle měření časů přímo v terénu prováděna i charakteristika přírodních a terénních podmínek a zaznamenáván druh těžby, druh těžební mechanizace a druh těžené dřeviny.

Jelikož v oblasti soustřeďování dříví pomocí čtyřkolek zatím nebylo provedeno žádné systematické šetření, bude se v našem případě jednat o pilotní studii, jejímž účelem bude na malém vzorku případů ověřit proveditelnost rozsáhlejšího kvantitativního výzkumu. Nedostatky kvantitativního měření, jehož hlavní technikou je experimentální měření a statistické šetření²¹, budou proto vyrovnány výzkumem kvalitativním, jehož cílem bude získání dalších informací o využitelnosti čtyřkolek v lesním hospodářství.

Základními metodami kvalitativního výzkumu jsou dotazování, pozorování a sběr dokumentů.²² V našem šetření bude použita metoda dotazování, která obecně zahrnuje různé typy rozhovorů, dotazníků, škál a testů. Rozhovory můžeme dělit na strukturované, polostrukturované a nestrukturované volné. Otázky v rozhovorech mohou být buď uzavřené, tj. otázky, u kterých jsou respondentovi dány otázky, z nichž si vybírá, nebo otevřené, tj. otázky, které nechávají zodpovězení zcela na respondentovi a nenabízí mu žádné varianty odpovědi.²³ Uzavřené otázky jsou podstatou přísně strukturovaného dotazování. Jejich výhodou je snadná analýza a vyhodnocení získaných dat, přesto se přísně strukturované

²¹ RAGIN, Charles C. *Constructing social research: the unity and diversity of method*. Thousand Oaks: Pine Forge Press, 1994

²² HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2005

²³ JANDOUREK, Jan. *Slovník sociologických pojmů. 610 hesel*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2012

dotazování nepovažuje v kvalitativním výzkumu za vhodné.²⁴ V našem výzkumném šetření proto bude zvoleno dotazování utvářené volněji. Mezi takové metody patří strukturovaný rozhovor s otevřenými otázkami, rozhovor polostrukturovaný neboli rozhovor s návodem a neformální volný, který se spoléhá na spontánní vytváření otázek v přirozeném průběhu interakce. Podstatou strukturovaného rozhovoru jsou pečlivě formulované otázky, jež mají respondenti zodpovědět. To je rozdílné u rozhovoru polostrukturovaného. Takový rozhovor má pouze jakýsi návod, seznam otázek nebo témat, jež je nutné v rámci rozhovoru probrat. Při této metodě je zcela na tazateli, jakým způsobem a v jakém pořadí získá potřebné informace. Polostrukturovaný rozhovor nechává tazateli volnost při formulování otázek, tazatel může otázky různě modifikovat (případně doplňovat otázky nové) na základě toho, jak se rozhovor vyvíjí.²⁵ Právě tato metoda bude hlavní pro náš výzkum.

²⁴ HENDL, Jan. ref. 23

²⁵ HENDL, Jan. ref. 23

2 Průběh výzkumu

Z archivu firmy JPJ Forest s. r. o. zabývající se mimo jiné dovozem a prodejem vyvážecích přívěsů pro čtyřkolky byli vybráni čtyři provozovatelé vyvážecího přívěsu za čtyřkolku. Tři z nich mají přívěs estonské značky VAHVA JUSSI 320 (Chlumec nad Cidlinou, Mimoň, Nasavrky), čtvrtý vlastní přívěs švédské značky AVESTA MS 38 (Teplice nad Metují). K těmto čtyřem byl vlastním průzkumem dohledán ještě provozovatel z Podkrkonoší a právě jeho práce byla blíže studována.

2.1 Kvantitativní výzkum – experimentální měření

Měření produktivity práce bylo prováděno na čtyřkolce značky POLARIS SPORTSMAN 800 FOREST a vyvážecím přívěsem KRAMAN T1900E 4WD při soustředění dříví v Městských lesích Vrchlabí. Stroj byl nasazen ve vybraných porostech s převažujícím zastoupením smrku. Operátorem byl 39letý zaměstnanec firmy Land rover Mejznar, která mimo jiné zpracovává některé zakázky Městských lesů Vrchlabí. Operátor je vyučený v oboru Lesnictví a mechanizace a má dvacetiletou praxi jako lesní těžař, vazač a traktorista. Se strojem Polaris Sportsman 800 Forest a vyvážecím přívěsem Kraman T 1900 4 WD nepravidelně pracuje přibližně 5 let.

2.1.1 Technický popis strojů

2.1.1.1 Čtyřkolka Polaris Sportsman 800 Forest

Výrobce čtyřkolky je americká firma Polaris existující na trhu od roku 1954, a to původně především jako výrobce sněžných skútrů. První čtyřkolky začal Polaris vyrábět od roku 1985.²⁶ Už z názvu čtyřkolky Polaris Sportsman 800 Forest vyplývá, že se jedná o pracovní stroj využívaný především v oblasti lesnictví a zemědělství. Sám výrobce doporučuje jeho využití pro přepravu nákladu na těžce dostupná místa, pro práci v lese a v zemědělství, práci v horských terénech, práci na stavbách, dále pro údržbu cest, chodníků, pozemků a zahrad a pro myslivost.²⁷ Samozřejmě lze i tento typ čtyřkolky využít také pro adrenalinovou sportovní jízdu terénem.

²⁶ Quadmania.cz - moto-znacka-historie. *Quadmania.cz - čtyřkolky na internetu* [online]

²⁷ Polaris Sportsman 800 Forest. *POLARIS - Čtyřkolky a sněžné skútry do všech terénů* [online]



Obrázek č. 3: Polaris Sportsman 800 Forest

Zdroj: polaris. com

Technické parametry čtyřkolky Polaris Sportsman 800 Forest specifikují následující tabulky.²⁸

Tabulka č. 3: Technické parametry čtyřkolky Polaris Sportsman 800 Forest

| | |
|-----------------------|----------|
| Délka | 2 108 mm |
| Šířka | 1 219 mm |
| Výška | 1 219 mm |
| Výška sedla | 857 mm |
| Světlá výška | 285 mm |
| Hmotnost bez náplní | 336 kg |
| Objem palivové nádrže | 22,5 l |

²⁸ Polaris Sportsman 800 EFI Sage Green ATV: Specifications. *Polaris Off Road Vehicles: Four Wheelers, RANGER RZR Side by Side ATVs and UTVs* [online]. 2013

| | |
|-------------------------|--|
| Nosnost předního nosiče | 45 kg |
| Nosnost zadního nosiče | 91 kg |
| Celková nosnost | 680 kg |
| Pohon | 4x4, 2x4 zadní, přepínatelný přední |
| Převodovka | automat PVT P/R/N/L/H |
| Brzdy | kotoučové - hydraulické |
| Pneumatiky | přední: 25 x 8-12'' zadní: 25 x 11-12'' |

Motor

Tabulka č. 4: Technické parametry motoru čtyřkolky Polaris Sportsman 800 Forest

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Typ | čtyřdobý dvouválec |
| Zdvihový objem | 760 ccm |
| Palivový systém | EFI - elektronické vstřikování paliva |
| Chlazení | kapalinou |
| Startér | elektrický |
| Výkon | 50 hp |
| Max. krouticí moment | 66 Nm při 5 800 ot/min |

2.1.1.2 Přívěs Kranman T 1900 4WD

Výrobcem vyvážecího přívěsu za čtyřkolku Kranman T 1900 4 WD je švédská firma Kranman zabývající se výrobou malé lesní a zemědělské techniky. Základní přívěs byl firmou Mejznar upraven. Pro zvýšení schopnosti brzdit (obvykle je možné brzdit jen trakčními válci, které slouží i jako pohon při jízdě do kopce) byla k přívěsu dodělána kotoučová brzda pro obě nápravy s ovládacím pedálem přímo na čtyřkolce. Navíc je k přívěsu dokoupena i sklápěcí korba, ve které je možné odvážet například klest. Korbu je možné připevnit

na přívěs místo klanic. Pro sklápění korby se odpojí naviják od hydrauliky a připojí se na sklápění k hydraulickému válci.



Obrázek č. 4: Kranman T 1900 4WD

Foto: Roman Kubát - operátor

Technické parametry stroje jsou uvedeny v následujících tabulkách.²⁹

Podvozek

Tabulka č. 5: Technické údaje podvozku vyvážecího přívěsu Kranman T 1900 4WD

| | |
|-------------------|--------------------|
| Šířka | 1,34 m |
| Délka | 3 – 3,85 m |
| Světlá výška | 28 cm |
| Nákladový prostor | 0,9 m ² |
| Hmotnost | 235 kg |
| Nosnost | 1900 kg |

²⁹ <http://www.kranman.com/atv/griplastare/t1900>

| | |
|--------------------|---|
| Kola | 25x10.00 12 palců 6 plátové, příplatková verze 26x12.00 12 palců 8 plátové |
| Pohon a brzdění | trakční válce |
| Příplatková výbava | hydraulický naviják s 25 metry lana na hydraulické ruce |

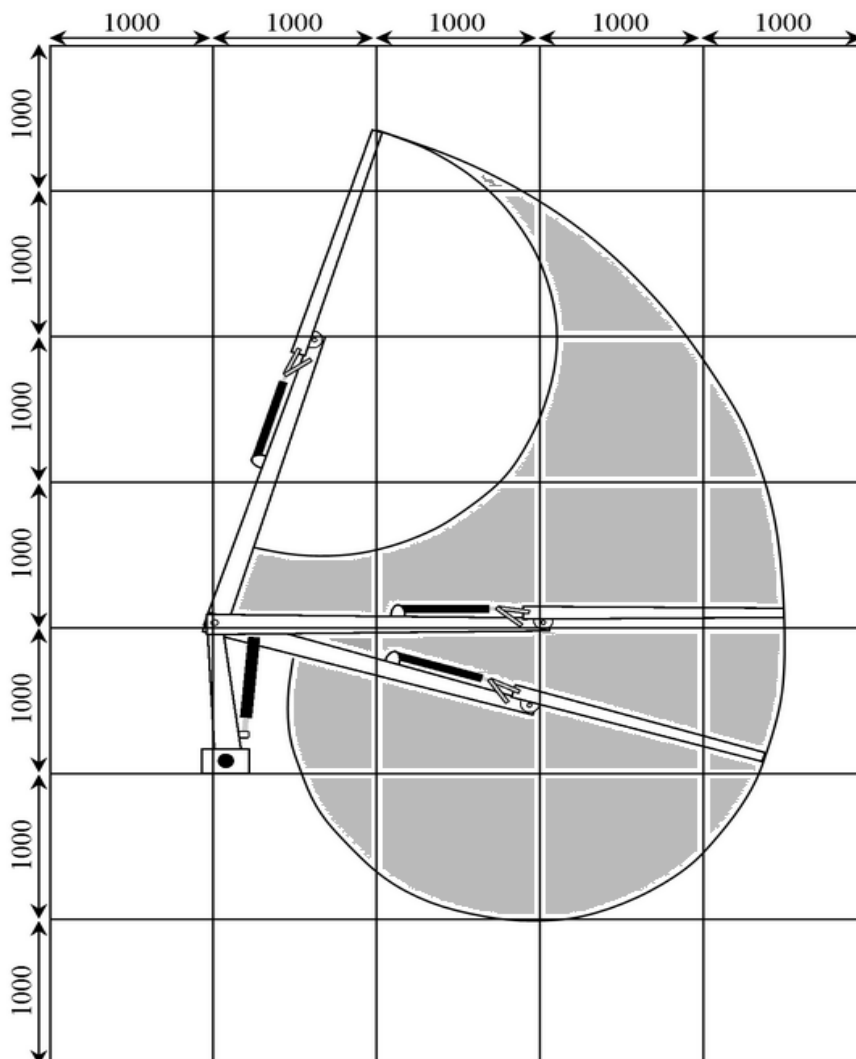
Hydraulická ruka

Tabulka č. 6: Technické údaje hydraulické ruky vyvážecího přívěsu Kranman T 1900 4WD

| | |
|--------------|-------------------------------|
| Dosah | 3,5 m |
| Otoč | 180° |
| Zvedací síla | na 3,5 m 1,7 kN ³⁰ |
| Hmotnost | 218 kg |

³⁰ Čerpáno ze stránek <http://www.kranman.com/atv/griplastare/t1900>, upraveno ze 170 kg na 1,7 kN, pokud hovoříme o síle, musí se vždy vyjadřovat v Newtonech

Rörelseschema Kranman 30-50



Obrázek č. 5: Rozsah hydraulické ruky Kranman 30-50

Zdroj: kranman.com

Agregát a čerpadlo

Tabulka č. 7: Technické údaje agregátu a čerpadla vyvážecího přívěsu Kranman T 1900 4WD

| | |
|----------------|---------------|
| Hmotnost | 38 kg |
| Motor | Vanguard 6 kW |
| Palivová nádrž | 12l |

| | |
|-------------------|---|
| Čerpadlo | olejové 12 l/min, 170 Atm |
| Hydraulická nádrž | 5l |
| Startování | ruční, příplatková verze elektrický startér |
| Rozvaděč | hydraulický, 7 pákový |



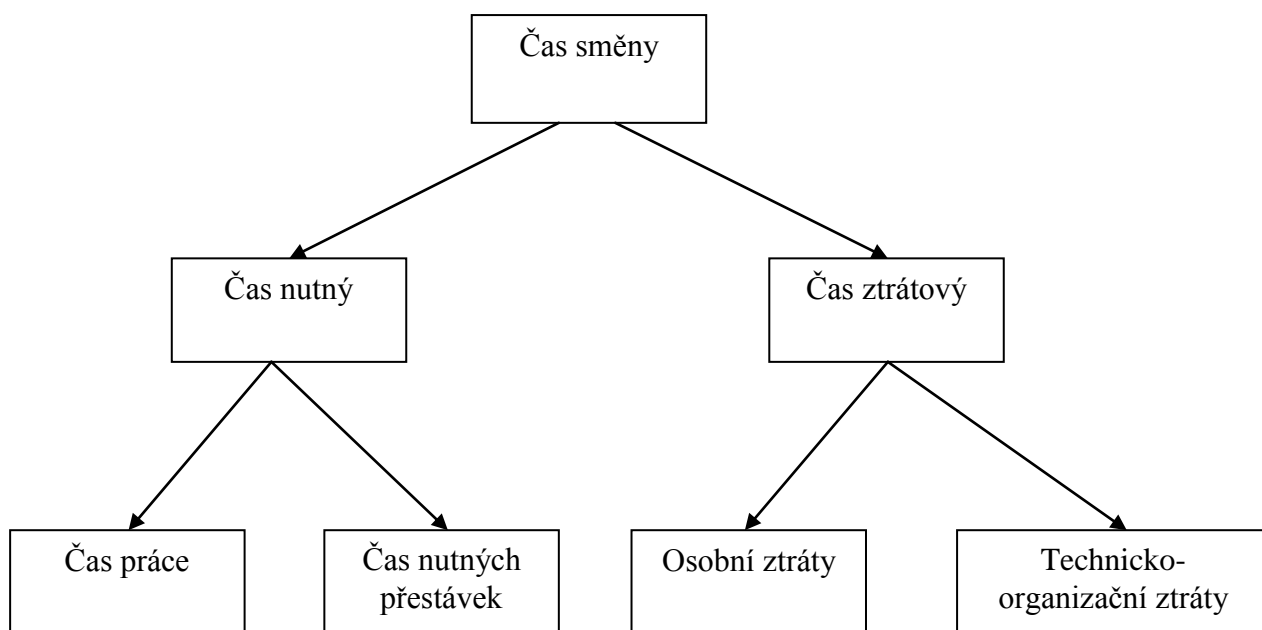
Obrázek č. 6: Agregát a hydraulické čerpadlo

Foto: Autor

2.1.2 Analýza pracovního procesu

Před měřením spotřeby času při jednotlivých pracovních operacích byl proveden rozbor pracovního procesu (směny). Celkový čas směny lze obecně dělit na čas nutný pro splnění pracovního úkolu a čas zbytečný (ztrátový). Nejdůležitější čas představuje čas práce, během kterého probíhají jednotlivé pracovní operace. Do nutného času však řadíme

i časy neoperativní, tedy takové přestávky mezi pracovními operacemi, které jsou pro výrobní proces nezbytné. Ztrátový čas tvoří ztráty osobní a ztráty technicko-organizační.³¹



Obrázek č. 7: Obecná analýza času směny

Konkrétní rozbor pracovní směny operátora čtyřkolky s vyvážecím přívěsem udává následující tabulka. Jednotlivé časy byly označeny normalizovanými symboly používanými při normování práce v lesním hospodářství.³²

Tabulka č. 8: Rozbor pracovní směny operátora čtyřkolky s vyvážecím přívěsem

| Druh času práce | | | Počáteční mezní bod | Konečný mezní bod |
|-----------------|-------------|--|--------------------------|--|
| Čas operativní | T'_{A121} | Čas na jízdu stroje bez nákladu z odvozního místa do porostu | Rozjezd prázdného stroje | Zastavení stroje k naložení prvního sortimentu |

³¹ DVOŘÁK, Jiří a kol. *Využití harvestorových technologií v hospodářských lesích*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce s. r. o., 2012

³² DVOŘÁK, Jiří a kol., ref. 22

| | | | | | | | |
|------------------|-------------------|-------------|---|--|--|----------------------------|----------------------------|
| | | T'_{A122} | Čas na vytvoření nákladu | Zastavení stroje k naložení prvního sortimentu | Rozjezd naloženého stroje z lesního porostu směrem k odvoznímu místu či ke skládce | | |
| | | T'_{A123} | Čas na jízdu stroje s nákladem z porostu na odvozní místo | Rozjezd naloženého stroje z lesního porostu směrem k odvoznímu místu či ke skládce | Zastavení stroje na odvozním místě (skládce) | | |
| | | T'_{A124} | Čas na složení nákladu na odvozním místě | Zastavení stroje na odvozním místě (skládce) | Rozjezd prázdného stroje | | |
| Čas neoperativní | Čas dávkové práce | T'_{B101} | Čas na přípravu a ukončení práce na pracovišti | Okamžik zahájení příslušné práce | Okamžik ukončení příslušné práce | | |
| | | T'_{B102} | Čas na technickou obsluhu pracoviště | | | | |
| | Čas směnové práce | T'_{C101} | Čas na pracovní příkazy | | | | |
| | | T'_{C102} | Čas na přípravné práce na počátku směny a ukončení práce na konci směny | | | | |
| | | T'_{C103} | Čas na běžnou denní údržbu stroje | | | | |
| | | T'_{C104} | Čas na opravu poruch stroje | | | | |
| | Čas přestávek | T'_2 | Čas na biologické a oddechové přestávky | | | Okamžik zahájení přestávky | Okamžik ukončení přestávky |
| | Čas ztrátový | T'_E | Technicko-organizační ztráty času | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--------|--------------------|--|--|
| | | T'_D | Osobní ztráty času | | |
|--|--|--------|--------------------|--|--|

Charakteristiku jednotlivých časů uvedených v tabulce č. 8 přináší následující přehled.

- Čas na vytvoření nákladu zahrnuje vyklizování a přibližování vytěženého dříví pomocí lanového navijáku, zvednutí hydraulické plochy z ložné polohy do pracovní polohy, nezbytné manévrování pro postavení stroje do vhodné pozice pro nakládání sortimentů, nakládání sortimentů, přípravu stroje k pojezdu za účelem dokládání ložného prostoru nebo odjezdu na odvozní místo, pojezd stroje po porostu, uložení hydraulické ruky do přepravní polohy a odjezd na odvozní místo, resp. skládku.
- Čas na jízdu stroje s nákladem z porostu na odvozní místo zahrnuje kromě samotné jízdy také manévrování se strojem do pozice vhodné pro skládání nákladu hydraulickou rukou na skládku.
- Čas na složení nákladu na odvozním místě zahrnuje manipulaci s hydraulickou rukou pro skládání nákladu, potřebné začelení a roztrídění sortimentů na skládce a uložení hydraulické ruky do přepravní polohy.
- Čas na přípravu a ukončení práce na pracovišti zahrnuje kontrolu odvozního místa, seznámení se s porostem a jeho obchůzku apod.
- Čas na technickou obsluhu pracoviště zahrnuje například přepravu stroje na pracoviště či čas na vytvoření bezpečnostních a ochranných opatření minimalizujících škody na pracovišti.
- Čas na přípravné práce na počátku směny a ukončení práce na konci směny zahrnuje například běžné očištění stroje a příslušného náradí po směně a zabezpečení pracoviště.
- Čas na běžnou denní údržbu stroje zahrnuje servis stroje v průběhu směny nebo po jejím ukončení, doplnění paliva apod.
- Čas na opravu poruch stroje zahrnuje čas na drobné, běžné opravy nepřekračující 30 minut času směny, které provádí operátor a ne jiná osoba.

- Čas na biologické a oddechové přestávky zahrnuje čas na nezbytně nutné přestávky za účelem uspokojení biologických potřeb a stravování. Zákoníkem práce je dána povinnost zahrnout do pracovní doby dlouhé 8,5 hodiny alespoň 30 minut času na přestávky.
- Technicko-organizační ztráty času jsou dány technicko-organizačními problémy (čekání nezaviněné operátorem z důvodu poruchy stroje apod.)
- Osobní ztráty času zahrnují například komunikaci s ostatními pracovníky či náhodnými osobami na pracovišti netýkající se vykonávané práce.³³

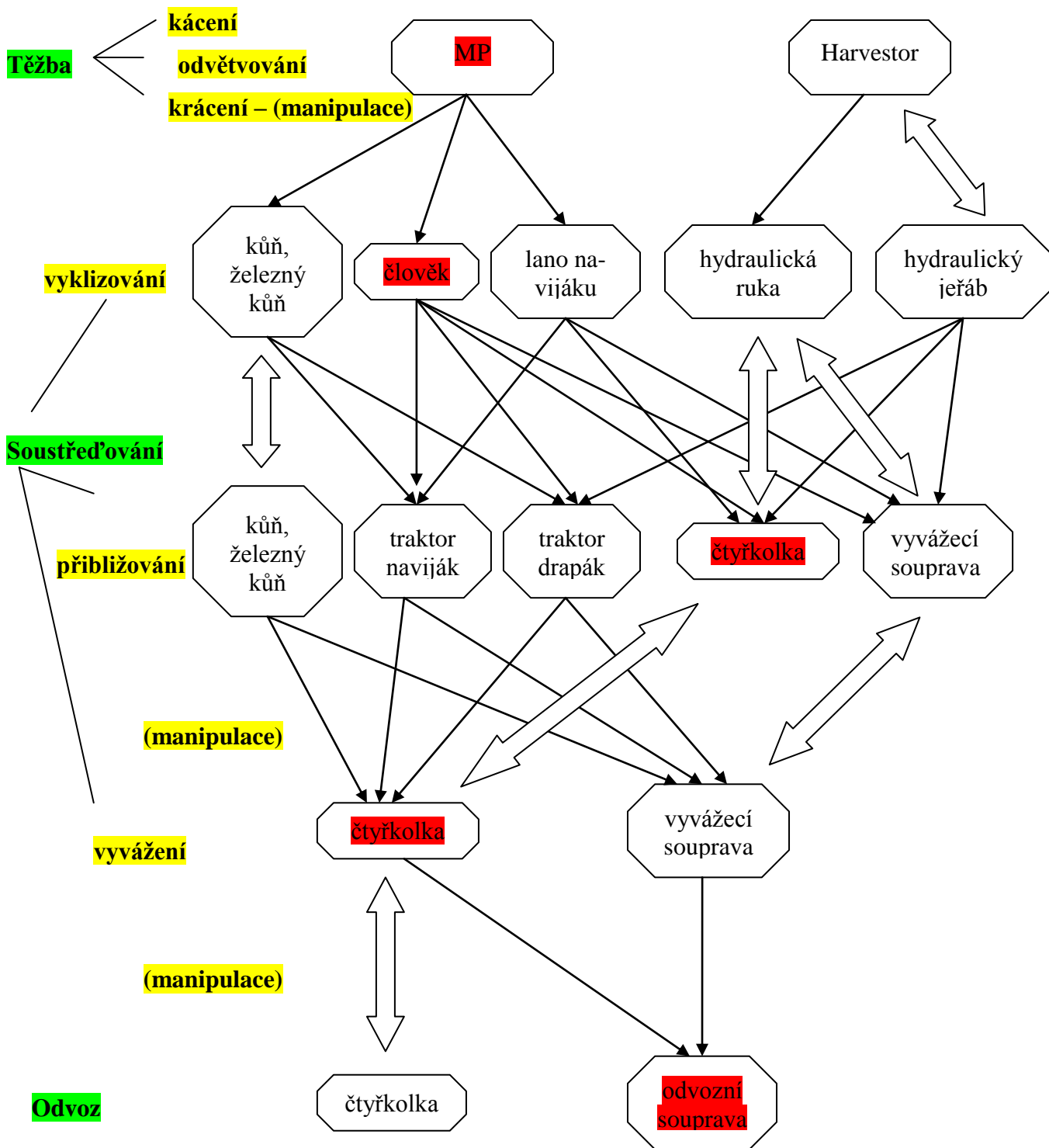
2.1.3 Popis výrobních podmínek

Experimentální měření bylo provedeno pouze ve dvou pracovních dnech, přičemž se některé výrobní podmínky značně lišily a jiné byly stejné. Původním záměrem bylo získat větší a kvalitnější výzkumný vzorek, bohužel však došlo k nečekaným událostem. Nejprve začátkem loňského léta zemřel operátor zvolené čtyřkolky, poté byl v září v Městských lesích Vrchlabí vyhlášen audit, tudíž bylo zakázáno těžít a vyvážet dříví. V zimě se se strojem nepracovalo a znovu vyvážet se začalo až letošní jaro. Z těchto důvodů bylo možné naměřit jen dva pracovní dny. Nedostatky tohoto výzkumu jsem se pokusil nahradit výzkumem kvalitativním.

2.1.3.1 Pracovní den č. 1

Jednalo se o předvýtní úmyslnou těžbu v porostu do 40 let věku. Veškerá těžba i sortimentace byla vykonána motorovou pilou. Těženou dřevinou byl smrk. Byl vyráběn jeden druh sortimentů v délce 4 metry, s hmotností od 0,05 do 0,2 m³. Sortimenty byly těžaři snášeny do kup, čímž byla práce čtyřkolky redukována pouze na vyvážení. Průměrná vzdálenost z odvozního místa do porostu činila 1 400 metrů. Trasa pro vyvážení vedla čelnitým hrbolatým terénem s maximálním sklonem 45 %, po únosné, vlhké půdě. Výše překážek nepřekračovala 40 cm. Rozestup překážek byl dostatečný na projetí mezi nimi. Celkem bylo vyvezeno šest nákladů o celkovém objemu 9,23 m³.

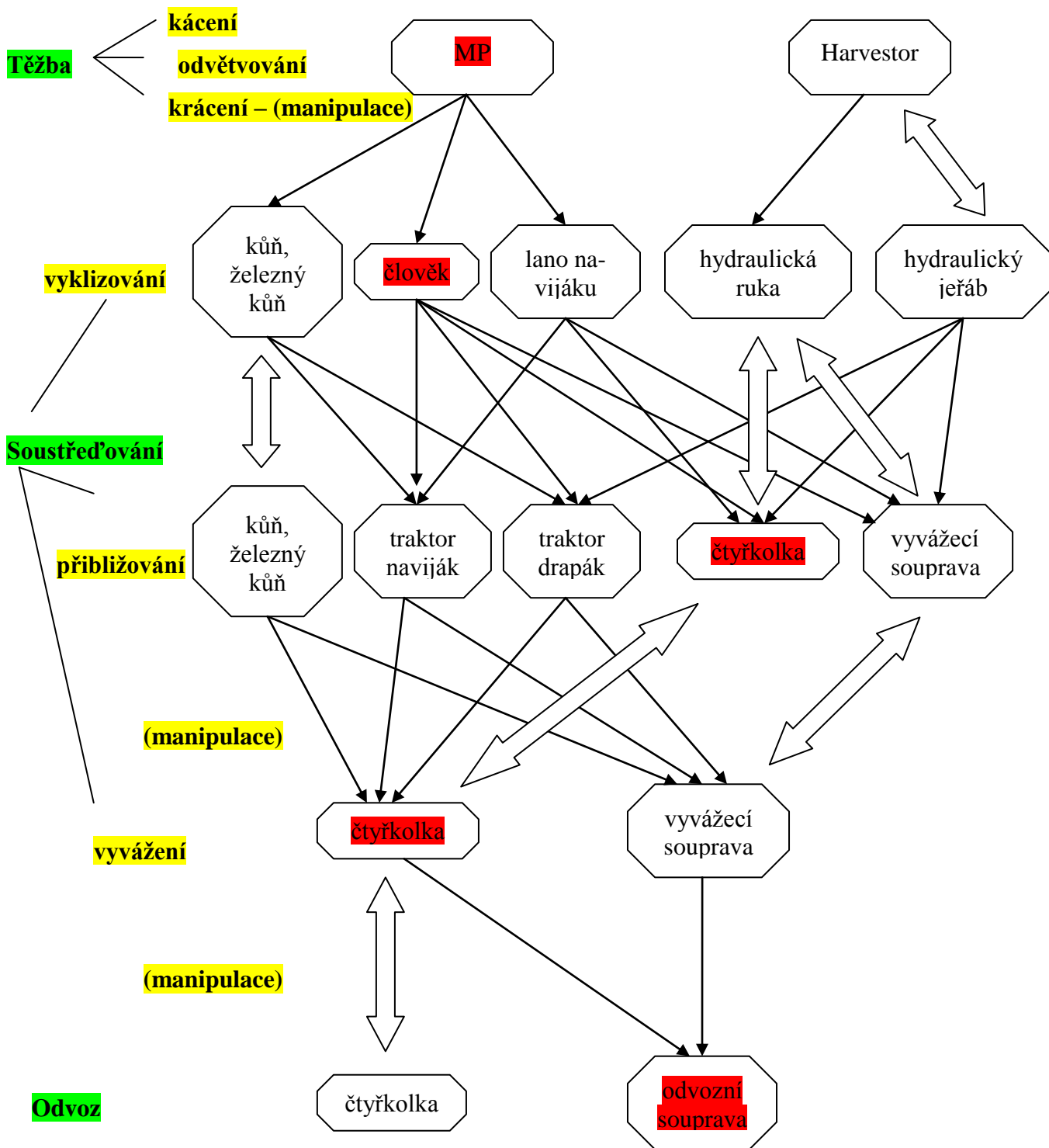
³³ DVORÁK, Jiří a kol., ref. 22



Obrázek č. 8: Grafické znázornění těžebně-dopravního procesu při 1. dni měření

2.1.3.2 Pracovní den č. 2

Ve druhém případě se jednalo o těžbu nahodilou, kdy byly odstraňovány zlomy a vývraty v důsledku velkého množství těžkého mokrého sněhu. Podobně jako v prvním případě byl těženou dřevinou smrk a těžba byla provedena motorovou pilou. Na rozdíl od pracovního dne č. 1 však byly vytěžené sortimenty v délce 4 metry vyklizovány lanem navijáku, čímž se prodlužoval čas na vytvoření nákladu. Průměrná vzdálenost z odvozního místa do porostu činila 1 250 metrů. Trasa pro vyvážení vedla členitým nerovným terénem s maximálním sklonem 60 %, po únosné, vlhké půdě. Podobně jako v prvním případě nepřekračovala výše překážek 40 cm a rozestup byl dostatečný pro manévrování. Celkem byly vyvezeny čtyři náklady o celkovém objemu 4,32 m³.



Obrázek č. 9: Grafické znázornění těžebně-dopravního procesu při 2. dni měření

2.1.4 Popis pracovních směn

Pracovní doba operátora čtyřkolky je 9,5 hodiny, přičemž má operátor nárok na hodinovou pauzu na oběd. Směna začíná příjezdem do dílen, kde operátor provede běžnou údržbu strojů: doplnění pohonných hmot, promazání čepů a hydraulické ruky, kontrola funkčnosti a případné drobné opravy. Tato údržba může být prováděna i na konci směny. Následně dopraví operátor čtyřkolku s vyvážecím přívěsem na odvozní místo, kde provede jeho obhlídku. Poté se už věnuje soustředování vytěženého dříví. Přibližně po čtyřech hodinách práce má operátor hodinovou přestávku na oběd. Ta však může být čerpána až po dokončení celého cyklu vyvážecího procesu (po složení nákladu na odvozním místě). Pracovní směnu zakončuje operátor odvozem čtyřkolky s vyvážecím přívěsem do dílen.

Pracovní směna operátora v první pracovní den začala deset minut po sedmé hodině ranní. Pracovník se přibližně půl hodiny věnoval běžné údržbě strojů a poté odjel na odvozní místo. Přestávku na oběd čerpal po dokončení čtvrtého vyvážecího cyklu, a to přibližně od jedné hodiny odpoledne. Po obědě stihl provést ještě dva cykly. Práci v lese ukončil úklidem odvozního místa a zpět do dílen odjel přibližně v půl páté. Příjezdem do dílen a odstavením strojů pracovní směna končila.

Druhý pracovní den přišel pracovník do dílen v půl osmé ráno. Půl hodinu věnoval běžné údržbě strojů a poté odjel na odvozní místo. Přestávku na oběd tentokrát čerpal po dokončení třetího vyvážecího cyklu, a to přibližně od půl druhé. Jelikož byla spotřeba času pro jednotlivé pracovní operace vyšší než v první pracovní den, stihl operátor po obědě vykonat už jen jeden vyvážecí cyklus. Po úklidu odvozního místa odjel do dílen, kam ovšem přijel už krátce po půl páté. Zbývající půl hodinu do konce pracovní směny tedy využil běžnou údržbou strojů, čímž si ušetřil práci pro následující den.

2.2 Kvalitativní výzkum – polostrukturované rozhovory

Metoda polostrukturovaného rozhovoru byla použita především za účelem získání dalších informací o využitelnosti čtyřkolek v lesním hospodářství a názorů na použití čtyřkolek vůbec.

Díky firmě zabývající se prodejem vyvážecích přívěsů za čtyřkolky byly získány kontakty na čtyři provozovatele těchto přívěsů. Po jejich zkontaktování bylo zjištěno,

že dva z nich využívají vyvážecí přívěs pro čtyřkolku za čtyřkolku a dva za malotraktorem.

Rozhovor byl proveden s pěti operátory vyvážecího přívěsu za čtyřkolku (pátým operátorem byl operátor, se kterým bylo prováděno experimentální měření), dále byli osloveni tři lesní v Krkonošském národním parku, jeden hajný městských lesů ve Vrchlabí a jeden majitel malého vyvážecího traktoru a tažného koně. Celkem tedy bylo provedeno deset rozhovorů, jejichž doslovná transkripce je uvedena v příloze č. III.

Před provedením samotných rozhovorů byl vytvořen jeho návod zahrnující seznam témat a případných otázek, které by měly být zodpovězeny. Konkrétní návod obsahuje následující tabulka.

Tabulka č. 9: Návod pro provedení polostrukturovaného rozhovoru

| Téma | Rozvedení tématu |
|-------------------------|---|
| Vyvážené sortimenty | Jaké sortimenty nejčastěji vyvážíte? - délka - hmotnost - druh těžené dřeviny |
| Druh těžby | V jakých porostech nejčastěji pracujete? - stáří porostu - druh těžby (mýtní, výchovná, nahodilá těžba) |
| Terénní podmínky | V jakých terénních podmínkách stroj využíváte? - sklon svahu |
| Výrobní fáze | Používáte čtyřkolku jen pro vyvážení, nebo i pro jiné činnosti při dopravě dříví? - vyklizování - přibližování - odvoz |
| Vyvážecí vzdálenost | Do jaké vzdálenosti průměrně vyvážíte? |
| Spotřeba pohonných hmot | Jakou má stroj přibližně spotřebu? - čtyřkolka - agregát vyvážecího přívěsu |

| | |
|--------------------------|--|
| Rizika práce | Myslíte si, že jsou při práci s tímto strojem nějaká rizika? - převrácení - jízda z prudkého kopce |
| Další využití čtyřkolky | Používáte čtyřkolku i mimo lesnictví? - jiné činnosti než soustředování dříví |
| Alternativní technologie | Jak byste ohodnotil využitelnost čtyřkolky v porovnání s? - koněm - malou mechanizační technikou - velkou mechanizační technikou |
| Ekonomické hledisko | Jak byste zhodnotil využívání čtyřkolky v lesnictví z ekonomického hlediska? - pořizovací cena - dotace - cena za vyvezení 1 m ³ dříví |
| Celkové hodnocení | Jak byste čtyřkolku s vyvážecím přívěsem obecně zhodnotil? - výhody - nevýhody |

Systém vyhodnocování provedených rozhovorů vychází ze zvláštního způsobu analýzy kvalitativních dat nazvané rámcová analýza (anglicky framework analysis). Autoři tohoto způsobu vyhodnocování vycházejí z toho, že je potřeba nejprve data organizovat a poté teprve interpretovat.³⁴ Pro potřeby našeho kvalitativního výzkumu byla tato metoda upravena takto:

Prvním krokem bylo navržení podrobného seznamu témat a podtémat (viz tabulka č. 9), v druhém kroku bylo třeba sestavit přehled možných odpovědí respondenta. Tato témata a možné odpovědi byly označeny indexy, jak naznačuje tabulka č. 10. Indexy slouží k lepší orientaci v datech, která nám přinesly rozhovory. Transkribované dotazníky jsou tedy znovu pročitány, přičemž je nutné zhodnotit, o čem materiál vypovídá, a na základě toho přiřazovat vhodné indexy (viz příloha č. III). V následující fázi jsou data díky indexům zanesena do tabulky, na základě které dojde k vyhodnocení rozhovorů.

³⁴ RITCHIE, Jane.; SPENCER, Liz. Qualitative data analysis for applied policy research. In: BRYMAN, Alan; BURGESS, Robert G. Analysing qualitative data. London: Routledge, 1994, str. 135–153

Tabulka č. 10: Přiřazení indexů jednotlivým tématům³⁵

| | |
|---------------------------|---|
| Délka sortimentů (D) | kratší než 4 metry (1) v délce 4 metry (2) delší než 4 metry (3) uvedeno nepřesně, neuvedeno (0) |
| Hmotnatost sortimentů (H) | do 0,09 m ³ /kmen (1) od 0,10 do 0,14 m ³ /kmen (2) od 0,15 do 0,19 m ³ /kmen (3) od 0,20 do 0,29 m ³ /kmen (4) od 0,30 do 0,49 m ³ /kmen (5) od 0,50 do 0,69 m ³ /kmen (6) od 0,70 do 0,99 m ³ /kmen (7) uvedeno nepřesně, neuvedeno (0) |
| Druh těžby (T) | mýtní úmyslná (1) předmýtní úmyslná (2) nahodilá (3) uvedeno nepřesně, neuvedeno (0) |
| Sklon svahu (S) | do 8 % (1) 9 % – 15 % (2) 16 % – 25 % (3) 26 % – 40 % (4) nad 40 % (5) uvedeno nepřesně, neuvedeno (0) |
| Výrobní fáze (F) | vyvážení (1) vyklizování (2) přibližování (3) odvoz (4) uvedeno nepřesně, neuvedeno (0) |
| Vyvážecí vzdálenost (V) | do 300 m (1) 300 – 1000 m (2) nad 1000 m (3) uvedeno nepřesně, neuvedeno (0) |

³⁵ Klasifikace se opírá o DVOŘÁK, Jiří, ref.

| | |
|-----------------------------|---|
| Spotřeba pohonných hmot (E) | do 15 l/den (1) nad 15 l/den (2) uvedeno nepřesně, neuvedeno (0) |
| Rizika práce (R) | žádná rizika nehrozí (1) převrácení při nakládání (2) převrácení přes nerovnost (3) převrácení při jízdě z kopce (4) uvedeno nepřesně, neuvedeno (0) |
| Další využití čtyřkolky (Č) | jen v lesnictví (1) v zemědělství (2) na stavbách (3) přeprava nákladů (4) údržba pozemků a zahrad (5) sportovní využití a zábava (6) uvedeno nepřesně, neuvedeno (0) |
| Práce se čtyřkolkou (W) | se vyplatí (1) se nevyplatí (2) uvedeno nepřesně, neuvedeno (0) |
| Výhody (X) | šetrnost k půdě (1) obratnost (2) malá velikost a hmotnost (3) velká prostupnost terénem (4) univerzálnost (5) jiné (6) uvedeno nepřesně, neuvedeno (0) |
| Nevýhody (Y) | malá kapacita, malá výkonnost (1) nízká nosnost hydraulické ruky (2) hluk (3) operátor není chráněn kabinou (4) vysoká pořizovací cena (5) jiné (6) uvedeno nepřesně, neuvedeno (0) |
| Celkové hodnocení (O) | jednoznačně pozitivní (1) |

| | |
|--|--|
| | spíše pozitivní (2) spíše negativní (3) jednoznačně negativní (4) uvedeno nepřesně, neuvedeno (0) |
|--|--|

3 Výsledky a diskuze

3.1 Snímky pracovního dne operátora čtyřkolky s vyvážecím přívěsem

Analýza spotřeby času v pracovním dni vychází ze souvislého pozorování celé pracovní směny, tj. od jejího počátku příjezdem do dílen, do jejího ukončení opuštěním dílen. Jednotlivé časy byly zaznamenávány do snímků pracovního dne. Z obou snímků pracovního dne (viz příloha č. 1) byla vytvořena souhrnná tabulka udávající analýzy spotřeby času v jednotlivých směnách a jejich průměrné hodnoty.

Tabulka č. 11: Snímky pracovního dne operátora čtyřkolky s vyvážecím přívěsem

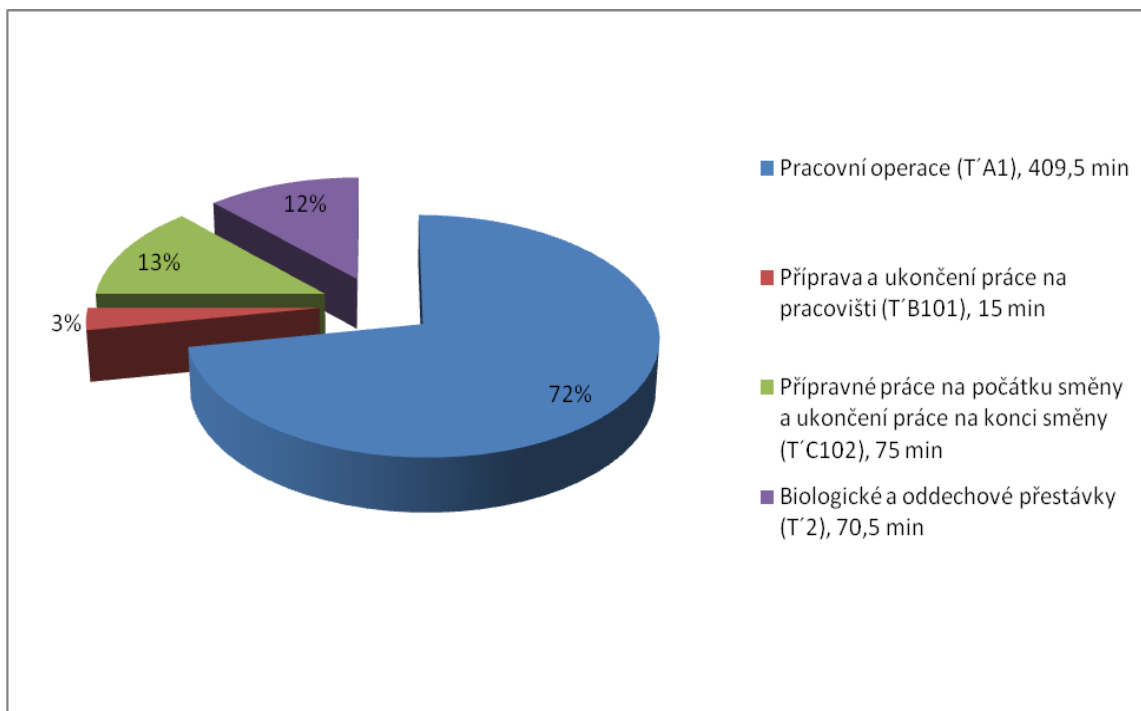
| Časová struktura směny | Snímek pracovního dne č. | | |
|--|--------------------------|----------------|----------------|
| | 1. | 2. | Průměr |
| Pracovní operace (T'_{A1}) | 435 min | 384 min | 409,5 min |
| Příprava a ukončení práce na pracovišti (T'_{B101}) | 15 min | 15 min | 15 min |
| Technická obsluha pracoviště (T'_{B102}) | 0 min | 0 min | 0 min |
| Pracovní příkazy (T'_{C101}) | 0 min | 0 min | 0 min |
| Přípravné práce na počátku směny a ukončení práce na konci směny (T'_{C102}) | 52 min | 98 min | 75 min |
| Údržba stroje (T'_{C103}) | 0 min | 0 min | 0 min |
| Oprava poruch stroje (T'_{C104}) | 0 min | 0 min | 0 min |
| Biologické a oddechové přestávky (T'_2) | 68 min | 73 min | 70,5 min |
| Technicko-organizační ztráty (T'_E) | 0 min | 0 min | 0 min |
| Osobní ztráty (T'_D) | 0 min | 0 min | 0 min |
| Celkový čas směny (T) | 570 min | 570 min | 570 min |

Největší podíl spotřeby času v pracovní směně představoval čas operativní, potřebný na všechny pracovní operace spojené s výrobní fází soustředování dříví. V prvním pracovním dni tvořil operativní čas 76,3 % celkového času směny, ve druhém pracovním dni pak 67,4 %. Pokles času věnovaného pracovním operacím vznikl především v důsledku dvou faktorů. Prvním faktorem byla prodloužená vzdálenost z dílen na odvozní místo, kterou musel operátor absolvovat na počátku směny a na konci směny zpět. V prvním pracovním dni tato vzdálenost činila 3,9 km a operátor ji urazil přibližně za 8 minut. Ve druhém dni byla cesta na odvozní místo dlouhá 7,6 km a operátor tuto vzdálenost urazil přibližně za 15 minut. Druhým faktorem byla údržba stroje na konci směny, kterou operátor prováděl pouze v druhý pracovní den.

Dávkové časy činily v obou pracovních dnech 2,6 % z celkového času směny. Jednalo o obchůzku a kontrolu pracoviště. Těmto úkonům věnoval operátor v obou případech 15 minut času směny.

Směnové časy reprezentovaly v obou pracovních dnech významný podíl z celkové spotřeby času. Jelikož během měření nedošlo k žádným opravám ani k běžným údržbám stroje a jelikož operátor nedostává během směny žádné pracovní příkazy, byla spotřeba směnového času dána pouze přípravnými pracemi na začátku směny a pracemi při ukončování směny. V prvním pracovním dni tvořily tyto práce (běžná údržba stroje na počátku směny, cesta z dílen na odvozní místo, úklid odvozního místa, cesta z odvozního místa do dílen) 9,1 %, ve druhém pracovním dni (běžná údržba stroje na počátku směny, cesta na odvozní místo, úklid odvozního místa, cesta z odvozního místa, běžná údržba stroje na konci směny) pak téměř dvojnásobek (17,2 %). Tento rozdíl byl způsoben nejen delší vzdáleností z dílen na odvozní místo, ale i běžnou údržbou stroje na konci pracovního dne, která byla prováděna jen ve druhém případě (viz výše).

Podobný podíl času (11,9 %, 12,8 %) zabíraly biologické a oddechové přestávky, tvořené především hodinovou pauzou na oběd. Tu operátor přizpůsobuje pracovním operacím – přestávku na oběd může čerpat až po dokončení všech čtyř úseků (až po složení nákladu na odvozním místě).



Graf č. 1: Průměrná časová struktura směny

Časy ztrátové nebyly v žádném měření skutečného směnového času zaznamenány. Pokud však chceme spočítat normální směnový čas, musíme omezit čas na biologické a oddechové přestávky na zákonné minimum (30 minut) a zbylý čas musíme započítat jako ztrátový. V našem případě tedy ztrátový čas činil v prvním pracovním dni 38 minut (6,6 %) a v druhém 43 minut (7,5 %).

Po odečtení ztrátových časů byl vypočítán čas normální. Následující tabulka přináší porovnání průměrného skutečného a normálního směnového času.

Tabulka č. 12: Rozdíl mezi skutečnou a normální spotřebou času

| Časová struktura směny | Průměrný skutečný směnový čas | | | Normální směnový čas | | |
|--|-------------------------------|------|-----|----------------------|------|-----|
| | (min) | (h) | (%) | (min) | (h) | (%) |
| Pracovní operace (T'A1) | 409,5 | 6,83 | 72 | 409,5 | 6,83 | 77 |
| Příprava a ukončení práce na pracovišti (T'B101) | 15 | 0,25 | 3 | 15 | 0,25 | 3 |
| Technická obsluha pracoviště (T'B102) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | |
|--|------------|------------|------------|--------------|------------|------------|
| Pracovní příkazy (T'_{C101}) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Přípravné práce na počátku směny a ukončení práce na konci směny (T'_{C102}) | 75 | 1,25 | 13 | 75 | 1,25 | 14 |
| Údržba stroje (T'_{C103}) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Oprava poruch stroje (T'_{C104}) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Biologické a oddechové přestávky (T'_2) | 30 | 0,5 | 5 | 30 | 0,5 | 6 |
| Technicko-organizační ztráty (T'_E) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Osobní ztráty (T'_D) | 40,5 | 0,68 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| Celkový čas směny (T) | 570 | 9,5 | 100 | 529,5 | 8,8 | 100 |

Pokud bychom chtěli tento normální čas porovnávat s normami spotřeby času pro vyvážecí traktory³⁶, narazili bychom na značný rozdíl v čase T'_{C102} zahrnujícím přípravné práce na počátku směny a práce při ukončování směny. Tento rozdíl je způsoben tím, že do našeho měření byl započítán i čas strávený údržbou stroje v dílnách a cesta z dílen na odvozní místo. Tyto úkony nezbytně patří do každé směny operátora čtyřkolky s vyvážecím přívěsem, a proto byly započítány. Díky každodenní údržbě stroje v dílnách obvykle nedochází při provozu stroje v porostu k žádným poruchám, ani není potřeba doplňovat pohonné hmoty. Proto nebyly v našem pozorování zaznamenány žádné časy pro technickou obsluhu pracoviště (T'_{B102}), ani pro údržbu (T'_{C103}) či opravu stroje (T'_{C104}). Pokud sečteme tyto časy (T'_{B102} , T'_{C103} , T'_{C104}) v normách pro vyvážecí traktory a výsledek srovnáme s časem pro přípravné práce na začátku směny a práce při ukončování směny (T'_{C102}), zjistíme, že jsou tyto hodnoty přibližně stejné.

³⁶ DVOŘÁK, Jiří a kol. *Sestavení norem pro harvestory a vyvážecí traktory podle výkonových tříd strojů a výrobních podmínek (závěrečná zpráva)*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2010

Tabulka č. 13: Porovnání normální spotřeby času čtyřkolky s vyvážecím přívěsem s normami spotřeby času pro vyvážecí traktor

| Časová struktura směny | Normální směnový čas | | | | | |
|--|--------------------------------|------------|------------|--------------------------------|--------------|------------|
| | Čtyřkolka s vyvážecím přívěsem | | | Vyvážecí traktor ³⁷ | | |
| | (min) | (h) | (%) | (min) | (h) | (%) |
| Pracovní operace (T' _{A1}) | 409,5 | 6,83 | 77 | 463 | 7,72 | 76 |
| Příprava a ukončení práce na pracovišti (T' _{B101}) | 15 | 0,25 | 3 | 23 | 0,38 | 4 |
| Technická obsluha pracoviště (T' _{B102}) | 0 | 0 | 0 | 12 | 0,20 | 2 |
| Pracovní příkazy (T' _{C101}) | 0 | 0 | 0 | 3 | 0,05 | 0 |
| Přípravné práce na počátku směny a ukončení práce na konci směny (T' _{C102}) | 75 | 1,25 | 14 | 0 | 0 | 0 |
| Údržba stroje (T' _{C103}) | 0 | 0 | 0 | 32 | 0,53 | 5 |
| Oprava poruch stroje (T' _{C104}) | 0 | 0 | 0 | 30 | 0,50 | 5 |
| Biologické a oddechové přestávky (T' ₂) | 30 | 0,5 | 6 | 30 | 0,50 | 5 |
| Celkový čas směny | 570 | 9,5 | 100 | 607 | 10,12 | 100 |

3.2 Využití pracovního dne operátora čtyřkolky s vyvážecím přívěsem

Ukazatel využití pracovního dne je dán vztahem:

$$K_1 = (T_1 + T_2) / T \cdot 100$$

kde:

K_1 = procento zaměstnanosti pracovníka (%)

T_1 = naměřený čas práce (min), (h); $T_1 = T - T_2 - T_E - T_D$

³⁷ DVOŘÁK, Jiří a kol., ref. 25

T_2 = čas obecně nutných přestávek (min), (h)

T = délka směny (min), (h)

V prvním pracovním dni byla hodnota T_1 rovna 502 min (570 – 30 – 0 – 38) a hodnota K_1 tedy činila 93,3 %. Ve druhém pracovním dni byla hodnota T_1 rovna 479 min (570 – 30 – 0 – 43) a hodnota K_1 tedy činila 89,3 %. Důvodem nižšího využití pracovního dne je především hodinová přestávka na oběd, která je však povolena (nařízena) zaměstnavatelem a není tedy zaviněna pracovníkem.

Tabulka č. 14: Využití pracovního dne operátora čtyřkolky s vyvážecím přívěsem

| Pracovní den č. | T_1 | | T_2 | | T | | K_1 |
|-----------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------------|
| | (min) | (h) | (min) | (h) | (min) | (h) | |
| 1 | (min) | (h) | (min) | (h) | (min) | (h) | (%) |
| | 502 | 8,4 | 30 | 0,5 | 570 | 9,5 | 93,3 |
| 2 | (min) | (h) | (min) | (h) | (min) | (h) | (%) |
| | 479 | 8 | 30 | 0,5 | 570 | 9,5 | 89,3 |

3.3 Analýza spotřeby operativního času na pracovní operace čtyřkolky s vyvážecím přívěsem

Výrobní fáze soustředování dříví byla rozdělena do čtyř pracovních operací (jízda stroje z odvozního místa do porostu, vytvoření nákladu, jízda stroje s nákladem z porostu na odvozní místo a složení nákladu na odvozním místě). Časy potřebné na každou z těchto operací byly zaznamenávány do snímků pracovních operací operátora čtyřkolky s vyvážecím přívěsem (viz příloha č. II). U každého vytvořeného nákladu byla změřena jeho výška, na základě které byl vypočítán objem nákladu. Oba tyto údaje byly také zaznamenány. Z jednotlivých snímků pracovních operací byly vytvořeny následující souhrnné tabulky.

Tabulka č. 15: Snímek pracovních operací prvního pracovního dne

| Pracovní snímek č. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Průměr |
|--------------------|---|---|---|---|---|---|--------|
|--------------------|---|---|---|---|---|---|--------|

| | (min) | (min) | (min) | (min) | (min) | (min) | (min) | (%) |
|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|-------------|
| Jízda stroje z OM | 13 | 13 | 15 | 14 | 14 | 15 | 14 | 19,2 |
| Vytvoření nákladu | 18 | 23 | 21 | 18 | 20 | 19 | 19,83 | 27,2 |
| Jízda stroje s nákladem | 25 | 28 | 22 | 25 | 23 | 21 | 24 | 33 |
| Složení nákladu | 14 | 15 | 13 | 17 | 16 | 15 | 15 | 20,6 |
| Celkem | 70 | 79 | 71 | 74 | 73 | 70 | 72,83 | 100 |

Tabulka č. 16: Snímek pracovních operací druhého pracovního dne

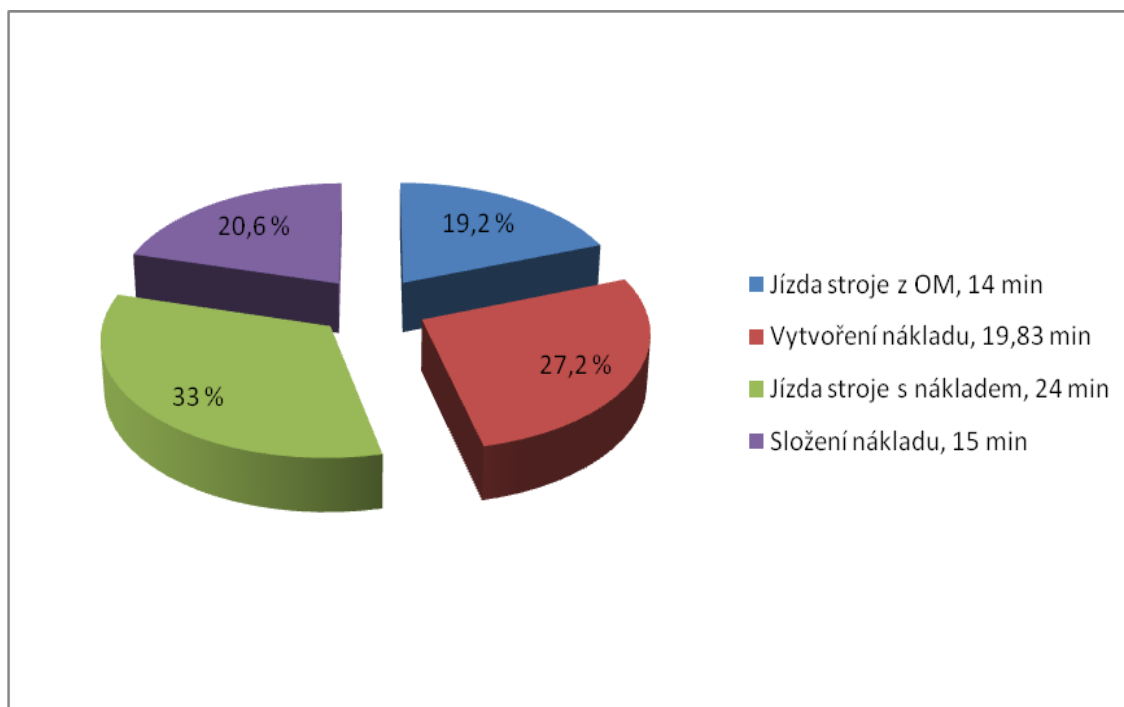
| Pracovní snímek č. | 1 | 2 | 3 | 4 | Průměr | |
|-------------------------|-----------|-----------|------------|-----------|--------------|-------------|
| | (min) | (min) | (min) | (min) | (min) | (%) |
| Jízda stroje z OM | 10 | 9 | 12 | 11 | 10,5 | 10,9 |
| Vytvoření nákladu | 43 | 48 | 52 | 50 | 48,25 | 49,9 |
| Jízda stroje s nákladem | 23 | 24 | 21 | 22 | 22,5 | 23,2 |
| Složení nákladu | 16 | 17 | 15 | 14 | 15,5 | 16 |
| Celkem | 92 | 98 | 100 | 97 | 96,75 | 100 |

Celkový čas pro vyvážení (resp. soustředování) dříví je ovlivněn různými faktory, kromě schopností a zkušeností operátora čtyřkolky s vyvázečím přívěsem jsou to faktory, které se dají rozdělit na faktory přírodní a faktory technologické (viz kap. 2.3).

- Přírodní faktory – sklon svahu, výskyt překážek v terénu, nerovnost terénu, únosnost půdy, vlhkost půdy, povětrnostní podmínky
- Technologické faktory – druh těžby, druh těžební mechanizace, druh těženého dřeva, typ, velikost a hmotnatost sortimentů, příprava pracoviště, organizace a plánování práce

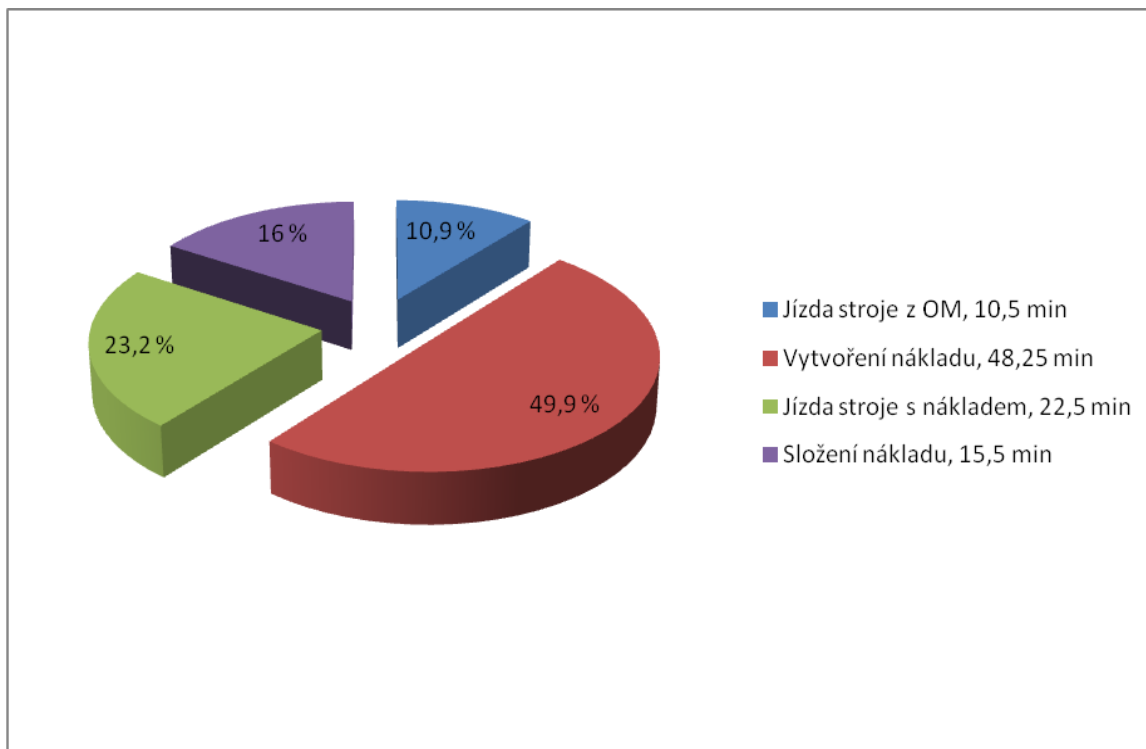
První pracovní den činil celkový operační čas pro vyvážení dříví téměř 73 minut. Nejméně času zabrala jízda prázdného stroje z odvozního místa do porostu (19,2 %), jízda

naloženého stroje z porostu na odvozní místo naopak trvala nejdéle (33 %). Poměrně vysoký podíl času z celkového času pro vyvážení zaujala i pracovní operace vytvoření nákladu (27,2 %). Složení nákladu zabralo 20,6 % z celkového času.



Graf č. 2: Rozložení celkové spotřeby času – pracovní den č. 1

Celkový operační čas pracovní směny č. 2 se rovnal přibližně 97 minutám. Podobně jako v prvním případě představovala jízda prázdného stroje z odvozního místa do porostu nejmenší podíl z celkové spotřeby času (10,9 %). Na rozdíl od prvního dne však bylo v tomto případě nejvíce času věnováno vytvoření nákladu (49,9 %), což bylo způsobeno především tím, že zde nedocházelo pouze k vyvážení dříví, jako v pracovní den č. 1, ale i k jeho vyklizování a přibližování. Jízda stroje s nákladem tvořila 23,2 % a složení nákladu pak 16 % z celkové spotřeby času.



Graf č. 3: Rozložení celkové spotřeby času – pracovní den č. 2

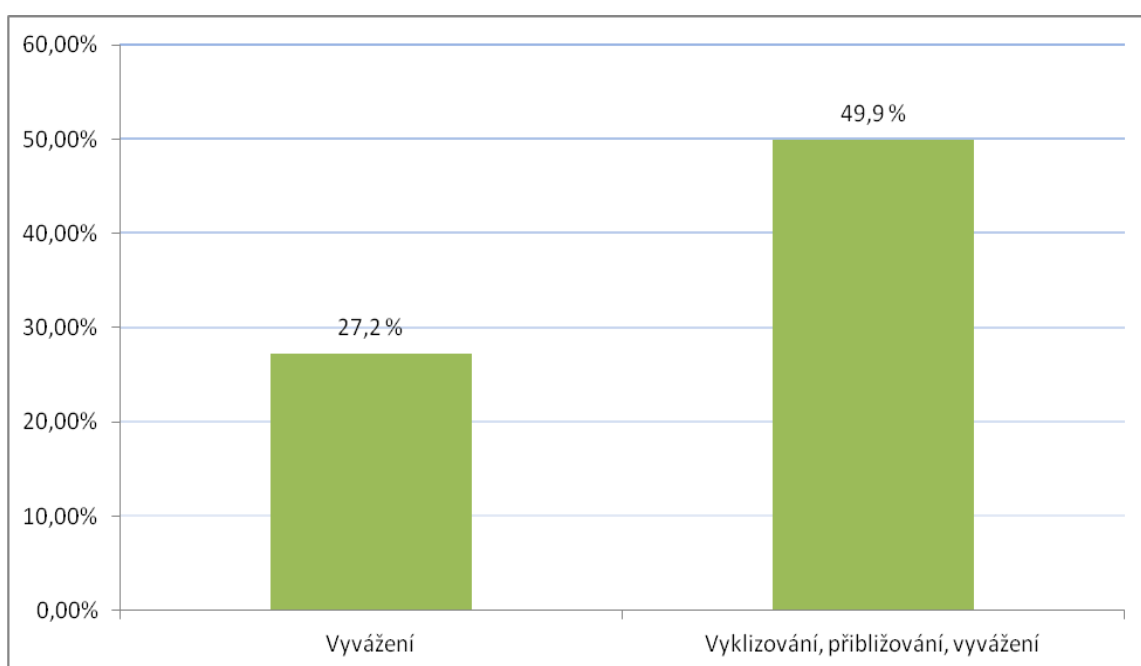
3.3.1 Jízda prázdného stroje z odvozního místa do porostu (T'A121)

Jízda z odvozního místa do porostu zabírala v obou případech nejmenší podíl z celkové spotřeby operativního času (průměrně 15 %). Jelikož byly v obou případech terénní podmínky téměř stejné (stejný výskyt překážek, stejné vlastnosti půdy, větší nerovnosti v prvním případě (hrbolatý terén), větší sklon v druhém případě (úsek dlouhý cca 8 m), byl nepatrný rozdíl v hodnotách časů způsoben především délkou cesty z odvozního místa do porostu (v prvním případě 1 400 m, ve druhém 1 250 m).

3.3.2 Čas na sestavení nákladu (T'A122)

Čas na sestavení nákladu v porostu činil průměrně 38,6 % z celkové spotřeby operativního času. V jednotlivých pracovních směnách však byla míra času spotřebovaného na tuto pracovní operaci značně rozdílná. V prvním pracovním dni představoval čas na sestavení nákladu 27,2 % z celkové spotřeby operativního času, což odpovídá cca 20 minutám (viz tabulka č. 13). Ve druhém pracovním dni pak tato operace zabírala téměř

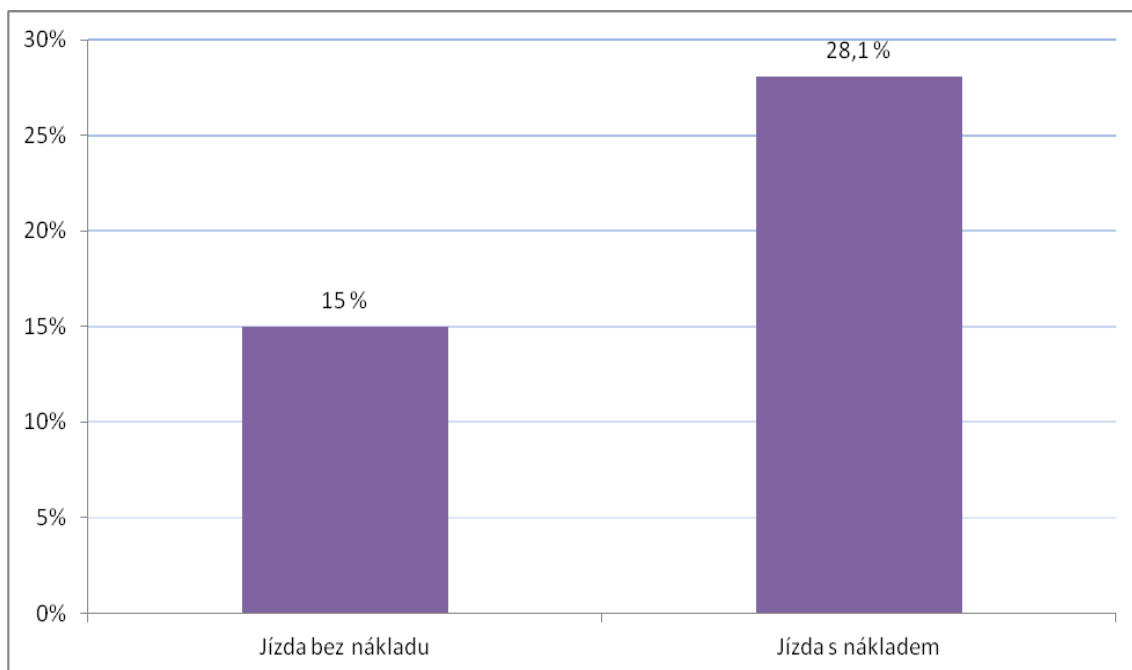
polovinu celkového času pro výrobní fázi soustředování dříví (48,25 min – 49,9 %). Tento rozdíl byl způsoben především tím, které fáze dopravy dříví musel operátor provádět. V prvním případě se operátor věnoval pouze fázi vyvážení. Vyrobené sortimenty byly těžaři snášeny do kup a celý náklad bylo tedy možné vytvořit z jednoho či dvou míst. V druhém případě zůstávaly vyrobené sortimenty v porostu nevyklizené. Operátor čtyřkolky tedy musel popojíždět po porostu a navijákem vyklízovat a přibližovat vyrobené sortimenty. Tím se přirozeně značně zvyšovala spotřeba času. Obstarávání fáze vyklízování a přibližování způsobuje, že spotřeba času na vytvoření nákladu narůstá oproti samotnému vyvážení až o 83 %.



Graf č. 4: Nárůst spotřeby času pro sestavení nákladu

3.3.3 Čas na jízdu s nákladem z porostu na odvozní místo (T A123)

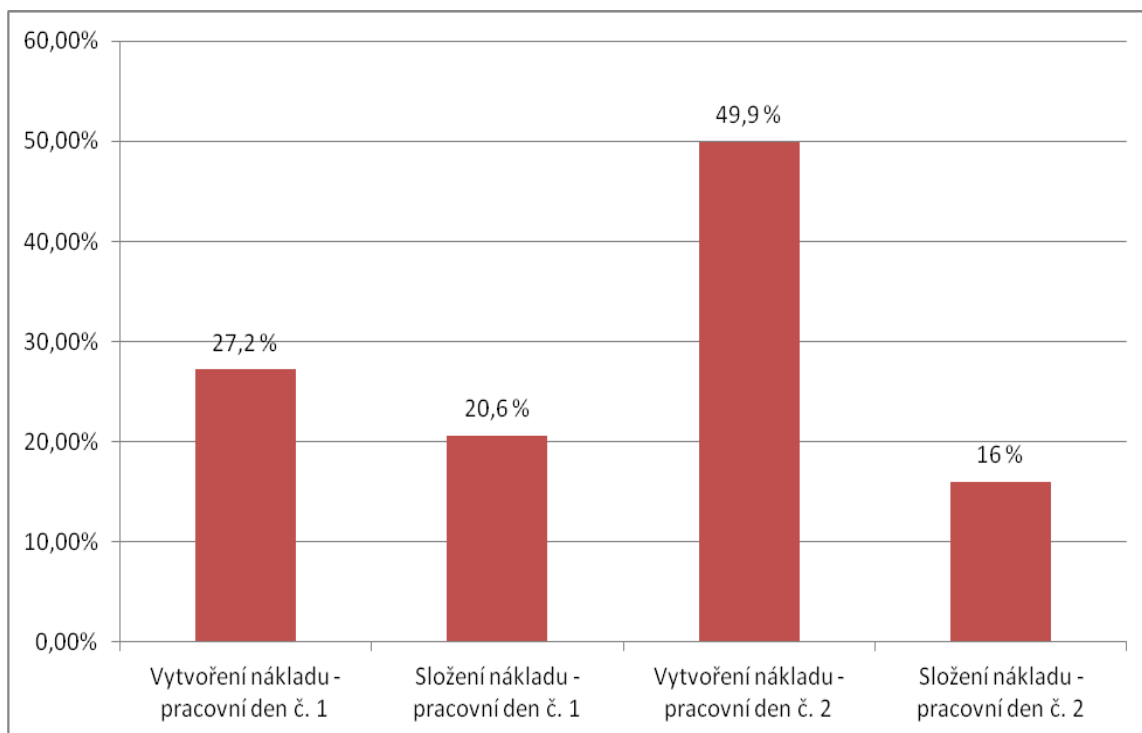
Tato pracovní operace je obdobou jízdy z odvozního místa do porostu. V podstatě táž operace je však značně ovlivněna zatížením čtyřkolky s vytvořeným nákladem. Průměrně zabírala jízda s nákladem na odvozní místo 28,1 % z celkové spotřeby operativního času. Čas na jízdu s nákladem vzrůstá oproti jízdě bez nákladu o 87 %.



Graf č. 5: Nárůst spotřeby času při jízdě s nákladem oproti jízdě bez nákladu

3.3.4 Čas na složení nákladu (T'A124)

Čas na složení nákladu bývá obvykle nižší než čas na vytváření nákladu, což je dáno zejména tím, že při skládání nákladu stojí čtyřkolka na jednom místě, zatímco při nakládání se musí pohybovat po porostu. Čas na složení nákladu představoval průměrně 18,4 % z celkové spotřeby operativního času. V prvním pracovním dni byl pokles spotřeby času při skládání nákladu minimální (32 %), naopak ve druhém pracovním dni činil tento pokles 211 %. Vysoký pokles spotřeby času při skládání dříví oproti jeho nakládání byl ve druhém pracovním dni způsoben častým popojížděním po porostu při vyklizování a přibližování dříví (tyto fáze jsou nezbytně nutné pro sestavení nákladu).



Graf č. 6: Pokles spotřeby času pro složení nákladu oproti jeho vytvoření

3.4 Produktivita práce čtyřkolky s vyvážecím přívěsem

Na základě naměřených výsledků byla stanovena produktivita práce a obecně výkonnost čtyřkolek při soustředování dříví v lesním hospodářství. V prvním pracovním dni byl naměřen skutečný operativní čas v hodnotě 435 minut. Na základě jednoduchého vzorce lze vypočítat normu času, která je potřebná k zjištění produktivity stroje.

Vzorec pro výpočet normy času³⁸:

$$t = T_{AI} \cdot k_{BC} + [T_{AI} - (T_{AI} \cdot k_2)]$$

kde

t = norma času

T_{AI} = celkový operativní čas

k_{BC} = koeficient zápočtu normy dávkového a směnového času = $1 + [(T_B + T_C) / T]$

kde

T_B = čas dávkový

³⁸ DVOŘÁK, Jiří a kol., ref. 22

T_C = čas směnový

T = celkový čas směny

k_2 = koeficient zápočtu normy času přestávek = $1 + T_2 / T$

kde

T_2 = čas na biologické a oddechové přestávky

T = celkový čas směny

Norma času v prvním pracovním dni byla tímto výpočtem ($435 \cdot 1,12 + [435 - (435 \cdot 1,05)]$) stanovena na 465,5 minuty, což odpovídá 7,76 hodiny. Za tuto dobu bylo vyvezeno 9,23 m³ dříví, z čehož plyne, že čas potřebný na vyvezení 1 m³ činil za těchto výrobních podmínek 0,84 hodiny (50,4 minuty). Výkonnost stroje první pracovní den byla tudíž 1,2 m³/hod.

Stejným způsobem byla vypočítána také výkonnost stroje druhý pracovní den. Skutečný operativní čas činil v tomto dni 384 minut. Výpočtem ($384 \cdot 1,2 + [384 - (384 \cdot 1,05)]$) byla stanovena na 441,6 minuty (7,36 hodiny). Za tuto dobu bylo vyvezeno 4,32 m³ dříví, z čehož plyne, že čas potřebný na vyvezení 1 m³ činil za těchto výrobních podmínek 1,7 hodiny (102 minut). Výkonnost stroje druhý pracovní den tudíž činila 0,59 m³/hod.

Pokles výkonnosti stroje druhý pracovní den byl způsoben především nutností pohybovat se při vytváření nákladu po porostu (viz výše). Průměrná výkonnost stroje naměřená v našem šetření je 0,90 m³/hod.

3.5 Vyhodnocení kvalitativního výzkumu

Na základě transkribovaných rozhovorů s náležitými indexy, byla vytvořena následující souhrnná tabulka. Respondenti byly označeni čísly od 100 do 1 000 (viz příloha č. III).

Tabulka č. 17: Vyhodnocení strukturovaných rozhovorů

| Téma | Respondenti | | | | | | | | | |
|----------|-------------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-------|
| | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1 000 |
| D | 2 | 1, 2 | 2 | 2 | 2 | 1, 2 | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|----------|---------|---------|------------------------|---------------|---------------------------|---------------|---------------|---------|-------|---|
| H | | | 2, 3, 4, 5, 6, 7 | 1, 2, 3, 4 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 | 2, 3, 4 | 1, 2, 3, 4 | 5, 6, 7 | | |
| T | 1, 2, 3 | 2 | | | | 1, 2, 3 | | | | |
| S | 5 | 1,0 | 1, 2, 3 | 4 | 1 | | 0 | | | |
| F | | 1,2 | 1, 2, 3 | 1, 2 | | | | | | |
| V | | 2 | | 3 | 1, 2 | | | 2 | | |
| E | 2 | 2 | 2 | | 0 | | | | | |
| R | 2, 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2, 3 | | | | |
| Č | | 1 | 1 | | | | 0 | 0 | | |
| W | | | 1 | 2 | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| X | 1, 4, 5 | 1, 2, 4 | 1 | 1,3 | | 1, 2, 3, 4 | | 1, 4 | 1, 5, | 5 |
| Y | | | 3 | 1, 5 | | 1, 3, 4 | 5 | 5 | 5 | |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | | 1 | 4 | 4 | 3 | |

Z tabulky je dobře patrné, že se s pomocí vyvážecí soupravy za čtyřkolku nejčastěji vyváží sortimenty v délce čtyř metrů v různé hmotnosti. Podle respondentů se čtyřkolka nasazuje nejčastěji v předmýtních úmyslných těžbách, a to v porostech se sklonem svahu do 40 % (ojediněle nad 40 %). Tato hodnota může být ovlivněna výběrem respondentů (operátorů vyvážecích přívěsů za čtyřkolku), z nichž někteří pocházejí z rovinných oblastí. Většina operátorů vytěžené dříví jen vyvážejí, jen dva respondenti uvedli, že také vyklizují, a jeden, že přibližuje pomocí lanového navijáku. Vyvážecí vzdálenost operátorů vyvážecích přívěsů za čtyřkolku je většinou do 1 000 metrů. Spotřeba čtyřkolek společně s vyvážecím přívěsem je vždy vyšší než 15 l/ denně. Za nejčastější rizika je považována možnost převrácení, a to nejvíce v důsledku nerovností, méně pak při nakládání a při jízdě z prudkého svahu. Dva respondenti uvedli, že čtyřkolku využívají pouze v lesnictví, u ostatních však toto téma nebylo zjištěno. Téměř všichni respondenti se hodují v tom, že se provoz čtyřkolek spíše nevyplatí, většina také považuje za největší nevýhodu drahý provoz a vysokou pořizovací cenu. Další výhody pak představuje malá výkonnost, malá vyvážecí

kapacita a hluk při práci. Nejčastěji uváděnou výhodou byla šetrnost stroje k půdě, mezi další výhody pak patřila velká prostupnost terénu, obratnost a univerzálnost. Celkové hodnocení čtyřkolek se značně liší u jejich uživatelů a u lidí, kteří se na její práci dívají spíše zvenčí. Těmi prvními byla hodnocena pozitivně a těmi druhými spíše negativně.

Z jednotlivých rozhovorů dále vyplynuly následující skutečnosti a zajímavosti:

- Čtyřkolku s vyvážecím přívěsem je vhodné používat v obtížných terénních podmínkách – a to především v kopcích s velkým sklonem svahu a v těžko přístupných porostech s úzkým průjezdným a manévrovacím prostorem (terén pro animální vyklizování a přibližování dříví).
- Na rozdíl od koně je čtyřkolka velmi šetrná k půdě. Díky hydraulické ruce a vyvážecímu přívěsu nevláčí vytěžené dříví po zemi a nezanechává tedy v porostu erozní rýhy. Díky balonovým kolům (oproti koňským kopytům) se navíc její váha rozloží na větší plochu.
- Práce se čtyřkolkou je možná zejména v takových porostech, kam se nevyplatí nebo kam z důvodu obtížných terénních podmínek nelze jet jinou vyvážecí soupravou.
- Pohyb v takových porostech usnadňují čtyřkolce trakční válce na vyvážecím přívěsu, které čtyřkolku pohánějí při jízdě do kopce a navíc ji mohou také brzdit při jízdě ze svahu.
- Problematické situace může navíc operátor čtyřkolky řešit pomocí lanového navijáku.
- Nejčastěji se čtyřkolka s vyvážecím přívěsem používá ve výchovných (předmýtních úmyslných) a v nahodilých těžbách. Jejich využití je však možné i v těžbách mýtních, kde se obvykle vyrábí sortimenty s vyšší hmotností. Pro drapák na hydraulické ruce může být sice někdy problém silnější sortimenty zvednout (nemá takovou sílu sevření, díky čemuž sortimenty prokluzují), ale existují metody, jak drapáku pomoci. Přestože lze silné sortimenty naložit, musí se respektovat nosnost podvozku vyvážecího přívěsu a není tudíž možné přívěs naplnit zcela. Nasazení čtyřkolky v mýtních úmyslných těžbách je tedy značně neekonomické.
- Velkou výhodou čtyřkolek je zejména jejich univerzálnost a schopnost celoročního provozu. K čtyřkolkám je možné dokoupit různá příslušenství (sněžné pásy, radlice, různé typy vozíků aj.).

- Rizikem práce se čtyřkolkou s vyvážecím přívěsem může být zejména nezkušenost operátora. Při špatném zacházení s hydraulickou rukou a při neopatrné jízdě je možné přívěs převrátit.
- Čtyřkolka je často hodnocena jako stroj, který se nevyplatí. Důvodem proto je především vysoká pořizovací cena a drahý provoz.
- Často jsme se setkali také s názorem, že se čtyřkolka vyplatí jen jako univerzální stroj, pro různé majitele malých lesů, pozemků a statků.

III Závěr

V rámci diplomové práce byla analyzována produktivita práce čtyřkolky POLARIS SPORTSMAN 800 FOREST a vyvážecího přívěsu KRANMAN T1900 4WD. Výkon motoru tohoto typu čtyřkolky je cca 50 hp a vyvážecí přívěs má kapacitu cca 2 m³. Pro posouzení produktivity stroje byla analyzována pracovní směna operátora čtyřkolky z hlediska spotřeby času na jednotlivé úkony, přičemž byl největší důraz kladen na analýzu spotřeby času operativního. Data byla zaznamenávána do snímků pracovního dne a snímků pracovních operací operátora čtyřkolky s vyvážecím přívěsem (viz přílohy I a II). Pomocnou metodou bylo využití polostrukturovaného rozhovoru s operátorem této čtyřkolky. Měření probíhalo ve vybraných porostech s převažujícím výskytem smrku. Terénní podmínky byly v těchto porostech poměrně obtížné, a to především až 60 % sklonem svahu. Těžba probíhala sortimentní metodou za použití motorové pily. Sortimenty byly vyráběny ve stejné délce čtyř metrů, přičemž byly v jednom případě snášeny do kup a ve druhém případě byly ponechávány v porostu. Právě tato skutečnost nejvíce ovlivňovala spotřebu operativního času.

Měření bylo zaměřeno na celou pracovní směnu, která trvala 9,5 hodiny, přičemž měl operátor nárok na hodinovou přestávku na oběd. Operativní čas tvořil průměrně 77 % z celkového času směny, což představuje 6,83 hodiny. Zbýlý čas byl rozdělen následovně: 3 % tvořily časy dávkové, 14 % časy směnové, 6 % časy na biologické a oddechové přestávky a 7 % časy ztrátové (způsobené zejména přestávkou na oběd, která byla delší, než je zákonné minimum). Delší přestávka na oběd ovlivnila i ukazatel využití pracovního dne, který činil v průměru 91,3 %.

Výkonové normy pro čtyřkolky s vyvážecím přívěsem zatím nebyly stanoveny, pokud bychom však srovnávali tyto výsledky například s normami pro vyvážecí traktory, shodovaly by se jen částečně. Normální čas pro vyvážecí traktory při průměrné pracovní době 10,12 hodiny je strukturován takto: 76 % čas operativní – 6 % čas dávkový – 10 % čas směnový – 5 % čas na přestávky.³⁹ Rozdíly jsou způsobené nejen kratší pracovní dobou, ale především pravidelnou údržbou, která se provádí každý den na začátku pracovní směny v dílnách a díky které se prodlužuje čas směnový.

³⁹ DVOŘÁK, Jiří a kol., ref. 25

Hlavním cílem práce byla analýza času operativního, přičemž byl celkový čas potřebný na výrobní fázi vyvážení (resp. soustředování) dříví rozdělen do těchto čtyř pracovních operací: jízda prázdného stroje z odvozního místa do porostu, vytvoření nákladu, jízda s nákladem z porostu na odvozní místo a složení nákladu na odvozním místě. Nejméně času zabrala jízda prázdného stroje z odvozního místa do porostu (průměrně 15 %). Tento čas byl ovlivněn především vzdáleností z odvozního místa do porostu.

Čas na sestavení nákladu byl v jednotlivých měřeních značně rozdílný (průměrně zabíral 38,5 % z celkového operativního času). Největší vliv na spotřebu času pro sestavení nákladu představovala skutečnost, že ve druhém z případů musel operátor čtyřkolky provádět i výrobní fázi vyklizování a přibližování. Nárůst spotřeby času byl oproti samotnému vyvážení až 83 %. Čas na jízdu s nákladem z porostu na odvozní místo představoval průměrně 28,1% z celkové spotřeby operativního času. Oproti jízdě z odvozního místa do porostu došlo k nárůstu času o 87 %, což bylo způsobeno především zatížením stroje nákladem. Poměrně málo času bylo potřeba i na složení nákladu (průměrně 18,4 %).

Celkový operativní čas představoval průměrně 409,5 minuty. Za tento čas bylo vyvezeno průměrně pět nákladů o celkovém objemu cca 6,8 m³. Operativní čas byl koeficientem $\overline{k_{BC}}$ a koeficientem k_2 rozšířen o čas dávkový, směnový a o čas přestávek, čímž byla vypočítána norma času 454,5 minuty. Průměrný čas potřebný na vyvezení 1 m³ dříví byl tedy za těchto výrobních podmínek 66,8 minuty. Průměrná výkonnost stroje činila v našem měření cca 0,90 m³/min.

Přestože je výkonnost čtyřkolky s vyvážecím přívěsem značně menší než například výkonnost vyvážecího traktoru v obdobných podmínkách (vyvážecí vzdálenost, druh těžby, druh těžené dřeviny, délka sortimentů), která činí přibližně 1,85 m³/h⁴⁰, nemůžeme říci, že se využití čtyřkolek pro vyvážení (resp. soustředování) dříví nevyplatí. Na základě rozhovoru (viz kapitola 2.2) bylo zjištěno, že práce se čtyřkolkou je možná i v terénech, ve kterých je nasazení vyvážecího traktoru či jiné vyvážecí soupravy nemožné. Jsou to terény, ve kterých je možné vedle čtyřkolky využít jen lidskou či animální sílu, a když bychom porovnávali výkonnost čtyřkolky a výkonnost člověka či koně, jistě bychom zjistili, že čtyřkolka je v lesním hospodářství nezastupitelná.

⁴⁰ DVORÁK, Jiří a kol., ref. 22

IV Literatura

DVOŘÁK, Jiří a kol. *Cvičení z lesnické mechanizace*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2006, 237 s. ISBN 80-213-1524-5

DVOŘÁK, Jiří a kol. *Sestavení norem pro harvestory a vyvážecí traktory podle výkonových tříd strojů a výrobních podmínek (závěrečná zpráva)*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2010, 79 s.

DVOŘÁK, Jiří a kol. *Využití harvesterových technologií v hospodářských lesích*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2012, 156 s. ISBN 978-80-7458-028-4

Naučný slovník lesnický. Praha: Československá akademie zemědělských věd ve Státním zemědělském nakladatelství, 1959–1960, 2 638 s.

HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2005, 407 s. ISBN 8073670402.

JANDOUREK, Jan. *Slovník sociologických pojmů. 610 hesel*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2012, 264 s. ISBN 978-80-247-3679-2

NERUDA, Jindřich; SIMANOV, Vladimír. *Technika a technologie v lesnictví*. Dotisk. Brno: Mendelova univerzita, 2010, 324 s. ISBN 978-80-7157-988-5

Polaris Sportsman 800 EFI Sage Green ATV: Specifications. *Polaris Off Road Vehicles: Four Wheelers, RANGER RZR Side by Side ATVs and UTVs* [online]. 2013 [cit. 2013-04-30]. Dostupné z: <http://www.polaris.com/en-us/atv-quad/atvs/sportsman-800-efi-sage-green/specifications>

Polaris Quads: Sportsman Utility Four Wheelers - Sport ATVs. [online]. *Polaris Off Road Vehicles: Four Wheelers, RANGER RZR Side by Side ATVs and UTVs* [online]. 2013 [cit. 2013-04-30]. Dostupné z: <http://www.polaris.com/en-us/atv-quad/sportsman-atvs>

Polaris Sportsman 800 Forest. POLARIS - *Čtyřkolky a sněžné skútry do všech terénů* [online]. [cit. 2013-04-27]. Dostupné z: <http://www.polariscz.cz/cze/stroje/sportsman/polaris-sportsman-800-forest/>

Quadmania.cz - moto-znacka-historie. *Quadmania.cz - čtyřkolky na internetu* [online]. [cit. 2013-04-27]. Dostupné z: <http://www.quadmania.cz/moto-znacka-historie/?znacka=polaris>

RAGIN, Charles C. *Constructing social research: the unity and diversity of method*. Thousand Oaks: Pine Forge Press, 1994. 194 s. ISBN 08-039-9021-9

Rotax 1000. *Rotax website - Cam-Am - Side-by-Side* [online]. [cit. 2013-04-30]. Dostupné z: http://www.brp-powertrain.com/desktopdefault.aspx/tabid-248/390_read-387/

Schema K30-50. *Kranman AB* [online]. [cit. 2013-04-30]. Dostupné z: http://www.kranman.com/atv/images/schema/schema_K30-50.png

Zákon č.361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích ve znění pozdějších změn, (silniční zákon). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2000, částka 98. Dostupný také z: http://www.mdcz.cz/cs/Legislativa/Legislativa/Legislativa_CR_silnicni/

ŽABA, Rudolf a kol. *Lesná těžba*. Bratislava: Příroda, vydavatelství knih a časopisov, 1980, 320 s.

Příloha č. I⁴¹

| Snímek pracovního dne operátora čtyřkolky s vyvážecím přívěsem | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|--------------|----|-------|--------------|----------------|------------------------------|
| Evid. číslo krycího listu: | | | | | | | | | | | |
| Číslo formuláře / stránky: | | | | | | 1 | | | | | |
| datum: | | | | | | | | | | | |
| začátek pozorování: | | | | | | 7:10 | | 16:40 | celkový čas: | | 570 min |
| měřil: | | | | | | Zbyněk Kincl | | | | | |
| kontroloval: | | | | | | | | | | | |
| typ času čerpání času | | | | | | | | | | od | důvod čerpání |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | 7:10 | údržba stroje, přejezd na OM |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | 7:45 | obchůzka pracoviště |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | 8:00 | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | 11:03 | oddechová přestávka |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | 11:05 | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | 12:54 | přestávka na oběd |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | 14:00 | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | 16:23 | úklid OM, odjezd z OM |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| Typ času | | | | | | | | | | | |
| pracovní operace (T_{A1}) | | | | | | | | | | 435 min | |
| příprava a ukončení práce na pracovišti (T_{B101}) | | | | | | | | | | 15 min | |
| technická obsluha pracoviště (T_{B102}) | | | | | | | | | | | |
| pracovní příkazy (T_{C101}) | | | | | | | | | | | |
| přípravné práce na počátku směny a její ukončení (T_{C102}) | | | | | | | | | | 52 min | |
| údržba stroje (T_{C103}) | | | | | | | | | | | |
| oprava poruch stroje (T_{C104}) | | | | | | | | | | | |
| biologické a oddechové přestávky (T_2) | | | | | | | | | | 68 min | |
| technicko-organizační ztráty (T_E) | | | | | | | | | | | |
| osobní ztráty (T_D) | | | | | | | | | | | |
| celkem | | | | | | | | | | 570 min | |

⁴¹ Formuláře snímků pracovního dne poskytl Doc. Ing. Jiří Dvořák, Ph.D.

Snímek pracovního dne operátora čtyřkolky s vyvázečím přívěsem

| | |
|-----------------------------------|--------------|
| Evid. číslo krycího listu: | |
| Číslo formuláře / stránky: | 2 |
| datum: | |
| začátek pozorování: | 7:30 |
| | 17:00 |
| celkový čas: | 570 min |
| měřil: | Zbyněk Kincl |
| kontroloval: | |

| typ času čerpání času | | | | | | | | | | od | důvod čerpání |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|----|----|----|-------|-------------------------------|
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | 7:30 | údržba stroje, přejezd na OM |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | 8:15 | obchůzka pracoviště |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | 8:30 | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | 11:20 | oddechová přestávka |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | 11:23 | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | 13:20 | přestávka na oběd |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | 14:30 | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | 16:07 | úklid OM, odjezd z OM, údržba |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |
| A1 | B101 | B102 | C101 | C102 | C103 | C104 | T2 | TE | TD | | |

| Typ času | |
|---|----------------|
| pracovní operace (T_{A1}) | 384 min |
| příprava a ukončení práce na pracovišti (T_{B101}) | 15 min |
| technická obsluha pracoviště (T_{B102}) | |
| pracovní příkazy (T_{C101}) | |
| přípravné práce na počátku směny a její ukončení (T_{C102}) | 98 min |
| údržba stroje (T_{C103}) | |
| oprava poruch stroje (T_{C104}) | |
| biologické a oddechové přestávky (T_2) | 73 min |
| technicko-organizační ztráty (T_E) | |
| osobní ztráty (T_D) | |
| ostatní | |
| celkem | 570 min |

Příloha č. II⁴²

| Snímek pracovních operací operátora čtyřkolky s vyvážecím přívěsem | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|-------------------|----------------|------------------|-------------|----------------|----------|----------|----------------|-----------|-----------|----------------|
| Evid. číslo krycího listu: | | | | | | | | | | | | |
| Číslo formuláře / stránky: | 1 | | | | | | | | | | | |
| datum: | | | | | | | | | | | | |
| začátek pozorování: | 8:00 | konec pozorování: | 16:23 | celkový čas (h): | 8:23 | | | | | | | |
| měřil: | Zbyněk Kincl | | | | | | | | | | | |
| kontroloval: | | | | | | | | | | | | |
| Pracovní snímek č. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Jízda stroje z OM (t'_{A121}) | 8:00-8:13 | 9:23 | 10:44 | 11:54 | 14:00-14:14 | 15:28 | | | | | | |
| Vytvoření nákladu (t'_{A122}) | 8:31 | 9:46 | 11:03 | 12:12 | 14:34 | 15:47 | | | | | | |
| Jízda stroje s nákladem (t'_{A123}) | 8:56 | 10:14 | 11:05-11:27 | 12:37 | 14:57 | 16:08 | | | | | | |
| Složení nákladu (t'_{A124}) | 9:10 | 10:29 | 11:40 | 12:54 | 15:13 | 16:23 | | | | | | |
| Celkem (t'_{A1}) | 1:10 | 1:19 | 1:11 | 1:14 | 1:13 | 1:10 | | | | | | |
| 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 |
| | SM | 1,09 | 1,49 | SM | 1,21 | 1,76 | SM | 1,05 | 1,4 | SM | 1,18 | 1,51 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Celkem | | | | | | | | | | | | |
| 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 |
| | SM | 1,23 | 1,62 | SM | 1,06 | 1,44 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Celkem | | | | | | | | | | | | |

⁴² Formuláře snímků pracovních operací poskytl Doc. Ing. Jiří Dvořák, Ph.D.

| Snímek pracovních operací operátora čtyřkolky s vyvážecím přívěsem | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|-------------------|----------------|------------------|----------|----------------|----------|----------|----------------|-----------|-----------|----------------|
| Evid. číslo krycího listu: | | | | | | | | | | | | |
| Číslo formuláře / stránky: | 2 | | | | | | | | | | | |
| datum: | | | | | | | | | | | | |
| začátek pozorování: | 8:30 | konec pozorování: | 16:07 | celkový čas (h): | 7:37 | | | | | | | |
| měřil: | Zbyněk Kincl | | | | | | | | | | | |
| kontroloval: | | | | | | | | | | | | |
| Pracovní snímek č. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Jízda stroje z OM (t'_{A121}) | 8:30-8:40 | 10:11 | 11:52 | 14:30-14:41 | | | | | | | | |
| Vytvoření nákladu (t'_{A122}) | 9:23 | 10:59 | 12:44 | 15:31 | | | | | | | | |
| Jízda stroje s nákladem (t'_{A123}) | 9:46 | 11:20 | 13:05 | 15:53 | | | | | | | | |
| Složení nákladu (t'_{A124}) | 10:02 | 11:23-11:40 | 13:20 | 16:07 | | | | | | | | |
| Celkem (t'_{A1}) | 1:32 | 1:38 | 1:40 | 1:37 | | | | | | | | |
| 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 |
| | SM | 0,97 | 1,11 | SM | 1,03 | 1,2 | SM | 0,95 | 1,04 | SM | 0,89 | 0,97 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Celkem | | | | | | | | | | | | |
| 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 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Celkem | | | | | | | | | | | | |

Příloha č. III

100

Rozhovor s operátorem čtyřkolky POLARIS SPORTMAN 800 FOREST s vyvážecím přívěsem KRANMAN T 1900 4WD

Tazatel: Jak dlouho už se čtyřkolkou a vyvážecím přívěsem pracujete?

Operátor: Přibližně pět let, ale nedělám s tím každý den, jen když máme nějakou zakázku.

Tazatel: Kde se čtyřkolkou pracujete, v jakém terénu myslím. Jakou má svahovou dostupnost?

Operátor: Dostane se všude, kam nemůže traktor. Pěšiny, velkej sklon svahu, úzký prostory. Jsou to místa, kam nemůžeš jít pomalu ani pěšky a se čtyřkolkou se tam dá bez problémů pracovat. Majitelé lesů by tam jinak nechali to dříví shnít, protože by se jim tam traktor převrátil. Nebo by to museli vázat na prodlužování lana a to by nikdo nedoplatil. Je to takovej terén pro koně. Jenže když to kůň stahává dolů, tak dělá erozní rýhy, zatímco po čtyřkolce ani nepoznáš, že tam někdy projela. Navíc kůň tahá jen dolů a nahoru to nevytáhne. Čtyřkolka tahá i proti kopci. Když nevyjede čtyřkolka, pomůžeš si pohonem vleku - těma trakčníma válce-ma. Když ani to nepomáhá, přitáhneš se navijákem na čtyřkolce.

Tazatel: Jak velké sortimenty s tím dokážete naložit? V jaký hmotnosti?

Operátor: Předmýtní úmyslná těžba úplně bez problémů, není ale problém odvážet i mýtní. Je to sice neekonomické, protože pak vezeš dva sortimenty, kvůli nosnosti vleku, ale uvízt to dokáže. Když je to moc těžký, tak se to dělá pomocí kurt, hydraulická ruka totiž dokáže zvedat jen do určitýho průměru, pak už kleště nedrží a vypadává to z nich, nemaj prostě takovou sílu. Taky se to smeká u odkorněnýho dříví. No a ty to podvážeš kurtama, jeden konec ke kleštím, druhý ke klanicím, a nakulíš to díky tomu přes ty klanice do toho vozejku. Říkám není problém nakládat i v mýtních porostech sortimenty do čtyř metrů, problém je pak spíš se složením, protože zpátky si už kurtou nepomůžeš, protože to nepodvážeš, když to máš na hromadě.

Tazatel: Takže nakládáte jen čtyřmetrové sortimenty?

Operátor: Jo. Hajnej chce čtyřky, tak vyvážíme bez problémů čtyřky.

Tazatel: Jak dlouho trvá naložit tou rukou nějaký náklad?

Operátor: Když je to snesený do kup, nebo vyklizený od harvestoru, tak je ta nakládka hned – 10... 15 minut), ale když se to musí vyklizovat lanem, tak trvá to věčnost.

Tazatel: Jakou má spotřebu čtyřkolka a jakou čerpadlo?

Operátor: Kolem dvaceti litrů čtyřkolka a deset litrů ten agregát pro čerpadlo za den. Když to ráno natankuješ, tak to v pohodě stačí.

Tazatel: Jsou nějaké rizika při práci se strojem?

Operátor: Jasně. Při nakládání, ten kdo není zkušenější, to může bez problémů převrátit, musíš prostě dávat pozor, aby podpěry byly na pevném. Když to převrátíš, tak to pak ale můžeš postavit zpátky tím navijákem přes dvě kladky třeba. No a taky musíš bejt opatrnější při jízdě z kopce. Pořád musíš hodně přibrzďovat, zvláště když to máš těžký. Brzdit můžeš taky těma trakčníma válcema na tom přívěsu. Máme tam ještě k tomu přidělanou kotoučovou brzdu, takže když je prudkej kopec a máš hodně naloženo, tak přibrzďuješ ještě tou kotoučovkou. A když to nestíháš ubrzdit, tak zapneš zpětný chod na trakčních válcích, a vono to úplně zahaltuje, až přeskakujou špunty na pneumatikách.

Tazatel: A jaké jsou výhody?

Operátor: No myslím, že je to hlavně ta univerzálnost. Můžeš s tím jezdit celý rok, v zimě tam dáš jednoduše buď řetízky, nebo pásy. Viděl jsem taky, že s tím lidi vyhrnujou sněh, dá se k tomu koupit radlice. Můžeš to prostě použít všude, v lese, na poli, na zahradě, na vození různých věcí, no a hlavně se na tom taky vyblbneš.

Tazatel: A k čemu všemu to používáte vy?

Operátor: No hlavně k vyvážení, ale pak i třeba k odvozu paliva nebo k odvozu klestu. Máme na tom udělanou sklápěčku, jenom složíš ruku a odpojíš naviják a přepneš to na sklápění. Tím pak vozíme klest nebo třeba kůly a pletivo, když stavíme oplocenku. Jednou tady na hřebenech sundávali v medvědímu potoku na starý roubence térovou střechu. Vede tam jen špatná cesta pro pěší, ničím jiným by to nešlo. Muselo by se jedinečně ručně. A tak jsme to tam vyváželi nahoru k nejbližší zpevněné cestě a tam jsme to překládali na vejtrasku. No, a pak to ještě používáme na předváděčkách. Lidi se vždycky divějí, říkají, že by si to v životě nekoupili, a pak jen valej voči, co všechno to umí.

Rozhovor s operátorem čtyřkolky Polaris Sportsman 800 Forest a vyvážecího přívěsu Vahva Jussi 320

věk 40 let

z Mimoně

v lesnictví pracuje 20 let

s vyvážecím přívěsem pracuje 3 měsíce

Tazatel: Jak dlouho už se strojem pracujete?

Operátor: Jen tento rok.

Tazatel: Aha, a kdy jste ho koupil?

Operátor: V lednu 2013

Tazatel: Dostal jste nějakou dotaci při pořizování stroje?

Operátor: Ne, vzal jsem si ho na leasing. To, že můžu žádat o dotace, jsem zjistil až potom.

Tazatel: Jaký nejčastěji vyvážíte sortimenty a v jaký délce?

Operátor: Smrkový. Děláme dvou, tří a čtyřmetrový sortimenty a pracuju nejčastěji v porostech do čtyřiceti let.

**D1, D2,
T2**

Tazatel: Jen vyvážíte, nebo i vyklizujete a přibližujete třeba lanem navijáku?

Operátor: Vyklizuju a vyvážím. Lanem nepřibližuju, jezdím normálně po porostu. To je právě výhoda, že nemusím dělat linky a můžu kličkovat mezi stromama.

**F1, F2,
X2, X4**

Tazatel: A v jakém terénu jezdíte nejčastěji?

Operátor: Jezdím spíš po rovině, ale máme tu i nějaký kopce.

S1, S0

Tazatel: Jakou má stroj denní spotřebu?

Operátor: Dvanáct až patnáct a ta centrála tak pět až šest.

E2

Tazatel: Myslíte si, že jsou při práci se čtyřkolkou a vyvážecím přívěsem nějaká rizika?

R3

Operátor: Noo, už jsem to dvakrát převrátil.

Tazatel: A jak?

Operátor: Asi přes nějakou nerovnost, jel jsem v bočním náklonu.

Tazatel: A pracujete ve vlastním porostu?

Operátor: Ne, já vlastní les nemám, dělám pro Lesy ČR.

Tazatel: Jak byste celkově ohodnotil práci se čtyřkolkou a vlekem?

Operátor: No je to výborná záležitost. Pracant. Navíc je to šetrnej prostředek k přírodě, nezů- **O1, X1**
stává vidět, že by to jelo po porostě.

Tazatel: Do jaký vzdálenosti průměrně vyvážíte?

Operátor: Do pěti set metrů.

V2

Tazatel: Používáte čtyřkolkou jenom v lesnictví nebo jako univerzální stroj?

Operátor: Zatím jen na vyvážení, pořád se s tím spíš seznamuju.

Č1

Operátor čtyřkolka Kawasaki 750 a vyvážecí přívěs Vahva Jussi 320

44 let

Nasavrky u Chrudimi

4 roky pracuje v lesnictví

přes jeden rok pracuje se čtyřkolkou s vyvážecím přívěsem

Tazatel: Jak dlouho se strojem pracujete?

Operátor: Něco přes rok.

Tazatel: A jak dlouho už pracujete v lesnictví?

Operátor: Čtyři roky?

Tazatel: Pouze čtyři roky?

Operátor: Ano, čtyři roky, je to můj koníček.

Tazatel: A vy jste lesnický vzdělaný?

Operátor: Ne, jsem strojař. A majitel benzinové pumpy.

Tazatel: Dobře, tak dál. Jaký vyvážíte nejčastěji sortimenty, v jaký hmotnosti a délce?

**D2, H2,
H3, H4,
H5, H6,
H7**

Operátor: Jenom smrk. Čtyřmetrový v 0,1 – 0,75 kubíku.

Tazatel: Jenom vyvážíte, nebo taky vyklizujete a přibližujete, třeba pomocí navijáku?

Operátor: Ne, popojíždím po porostu ke každému sortimentu. Ale mám ještě jednu čtyřkolkou, se kterou případně tahám navijákem.

**F1, F2,
F3**

Tazatel: V jakém terénu pracujete?

Operátor: Na rovinách a v kopcích do 25 %.

S1, S2, S3

Tazatel: Máte vlastní les, ve kterém se čtyřkolkou pracujete?

Operátor: Ne, pracuju pro Lesy České republiky a Storu Enso.

Tazatel: Jakou má stroj spotřebu?

- Operátor:** 16 litrů ve čtyřkolce a 5 litrů na hydraulickým čerpadle. **E2**
- Tazatel:** Jak byste to hodnotil z ekonomického hlediska? Uživíte se touto prací?
- Operátor:** No, беру 150 korun za kubík a udělám až 18 kubíků za den, takže dokážu vydělat 60 až 70 tisíc měsíčně. **W1**
- Tazatel:** Dobře. Myslíte, že jsou nějaký rizika při práci?
- Operátor:** Jo, už se mi to několikrát povedlo převrátit do příkopu? **R3**
- Tazatel:** A to jste měl prázdněj vlek?
- Operátor:** Ne, plnej, prázdněj se převrátit nedá.
- Tazatel:** Dostal jste nějakou dotaci při pořizování stroje?
- Operátor:** Ne, nežádal jsem o ni.
- Tazatel:** Používáte čtyřkolku jen v lese nebo i jinde?
- Operátor:** Jen v lese. Jen na to vyvážení. **Č1**
- Jak byste obecně zhodnotil výhody a nevýhody vyvážení se čtyřkolkou.
- Operátor:** No nemá sice takovou dostupnost jako kůň, ale zato nedělá rejhy. Nevýhodou je hlavně hlučnost, jak čtyřkolky, tak toho benzinového čerpadla. **X1, Y3**
- Tazatel:** Celkově teda hodnotíte práci se čtyřkolkou spíš pozitivně nebo negativně?
- Operátor:** Určitě pozitivně. **O1**

Operátor malotraktoru BCS Invictus a vyvážecího přívěsu za čtyřkolku Avesta MS 38

51 let

Teplice nad Metují

30 let pracuje v lesnictví

1 rok pracuje s touto soupravou

Tazatel: Jaký sortimenty nejčastěji vyvážíte? V jaký délce a hmotnosti?

Operátor: Nejčastěji čtyřky do 0,25 hmotnosti. Kleště mi vemou maximálně čtyřku o průměru 42 cm. **D2, H1, H2, H3, H4**

Tazatel: V jakým terénu nejčastěji jezdíte?

Operátor: No, tady u nás máme pěkně těžký terén. Často mezi skálama, je tu hlavně málo příjezdových cest. Taky je tu velkej sklon, ale my jezdíme tak do 30 %, pak už se bojíme a dáme tam radši koně. Konec tady ekologové podporují, považují to asi za ekologický způsob. Taky to používáme jenom v létě, na ten vlek se nedají nasadit řetězy, kvůli těm trakčním válcům, takže se v zimě bojíme. **S4**

Tazatel: Takže se čtyřkolkou nejčastěji jen vyvážíte a přibližuje kůň, je to tak?

Operátor: No, kombinovaně. Nejčastěji to vyklidí a přiblíží kůň, pak jeden třeba dva kilometry tímhle malým přívěsem a pak to ještě přeložíme na velkej vyvážecí traktor, kterej jede třeba ještě kilák na odvozní místo. Jak říkám, je to tu těžký. Když to terénní podmínky dovolí, tak jezdíme i po porostu, ale to je málokdy. **F1, F2**

Tazatel: Myslíte si, že se práce s malou mechanizací vyplatí?

Operátor: No, u nás to dotují, protože je tady rezervace. Máme tam povalovou cestu a používáme to hlavně proto, abychom ji nezničili. Dostali jsme na pořízení padesátiprocentní dotaci, ale abych řek pravdu, tak i tak se to moc nevyplatí. Má to malej výkon, je to dělaný do Švédska a Finska, na rovinu a na malé hmotnosti, u nás se to nevyplatí, dělají to tady jen kvůli tomu, aby tam nenechali shnít to dříví, jinak bysme ho museli odkorňovat kvůli kůrovci a nechat ho shnít. Je sice trochu výdělečný, ale návratnost je v nedohlednu. Jediný, kde by se **X1, W2, Y1**

to mohlo vyplatit je nějaký soukromník s kusem lesa, že by si to dříví naložil a využíval to i jako odvozní soupravu domu na palivo nebo na prodej. Počítal jsem si dokonce cenu, kdy by se to mohlo vyplatit. Bylo by to tak v hmotnosti 0,2 kubíku po harvestoru, když už by to bylo vyklizené, za cenu 250 korun za kubík.

Tazatel: Řekl byste, že jsou nějaká rizika při práci s tím vyvážecím přívěsem?

Operátor: No hlavně, že ten vlek není brzděnej. Určitě hrozí převrácení, ale my jsme to zatím ještě nepřevrátili. Ale myslím, že jsou v tomhle dva typy strojů, ty, který už se převrátily, a ty, který se teprve převrátí.

R4

Tazatel: Jak byste celkově zhodnotil výhody a nevýhody tohoto přívěsu?

Operátor: Výhodou je hlavně ta velikost, šířka linky stačí jen 1,5 metru, pro velkou mechanizaci bysme museli dělat třímetrový.

X3

Tazatel: A nevýhody?

Operátor: No, hlavně ta pořizovací cena. U nás dávaj Lesy ČR 60–100 korun na kubík a to se v životě nemůže vyplatit.

Y5

Tazatel: A celková spokojenost nebo nespokojenost s vlekem?

Operátor: S tímhle vlekem jsme nesmírně spokojeni, protože má říditelnou ojí. Připlatili jsme si za 30 000 korun, ale jsme rádi, že to máme, protože se díky tomu dokážeme vymotat i v porostu mezi stromy a dá se s tím i slušně zacouvat, díky té ojí.

O2

Operátor malotraktoru AGT 830 a vyvážecího přívěsu za čtyřkolku Vahva Jussi 320

36 let

Chlumec nad Cidlinou

13 let praxe v lesnictví

2 roky pracuje s vyvážecím přívěsem za čtyřkolku

Tazatel: Jak dlouho už pracujete v lesnictví?

Operátor: Asi třináct let, nejdřív jsem dělal s koněm, pak s mechanizací a teď už dělám i pěstební činnost. Je to špatný sehnat práci.

Tazatel: Jak dlouho máte vyvážecí vlek za čtyřkolku?

Operátor: Asi dva roky.

Tazatel: Jaké sortimenty nejčastěji vyvážíte, v jaký dýlce a hmotnosti?

Operátor: Nejčastější čtyřmetrový sortimenty v hmotnosti 0,1 – 0,75 kubíku. Jsou hlavně **D2, H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7** prořezávky a malé probírky.

Tazatel: A pracujete s tím ve vlastním lese?

Operátor: Ne, nemám vlastní les. Dělam na státních a pak nějakým soukromníkům.

Tazatel: V jakém terénu s tím vlekem nejčastěji pracujete?

Operátor: Spíš na rovinách. Tady jsou jenom mírné kopce

S1

Tazatel: Jakou vzdálenost nejčastěji vyvážíte?

Operátor: Jak kdy, říkám, dělám si pro soukromníky. Ale klidně vyvážím i do 1 kilometru.

V1, V2

Tazatel: Myslíte, že hrozí nějaký rizika při práci s tím vyvážecím přívěsem

Operátor: Jednou jsem to převrátil přes pařez, od té doby nutím těžaře, aby řezali nízký paře-**R3**zy, aneb když vidím, že je tam nějaký vysoký pařez, tak si ho radši uříznu motorovou pilou.

Tazatel: Myslíte si, že se vám práce s tím vlekem vyplatí.

Operátor: Dostávám 120 – 200 korun za kubík, někdy i 250, když je hmotnatost pod 0,1. Ale je to tak na hraně, navíc ještě platím leasing.

Tazatel: A jakou to má přibližně spotřebu?

Operátor: Mám tam benzinový agregát, který bere zhruba šest litrů benzínu na den, což je tak 7 hodin práce.

W2

E0

Hajný, správce městských lesů Vrchlabí

38 let

13 let pracuje v lesnictví – osm let jako opravář lesní techniky a pět let jako hajný v Městských lesích Vrchlabí.

Tazatel: Kdy jste se poprvý dozvěděl o vyvážení dříví se čtyřkolkou? Ještě předtím, než jste nastoupil k městským lesům, nebo už dříve?

Správce: Je to asi čtyři roky, nabídli mi to až když jsem pracoval jako správce městských lesů

Tazatel: Kde tento stroj nejčastěji nasazujete?

Správce: Na nedostupná místa v probírkách, horský terény, málo dostupná místa, bez problémů to přejezdě přes klest, po pěšinách, i přes podmáčené louky, neudělá to tam škody. Díky malý výšce projede i pod větve v meziprostoru mezi lesem a loukou. Odpadá tak někdy složitý dohadování s majiteli pozemků a luk, když potřebuju vyvézt dříví z lesa přes jejich pozemky. To určitě znáte, tady vlastní louky i Pražáci a různí spekulatéri s pozemkama a někdy je těžký jim vysvětlit, že v lese se musí taky hospodařit.

Tazatel: Jaký sortimenty necháváte vyrábět?

Správce: Nejvíc čtyřmetrový a někdy taky dvoumetrovou vlákninu. Ale jen v malým množství, nejvíc prostě čtyřky.

Tazatel: A o jaký hmotnosti?

Správce: Z 80 % kolem 0,1 až 0,3 a 20 % je nahodilá těžba v mýtním věku.

Tazatel: Jak byste zhodnotil nasazení čtyřkolek z ekonomického hlediska?

Správce: Je to stejný jako s vyvážečkou, dávám jim stejně peněz.

Tazatel: Takže za vyvážení čtyřkolkou platíte stejně jako velký vyvážecí soupravě?

Správce: Ano. Ale logicky v porovnání s vyvážečkou to bude vydělávat míň.

Tazatel: Co byste ještě o čtyřkolce řekl, nějaké výhody a nevýhody?

D1,D2

H2,
H3, H4
T1, T2,
T3

Správce: Je to malý obratný stroj, nemusím dělat velké linky, je to ideální pro nahodilou těžbu, pro dva stromy by mi tam nikdo nezajel s velkým prostředkem a ještě bych musel dělat kvůli těm dvou strojům nějakou linku. Je tam velká prostupnost terénem. Nevýhodou je, že nemá výložník na hydraulické ruce a na odvozním místě se s ní nedají dělat tak velké hromady. Má malou výkonnost, malou vyvážecí kapacitu. Není dobrý, že je člověk pořád venku, je mu zima, je tam hluk, smrdí to. Člověk, kterej s tím dělá, musí čuchat výfukové plyny ze čtyřkolků i z benzínového čerpadla. Celkově je při tom prostě špatná hygiena práce.

Tazatel: A jsou nějaká rizika při práci se čtyřkolkou a vyvážecím přívěsem?

Správce: Hrozí tam převrácení při nakládání těžkejch kusů, pak při velkým příčným sklonu. Navíc je tam člověk bez kabiny, o tom už jsem mluvil, nic ho nechrání, když se třeba prodírá terénem. A taky je tam slabý lanko na navijáku na hydraulický ruce, určitě moc nevydrží a při roztržení může zranit obsluhu.

Tazatel: A celková spokojenost?

Správce: Tam, kde ji nasazují, jsem s ní maximálně spokojen.

**X1, X2,
X3, X4**

**Y1, Y3,
Y4**

R2, R3

O1

Hospodář MS Vrchlabí, zaměstnanec KRNAPu jako lesní

50 let

31 let pracuje v lesnictví, má podobný revír a stejné polesí celých 31 let

Tazatel: Co si myslíte čtyřkolce a vyvážecím přívěsu za ni?

Lesní: Je to dobrá technika do prořezávek a probírek, jinde asi moc ne. Myslím si, že taky záleží na čtyřkolce na výkonu a objemu. U mě v revíru to ještě nedělalo. Myslím si, že je to spíš taková hračka. Ideální nějakým soukromníkům, který vlastněj malej kus lesa. Ideální na nějaký čudlání, spíš je lepší to využívat jako univerzální stroj. Pro speciální práci v lese to moc není

**H1, H2,
H3, H4**

Č0

Tazatel: V jakém terénu je podle vás nejvhodnější nasazení čtyřkolek?

Lesní: V kraji možná, na prořezávky a probírky asi dobrý, ale tady na tyhle terény a prudký svahy to není.

Tazatel: Někteří lidi ale říkaj, že to dokáže tahat i v terénech pro koně?

Lesní: Řeknu vám příklad z mého revíru, v Michláku před Šp. Mlýnem je sklon 55 %, nedokážu si představit, že by tam čtyřkolka pracovala. Jediná výhoda oproti koně je, že koně musíš krmit a čtyřkolku ne.

**O4
S0**

Tazatel: A jak hodnotíte nasazení čtyřkolek z ekonomického hlediska?

Lesní: Myslím, že si to na sebe nemůže vůbec vydělat. Má to vysokou pořizovací cenu a nízký výkon.

**W2
Y5**

Zaměstnanec KRNAPu jako lesní

49 let

31 let pracuje v lesnictví, stále ve svém revíru

Tazatel: Jaký máte názor na nasazení čtyřkolek pro soustředování dříví?

Lesní: Je to šikovný, ale je to jako s farmářskou motorovou pilou, je to takovej střed, myslím, že to není na profesionální užití. Je dobrá spíš pro nějaký ty farmáře, jako univerzál, kdo má třeba stodolu, nějaký pozemek a kus lesa.

Č0

Y5

Tazatel: Nasazoval jsem ve svém revíru už někdy čtyřkolku?

Lesní: Jo, přímo u mě v revíru čtyřkolka s vyvážecím přívěsem pracovala, vyvezla asi 80 kubíků po 1 až 1,5 kubíků za jízdu, zhruba pět jízd za den.

H5, H6,
H7

Tazatel: V jakým to bylo terénu?

Lesní: Po úzké cestě po šutrech a po horské úzké cyklostezce.

Tazatel: A jaká byla vyvážecí vzdálenost?

Lesní: 300 – 500 metrů.

V2

Tazatel: Jaká vidíte rizika při práci se čtyřkolkou?

Lesní: Myslím, že to nemá moc dlouhou životnost. Ten vlek vozí tak do 100 kubíků za rok, myslím, že kdyby se s tím vozilo 200 až 300 kubíků za měsíc, tak odhaduju životnost tak na půl roku až na rok. Brzo by se to rozsypalo, je to spíš taková hračka, prostě chatrnej stroj. Má to slabounkou ruku a malý výkon. Nemůže se nikdy vejít do peněz pro vyvážecí soupravy. Navíc v tomhle terénu tím pocukáváním po úzkých cestičkách a přejezdech po překážkách, musí dostávat pěkně zabrat variátor.

Y5

O4

Tazatel: A nějaké výhody byste našel?

Lesní: Šetrnost a velkou průchodnost terénem. Mně se to ale moc líbí, chtěl bych to domu, jen se nejsem jistej, jestli bych se s tím uživil. Moc nedávám tý životnosti a návratnosti peněz.

X1, X4

W2

Zaměstnanec KRNAPu jako lesní

50 let

30 let pracuje v lesnictví, stále ve stejném polesí a revíru

Tazatel: Co si myslíte o čtyřkolce v lesním hospodářství?

Lesní: Je to takovej cvrček, ideální farmář, v lese to škody nenadělá, ale moc to ani nepomůže. Ale prodělek je taky kšeft.

W2

Tazatel: Takže si myslíte, že se to nevyplatí?

X5

Lesní: Určitě ne, v životě si to na sebe nemůže vydělat.

Tazatel: A kde myslíte, že by se to vyplatilo?

Lesní: Za určitých podmínek pro majitele nějakých stavení a čtyř až deseti hektarů lesa, pro vlastní užití, to může mít nějaký význam. Je to ideální pro zemědělce, dá se tím dělat dobytek, ohrady, vozit seno, tyče a tak. Jako víceúčelový stroj se to pak tomu člověku může třeba vyplatit

Y5

Tazatel: A za hlavní nevýhodu považujete co?

Lesní: Má to drahej provoz, sám mám čtyřkolku od Krnapu, jezdím na ní asi 6 let a mám na ní najeto asi 800 motohodin. Průměrná spotřeba je 13 litrů na 100 km. Každých 400 motohodin musí čtyřkolka projít kompletní generální opravou podvozku, variátoru a musím vyměnit variátorový řemen. Když mám v zimě ty sněžný pásy, tak to musím dělat každých 200 motohodin. Pořizovací hodnota těch pásů je kolem 100 000 korun a jejich životnost je 200 motohodin, to myslíte, že se vyplatí?

O3

Tazatel: ...

Lesní: Je to drahá záležitost. Sám bych si ji nekoupil, je to pěkná kasička na peníze.

Tazatel: A nějakou výhodu byste našel?

Lesní: Ale jo, je to ideální do první zóny KRNAPu, nenadělá to tam škody.

X1

Provozovatel malého vyvážecího traktoru a majitel tažného koně

48 let

20 let pracuje s koňmi, 5–6 let s malým vyvážecím traktorem

Tazatel: Vás jsem vyzval k rozhovoru proto, abych získal názor na čtyřkolky z pohledu takové konkurence. Co si tedy myslíte o čtyřkolce, například v porovnání s koněm?

Koňák: Je to několik let zpátky, co KRNAP prohlašoval, že animální soustředování nechce, že se bude pracovat jen mechanizovaně, v tu dobu jsem proto musel pracovat až u Liberce, protože jsem díky tomu tady ve Vrchlabí nemohl sehnat práci. Teďka už zase najímaj, takže se to asi moc neosvědčilo.

Tazatel: Myslíte, že se nasazování čtyřkolek vyplatí?

Koňák: Já беру 120–125 korun za kubík vyklizování a přibližování s koněm, což je dost na hraně, musím ho kovat, krmit drahým ovsem, dovézt ho tam, vybavit postrojem, sušit seno, atd. Navíc ho musím krmit, i když pro něj nemám práci. Když to srovnám s tou vyvážekou, co mám, tak tam mám 140 korun za kubík. Často to teda kombinuju, přiblížím dříví koněm jen tam, kam se dostanu tou vyvážekou, i do velkého sklonu, jinak by se mi to s koněm vůbec nevyplatilo.

Tazatel: To jste mi ale neřekl moc o čtyřkolkách.

Koňák: Je to pěkná mašina, ale ne na vydělání peněz, je to spíš hračka, možná ideální pro nějakého bohatého důchodce, který si chce na stáří přivydělat, nebo možná spíš prodělat. Možná by se to vyplatilo někomu, kdo si chce udělat a rovnou přivézt dříví až domů.

W2

Y5