

Výkonové normy pro malé vyvážecí traktory

Jiří Dvořák - Antonín Kabeš - Tomáš Kuchta

Podíl sortimentní těžební metody každoročně stoupá. Statistika MZe udává nárůst harvesterových technologií za období let 2005 až 2008 nárůst z 11 % na 30 % z celkového ročního objemu těžby (MZe, 2009). Tím došlo i k rozvoji malých vyvážecích traktorů na pracovním trhu. Jelikož se jedná o relativně mladou technologii, nemáme dosud výkonové normy. Tuto mezeru jsme se pokusili zaplnit. Na řešení úkolu se podíleli pracovníci a studenti Fakulty lesnické a dřevařské v Praze ve spolupráci s lesním provozem.

Cílem práce bylo vytvoření výkonových norem pro vyvážecí traktory s výkonem motoru do 60 kW se šířkou strojů do 2 m. V ČR jsou nejpočetněji zastoupeny stroje značek Vimek, Loglander a Terri. Jejich počet je odhadován na 160 (MZe, 2009).

Svoje uplatnění nacházejí v celém rozsahu těžby dříví od prvních probírek po mýtní těžby včetně těžeb nahodilých. Proto bylo šetření a oblast sběru dat pro sestavení výkonových norem velice rozsáhlé. Sběr dat byl FLD v Praze prováděn na 37 výrobních jednotkách v období od r. 2008 do 2010 a byl doplněn o šetření Haslera a Kuchty z let 2001-2008. Měření byla prováděna především v oblastech Krušných hor, Šumavy, Krkonoš, Karlovarské vrchoviny, Západočeské pahorkatiny, Středočeské pahorkatiny a Českomoravské vrchoviny.

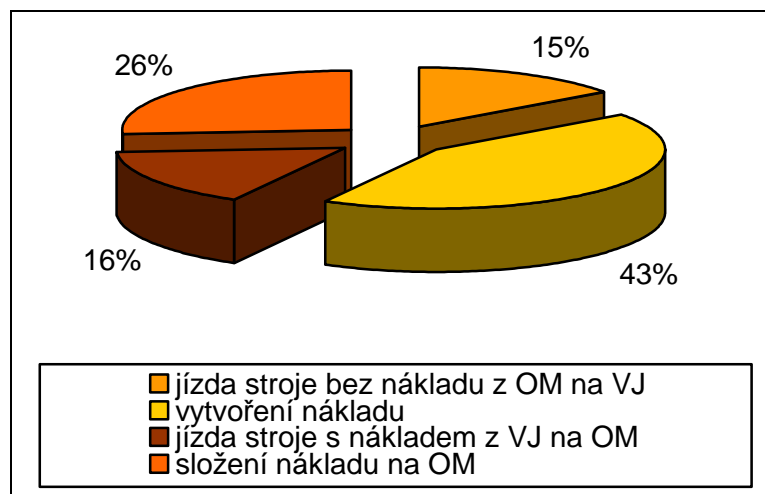
Postup pro sestavení normativů byl rozdělen do následujících bodů:

- Měření spotřeby skutečného výrobního času ve vybraných výrobních podmínkách.
- Analýza spotřeby operativního času v závislosti na objemu těžného kmene a vyvážecí vzdálenosti.
- Rozbor směnového času operátorů vyvážecích traktorů a rozšíření jednotkového času o časy dávkové, směnové a časy nutných přestávek.
- Návrh výkonové normy práce malovýkonového vyvážecích traktorů vč. návrhu procentních úprav a doplňkových normativů.

Terénní měření spotřeby skutečného výrobního času

Rozbor pracovního procesu byl prováděn pro vyvážení sortimentů po harvesterové i po motomanuální těžbě. Podmínkou bylo zachování standardních technologických postupů (např. Ulrich a kol. 2006, Malík-Dvořák 2007). Pracovní operace (vyvážení dříví) byla během měření dělena na úseky pracovní operace pro

podrobnější analýzu (čas na jízdu bez nákladu z OM do porostu, čas na nakládání, čas na jízdu z porostu na OM, čas vykládky na OM), které jsou časem jednotkovým (obr. 1). Další samostatnou součástí struktury skutečného pracovního času je čas dávkový (čas na přípravu a ukončení práce, čas na technickou obsluhu pracoviště) a směnový (čas na pracovní příkazy, čas na údržbu a opravu stroje. Dalšími normovatelnými časy je čas na biologické a oddechové přestávky. V rozboru jsou rozlišovány časy nutné a časy zbytečné (ztrátové), tj. čas technicko-organizačních ztrát a osobní ztráty času, které jsou z časů potřebných pro sestavení navržené výkonové normy separovány a nejsou součástí normálního bilance směnového času.



Obr. 1: Průměrný podíl úseků pracovní operace vyvážecího traktoru

Spotřeba operativního času

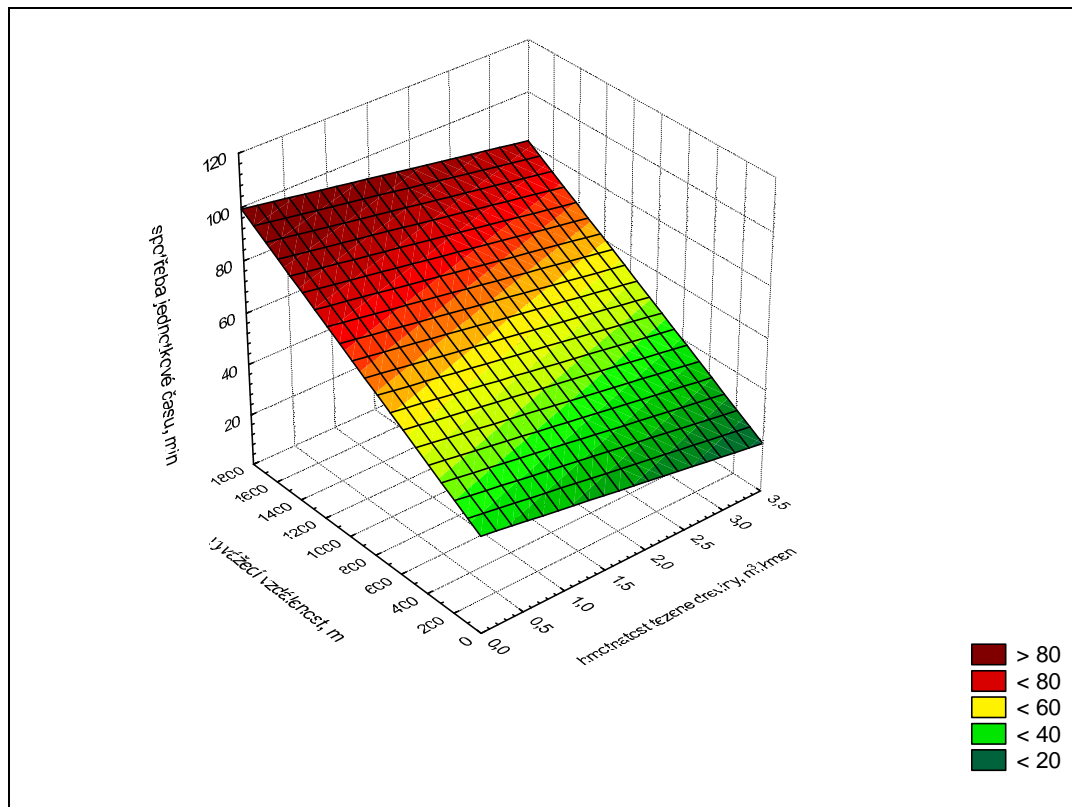
Provozní podmínky a statistické analýzy ukazují, že největší vliv na výkonnost forwardéru má vyvážecí vzdálenost a objem těžného kmene. Proto lze stanovit vícenásobnou lineární regresní funkci pro výpočet spotřeby času na pracovní operaci (1):

$$t_{A1} = 36,0642 - 4,21275 \cdot h + 0,032315 \cdot L \quad (\text{min/pracovní operace}) \quad (1)$$

kde:

- t_{A1} spotřeba jednotkového času na pracovní operaci při vyvážení dříví, tj. jízda z OM do porostu, naložení nákladu, jízda na OM a složení nákladu (min/náklad)
- h objem těžné dřeviny na výrobní jednotce (m^3/kmen)
- L vyvážecí vzdálenost (m)

Průběh výše uvedené funkce zobrazuje obr. 2.



Obr. 2: Spotřeba jednotkového času na pracovní operaci vyvážení dříví v závislosti na vyvážečí vzdálenosti a objemu těženeho kmene.

Funkce jako celek je statisticky významná, takže je možné výsledky zobecnit na základní soubor. V rámci hodnocení individuálních testů jednotlivých parametrů je však objem těženeho kmene statisticky nevýznamný. Nicméně z provozního hlediska tento parametr nelze zanedbat, protože čím je větší hmotnost, tím je spotřeba výrobního času nižší pro větší podíl sortimentů o větší tloušťce a délce. Z výsledku analýzy vyplynulo, že na čas jednotkový má vliv především vyvážečí vzdálenost z 22,8 %.

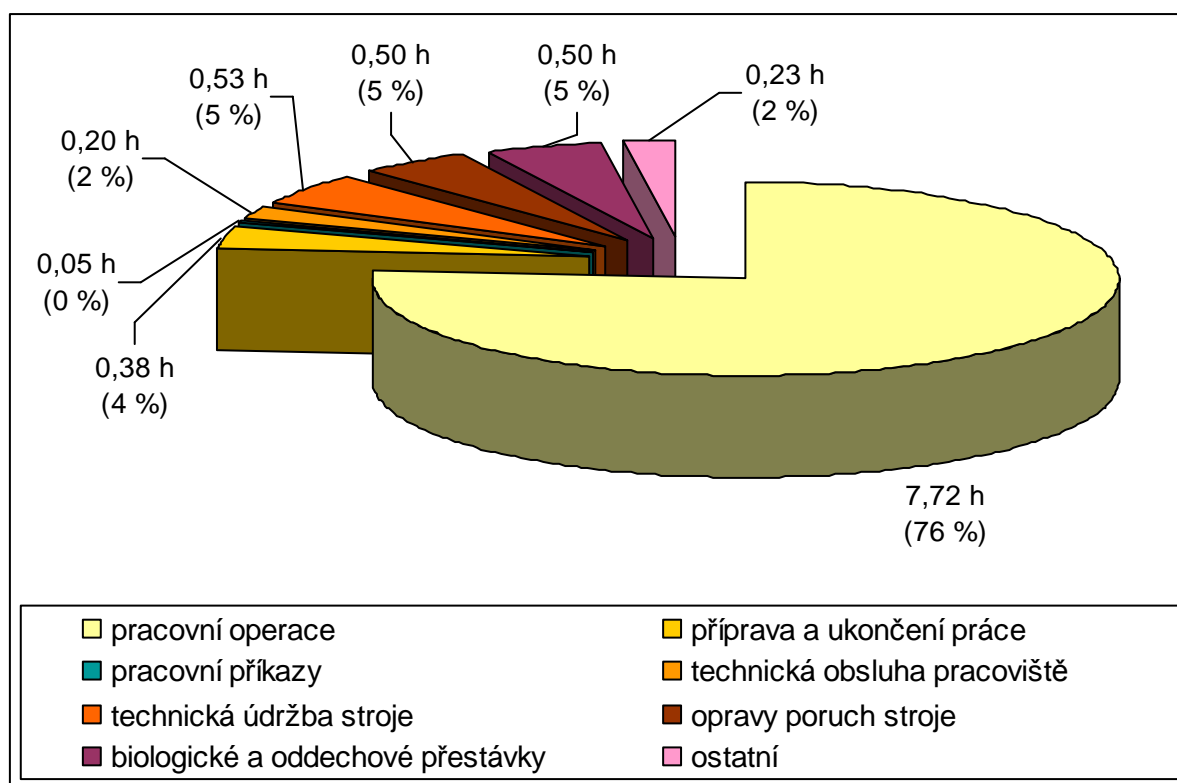
Bilance skutečného a normálního směnového času

Bilance skutečné spotřeby času na jednu pracovní směnu byla 10,58 h. Z pracovních snímků je patrná nejvyšší spotřeba operativního času, který tvoří 73 % z celkové délky směny. Dále pak čas na opravy strojů 1,2 h (11 %) a čas na údržby strojů ve výši 0,53 h (5 %). Ostatní časy se pohybují pod 5%. V sestupné tendenci představoval průměrný čas na přípravu a ukončení práce 4 % (0,38 h), průměrný čas na technickou obsluhu pracoviště 2 % (0,20 h), průměrný čas na ostatní práce 2 % (0,23 h), průměrný čas na biologické přestávky a odpočinek zahrnoval 2 % (0,17 h) a průměrný čas na pracovní příkazy 0,5 % (0,05 h). Nutné je zdůraznit zřetelně krátký čas přestávek, kterým dochází k porušování BOZP.

Ztrátové časy, zapříčiněné THP, přepravou stroje na delší vzdálenosti, nečekanými poruchami, prostoji při zadávání práce nebo ztráty způsobené samotnými operátory, činily 1 % z celkového času směny (0,10 h).

Bilance normální spotřeby směnového času započítaného do navržených norem připouští spotřebu času na běžné poruchy ve výši 5 % (30 min). Dále je navýšen čas na přestávky v práci na 30 min. v jedné pracovní směně dle Zákoníku práce a vyloučeny jsou všechny ztrátové časy. Celková sumarizace vykazuje 10,12 h normálního času na pracovní směnu při provozu vyvážecího traktoru (obr. 3), z čehož podíl času na pracovní operace činí 76 % (7,72 h).

Obr. 3: Bilance normálního směnového času vyvážecího traktoru



Čas jednotkový je rozšířen o normální dávkový a směnový čas a o normální čas na nutné přestávky. Koefficient zápočtu normy času dávkového a směnového času (k_{BC}) do času jednotkového činí u vyvážecích traktorů **1,25**; koefficient zápočtu normy času přestávek do času jednotkového (k_2) dosahuje výše **1,06**.

Návrh základní výkonové normy

Výkonové normy a normativy spotřeby času pro vyvážení dříví malými vyvážecími traktory jsou vypracovány z pracovních

Tab. 1: Návrh normy pro malý vyvážecí traktor

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

Průměrná velikost nákladu – N = 3,1 m³

snímků na základě rozboru pracovní náplně těžebně-dopravní operace a pracovní směny (tab. 1).

Normy platí pro běžné výrobní podmínky. Pro jejich plnění je nezbytné dodržení standardních technologických a pracovních postupů stanovených zákony ČR a souvisejícími předpisy, vnitropodnikovými technickými a organizačními směrnici, pravidly o bezpečnosti a ochraně zdraví při těžbě a dopravě dříví a manuály pro provoz užívaných strojů.

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

Procentními úpravami navržených výkonových norem je upravována především práce

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

(vybrané pouze nejběžnější odchylky od výrobní podmínky)

Návrh úpravy doplňkovými normativy uvádí tabulka č. 2

Tab. 2: Doplňkové normy a normativy

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

Závěr

Výkonové normy malých vyvážecích traktorů byly navrženy pro účely plánování práce, neboť s provozem strojů jsou spojeny vysoké provozní náklady a tím i vysoké nároky na organizaci práce.

Vyvážecí traktory jsou pracují v rozmanitých výrobních podmínkách, které se při vyvážení sortimentů dříví vyskytují. Na základě pracovních podmínek se tak může výkonnost pohybovat v rozmezí až od 2,0 m³/h do 4,2 m³/h. Současně lze výkonových norem použít, jako podkladu pro stanovení časové sazby při ostatních činnostech spojených s lesní výrobou jako je rozvoz pěstebního materiálu, odvoz dřeva od lanovek apod.

Výzkum byl financován z finančních prostředků Lesů České republiky, s.p. - Grantová agentura LČR, s.p.

doc. Ing. Jiří Dvořák, Bc. Antonín Kabeš
Fakulta lesnická a dřevařská v Praze
E-mail: dvorakj@fld.czu.cz, kabesantonin@seznam.cz

Ing. Tomáš Kuchta
LESNICKÁ OBCHODNÍ, s.r.o.
E-mail: lesos@seznam.cz