

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra lesnické a dřevařské ekonomiky



Bakalářská práce

**Ekonomická analýza investice do harvesterové
technologie**

Autor: Radka Šidáková

Vedoucí práce: doc. Mgr. Ing. Roman Sloup, Ph.D.

© 2020 ČZU v Praze



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autorka práce:	Radka Šidáková
Studijní program:	Lesnictví
Obor:	Hospodářská a správní služba v lesním hospodářství
Vedoucí práce:	doc. Ing. Roman Sloup, Ph.D.
Garantující pracoviště:	Katedra lesnické a dřevařské ekonomiky
Jazyk práce:	Čeština
Název práce:	Ekonomická analýza investice do harvesterové technologie
Název anglicky:	Economic analysis of investment in harvester technology
Cíle práce:	Cílem bakalářské práce bude ekonomická analýza investice do harvestoru, která bude provedena na základě dat provozu harvesterů soukromé firmy působící v lesním hospodářství v České republice.
Metodika:	V rámci bakalářské práce budou nejprve zpracována teoretická východiska z literatury. V praktické části bude na základě sběru a třídění dat vytvořena ekonomická analýza investice do vybraného harvestoru. Následně budou vyhodnoceny a interpretovány výsledky této analýzy včetně případné SWOT analýzy.
Doporučený rozsah práce:	40-50 stran
Klíčová slova:	harvestor, ekonomická analýza, lesní hospodářství, lesnictví, těžba
Doporučené zdroje informací:	<ol style="list-style-type: none">1. KUPČÁK, V. <i>Ekonomika lesního hospodářství</i>, 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. 257 s. ISBN 80-7157-734-0.2. NERUDA, J. <i>Harvesterové technologie lesní těžby</i>. Skripta. Brno: MZLU, 2008. 65 s. ISBN 978-80-7375-146-3.3. SYNEK, M., a kolektiv. <i>Manažerská ekonomika</i>. 5., aktualizované vydání Praha: Grada Publishing, a. s., 2011. 480 s. ISBN 978-80-247-3494-1.
Předběžný termín obhajoby:	2018/19 LS - FLD
Elektronicky schváleno: 6. 9. 2018 prof. Ing. Luděk Šišák, CSc. Vedoucí katedry	Elektronicky schváleno: 9. 2. 2019 prof. Ing. Marek Turčáni, PhD. Děkan

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Ekonomická analýza investice do harvestorové technologie vypracovala samostatně pod vedením doc. Mgr. Ing. Romana Sloupa, Ph.D. a použila jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

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

V Praze dne 31. 3. 2020

Podpis autora

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala mému vedoucímu této bakalářské práce panu docentovi Mgr. Ing. Romanu Sloupovi, Ph.D. za odborné vedení a konzultace při vypracovávání bakalářské práce.

Ekonomická analýza investice do harvestorové technologie

Abstrakt

Tato bakalářská práce si klade za cíl ekonomickou analýzu investice do harvestorové technologie, která potvrzuje hypotézu, že provoz harvestorového uzlu na území ČR ve sledovaném období je rentabilní. Sledovaný harvestorový uzel byl provozován v letech 2013 – 2017 na území České republiky. V teoretické části práce jsou zpracována teoretická východiska z literatury, v této části je čtenář seznámen s problematikou harvestorů i s nimi spojenou sortimentní metodou těžby dřeva. V praktické části je vytvořena ekonomická analýza investice do vybraného harvestoru. Následně jsou vyhodnoceny a interpretovány výsledky této analýzy, které potvrdily hypotézu, že provoz harvestorového uzlu je rentabilní. Výsledkem je vypočtená rentabilita nákladů ve výši 7,49%. Součástí bakalářské práce je i SWOT analýza, která poskytuje pohled na sledovanou problematiku v širších souvislostech.

Klíčová slova: harvestor, ekonomická analýza, lesní hospodářství, lesnictví, těžba dřeva

Economic analysis of investment in harvester technology

Abstract

This bachelor thesis aims at an economic analysis of investment in harvester technology, which confirms the hypothesis that the operation of the harvester node in the Czech Republic in the period under review is profitable. The monitored harvester node was operated in the years 2013 - 2017 in the Czech Republic. In the theoretical part of the work are processed theoretical background from the literature, in this part the reader is acquainted with the issue of harvesters and the associated assortment method of logging. In the practical part, an economic analysis of the investment in a selected harvester is created. Subsequently, the results of this analysis are evaluated and interpreted, which confirmed the hypothesis that the operation of the harvester node is profitable. The result is a calculated cost-effectiveness of 7.49%. Part of the bachelor's thesis is also a SWOT analysis, which provides insight into the issues in a broader context.

Keywords: harvester, economic analysis, forest management, forestry, logging

Obsah

Úvod	9
Cíl práce.....	10
Rozbor problematiky.....	11
Harvestorová technologie.....	11
Mechanizace lesní výroby	11
Charakteristika harvestorové technologie	12
Rozdělení a popis	14
Operátor harvestoru	19
Sortimentní metoda	20
Plánování nasazení harvestorové technologie	23
Ekonomická analýza	24
Podnik a podnikání	24
Možnosti financování lesní techniky	24
Ekonomické zhodnocení provozu harvestorového uzlu.....	26
SWOT analýza	30
Metodika	31
Ekonomická analýza	31
Výsledky.....	32
Ekonomická analýza	32
SWOT analýza pro harvestorovou technologii	38
Současná situace harvestorové technologie v ČR.....	40
Zhodnocení výsledků a diskuze	42
Závěr	44
Seznam použitých zdrojů	45

Seznam obrázků

Obrázek č.1 : Harvestor při práci

Obrázek č.2 : Vyvážecí traktor při práci

Obrázek č. 3: Osmikolový harvestor

Obrázek č. 4: Vyvážecí traktor

Obrázek č. 5: Těžební hlavice

Seznam tabulek a grafů

Tabulka č. 1: Rozdělení harvestorů dle výkonových kategorií

Tabulka č. 2 : Vývoj podílu sortimentní metody 2004 - 2012

Tabulka č. 3 : Vývoj podílu sortimentní metody 2013 - 2018

Tabulka č. 4: Základní ekonomická data spojená s pořízením harvestorového uzlu

Tabulka č. 5: Náklady v roce 2013

Tabulka č. 6: Náklady v roce 2014

Tabulka č. 7: Náklady v roce 2015

Tabulka č. 8: Náklady v roce 2016

Tabulka č. 9: Náklady v roce 2017

Tabulka č. 10: Tržby harvestorového uzlu v letech 2013 - 2017

Graf č. 1 : Vývoj podílu sortimentní metody v %

Seznam použitých zkratk

ČR	Česká republika
DPH	daň z přidané hodnoty
HV	harvestor
HVT	harvestorová technologie
Kč	Koruna česká
OM	odvozní místo
PHM	pohonné hmoty

Úvod

Les je již odedávna nedílnou součástí života člověka. Postupem času jsme dospěli do doby, kdy velká část plochy lesa slouží především k produkci dřevní hmoty, jsou to tedy lesy hospodářské. Tato skutečnost nastala především z důvodů zvyšujících se nároků lidstva na kvantitu získávaného přírodního bohatství a rostoucí populaci.

V hospodářském lese je většinou hlavním motivem vlastníka dřevoprodukční funkce lesa, která je realizována pomocí lesní těžby. Těžba je poměrně komplikovaná činnost a proto je třeba ji důkladně promyslet a naplánovat. Jednou z možností je nasazení harvesterové technologie, která je předmětem této bakalářské práce.

Těžba pomocí harvesterů má v současnosti v České republice již nezastupitelné uplatnění. Počty této techniky u nás proto stále rostou především díky její produktivitě, rentabilitě, úspoře pracovních sil, bezpečnosti práce, čistotě vytěženého dříví a malým škodám na lesních porostech i na lesní dopravní síti. Všechny výhody, nevýhody i přínosy harvesterové technologie budou v této bakalářské práci vyhodnoceny.

Významné bylo nasazení harvesterů v probíhající kůrovcové kalamitě a živelných kalamitách, kdy je při rozsáhlých těžbách použití harvesterů ideální volbou. Při těžbě porostu napadeného kůrovcem, nebo při vývratech a zlomech je plocha poměrně rychle vykácena, dřevní surovina je velice přesně rozřezána na požadované sortimenty, vyvážecí souprava vyrovná rozsortimentované dřevo na určené místo a tím je dřevo velmi profesionálně připraveno k odvozu. Především rychlost a vysoká produktivita je v průběhu kůrovcové kalamity velmi důležitá, protože pokud by napadené dřevo zůstalo v lese příliš dlouho, mohly by být kůrovcem napadeny i zdravé porosty.

Je také nutné dodat, že harvesterová technologie je vhodná i pro jiné druhy těžeb. Musíme však dbát na správné posouzení vhodnosti použití, kterou určuje řídicí pracovník, ale také samotný operátor musí být zkušený a pečlivě vyhodnotit situaci v lesních porostech, kde je těžká technika použita.

Zároveň je ale nutné dodat, že pořízení harvesterového uzlu, tedy harvesteru a vyvážecí soupravy, je velice nákladnou záležitostí a pokud se k tomuto kroku subjekt rozhodne, je třeba tuto investici řádně promyslet.

Cíl práce

Cílem bakalářské práce bude ekonomická analýza investice do harvestoru, která bude provedena na základě dat provozu harvestorů soukromé firmy působící v lesním hospodářství v České republice.

Hlavní hypotézou této bakalářské práce je skutečnost, že provoz harvestorového uzlu na území ČR je rentabilní a sortimentní metoda spojená s použitím harvestorů u nás má smysl.

Díličními cíli bakalářské práce jsou: v teoretické části zpracování teoretických východisek z literatury, v praktické části bude na základě sběru a třídění dat vytvořena ekonomická analýza investice do vybraného harvestoru. Následně budou vyhodnoceny a interpretovány výsledky této analýzy včetně SWOT analýzy. Důležitou součástí této práce je také vyhodnocení aktuálních problémů a dění v souvislosti s použitím harvestorové technologie.

Rozbor problematiky

Harvestorová technologie

Pro lepší pochopení rozebírané problematiky je nejprve vhodné uvést základní charakteristiku a přiblížit čtenáři této práce důležitá fakta.

Mechanizace lesní výroby

S vývojem naší společnosti se za posledních několik desetiletí událo mnoho změn i v lesním hospodářství. Tyto změny přinesl především technický pokrok, kdy byly nahrazeny historické postupy, které byly založeny na manuální a animální práci. To vedlo k výraznému zvýšení produktivity práce. Zvýšení produkce dřevní hmoty bylo nutné především kvůli vzrůstající potřebě lidí po této surovině i výrobcích z ní.

První pokroky nastaly teprve v první polovině dvacátého století, kdy byly lesníkům k dispozici první traktory a nákladní automobily. Vlastní těžba dřeva byla ovšem nadále prováděna ručně s použitím nářadí. Do té doby lze za mechanizaci pokládat pouze lesní železnice, která sloužila k dopravě dříví, samotnou těžbu ovšem nijak neulehčovala. K významné změně došlo až po druhé světové válce, kdy všeobecný technický a technologický rozvoj pozitivně poznamenal i lesnictví. Při těžbách začaly být používány nové prostředky, jako motorové řetězové pily, traktory s navijákem, lesní lanovky, odvozní soupravy s hydraulickým jeřábem, atd. Tyto změny přinesly zvýšení produktivity, avšak příliš nebyla rizika spojená s prací v lese, protože přibylo mnoho nových rizik, jako například vliv vibrací, nebezpečí poškození sluchu v důsledku hlučného prostředí, poranění v důsledku nesprávného používání nových strojů, nebo vdechování zplodin (Neruda 2008).

Zásadní změny přineslo užívání víceoperačních těžebně-dopravních strojů. Ty se v ČR začaly používat v 70. až 80. letech minulého století, kdy byly nasazovány především při zpracování kalamitních těžeb. Harvestorové uzly tak, jak je známe dnes, se u nás začaly používat až v první polovině 90. let dvacátého století. Největší přínos zavedení této technologie tkví především v dříve nevídaném nárůstu produktivity práce a dále v oblasti bezpečnosti práce pro operátory, kdy byly značně omezena rizika, která již byla zmíněna. Důležité je také zmínit šetrnost těžby k životnímu prostředí. Tyto předpoklady je ovšem

možné splnit při dodržení všech pravidel (vysoká úroveň organizace práce, zkušení a odpovědní řídicí pracovníci, profesionalita operátorů, vhodnost nasazení v porostech aj.) a znalostí v oblasti těžby harvestorovou technologií (Neruda 2008).

Charakteristika harvestorové technologie

Důležitým pojmem ve zpracovávané problematice je tzv. „harvestorový uzel“. Ten je tvořen harvestorem a vyvážecím traktorem. Tyto dva stroje pracují ve dvojici. Harvestor je samopojízdný víceoperační stroj, který provádí nejen samotné pokácení stromu, ale zároveň ho odvětví, rozřeže na požadované délky, software zaznamená veškeré údaje o vytěženém dříví a ukládá je. Výřezy potom zůstávají v porostu neporovnané, nebo vyrovnané v hraních v porostu nebo na okrajích vyvážecích linek. Důležitou výhodou harvestorů je moderní systém, kdy lze mnoho parametrů nastavit dle potřeb operátora, který díky tomu může pracovat komfortně, přesně a profesionálně. Díky měření technického výkonu a sledování mnoha parametrů stroj pomáhá operátorovi optimalizovat práci tak, aby zvýšil produktivitu práce, snížil provozní náklady a prodloužil životnost stroje. Samozřejmostí je podrobné měření a zaznamenání vytěžené hmoty a dále využití systému GPS.



Obrázek č.1 : Harvestor při práci, zdroj: vlastní fotografie

Vyvážecí traktor následně vyváží dříví z porostu, třídí jednotlivé sortimenty, které ukládá do hrání na skládky na odvozní místa. V tu chvíli je dřevo již připraveno k naložení na odvozní soupravu a ta dřevo odveze k odběrateli, nebo na manipulační sklad.



Obrázek č.2 : Vyvážecí traktor při práci, zdroj: vlastní fotografie

Literatura (Macků 2014) uvádí rozdělení úkonů mezi stroje následovně:

Harvestor:

- jízda stroje do nového postavení
- pokácení stojícího stromu
- odvětvení kmenu
- sortimentování kmenu
- změření a zaznamenání rozměrů a objemu kmene a jednotlivých sortimentů
- případně odkornění (není zcela běžné)

Vyvážecí traktor:

- jízda stroje z OM do porostu

- naložení dříví v místě, kde ho zanechal harvestor
- vyvezení dříví z porostu na OM
- třídění dříví dle sortimentů, skládání do hrání na OM

Rozdělení a popis

Harvestor lze rozdělit dle několika kritérií:

- dle tloušťky zpracovávaných kmenů do tří výkonových kategorií:

Tabulka č. 1: Rozdělení harvestorů dle výkonových kategorií

	malý	střední	velký
Výkon motoru (kW)	do 70	70 - 140	nad 140
Hmotnost (t)	4 – 8	9 – 13	13 - 15 (18)
Hmotnatost vhodné těžby (m ³ /kmen)	do 0,15	do 0,35	nad 0,35
Šířka (cm)	160 - 240	240 - 280	260 - 290
Max. tloušťka na úřezu (cm)	20 - 35	36 - 45	46 - 65
Výkonnost (m ³ /Mth)	3 – 5	4 - 8	5 - 15
Roční výkonnost (tis.m ³ /rok)	7 - 8	12	18

Zdroj: Ulrich a kol. 2002

- podle trakčního ústrojí:
 - **kolové**
Mají flotační pneumatiky, harvestor je čtyř- až osmi- kolový. Tento typ má výhodu ve své mobilitě. Na krátkou vzdálenost je možná přeprava po vlastní ose (cca do 30 km). Při práci na složitějším terénu je možné využití kolopásů či protismykových řetězů.
 - **pásové**
Je zde využit univerzální bagrový podvozek, na kterém je instalována kabinová nástavba a hydraulický jeřáb s těžební hlavicí. Pásky jsou vyrobeny z kovu, pryže, nebo kombinací gumy a kovu. Jsou složeny z jednotlivých článků. Hlavní výhodou je výborná trakce v bažinatém terénu, možné je také použít

tento typ na méně únosných půdách, ve svazích. Je také velmi stabilní. Nevýhodou je nízká mobilita.

- **kráčejší**

Má speciální šestinožý podvozek. Výhodou je vysoká stabilita i v prudkých svazích, nasazení je možné u neprůjezdného terénu. Maximální rychlost v terénu je 4 km/h. V ČR zatím není rozšířen.

(Ulrich a kol. 2002)

- podle technologie zpracování stromu

- **jednoúchopové**

U nás nejrozšířenější. Celý strom je zpracován (pokácen, ovětven, rozřezán) jedinou těžební hlavicí.

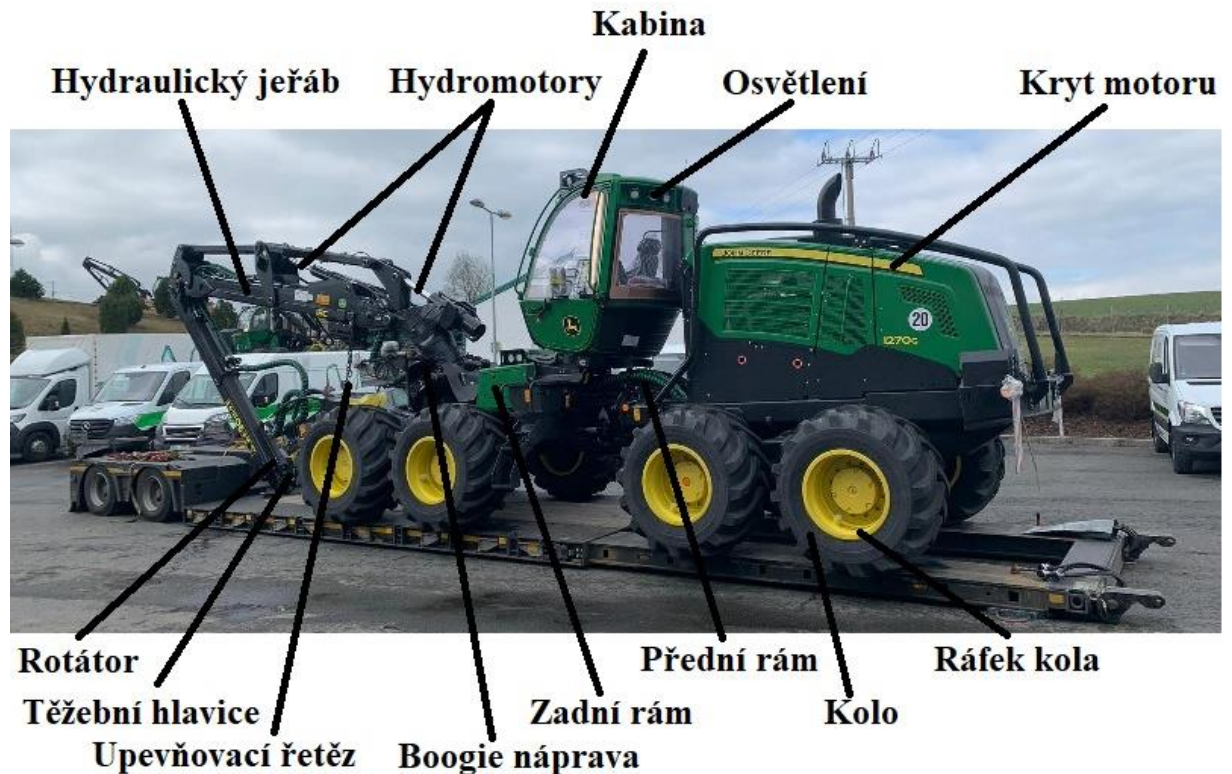
- **dvouúchopové**

Harvestor má dvě hlavice. Strom je nejprve pokácen kácecí hlavicí, následně je celý strom uchopen do procesorové hlavice, která vykoná zbytek (odvětňuje, měří, řeže sortimenty).

(Neruda 2008)

Harvestor

Jako příklad k popisu konstrukce harvestoru poslouží osmikolový harvestor John Deere, který je vyobrazen na následujícím obrázku.



Obrázek č. 3: Osmikolový harvestor, zdroj: vlastní fotografie

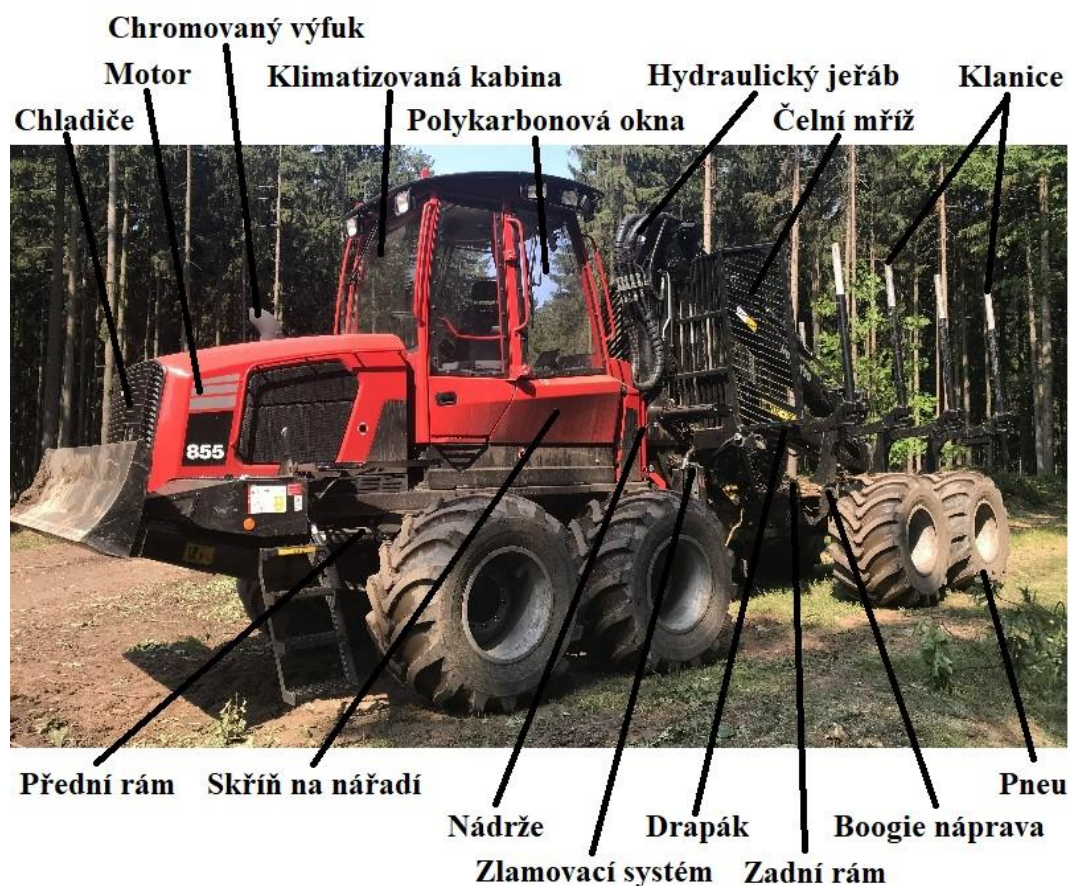
Podvozek je tvořen z hydraulicky ovládaného předního a zadního vozíku ve zlamovacím kloubovém rámu. Hydraulický jeřáb je určen k nesení těžební hlavice a namontován je většinou před kabinu harvestoru. Hydraulické systémy slouží dle literatury (Ulrich a kol. 2002) k následujícím úkonům:

- zvedání a klesání výložníků
- pohyb teleskopického ramene
- pohyb vlevo a vpravo
- pohyb rotátoru s hlavicí
- vychýlení jeřábu v rámu
- otevírání a zavírání úchytných odkorňovacích nožů
- spuštění a zastavení motorové pily
- aktivace podávacích válců pro odkornění kmene

Kabina harvestoru poskytuje operátorovi především bezpečnost. Moderní stroje jsou vybaveny funkcí nivelování, kdy stroj vyrovnává kabinu ve svažitéch terénech a nárazy tlumí hydraulika. Samozřejmostí je klimatizace a ergonomická sedačka. Operátor z kabiny řídí celý proces těžby, přičemž počítačový systém zaznamenává a ukazuje důležité informace o probíhajícím dění (Malík, Dvořák 2007).

Vyvážecí traktor

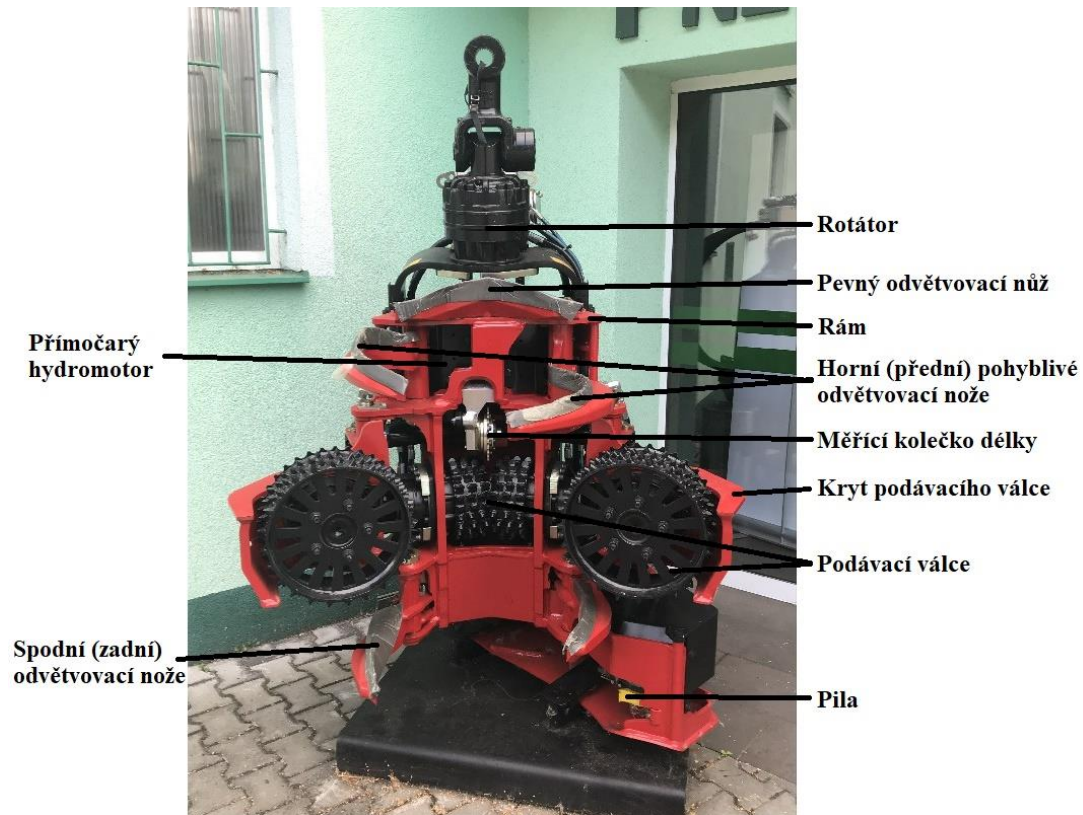
Důležité je také seznámení s hlavními součástmi vyvážecího traktoru, které je uvedeno v následujícím obrázku.



Obrázek č. 4: Vyvážecí traktor, zdroj: vlastní fotografie

Těžební hlavice

Pro názorný popis součástí harvestorové těžební hlavice poslouží následující obrázek.



Obrázek č. 5: Těžební hlavice, zdroj: vlastní fotografie

„Kácení hlavice má za úkol strom uříznout, sklopit do pracovní polohy, odvětvit, zkrátit a uložit“ (Ulrich a kol. 2002).

Kácení je provedeno několika úkony. Nejprve je těžební hlavice nasazena vertikálně na patu stromu, poté je strom sevřen a pila odřízne strom. S uchopeným stromem se hlavice přesune do horizontální polohy, kdy motory posouvají kmen, který je pomocí nožů odvětvěn. Nakonec pila rozřeže kmen na požadované sortimenty.

Operátor harvestoru

Pro výuku řízení těchto moderních strojů u nás již nyní existuje studijní obor Mechanizace a služby na České lesnické akademii v Trutnově, vhodné může být i vzdělání lesnického směru. Protože jde o velmi drahé stroje, je potřeba, aby se stroji manipuloval člověk, který je k tomu vhodný. Nejsou zde jen rizika poničení stroje či jeho částí, ale také je nutné využít možnosti efektivity práce, kterou stroje nabízí. Největší zájem je pochopitelně o již zkušené operátory, kteří dokáží pracovat samostatně a přesně.

Jedinými legislativními podmínkami je vlastnictví řídičského oprávnění skupiny C nebo T a Osvědčení pro práci s hydraulickým jeřábem (Dvořák a kol., 2012).

Mezi nejdůležitější požadavky na operátora harvestoru či vyvážecí soupravy patří především:

- Manuální zdatnost (nejen při samotném ovládní stroje, ale i při opravách)
- Samostatnost (dokázat si poradit, vyhodnotit co nejlépe situaci)
- Přesnost, rozvážnost (ale ne na úkor rychlosti a efektivity práce)
- Aktivní přístup (při řešení problémů, nebo při práci s palubním počítačem)

(Dvořák a kol. 2012)

Zajímavým tématem je také organizace pracovní doby. Literatura uvádí především systém „10/5“, kdy operátor pracuje 10 dní (5 dní ranní směna a 5 dní odpolední směna), poté má operátor 5 dní volno. Znamená to, že na 1 stroj je zapotřebí tří zaměstnanců (Dvořák a kol. 2012).

Při získávání informací k tématu byly osloveny firmy zabývající se těžbou a žádná z nich tento systém nepoužívá. Ve většině případů používají systém, kdy na jeden stroj zaměstnávají pouze 2 zaměstnance, kteří se střídají po sedmi dnech, kdy jeden pracovník pracuje 7 dní dlouhé denní směny a poté má 7 dní volno. Nevýhodou oproti systému, který lze najít v literatuře je, že stroj je využit méně hodin za den. Naopak výhodou je, že při nedostatku zkušených operátorů jich stačí zaměstnat méně. V turnusech existují u společností jisté rozdíly a detaily jsou do jisté míry firemním know-how. Záleží především na vzdálenosti bydliště operátorů od místa výkonu práce a na ubytovacích možnostech.

Denní náplní operátorů není pouze těžba. Ještě před příjezdem ke stroji je nutné zakoupit dostatečné množství pohonných hmot, případně olejů, maziv a dalších provozních kapalin. Po příjezdu ke stroji je nejprve nutné vše zkontrolovat (jestli například nebyl stroj poškozen, nebyly odcizeny nějaké díly nebo PHM), kontrolu vyžadují i ovládací prvky stroje a okolí stroje (pracoviště, porost, ve kterém se bude práce provádět). Důležitá je spolupráce operátora harvestoru a vyvážecí soupravy, kdy se musí domluvit na průběhu práce a pracovat v souladu s plány, které dává řídicí pracovník. Pokud se něco porouchá, operátor zajistí opravu externím servisním technikem, a pokud je to možné, zajistí opravu sám, objedná náhradní díly apod.

Ohodnocení operátora se většinou vyznačuje vysokým podílem pohyblivé složky mzdy. To je motivuje k dobrým výkonům, jelikož ekonomický úspěch či neúspěch podnikatelského záměru v oblasti těžby HVT spočívá velkou měrou na vhodném rozhodování a počínání operátora. Metody ohodnocení těchto zaměstnanců jsou v mnoha případech firemním know-how. Nelze přesně určit, kolik peněz operátoři vydělávají, ale obecně lze říci, že zkušený operátor dosáhne na mzdu kolem dvojnásobku průměrného výdělku v ČR.

Sortimentní metoda

Sortimentní metoda je úzce spojená s harvestorovou technologií, proto je vhodné se s ní v této kapitole seznámit.

Při této metodě je strom pokácen a následně je rozřezán na sortimenty. Hráň z nařezaných sortimentů může být vytvořena přímo u pařezu, nebo může být strom přemístěn nedaleko místa, kde byl pokácen a následně operátor rozřeže strom na sortimenty. Výhodou je, že při této metodě může být vytvořeno více různých sortimentů, kdy operátor zhodnotí individuálně situaci a co nejvhodněji strom rozdělí. Předpokladem pro tuto metodu je znalost informací o možnostech zpeněžení a odbytu jednotlivých sortimentů již při těžbě. Zároveň, pokud by byly stromy rozsortimentovány nevhodně, může dojít k citelným finančním ztrátám.

Oproti například metodě stromové je metoda Sortimentní šetrnější k okolnímu porostu, vyvážecím linkám i lesním cestám. Dále dochází k snížení nákladů, které vznikaly použitím animálních či manuálních sil.

Environmentální a ekonomické dopady jsou minimalizovány z následujících důvodů (Neruda a kol. 2008):

- Je možné využití větví a vrcholových částí dřevin k tomu, že jsou kladeny na vyvážecí linky. Tím je výrazně sníženo poškozování půdy a kořenů stromů.
- K celé řadě operací je zapotřebí pouze dvou strojů (harvestoru a vyvážecího traktoru).
- Využitím sortimentní metody získáváme řadu výhod. Tou hlavní je rychlost práce, dále bezpečnost práce a komplexní získávání informací (měření).
- Výřezy zpracované HVT jsou čisté, což nám dává důležitou výhodu při jejich prodeji, protože odběratelé upřednostňují čisté dříví. Dodavatel se navíc nemusí obávat srážek za špinavé dříví, které by ho mohly finančně postihnout.

Tabulka č. 2 : Vývoj podílu sortimentní metody 2004 - 2012

rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
	Objem těžeb (tis. m ³)								
Metoda sortimentní	2 249	1 712	4 066	5 367	4 821	3 753	4 290	5 367	4 704
Metoda stromová	12 321	13 797	13 612	13 140	11 125	11 749	12 446	9 987	10 357
celkem	14 570	15 509	17 678	18 508	16 187	15 502	16 740	15 381	15 061

zdroj: MZe zelená zpráva 2004 – 2012

Jak dokazuje tabulka č. 2, podíl využití sortimentní metody postupně roste. Především v letech 2007 - 2008 byl zaznamenán výrazný nárůst v důsledku nahodilých těžeb (orkán Kyrill, bouře Emma). Z důvodu zajištění bezpečnosti práce byly harvestory nasazovány do postižených lokalit.

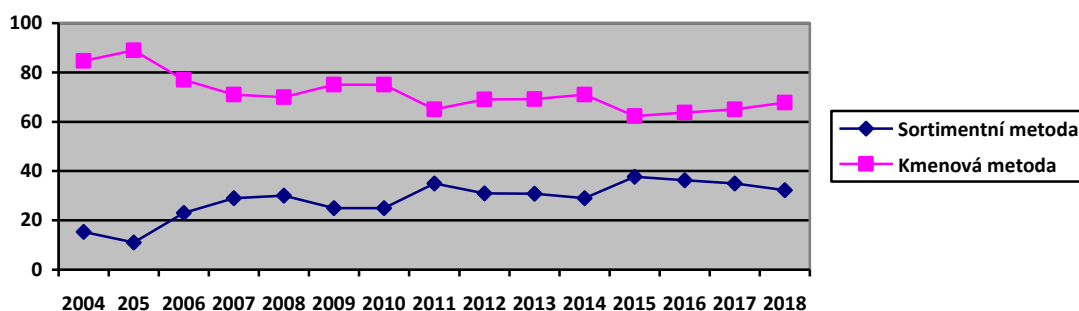
Tabulka č. 3 : Vývoj podílu sortimentní metody 2013 - 2018

rok	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	Objem těžeb (tis. m ³)					
Metoda sortimentní	4 717	4 497	6 093,9	6 392	6 557	8 300
Metoda stromová	10 614	10 979	10 069,1	11 225	12 603	17 389
celkem	15 331	15 476	16 163	17 617	19 387	25 689

zdroj: MZe zelená zpráva 2013 – 2018

V důsledku kůrovcové kalamity vzrostlo celkové množství vytěženého dříví a sortimentní metoda je i nadále hojně využívána. Vzhledem k tomu, že zájem o pořízení HVT byl v posledních letech obrovský a čekací doby na tyto stroje jsou až roční, můžeme předpokládat, že pokud by byl k dispozici dostatek strojů, podíl sortimentní metody na objemu těžeb by byl v letech 2017 a 2018 (případně i 2019) ještě vyšší. Názorně ukazuje rostoucí trend využití sortimentní metody následující graf.

Graf č. 1 : Vývoj podílu sortimentní metody v %



Zajímavou možností pro firmy podnikající v těžbě je výroba sortimentů dle individuálních zakázek, kde je možné dohodnout s odběratelem individuální cenu a tím dosáhnout vyšších výnosů. Úskalím této zakázky ovšem může být neschopnost odběratele odebrat zakázku či následný nezájem o speciální sortimenty, které pak subjekt obtížně prodá jinde.

Plánování nasazení harvestorové technologie

Protože má výběr porostů k těžbě zásadní vliv na ekonomickou efektivnost, je vhodné specifikovat si základní pravidla pro zásahy harvestorovou technologií.

Literatura uvádí především následující kritéria (Neruda a kol. 2008):

- členitost terénu
- únosnost podloží
- sklon terénu
- věk těžného porostu
- těžené dřeviny a jejich dimenze

Při posuzování členitosti terénu zvažujeme především velikost překážek (vyvýšenin i prohlubní) a vzdálenost mezi nimi. Důležitý je také sklon svahu, protože se vzrůstajícím sklonem se stává vliv překážek více výrazným. Především tlak vyvážecího traktoru je rozhodující při posuzování tlaku na terén, protože je nutné, aby projel po vyvážecích linkách několikrát. Pokud se jedná o neúnosný terén, je vhodné pracovat v takových lokalitách při déletrvajícím suchu, nebo pokud je půda zamrzlá, jinak hrozí nejen poničení vyvážecích linek a porostu, ale také stroje (případně nemožnost pokračovat v těžbě). Za hraniční mezi únosnými a neúnosnými terény je dle ÚHUL považován tlak 50 kPa ve stopě dopravního prostředku.

Pro zamezení nebezpečí převrácení stroje je nutné zvážit polohu vyvážecích linek již při trasování. Harvestory i vyvážecí traktory mají technologicky danou svahovou dostupnost tak, že nebezpečný je příčný sklon terénu, který by neměl přesahovat 10%. Nebezpečí se zvyšuje především, pokud nejsou příhodné podmínky (například je mokro). Dále je nutné zvážit, zda je v porostu dostatek prostoru pro pohyb strojů. Pokud není toto kritérium splněno, hrozí poškození porostu. Protože jsou harvestorové hlavice konstruovány zejména pro těžbu jehličnatých dřevin, je vhodné jimi zpracovávat především smrk. Vhodná je i borovice, ovšem problematická může být jejich křivost a husté větve v korunách starších borovic. Obecně nejsou vhodné porosty s vysokým zastoupením křivých a rozdvojených stromů.

Ekonomická analýza

Podnik a podnikání

Podnik je definován jako „*instituce vzniklá k výkonu podnikatelské činnosti, plánovitě organizovaná a řízená, která prostřednictvím nejúčelnější kombinace výrobních faktorů usiluje o dosažení vytyčených cílů*“ (Synek a kol. 2011).

Podnikání je vymežováno jako „*činnost prováděná za účelem dosahování zisku, vyznačující se soustavností, samostatností, prováděním na vlastní jméno a na vlastní odpovědnost*“ (Synek a kol. 2011).

Možnosti financování lesní techniky

Protože pořízení harvesterového uzlu je velice nákladnou záležitostí, je nutné nejprve zvolit vhodný zdroj financování. Možností jsou vlastní zdroje, nebo cizí zdroje. Lze těžko předpokládat, že by nějaký subjekt využil možnosti pořízení techniky z vlastních zdrojů, jelikož využití možností externího financování přináší řadu výhod. Všechny aspekty budou v této kapitole dále rozebrány.

- **Leasing**

Tento termín pochází z anglického slova „lease“, neboli nájem. Umožňuje užívání techniky či jiných aktiv bez nutnosti jejich nákupu. Při zájmu subjektu o leasing vzniká leasingová smlouva mezi pronajímatelem a nájemcem. Hlavní výhodou je ušetření hotovosti nebo dalších likvidních prostředků, které lze využít jinde. Snižuje také riziko ztrát, které hrozí při zastarávání majetku a přináší daňové úlevy. Cenou leasingu je leasingová marže. Je to rozdíl mezi leasingovou cenou a cenou pořizovací (Synek a kol. 2011).

Existují dva hlavní druhy leasingu (Synek a kol. 2011):

- operativní (provozní) leasing
Vyznačuje se především tím, že po uplynutí sjednané doby zůstává aktivum (například stroj) ve vlastnictví pronajímatele (leasingové společnosti). Výhodou může být možnost poskytování oprav a údržby na účet pronajímatele. Tato varianta není pro nákup lesní techniky příliš využívána.

- finanční (kapitálový) leasing

Je rozšířenější volbou pro nákup HV. Po skončení sjednané doby přechází předmět leasingu do vlastnictví nájemce (například firmy zabývající se těžbou dřeva). Subjekt následně může stroj dál používat, nebo prodat, případně pronajmout.

- **Úvěr**

Jedná se také o cizí (externí) zdroj financování. Při sjednání úvěru se zavazujeme splácet jistinu a úrok ve sjednaných termínech. Cenou úvěru je již zmíněný úrok (Synek a kol. 2011). Výhodou je možnost vlastnit úvěrované aktivum již od počátku, není to ale pravidlem. Dle Zákona č. 89/2012 Sb. figuruje v tomto vztahu věřitel (úvěrující) a dlužník (úvěrovaný). „*Smlouvu a úvěru se úvěrující zavazuje, že úvěrovanému poskytne na jeho požádání a v jeho prospěch peněžní prostředky do určité částky, a úvěrovaný se zavazuje poskytnuté peněžní prostředky vrátit a zaplatit úroky*“

- **Koupě za hotové**

Pokud subjekt drží celou finanční částku, přichází v úvahu i koupě za hotové. Jedná se o vlastní (interní) zdroj financování. Výhodou této metody financování je především fakt, že subjekt nemusí platit úroky či leasingovou marži a aktivum přechází přímo do jeho vlastnictví. Je ovšem potřeba zvážit, zda není vhodnější použít peněžní prostředky výhodněji. Mluvíme zde o tzv. opportunity cost, neboli nákladech opětované příležitosti. Při koupi za hotové není také možné využít odpisů, které hrají roli nákladů a jsou daňově výhodné.

- **Dotace**

Pokud žadatel splní předepsané požadavky, je v současnosti je možné čerpat na lesní techniku také dotace. Tato podpora se zaměřuje na investice do lesní techniky a postupů práce, které zvyšují hospodářskou hodnotu lesů využitím šetrnějších technologií a strojů při hospodaření v lesích s cílem racionalizace obhospodařování lesů, které dále posílí hospodářské využití lesů.

Ekonomické zhodnocení provozu harvestorového uzlu

Existuje mnoho faktorů, které ovlivňují ekonomické výsledky provozu harvestorového uzlu. Tyto faktory přímo či nepřímo ovlivňují výsledky hospodaření.

Mezi ekonomické přínosy patří především vysoká produktivita práce, bezpečnost a hygiena práce. Pro vlastníky lesa, kteří využívají těžebních služeb i pro samotné podniky poskytující tyto služby je velkým přínosem uplatnění počítače v harvestoru, který zaznamenává, ale také pomáhá operátorovi optimalizovat výrobní proces (sortimentaci). Počítač také zajišťuje řezání velmi přesných délek, které jsou požadované odběrateli. Typickým příkladem z praxe je nutnost přesných délek sortimentů, které se nakládají do lodních kontejnerů. Pokud by byly některé kusy příliš dlouhé, může dojít k situaci, kdy není možné lodní kontejner uzavřít. V opačném případě, pokud by délka byla kratší, než žádal odběratel, může dojít ke srážkám z cen dříví, nebo dokonce k odmítnutí celé dodávky dřeva. Dalším přínosem počítače harvestoru je dokonalý přehled o množství a objemu jednotlivých sortimentů, což vede k přehlednosti situace a možnosti plánování a vytváření kalkulací.

Velkou úsporu přináší eliminace násobného překládání dříví, úspora manuálních i animálních sil na přemístění dřeva z porostu na OM, případně manipulační sklad. Výrazné je zkrácení doby výrobního procesu, snížení rozpracovanosti výroby a možnost rychlého přizpůsobení se požadavkům odběratelů (Neruda a kol. 2008).

Sociálně-ekonomické přínosy reflektují dopady na společnost v širším smyslu. Patří sem snížení četnosti nemocí z povolání v relativním porovnání s tradičními metodami těžby dřeva, jako jsou nemoci spojené s vibracemi při práci s motorovou pilou, vazoneuróza a různé úrazy spojené s těžbou, kdy je použita motorová pila. Nesporným přínosem je úspora energií, tedy nižší spotřeba energií na jednotku vytěženého dříví. Přínosným se ukázal být i směnný provoz, který zajišťuje plynulost a dostatek odpočinku pro operátory po náročné práci. Nasazení harvestorové technologie pomohlo nahradit úbytek dřevorubců, pracovníci obsluhující tyto stroje nemusí vykonávat fyzicky velmi náročnou práci a zároveň mají velmi zodpovědnou úlohu, za kterou mohou být dobře zaplacení (Neruda a kol. 2008).

Pro širší pochopení tématu je vhodné uvést i nevýhody harvesterových technologií. Je to především velmi vysoká pořizovací cena, vysoké požadavky na kvalitu operátorů, dokonalá organizace práce, dostatek porostů vhodných k těžbě harvestory, nejen rozlohou, ale také druhovou skladbou, protože harvestory jsou vhodné především pro zpracování jehličnatého dříví.

Cílem této bakalářské práce je ekonomické zhodnocení provozu harvesterového uzlu. Zásadní jsou proto náklady a výnosy plynoucí z provozu těchto strojů.

I když má třídění nákladů v těžební činnosti svá specifika, je vhodné použít obvyklé kalkulační třídění nákladů (Neruda a kol. 2008):

- přímý materiál
- přímé mzdy (např. mzdy operátorů)
- ostatní přímé náklady (např. přeprava strojů)
- výrobní režie technologická (např. opravy)
- výrobní režie všeobecná (včetně zásobovací režie)
- správní režie
- odbytová režie

Základním smyslem tohoto třídění je rozdělení nákladů na přímé, které lze je přiřadit k jednotlivým druhům produkce a na režijní (nepřímé), které jsou vynakládány společně na více druhů produkce (Neruda a kol. 2008).

V lesním hospodářství se obvykle člení náklady poměrem k činnosti, na kterou jsou tyto náklady vynaloženy (Kupčák, 2003):

- pro těžební činnost:
 - těžba dříví (15 - 20% nákladů)
 - přibližování (25 – 30% nákladů)
 - odvoz dříví (20 – 30% nákladů)
 - manipulace a expedice dříví (15 – 20% nákladů)
 - povýrobní úpravy a opravy lesních cest (5% nákladů)

- dle struktury nákladů na 1 m³ při výkupu na pni:
 - nákupní cena dříví (40 – 50% nákladů)
 - přímé náklady těžební činnosti (30 – 35% nákladů)
 - režijní náklady (25 – 30% nákladů)

Náklady lze také rozdělit dle závislosti na změnách objemu výroby. A to na variabilní (proměnné) a fixní (stálé) (Neruda a kol. 2008):

- Variabilními náklady se při zvýšení objemu výroby zvyšují a naopak při snížení objemu výroby snižují, znamená to, že reagují na objem vyprodukovaných jednotek. Mezi proměnné náklady řadíme výrobní materiál, výrobní mzdy, výrobní odpisy, výrobní spotřebu energie, dopravné, provize apod.
- Fixní náklady se vyznačují relativní stálostí i při změnách objemu výroby. Příkladem stálých nákladů jsou výdaje na vedení podniku, financování, vedení účetnictví, nájemné, telekomunikační služby apod.

Z hlediska ekonomiky provozu harvestorového uzlu existuje několik důležitých faktorů, které ovlivňují jeho ekonomiku a efektivnost (Neruda a kol. 2008):

- roční objem těžby
- kvalita porostů
- velikost porostů
- stav stroje
- odborná kvalifikace pracovníků
- práce na směny
- délka doby odstavení stroje
- obratnost podnikatele

Vzhledem k tomu, že v ČR jsou vlastníci lesů a těžaři většinou rozdílné subjekty, je pro vlastníky těžebních technologií klíčové udržení dlouhodobých celoročních kontraktů. Proto jsou důležité dobré odběratelsko-dodavatelské vztahy, schopnost operativního řešení vzniklých situací. Jen tak lze získat dostatečný roční objem těžeb, aby byla zajištěná

kontinuita práce pro těžební stroje. Stejně zásadní je i výběr vhodné kvality porostů k těžbě, jak z hlediska druhu těžeb, velikosti kmenů, nebo vzdálenosti vyvážení dříví. Rentabilitu významně ovlivňuje i velikost porostů, kdy jsou větší porosty rentabilnější, protože není nutné převážet stroje do dalších porostů. Dalším důležitým faktorem je stav stroje, pokud je stroj již staršího data výroby, je možné, že bude vyžadovat častější opravy a výměnu dílů. Již zmíněná kvalifikace pracovníků výrazně ovlivňuje rentabilitu. Jde nejen o vysokou kvalifikaci operátorů, ale také řídících pracovníků, manažerů, kteří plánují nasazení harvesterů. Nízká kvalifikace může mít za následek vyšší náklady, například z důvodu častější potřeby oprav strojů, nevhodné sortimentace apod. Snížení nákladů přináší práce na směny, kdy je vhodné, aby stroj pracoval co nejvíce hodin denně. I to má ovšem svá úskalí. Především práce v noci nemusí být tolik efektivní. Zároveň je nutné zamezit dlouhé době odstavení stroje, ať už kvůli nedostatku práce, nebo v důsledku oprav, nedostupnosti náhradních dílů apod. (Neruda a kol. 2008).

Kromě faktorů uvedených v literatuře budou v této bakalářské práci uvedeny ještě další faktory zjištěné autorem práce ze zkušeností osob z praxe. Výrazné ovlivnění trhu s těžebními pracemi ovlivňují subjekty provozující staré stroje, které již nevyhovují novým nárokům z hlediska ochrany přírody i z hlediska bezpečnosti a hygieny práce. Protože tyto subjekty bojují na trhu především cenou, uchylují se často ke snížení kvality odvedené práce. Dalším faktorem je šedá ekonomika, kdy některé subjekty podvodným jednáním snižují své náklady (například za odvody za zaměstnance) různými praktikami, jejichž cílem je dosažení vyššího zisku i za cenu protiprávního jednání. Dalšími jsou různé nepředvídatelné vlivy, jako například koronavirová pandemie, jejíž možné následky již byly v této práci zmíněny.

SWOT analýza

První metodou, kterou lze získat komplexní přehled o řešené problematice, je SWOT analýza. Zabývá se hodnocením pozice firem, ale lze ji úspěšně použít i pro zhodnocení projektu, či v našem případě i pro druh technologie.

Význam spočívá v klasifikaci faktorů a vlivů, které jsou následně hodnoceny a přinášejí nové informace a souvislosti.

Termín SWOT je složen z anglických výrazů následovně:

- S = strenghts (přednosti, silné stránky – cílem je co nejlépe využít)
- W = weaknesses (nedostatky, slabé stránky – cílem je snaha eliminovat)
- O = opportunities (příležitosti – cílem je využití příležitostí)
- T = threats (hrozby – cílem je čelit hrozbám, připravit se na ně)

Přičemž přednosti a nedostatky reflektují především vnitřní (interní) analýzu. Naopak příležitosti a hrozby jsou vnější (externí) faktory (Synek a kol. 2011).

Metodika

V rámci bakalářské práce jsou nejprve zpracována teoretická východiska. Jsou použity informace z literatury i z praxe, problematika je zevrubně vysvětlena, jsou použity i fotografie z praxe. V praktické části jsou získána data z reálného provozu harvestorového uzlu soukromým podnikem působícím v České republice. Metodou sběru a třídění jsou přehledně prezentována data tak, aby bylo možné vytvořit ekonomickou analýzu investice do vybraného harvestorového uzlu. Všechny částky v této bakalářské práci jsou bez DPH. Následně jsou vyhodnoceny a interpretovány výsledky této analýzy včetně případných doporučení. Použita je také SWOT analýza pro harvestorovou technologii, která poskytuje na danou problematiku pohled v širších souvislostech. V závěru práce jsou shrnuty poznatky získané analýzou problematiky a jsou uvedeny aktuální problémy a poznatky spojené s provozem harvestorových uzlů v ČR.

Ekonomická analýza

Po úvodním představení dat získaných ze skutečného provozu harvestorového uzlu bude vypočtena leasingová marže, která bude získána výpočtem:

$$\text{LEASINGOVÁ CENA} = \text{POČET SPLÁTEK} \times \text{VÝŠE MĚSÍČNÍ SPLÁTKY}$$

$$\text{LEASINGOVÁ MARŽE} = \text{LEASINGOVÁ CENA} - \text{POŘIZOVACÍ CENA STROJE}$$

Budou rozebrány náklady spojené s provozem harvestorového uzlu, jejich rozdělení a účel. Dále bude zhodnocen dle let hospodářský výsledek a rentabilita, tytéž výsledky budou vypočteny a interpretovány i pro celkovou dobu provozu harvestorového uzlu.

Hospodářský výsledek bude vypočítán následujícím způsobem:

$$\text{HOSPODÁŘSKÝ VÝSLEDEK} = \text{VÝNOSY} - \text{NÁKLADY}$$

Pokud je hospodářský výsledek kladný, jedná se o **zisk**. Pokud by hospodářský výsledek vyšel záporně, jedná se o **ztrátu**.

Výsledky

Ekonomická analýza

V této bakalářské práci jsou analyzována data skutečného provozu harvestorového uzlu na území ČR. Jedná se o harvestor 1270E a vyvážecí traktor 1110E John Deere. Oba tyto stroje byly pořízeny na konci roku 2012, v provozu byly od začátku roku 2013, pro účely analýzy bude jako začátek provozu brán počátek roku 2013.

Jak již bylo zmíněno, charakteristická je pro pořízení harvestorového uzlu jeho vysoká pořizovací cena. Pořizovací cena harvestoru John Deere v roce 2012 byla 10 501 802 Kč, cena vyvážecího traktoru ve stejném období byla 6 451 053 Kč. Oba stroje byly pořízeny pomocí finančního leasingu, kdy měsíční splátka činila u harvestoru 155 616,55 Kč měsíčně, u vyvážecího traktoru 95 589,23 Kč měsíčně. Doba splácení byla 5 let (rok 2013 – 2017), celkem 60 splátek. I když byly stroje financovány pomocí finančního leasingu, je běžnou praxí, že leasingová společnost požaduje již na počátku splácení akontaci v celkové výši 3 390 570 Kč (2 100 360 Kč u harvestoru a 1 290 210 Kč u vyvážedky). Především z důvodu řízení cash-flow je nutné naplánovat peněžní tok tak, aby bylo možné akontaci ještě před počátkem provozu strojů zaplatit. Zmíněná data jsou přehledně uspořádána v následující tabulce:

Tabulka č. 4: Základní ekonomická data spojená s pořízením harvestorového uzlu

	HARVESTOR 1270E	VYVÁŽECÍ TRAKTOR 1110E
pořizovací cena stroje	10 501 802,00 Kč	6 451 053,00 Kč
akontace	2 100 360,00 Kč	1 290 210,00 Kč
leasing	155 616,55 Kč	95 589,23 Kč
počet splátek	60	60
datum pořízení	20. 12. 2012	20. 12. 2012

zdroj: vlastní data, ceny jsou uvedeny bez DPH

Z těchto dat je možné vypočítat leasingovou marži, která se rovná rozdílu mezi leasingovou cenou a pořizovací cenou. Z dostupných dat byla vypočítána leasingová cena harvestoru 11 437 353 Kč a pořizovací cena 10 501 802 Kč. Z toho vyplývá, že leasingová marže u harvestoru je 935 551 Kč. Leasingová cena vyvážecího traktoru je 7 025 563,8 Kč, pořizovací cena 6 451 053 Kč. Leasingová marže u vyvážecího traktoru činí 574 510,8 Kč. Celkem za harvestorový uzel činí **leasingová marže 1 510 061,8 Kč**.

Náklady vznikající při provozu analyzovaného harvestorového uzlu jsou následující:

- leasingové splátky
- akontace
- mzdy
- pohonné hmoty
- servis, opravy
- náklady spojené s pořízením a provozem obslužných automobilů
- cestovné zaměstnanců (při dojíždění na místo těžby)
- ostatní

Mezi ostatní náklady patří mnoho drobnějších položek: náhradní díly, které nejsou předmětem servisů a oprav, tedy jsou objednány a montovány operátory, případně řídicími pracovníky. Významnou položkou jsou náklady na přepravu strojů, které byly realizovány externími firmami, jelikož firma, která poskytla data k analýze v této bakalářské práci, nedisponuje vlastní možností přepravy strojů. Dále se patří veškeré náklady na pojištění strojů, náklady na práci těžařů v lese (předkacování harvestoru apod.), náklady na mytí strojů. Vysoké náklady jsou spojené i s ubytováním operátorů, kteří využívají ubytování v blízkosti místa těžby, protože není výhodné, aby operátoři každý den dojížděli na místo těžby, pokud jsou jejich bydliště příliš vzdálená. Také sem patří veškerý materiál, který je potřeba pro provoz harvestorového uzlu (pracovní oděvy a obuv, ochranné pomůcky, maziva, čističe, spojovací materiál, apod.). Nakonec do ostatních patří i náklady na potěžební úpravy v místě těžby, případně opravy lesních cest.

Rok 2013:

V roce 2013 činily náklady celkem 10 747 192,3 Kč, výnosy činily 9 972 254 Kč. V prvním roce hospodaření vykázal harvestorový uzel ztrátu ve výši 774 668,3 Kč.

Již v prvním roce vykazuje harvestorový uzel ztrátu, což znamená, že chybějící finance byly potřeba získat jinou činností, například provozováním další lesní techniky, která tuto ztrátu pokryje, nebo obchodem se dřívím. Pokud by ale podnik neměl dostatek financí, musel by podnik získat externí financování (například úvěr), v krajním případě by mohla tato ztráta zapříčinit i úpadek společnosti a ukončení podnikatelské činnosti.

Pravděpodobnou příčinou ztrátového hospodaření v prvním roce jsou vysoké leasingové splátky. Pokud si je takto vedení podniku zvolilo úmyslně, cílem byla co nejkratší doba splácení harvestorového uzlu a převedení této lesní techniky do vlastnictví podniku.

Tabulka č. 5: Náklady v roce 2013

	2013
náklady	
náklady na leasing	3 014 469,30
rozpuštění akontace	633 038,00
přímé mzdy	2 890 354,00
PHM	2 184 296,00
servis, opravy	761 754,00
náklady na obslužná auta	364 018,00
cestovné	234 162,00
ostatní náklady	665 101,00
celkem	10 747 192,30

zdroj: vlastní data, ceny jsou uvedeny bez DPH

Rok 2014:

V roce 2014 činily náklady celkem 10 936 041,9 Kč, výnosy 10 408 605 Kč. I v druhém roce provozu vykázal harvestorový uzel ztrátu ve výši 572 436,9 Kč.

Tabulka č. 6: Náklady v roce 2014

	2014
náklady	
náklady na leasing	3 014 469,30
rozpuštění akontace	633 038,00
přímé mzdy	2 906 916,00
PHM	2 288 017,60
servis, opravy	527 710,39
náklady na obslužná auta	346 007,00
cestovné	247 454,00
ostatní náklady	972 429,61
celkem	10 936 041,90

zdroj: vlastní data, ceny jsou uvedeny bez DPH

Rok 2015:

V roce 2015 byly náklady 10 981 120,92 Kč a výnosy 10 120 186 Kč. V tomto roce vykázal harvestorový uzel ztrátu ve výši 860 934,9 Kč.

V druhém a třetím roce provozu je situace podobná, jako v roce prvním. Příčiny, možné důsledky i doporučení jsou totožná.

Tabulka č. 7: Náklady v roce 2015

	2015
náklady	
náklady na leasing	3 014 469,30
rozpuštění akontace	633 038,00
přímé mzdy	3 266 944,00
PHM	1 990 064,38
servis, opravy	697 854,16
náklady na obslužná auta	386 607,00
cestovné	334 043,00
ostatní náklady	658 101,08
celkem	10 981 120,92

zdroj: vlastní data, ceny jsou uvedeny bez DPH

Rok 2016:

V roce 2016 byly náklady 11 009 802,48 Kč a výnosy 11 236 017 Kč. V tomto roce vykázal harvestorový uzel zisk ve výši 226 214, 52 Kč.

Tabulka č. 8: Náklady v roce 2016

	2016
náklady	
náklady na leasing	3 014 469,30
rozpuštění akontace	633 038,00
přímé mzdy	3 264 603,00
PHM	1 799 128,68
servis, opravy	1 046 032,52
náklady na obslužná auta	405 557,00
cestovné	276 028,00
ostatní náklady	570 945,98
celkem	11 009 802,48

zdroj: vlastní data, ceny jsou uvedeny bez DPH

Rok 2017:

Rok 2017 se výrazně liší od předcházejících především z důvodu prodeje harvestorového uzlu, což výrazně ovlivnilo výnosy. Náklady činily 11 333 412,39 Kč, výnosy z prodeje služeb činily 11 174 739 Kč, výnos z prodeje harvestoru a vyvážecího traktoru byl 5 400 000 Kč. Harvestorový uzel tedy v tomto roce vykázal zisk ve výši 5 241 326,61 Kč.

Tabulka č. 9: Náklady v roce 2017

	2017
náklady	
náklady na leasing	3 014 469,30
rozpuštění akontace	633 038,00
přímé mzdy	3 104 540,00
PHM	1 955 608,26
servis, opravy	1 233 256,29
náklady na obslužná auta	281 595,00
cestovné	242 625,00
ostatní náklady	868 280,54
celkem	11 333 412,39

zdroj: vlastní data, ceny jsou uvedeny bez DPH

Přehlednou formou vyobrazuje tržby následující tabulka.

Tabulka č. 10: Tržby harvesterového uzlu v letech 2013 - 2017

	TRŽBA				
	2013	2014	2015	2016	2017
LEDEN	894177	886126	886126	523404	708173
ÚNOR	923816	683686	683686	752962	896370
BŘEZEN	822705	1033878	1033878	1179816	1143013
DUBEN	751413	780664	780664	624540	684582
KVĚTEN	929891	914593	914593	1404599	1016782
ČERVEN	417646	701613	701613	458286	782720
ČERVENEC	807792	997007	997007	676359	1126186
SRPEN	953734	794298	794298	1721091	1052805
ZÁŘÍ	884507	1027647	1027647	640115	1225367
ŘÍJEN	714329	922979	922979	1357222	924858
LISTOPAD	1095864	902305	902305	1064030	1158987
PROSINEC	776380	763809	475390	833593	454896
CELKEM	9972254	10408605	10120186	11236017	11174739

zdroj: vlastní data, ceny jsou uvedeny bez DPH

Z tabulky tržeb je patrné, že byly v některých měsících nižší. To bylo způsobeno několika faktory: nižší počet vytěžených m³, méně zakázek, zakázky s nižší fakturovanou částkou za m³, nemoc operátorů, dovolená operátorů, opravy strojů, čekání na dodání náhradních dílů apod. Tyto faktory výrazně ovlivňují výši tržeb, proto je nutné věnovat jim patřičnou pozornost, a pokud je to možné, předcházet jim. Jak je vidět v tabulce tržeb, nejvyšší částkou je tržba ve výši 1 721 091 Kč v srpnu 2016 a nejnižší částkou 417 646 Kč v červnu 2013. Tyto částky jsou opravdu výrazně odlišné a názorně ukazují, jak uvedené faktory ovlivňují hospodaření harvesterového uzlu.

Celkové zhodnocení za celou dobu trvání provozu harvesterového uzlu (v letech 2013 – 2017):

Hospodářský výsledek je kladný, jedná se tedy o hrubý zisk ve výši 4 120 435,93 Kč

Rentabilita nákladů (hospodářský výsledek/náklady * 100 (%)) je **7,49%**.

SWOT analýza pro harvestorovou technologii

Silné stránky (Strengths)

- vysoká efektivita práce
- rychlost těžby (využití především při kůrovcové kalamitě = zamezení šíření škůdce)
- bezpečnost práce
- komfort pro operátory bez nutnosti velké fyzické námahy
- teoreticky je možné využívat stroj 24 hodin denně
- je možné pracovat téměř za každého počasí
- možnost koordinace pádu stromu a vyvarování se poškození okolního porostu
- čistota dříví
- měření dříví a vyhodnocování těžby pomocí palubního počítače
- využití systému GPS, snadná komunikace mezi operátory a řídicími pracovníky
- využití map (zaznamenání těžby)
- šetření lidských zdrojů (zvláště výhodné při současném nedostatku pracovních sil)
- šetrná metoda
- možnost využití větví a vrcholků stromů pro eliminaci poškození kořenových systémů
- cestní síť se méně opotřebovává

Slabé stránky (Weaknesses)

- při neodborném a neopatrném zacházení lze přijít o výše zmíněné výhody (poškození okolního porostu, kořenových systémů, cest apod.)
- vytváření kolejí, případně i poškození podloží
- velmi vysoká pořizovací cena (harvestorový uzel lze nyní pořídit za 20 milionů Kč i více)
- vysoké nároky na operátory
- vysoké mzdové náklady na operátory
- náročné plánování nasazení HV (nutnost zkušených a schopných řídicích pracovníků)
- možnost poruch a poničení stroje
- nutnost pravidelné výměny některých dílů a součástí
- vhodnost především pro jehličnaté porosty

Příležitosti (Opportunities)

- možné upřednostňování sortimentní těžby ze strany vlastníků lesů i subjektů vykupujících dřevní hmotu (například díky čistotě dříví)
- zpracování kalamitních těžeb (nahodilé těžby)
- použití malých harvesterů i v mladších porostech (při probírkách)
- pokles cen PHM
- uplatnění vrácení daně z PHM („Zelená nafta“)
- dotace na pořízení strojů
- technologický rozvoj, zlepšování strojů
- výroba nestandardních sortimentů na zakázku

Hrozby (Threats)

- zpřísnění legislativy
- růst ceny práce
- nedostatek pracovních sil (například z důvodu odchodu zkušených operátorů do zahraničí, nebo nekvalitního, neexistujícího vzdělávání)
- fluktuace zaměstnanců
- převis nabídky těžby pomocí HVT nad poptávkou, což by vedlo k nízké ceně těchto služeb
- nedostatek vhodných porostů k těžbě
- odmítavý postoj společnosti či vlastníků lesa vůči těžké lesní technice
- růst cen PHM v důsledku růstu cen ropy
- nedostupnost náhradních dílů
- ekonomická krize (možnost úpadku některých subjektů)

Současná situace harvestorové technologie v ČR

Vzhledem k tomu, že kůrovcová kalamita výrazně ovlivnila hospodaření v lesích, kdy vzhledem k výraznému poklesu cen dřevní hmoty vzrostl podíl ceny práce na těžbě a odvozu dřeva, je velmi výhodné, že se u nás moderní technologie již rozšířili a získali jsme možnosti pro zvládnutí současné nelehké situace. S pomocí harvestorů je možné rychlejší a efektivnější zpracování napadených porostů a zamezí se díky tomu dalšímu šíření škůdců.

V současné situaci, kdy se celý svět potýká s koronavirovou pandemií, dopadly důsledky této krize také na těžbu v lesích v České republice. V době zpracování této bakalářské práce je ještě poměrně brzo na hodnocení dopadů, ovšem již v únoru a březnu roku 2020 je zřejmé, že pandemie dopadne i na tento sektor. Především z důvodu opatření Vlády ČR se musí organizace práce na harvestorovém uzlu v mnoha ohledech zaměřit na vzniklé problémy.

První z mnoha komplikací jsou ztížené možnosti ubytování operátorů kvůli Usnesení č. 99/2020 Sb., kdy je nařízen zákaz prodeje ubytovacích služeb. Protože je nutné udržet zkušené a kvalitní operátory, často jsou nasazováni po celém území ČR a pravidelně cestují do od svého bydliště vzdálených lokalit, kde je jim nutné zajistit ubytování. To ovšem nařízení vlády znemožnilo.

Dalším problémem jsou zhoršené možnosti servisních prací. Mnoho závad si dokáží operátoři opravit sami, ale pravidelně se stává, že je nutné zavolat servisního technika, který opraví lesní techniku profesionálně. Ovšem kvůli obavám z nakažení odmítají některé firmy posílat své servisní techniky na opravy přímo k zákazníkům.

Problém je také s dostupností náhradních dílů, které jsou často vyráběné v zahraničí, kde mají výrobní provozy problémy kvůli dočasnému uzavírání celých podniků a zastavením výroby. Pokud už je náhradní díl k sehnání, musí často jeho výměnu provádět přímo operátoři, kterým tato činnost zabere více času, než zkušeným servisním technikům firem specializujících se na opravy lesní techniky.

V neposlední řadě musíme zmínit i riziko nakažení operátora, nebo nařízení karantény, kdy pracovník nemůže vykonávat své povolání a stroj není využit, což významným způsobem ovlivňuje rentabilitu investice.

Již nyní hrozí ekonomická recese, kdy může u majitelů lesní techniky i u majitelů lesů dojít k neschopnosti splácet úvěry, leasingy, pohledávky, nebo další závazky. Pokud se majitel stroje zabývá i odbytem dřeva, přichází problémy kvůli uzavírání, nebo omezení příjmu dřeva dřevozpracujících podniků u nás i v zahraničí. K tomu dochází především kvůli zvýšení hygienických nároků, nebo z důvodu omezení tzv. „pendlerů“, kteří často pracují v podnicích v blízkosti našich státních hranic.

Zhodnocení výsledků a diskuze

Z výsledků je zřejmé, že v prvních třech letech byl provoz harvestorového uzlu ztrátový. Dle dat ovšem nelze tvrdit, že by výše výnosů byla příliš nízká. Ztráta byla pravděpodobně způsobena zvolenými vysokými leasingovými splátkami. Subjekt provozující tyto stroje byl pravděpodobně motivován k co nejkratší době trvání leasingové smlouvy, aby mohl harvestorový uzel po pěti letech provozu prodat. Pokud se jedná o subjekt provozující více strojů, či provádí jinou podnikatelskou činnost (například obchod se dřevem), je tato strategie poměrně výhodná. Pokud by se ovšem jednalo o malý podnik, popřípadě subjekt podnikající na základě živnostenského listu, může se dostat do komplikované situace z hlediska cash-flow, proto je nutné veškeré náklady a výnosy i toky peněz předem zvážit a propočítat. Celková rentabilita byla ve výši 7,49%, což je dobrý výsledek.

Nabízí se otázka, proč nebyl harvestorový uzel i nadále provozován, když byl splacen leasing a uzel byl v zisku. Na konci roku 2017 byla pro těžební společnosti velmi nejistá doba z důvodu rychle klesajících výkupních cen sortimentů především smrkového dříví. Příčinou byla kůrovcová kalamita. Společnost tedy využila možnost ukončení smlouvy s LČR a nadále nebyla zajištěna práce pro analyzovaný harvestorový uzel.

Od 1. července 2017 lze pro účely hospodaření v lese čerpat vratku daně z nafty ve výši 4 380 Kč / 1 000 litrů nafty. V době provozu analyzovaného harvestorového uzlu nebylo po většinu času možné tuto vratku uplatnit. Pokud by to bylo možné, mohla by tato částka pozitivně ovlivnit ekonomické výsledky. V současnosti je stále možné tyto peníze čerpat, po splnění všech zákonných podmínek lze daňové přiznání podat on-line do konce třetího kalendářního měsíce následujícího po skončení zdaňovacího období, ve kterém nárok na vrácení daně vznikl. Nutností je dodání všech požadovaných dokumentů, které dokazují oprávněnou spotřebu nafty v lesním hospodářství.

Výrazný vliv má při pořízení nových strojů i vliv pohybu měn, protože pořizovací ceny harvestorů jsou vypočítávány z cen v eurech (při dovozu ze zahraničí) a záleží na kurzu, kterým je tato částka přepočítána. Možností je také zakoupení techniky za částku v cizí měně, pokud subjekt částkou v cizí měně disponuje.

Protože se bakalářská práce nezabývá tím, zda byl harvestorový uzel po celou dobu jeho provozu vhodně využíván, je diskutabilní, zda bylo dosaženo maximální možné efektivity.

Jelikož byl harvestorový uzel pořízen na konci roku 2012, kdy byly ceny příznivější, než nyní, je vysoce pravděpodobné, že v současné době by bylo pořízení podobného harvestorového uzlu výrazně nákladnější. Vyšší pořizovací cena strojů by ovlivnila výslednou rentabilitu, ekonomickou efektivitu, vyšší hospodářského výsledku a další ekonomické ukazatele.

Dále není možné zaručit, že lze tento model investice použít i v budoucnu. Situace v lesním hospodářství se v posledních letech velmi rychle mění a nelze zaručit stejný výsledek investice v dalších letech. Protože je v posledních letech kvůli kůrovcové kalamitě vysoká poptávka po těžební lesní technice a narostl počet subjektů, které nabízejí tyto služby, je pravděpodobné, že v budoucnu nastane převis nabídky těžebních prací nad poptávkou po nich. Může se tak stát například v důsledku nedostatku vhodných porostů k těžbě harvestorovou technologií v budoucnu, kdy budou porosty zasažené kůrovcovou kalamitou vytěženy.

Tématem se zabývají i další práce a publikace, například studie „Dlouhodobá analýza nákladů středně výkonných sklízečů v podmínkách České republiky“ mimo jiné shodně tvrdí, že klíčovým faktorem úspěšnosti práce harvestoru tkví v operátorovi. Zároveň to většinou znamená vyšší personální náklady ve výši 31 % z celkových nákladů pro harvestor JD1070, který byl ve studii také analyzován. Dále práce uvádí, že náklady na materiál (pohonné hmoty, oleje a maziva) byly ve výši 28 %, odpisy 23% z celkových nákladů pro stejný harvestor. Zbytek tvoří ostatní náklady, především na služby. Vzhledem k důležitosti personálních nákladů studie doporučuje zaměřit se na jejich optimalizaci (Dvořák, Chytrý, Natov, Jankovský, Beljan).

Závěr

Harvestorová technologie přinesla úlevu vlastníkům lesů v nelehké době právě probíhající kůrovcové kalamity, kdy je díky vysoké produktivitě práce možné zpracovat napadené porosty. I když množství dřeva, které je nutno vytěžit a v co nejkratší době vyvézt z lesa ven, skokově narostlo, díky harvestorům byl převis poptávky po těžební činnosti z velké části uspokojen. Limitující ovšem stále zůstává objem dříví, které jsou odběratelé ochotni a schopni odkoupit a zpracovat.

Tato bakalářská práce si kladla za cíl potvrzení hypotézy, že provoz harvestorového uzlu je rentabilní, kdy rentabilita nákladů vyšla 7,49%, což je dobrý výsledek. Hypotéza byla potvrzena. Sortimentní metoda těžby dřeva má u nás dle dosažených výsledků smysl a je výhodné ji používat.

Vzhledem k tomu, že se jedná o velmi perspektivní těžební metodu, není pochyb, že bude hojně využívána i v budoucnu. Otázkou zůstává, zda po zpracování kůrovcové kalamity budou i nadále v ČR porosty vhodné k těžbě harvestorovou technologií. Jelikož se ale jedná o moderní technologii, která se neustále vyvíjí, můžeme očekávat, že se v budoucnu novým podmínkám přizpůsobí a především díky bezpečnosti a úspoře lidské práce bude i nadále nasazována. Jednou z možností je využití harvestorů v probírkách.

Protože je ale harvestorová technologie v ČR rozšířená teprve od devadesátých let minulého století, stále budí rozporuplné reakce. Výzkumy ovšem ukázaly, že při dodržení stanovených pravidel, je tato technologie šetrná a není se tedy třeba bát nepřiměřených negativních ekonomických, sociálních a environmentálních dopadů.

Seznam použitých zdrojů

- DVOŘÁK J. a kol., 2012: *Využití harvestorových technologií v hospodářských lesích*. Lesnická práce, s.r.o., Kostelec nad Černými lesy, Edice: Folia Forestalia Bohemica 24, 156 s.
- DVOŘÁK, J. – CHYTRÝ, M. – NATOV, P. – JANKOVSKÝ, M. – BELJAN, K. *Long-term Cost Analysis of Mid-performance Harvesters in Czech Conditions*. Dostupné z: https://www.forestscience.at/content/dam/holz/forest-science/2019/04/CB1904_Art3.pdf
- KUPČÁK V., 2003: *Ekonomika lesního hospodářství*. Skriptum MZLU v Brně. ISBN 80-7157-734-0.
- MACKŮ J. 2014: *Spotřeba času a produktivita práce víceoperačních technologií v závislosti na lidském faktoru*, Praha. Disertační práce, Česká zemědělská univerzita v Praze.
- MALÍK V., DVOŘÁK J. 2007: *Harvestorové technologie a vliv na lesní porosty*. Lesnická práce, s.r.o., Kostelec nad Černými lesy, Edice: Folia Forestalia Bohemica 5, 84s.
- NERUDA J. a kol., 2008: *Harvestorové technologie lesní těžby*. Vyd. 1. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 149 s. ISBN 978-80-7375-146-3
- SYNEK, M., a kolektiv. *Manažerská ekonomika*. 5., aktualizované vydání Praha: Grada Publishing, a. s., 2011. 480 s. ISBN 978-80-247-3494-1.
- ULRICH R., SCHLAGHAMERSKÝ A., ŠTOREK V., 2002: *Použití harvestorové technologie v probírkách*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 98 s. ISBN 80-7157-631-X.

Zelené zprávy ministerstva zemědělství:

- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ 2005: *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2004*. Ministerstvo zemědělství, Praha, 108 s.
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ 2006: *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2005*. Ministerstvo zemědělství, Praha, 136 s.
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ 2007: *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2006*. Ministerstvo zemědělství, Praha, 128 s.
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ 2009: *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2008*. Ministerstvo zemědělství, Praha, 128 s.
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ 2011: *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2010*. Ministerstvo zemědělství, Praha, 128 s.
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ 2012: *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2011*. Ministerstvo zemědělství, Praha, 136 s.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ 2013: *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2012*. Ministerstvo zemědělství, Praha, 132 s.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ 2014: *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2013*. Ministerstvo zemědělství, Praha, 134 s.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ 2015: *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2014*. Ministerstvo zemědělství, Praha, 109 s.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ 2016: *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2015*. Ministerstvo zemědělství, Praha, 132 s.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ 2017: *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2016*. Ministerstvo zemědělství, Praha, 128 s.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ 2018: *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2017*. Ministerstvo zemědělství, Praha, 116 s.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ 2019: *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2018*. Ministerstvo zemědělství, Praha, 110 s.

Dostupné z:

<http://eagri.cz/public/web/mze/lesy/lesnictvi/zprava-o-stavu-lesa-a-lesního/>