



Radomír Ulrich, Jindřich Neruda,
Pavel Nevrkla, Martin Flora

TĚŽBA A VYVÁŽENÍ DŘEVIN NA OCHRANNÝCH PÁSMECH ŽELEZNIČNÍCH TRATÍ HARVESTOROVOU TECHNOLOGIÍ

- MENDELU
- Lesnická
- a dřevařská
- fakulta

Mendelova univerzita v Brně

Radomír Ulrich, Jindřich Neruda, Pavel Nevrkla, Martin Flora

**TĚŽBA A VYVÁŽENÍ DŘEVIN
NA OCHRANNÝCH PÁSMECH
ŽELEZNIČNÍCH TRATÍ
HARVESTOROVOU TECHNOLOGIÍ
HARVESTING AND FORWARDING
OF TREES WITH HARVESTOR
TECHNOLOGY ON RAILWAY
PROTECTION ZONE LINES**

2020

Recenzoval:

Ing. Jiří Polícar, Telč

Adresa autorů:

prof. Ing. Radomír Ulrich; CSc., prof. Ing. Jindřich Neruda; CSc.,
Ing. Pavel Nevrkla; JUDr. Ing. Marín Flora, Dr.

Mendelova univerzita v Brně,
Lesnická a dřevařská fakulta, Zemědělská 3, 613 00 Brno,

Tato publikace obsahuje výsledky řešení projektu TAČR TH03010007 „Prototyp
harvestoru s multifunkčním pojezdem a hybridním pohonem“

© Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno

ISBN 978-80-7509-739-2 (Print)

ISBN 978-80-7509-740-8 (On-line)

ABSTRAKT

Předmětem monografie je technologický postup údržby dřevinných porostů v ochranných pásmech podél železničních dopravních cest a následný transport a úprava vytěžené dendromasy. Těžba dříví je dosud řešena na bázi použití přenosné motorové pily. Na strmých svazích pracovníci užívají poutací arboristické systémy. Je vyřešena nová technologie těžby náletových dřevin harvestorem umístěným na plošinovém železničním vozu, kterým je po železnici dopraven na pracoviště. Detailní postavení harvestoru ke kácenému stromu zajišťuje jeho pojezd po plošině železničního vozu. Soustředování a odvoz vytěžené dendromasy na úložné skládky pomocí forwarderu, umístěného a stabilizovaného na plošinovém železničním vozu, tvořícího součást zvláštní soupravy, do níž je zařazen minimálně ještě jeden železniční vůz s postranicemi. Vytěžená dendromasa je sbírána drapákem hydraulického jeřábu forwarderu a ukládána na jeho ložný prostor a do úložného prostoru sousedního vozu soupravy. Po naplnění ložných prostor souprava odjíždí na železniční stanici, kde je dendromasa desintegrována přistaveným štěpkovacím strojem a ukládána do ložného prostoru odvozní automobilové soupravy. Konečným produktem technologického postupu je energetická štěpka a v některých případech i výřezy pilařské, agregátové a vlákninové. Navrženým technologickým postupem je zkrácena doba uzavírky tratí, zvýšena bezpečnost pracovníků v těžbě náletových dřevin, požadováno vybavení pracovníků kvalifikačními osvědčeními pro dané práce. Dříví vytěžené z nárostů je zpeněženo se současným úklidem pracovišť a je zajištěna ekologická čistota prací.

Klíčová slova:

ochranná pásma železnic, náletové dřeviny, těžba, těžba na obtížně přístupných svazích, motomanuální technologie těžby dříví, harvestorové technologie těžby dříví, motorová pila, harvestor na plošinovém voze, soustředování vytěženého dříví, traktor s lanovým navijákem, forwarder na železničním voze, ořez větví, úložiště dendromasy, štěpkování dendromasy, odvoz dendromasy.

ABSTRACT

The monograph subject consists in the technological procedure of care of tree stands in protected zones along railway lines and the subsequent transport and adjustment of felled dendromass. So far, felling is carried out on the basis of portable power saws. On steep slopes, workers use arboristic equipment (systems). A new technology has been worked out of self-seeding trees using a harvester placed on a plateau wagon, which is transported to a workplace by railway. The detailed position of the harvester to a felled tree is provided by its movement on the wagon plateau. Skidding and hauling the exploited dendromass to landings is carried out by means of a forwarder placed and stabilized on a plateau wagon creating the part of a special unit where another wagon with sideboards was included. The felled dendromass is collected by a grab of the forwarder hydraulic crane and placed on its loading space and into the stowage space of the unit neighbouring wagon. After filling the loading capacity the unit leaves for a railway station where the dendromass is disintegrated by a chipping machine and placed into the loading space of a logging truck-and-trailer unit. Final products of the technological procedure are fuel chips and in some cases also saw, aggregate and pulp logs. Through the proposed technological procedure, the time of the line closure is shortened, the safety of workers felling self-seeding trees is increased and the equipment of fellers by qualification certificates for given operations is required. Wood obtained from advance growth is realized together with cleaning the workplaces and the environmentally friendly operations are provided.

Keywords:

protected zones along railway lines, advance growth, logging, logging on steep slopes, motor-manual technology of logging, chain saw, harvester technology of logging, harvester placed on a plateau wagon, skidding and hauling, cable winch, forwarder placed on a plateau wagon, trimming of branches, storage sites of biomass, chipping, transport of biomass.

OBSAH

1	Úvod	7
2	Cíl práce	9
3	Problematika	11
4	Legislativní prostředí	17
5	Charakteristika motomanuální technologie těžby náletových dřevin v ochranných pásmech železniční dopravní cesty	33
6	Mechanizovaná technologie těžby náletových dřevin v ochranných pásmech železniční dopravní cesty	61
7	Ekonomické aspekty	65
8	Závěr	75
9	Summary	77
10	Přílohy	79
11	Literatura	97

1 ÚVOD

Jedním ze základních úkolů provozovatelů železniční dopravní cesty je zajištění bezpečnosti. Významným faktorem, s tím úzce souvisejícím, je udržení průchodnosti železničních tratí, odstranění větví z okolo rostoucích stromů přečnávajících do jízdni dráhy vlaků a zejména odstranění nebezpečí pádu stromů náletových dřevin rostoucích v ochranném pásmu železniční tratě na železniční trať. Udržování ochranných pásem železničních tratí je úkolem velmi náročným, časově i finančně, neboť se dotýká tisíců kilometrů železničních tratí, a to zejména v jejich lesních úsecích. Terénní podmínky a dopravní přístupnost ochranných pásem železničních tratí jsou velmi často značně obtížné, jedná se běžně o prudké svahy, mnohdy i velmi dlouhé, úseky, na kterých je třeba provést odstranění náletových dřevin či ořez větví, jsou mnohdy přístupné jen po samotné železnici. Tyto skutečnosti znesnadňují realizaci odstraňování náletových dřevin z ochranných pásem, navíc je nutno respektovat podmínku minimalizace času, po který je případně nutno zavést na příslušném úseku trati výluku, která udržovací práce umožní.

Práce při odstraňování náletových dřevin a ořezů větví stromů v ochranných pásmech železniční dopravní cesty jsou v zásadě analogické činností, vykonávaným v těžebně-dopravním procesu lesního hospodářství. Proto se daným problémem autorský kolektiv této publikace zabýval v rámci svých výzkumných aktivit. Výsledkem řešení je nová technologie údržby ochranných pásem železniční dopravní cesty spočívající v doplnění stávající motomanuální technologie těžby dříví v ochranných pásmech železniční dopravní cesty přenosnou motorovou pilou prvky z oblasti arboristických aktivit (používání poutacích individuálních prostředků) a zejména použití principů harvesterové těžby, kdy harvester i forwarder jsou umístěny na plošinovém železničním voze. Navíc je tato základní technologie doplněna o postupy dopravy a dezintegrace vytěženého dříví.

Významnou skutečností je uzavření smlouvy mezi ředitelstvím Správy železniční dopravní cesty a Mendelovou univerzitou v Brně o užívání nové technologie a zejména pak **vytvoření a certifikace metodiky č. 187248/2011 – MZE – 16222/M21 Údržba dřevinných porostů v ochranných pásmech podél železniční dopravní cesty a její realizace v praxi Ministerstvem zemědělství v listopadu 2011.**

Tato publikace prezentuje stěžejní poznatky získané při řešení dané problematiky a může být využívána jak provozovateli železniční dopravní cesty, tak i dodavateli prací v lesním hospodářství a příbuzných odvětvích.

Zrychlující se technologický vývoj lze sledovat ve všech odvětvích produkčních činností. Za hnací motor takového progresivního vývoje bývá obvykle považována potřeba ekonomického růstu. Při stanovování nových technologických postupů je nutné zohledňovat i další aspekty, které nebývají označovány jako ekonomické, avšak jejich nezohledněním se může společnost vystavit riziku sankcí při porušení legislativních norem, či v platbách na sociálním a zdravotním účtu v případě podcenění rizik hygieny a bezpečnosti práce dodavatelů.

Při stanovování vhodných nových technologických postupů je tedy nutné pečlivě charakterizovat jednak potřeby, ale i případná omezení včetně ekonomických, ergonomických či legislativních. Proto je žádoucí předem vymezit legislativní rámce daných činností jak z hlediska bezpečnostních, tak i ekologických předpisů.

Při odstraňování nárostů dřevin na svazích podél železničních tratí je zapotřebí věnovat zvýšenou pozornost bezpečnosti a ochraně zdraví pracovníků, kteří tuto činnost vykonávají motomanuálně za pomoci přenosné motorové řetězové pily. Proto i této problematice je v předkládané publikaci věnována patřičná pozornost.

2 CÍL PRÁCE

Cílem výzkumných řešení, na jejichž základě je koncipována tato publikace, bylo doplnění stávajících pracovních postupů o prvky, které zvyšují bezpečnost práce pracovníků s přenosnými motorovými pilami při těžbě náletových dřevin v ochranných pásmech železniční dopravní cesty (dále jen ŽDC). Nejvýznamnější částí výzkumného řešení bylo navrzení a ověření nové technologie těžby náletových dřevin v ŽDC na bázi těžebně-dopravních strojů (harvestory a forwardery) umístěných na plošinových železničních vozech, přičemž je vyřešena i doprava, následná dezintegrace a odvoz vytěženého dříví odběratelům.

Charakteristickými znaky cílů výzkumného řešení tedy bylo:

- formulace pokynů pro motomanuální těžbu dříví v ochranných pásmech
- zvýšení bezpečnosti práce
- navrzení technologie těžby dříví harvesterem vezeným na plošinovém železničním voze
- navrzení technologie soustředování dříví forwarderem vezeným na plošinovém železničním voze
- zvýšení produktivity práce při těžbě dříví v ochranných pásmech ŽDC
- zkrácení doby výluky na úsecích železničních tratí, na kterých je prováděna těžba náletových dřevin
- umožnění hospodárného využití vytěženého dříví
- významným výstupem bylo vytvoření a certifikace metodiky nového technologického postupu.

Práce charakterizuje pracovní a technologické postupy při těžbě, soustředování, desintegraci a odvozu dřevin z ochranných pásem železniční dopravní cesty při zohlednění ekonomických, ekologických a bezpečnostních požadavků. Předmětem metodiky je technologický postup údržby dřevinných porostů v obvodu dráhy (ochranném pásmu dráhy) využívající kombinaci motomanuální těžby dřevin rostoucích v obvodu dráhy (ochranném pásmu dráhy) a strojního způsobu těžby i soustředování vytěžené dendromasy.

Navrhovaná technologie prostřednictvím těžebně dopravních strojů inovuje a značně urychlí celý postup prací počínaje těžbou, až po zpracování dříví. Rychlejším systémem těžby zadaného úseku se podstatně zkrátí nutný, předem plánovaný čas na odstávku dopravy, její výluky a tedy zajistí ekonomický přínos. Důležitým aspektem je podstatně vyšší bezpečnost práce, protože u všech operací je ruční práce nahrazena v co možná největší míře vhodně volenými stroji a operátory s požadovaným osvědčením.

3 PROBLEMATIKA

3.1 Statistika nehod na tratích v působnosti SŽDC

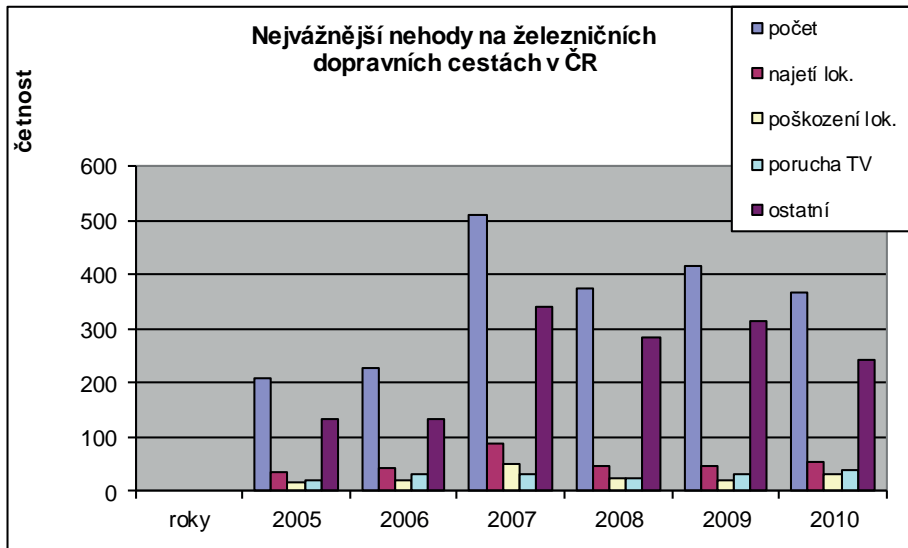
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace – jako provozovatel železniční dopravní cesty, je povinná zjišťovat možné zdroje ohrožení dráhy a zajistit jejich odstranění. Pádem stromů nebo jejich částí na dopravní koleje a trakční vedení pod napětím je ohrožen bezpečný provoz dráhy a tím i zdraví a životy cestujících osob a zaměstnanců dráhy a mohou vzniknout materiální škody značného rozsahu. Většinou se jedná o dřeviny v bezprostřední blízkosti drážního tělesa, kde stromy nedostatečnou údržbou tělesa dráhy v určitých časových obdobích dorostly do rozměrů, kdy mohou svým pádem ohrožovat provoz na trati. Pokácením dřevin pak dochází k nápravě stavu nežádoucího z hlediska správce železniční dopravní cesty, respektive k zajištění větší bezpečnosti ohrožených úseků dopravní cesty.

Obr. 1 Důsledky zanedbání průběžné kontroly vzrostlé dendromasy v ochranném pásmu SŽDC



Každoroční závažné nehody jsou v četnostech od 210 případů v roce 2005, s největší četností v r. 2007, kdy bylo nahlášeno 510 nehod. Největším ohrožením bezpečnosti provozu bylo najetí vlakové soupravy na vyvrácený strom. Dalšími nehodami bylo poškození vagónů, nebo kolejiště a poškození trakčního vedení elektrifikovaných úseků železničních tratí.

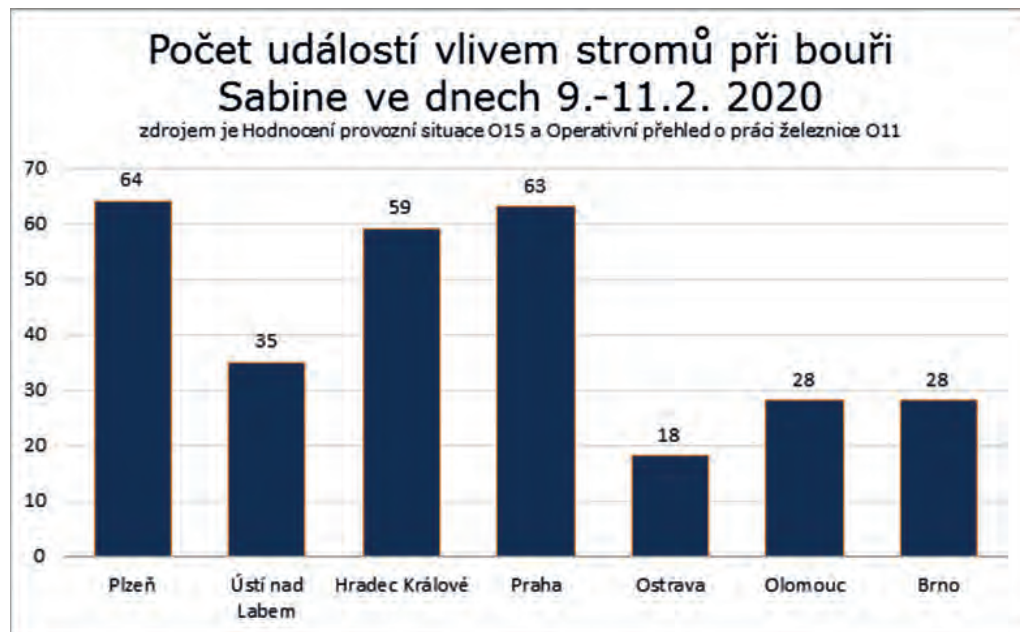
Graf. 1 Nehodovost na železničních tratích ve správě SŽDC



Tab. 1 Počty mimořádných událostí, kde příčinou byl spadlý strom

rok	celkový počet	zraněno zaměst.	usmrceno zaměst.	zraněno cest.	usmrceno cest.	celková doba přerušení provozu [min.]	celkové zpoždění vlaků os. dopravy [min.]	počet zpožděných vlaků os. dopravy	počet odřeknutých vlaků	celková škoda [Kč]	Odpověď-most cizí osoby / firmy	Přírodní vliv	Není uzavřeno
2010	70	3	0	1	0	-	-	-	-	7 775 190	-	-	0
2011	66	3	0	5	0	-	-	-	-	6 206 684	3	62	0
2012	73	4	0	0	0	15 089	17 824	439	74	6 994 962	3	68	0
2013	91	2	0	0	0	15 559	30 332	701	338	9 752 135	8	80	0
2014	70	1	0	0	0	17 204	16 199	559	52	8 305 107	10	58	0
2015	66	2	0	0	0	12 661	11 981	210	34	4 641 139	2	63	0
2016	48	0	0	0	0	7 177	9 979	187	50	5 570 046	2	46	0
2017	80	1	0	0	0	15 229	15 210	399	194	6 634 692	4	76	0
2018	75	1	0	1	0	13 211	18 649	420	178	9 101 244	4	71	0
2019	77	0	0	3	0	11 986	19 581	391	157	9 083 167	3	72	0
2020	25	0	0	0	0	1 791	0	0	0	1 922 000	0	0	15

Z uvedeného je zřejmé, že údržba ochranných pásů ŽDC ve smyslu odstraňování nežádoucích dřevin má pro bezpečnost provozu železnic značný význam.

Graf. 2 Počet událostí vlivem stromů při bouři Sabine

V případě, že budou stromy vykáceny, stává se, že orgány ochrany přírody si neoprávněně vynucují opětovné zalesnění – obnovu porostu.

Uložení náhradní výsadby je v souladu s ustanovením §9 odst. 1 zákona o ochraně přírody a jejím účelem je kompenzace ekologické újmy, ke které skácením předmětných stromů dojde. Za neprovedení náhradní výsadby v daném termínu lze podle části osmé zákona o ochraně přírody uložit pokutu.

Pokud jde o biologickou a estetickou funkci předmětných dřevin, nebude po jejich pokácení plně nahrazena, ale existující nálet z okolních dřevin a na pařezech zajistí brzy nový zapojený porost dřevin rostoucích mimo les – na ochranném pásmu podél drážního tělesa, který bude nutné plynule udržovat. Mechanicky kácením, nebo chemickými postřiky.

Před započítáním kácení je vždy zapotřebí zohlednit druh pozemku, na kterém má být kácení realizováno.

3.2 Vyznačování těžebního postupu do porostní mapy

V případech, kdy technologickou přípravu vypracovává těžební mistr, který není seznámen s terénem, musí se lokality s nárosty podél tratí projít. Zakreslit do mapy stoupání, klesání, vodní toky, bažiny, terénní překážky, skalnaté svahy a útesy i jiné změny v terénu. Následně v kanceláři je vhodné současnou situaci na PC zakreslit a stanovit rozsah těžby s ohledem na skladbu dřevin a jejich sortimenty.

Podle předpokládaného objemu těžby se stanoví skladba mechanizačních prostředků, technologický postup a jednoduchý technologický náčrt včetně skládky a směru odvozu vytěžené dendromasy z dotyčné dočasné deponie poblíž železniční zastávky odvozním automobilem, nebo železničním vagónem.

Dodavatel prací si zajistí potřebné stroje a v dohodnutém termínu podle harmonogramu postupně zpracovává zadanou lokalitu.

Zajištění těžby a odvozu dendromasy z nepřístupných míst pro běžně používané mechanizační prostředky, nebo jejich používání by bylo neúměrně finančně nákladné.

Navrhovaný technologický uzavřený logistický řetěz od těžby, soustředování, odvozu a zpracování až po finální produkt v co nejkratším čase, i v nepříznivém počasí, s úměrnými finančními náklady a tolerancí k předpisům bezpečnosti práce skýtá záruku úspěšné práce.

3.3 Produktivní využití vytěžené dendromasy

Produktem štěpkování je lesní energetická štěpka, odlišující se od ostatních sortimentů mírou desintegrace, neumožňující přímou zaměnitelnost s ostatními sortimenty surového dříví.

I tato technologie může být příspěvkem ke splnění mezinárodních závazků naší republiky na produkci podílu energie z obnovitelných zdrojů.

Přínosem štěpkování je snížení pracnosti na těžbu dříví – pokud je odvětvování buď zcela, nebo z části nahrazeno štěpkováním; zvýšení čistoty ochranných pásů kolem železničních dopravních cest – tj. lepší ochrana proti škodlivému hmyzu, hlodavcům a zplsnivění zmlazení pod klestem a především menší riziko požárů.

Kromě nekvalitní dendromasy budou vytěženy a vyvezeny i pilařské výřezy, které se dodají s vyšším zpeněžením odběratelům buď vagónem, nebo odvozní automobilovou soupravou na sortimenty.

3.4 Pro dodavatele prací

Zkrácení doby celého výrobního procesu a snížení rozpracovanosti výroby, snížení vázanosti kapitálu, obrátkovosti zásob a průměrného inkasa pohledávek. Usnadnění příjmu a evidence dřeva mezi lokalitami, okamžitým přehledu o těžném množství a objemu jednotlivých sortimentů. Snížení možnosti krádeže dřeva. Plynulý dvousměnný provoz prací TDS, protože i při snížené viditelnosti je vytěžená dendromasa dostatečně viditelná. Aktuální přehled dává předpoklad pro efektivní logistiku a organizaci toku dendromasy podél obvodu dráhy (ochranném pásmu dráhy) odběrateli.

3.5 Pro Správu železniční dopravní cesty, státní organizaci

Výběr vhodné techniky a technologického postupu pro kácení dřevin a těžby dendromasy na pozemcích přístupných pouze z železniční dopravní cesty. Část těchto lokalit je na svazích přes 45 %, kde v navrhované metodice budou vysvětleny zásady sláňování při odlesňování širších pruhů. Užší budou zpracovávány harvestorem přímo z vozové soupravy, kde je plně zajištěna bezpečnost práce.

Navrhovaná metodika řeší i možnost výhodného zpracování dendromasy s ohledem na kvalitu dřevinných nárostů, jejich rozměry a množství. Běžný dosavadní způsob byl skončen jen pokácením a uložením na určené místo (deponii) a jeho ponechání postupnému hnilobnému procesu s ukončeným rozpadem, nebo v zimním období spalováním podél železniční dopravní cesty.

V metodice jsou stanoveny zásady bezpečnosti práce

Podle metodiky upravit výběrová řízení dodavatelů tak, aby se podle požadavků metodiky vybrali dodavatelé podle krajů, kteří mohou v potřebném času a požadované kvalitě prací zajistit i havarijní situace, které se musí řešit bezprostředně.

Metodika řeší logistiku dendromasy od kácení, soustředění, odvozu a zpracování, včetně ekologických požadavků na prostředí a komplexní úklid pracoviště.

Metodiky bude možné využít pro celkové zpeněžení vytěžené dendromasy. Softwarem počítače harvestoru docílíme optimální výroby sortimentů vzhledem k požadavkům trhu, obdobně i celková doba zpracování a dopravy k odběrateli se zkrátí maximálně do období jednoho měsíce.

Využitím technologického návrhu (vozová souprava s harvestorem a souprava s forwarderem) bude možno zkrátit dobu výluky vlakových souprav nákladní i osobní přepravy na průměrnou dobu 2–6 dnů v závislosti na délce úseku, kde se realizuje odlesnění.

4 LEGISLATIVNÍ PROSTŘEDÍ

Častým zdrojem ohrožení majetku a bohužel i zdraví či dokonce života lidí je pád stromů. Většinou se tak děje vlivem nepříznivých povětrnostních podmínek, kdy dochází k vývrátům nestabilních stromů, či pádu částí stromů zdravotně narušených. Riziko ohrožení života může být ještě násobeno místem, kde strom, který staticky selže, roste. Za jednu z nejvýraznějších rizikových zón může být považován obvod ochranného pásma železniční dopravní cesty, zejména tedy přilehlé pozemky ve vzdálenosti do dvojnásobné výšky rostoucích stromů. Tragickou událost může způsobit nejen pád stromu na koleje, ale i pád jednotlivých větví, či narušení stability kolejí díky prorůstání kořenů. Vyvrácený strom ve vyšší úrovni, než jsou koleje, může mít za následek i uvolnění a sesuv kamení, zeminy atp. Bezpečnost provozu železniční dopravní cesty se odvíjí od zákona č. 266/1994 Sb., o drahách, v platném znění, který používá obdobných formulací jako zákon č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích. S těžbou stromů v ochranných pásmech železniční dopravní cesty však souvisí i některé další předpisy (např. zákon č. 289/1995 Sb., o lesích – lesní zákon), kterým se věnujeme v následujících státech.

Práva a povinnosti vlastníků a provozovatelů drah a vlastníků pozemků (např. určených k plnění funkcí lesů) v blízkosti drah upravena v první řadě ustanoveními § 2900 a 2903 odst. 1 zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník (§ 22 lesního zákona), o prevenční povinnosti. Není přitom rozhodné, zda jde o dráhu železniční, tramvajovou, trolejbusovou či lanovou.

Předmětná ustanovení zákona o drahách č. 266/1994 Sb.

Zákon o drahách definuje a používá institut ochranného pásma dráhy, a to v ustanoveních § 8 a 9.

Ochranné pásmo dráhy

§ 8

- (1) *Ochranné pásmo dráhy tvoří prostor po obou stranách dráhy, jehož hranice jsou vymezeny svislou plochou vedenou*
 - a) *u dráhy celostátní a u dráhy regionální 60 m od osy krajní koleje, nejméně však ve vzdálenosti 30 m od hranic obvodu dráhy,*
 - b) *u dráhy celostátní, vybudované pro rychlost větší než 160 km/h, a u dráhy zkušební 100 m od osy krajní koleje, nejméně však 30 m od hranic obvodu dráhy,*
 - c) *u dráhy místní a vlečky 30 m od osy krajní koleje,*
 - d) *u speciální dráhy 30 m od hranic obvodu dráhy, u tunelů speciální dráhy 35 m od osy krajní koleje,*
 - e) *u dráhy lanové 10 m od nosného lana, dopravního lana nebo osy krajní koleje,*
 - f) *u dráhy tramvajové a dráhy trolejbusové 30 m od osy krajní koleje nebo krajního trolejového drátu.*
- (2) *Pro dráhu vedenou po pozemních komunikacích a vlečku v uzavřeném prostoru provozovny nebo v obvodu přístavu se ochranné pásmo nezřizuje.*

§ 9

- (1) *V ochranném pásmu dráhy lze provádět hornickou činnost a činnost prováděnou hornickým způsobem, provozovat střelnici, skladovat výbušniny, nebezpečné odpady a zřizovat světelné zdroje a barevné plochy zaměnitelné s návěstními znaky jen se souhlasem drážního správního úřadu a za podmínek jím stanovených.*
- (2) *Provozovatel dráhy a dopravce je oprávněn v ochranném pásmu dráhy vstupovat na cizí pozemky, popřípadě na stavby na nich stojící, za účelem oprav, údržby a provozování dráhy, odstraňování následků nehod nebo poškození dráhy a za účelem odstraňování jiných překážek omezujících provozování drážní dopravy. Přitom je povinen dbát toho, aby užívání pozemků, popřípadě staveb na nich stojících, bylo co nejméně rušeno a aby vstupem a činnostmi nevznikly škody, kterým je možno zabránit. Výkon těchto oprávnění musí být omezen na nezbytnou dobu a nezbytnou míru. Tímto ustanovením není dotčeno právo na náhradu škody podle občanského zákoníku.*
- (3) *Provozovatel dráhy a dopravce je oprávněn ve stavu nouze nebo v naléhavém veřejném zájmu na provozování dráhy nebo na provozování drážní dopravy na nezbytnou dobu v nezbytné míře a za náhradu použít nemovitou věc vlastníka v ochranném pásmu dráhy, nelze-li dosáhnout účelu jinak.*
- (4) *Vlastník nemovité věci přilehlé k dráze tramvajové nebo dráze trolejbusové je v nezbytně nutných případech na nezbytnou dobu povinen za jednorázovou úhradu strpět omezení vlastnického práva ke své nemovité věci spočívající v umístění a provozování pevných trakčních, signalizačních nebo zabezpečovacích zařízení. Rozhodnutí o omezení vlastnického práva a o výši úhrady vydává na návrh provozovatele dráhy tramvajové nebo trolejbusové drážní správní úřad. Provozovatel dráhy je povinen při umístění a odstranění tohoto zařízení na cizí nemovité věci uvést nemovitou věc při ukončení prací do původního stavu, a není-li to možné s ohledem na povahu provedených prací, do stavu odpovídajícího původnímu účelu nebo užití dotčené nemovité věci.*

§ 10

Ochrana dráhy

- (1) *Vlastníci nemovité věci v sousedství dráhy jsou povinni strpět, aby na jejich pozemcích byla provedena nezbytná opatření k zabránění sesuvů půdy, padání kamenů a lavin, vznikne-li toto nebezpečí výstavbou nebo provozem dráhy nebo přírodními vlivy; vznikne-li toto nebezpečí z jednání těchto vlastníků, jsou povinni učinit nezbytná opatření na svůj náklad. O rozsahu a způsobu provedení nezbytných opatření a o tom, kdo je provede, rozhodne drážní správní úřad.*
- (2) *Drážní správní úřad zjišťuje zdroje ohrožování dráhy a zdroje rušení drážního provozu na nich. Zjistí-li zdroj ohrožení jiný, než je uveden v odstavci 1, nařídí drážní správní úřad jeho provozovateli nebo vlastníku odstranění zdroje tohoto ohrožení. Nevyhoví-li provozovatel nebo vlastník zdroje ohrožení, drážní správní úřad rozhodne o odstranění zdroje ohrožení na jeho náklady.*
- (3) *Provozovatel dráhy má právo odstraňovat a oklešťovat stromoví a jiné porosty ohrožující bezpečnost nebo plynulost drážní dopravy anebo provozuschopnost dráhy v případě, kdy tak po předchozím upozornění provozovatele dráhy ne učinil jejich vlastník v přiměřené lhůtě a v rozsahu, které jsou stanoveny v tomto*

upozornění. Stromoví a jiné porosty, které při svém pádu mohou zasáhnout do průjezdného průřezu dráhy, jsou stromovým ohrožujícím bezpečnost nebo plynulost drážní dopravy nebo provozuschopnost dráhy.

- (4) *Provozovatel dráhy je povinen při výkonu jeho práva podle odstavce 3 co nejvíce šetřit práv vlastníků a uživatelů dotčených nemovitostí a vstup na jejich nemovitosti jim předem oznámit. Po skončení prací je povinen uvést nemovitost do předchozího stavu, a není-li to možné s ohledem na povahu provedených prací, do stavu odpovídajícího jejímu předchozímu účelu nebo způsobu užívání. Provozovatel dráhy je rovněž povinen na žádost vlastníka dotčené nemovitosti na svůj náklad provést likvidaci vzniklého klestu a zbytků po těžbě.*
- (5) *Byl-li vlastník nebo uživatel nemovitosti v důsledku výkonu práva provozovatele dráhy podle odstavce 3 omezen v obvyklém užívání nemovitosti nebo vznikla-li mu škoda, má právo na přiměřenou jednorázovou náhradu; toto právo lze uplatnit u provozovatele dráhy do 2 let ode dne, kdy k omezení nebo vzniku škody došlo, jinak právo zaniká.*

Podle odstavce 5 má tedy vlastník nebo uživatel nemovitosti právo na náhradu škody vzniklé v důsledku uplatnění práva provozovatele dráhy na eliminaci negativních vlivů ohrožujících bezpečnost dráhy. Ve vztahu k zásahům na stromech pak takové právo nabývá provozovatel po předchozím upozornění, kdy tak neučiní vlastník.

Předmětná ustanovení lesního zákona č. 289/1995 Sb.

Lesní zákon jasně stanoví odpovědnost za bezpečnost vlastnickovy ohrožené nemovitosti a také přesně stanoví vlastníkově lesa strpět prováděná opatření k zajištění bezpečnosti. Rozsah opatření při neshodě obou stran v daném případě stanovuje orgán státní správy lesů.

§ 22

Bezpečnost osob a majetku

- (1) *Vlastníci nemovitostí nebo investoři staveb a zařízení jsou povinni provést na svůj náklad nezbytně nutná opatření, kterými jsou nebo budou jejich pozemky, stavby a zařízení zabezpečeny před škodami způsobenými zejména sesuvem půdy, padáním kamenů, pádem stromů nebo jejich částí, přesahem větví a kořenů, zastíněním a lavinami z pozemků určených k plnění funkcí lesa; tato opatření jsou oprávněni provést i na pozemcích určených k plnění funkcí lesa. Rozsah a způsob zabezpečovacích opatření stanoví orgán státní správy lesů, pokud není podle zvláštních předpisů příslušný jiný orgán státní správy. Vlastník pozemků určených k plnění funkcí lesa je povinen provedení opatření strpět.*
- (2) *Vyžaduje-li zajištění bezpečnosti osob a majetku kromě opatření uvedených v odstavci 1 i změnu ve způsobu hospodaření v lese nebo omezení ve využívání pozemků určených k plnění funkcí lesa, rozhodne orgán státní správy lesů o dalších opatřeních a určí, kdo ponese náklady s tím spojené a kdo nahradí vlastníku lesa případnou újmu. Ustanovení zvláštních předpisů zůstávají nedotčena**.*

* Např. zákon č. 50/1976 Sb., zákon č. 138/1973 Sb., o vodách (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě, ve znění pozdějších předpisů.

** Např. zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách.

V poznámkách pod čarou je uveden jako příklad zákona, který nemá být ustanoveními lesního zákona dotčen, zákon 266/1994 Sb., o dráhách, v platném znění. Toto ustanovení lze tedy chápat tak, že v daném případě v otázkách bezpečnosti osob a majetku je zákon o dráhách nadřazen lesnímu zákonu.

Nejedná-li se o lesní pozemek, na kterém má být kácení dřevin prováděno, je zapotřebí postupovat v souladu s literou zákona č. 114/1992 Sb., ze dne 19. února 1992, o ochraně přírody a krajiny, v platném znění (dále jen „zákon o ochraně přírody“).

Předmětná ustanovení zákona o ochraně přírody č. 114/1992 Sb.

§ 8

Povolení ke kácení dřevin

- (1) *Ke kácení dřevin je nezbytné povolení orgánu ochrany přírody, není-li dále stanoveno jinak.*
- (2) *Povolení není třeba ke kácení dřevin z důvodů pěstebních, to je za účelem obnovy porostů nebo při provádění výchovné probírky porostů, při údržbě břehových porostů prováděné při správě vodních toků, k odstraňování dřevin v ochranném pásmu zařízení elektrizační a plynárenské soustavy prováděném při provozování těchto soustav a z důvodů zdravotních, není-li v tomto zákoně stanoveno jinak. Kácení z těchto důvodů musí být oznámeno písemně nejméně 15 dnů předem orgánu ochrany přírody, který je může pozastavit, omezit nebo zakázat, pokud odporuje požadavkům na ochranu dřevin.*
- (3) *Povolení není třeba ke kácení dřevin se stanovenou velikostí, popřípadě jinou charakteristikou. Tuto velikost, popřípadě jinou charakteristiku stanoví Ministerstvo životního prostředí obecně závazným právním předpisem.*
- (4) *Povolení není třeba ke kácení dřevin, je-li jejich stavem zřejmě a bezprostředně ohrožen život či zdraví nebo hrozí-li škoda značného rozsahu. Ten, kdo za těchto podmínek provede kácení, oznámí je orgánu ochrany přírody do 15 dnů od provedení kácení.*
- (5) *Ministerstvo životního prostředí stanoví prováděcím právním předpisem nedovolené zásahy do dřevin, které jsou v rozporu s požadavky na jejich ochranu, náležitosti žádosti o povolení kácení dřevin rostoucích mimo les, náležitosti oznámení o kácení dřevin a období, ve kterém se kácení dřevin **zpravidla** provádí.*

Z výše citovaných ustanovení lze dovodit provádění zásahů mimo pozemky určené k plnění funkcí lesa (a to zejména kácení dřevin) v několika režimech. Nejméně problémové jsou dřeviny nepodléhající povolovací povinnosti. V případě ochranného pásma dráhy je pak nutné zohlednit míru ohrožení. Tři základní varianty, které lze jednoduše vyčíst i z rozsudku Krajského soudu v Hradci Králové – pobočka Pardubice čj. 52A22/2017-115 ze dne 1.11.2017 „... i v případě kácení dřevin v obvodu dráhy je dána věcná příslušnost orgánu ochrany přírody a ... provozovatel dráhy byl povinen v daném případě postupovat podle příslušných ustanovení zákona o ochraně přírody a krajiny, tj. buď že měl požádat o vydání příslušného povolení orgánu ochrany přírody ke kácení dřevin (§ 8 odst. 1 ZOPK), anebo měl oznámit orgánu ochrany přírody i 5 dnů

předem kácení dřevin v ochranném pásmu ... (§ 8 odst. 2 ZOPK), případně pokud kácení provedl z důvodů zřejmého a bezprostředního ohrožení života či zdraví či hrozby škody značného rozsahu, tak měl toto kácení oznámit orgánu ochrany přírody do 15 dnů od provedení kácení (§ 8 odst. 4 ZOPK).“

Na pozemcích PUPFL (pozemek určený k plnění funkcí lesa) by nemělo docházet k vážným střetům ve věci kácení dřevin. Kompetence k případnému těžebnímu zásahu jsou vlastníkovu nemovitosti, ohrožené dřevinou rostoucí v její blízkosti, jasně dány. Obdobně platí i zákon o ochraně přírody. Je-li stavem dřevin zřejmě a bezprostředně ohrožen život či zdraví nebo hrozí-li škoda značného rozsahu, lze provést kácení, je však nutno to oznámit do 15 dnů od provedení kácení orgánu ochrany přírody. V současnosti není na kácení dřevin mimo les zapotřebí povolení na dřeviny, jejichž obvod ve výšce 1,3 m od země nepřesáhne 80 cm. Legislativu kácení dřevin rostoucích na pozemcích mimo les je nutno bedlivě sledovat: např. před poslední novelou prováděcí vyhlášky byla stanovena povinnost žádat o povolení kácení vždy, když rostl strom na pozemku právnické osoby. V současné době se zvažuje i právní úprava, jež by vymezovala obvod kmene ve výčetní tloušťce podle taxonu dané dřeviny.

Jiná situace ovšem platí v případě chráněných oblastí a přírodních rezervací, a to zejména tehdy, když ochrana území není v katastru nemovitostí uvedena. V takovém případě existuje riziko, že může dojít ke kácení v přírodních rezervacích, neboť nebude známa skutečnost, že se o přírodní rezervaci jedná. V takovém případě se bude muset firma či zadavatel prací obhájit ustanovením § 11 zákona ze dne 28. dubna 1992, 265/1992 Sb., o zápisech vlastnických a jiných věcných práv k nemovitostem, jež stanoví „*Ten, kdo vychází ze zápisu v katastru učiněného po 1. lednu 1993, je v dobré víře, že stav katastru odpovídá skutečnému stavu věci, ledaže musel vědět, že stav zápisů v katastru neodpovídá skutečnosti.*“

Jak na vlastníka dráhy, tak na vlastníka okolních nemovitostí dopadá prevenční povinnost, jejíž rozsah je u obou významně odlišný. Vlastník přilehlého pozemku je zatížen obecnou prevenční povinností spočívající zejména v povinnosti řádně pečovat o porosty rostoucí na pozemku. Primárně je prevenční povinnost vlastníka či provozovatele dráhy provést a zajistit ochranná opatření dráhy. Samotní vlastníci přilehlých pozemků však nemohou na svoji prevenční povinnost rezignovat, a to s ohledem na možnost vzniku solidární, tedy společné a nerozdílné odpovědnosti za vzniklou škodu (újmu).

Povinnost k provedení ochranných opatření může být vlastníkovu přilehlého pozemku uložena jen rozhodnutím drážního správního úřadu vydaným podle § 10 zákona o dráhách.

Vyplývá-li z výše uvedených textů, že výzva provozovatele dráhy k odstranění zdroje rizika adresované vlastníkovu přilehlého pozemku je vydána na základě rozhodnutí drážního správního úřadu podle § 10 zákona o dráhách, je třeba připustit i paralelní existenci rozhodnutí orgánu státní správy lesů vydaného podle § 22 lesního zákona. Rozhodnutí vydané jako druhé by zde mělo respektovat rozhodnutí, které bylo vydané jako první. Je tedy v zájmu vlastníků pozemků určených k plnění funkcí lesa, aby iniciovali vydání rozhodnutí podle § 22 lesního zákona jako první. Takovéto jednání je možné vnímat jako splnění jejich prevenční povinnosti.

Právní normy pro práci s přenosnou motorovou pilou

Při provádění veškerých činností jsou pracovníci vystaveni četným legislativním omezením. V podstatě lze říci, že občan na daném území autonomního státu je při svém konání omezen souborem právních norem. Obecně platí zásada, co není zákonem zakázáno, je občanům povoleno. Právní normy musí být bezezbytku respektovány, v případě protichůdných ustanovení jednotlivých norem je nutné postupovat v souladu s principem hierarchie právních norem, to znamená ctít přednostně normu vyšší před normou nižší (v posloupnosti zákon, nařízení vlády, vyhláška). Dále je pak zapotřebí upřednostňovat speciální právní normy před právními normami obecnými.

Z povahy prováděných prací je vždy zapotřebí, aby se pracovník seznámil se všemi ustanoveními právních norem, které by se vykonávané činnosti mohly dotýkat. Při uplatnění jak motomanuálních postupů těžby dříví, tak i těžebně dopravních strojů v ochranných pásmech distribuční soustavy a při její údržbě je potřeba respektovat zejména právní normy dotýkající se distribuci elektrické energie, lesního zákona a zákona o ochraně přírody, včetně prováděcích vyhlášek, jakož i legislativu zabývající se bezpečností a ochranou zdraví při práci.

Zejména pro neškoleného či začínajícího pracovníka je práce s motorovou pilou značně nebezpečná činnost. Toto riziko je poté značně zvýšeno při těžbě dříví v nestandardních situacích, typických při údržbě porostů v ochranných pásmech v ochranných pásmech elektrických rozvodných sítí či železniční dopravní cesty. Proto je nutné, aby pracovníci vykonávající tyto práce dodržovali stanovená nařízení a zásady. Veškerá tato ustanovení mají za cíl pokud možno rizikové faktory těchto činností odstranit, nebo alespoň eliminovat.

S vývojem motorových pil docházelo k aktualizaci a propracovanosti legislativních předpisů. V současnosti jsou vedle zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce v platném znění, zejména v dané oblasti činnosti relevantní dva právní předpisy: nařízení vlády č. 339/2017 Sb., o bližších požadavcích na způsob organizace práce a pracovních postupů při práci v lese a na pracovištích obdobného charakteru a nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Nařízení vlády č. 339/2017 Sb., o bližších požadavcích na způsob organizace práce a pracovních postupů při práci v lese a na pracovištích obdobného charakteru, se skládá ze čtrnácti paragrafů. Při provádění prací v údržbě ochranných pásmech distribuční soustavy je třeba respektovat zejména §6 až §12.

Při provádění prací údržby porostů v ochranných pásmech distribuční soustavy, která se nacházejí ve svahu či při využití kácení stromů metodou postupného kácení, je zapotřebí respektovat i nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. Toto nařízení obsahuje 7 paragrafů a přílohu, která je rozdělena do 11 částí (Zajištění proti pádu technickou konstrukcí; Zajištění proti pádu osobními ochrannými prostředky; Používání žebříků; Zajištění proti pádu předmětů a materiálu; Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí; Práce na střeše; Dočasné stavební konstrukce; Shazování předmětů a materiálu; Přerušování práce ve výškách; Krátkodobé práce ve výškách a Školení zaměstnanců).

Jakákoliv práce s motorovou pilou, která je vykonávaná nesprávně, se stává nebezpečnou činností. V České republice zařazuje současná právní úprava pracovníky

obsluhující ruční motorovou řetězovou pilu mezi volné živnosti, čímž byl trh práce s motorovou pilou v lesním hospodářství zcela liberalizován. Ze statistik vedených v uplynulých deseti letech jasně vyplývá, že lesnictví dostihuje v pracovní úrazovosti hornictví a hutnictví, a že je dřevorubec jednou z profesí, ve kterých dochází nejčastěji ke smrtelným úrazům a nejvyšší četnosti pracovních úrazů.

Bezpečnost práce při práci s motorovou pilou je spjata s mnoha předpisy. Patří k nim např. zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce v platném znění, zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky. Dále jsou to již popsání nařízení vlády č. 28/2002 Sb., 378/2001 Sb. požadavky na bezpečný provoz a používání strojů a celá řada technických norem (ČSN EN 608 (470194) Zemědělské a lesnické stroje – Přenosné řetězové pily – Bezpečnost, ČSN EN ISO 11681-1 (470195), Lesnické stroje – Bezpečnostní požadavky a zkoušení přenosných řetězových pil – Část 1. Řetězové pily pro lesní práce apod.)

Vzhledem k vyšší úrazovosti při práci s motorovou pilou je nezbytné dodržovat výše uvedené právní předpisy a obecná bezpečnostní opatření. Ta jsou ve většině případů popsána i v návodech k použití jednotlivých motorových pil nebo v odborné literatuře. Tyto návody však někdy nectí vyšší právní normy našeho státu, protože se jedná o prostý překlad do českého jazyka (mnohdy značně neodborný). V takovém případě má místní právní norma přednost.

Jak již bylo uvedeno, nařízení vlády obsahuje celkem 14 paragrafů. Níže jsou uvedeny paragrafy, které mají k problematice kácení dřevin v ochranných pásmech dráhy přímý vztah.

Předmětná ustanovení nařízení vlády č. 339/2017 Sb.

§ 6

Těžba dříví

- (1) *Zaměstnavatel musí zajistit, aby zaměstnanec při kácení stromu zohlednil druh dřeviny, průměr a výšku kmene, stáří a zdravotní stav stromu i tvar koruny a stanovil směr kácení.*
- (2) *Při kácení stromu musí zaměstnavatel zajistit, aby zaměstnanci nepracovali*
 - a) *osamoceně,*
 - b) *za povětrnostní situace, kdy nelze u káceného stromu bezpečně dodržet určený směr kácení,*
 - c) *za povětrnostní situace, kdy korigovaná teplota je $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ a nižší,*
 - d) *za snížené viditelnosti, nelze-li dohlédnout alespoň na vzdálenost rovnou dvojnásobné výšce káceného stromu,*
 - e) *na svazích, kde současně nad sebou pracují i jiní zaměstnanci tehdy, hrozí-li nebezpečí samovolného pohybu dříví,*
 - f) *v ohroženém prostoru zavěšeného nebo podříznutého stojícího stromu, do kterého lze předpokládat pád tohoto stromu, úměrně zvětšeném ve vztahu k naklonění, velikostí úhlu mezi patou a špicí stromu a k terénu,*
 - g) *při odvětňování, odkorňování nebo zkracování stromu ve vzdálenosti méně než 5 metrů mezi sebou,*
 - h) *současně na jednom stromu.*
- (3) *Při těžební činnosti zaměstnavatel musí zajistit, aby zaměstnanci nekáčeli jiný strom přes strom zavěšený, nevstupovali na zavěšený strom, neuvolňovali*

- zavěšený strom podřezáváním stromu, na kterém zavěšený strom spočívá, a neodřezávali zavěšený strom po špalcích.*
- (4) *Zaměstnavatel musí zajistit, aby se při kácení stromu, tj. od započetí hlavního řezu až do dopadu stromu na zem, v ohroženém prostoru, kterým se rozumí kruhová plocha o poloměru nejméně dvojnásobku výšky káceného stromu, nenacházely fyzické osoby s výjimkou káčeče, pomocníka káčeče, popřípadě vedoucího zaměstnance kontrolujícího kácení.*
 - (5) *Práci samostatně pracujících zaměstnanců při těžbě dříví musí zaměstnavatel organizovat tak, aby byla zajištěna jejich pravidelná kontrola minimálně každých 30 minut v průběhu pracovní doby a aby zaměstnanec nepracoval za podmínek, kdy nemůže sám zajistit bezpečné kácení stromů.*
 - (6) *Při těžební činnosti zaměstnavatel musí zajistit, aby všichni zaměstnanci a jiné fyzické osoby, které se pohybují s vědomím zaměstnavatele v prostoru, kde hrozí nebezpečí zejména pádu větví a stromů, používali ochranné přilby.*
 - (7) *Zaměstnavatel musí zajistit, aby zaměstnanec měl před zahájením kácení stromu zabezpečenou ústupovou cestu šikmo dozadu od zamýšleného směru pádu stromu tak, aby mohl ustoupit dřívě, než strom dopadne na zem; současně musí před zahájením kácení zajistit vyčištění blízkého okolí káceného stromu od překážek, provedení odřezání zesílených kořenových náběhů a odvětvení spodní části stromu tak, aby větve byly odřezávány nabíhající částí pilového řetězu směrem shora dolů, a to maximálně do výšky ramen zaměstnance.*
 - (8) *Při kácení stromu o průměru nad 15 cm na pařezu musí zaměstnavatel zajistit, aby byl směrový zářez proveden do hloubky jedné pětiny až jedné třetiny průměru stromu; výška směrového zářezu se musí rovnat dvěma třetinám jeho hloubky a hlavní řez se vede vodorovně v horní polovině směrového zářezu. K zajištění bezpečného pádu stromu do určeného směru se ponechá nedořez hlavního řezu o šířce nejméně 2 cm. U stromu do průměru 15 cm na pařezu lze směrový zářez nahradit vodorovným řezem. Proti sevření řetězové pily a k usměrnění stromu do směru pádu se do hlavního řezu vloží vhodná pomůcka, například dřevorubecká lopatka nebo klín.*
 - (9) *Při kácení stromů vychýlených mimo těžiště, napružených nebo zmrzlých musí zaměstnavatel zajistit, aby byl používán kmenový spínač. Při zpracování napružených stromů musí zaměstnavatel zajistit, aby první řez byl veden na straně tlaku, doříznutí kmene bylo provedeno na straně tahu a aby zaměstnanec stál mimo směr pružení.*
 - (10) *Při odvětvování, odkorňování a manipulaci stromu na svahu zaměstnavatel musí zajistit, aby práce byly prováděny z horní strany svahu nad stromem.*
 - (11) *Zaměstnavatel musí zajistit, aby při mechanizované těžbě dříví byla před nasazením mechanizačního prostředku pro těžbu dříví provedena příprava pracoviště tak, aby byly porosty rozčleněny, určen počet a směr vyklizovacích linek pro soustředování dříví a určen počet a provedeno vyznačení odpovídajících manipulačních a skladovacích prostor; současně musí být dodržena stabilita mechanizačního prostředku. Při nasazení více mechanizačních prostředků na jednom pracovišti musí být jejich provoz koordinován.*
 - (12) *Ohroženým prostorem při použití harvestoru se rozumí kruhová plocha o poloměru nejméně dvojnásobku výšky káceného stromu, prodlouženém o délku*

pracovního ramene stroje. Ohroženým prostorem při použití vyvážecí soupravy se rozumí kruhová plocha poloměru nejméně délky vyváženého nebo zpracovávaného dříví, prodlouženém o délku pracovního ramene stroje.

§ 7

Zpracování polomů, vývratů, polovývratů a zlomů a práce v obtížných podmínkách

- (1) Zaměstnavatel musí zajistit, aby zpracování polomů a jednotlivých vývratů, polovývratů a zlomů prováděli pouze zaměstnanci, kteří byli k této činnosti se zaměřením na zpracování kalamity vyškoleni a jejich znalosti a dovednosti byly zaměstnavatelem ověřeny.
- (2) Zaměstnavatel musí zajistit, aby vývraty, polovývraty a podříznuté stojící nebo zavěšené stromy byly uvolněny přednostně. Nepodaří-li se uvolnit zavěšený strom ani po vyčerpání všech dostupných možností během pracovní doby, musí být ohrožený prostor zabezpečen proti vstupu nepovolovaných osob a zavěšený strom uvolněn nejpozději v průběhu následujícího kalendářního dne. Při uvolňování zavěšeného stromu lze použít některý z následujících způsobů
 - a) uvolnění stromu pomocí mechanizačního prostředku nebo potahu,
 - b) otáčení zavěšeného stromu kolem jeho podélné osy,
 - c) odsunování paty stromu pákou,
 - d) rozkývání stromu v příčné ose kmene,
 - e) uvolnění speciálním stahovákem.
- (3) Při zpracování polomů musí zaměstnavatel zajistit, aby
 - a) zaměstnanec nepracoval osamoceně,
 - b) všechny přístupové cesty a přibližovací linky byly uvolněny přednostně,
 - c) postup těžby směřoval od přibližovacích linek do porostu, přičemž se přednostně odstraňovaly zlomy, zavěšené a polovyvrácené stromy,
 - d) nakupené vývraty byly zpracovávány až po vytažení stromu mechanizačním prostředkem,
 - e) před každým provedením řezu kromě odvětvování měl zaměstnanec připravenou bezpečnou ústupovou cestu,
 - f) při odřezávání vývratu byl kořenový koláč před oddělením stromu bezpečně zajištěn proti zvrácení; je-li kořenový koláč nakloněn ve směru ležícího stromu, může být kmen oddělen ve vzdálenosti rovnající se výšce koláče, případně dále,
 - g) v terénních podmínkách dostupných pro mechanizační prostředek byl kořenový koláč po oddělení kmene vrácen mechanizačním prostředkem do původní polohy a následně zpracován,
 - h) vracení kořenového koláče do původní polohy nebylo v žádném případě prováděno pomocí lanového zařízení.
- (4) Zaměstnavatel musí zajistit, aby práce v obtížných pracovních podmínkách, kterými jsou zejména kácení stromů v obvodu dráhy, u pozemních komunikací a značených turistických cest, jakož i veškeré činnosti, při nichž může být ohrožen život nebo zdraví fyzických osob nepodílejících se na pracích v lese nebo na pracovištích obdobného charakteru, byly prováděny jen za trvalého dozoru jedné nebo více osob zajištěných zaměstnavatelem.

§ 8

Práce s řetězovou pilou

- (1) Zaměstnavatel musí zajistit, aby řetězové pily nebyly používány bez
 - a) krytu pohybujících se částí řetězové pily, mimo činné části pilového řetězu,
 - b) účinného antivibračního systému,
 - c) zachycovače roztrženého řetězu,
 - d) účinné bezpečnostní brzdy řetězu, a aby tyto bezpečnostní prvky byly během používání řetězové pily plně funkční.
- (2) Zaměstnavatel musí zajistit, aby řetězová pila se spalovacím motorem nebyla používána bez
 - a) tlumiče výfuku,
 - b) spojky automatického vypínání chodu řetězu při volnoběžném chodu motoru,
 - c) funkční dlaňové pojistky, umístěné v horní části zadní rukojeti řetězové pily.
- (3) Zaměstnavatel musí zajistit, aby obsluhou řetězové pily byl pověřen pouze zaměstnanec starší 18 let, který je k uvedené činnosti zdravotně způsobilý.
- (4) Zaměstnavatel musí zajistit, aby zaměstnanec při práci s řetězovou pilou při těžební a pěstební činnosti a údržbě zeleně vždy používal ochranný oděv a pracovní obuv odolnou proti pořezání a další osobní ochranné pracovní prostředky stanovené zaměstnavatelem, s přihlédnutím k návodu výrobce na obsluhu řetězové pily.
- (5) Při práci s řetězovou pilou zaměstnavatel musí zajistit, aby zaměstnanci
 - a) neprováděli práce ze žebříku,
 - b) nepřidržovali rozřezávané dříví rukou nebo nohou,
 - c) před začátkem a v průběhu práce podle potřeby kontrolovali stav bezpečnostních prvků řetězové pily, a pokud bezpečnostní prvky nejsou funkční, řetězovou pilu nepoužívali,
 - d) startovali motorovou pilu způsobem, který neohrozí zaměstnance nebo jiné fyzické osoby vyskytující se na pracovišti, a v souladu s návodem výrobce pro obsluhu řetězové pily,
 - e) zastavovali chod motoru řetězové pily, pokud přecházejí na pracovišti na vzdálenost větší než 150 m, pokud podmínky bezpečné práce nevyžadují zastavení chodu motoru již při menší vzdálenosti,
 - f) při přecházení s řetězovou pilou s motorem v chodu vždy zablokovali chod pilového řetězu bezpečnostní brzdou řetězu,
 - g) převáželi řetězovou pilu s nasazeným ochranným krytem nebo s demontovanou řezací částí,
 - h) zastavovali chod motoru řetězové pily, pokud provádějí opravu a údržbu motorové nebo řezací části řetězové pily, mimo seřízení karburátoru,
 - i) nepracovali osamoceně,
 - j) při doplňování paliva do řetězové pily dbali náležitě opatrnosti s ohledem na nebezpečí vzniku požáru při styku paliva s horkými částmi řetězové pily a důsledně dodržovali návod výrobce pro obsluhu řetězové pily.
- (6) O výsledcích revizí, kontrol a oprav řetězové pily musí zaměstnavatel po celou dobu jejího provozu vést evidenci.

§ 9

Soustředování dříví

- (1) *Při soustředování dříví zaměstnavatel musí zajistit, aby*
- a) *nebyla překročena povolená svahová dostupnost mechanizačního prostředku, stanovená výrobcem,*
 - b) *zaměstnanci nevstupovali na soustředované dříví a nepřekračovali je za jeho pohybu,*
 - c) *nedocházelo k bezúvazkovému soustředování dříví na pracovišti, kde hrozí nebezpečí samovolného pohybu dříví,*
 - d) *zaměstnanci se nezdržovali ve vnitřních úhlech lana navijáku, mezi lany, pod lany, pod zavěšeným nákladem a v prodlouženém směru napnutých lan a neusměrňovali náklad rukou, jsou-li lana navijáku v pohybu,*
 - e) *v kabině mechanizačního prostředku nebylo volně položené nářadí,*
 - f) *při jízdě nebyly mimo kabinu mechanizačního prostředku převáženy další osoby; při přibližování dříví ani v kabině,*
 - g) *byl dodržován zákaz vstupu do ohroženého prostoru a byly používány bezpečnostní značky, značení a signály a před zahájením soustředování dříví byly odstraněny překážky z přibližovacích linek a určeny ohrožené prostory pro jednotlivé pracovní operace, zejména prostory k plnění pohonných hmot a k údržbě používaných zařízení a určen počet a umístění skládek dříví,*
 - h) *soustředování dříví vrtulníkem bylo prováděno na základě místního provozního bezpečnostního předpisu zpracovaného pro dané pracoviště,*
 - i) *na pracovišti, kde hrozí nebezpečí samovolného pohybu dříví a ztráta stability mechanizačního prostředku při provozu, se dříví vyklizovalo lanem pomocí směrové kladky; uvolňování dříví na svahu ručním nářadím a upínání úvazku musí být prováděno vždy z horní strany svahu nad ležícím stromem,*
 - j) *při soustředování dříví lanovým zařízením se navijecí bubny spouštěly jen na znamení zaměstnance, který dříví připevňuje nebo uvolňuje, a přitom se používala stanovená signalizace a zaměstnanec, který dříví připevňuje nebo uvolňuje, sledoval jeho pohyb a přitom se pohyboval tak, aby nedošlo k jeho zasažení uvolněnou kladkou, přetrženým lanem nebo odvalujícím se dřívím; při zachycení dříví o překážku musí být dán signál k zastavení chodu lanového zařízení,*
 - k) *byl na skládkách respektován přirozený sklon soustředovaného dříví podle § 11 odst. 2.*
- (2) *Při soustředování dříví koňským potahem musí být zaměstnavatelem zajištěno, aby byl úvazek před upevněním nebo sejmutím z dříví odepnut od potahu, kvůli vyloučení možného zranění zaměstnance při náhlém pohybu potahu; dále aby zaměstnanec doprovázel vlečené dříví v bezpečné vzdálenosti, na svahu z horní strany nad potahem, v zatáčkách vedl koně z vnitřní strany a při vedení koně si neomotával opratě kolem ruky nebo těla.*
- (3) *Výjimečně, v případě slabých a krátkých sortimentů dříví, se vyklizování a přenášení dříví provádí ručně. Při volném spouštění výřezů ze svahu se v ohroženém prostoru nesmí nacházet žádné fyzické osoby.*

§ 10

Odvoz dříví

- (1) *Při odvozu dříví musí zaměstnavatel zajistit, aby zaměstnanci*
 - a) *neprováděli nakládku na odvozní prostředek nebo vykládku z odvozního prostředku, který není zajištěn proti pohybu a převrácení,*
 - b) *nezdržovali se v ohroženém prostoru nakládaného nebo skládaného dříví,*
 - c) *nepřeváželi dříví nezajištěné proti pohybu a vypadnutí z odvozního prostředku,*
 - d) *nevstupovali po odjištění klanic mezi soupravu a skládku,*
 - e) *a jiné fyzické osoby, které se pohybují v prostoru nakládaného nebo skládaného dříví, používali ochranné přilby.*
- (2) *Na ložnou plochu odvozního prostředku se dříví ukládá tak, aby náklad u klanic nepřesahoval více než polovinou oblíny kmene a střed nákladu nepřesahoval výšku klanic o více než 35 cm. Pro výstup na ložnou plochu musí být odvozní prostředek vybaven žebříky nebo pevně zabudovanými stupadly.*
- (3) *Pro práci se zdvihacím zařízením v ochranném pásmu zařízení elektrizační soustavy nebo v jeho bezprostřední blízkosti musí zaměstnavatel dodržovat požadavky zvláštního právního předpisu.*

§ 11

Manipulace a skladování dříví

- (1) *Při manipulaci a skladování dříví musí zaměstnavatel zajistit, aby zaměstnanci*
 - a) *na manipulační lince neuváděli zkracovací pilu do řezu, pokud není dříví v klidu a stabilizováno,*
 - b) *nerozřezávali překřížené dříví a při navalování dříví k dopravníku používali ruční nářadí,*
 - c) *nepohybovali se po konstrukci nadúrovňových dopravníků a nepřekračovali podélné dopravníky za chodu mimo určené přechody,*
 - d) *nevstupovali na uskladněné dříví,*
 - e) *nevyprošťovali ručně lana navijáku a nepřekračovali je, jsou-li v pohybu, a nezdržovali se v ohroženém prostoru rozvalovaného dříví.*
- (2) *K zabránění samovolnému pohybu dříví při jeho volném uskladňování na skládce musí zaměstnavatel zajistit, aby nebyl překročen přirozený sklon uskladněného dříví; k zajištění se použijí zajišťovací klíny. Přirozeným sklonem se rozumí takový sklon boku hromady dříví, při němž při zajištění nejnižší vrstvy proti rozvalení nedojde k samovolnému rozvalení dalších vrstev dříví, aniž by byly tyto vrstvy proti rozvalení zajištěny. Takový sklon nesmí překročit hodnotu 1,73 : 1.*
- (3) *Při ručním navalování kulatiny musí zaměstnavatel zajistit, aby uskladněné dříví nepřesáhlo výšku 1,5 m; manipulace se provádí po jednotlivých kusech dříví uložených v jedné vrstvě pomocí ručního nářadí.*

§ 12

Práce ve výškách

- (1) *Při práci ve výškách na stojících stromech zaměstnavatel musí zajistit, aby zaměstnanci*
 - a) *nepracovali v koruně stojícího stromu, pokud nejsou vybaveni pro práci ve výškách; v koruně stojícího stromu smí pracovat pouze jeden zaměstnanec, který musí být jištěn dalším zaměstnancem stojícím u paty stromu,*
 - b) *nepracovali při povětrnostní situaci, kdy dochází k nebezpečnému výkyvu korun stromů,*
 - c) *nepracovali při teplotě vzduchu, korigované účinky proudícího vzduchu, nižší než $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ během pracovní doby,*
 - d) *nepracovali osamoceně,*
 - e) *pro výstup do korun stromů používali stanovené prostředky, zejména bezpečnostní postroj nebo poutací řemeny a ocelové stupačky.*
- (2) *Před zahájením prací ve výškách na stojících stromech musí zaměstnavatel vymezit ohrožený prostor a stanovit pravidla signalizace mezi zaměstnancem stojícím na zemi a zaměstnancem provádějícím práce ve výškách. Ruční nářadí se do koruny stromu dopravuje pomocí lana, jeho použití zajišťuje k této činnosti určený zaměstnanec.*
- (3) *Zaměstnavatel musí zajistit, aby se odřezávání větví koruny stojícího stromu pomocí řetězové pily provádělo z pracovní plošiny nebo, není-li to z důvodů spouštějících v povaze terénu možné, za použití jiné speciální techniky určené pro práci ve výškách. Zaměstnanec i řetězová pila musí být při výstupu do koruny stromu, během práce i při sestupu zajištěni proti pádu samostatnými jisticími prostředky, upevněnými mimo zónu prováděné práce.*
- (4) *Pro práci ve výškách s řetězovou pilou musí zaměstnavatel zajistit zpracování místního provozního bezpečnostního předpisu.*

Předmětná ustanovení nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky obsahuje 7 paragrafů a přílohu, která je rozdělena do 11 částí (Zajištění proti pádu technickou konstrukcí; Zajištění proti pádu osobními ochrannými prostředky; Používání žebříků; Zajištění proti pádu předmětů a materiálů; Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí; Práce na střeše; Dočasné stavební konstrukce; Shazování předmětů a materiálů; Přerušování práce ve výškách; Krátkodobé práce ve výškách a Školení zaměstnanců).

§ 3

- (4) *Ochranu proti pádu není nutné provádět*
 - a) *na souvislé ploše, jejíž sklon od vodorovné roviny nepřesahuje 10 ° , pokud pracoviště, popřípadě přístupová komunikace, jsou vymezeny vhodnou ochranou proti pádu, například zábranou umístěnou ve vzdálenosti nejméně 1,5 m od okraje, na němž hrozí nebezpečí pádu (dále jen „volný okraj“),...*

II. Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky

1. *Zaměstnavatel zajistí, aby zvolené osobní ochranné pracovní prostředky odpovídaly povaze prováděné práce, předpokládaným rizikům a povětrnostní situaci, umožňovaly bezpečný pohyb a aby byly pravidelně prohlíženy a zkoušeny v souladu s požadavky průvodní dokumentace; přitom smí být použity pouze osobní ochranné pracovní prostředky, které splňují požadavky stanovené zvláštními právními předpisy).*
2. *Podle účelu a způsobu použití se rozlišují*
 - a) *osobní ochranné pracovní prostředky pro pracovní polohování a prevenci proti pádům z výšky (pracovní polohovací systémy),*
 - b) *osobní ochranné pracovní prostředky proti pádům z výšky (systémy zachycení pádu).*
3. *Osobní ochranné pracovní prostředky se používají samostatně nebo v kombinaci prvků a součástí systémů a v souladu s návody k používání dodanými výrobcem tak, že je*
 - a) *zaměstnanci zamezen přístup do prostoru, v němž hrozí nebezpečí pádu (1,5 m od volného okraje),*
 - b) *zaměstnanec udržován v pracovní poloze tak, že pádu z výšky je zcela zabráněno, nebo*
 - c) *pád bezpečně zachycen a zachyceného zaměstnance lze neprodleně a bezpečně vyprostit, popřípadě dopravit do bezpečného místa; k zachycení pádu musí dojít v dostatečné výšce nad překážkou (terénem, podlahou konstrukcí apod.), aby se vyloučilo zranění zaměstnance.*
4. *Zaměstnanec se musí před použitím osobních ochranných pracovních prostředků přesvědčit o jejich kompletnosti, provozuschopnosti a nezávadném stavu.*
5. *Vhodný osobní ochranný pracovní prostředek proti pádu, popřípadě pracovní polohovací systém, včetně kotevních míst, musí být určen v technologickém postupu. Pokud se jedná o práce, které zpracování technologického postupu nevyžadují, určí vhodný způsob zajištění proti pádu, respektive pracovního polohování, včetně míst kotvení, odborně způsobilý zaměstnanec pověřený zaměstnavatelem. Místo kotvení osobního ochranného pracovního prostředku proti pádu musí být ve směru pádu dostatečně odolné.*
6. *Přístupy v závěsu na laně a pracovní polohovací systémy lze používat jen v případech, kdy z posouzení rizik vyplývá, že práce může být při použití těchto prostředků vykonána bezpečně a že použití jiných prostředků není opodstatněné. S ohledem na související rizika, čas potřebný pro provedení práce a plnění ergonomických požadavků musí být přednostně používána sedačka s vhodnými doplňky.*
7. *Použití závěsu na laně s prostředky pro pracovní polohování je dále možné, jen pokud*
 - a) *systém je tvořen nejméně dvěma nezávislými lany, přičemž jedno slouží jako nosný prostředek pro výstup, sestup a zavěšení v požadované poloze (pracovní lano) a druhé jako záložní (zajišťovací lano),*
 - b) *zaměstnanec používá zachycovací postroj, který je prostřednictvím pohyblivého zachycovače pádu, jenž sleduje pohyb zaměstnance, připojen k zajišťovacímu lanu,*

- c) *k pohybu po pracovním laně se používají výhradně k tomu určené prostředky pro výstup a sestup (např. slaňovací prostředky) a připojení k pracovnímu lanu zahrnuje samosvorný systém k zabránění pádu zaměstnance, který ztratí kontrolu nad svými pohyby,*
 - d) *nářadí a další vybavení užívané při práci je přichyceno k postroji nebo k sedačce, popřípadě jinak zajištěno proti pádu,*
 - e) *práce je prováděna podle zpracovaného technologického postupu a pod dozorem tak, aby zaměstnanec konající práci mohl být v případě nouze neprodleně vyproštěn.*
8. *Za výjimečných okolností, kdy s ohledem na posouzení rizik by použití druhého lana mohlo způsobit, že provádění práce by bylo nebezpečnější, lze připustit použití jediného lana, pokud byla učiněna náležitá opatření k zajištění bezpečnosti a součástí systému jsou výrobcem k takovému způsobu použití určeny a vyhovují parametrům jejich stanovené životnosti.*
9. *Zaměstnavatel zajistí, aby zaměstnanec provádějící práce při použití osobních ochranných pracovních prostředků proti pádu byl pro předpokládané činnosti vyškolen, zejména pak pro vyprošťovací postupy při mimořádných událostech.*

5 CHARAKTERISTIKA MOTOMANUÁLNÍ TECHNOLOGIE TĚŽBY NÁLETOVÝCH DŘEVIN V OCHRANNÝCH PÁSMECH ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTY

5.1 Kácení dřevin motomanuálně

5.1.1 Techniky kácení stromu

Za odtěžování stromů v ochranných pásmech železniční dopravní cesty klasickým postupem lze považovat **kácení dřevin s použitím ruční motorové řetězové pily a univerzálního traktoru s těžební úpravou** (tj. traktor je vybaven lanovým navijákem pro soustředování dříví). Každé kácení je specifické, neboť různorodost životního prostředí a tedy i tvarových stanovištních diferenciací je velké množství. Podle těchto diferenciací lze však rozdělit možnosti kácení stromů do základních skupin podle společných charakteristik. Postupem času byly definovány metody pro bezpečné kácení stromů. Znalost těchto pracovních postupů je potřebná ke zdárnému a bezpečnému pokácení stromu.

Obr. 2 Kácení stromu ruční řetězovou motorovou pilou



5.1.2 Kácení normálně rostlého stromu

Normálně rostlý strom lze definovat jako strom, jehož těžnice nevybočuje z obvodu kmene v místě jeho úřezu, tj. strom se vyznačuje jistou souměrností jak kmene, tak i koruny. Takový strom by v případě přerušení vláken bez vlivů vnějšího působení setrval i nadále v rovnovážné poloze. Při kácení se tedy normálně rostlý strom musí vychýlit do směru pádu vhodným prostředkem či pracovním postupem. Takové stromy se v okolí a v bezprostřední blízkosti železniční dopravní cesty nacházejí spíše výjimečně.

Pro bezpečné kácení je nutné vhodně usměrnit pád stromu do požadovaného směru. K usměrnění pádu stromu do požadovaného směru se používá záseku či zářezu

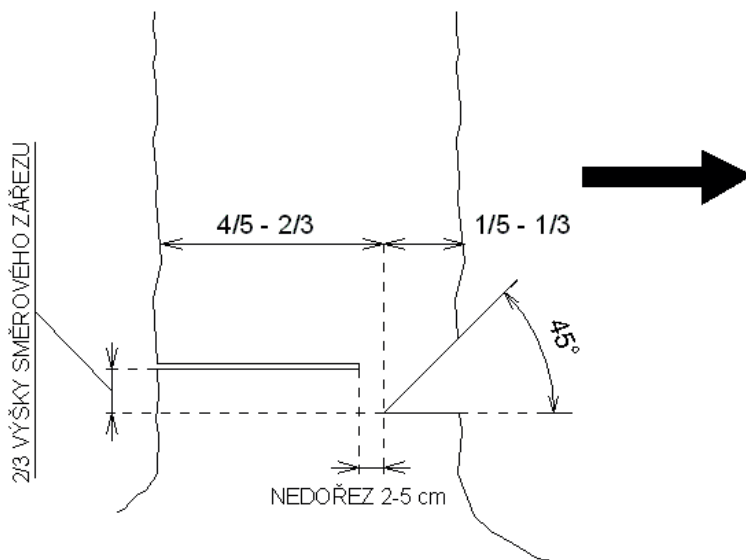
s pevně stanovenými pařezovými prvky, zejména pak výšky hlavního řezu a potřebné šířky nedořezu.

Zářez neboli směrový zásek je klínovité vyříznutí kmene ve směru předpokládaného směru pádu stromu. Zhotovení zářezu je nutné při šířce stromů větší než 15 cm na pařezu. U menších průměrů je možné jej nahradit pouhým jednoduchým vodorovným zářezem. Zářez se při použití ruční motorové řetězové pily zhotoví dvěma řezy, vodorovným a šikmým. Tyto dva řezy se setkají na průsečnici, která tvoří hranu, kolem které se strom při pádu otáčí. Hloubka záseku je $1/5$ – $1/3$ průměru kmene, výška činí minimálně $2/3$ hloubky. Záleží však na situaci, větší úhel poskytuje delší dobu kontroly pádu stromu před jeho ulomením od pařezu. Důraz je kladen na kolmost hrany ke směru pádu stromu a její vodorovnost. Po odstranění vyříznuté části zářezu je nutné, aby hrana byla hladká a kolmo promítnutá přímka na hranu určovala požadovaný směr pádu (Obr. 3).

Vzhledem k okolnímu prostředí v místě růstu stromu lze použít dvou základních typů zářezů. V příkrých svazích, na nichž se kácí po svahu, se používá zhotovení spodního klínového zářezu. Je-li strom na rovině nebo v mírném svahu použijeme vrchní zářez.

Hlavní řez vedeme z opačné strany od směrového zářezu. Mezi zářezem a hlavním řezem musí být vždy ponechán tzv. nedořez. Podle průměru kmene se šířka nedořezu pohybuje mezi 2–5 cm. Pokud provádíme vrchní klínový zářez, výška provedení hlavního řezu je ve $2/3$ záseku. Jestliže užijeme spodní zářez, hlavní řez je veden v úrovni vodorovného řezu záseku.

Obr. 3 Parametry kácení normálního stromu



Tab. 2 Parametry pařezových prvků

průměr kmene na úřezu (cm)	hloubka záseku (cm)		výška záseku min. (cm)	výška hlavního řezu min. (cm)
	min.	max.		
15	3	5	2	1
20	4	7	3	1
25	5	8	3	2
30	6	10	4	2
35	7	12	5	2
40	8	13	5	3
45	9	15	6	3
50	10	17	7	3
55	11	18	7	4
60	12	20	8	4
65	13	22	9	4
70	14	23	9	5
75	15	25	10	5
80	16	27	11	5

Samotné kácení stromu sestává ze dvou navzájem na sebe navazujících činností. První činností jsou přípravné práce, které zahrnují: stanovení pádu stromu, stanovení ústupové cesty (šikmo vzad od zamýšleného pádu stromu) a přípravu pracoviště. Přípravou pracoviště je myšleno vytvoření co nejbezpečnějších podmínek při kácení. Zahrnuje tedy odstranění veškerých viditelných překážek, které by mohly bránit nouzovému úniku a vlastnímu pracovnímu procesu (vyvětvení báze kmene, odstranění kořenových náběhů, apod.).

Další činností je pak následné oddělení kmene od pařezu pomocí záseku a hlavního řezu. Vhodný postup pracovník volí s ohledem na tloušťku kmene v úřezu a činnou délku vodící lišty řetězové pily. Pokud tloušťka stromu převyšuje činnou délku vodící lišty, pracovník vykonává zářez z pravé strany, hlavní řez začíná také z pravé strany.

Převyšuje-li průměr stromu činnou délku lišty, provádí se zápich nebo několik vějířových řezů. Důležité je provést tyto řezy v jedné rovině. Při variantě vedení hlavního řezu zápichem, kdy tloušťka stromu je 1,5 × větší než vodící lišta, se provádí zápich do zářezu. Je veden v úrovni hlavního řezu. Dále je důležité zachovat alespoň 10 cm na každé straně nedořezu, a pokračovat zápichem za nedořezem a kruhovým řezem po obvodu kmene. Přibližně při dosažení 1/2 až 2/3 hlavního řezu je třeba strom zabezpečit vložím klínku do řezu, tažného klínku nebo dřevorubecké lopatky do řezné spáry, aby se zabránilo sevření lišty v řezu.

Tento postup je vhodné používat při kácení již definovaného normálně rostlého stromu. V případech, kdy strom svým tvarem a pozicí růstu neodpovídá definici normálně rostlého stromu, musíme volit některou z odlišných variant.

Ve většině případů se jedná o stromy, které se liší svým vzrůstem, mají špatný zdravotní stav nebo se vyskytují v místech, která znesnadňují jejich bezproblémové kácení (městská zástavba, blízkost elektrovedů, prudké svahy, apod.)

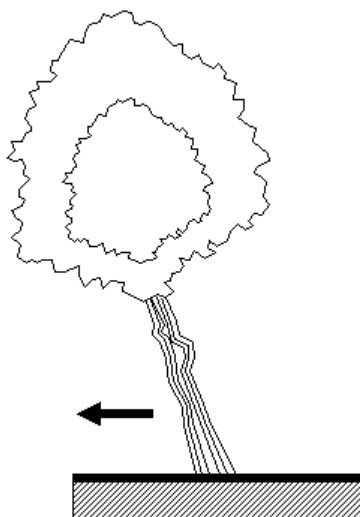
5.1.3 Kácení nakloněných stromů

Za nakloněný strom považujeme takový strom, u kterého prochází těžnice vně obvodu kmene v místě úřezu. Takové stromy se vyznačují výskytem tahových a tlakových vláken v místě úřezu. Směr vychýlení stromu těžištěm od vertikální osy ovlivňuje velmi výrazně technologický postup kácení. Z hlediska vychýlení těžnice mimo osu kmene, mohou nastat tři případy naklonění.

5.1.3.1 Kácení stromu nakloněného ve směru pádu

V případech, kdy je strom těžištěm vychýlen v potřebném směru pádu, či je možné ho ve směru vychýlení kácet, je z technologického snadné a nenáročné kácení provést (Obr. 4). Největším nebezpečím je zde možnost rozštípnutí paty kmene vlivem přílišného napružení dřeva kmene. Negativním vlivem našťípnutí kmene nemusí přitom být pouhé znehodnocení dřevní hmoty, daleko závažněji je zde nutno vnímat ohrožení těžaře. Pro zajištění bezpečnosti je nutno zajistit patu kmene nad místem hlavního řezu kmenovým spínačem a použít speciální postupy kácení. U méně vychýlených stromů ve směru pádu lze bezpečně použít i pouhé specifické pracovní postupy. Při kácení nakloněných stromů se odstraňují kořenové náběhy pouze na straně tlaku. U stromů nakloněných ve směru pádu tedy na straně směrového záseku. Zářez se provádí do jedné třetiny průměru kmene z důvodu snížení možnosti podélného rozštípnutí. Důležité je sledovat řez pro možnost případného sevření vodící lišty.

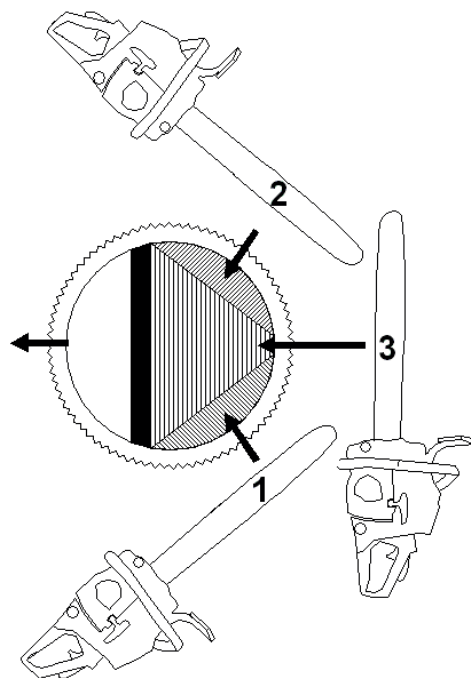
Obr. 4 Naklonění stromu ve směru pádu



Hlavní řez lze provést dvěma zásadními způsoby:

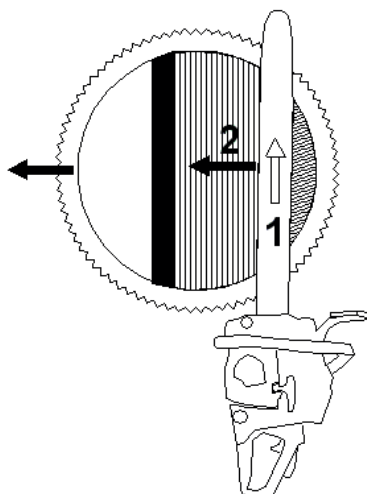
- srdcovými řezy (neboli V-řezy) se kmen prořízne natříkrát (zprava, zleva – vytvoří se neproříznutý sektor trojúhelníku (písmene V), základna trojúhelníku je totožná s hranou nedořezu. Dřevo se v sektoru dořízne postupným řezem (Obr. 5).

Obr. 5 Kácení pomocí srdcových řezů (V-řezů)

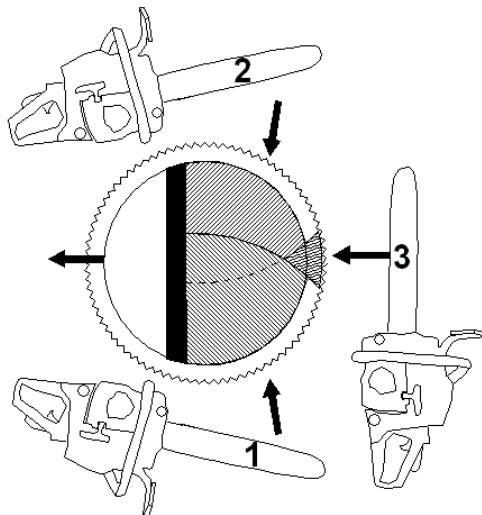


- b) Použitím metody dvou nedořezů (ve dvou variantách – zápichem nebo dvěma vějířovými řezy; druhý nedořez přitom do posledního okamžiku drží strom zpříma, strom se pokácí jeho proříznutím zvenčí) (Obr. 6 a Obr. 7).

Obr. 6 Kácení dle metody dvou nedořezů



Obr. 7 Kácení s ponecháním nedořezu na straně tahu



Druhý z popsaných způsobů je sice poněkud pracnější, avšak poskytuje takřka úplnou záruku, že nedojde k předčasnému pádu stromu nebo rozštípnutí oddenku.

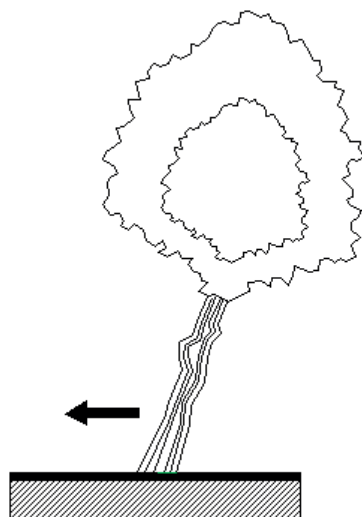
5.1.3.2 Kácení stromu nakloněného proti směru pádu

Při této variantě je pracovní postup opačný. Nejdříve vytvoříme hlavní řez z důvodu vytlačení stromu do svislé polohy, provádí se pomocí klínů. Opět existuje možnost sevření vodící lišty, proto lze vykonat hlavní řez pomocí zápichu s ponecháním držáku. Díky tomu je možné aplikovat klíny do řezné spáry dřívě, než dojde k sevření. Poté vytvoříme směrový zásek a kmen se snažíme vychýlit do směru pádu. K přetlačení je vhodné použít hydraulické klíny, naviják (užití směrové kladky) či stahovák zavěšených stromů. Při dostatečné svislosti se dokončí kácení doříznutím hlavního řezu (Obr. 8 a Obr. 9).

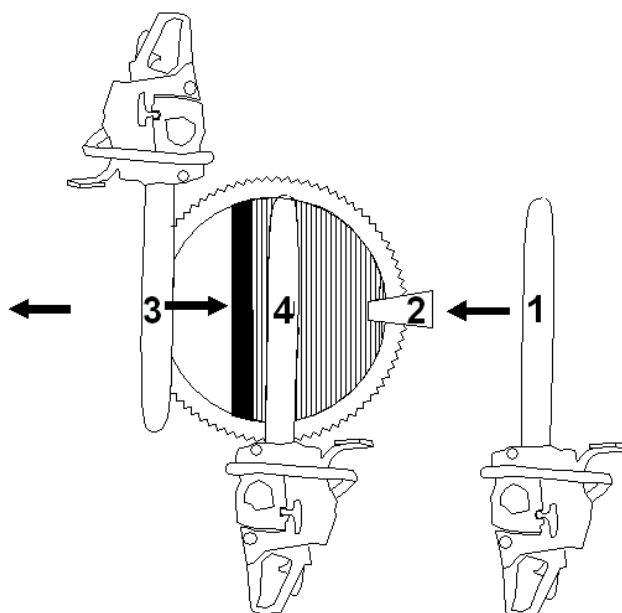
5.1.3.3 Kácení stromu nakloněného vpravo nebo vlevo od směru pádu

Pokud se jedná o malé vychýlení užívá se ponechání lichoběžníkového nedořezu (Obr. 27). Jestliže je vychýlení velké, je možné směr pádu zajistit pomocí lana traktořového navijáku přes směrovou kladku, případně stahovákem zavěšených stromů.

Obr. 8 Kácení při naklonění stromu proti směru pádu



Obr. 9 Naklonění proti směru pádu

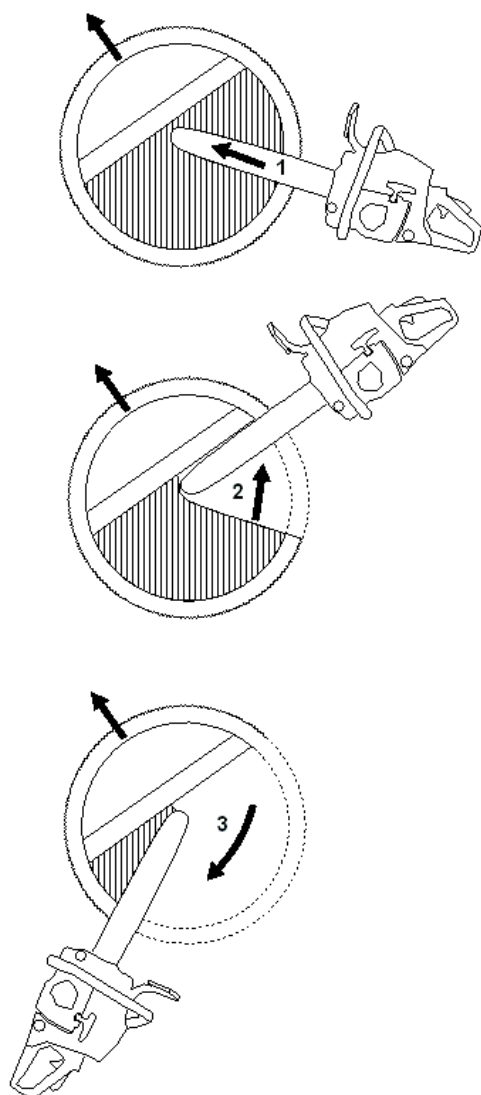


5.1.3.4 Kácení velmi tlustých stromů

V tomto případě, jedná-li se hlavně o listnaté stromy, hrozí rozštípnutí oddenků. Nebezpečí stoupá při velmi nízkých teplotách, proto by toto kácení nemělo probíhat při velkých mrazech, kdy je dřevo křehké. Toto riziko lze eliminovat pomocí

kmenových spínačů. Technologický postup je v podstatě totožný s kácením normálního stromu či kombinací jednotlivých postupů, hlavní řez je proveden zápichem (Obr. 10). Důležité je neopomenout vytvořit před započítím hlavního řezu bělové řezy (jsou vedeny v úrovni směrového záseku z levé a pravé strany). Bělové řezy zabrání rozštípnutí oddenku. K přetlačení stromu do pádu se užívá hydraulický klín (klíny jsou různé konstrukce, jsou založeny na principu, že prostřednictvím páky působí tlak oleje na hydraulický píst, který se vysouvá a působí na pracovní část klínu. Hydraulický klín dosahuje síly 3000 až 14000 N). Výhodou této pracovní pomůcky je na rozdíl od klasického užití klínů malá fyzická námaha.

Obr. 10 Řez zápichem



5.1.3.5 Kácení stromu vyhnílého či dutého

Vyhnílé a duté stromy vyžadují zvláštní opatrnosti, obzvláště je-li strom ještě nakloněn. Specifika nahnilých stromů spočívá v tom, že hmotnost stromu je nesena jen tenkou kruhovou vrstvou zdravého dřeva, tzv. blánou. Proto je kácení vyhnílého a dutých stromů nebezpečné, hrozí vytržení nedořezu. Často téměř není možné použít lopatku nebo klín, které hmotnost kmene do tenké vrstvy zamačkává. Nahnilost oddenkové části kmene poznáme podle dutého zvuku při poklepu nebo podle zbarvení pilin do hněda při řezání. Rovněž zbytnění oddenku upozorňuje na hnilobu.

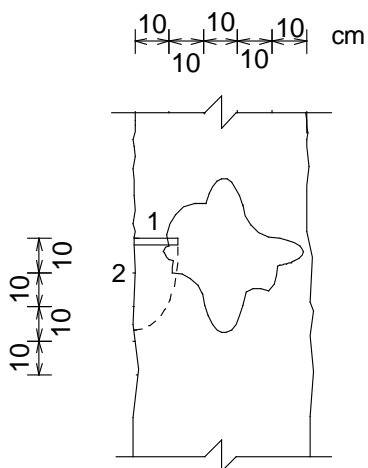
Při klínování je třeba použít alespoň dva klíny a umístit je tak, aby táhly pokud možná největší plochou ve zdravém dřevě na obou stranách obvodu kmene. Výhodnější však je použít lana traktorového navijáku nebo stahováku zavěšených stromů spolu se směrovou kladkou. Rovněž použití hydraulického klínu je vhodnější, neboť má plynulý záběr. Nevznikají tedy rázy, jako při zaražení klínů sekerou, při nichž hrozí nebezpečí odlomení nahnilých větví, případně ulomení celého vršku nebo utržení nedořezu.

Kácíme-li strom, který má velký průměr nebo je dutý, lze v rámci bezpečnosti použít kmenový spínač.

U nahnilých stromů neodstraňujeme kořenové náběhy. Směrový zásek je prováděn hlouběji do středu kmene, také by měl být vyšší než při technice kácení u zdravých stromů. Hlavní řez je veden ve 3/4 výšky záseku. Jestliže hniloba není rozšířena do vyšších míst kmene, je možné provádět celou techniku kácení ve výšce 1 m od paty stromu normálním způsobem. Směr pádu vždy vychází ze směru naklonění. Pokud je v místě těžby velký počet nahnilých stromů, které se nedají klínovat, je nevhodné, aby pracovník pracoval samostatně.

Problém s nahnilým kmenem lze také řešit postupným nařezáváním. Prvotně se provede řez ve výšce 1 metru od země. Hloubka řezu je odvislá od rozsahu hniloby, tzn. řez je veden do takové hloubky, než zbarvení pilin ukáže, že začíná hniloba. Poté se určí rozsah nařezávané části. Poměr 2:1 (Obr. 11).

Obr. 11 Hniloba 1

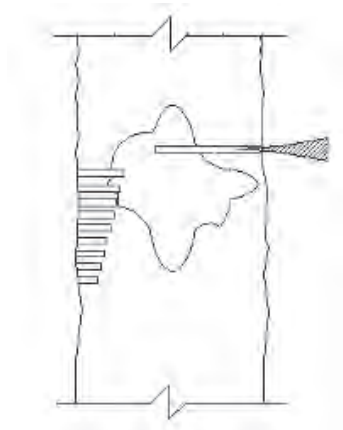


- podle průměru stromu se provede nařezání řezy vzdálenými 1–3 cm od sebe (Obr. 12)
- řezy nesmějí zasahovat do hniloby

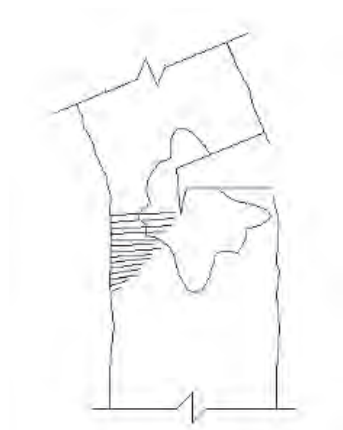
Obr. 12 Hniloba 2



- z opačné strany se provede řez, jako při normálním kácení
- proti svírání pily se použije klín (Obr. 13)

Obr. 13 Hniloba 3

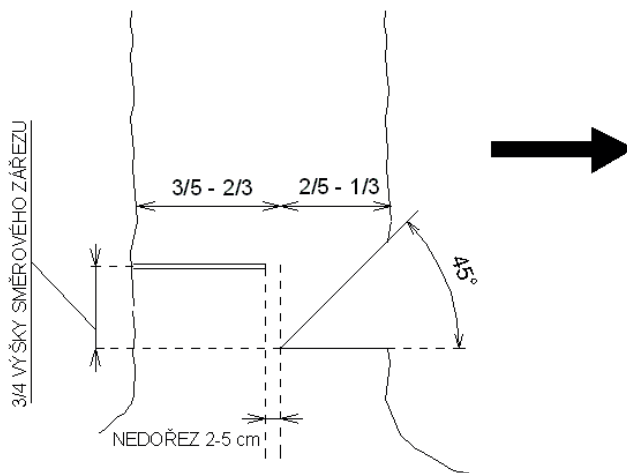
- při pádu stromu praskají postupně nářezy a kmen se odštípně od pařezu (Obr. 14).

Obr. 14 Hniloba 4

5.1.3.6 Kácení souší

Problematika kácení souší je riziková hlavně častým výskytem nebezpečných závěsů. Důvodem je snížení těžiště a vzhledem k hmotnosti suchých stromů i nízká energie při pádu stromu. Dalším rizikem je odpadávání ztrouchnivělých větví, či dokonce vršku stromu. Postup kácení je odvislý od stupně stáří souší. Obecně by měl být volena větší hloubka směrového zářezu (Obr. 15), hlavní řez vedený ve 3/4 výšky zářezu a je nutné opět použít prostředků k přetlačení a urychlení pádu.

Obr. 15 Hlubší směrový zářez

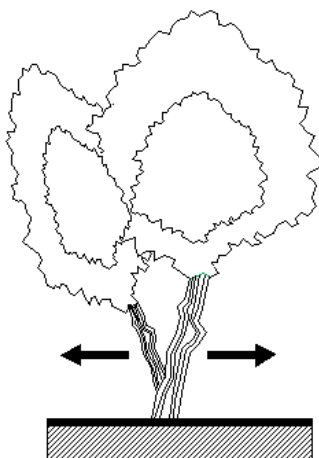


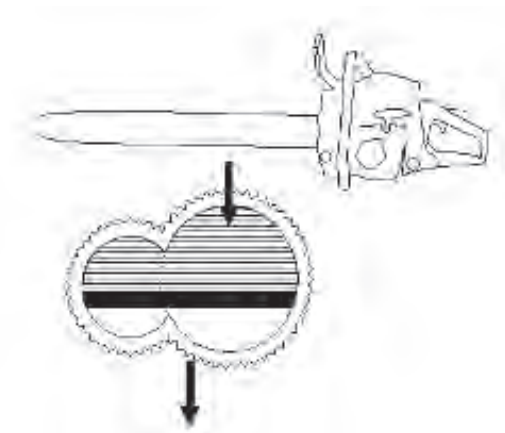
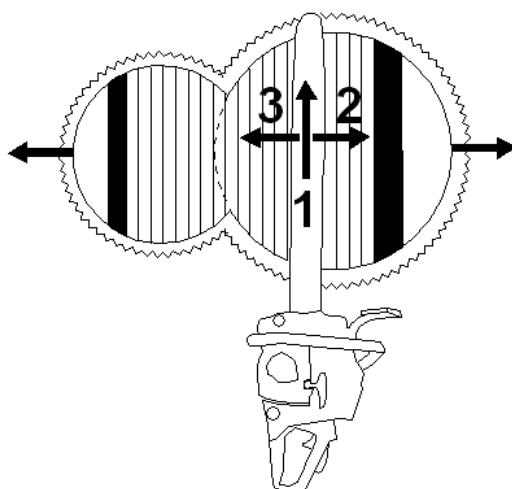
5.1.3.7 Kácení srostlých stromů (dvojáků)

Kácení v těchto situacích je odvislé od místa srůstu, vychýlení, důležitá je však i mohutnost, tvar korun a zavětvení srostlých stromů (Obr. 16).

Polohu místa srůstu rozlišujeme do dvou úrovní, a to do 1 m od země a nad tuto hodnotu. Při variantě, kdy je srůst do 1 m nad zemí, se každý ze stromů kácí samostatně běžnou metodou ve směru naklonění (Obr. 17). V případě, kdy je srůst vyšší než cca 1 m, se postupuje jako v případě kácení jednoho stromu. Tzn., kmeny zajistíme v dostatečné výšce kmenovým spínačem. Poté se postupuje klasickou metodou kácení (Obr. 18). Směr pádu je určen na bok ve směru orientace převážení stromů.

Obr. 16 Srostlé stromy



Obr. 17 Kácení při srůstu nad 1 m

Obr. 18 Kácení při srůstu do 1 m


5.1.3.8 Kácení stromu na svazích a sutích

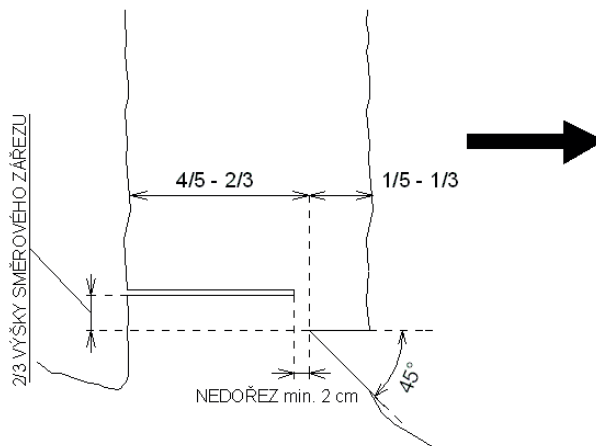
Práce v těchto terénních podmínkách je značně nebezpečná a namáhavá. Mezi faktory, které velkým dílem působí na bezpečnost, patří hlavně nebezpečí uklouznutí pracovníků a samovolný pohyb pokáceného stromu po svahu. Je tedy pochopitelné, že největší ohrožení pracovníka je v době mrazů a v době, kdy je na povrchu půdy sněhová pokrývka. Nejvhodnější dobou práce je začátek podzimu za suchého počasí. Vyskytne-li se však situace, kdy je potřeba v těchto místech kácet mimo vhodné období, musí být pracovníci vybaveni náledníky. Na extrémních svazích přes 20° je nutno pracovníka jistit. (Obr. 19) Poutací systém musí být tvořen statickým lanem, zachycovacím postrojem a polohovacím zařízením s blokačním systémem. Tím je umožněna bezpečná práce s motorovou pilou.

Obr. 19 Práce upoutaného dřevorubce na prudkém svahu



O směru kácení rozhoduje použitý způsob soustředování a hledisko bezpečnosti práce; nejvhodnější je kácet šikmo po svahu dolů, kdy větve stromu nedovolí jeho sklouznutí. Dřevorubec je při kácení, případně při pohybu stromu po svahu mimo nebezpečí. Pokud směr vyklizování dovoluje kácet ze svahu dolů, lze účinně použít spodní klínový zářez (Obr. 20).

Obr. 20 Spodní klínový zářez



5.1.4 Kácení stromu při zpracování kalamit

Obecně lze rozdělit kalamity do dvou hlavních skupin. Kalamity, které vznikly vlivem působení imisí exhalací, hmyzími škůdci, suchem, apod. a kalamity, způsobené abiotickými vlivy, jako je např. sníh, vítr, lavina atd.

Způsob techniky kácení v prvním případě, tedy ve chvíli kdy je strom postižen např. hmyzím škůdcem, se v podstatě neliší od kácení normálních stromů. Rozdíl tvoří hlavně odlehčená koruna bez olistění, případně se jedná o kácení souší.

Práce v druhé skupině však vyžaduje velkou obezřetnost a zkušenost pracovníků. Vzhledem k velkému poškození stromů a špatným pracovním podmínkám, lze předpokládat, že se jedná o zpracování kalamity velmi nebezpečné a obtížné. V obou skupinách je nutné přísné dodržování bezpečnostních předpisů, tj. nešplhat po nakupeňých stromech, zajišťovat kořenové talíře a přihlížet k napružení stromů.

5.1.4.1 Kácení a zpracování vývrátů

Vyvrácené stromy leží většinou korunou na zemi a jejich kmen je spojen s kořenovou částí, které je ze země buď částečně, nebo úplně vytrhnutá, tzv. kořenový koláč. Váha kořenového koláče stromu a jeho koruny způsobují v kmeni značné vnitřní napětí. V horní polovině průřezu větve vzniká tah, a ve spodní tlak. Porušením rovnováhy vnitřního pnutí se často kmen rozštípné a odmrští odštípnuté části. Proto je nutné při zpracování vyvrácených stromů dodržovat zásadu, že se začíná na straně tlaku.

Účelné je použití kmenového spínače. Před odřezáním koláče vyvráceného ležícího stromu musí být kořenový koláč zabezpečen proti zvrácení (vhodné použití navijáku nebo stahováku zavěšených stromů). Je-li koláč nakloněn ve směru ležícího stromu, nebo jestliže je podezření, že koláč může spadnout ve směru pracovníka, provádějícího odřezání a není-li jistota, že zabezpečení proti jeho zvrácení bude dostatečné, pak smí být kmen odříznut ve vzdálenosti rovnající se min. výšce koláče. Po odříznutí kmene musí být koláč vrácen do původní polohy. Zvolení způsobu techniky práce je odvislé od uložení vývratu, to znamená, je-li vyvrácený strom podepřen na jednom či více místech, je-li ve svahu, na rovině, apod.

Kmen podepřen na jednom místě nebo ležící na rovině

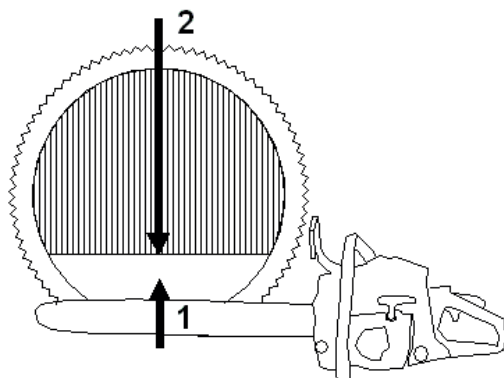
První řez je veden ve spodní části kmene, a to do 1/4 až 1/3 průměru kmene. Hrozí sevření pily v řezu. Druhý řez je veden v horní části kmene. Důležité je dokončit řez tak, aby se oba řezy setkaly. (Obr. 21)

Volně ležící kmen lze také odříznout šikmým řezem.

Kmen podepřen ve dvou bodech

První řez je veden v horní části kmene do 1/4 až 1/3 průměru kmene. Druhý řez se uskuteční ze spodní části, odbíhající stranou řetězu. Opět je velmi důležité, aby se oba řezy setkaly. (Obr. 21)

Obr. 21 Příčné přeřezávání ležícího kmene podepřeného ve dvou bodech



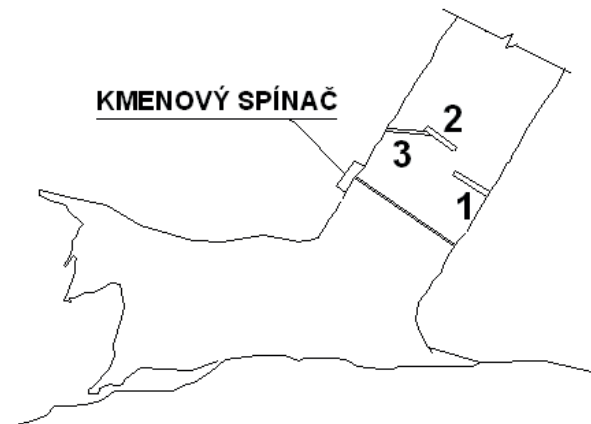
5.1.4.2 Kmen stranově napružený

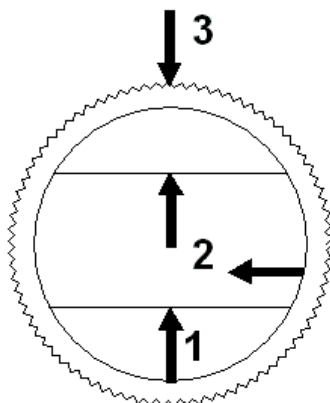
Technologický postup přeřezávání stranově napruženého kmene: zajištění talíře (koláč); odstranění napružení v místě vrcholu oblouku, aby nedošlo k uvolnění oddenku; postoj zásadně na vnitřní straně, naříznutí kmene několika vějířovými řezy z vnitřní strany.

5.1.4.3 Kmen je nakloněný, tzv. polovývrat

V tomto případě se spodek kmene zajistí kmenovým spínačem. První řez je veden do 1/4 až 1/3 průměru. Druhým řezem je zápich, který je proveden o něco výše, než je veden první řez. Orientace druhého řezu je směrem nahoru. Nedořez je o síle 1/4 až 1/3. Třetí řez je učiněn buď šikmo, nebo rovně z úrovně řezu prvního. (Obr. 21 a Obr. 22).

Obr. 22 Polovývrat



Obr. 23 Schéma řezu při odřezávání polovývratu

5.1.4.4 Kácení stromu ohnutého či zlomeného

U stromů, které byly např. vlivem těžkého sněhu ohnuty, hrozí nebezpečí podélného rozštípnutí kmene, mnohdy i jeho roztržení. Z tohoto důvodu je přímo ohrožena bezpečnost dřevorubce. Je proto nutné před započatím kácení sepnout oddenek kmenovým spínačem.

Směr kácení se volí ve směru naklonění stromu. Lze doporučit hlubší zářez, protože naříznutí ze strany tlaku sníží možnost rozštípnutí oddenku. Je však třeba postupovat opatrně, jelikož může dojít k sevření vodicí lišty v řezu.

Hlavní řez se provede obdobně, jako u stromů nakloněných, řezem za ponechání držáku. Držák se pak odřeže z vnější strany kmene.

Zlomený strom lze definovat jako strom, který je pevně spojen se zemí, avšak jeho zlomená část visí na pahýlu kmene (visí ve vzduchu nebo je opřena o zem). Místo zlomu může být silně nebo slabě spojeno. Proto je nutné, aby dřevorubec před kácením zjistil pevnost spoje. Je-li spojení málo pevné, je vhodné části od sebe oddělit např. tlačnou tyčí nebo výhodněji lanem traktorového navijáku. Pokud je však spojení dostatečně pevné nebo podmínky nedovolují použít traktorový naviják, kácí se strom i s korunou.

Po zjištění pevnosti spoje, případně jeho oddělení, je nutné posoudit působení tlaku koruny na kmen. Pracovník nesmí stát na straně, kde je tlakové dřevo (pod zlomenou částí kmene). Důležité je stát z boku zlomeného stromu. Při těchto pracovních činnostech je výhodné působení dvou pracovníků, dřevorubce a pomocníka, který při kácení sleduje vždy strom a korunu, aby mohl včas upozornit na případné nebezpečí uvolnění koruny.

Místo zlomu může být v různé výšce, a právě podle tohoto faktoru se řídí následující postup techniky kácení.

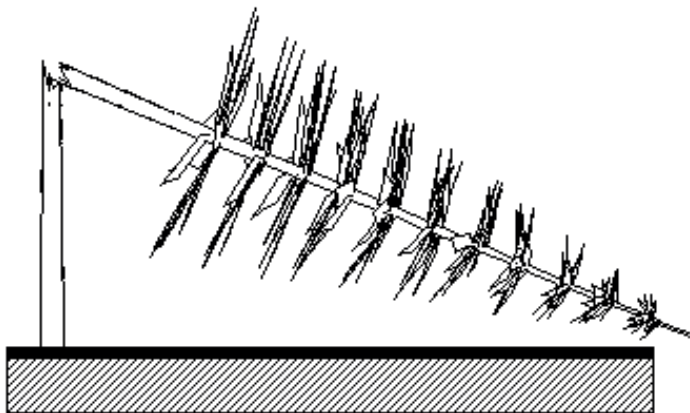
5.1.4.5 Nízké zlomy

Nízký zlom lze určit jako místo zlomu max. do výšky prsou pracovníka, tj. cca 130–150 cm. V této situaci je možné odříznout kmen přímo v blízkosti zlomu, v místě, kde není strom příliš poškozen. První řez je veden ze strany tlaku, druhý ze strany tahu. Odřezávání přímo ve zlomu se nedoporučuje, hrozí sevření vodící lišty.

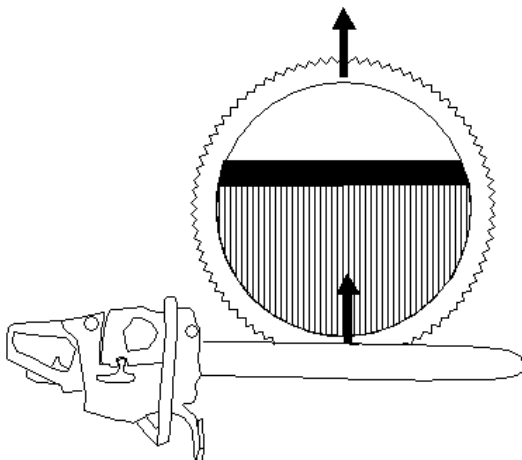
5.1.4.6 Střední zlomy v 1/3 výšky kmene

Místo zlomu se nachází od 1,5 m do 1/3 výšky kmene (Obr. 24). V těchto případech bývá velmi často koruna opřena o zem. Je tedy nutné kácet strom s korunou ze strany (Obr. 25). Technika kácení je jako u normálního stromu. K vychýlení použijeme klínování.

Obr. 24 Střední zlom do 1/3 výšky kmene



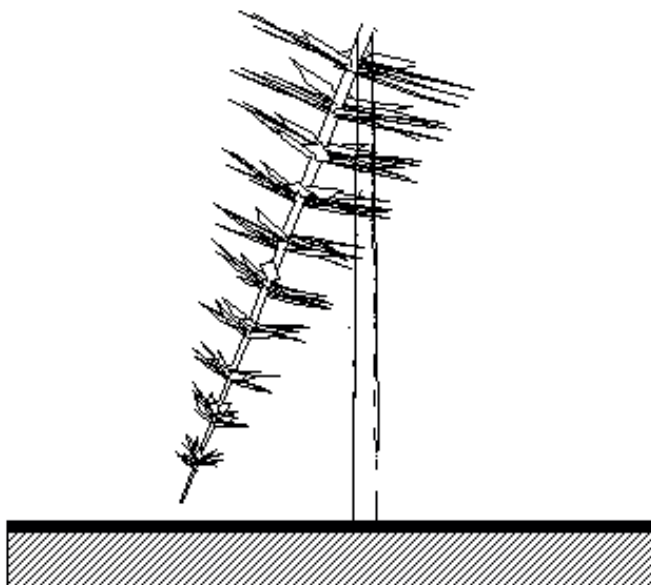
Obr. 25 Schéma řezu při kácení normálního stromu



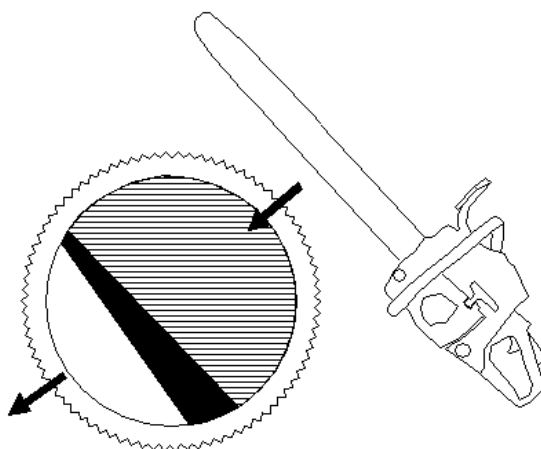
5.1.4.7 Střední zlomy v 1/2 výšky kmene

Koruna dosahuje špičkou země, avšak není plně opřena o zem (Obr. 26). Nastane-li situace, kdy je část koruny a kmen šikmo proti sobě, kácí se do boku normální technikou. Je-li koruna rovnoběžně s kmenem (koruna visí), ponechává se lichoběžníkový nedořez s užší stranou u zavěšené koruny (Obr. 27). Tento nedořez napomáhá usměrnit pád stromu mírně šikmo od dřevorubce.

Obr. 26 Střední zlom do 1/2 výšky kmene



Obr. 27 Lichoběžníkový nedořez



5.1.4.8 Vysoké zlomy

Koruna je většinou svise s kmenem (rovnoběžně). Technika kácení je obdobná s technikou kácení u nakloněných stromů (ve směru visící koruny). Pokud strom není vychýlen ze své osy, doporučuje se hlubší zářez, hlavní řez veden v 3/4 výšky zářezu. Je-li kmen vychýlen, použije se kmenového spínače a při vedení hlavního řezu se nechá držák. Nedořez by měl být trojúhelníkovitý s užší stranou u pracovníka.

5.1.4.9 Kácení přelomených stromů

U přelomených stromů spadne odlomená koruna na zem a stát zůstane pouze část kmene. Tyto přelomené stromy (tzv. zlomky) se kácí stejně jako stromy normálně rostlé. Zářez se provede až do 1/3 průměru kmene na pařezu, aby se vytvořila širší otočná hrana, protože zlomky jsou lehčí a špatně dodržují směr pádu. Nesmí se dopustit přeříznutí nedořezu, protože zlomek padá velmi rychle. Z tohoto důvodu je rovněž nutno včas ustoupit do bezpečné vzdálenosti. Je-li zlomek rozštípnut až k zemi, jak často bývají, je nutné použít kmenový spínač.

5.1.4.10 Kácení stromu v blízkosti komunikací a elektrovedů

Při kácení stromů v blízkosti budov, komunikací, elektrovedů, apod. je nutné zajistit společenské hodnoty a bezpečnost lidí. Z toho vyplývá, že je nesmírně důležité zaručit požadovaný směr pádu stromu. Práce v těchto situacích vyžaduje znalost a zkušenost této problematiky.

U těchto technik kácení je typické používání pomůcek, jako jsou např. lanové úvazky, traktorové navijáky, plošiny atd. Pracovní postup obnáší jasnou organizaci a komunikaci mezi pracovníky a příslušnými institucemi. Např. při kácení u komunikací je nutné za pomoci dalších pracovníků, policie, apod. zajistit a neohrozit daný úsek komunikace.

Při provádění kácení v blízkosti tratí a spojovacích vedení je nutné informovat příslušné orgány, tj. traťové distance, správu spojů, atd. Kompetentní správy dokonce obvykle zajišťují přítomnost svých pracovníků pro kontrolu a případně zajistí odpojení ohroženého zařízení. Důležité je, aby nebyl provoz příliš narušen.

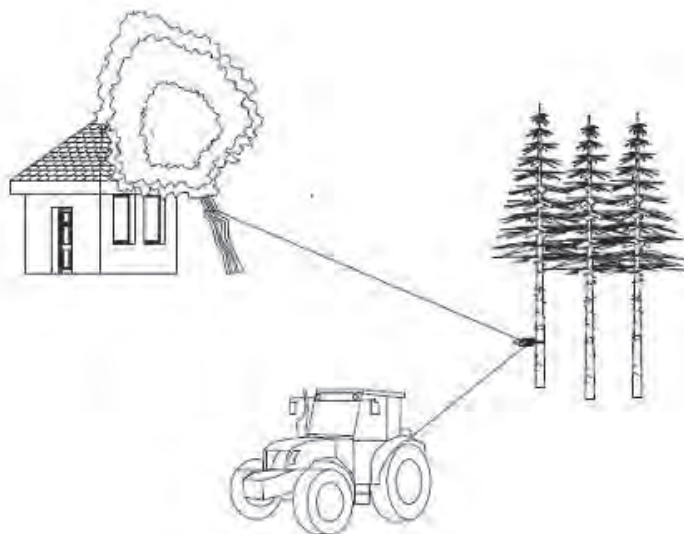
Stromy rostoucí poblíž elektrického vedení mohou svým pádem způsobit druhotné následky. Nejen že mohou způsobit zranění kolemjdoucím osobám a zničit majetek v blízkosti vedení, ale pád na vodiče následně způsobuje zkrat, jenž může vyvolat požár, popřípadě jiné komplikace. Zvláště nebezpečné jsou dráty spadlé na zem, kterými stále prochází elektrický proud a mohou vážně ohrozit lidi vyskytující se v jejich okolí. Stromy s možností pádu do elektrického vedení by tedy měly být pravidelně hodnoceny z hlediska provozní bezpečnosti.

Zaručení požadovaného směru pádu stromu je obtížné zvláště při práci mimo les, při kácení jednotlivých stromů. Jednotlivě rostoucí stromy bývají letité, mohutného, ale velmi nepravidelného růstu, značně zavětvené, často trouchnivé – vyhnílé.

5.1.4.11 Kácení s použitím směrové kladky

Při zajištění požadovaného směru pádu stromu lze využít metodu jištění lanem mechanizovaného navijáku přes směrovou kladku. Použití směrové kladky lze doporučit zejména u stromů vychýlených mimo směr pádu, u stromů poškozených či vyhnílitých.

Obr. 28 Kácení s použitím směrové kladky



Směrovou kladku umístíme na zdravý strom, stojící v požadovaném směru pádu káceného stromu. Strom, na nějž je směrová kladka umístěna, musí být zdravý a volíme jej ve stejných či větších rozměrech než kácený strom. Dbáme přitom na zásadu, aby uchycení směrové kladky na pomocném stromě bylo maximálně v poloviční vyšší, než ve které je ukotven kácený strom. Tímto způsobem je zajištěno přiměřené namáhání pomocného stromu. Mechanizovaný naviják umístíme mimo ohrožený prostor káceného stromu. Při použití tahu lana traktorového navijáku ovládá obsluha naviják vždy z prostoru kabiny traktoru, kde je chráněna bezpečnostním rámem jak proti pádu stromu, tak proti poranění od padajících větví. Potřebná je také dobrá komunikace mezi káčečem a obsluhou navijáku, aby docházelo k souladu v prováděných činnostech.

5.2 Odvětvování

Odvětvování je pracovní operací navazující na kácení stromů. Motorovou pilou se odvětvují jen stromy, které leží na zemi, přičemž se začíná od oddenku a postupuje se k vršku. Dřevorubec musí při odvětvování stát pevně a jistě na obou nohách, při práci nesmí stoupat na kmen, na neodřezané větve a ležící kmeny. Pilu drží pevně oběma rukama, při vlastním odvětvování je opírá o kmen nebo podle potřeb o vhodnou část nohy. Větve se odřezávají páčivým pohybem a pila se otáčí v rovině lišty.

Lišta se v řezu nesmí odklánět z řezné roviny do jiné polohy ani páčit, neboť dochází se svírání, nadměrnému namáhání a opotřebení lišty a řetězu, popř. k vyskočení řetězu z lišty. Odřezává se vždy jedna větev střední částí lišty. Je nutno dbát, aby nebyla koncem lišty zasažena další větev, neboť vzniká zpětný vrh pily, stejně jako při odvětňování koncem lišty. Při nasazení lišty k větvi musí řetěz obíhat plnou obvodovou rychlostí (pila pracuje na plný plyn), plyn se přidává krátce před nasazením k řetězu a ubírá se po odřezání větve až na volnoběh. Po odříznutí větve nesmí lišta směřovat proti pracovníkovi.

Vzhledem k efektivnosti práce existují tři hlavní ověřené metody odvětňování: metoda šestifázová (severská, skandinávská), metoda středoevropská (rakouská, povrchové přímký) a metoda švihová.

5.2.1 Metoda šestifázová

Je to metoda určená pro stromy s větvemi rostoucími v přeslenech (např. smrk, modřín, jedle apod.) a předpokládá, že přesleny rostou relativně blízko sebe a že v každém přeslenu jsou čtyři větve, z nichž při postupu vpřed se odvětňují tři, které směřují vpravo, nahoru a vlevo. Čtvrtá větev v přeslenu, směřující dolů, se odvětví po otočení kmene (zejména je-li hůře přístupná a kmen je v dostatečné výšce nad terénem). Tloušťka větví je max. cca 4 cm a nezáleží tedy při jejich odřezání na průběhu tlaku a tahu ve dřevě.

Při práci stojí pracovník na levé straně stromu čelem k jeho vrcholu, mírně rozkročen, pravá noha vzadu, asi 15 cm od kmene. Z jednoho postavení se odvětví dva přesleny, je-li však vzdálenost přeslenů větší než cca 50 cm, pak pracovník mezi přesleny pokročí. Při odvětňování lišta koná páčivý pohyb, pila se pohybuje v rovině lišty a svou motorovou částí se opírá o povrch kmene. Jako první se odvětňuje větev na odvrácené (pravé) straně kmene odbíhající částí řetězu (pila je v základní poloze). Druhá větev (směřuje vzhůru) se odvětňuje rovněž odbíhající částí řetězu (pila se otočí tak, že lišta leží naplocho levou stranou na kmeni. Třetí větev se odřezává nabíhající částí řetězu (pila se otočí do základní polohy a pravou nohou je přitlačována ke kmeni). Čtvrtá větev, tj. na druhém přeslenu, se odřezává odbíhající částí řetězu, pila je podpírána pravou nohou pracovníka. Pátá větev se odřezává odbíhajícím řetězem, pila leží na pravém boku, šestá větev se odřezává nabíhajícím řetězem, pila je v základní poloze, pracovník se opírá pravou nohou o kmen. Následně se pracovník přesune k dalšímu přeslenu a postup se opakuje.

Je zřejmé, že důležitým předpokladem pro úspěšnou aplikaci této metody je plynulé převrácení pily ze základní polohy do polohy naplocho a zpět, přední i zadní rukojeti musí přitom v ruku pracovníka „klouzat“ (např. u druhé větve pracovník přidává plyn kořenem palce).

Může se stát, že některá z větví v přeslenu je výjimečně silnější, pak je i při této metodě třeba zohledňovat tah a tlak ve dřevě. Pracovní rytmus však zůstává zachován.

5.2.2 Metoda středoevropská

Je vhodná pro odvětňování silných větví (více než 5 cm) a s přesleny rostoucími dále od sebe. Modelově se předpokládá, že v přeslenu je 6 větví – tři vpravo, tři vlevo.

Při této metodě odvětvování je nutno rozlišovat tahové a tlakové dřevo ve větvích, které by mohlo sevřít lištu v řezu. Dřevorubec stojí na levé straně stromu, pilu má položenou na tzv. povrchové přímce na horní straně kmene. Odřezává nejprve větev na levé straně přeslenu: horní a boční větev shora dolů nabíhajícím řetězem (obě ční do prostoru – tah působí na horní straně dřeva větve), spodní větev zespoda nahoru nabíhajícím řetězem (větev se opírá o terén – tah působí na spodní straně dřeva větve). Pak obdobně odvětvuje větve na pravé straně. Postupuje se po jednom přeslenu.

5.2.3 Metoda švihová

Tato metoda je použitelná pro odřezávání tenkých větví (max. 2 cm). Pracovník stojí rozkročen a rychlým tahem pily v základní poloze směrem vpřed odřeže odbíhajícím řetězem (tj. horní stranou lišty) větev na levé straně ve svém dosahu (asi 1,5 m), pak pilu přetočí na plocho a obdobně odvětví horní stranu kmene nabíhajícím řetězem při pohybu pily vzad a poté opět při pohybu pily vpřed odvětví pravou stranu stromu, opět pilou v základní poloze a odbíhajícím řetězem.

Na dospělých jehličnatých stromech lze zpravidla na příslušných částech kmene užít všechny uvedené metody odvětvování, neboť se na nich vyskytují větve slabé i silné, případně tenké odumřelé.

5.3 Postupné kácení stromu

Pro bezpečné kácení stromů je často nutné volit metody časově a ekonomicky velice náročné. Takovouto metodou je například metoda postupného kácení stromu.

Při této metodě postupuje pracovník s ruční motorovou řetězovou pilou po kmeni od oddenku stojícího stromu a odvětvuje strom „nastojato“. Při dosažení možné horní hranice výstupu odřízne vrcholovou část stromu a při cestě zpět k oddenku odřezává části kmene tak, aby je bylo možné bezpečně spustit. Spuštění odříznutých výřezů se děje dvěma způsoby. V případě že to okolnosti dovolují, shazuje pracovník špalky přímo na zem. To však lze aplikovat pouze v případě, že odražený špalek nemůže ohrozit bezpečnost osob, či nemůže způsobit škodu většího rozsahu. V případech kdy situace v okolí paty kmene nedovoluje shazovat odřezané části přímo je nutné spuštění špalků kontrolovat. Kontrolované spuštění se provádí pomocí textilních lan a spouštěcích brzd.

Samozřejmě, že i v případě použití metody postupného kácení lze využít mecha-nizační prostředky, jako jsou například vysokozdvizné plošiny a jeřáby. Při kácení dřevin v ochranných pásmech železniční dopravní cesty lze předpokládat jako ekonomicky nejvhodnější ve složitých případech využít kácení s použitím směrové kladky. Lze předpokládat, že v terénech nedostupných pro univerzální traktor s těžební nástavbou, nebude možno využít ani jeřábů a vysokozdvizných plošin.

Kácení metodou postupného spuštění lze označit za nejrizikovější z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví pracovníku. K samotnému okolí káceného stromu lze tuto metodu označit za nejšetnější.

5.3.1 Výstup po kmenu

K výstupu po kmenu káceného stromu je povinen v souladu s Nařízením vlády 28/2002 Sb., kapitola VII, odstavec 2 přílohy, používat ocelové stupačky. Po celou dobu výstupu musí být pracovník jištěn zachycovacím postrojem a kmenovou smyčkou. V případě použití ruční motorové řetězové pily musí pracovník použít zdvojené jištění.

Před samotným výstupem je pracovník povinen zkontrolovat strom. Vzhledem k tomu, že samotný kmen slouží jako nosná konstrukce pro výstup pracovníka, nesmí kmen jevit známky oslabení pevnosti. Proto je potřeba při vizuální kontrole kmene věnovat zvýšenou pozornost výskytu plodnic hub a mechanickému poškození.

5.3.2 Kontrolované odřezávání a spouštění částí kmene

Základní výbavu pro kontrolované spouštění částí kmene tvoří úvaz pro vrchní kotvení vratného bodu (spouštěcí kladka), spouštěcí lano a brzdné zařízení. Při celé aplikaci principu postupného kácení je velmi dobré koordinace pracovních postupů mezi káčečem a pomocníkem. Obě pracovní pozice vyžadují velkou míru zkušeností při provádění spouštěcích prací.

Obr. 29 Postupné kácení stromu



Výbava pracovníka při práci na kmenu stromu



Při postupném kácení stromů pracovníci nejprve odstraní větve



Řízený pád odřezané větve (vhodné při práci u elektrifikovaných tratí)



Následně dochází k postupnému sesazení (špalkování) samotného kmene.

5.4 Lana

Pro spouštění odříznutých výřezů kmene se často používají lana, která pro jiný účel již dosloužila. Pracovníci tak často používají lana, která dříve používali k výstupu do korun stromů a v důsledku jejich opotřebení je z tohoto účelu použití vyřadili. Takový přístup je však nutné označit jako **nepřípustný**. Pro účel kontrolovaného spouštění výrobci lan konstruují speciální lana. Pouze takové lano skýtá maximální možnou záruku bezpečného kontrolovaného spouštění částí kmene. Příkladem může být lano výrobce LANEX, který vyvinul polyesterové lano Timber Lowering, průměr lana je 15 mm a jeho pevnost je min. 40kN.

Zde je třeba si uvědomit, že znatelně poškozený oplet lana či viditelné ztenčení průměru, protažení lana a další defekty nutně musí znamenat vyřazení pracovního lana.

Často bývají pro spouštění částí kmene doporučována lana statická s co neměsí průtažností. Je třeba si však uvědomit, že lano vyrobeno z materiálů menší průtažnosti pohlcuje méně pádové energie. V tabulce Tab. 3 jsou znázorněny koeficienty podílu nosnosti lana vůči počítanému rázovému zatížení. Ve výsledných číslech není zohledněno použití typu navazovacího uzlu, jež snižuje nosnost lana o 30 až 50 %. Výsledné hodnoty počítají s desetimetrovou činnou délkou lana od vratného bodu k brzdě u paty kmene. Hodnota bezpečnostního koeficientu by neměla nikdy klesnout pod 2. Za bezpečnou hodnotu lze považovat koeficient 3.

Tab. 3 Výsledný bezpečnostní koeficient – nosnost lana / rázové zatížení

Část kmene dřeviny smrk délky 1 m průměr 0,40 m	Lano Dyneema Ø 16 mm, průtažnost 2 %	Polyesterové lano Ø 16 mm, průtažnost 20 %
Pád z výšky 1 m	3,2	6,4
Pád z výšky 2 m	2,2	4,4
Pád z výšky 3 m	1,8	3,6
Pád z výšky 4 m	1,6	3,1
Pád z výšky 5 m	1,4	2,7

5.4.1 Vratný bod

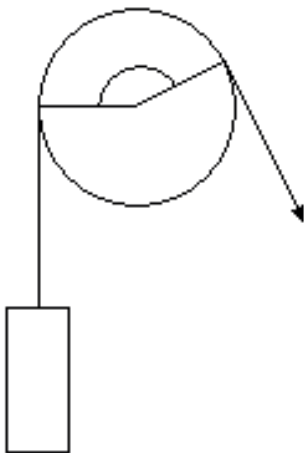
Vratný bod pro spouštění částí kmenů se zřizuje v případě samostatně stojících stromů v co nejtěsnější blízkosti, pod řezem oddělujícím výřez. V případě možnosti využití vedle stojícího stromu k jištěnému spuštění, umístíme vratný bod nejlépe nad úroveň odřezávané části. V takovém případě nedochází k výraznému rázovému zatížení sestavy, ale vzhledem k houpavému pohybu je průběžně systém zatížen silou odpovídající maximálně trojnásobku tíhy části kmene.

5.4.2 Brzdy

Při spouštění pomocí vratného bodu je vhodné, aby nedocházelo k přímému zastavení pádu odříznuté části kmene. Proto je vhodné používat některý z brzdících přípravků, který eliminuje silové zatížení lana a vratného bodu.

Veškeré brzdy využívají principy vláknového tření. Vláknové tření vzniká v případě, kdy se lano smýká po nehybné válcové ploše. Tímto smýkáním vzniká třecí síla, která je využitelná k brzděnému spuštění břemen. Velikost třecí síly závisí na úhlu opásání lana a na součiniteli smykového tření mezi lanem a válcovou plochou.

Obr. 30 Spouštění břemene



Pro spouštění břemene zde platí vztah $F_2 = F_1 e^{f\alpha}$, kde F_2 je síla vyvolaná tíhou břemene F_1 , e je Eulerovo číslo, f vyjadřuje hodnotu součinitele smykového tření a α značí úhel opásání vyjádřený v radiánech.

Nejjednodušší třecí brzdu lze vyrobit pomocí karabiny. Tento princip je znám zejména z horolezectví, kdy se karabina převine polovičním lodním uzlem a horolezec takto slaňuje. Vzhledem k malému průměru těla karabiny však při této činnosti dochází k velkému namáhání lana a jeho rychlému opotřebení. V důsledku těchto skutečností bylo vyrobeno velké množství slaňovacích brzd, od kterých byly odvozeny i brzdy spouštěcí.

Výhodou použití spouštěcí brzdy je v podstatě šetření namáhání lana. Pro tento předpoklad však platí zásada, že pracovník musí mít dostatečné zkušenosti pro

ovládání brzdy, aby byl schopen zajistit kontrolované spouštění. Prokluz na brzdě zajistí, že lano není při pádu vystaveno tak velkému rázovému zatížení. Výhodou tedy je, že pracovník může používat lano s minimálním průtahem a zatížení ve vratném bodě (ale prakticky v celém systému) je nižší.

5.5 Aplikace jednotlivých postupů kácení

Po předchozím popsání jednotlivých metod, kdy pracovník získá teoretickou znalost o jednotlivých případech rizikového kácení, je nutné shrnout přesný technologický postup, respektive popsat rozhodování a sled myšlenek před samostatným aktem pokácení.

Nepostradatelnou součástí bezpečnosti jsou ochranné osobní prostředky. Pracovník musí mít v pořádku schválenou pracovní přilbu, ochranu sluchu, ochranné brýle či štít, rukavice s ochranou proti proříznutí, kalhoty s ochranou proti proříznutí, vhodnou obuv s ochranou proti proříznutí, ocelovou špičkou a nesmekavou podrážkou, dále pak soupravu pro poskytnutí první pomoci.

Motorová pila musí být před započítím práce zkontrolována. Jedná se o kontrolu brzdy řetězu, zadního krytu pravé ruky, pojistky páčky plynu, spínače start – stop, rukojeti by měly být suché, nemastné. Pracovník opticky zreviduje všechny díly pily, napnutí řetězu, zachycovač řetězu.

Poté je třeba vymezit ústupovou cestu, zvolit směr pádu stromu a navrhnout a promyslet pracovní postup. V podstatě se jedná o určení rizikových faktorů a přiřazení situace k určitému technologickému postupu kácení.

6 MECHANIZOVANÁ TECHNOLOGIE TĚŽBY NÁLETOVÝCH DŘEVIN V OCHRANNÝCH PÁSMECH ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTY

6.1 Navržený technologický postup těžby dřevin harvestorem umístěným na plošinovém vozu

Obr. 31 Umístění harvestoru na plošinovém vozu



Harvestor je umístěn na vagónové soupravě za tažným motorovým vozem MV 79 (drezinou) na otevřeném vozu typu E (nákladní plošinový vůz), po kterém má harvester možnost pojíždění pro vhodnější uchopení jednotlivých stromů. Harvester z daného postavení plošinového vozu postupně kácí stromy z ochranného pásma ŽDC po obou stranách kolejiště v úseku odpovídajícímu délce plošiny a dosahu výložníku harvestoru. Po zpracování daného úseku popojede vagónová souprava na další stanoviště. V případě stromů zavětvených až k zemi je potřebné je před kácením harvestorem předem motorovou pilou částečně odvětvit tak, aby mohly být stromy kácací hlavicí dobře uchopeny pro další zpracování.

Operátor pracuje obdobně, jako při nasazení harvestoru v lesních porostech, tedy optimalizuje jednotlivé výřezy podle softwaru v palubním počítači. Pak je ukládá na hromádky podle kvality jednotlivých sortimentů tak, aby byly v dosahu

hydraulického jeřábu na forwarderu. Postupně zpracovává stromy po obou stranách drážní cesty. V případě, že je použit menší typ harvestoru s hlavicí do 45 nebo 55 cm, je nutné, aby operátor pracoval obdobně jako při kácení s motorovou pilou. Nejdříve začne na straně přivrácené do směru budoucího řízeného pádu káceného stromu. Poté přesune hlavici na opačnou stranu kmene a prořízne strom opakovaným řezem. Přesílené stromy je nutné kácet motorovou pilou, přitom je možno strom jistit uchopením jeho kmene kaccí hlavicí harvestoru ve výšce, v níž průmět kmene odpovídá průměru hlavice.

Při zpracování pokáceného stromu harvestor postupně ukládá sortimenty na hromádky podél ŽDC podle druhů a dřevin tak, aby vhodně připravil pracoviště pro následné odebrání a dopravu dendromasy forwarderem na vagónové soupravě na odvozní místo.

6.2 Soustředování a nakládání sortimentů dříví a těžebních zbytků (drobné dendromasy) forwarderem na vozové soupravě

Obr. 32 Umístění vyvážecího traktoru na železničním vozu



Vyklizování dříví vytěženého z ochranných pásů ŽDC a uložení po stranách ŽDC, jakož i soustředování těžebních zbytků (dendromasy) je obtížné tím, že charakter

pracoviště velmi často neumožňuje používání tradičních mechanizačních prostředků a postupů používaných v lesním hospodářství.

Pro navrženou technologii je typické, že podobně jako při práci harvestoru, je i forwarder umístěn na vagónové soupravě za tažným motorovým vozem MV 79 (drezinou) na otevřeném vozu typu E (nákladní plošinový vůz). Narozdíl od harvestoru je však forwarder na plošinovém voze stabilizován upoutáním šesti popruhy a spuštěnou radlicí, jíž je vybaven.

Vagónová souprava tvořená hnacím vozem, nákladním plošinovým vozem s postranicemi na ukládání dendromasy a plošinovým vozem, na kterém je upevněn forwarder.

Vyklizování dříví a ukládání vytěžené dendromasy drapákem na hydraulickém jeřábu forwarderu dostatečného dosahu probíhá: na ložný prostor forwarderu jsou ukládány kulatinové výřezy a mezi postranice připojeného plošinového vozu je ukládána drobná dendromasa.

Navržená technologie může být realizována ve třech variantách, jako je uvedeno dále.

6.3 Soustředování, nakládání a odvoz dendromasy na odvozní místo podél ŽDC

Po obou stranách kolejiště je ochranné pásmo v dostatečné šířce. Výřezy sortimentů dřevin a drobná dendromasa jsou uloženy na hromádkách na obou svazích podél kolejiště.

Operátor hydraulickým jeřábem forwarderu, stabilizovaným na plošinovém vagónu (dosah výložníku 6–9 m), postupně nakládá výřezy a těžební zbytky z pásma podél trati tak, že drobné větve a těžební zbytky ukládá do plošinového vozu s bočnicemi a výřezy kulatiny se ukládají na ložný prostor forwarderu. Tím se urychlí následné vykládání kulatiny na vybrané úložiště podél trati. Aby se zrychlila práce na skládce výřezů je výhodné, aby operátor nakládal mezi klanice forwarderu vždy shodné výřezy o stejné délce a průměru. Technologický postup je obdobný běžně používaným v lesním hospodářství. Pro využití ložného prostoru ve vozu s bočnicemi je výhodné občasné stlačení volně uložené dendromasy hydraulickým jeřábem forwarderu tak, aby se maximálně využila ložná kapacita vozu.

Po naložení dříví z daného stanoviště popojede vozová souprava na stanoviště další, a tak pokračuje až do naplnění ložné kapacity forwarderu a vozu s bočnicemi. Poté vozová souprava přejede k určenému úložišti.

Při dojezdu na úložiště se operátor soustřeďuje na vykládání kulatinových výřezů tak, aby na odvozním místě bylo co nejdříve dostatečné množství kulatiny pro odvoz pilařskému odběrateli, protože skládka na úložišti má omezenou kapacitu.

6.4 Nakládání a odvoz dendromasy na deponii se štěpkováním

Po příjezdu zvláštní vozové soupravy na místo, kde budou určeny dočasné deponie, je převážena kulatina a dendromasa vykládána drapákem neseným na hydraulickém jeřábu forwarderu a ukládána na dočasné deponie. Zde je dendromasa desintegrována přistaveným štěpkovacím strojem (traktorovým nebo automobilovým) a ukládána

do ložného prostoru odvozní automobilové soupravy. Konečným produktem technologického postupu je energetická štěpka a v některých případech i výřezy pilařské, agregátové a vlákninové.

Z ekonomických důvodů je optimální umístění soustavy strojů stanoveno tak, aby odvozní místo pro dendromasu bylo umístěno mezi odstavné kolejiště a odvozní cestu z nádražního objektu. Pro plynulost odvozu štěpky je výhodné, aby štěpkovač dával energetickou štěpku do přistaveného návěsu, nebo přímo na odvozní soupravu.

Obr. 33 Vykládání dendromasy na deponii



6.5 Alternativně využití dendromasy jen štěpkováním (tenké stromy, listnaté dřeviny, křovinné nárosty)

Navrhovanou technologii je možno upravit tak, že do zvláštní vozové soupravy budou zařazeny další plošinové vozy typu E, přičemž první vůz slouží k umístění a stabilizování štěpkovače vybaveného hydraulickým jeřábem s drapákem a druhý vůz pak slouží k ukládání vyrobené štěpky. Vše v závislosti na množství nárostu drobné dendromasy a vzdálenosti dočasných deponií.

7 EKONOMICKÉ ASPEKTY

7.1 Ekonomika a těžebně dopravní stroje při údržbě železničních dopravních cest

Transformační proces po roce 1989 přinesl řadu změn v organizačních a ekonomických strukturách nejen privatizovaných, ale i státních podnicích s dopadem do organizace a řízení výroby – provozu. Změny a zavádění nových technologií ovlivňují organizaci a financování jednotlivých činností. Zejména ekonomické vstupy a výstupy se stávají limitujícím faktorem v plánovacím a rozhodovacím procesu.

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace – SŽDC, kromě jiného, zajišťuje výstavbu a provozuschopnost liniových dopravních staveb. Na jejich stav, opotřebení a provozuschopnost má i nemalý vliv přírodní prostředí, ve kterém se převážně nacházejí. V kratším či delším čase dochází v profilu tratě k invazivnímu náletu semen nežádoucích buřenek, dřevin a stromů. Vzrostlé dřeviny pak ohrožují provoz na trati (větve prorůstají do průjezdného profilu trati, zhoršují výhled, ošlehávají vozidla, v zimním období zatížením sněhem nebo v důsledku větru či podmáčení se vyvracejí či lámou a padají na trať, na níž pak i fatální měrou ohrožují bezpečnost provozu). Dopravní stavby porostlé touto vegetací proto vyžadují průběžnou údržbu a opravy.

Mechanizací prací je postupně nahrazována drahá a mnohdy nebezpečná lidská práce. Produktivita práce nových těžebně dopravních strojů používaných v lesním hospodářství je mnohonásobně větší, než práce s motorovou pilou či jiným přenosným mechanizačním prostředkem a umožňuje i větší možnost zužitkování dříví při likvidaci porostů, jako protihodnoty nákladů.

Odstraňování nežádoucích dřevin z ochranných pásů ŽDC je svým charakterem podobné pracím v lesní těžbě. Proto některé z moderních prostředků, používaných v lesním hospodářství, mohou přispět k průběžné údržbě ŽDC, ale i k rychlému a efektivnímu odstranění překážek na tratích a rychlému obnovení provozu, ať již způsobeného vlivem živelných, klimatických (vítr, sníh, jinovatka) a jiných příčin.

Plánování, volby jednotlivých technologií a jejich ekonomickou výhodnost je nutno vyhodnotit dle několika hledisek, priorit a cílů.

7.2 Vstupy

Kvantifikace rozsahu, množství, objemu, druhu porostů, jejich hmotností (velikostí odstraňovaných jedinců) v místě a čase.

7.2.1 Charakteristika náletových porostů

Z hlediska historického se období nárůstu nežádoucích porostů u tratě dá přibližně kvantifikovat do několika skupin – viz tab. 4.

Tab. 4 Věk porostů v souvislosti s důvody vzniku

Skupina	věk porostů (roky)	výška porostů (m)	doba či příčina vzniku náletového porostu
A	40–50	7–15	ukončení parního provozu na ŽDC a zánik udržovaných protipožárních pásů
B	20–30	4–10	zákaz postřiku herbicidem Arzenal
C	1–20	do 4	

7.2.2 Množství dendromasy a procentické zastoupení výroby sortimentů při těžbách v náletových porostech jehličnany i listnáče (průměrné hodnoty)

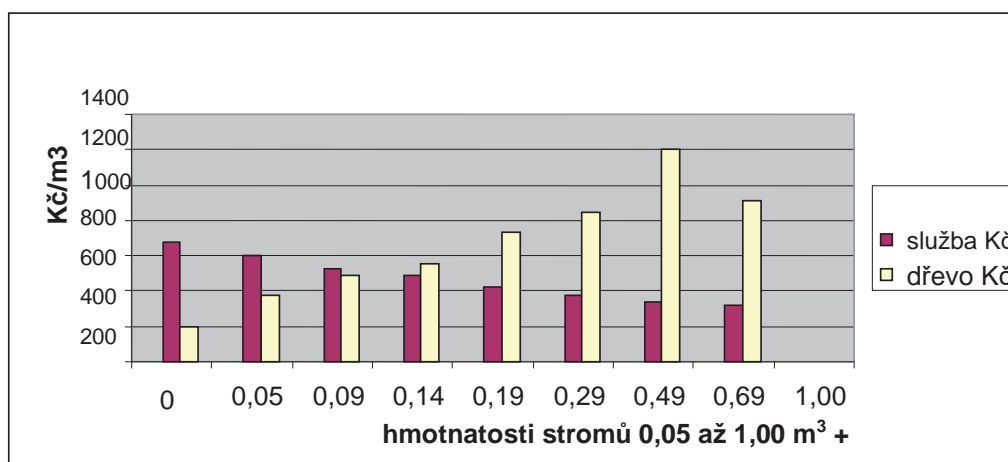
Tab. 5 Výtěžnost a hmota dřeva z odstraňovaných nárostů

skupina	věk (roky)	kulatina (%)	vláknina (%)	palivo (%)	nehroubí - energetická štěpka (%)
a	40–50	15	25	25	35
b	20–30	–	15	15	70
c	1–20	–	–	5	95

Struktura věkového a druhového složení nežádoucích náletových porostů je velmi různorodá co do složení dřevin, zastoupení jehličnanů a listnáčů, výškové rozrůzněnosti s odlišným rozsahem keřového patra. Někde se v náletových porostech mohou vyskytnout i jednotlivé stromy a skupinky stromů na hraně jejich fyzické životnosti. Skladba porostu často vykazuje znaky sousedních lesních porostů. Zásoba užitkovatelného dříví však není srovnatelná co do množství i kvality s normálně pěstovanými lesními porosty. Tvorbu cen za případný prodej dříví na jednotlivých úsecích tratí je nutno kalkulovat individuálně, nelze vycházet jen z průměrů. Volbě správné technologie a pracovnímu postupu musí předcházet terénní pochůzka, kvantifikace množství, cílové požadavky a zejména časový rámec výkonu prací. V návaznosti na vstupní podmínky je nutné vypracovat pro jednotlivá pracoviště jednoduchý technologický projekt včetně cenové kalkulace.

7.2.3 Zlomový bod těžebních nákladů HT a ceny dříví v normálních podmínkách

Graf. 3 Cena za těžbu a prodejní ceny dřeva



Cena prací (služby) u skupiny nízkých hmotností kácených stromů (cca 0,05–0,19 m³) převyšuje hodnotu dříví. Cena dříví pak od zlomového bodu stoupá a výrobní náklady klesají.

7.2.4 Náklady a výkony v technických jednotkách

Tab. 6 Tabulka nákladů

Typ stroje	Ukazatel	
	provozní náklady (Kč/h)	výkonnost (m ² /8 h)
Harvestor malý až střední	2 500,-	20–80
Forwarder střední	2 000,-	40–100
Univerzální traktor	480,-	20–40
Práce s JMP	250,-	4–10
Pěstební činnost	187,-	/

Z orientačních ukazatelů uvedených v tab. 6 vyplývá značná proměnlivost výkonnostních a tudíž i finančních charakteristik technologických postupů těžby a soustředování dříví. Je nutno akceptovat skutečnost, že kácací hlavice harvestorů je primárně určena pro zpracování jehličnanů, listnáče lze jimi sice zpracovávat také, ovšem s podstatně nižšími ukazateli produktivity práce. Proto při těžbě náletových dřevin v ochranných pásech ŽDC bude vzhledem k rozličnému druhovému složení, věku stromů a jejich habitu, bude téměř vždy nutný jistý podíl práce dřevorubce, jejíž hodinové náklady jsou sice relativně nízké, ovšem při výrazně nižší produktivitě ve srovnání s harvestorem.

7.2.5 Položkový rozpočet na bázi stavebních tabulek

Tab. 7 Ceny prací dle rozpočtových stavebních tabulek SŽDC

Výkon	Kč/ m ²	Kč / 1 ha	Kč/ 1 strom
Likvidace nárostů včetně podélné a příčné dopravy	25,-	250 000,-	
Pokácení a likvidace stromu obvod 80+ (cm)			3 000-5 000,-

Z výše uvedeného je zřejmé, že použitím těžebně dopravních strojů a kombinací s motomanuálními technologiemi lze náklady na údržbu ochranných pásů ŽDC odvozené od hodnot uvedených ve stavebních tabulkách u výkonů „odstranění nárostů“ snížit. Kácení a odstraňování vzrostlých stromů o větších hmotnostech pomocí harvestorové technologie těžby je nesporně výrazně levnější a bezpečnější než čistě motomanuální těžební technologie.

7.2.6 Výroba a prodej dendromasy pro energetické účely

V současnosti lze kalkulovat s následujícími průměrnými hodnotami cen za:

Vyvážení klestu a těžebních zbytků forwarderem 50,- Kč/ prm	250,- Kč/t
Štěpkování, drcení	300,- Kč/t
Doprava štěrky speciální kontejnery 35,- Kč/ km	250,- Kč/t

Cena štěrky pro energetické účely se dle její vlhkosti (50 %) pohybuje okolo 800,- Kč za jednu tunu FCO teplárna. Limitem výroby a efektivity prodeje energetické štěrky je dopravní vzdálenost jejího transportu k odběrateli. Při překročení dopravní vzdálenosti nad 30 km se prakticky výrobní náklady rovnají ceně prodané štěrky.

7.2.7 Využití dendromasy podél SŽDC jako obnovitelného zdroje energie

Státní energetická koncepce České republiky o obnovitelných zdrojích

Státní energetická koncepce ČR ve své vizi konkretizuje státní priority a stanovuje cíle, kterých chce stát dosáhnout při ovlivňování vývoje energetického hospodářství ve výhledu příštích 30 let, v podmínkách tržně orientované ekonomiky. Jedním z cílů s vysokou prioritou je podpora výroby elektřiny a tepelné energie z obnovitelných zdrojů energie, tj. zdrojů, které lze dlouhodobě reprodukovat a jejichž používání přispěje k posilování nezávislosti státu na cizích zdrojích energie, a k ochraně životního prostředí. Preferovat se budou všechny typy obnovitelných zdrojů – zdroje využívající sluneční energii, energii větru a vodních toků, geotermální energii i biomasu jako zdroje pro výrobu elektřiny a tepelné energie.

Dlouhodobým cílem je v časovém horizontu do roku 2030 dosáhnout podílu obnovitelných zdrojů 15–16 % na celkové spotřebě primárních zdrojů.

Tab. 8 Výhled cílové skladby primárních zdrojů

Primární zdroje v %	rok 2005	rok 2030
Tuhá paliva	42-44	30-32
Plynná paliva	20-22	20-22
Kapalná paliva	15-16	11-12
Jaderné palivo	16-17	20-22
Obnovitelné zdroje	5-6	15-16

Navýšení výroby energie z obnovitelných zdrojů dle státní energetické koncepce bude jednoznačně na úkor fosilních paliv.

Technické vlastnosti dendromasy, zjištěné různými autory, se navzájem od sebe liší. Tato skutečnost je dána variabilitou materiálu (dendromasy), kterou zkoumají. Nelze proto jednoznačně stanovit některé převodní koeficienty mezi technickými jednotkami. Dosud není zcela probádáno, jak se chemické složení a struktura dendromasy mění v závislosti na „stárnutí“ a na přirozeném snižování vlhkosti. Přímá závislost mezi procentem vlhkosti, výhřevností, hmotností a objemem dendromasy neplatí.

Potenciál dendromasy druhotně vhodné pro energetické využití v ČR je 87 PJ. Export surového dříví i výrobků ze dřeva, nedostatečná koncentrace některých zdrojů a znečištění v rámci technologického zpracování dříví snižuje potenciál dendromasy druhotně vhodné pro energetické využití o 50–55 %. Skutečná využitelnost potenciálu je v ČR 39–44 PJ, tento zdroj může zajistit 2,17–2,45 % primární spotřeby energie ČR.

Energetický regulační úřad každoročně vyhláší výkupní ceny elektrické energie z obnovitelných zdrojů. V rámci těchto kalkulací je stanovena plánovaná výkupní cena lesní dendromasy pro energetické využití (kategorie 2). Tato cena se zpravidla současně stává limitní (maximální) výkupní cenou. Pro rok 2007 zapracoval Energetický regulační úřad do svých kalkulací cenu 100 Kč/GJ. Tato cena přímo stanovila nejen maximální přímé náklady na výrobu lesní dendromasy pro energetické využití, ale též objem zpracovávané dendromasy.

Toto tvrzení vychází ze skutečnosti, že dodavatelé nebudou využívat zdroje dendromasy, které nemají šanci na efektivní zpracování a dodávku odběrateli.

Původní kalkulace proto byla přepracována tak, aby alespoň přímé náklady na zpracování dendromasy byly kryty cenou vyhlášenou Energetickým regulačním úřadem.

Tab. 9 Kalkulace průměrných přímých nákladů na zpracování dendromasy včetně dopravy k odběrateli v Kč

Průměrné náklady	pru	tuna	GJ
Úhrada vlastníka	-25	-83	-10
Soustředování	90	297	37
Zpracování	100	330	41
Režie	25	83	10
Doprava	52	172	21
Celkem	242	799	99

Především zmrazením dopravních nákladů dochází ke snížení využitelného potenciálu lesní dendromasy vhodné k energetickému využití, protože se zúžuje území, ze kterého může být lesní dendromasa k odběrateli dodávána.

Tyto poznatky potvrzují tezi Szomolányiové (2004), že na jedné straně je možné za relativně dostupnou cenu získat malý potenciál biomasy, zatímco za vysokou cenu je již dostupný značný potenciál. Proto cena nabízená odběratelskými subjekty ještě v současnosti přímo ovlivňuje vynaložené náklady. Podnikatelské subjekty zpracovávají pouze takovou dendromasu, jejíž náklady na zpracování budou pokryty výkupní cenou. Současná výkupní cena limituje využití potenciálu dendromasy. Subjekty zpracovávající dendromasu dosud realizují svůj produkt za výrobní náklady zpravidla bez zisku.

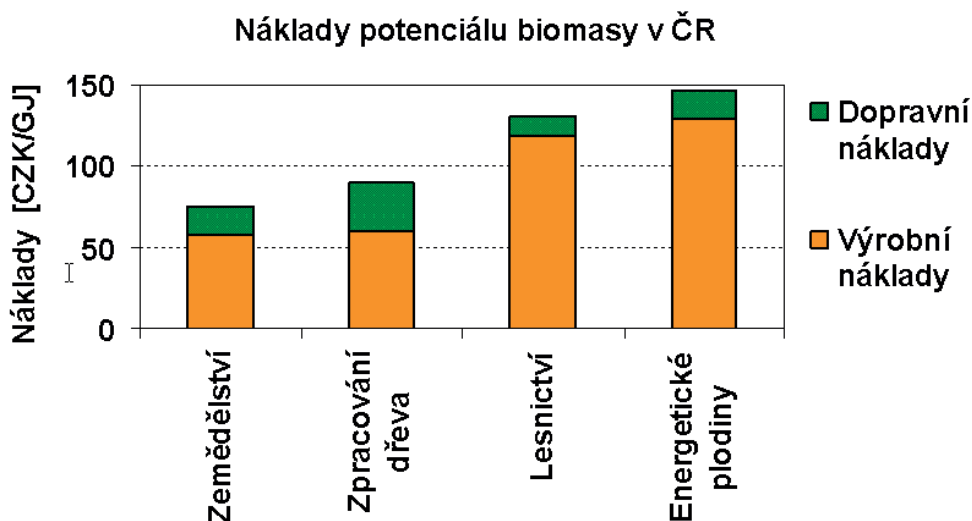
Tab. 10 Náklady na sklizeň rychle rostoucích dřevin (topol – 10 tisíc řízků na 1 ha) (Weger, 2003)

5. rok Operace	Náklady v Kč.ha-1
- sklizeň (včetně štěpkování)	20 000,-
Celkem (přímé náklady)	81 910,-
Celkem (nepřímé náklady) 1	18 000,-
Celkové náklady	99 910,-

Poznámka: 1) zahrnují nájemné půdy, daně, odpisy a opravy budov, úroky a režie (za 5 roků)

Velmi zajímavou práci publikovala Szomolányiová (2004), která komplexně hodnotila průměrné náklady potenciálu jednotlivých zdrojů dendromasy v České republice. V práci hodnotila čtyři rozhodující zdroje dendromasy: zemědělství, zpracování dřeva, lesnictví a energetické plodiny.

Obr. 34 Náklady potenciálu dendromasy v ČR (Szomolányiová, 2004)



Nákladová křivka potenciálního využití dendromasy v ČR znázorňuje náklady a potenciál nabídky paliva z jednotlivých zdrojů dendromasy. Na jedné straně je možné za relativně dostupnou cenu získat malý potenciál dendromasy, zatímco za vysokou cenu je již dostupný značný potenciál z energetických plodin. Za průměrnou cenu 73 Kč na GJ energetického obsahu paliva je možné získat ve Středočeském kraji 2,7 PJ paliva ze zemědělských zbytků.

7.2.8 Cena soustředování dendromasy vhodné pro energetické využití

Podle zkušeností se vyvážecí vzdálenosti nad 800 m vyskytují poměrně zřídka. První dvě kupiny vyvážecích vzdáleností jsou zastoupeny shodně cca 50 %. Průměrné náklady na vyvážení klestu na OM jsou 112 Kč/m³ vytěženého hroubí.

7.2.8.1 Hodnota klestu

Z výše uvedeného je zřejmé, že hodnota vstupního materiálu – klestu je neustálená. V současné době výrobci dendromasy pro energetické využití získávají klest za zápornou cenou (soustředování klestu a štěpkování je podpořeno vlastníky lesů, popř. státní podporou). Pro přehlednost je dopočítána hodnota volně loženého klestu na pasece bez ohledu na použitou technologii. Cena přibližování klestu na OM byla převzata z následující kapitoly. Pro výpočty byla použita průměrná zásoba 380 m³/ha v mýtním porostu.

Náklady na hromadování klestu byly též součástí veřejné zakázky na výrobu dříví na OM harvesterovou technologií. Nabídky se pohybovaly v intervalu od 26 Kč/m³ vytěženého hroubí do 70 Kč/m³ vytěženého hroubí, průměrná cena hromadování byla 49 Kč/m³ vytěženého hroubí. Pokud je hromadování klestu prováděno vlastními pracovníky, jsou náklady součinem průměrných nákladů na NH práce v pěstební činnosti (110 Kč/NH) a průměrné potřeby NH na hromadování klestu (0,41 NH/m³ vytěženého hroubí), tj. 45 Kč/m³ vytěženého hroubí. Pro srovnání byly použity náklady, které odpovídají provádění prací vlastními pracovníky.

7.2.8.2 Technologie zpracování a dodání dendromasy k energetickému využití

Pro klasifikaci jednotlivých technologických variant je důležité jejich uspořádání v prostoru a místo, kde se uvažuje provádět zpracování dendromasy (např. štěpkování). Alexandr (1991) zpracoval technologické varianty podle místa výroby štěpek a druhů lesní stromové biomasy následovně:

Tab. 11 Technologické varianty podle místa výroby štěpek a druhů lesní dendromasy

Technologická varianta		Místo výroby štěpek	Druh dendromasy
A	1	Pařez	Obnovní těžba
	2		Plantáže – lesní stromová biomasa
	3		Pařezy
	4		Těžební zbytky, čistota lesa
B	1	Vyvážecí linka	Výchovné těžby, prořezávky
	2		Těžební zbytky, čistota lesa
	3		Těžební zbytky po těžebních strojích
C	1	Odvozní místo	Výchovné těžby, prořezávky
	2		Těžební zbytky, čistota lesa
	3.1		Klest – současně s odvětvovacím strojem
	3.2		Klest – následně po odvětvovacím stroji
D	1	Manipulační sklad	Technologický odpad
	2		Ostatní (klest, předmýtní, mýtní těžba)
	3		Stromová technologie – obnovní těžba
E		Přidružené výroby	Technologický odpad
F		Mimo LH	Všechny kategorie dendromasy

Toto členění je poplatné době, ve které vzniklo. Toto členění též předurčuje jednotlivé technologické kroky, které bylo nutno zajistit v průběhu přípravy materiálu ke štěpkování a vlastní výroby energetické štěpky.

Technologické operace ovlivňující cenu (hodnotu) energeticky využitelné dendromasy (klest, těžební zbytky, balený klest, lesní štěpka nebo měl) je možno rozdělit do následujících skupin:

- a) hodnota dendromasy – vstupního materiálu,
- b) vyvážení dendromasy na OM,
- c) zpracování dendromasy,
- d) manipulace s dendromasou,
- e) doprava dendromasy,
- f) přejímka dendromasy,
- g) skladování dendromasy.

Toto členění technologických operací nepředjímá ani původ dendromasy, ani místo, kde bude konkrétní operace prováděna.

Předmětem podpory prostřednictvím regulované výkupní ceny je pouze výroba elektrické energie z obnovitelných zdrojů. Výkupní cena elektrické energie z klesu, z těžebních zbytků a z materiálově nevyužitelných zbytků z dřevařských výrobníků je trojnásobně vyšší než cena elektrické energie ze standardních zdrojů. Přes tuto podporu bylo k výrobě elektrické energie využito 1,6 PJ dendromasy, tj. 5,3 % dendromasy využité k primární spotřebě energie.

Dendromasa je vhodným primárním zdrojem pro energetické využití. V současnosti je již tento obnovitelný zdroj využíván z 53–60 % a zajišťuje 32,4 % primární spotřeby obnovitelných zdrojů pro energetické využití. Plánovaný nárůst spotřeby primárních zdrojů na výrobu energie z 93 PJ na 283 PJ, tj. o 190 PJ, lze krýt dendromasou pouze

ve výši 20,4–26,7 PJ, což je z 10,7–14 %. Rozhodující podíl na zvýšení obnovitelných zdrojů pro energetické využití musí být kryt z jiných obnovitelných zdrojů.

V případě vyvíjení tlaku na zvýšení objemu dendromasy nad využitelný potenciál bude narušena rovnováha mezi přírůstem a využitím dendromasy. Pokud by dlouhodobě byla rovnováha porušena, stala by se dendromasa neobnovitelným zdrojem energie.

7.2.8.3 Neekonomické přínosy

Neekonomické přínosy lze zprostředkovaně identifikovat ve využití pro SŽDC státní organizace, která jako provozovatel údržby ŽDC je povinna zajišťovat možné zdroje ohrožení staveb a zajistit jejich odstranění. Pádem dřevního nárůstu na dráty a stožáry elektrického vedení nad kolejištěm při zhoršení povětrnostních podmínek se zhoršuje bezpečný provoz staveb a tím i zdraví a životy osob a zaměstnanců SŽDC. Většinou se jedná o dřeviny na stavbě, kde dřeviny nedostatečnou údržbou pod elektrovodem v určitých časových obdobích dorostly do rozměrů, kdy mohou svým pádem ohrožovat provoz staveb. Pokácením dřevin a dendromasy vzniklé náletem rychle rostoucích dřevin pak dochází k nápravě stavu nežádoucího z hlediska správce SŽDC, respektive k zajištění větší bezpečnosti ohrožených úseků železniční rozvodné elektrické sítě.

Zemědělství i lesnictví má v popisu práce péči o krajinu, z toho především o půdu, zatím vítězí jen ekonomika. Musíme chápat, že jsou nastaveny určité požadavky na zisk, ale nejen pro lesní hospodářství, které by mělo mít možnost získat finance i správným přístupem ke krajině. Vhodným způsobem lze škodám na půdě a lesních porostech předcházet.

Proto byla smluvně potvrzena certifikovaná metodika: Osvědčení 49166/2013-MZE 16222/M66. Aby byly zásady a opatření certifikované metodiky zpřístupněny majitelům lesů, dodavatelům lesnických prací a lesnické veřejnosti, byla vydána v přímé návaznosti kniha: Vavříček,D; Ulrich,R; Kučera,A; 2014: *Ochrana půdy v těžebně-dopravní činnosti*. Kromě zvýšené péče o krajinu je projekt zaměřen na čistotu ovzduší tím, že místo spalování fosilních paliv bude činnost zaměřena na těžbu dendromasy v prořezávkách a prvých probírkách s adaptérem – střižnou hlavicí s výstupem na stromovou technologii, která se doposud v lesním hospodářství ČR nerealizovala. Výstupem této technologie budou stromky po těžbě se sníženou vlhkostí na 25–30 % s následným štěpkováním a prodejem štěpky s vyšší výhřevností. S ohledem na operátora budou během provozních zkoušek měřeny vibrace, hlučnost, únava a jejich vliv na přestávky práce s harvestorem.

7.2.8.4 Závěrečné vyhodnocení

Při plánování údržby železniční dopravní cesty – odstraňování nežádoucích porostů v profilech tratí i řešení následků kalamit je třeba brát ohled na množství a časovou potřebu výkonu prací, – omezení výlukami a podobně. Těžební a dopravní stroje svým výkonem (produktivitou práce) ve srovnání s motomanuální metodou vykazují více jak desetinásobný výkon v technických jednotkách při zpracování a vyklizení dendromasy. Na ekonomiku provozu těžebně dopravních strojů má podstatný vliv

jejich časové využití. Při jejich využití na stavbách a ošetření profilu tratí není možno počítat s jejich 100% využitím jako na lesních pozemcích, kde prakticky nejsou ničím omezovány. Na železnici existuje logicky řada objektivních okolností, se kterými je nutno v kalkulaci výkonů a nákladů počítat. Ale i tak nákladové položky nových technologií nejsou v porovnání s manuální prací výrazně odlišné. Při koncentraci pracovišť budou srovnatelné a nižší. Rychlé zdolání velkého objemu prací a tím výrazné snížení času omezení provozu na trati je dalším neméně důležitým ekonomickým faktorem. V případě použití harvesterových technologií také vzniká pro SŽDC přidaná hodnota v možnosti výroby a pak následnému prodeji sortimentů dřeva jako protihodnoty nákladů. V současné době by zrychlení procesu pomohlo technické řešení – vybavit plošinový vagon nájezdy, aby těžební stroje mohly najíždět na vagon přímo na pracovišti, aby se při každém nájezdu nemusely vracet na nejbližší nádraží s rampou. Zbytečnými přejezdy se krátí čas práce a využitelnost časového prostoru výluk.

Na některých úsecích tratí je možno těžební zásah a likvidaci dedromasy provádět stroji z okolních pozemků mimo kolejový svršek, ale tyto práce je nutno časově plánovat v době vegetačního klidu a využít možnost přístupu přes zemědělské a ostatní pozemky, například po žních a v zimě. Efektivní čas práce není pak omezen časem výluky nebo zbytkovým časem mezi průjezdy vlaků.

Do budoucnosti se jeví technickým řešením speciální stroj s hydraulickým jeřábem a hlavicemi k likvidaci nárostů a stromů, který bude schopen pohybu přímo po klejích i po vlastní ose. Drobné a slabé náletové dřeviny by bylo vhodné likvidovat frézovací hlavicí. Z ekonomického pohledu je účelné každé pracoviště po těžebním zásahu ošetřit proti výmladnosti chemickými prostředky.

Ekonomickou předností harvesterových technologií je velký objem zpracování v krátkém čase, mobilnost jejich nasazení v čase a místě, relativně nízké výrobní náklady.

8 ZÁVĚR

Při plánování údržby železniční dopravní cesty – odstraňování nežádoucích porostů v profilech tratí i řešení následků kalamit – je třeba brát ohled na množství a časovou potřebu výkonu prací, omezení provozu na trati výlukami a podobně. Těžební a dopravní stroje svým výkonem (produktivitou práce) ve srovnání s motomanuální metodou vykazují více jak desetinásobnou výkonnost v technických jednotkách při zpracování a vyklizení dříví a drobné dendromasy.

Na ekonomiku provozu těžebně dopravních strojů má podstatný vliv jejich časové využití. Při jejich využití na stavbách a ošetření profilu tratí není možno počítat s jejich 100% využitím jako na lesních pozemcích, kde prakticky nejsou ničím omezeny. Na železnici existuje logicky řada objektivních okolností, se kterými je nutno v kalkulaci výkonů a nákladů počítat. Ale i tak nákladové položky nových technologií nejsou v porovnání s manuální prací výrazně odlišné. Při koncentraci pracovišť budou srovnatelné a nižší. Rychlé zdolání velkého objemu prací a tím výrazné snížení času omezení provozu na trati je dalším neméně důležitým ekonomickým faktorem. V případě použití harvesterových technologií také vzniká pro SŽDC přidaná hodnota v možnosti výroby a pak následnému prodeji sortimentů dříví jako protihodnoty nákladů vynaložených na údržbu ochranných pásů ŽDC.

Ekonomickou předností harvesterových technologií je velký objem zpracování v krátkém čase, mobilnost jejich nasazení v čase a místě, relativně nízké výrobní náklady.

V současné době by zrychlení procesu těžby dříví podél ŽDC těžebně-dopravními stroji pomohlo technické řešení – vybavit plošinový železniční vůz nájezdy, aby těžební stroje mohly najíždět na vůz přímo na pracovišti, aby se pro každé najezení na plošinový vůz a sjetí z něho nemusely vracet na nejbližší nádraží s rampou. Zbytečnými přejezdy se krátí čas práce a využitelnost časového prostoru výluk železniční dopravy na daném úseku tratí.

Na některých úsecích tratí je možno těžební zásah a likvidaci dendromasy provádět stroji z okolních pozemků mimo kolejový svršek, ale tyto práce je nutno časově plánovat přednostně na dobu vegetačního klidu a využít možnost přístupu přes zemědělské a ostatní pozemky, například po žních a v zimě. Efektivní čas práce není pak omezen časem výluky nebo zbytkovým časem mezi průjezdy vlaků.

Do budoucnosti se jeví technickým řešením speciální stroj s hydraulickým jeřábem a hlavicemi k likvidaci nárostů a stromů, který bude schopen pohybu přímo po klejích i po vlastní ose. Drobné a slabé náletové dřeviny by bylo vhodné likvidovat frézovací hlavicí. Z ekonomického pohledu je účelné každé pracoviště po těžebním zásahu ošetřit proti výmladnosti chemickými prostředky.

9 SUMMARY

At planning the maintenance of a railway traffic road – removing undesirable forest stands in profiles of railway lines and the treatment of impacts of disasters – it is necessary to take into consideration the amount and time requirements of work, restriction of operation on the railway line due to exclusions etc. As compared to motor-manual methods logging and hauling machines show more than tenfold performance/capacity (labour productivity) in technical units at processing and extraction of wood and small dendromass.

Time exploitation of logging and hauling machines has substantial effects on the economics of their operations. When these machines are used in building operations and at the treatment of railway lines, it is not possible to take into account their 100% use as in forests where they are virtually unrestricted.

As for railway lines, there is a number of objective factors, which have to be taken into consideration at the calculation of performance and costs. However, cost items of new technologies are not markedly different as compared to manual operations. At the concentration of workplaces, they will be comparable and even also lower. Fast fulfilment of the large volume of operations and thus marked reduction of the railway line exclusion appears to be another no less important economic factor. In case of using harvester technologies, an added value also originates for the railway traffic road administration (RTR administration), namely the possibility of production and then the subsequent sale of wood assortments as the counter-value of costs spent on the maintenance of the RTR shelter belts.

The economic advantage of harvester technologies consists in the large volume of operations carried out during short time, mobility of their use and relatively low production costs.

At present, the process of timber harvesting along RTR by logging and hauling machines would be accelerated by a technical measure, namely to equip a plateau wagon by ramps for harvesters to be able to drive in a plateau wagon right on the workplace and not to return to the nearest railway station with a ramp for every drive in the plateau wagon. Thus, due to useless passages, the time of work and utilization of the time of exclusions is shortened.

At some sections of railway lines, it is possible to carry out logging operations and the disposal of dendromass from surrounding land out of the railway superstructure but these operations have to be planned in preference for the period of dormancy and to use the possibility of access through agricultural and other land, for example after harvest and in winter. Thus, the effective time of work is not limited by the time of exclusion or a residual time between passages of trains.

In the future, a technical solution consists in a special machine with a hydraulic crane and heads for the disposal (removal) of advance regeneration and trees, which will be able to move both along track and along the road. Small and small-diameter self-seeding trees should be removed by means of a milling head. After felling measures, it is suitable to treat every workplace using chemical means to reduce sprouting capacity.

10 PŘÍLOHY

Příloha 11.1 Osvědčení o uznání uplatněné certifikované metodiky



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ
ČESKÉ REPUBLIKY
Těšnov 17, Praha 1

v y d á v á

OSVĚDČENÍ

187248/2011-MZE-16222/M21

o uznání uplatněné certifikované metodiky
v souladu s podmínkami „Metodiky hodnocení výsledků výzkumu a vývoje“

***Údržba dřevinných porostů v ochranných pásmech podél železniční dopravní cesty
a její realizace v praxi***

***prof. Ing. Radomír Ulrich, CSc., prof. Ing. Jindřich Neruda, CSc., Ing. Pavel
Nevrkla, Bc. Adam Cach
Mendelova univerzita v Brně
Zemědělská 1, 613 00 Brno***

Vypracované v rámci výzkumného záměru MSM 6215648902.

V Praze dne 17. 10. 2011

Ing. Tomáš Krejzar, Ph.D.
ředitel odboru koncepcí
a ekonomiky lesního hospodářství

Příloha 11.2 Provozně odzkoušená vozová železniční souprava pro těžbu a vyvážení dendromasy po železničních dopravních cestách tvořená tažným pracovním vozem MV 79 s hmotností 20,9t a výkonem motoru 154,9 kW. Délka 10,47m, nosnost plošiny 10t.

Příloha X/5 k ČD S 8/3 – Účinnost od 1.1.2005

Motorový pracovní vůz MV 79 a jeho modifikace 79.1, 79.2

1. POPIS STROJE.

Motorový pracovní vůz MV 79 včetně modifikací je dvounápravové SHV s oběma nápravami hnacími. V přední části je kabína se dvěma stanovišti pro řidiče a sedáčkami pro přepravu až šesti osob. Sklopná korba pro přepravu materiálu je opatřena bočnicemi. Hydraulická ruka s hákem pro manipulaci s materiálem je umístěna na zadním čelníku MV. Stroj je vybaven narážecím a táhlovým ústrojím.

Rejdrové nápravy mají bezrozsochové vedení s kulovou podpěrou tvořící zároveň i příčné vypružení, což umožňuje projíždět oblouky o velmi malých poloměrech. Svislé vypružení je provedeno vlnutými pružinami se soustavou pryžokovových prstenců. Svislé a příčné posuny jsou tlumeny hydraulickými tlumiči. Přenos podélných sil je proveden bez vůlí pomocí pákového mechanismu. Stroj je vybaven zařízením pro zpevnění zadní nápravy, které se používá při práci s hydraulickou rukou.

Hnací ústrojí je umístěno do prostoru pod kabinou. Je tvořeno spalovacím motorem, hydromechanickou převodovkou s mechanickým přenosem výkonu na nápravu.

Elektrický alternátor vyrábí proud o napětí 3 x 380 V pro napájení vnějších spotřebičů.

2. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ A TECHNOLOGICKÉ PARAMETRY

hmotnost stroje	20,9 t
hmotnost na přední nápravu	11,5 t
hmotnost na zadní nápravu	9,4 t
max. šířka	2,86 m
max. výška	3,76 m
celková délka	10,47 m
rozvor náprav	5,40 m
nosnost plošiny	10 000 kg
výška plošiny nad TK	1 150 mm
nejmenší poloměr oblouku : při max. rychlosti	120 m
motor	Škoda ML 634
stroj je vybaven brzdou DAKO:	
– samočinnou	
– přímočinnou a	
– brzdou zajišťovací (pružinovými brzdovými válci)	
výkon	154,9 kW
převodovka	hydromechanická Praga 2M 70.09
násobnost měniče	3,25

Příloha 11.3 Univerzální kolový traktor s navijákem soustřeďuje vytěžené dříví z ochranného pásma ve snadno přístupných lokalitách



Příloha 11.4 Místo pro ukládání vytěžené dendromasy v blízkosti SŽDC zpřístupněné lesní komunikací pro zajištění štěpkování a odvoz dendromasy



Příloha 11.5 Kácení vzrostlého stromu a jeho bezpečné usměrnění do směru pádu harvestorem umístěným na plošinovém voze typu E a jeho následné optimální zpracování



Příloha 11.6 Výsledek soustředěné práce harvestorem při těžbě dříví v ochranném pásmu SŽDC. Po obou stranách kolejiště je vykácené ochranné pásmo v dostatečné šířce. Výřezy sortimentů dřevin a drobná dendromasa jsou uloženy na hromádkách na obou svazích podél kolejiště. Jsou vytvořeny správné podmínky pro výkonnost operátora na forwarderu.



Příloha 11.7 Ochranné pásmo ŽDC viditelné na foto bylo dříve pravidelně udržované, současně nehrozí bezprostřední ohrožení požárem. V současnosti ochranné pásmo postupně zarůstá různověkou dendromasou. Ochranné pásmo ŽDC bylo trvale udržováno v době, kdy jezdily parní lokomotivy – předcházení lesním požárům. Za pásmem je ještě viditelný překopaný pruh 1m široký bez travního porostu a hrabanky chránící lesní porost před rozšiřujícím se požárem.



Příloha 11.8 Přístupná část trasy se dá zpracovat motorovou pilou, nebo mačetou, ale skalnaté úseky přes 30° v zimním období pokryté ledem je možno bezpečně odlesnit pouze jištěným lanováním arboristou. Poutací systém musí být tvořen statickým lanem, zachycovacím postrojem a polohovacím zařízením s blokačním systémem. Tím je umožněna bezpečná práce s motorovou pilou.



Příloha 11.9 Na lokalitách nepřístupných pro mechanizační prostředky se všechna dendromasa spalovala na místě odlesnění, což je národohospodářská ztráta a možnost rozšíření požáru. V případě postupného rozpadu dendromasy hrozí nálet kůrovce i podkorního a dřevokazného hmyzu.



Příloha 11.10 Železniční odvozní vozová souprava je tažena motorovým vozem MV 79 spojeným s otevřeným vozem typu E (nákladní plošinový vůz s postranicemi – uhlákem) pro ukládání drobné a dlouhé dendromasy a dalším plošinovým vozem, na kterém je zakotvený forwarder na který operátor ukládá mezi klanice výřezy vhodné pro zpeněžení.



Příloha 11.11 Na zadní skládku kulatinových výřezů se ukládají sortimenty pro další pilařské zpracování, po celou dobu těžby dbát na zásady zpeněžení. Drobná dendromasa je vkládána na přísunový dopravník mobilního štěpkovače Jenz HEM 420 Z se vstupním průměrem dřeva do 42 cm. Výstupní materiál: štěpka pro energetické spalování.



Příloha 11.12 Pro zpracování tohoto druhu dendromasy je nejvhodnější bubnový štěpkovač s výměnnými noži na hřídeli. Nečistoty, kaménky a písek propadnou v mezerách mezi noži.



Příloha 11.13 Výmetné potrubí štěpkovače je nasměřováno do odvozního automobilu., který štěpky odváží do nejbližší spalovny, kde je následné využití na teplo, nebo elektrickou energii, podle ročního období a typu spalovny.



Příloha 11.14 Vedoucí pracovníci SZDC na oblastních ředitelstvích

Kontakty na jednotlivá sídla a ekology OŘ						
Provazník Bohuslav	Olomouc	772 58	Nerudova 1	972 741 399	725 065 840	provaznik@szdc.cz
Červenková Lenka, Ing.	Ostrava	702 00	Muglinovská 1038/5	972 766 710	725 039 507	Cervenkova@szdc.cz
Ciompová Hana, Ing.	Ostrava	702 00	Muglinovská 1038/5	972 766 711	702 017 665	ciompovah@szdc.cz
Štachová Jana, Ing.	Brno	611 43	Kounicova 26	972 625 919	602 592 119	stachovaj@szdc.cz
Kotyzová Pavla, Ing.	Jihlava	586 01	Pávovská 2a	972 646 568	725 030 194	kotyzova@szdc.cz
Weberová Petra	Hradec Králové	530 31	U Fotochemy 259	972 342 182	702 196 437	weberovap@szdc.cz
Fialová Jana	Hradec Králové	530 31	U Fotochemy 259	972 341 282	602 128 207	fialovaja@szdc.cz
Nováková Eva	Praha 7	170 00	Partyzánská 24	972 241 941	602 289 069	novakovaE@szdc.cz
Kalinová Alžběta, Bc.	Ústí nad Labem	400 03	Železničářská 31	972 424 268	724 496 799	kalinova@szdc.cz
Kemrová Zuzana	Karlovy Vary	360 01	Nákladní 21	972 442 443	724 131 763	kemrova@szdc.cz
Ryba Stanislav, Ing.	Plzeň	326 00	Sušická 23	972 524 054	724 089 826	rybaS@szdc.cz
Emil Brázda	České Budějovice	370 21	Nádražní 12	972 544 259	725 048 783	brazda@szdc.cz

Příloha 11.15 Metodika zkoušek nově využitých těžebně dopravních strojů na likvidaci náletových dřevin

Výhled operátora z kabiny stroje

Metoda stanovení pole výhledu řidiče pozemním laserovým skenováním bude provedena dle normy ISO 5721-1:2013 Zemědělské traktory – Požadavky, zkušební postupy a přijímací kritéria pro pole výhledu obsluhy – Část 1: Pole výhledu dopředu. Hydraulický jeřáb vyvážecí traktorové soupravy nebo harvestoru bude umístěn do polohy rovnoběžné s podélnou osou stroje. Pro měření bude použit statický panoramatický skener typu „Phase-shift“, který určuje polohu bodů na základě neustálého měření fázového posunu mezi vysílaným a přijímaným laserovým paprskem. Použitý skener Faro Focus 3D má délkový rozsah 0,6 až 120 m a dokáže zaměřit až 976 tis. bodů za sekundu. Kromě plného rozlišení (1/1), umožňuje skener pracovat i s rozlišením nižším (1/2, 1/4, 1/5, 1/8, 1/10, 1/16, 1/32). V závislosti na rozlišení je možno nastavit kvalitu skenování na hodnoty 1× až 8× (počet provedených měření každého bodu). Skener využívá pro měření záření s vlnovou délkou 905 nm. Přesnost určení délky je ± 2 mm na 10 m, horizontální rozsah měření je 360°, vertikální rozsah měření činí 305°.

V prostoru měření za kruhovou výsečí o poloměru 12 m budou nejprve umístěny čtyři sférické terče. Tyto terče slouží pro postprocesingové spojení skenovacích pozic z místa levého a pravého oka. Po umístění středu hlavy skeneru do normou definovaného místa na sedadle řidiče bude provedeno nastavení rozlišení, kvality a prostorového rozsahu. Z jedné měřicí polohy budou provedeny snímky s rozlišením $\frac{1}{4}$ a kvalitou skenování 4. Prostorový rozsah měření bude nastaven na 0° až 180° v horizontálním směru a na -60° až 90° ve směru vertikálním. Skener se při skenování otáčí ve směru hodinových ručiček. Z tohoto důvodu bude nula při horizontálním rozsahu nastavena vlevo (z pohledu řidiče traktoru), kolmo na směr jízdy vpřed. Snímkování bude postupně dle požadavků normy provedeno ve dvou polohách skeneru osově vzdálených 65 mm a souměrně umístěných vzhledem ke vztažnému bodu sedadla řidiče.

Po ukončení skenování budou data z SD karty skeneru importována do prostředí základního zpracovatelského software Faro Scene, dodávaného společně se skenerem. Nejdříve bude provedena automatická filtrace na základě „Stray“ filtru. Tímto způsobem budou odstraněny tzv. zbloudilé (chybné) body. Dalším krokem bude filtrace, při níž budou manuálně odstraněny všechny body s výškou větší, než mají body v zobrazovací horizontální rovině (rovina terénu) a body zobrazující vlastní techniku. Následným krokem bude sloučení dvojice skenů se stejným typem rozlišení do jednoho souboru a export těchto souborů ve zvoleném formátu.

Zpracování v programu ArcGIS od firmy ESRI je krokem mezi programy Faro Scene a CAD. Následujícím krokem bude převedení bodové vrstvy na rastr pomocí nástroje „Feature To Raster“ (FTR). Následným krokem je převedení rastru na polygon pomocí nástroje „Raster To Polygon“.

Výstupní data procesu 3D skenování budou z prostředí GIS exportována ve výměnném formátu DXF (Drawing Exchange Format). Formát DXF má jak textovou ASCII tak binární formu, tudíž je podporován v rámci širokého spektra oborově specializovaných programů. Zobrazení a další zpracování dat proběhne v systémech CAD kombinací automatizovaných a manuálních procesů.

Z důvodu zvýšení efektivity práce při opětovném zpracovávání dat bude vyhotovena výkresová šablona DWT (Drawing Template). V šabloně budou připraveny jednotlivé hladiny, určené pro třídění nových výkresových objektů, vznikajících během analýzy, styly textových popisků a kót a rozvržení pro rychlý tisk výsledného výkresu nebo export do vhodnějšího přenositelného formátu. Šablona dále bude obsahovat vektorové objekty neměnných součástí schématu v příslušném měřítku, které odpovídá výstupu ze 3D skeneru. Jedná se o půdorys stroje s vyznačenou polohou očí řidiče v počátku souřadné soustavy, dále sektor výhledu dopředu jako vnější prodloužení sektoru půlkruhového výhledu s tětivou dlouhou 9,50 m a dále kruhovou výseč se středovým úhlem 180° o poloměrem 12 m (půlkruh), který představuje analyzovanou oblast výhledu.

V souladu s použitou normou bude ve schématu půlkruhového výhledu operátora dopředu znázorněno zastínění vyznačením tětiv výsečí půlkruhového výhledu dopředu, které nemohou být viděny kvůli konstrukčním částem stroje. Následně budou tětivy okótovány pomocí nástroje Dimaligned.

Pro podrobnější analýzu pole výhledu operátora bude nad rámec požadavků normy stanoveno celkové zastínění, zastínění pohyblivými adaptéry stroje (hydraulický jeřáb) a zastínění předními rohovými sloupky kabiny v ploše půlkruhového výhledu řidiče. Pro tyto účely bude použito nástroje Hatch, jehož výsledkem jsou objekty, pro které software z definic jejich hranic vždy počítá plochu. Výsledkem bude informace o celkovém zastínění bez ohledu na podrobnější rozlišení jednotlivých částí stroje. V souladu s požadavkem normy ISO 5721-1:2013 je třeba odfiltrvat oblast nacházející se při půdorysném pohledu ve vzdálenosti větší než 12 m od středu hlavy skeneru (police očí řidiče). Tematicky související polygony budou vyšrafovány a následně zjištěna jejich plocha.

Základními proměnnými parametry při měření výhledu operátora z kabiny vyvážecí traktorové soupravy budou směr výhledu, poloha hydraulického jeřábu a rozevření komprimačních bočnic.

Časová studie pracovních operací vyvážecí traktorové soupravy s různými proměnnými parametry

Základními faktory ovlivňujícími výkonost traktorové vyvážecí soupravy nebo harvestoru s rázovou harvestorovou hlavicí jsou zkušenosti operátora, parametry těžného dříví (hmotnatost, délka a průměr výřezů, druh dřeviny, počet vyráběných výřezů), parametry harvestorové hlavice a hydraulického jeřábu, rozměry nákladového prostoru, nosnost přívěsu, pojezdová rychlost a délka vyvážecí vzdálenosti.

Pracovní cykly stroje budou natáčeny kamerou a poté vyhodnoceny metodou časové studie s přesností na desetinu sekundy. V rámci časové studie bude pracovní cyklus stroje rozdělen do následujících pracovních operací: pojezd a výběr stromu na lokalitě pařez, zpracování kmene (kácení, odvětvení, krácení, ukládání podle sortimentů), nakládání, jízda na skládku, vykládání, pojezd na skládce, jízda zpět na lokalitu pařez.

Základními proměnnými parametry v časové studii vyvážecí traktorové soupravy nebo harvestoru budou sklon terénu (rovina / 10–20% sklon), technologie práce (práce s hydraulickým jeřábem a harvestorovou hlavicí v sektorech po stranách stroje / práce za nákladovým prostorem), tloušťka zpracovávané dřeviny (7–15 cm / 16–23 cm) a druh zpracovávané dřeviny (smrk / buk).

Spotřeba pohonných hmot při práci v různých pracovních podmínkách

Pro účely měření spotřeby pohonných hmot bude traktorová vyvážecí souprava nebo harvester vybaveny kompletním systémem měřicího a zároveň sledovacího systému. Dvoukomorový diferenční průtokoměr DWF funguje na principu výpočtu spotřeby paliva jako rozdílu mezi průtoky v komorách průtokoměru na sacím a přepadovém potrubí. To znamená, že průtokoměr měří jak přečerpávání paliva do vstřikovacího čerpadla, tak i palivo vracející se do palivové nádrže. Měřicí rozsah průtoku paliva vzhledem k technologii měření oválným ozubením je 4–400 litrů za hodinu. Horní hranice průtoku paliva může být krátkodobě i vyšší. Zapojení vstupní komory průtokoměru je vzhledem k jeho konstrukci možné do tlakové, nebo sací palivové větve. Parametry použitého diferenčního průtokoměru DWF uvádí tabulka níže.

materiál	dural
rozsah průtoku (Qmin/Qmax)	4/400 l/h
provozní tlak	16 bar statický
teplotní rozsah	-40...+125 °C
montážní poloha	vertikální
rozměry palivového přípoje	M14×1,5
měřené médium	diesel, RME
přesnost měření na komoru	± 1 % průtoku
provozní napětí	12–28 V
odběr proudu	≤ 12 mA
výstupní signál	pulzní
počet impulzů vstupní komory	400/l
počet impulzů výstupní komory	400/l
povolená propustnost palivového filtru	0,05 mm
třída těsnosti	IP68 (zalito hmotou)
elektromagnetická kompatibilita	EMC 2004/108/EC

Dle aktuálních technických možností univerzálního kolového traktoru nebo harvestoru mohou být pro získání informací o spotřebě pohonných hmot také využita data z řídicí jednotky motoru zprostředkované palubním počítačovým systémem těžebně dopravního stroje.

Součástí měřicího systému je i sledovací zařízení GPS. Data jsou dostupná online z webové aplikace a automaticky zpracovávána do tabulek. Získaná data jsou v aplikaci zobrazena dle časových období. K dispozici je zobrazení polohy stroje přímo v mapě a statistické informace spotřeby pohonných hmot vztahované na časové období nebo ujetou vzdálenost. Odlišení jednotlivých činností stroje lze pro záznam provést zapnutím a vypnutím ovládní hydraulického jeřábu, měřicí systém změnu registruje.

Základními proměnnými parametry při měření spotřeby pohonných hmot vyvážecí traktorové soupravy nebo harvestoru budou sklon terénu, zatížení nákladového prostoru a jednotlivé pracovní režimy těžebně dopravního stroje.

Příloha 12 Smluvně Ověřená technologie č. 1/2018

číslo vloženého zápisu/smlouva číslo 18/18

č.j. MS/18/2018-981

Smlouva o uplatnění „Ověřené technologie“ č. 1/ 2018,

zpracovaná v rámci vydaného Osvědčení 187248/2011-MZE-16222/M21 „Údržba dřevinných porostů v ochranných pásmech podél železniční dopravní cesty a její realizace v praxi“.
Uzavřená podle ustanovení § 1746 odst. 2 zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník.

Smluvní strany:

1. Mendelova univerzita v Brně
se sídlem Zemědělská 1, 613 00 Brno – Černá Pole
IČO: 62156489
DIČ: CZ62156489
zastoupená rektorkou: prof. Ing. Danuší Nerudovou, Ph.D.
(dále jen „Poskytovatel Ověřené technologie“)
2. Lesy České republiky, s.p.
se sídlem Přemyslova 1106/19, Nový Hradec Králové, 500 08 Hradec Králové
IČO: 42196451
DIČ: CZ42196451
zastoupený generálním ředitelem Ing. Danielem Szórádem, Ph.D.
(dále jen „Uživatel Ověřené technologie“)
3. Sdružení vlastníků obecních a soukromých lesů v ČR
se sídlem: K Sílu 1980, 393 01 Pelhřimov
IČO: 45035652
DIČ: CZ45035652
zastoupeně předsedou: Ing. Františkem Kučerou
(dále jen „Uživatel Ověřené technologie“)
4. Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
se sídlem: Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 -Nové Město
IČO: 709 94 234
DIČ: CZ70994234
Zastoupená: Ing. Marcelou Pernicovou, náměstkyně generálního ředitele pro provozuschopnost dráhy
(dále jen „Uživatel Ověřené technologie“)

Článek 1

Předmět smlouvy

Předmětem této smlouvy je uplatnění „Ověřené technologie“ zpracované v rámci řešení vydaného Osvědčení 187248/2011-MZE-16222/M21 „Údržba dřevinných porostů v ochranných pásmech podél železniční dopravní cesty a její realizace v praxi“. Podrobněji v přílohách č. 1 a 2 a této smlouvy.

Článek 2

Autorství Ověřené technologie a cíle uplatnění Ověřené technologie

2.1. Autority Ověřené technologie jsou zaměstnanci Poskytovatele Ověřené technologie – Lesnické a dřevařské fakulty, Ústavu techniky/423. Zástupcem autorů je vedoucí ústavu 423: prof. Ing. Jindřich Neruda, CSc.

2.2. Cíle uplatnění Ověřené technologie jsou:

- a) Zavedení provozního využívání Uživatelem Ověřené technologie podle certifikované metodiky „Údržba dřevinných porostů v ochranných pásmech podél železniční dopravní cesty a její realizace v praxi“;
- b) Charakteristika Ověřené technologie, vypracovaná Poskytovatelem Ověřené technologie, tvoří přílohu č. 2 této smlouvy;
- c) Víceúčelovost Ověřené technologie pro majitele lesů spočívá v tom, že bude vyškoleno 7 těžebně – dopravních uzlů, které budou působit v obvodech 7 oblastních ředitelství Správy železniční dopravní cesty, státní organizace (dále jen „SŽDC“) tak, aby byly ve výhledu několika let vytěženy, vyvezeny a zpracovány dřevinné porosty v ochranných pásmech podél železniční dopravní cesty v šířce potřebné pro zajištění plynulého a bezpečného provozování dráhy a drážní dopravy.
- d) Ekologická čistota prací bude v minimálním poškození půdy v ochranných pásmech a vykáčené sortimenty dříví budou vyvezeny strojní technikou na vhodná úložiště.
- e) Ekonomika prací spočívá ve zvýšení efektivity prací proškolenými operátory. Tím dojde mj. i ke snížení množství spotřeby pohonných hmot na jednotku množství vykáčených sortimentů a těžebních zbytků na místo určení.
- f) Cílem uplatnění Ověřené technologie pro Uživatele Ověřené technologie bude využití těžebně dopravních strojů podle certifikované metodiky v daném čase tak, aby byl pravidelnou údržbou postupně eliminován pád stromů na železniční dopravní cestu.
- g) Konečným produktem technologického postupu je z těžebních zbytků energetická štěpka a z užitných sortimentů dříví jako výřezy pilařské, agregátové a vlákninové podle požadavků majitele lesů.

- h) Všechny dřevinný nárůst bude zpeněžen se současným úklidem pracovišť a současně bude i zajištěna ekologická čistota všech prací.
- i) Navrženou soustavou mechanizačních prostředků a navrženými technologickými postupy zkrátíme doby výluk tratí, zajistíme bezpečnost pracovníků tím, že budeme požadovat jejich potřebná osvědčení podle Národní soustavy kvalifikací a požadavků SŽDC pro potřebnou techniku.

Článek 3

Rozsah uplatnění Ověřené technologie a předpokládané přínosy

3.1 Rozsah a základní podmínky uplatnění Ověřené technologie

- a) Uživatelé Ověřené technologie pravidelnou mechanizovanou těžbou a přepravou přímo po železniční dopravní cestě budou moci urychlit veškeré práce bez ohledu na nepřízeň počasí.

3.2 Předpokládané ekonomické a další přínosy

- a) Navrhovaná Ověřená technologie prostřednictvím těžebně dopravních strojů značně urychlí celý postup prací od těžby, její soustředování a zpracování.
- b) Rychlejší systém těžby zadaného úseku se podstatně zkrátí nutný, předem plánovaný, čas na výluky tratí a tím bude zvýšen ekonomický přínos.
- c) Ekonomickou předností harvesterových technologií je velký objem zpracování v krátkém čase, mobilnost jejich nasazení v čase a místě, relativně nízké výrobní náklady.
- d) Kácení a odstraňování vzrostlých stromů o větších hmotnostech pomocí harvesterové technologie těžby je nesporně výrazně levnější a bezpečnější než čistě motomanuální těžební technologie, která zajistí pouze kácení nárůstů.

Článek 4

Úprava vlastnických a užívacích práv k Ověřené technologii

- 4.1. Poskytovatel Ověřené technologie je oprávněn nakládat s Ověřenou technologií uvedenou v článku 1.
- 4.2. Uživatel Ověřené technologie je oprávněn užívat výstupy certifikované metodiky 187248/2011-MZE-16222/M21 v plném rozsahu.
- 4.3. Uživatel Ověřené technologie je povinen postupovat při nakládání s Ověřenou technologií v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., autorský zákon, ve znění pozdějších předpisů.
- 4.4. Poskytovatel Ověřené technologie prohlašuje, že zpracovaná Ověřená technologie nezasahuje do práv jiných osob z průmyslového nebo jiného duševního vlastnictví.

Poskytovatel Ověřené technologie dále prohlašuje, že vykonává svým jménem a na svůj účet autorská práva k dílu a že je oprávněn Ověřenou technologií poskytnout v rozsahu předpokládaném touto smlouvou jejím uživatelům.

4.5. Poskytovatel Ověřené technologie upozorňuje, že zpracovaná Ověřená technologie, vyvinutá v rámci řešení výzkumného projektu/podpory na rozvoj výzkumné organizace, je smluvně přístupná všem potenciálním uživatelům.

4.6. Uživatel Ověřené technologie nemá právo předat Ověřenou technologii jinému uživateli.

Článek 5

Poskytování součinnosti

5.1. Za účelem naplnění cílů uplatnění Ověřené technologie je Uživatel Ověřené technologie povinen bezplatně průběžně předávat Poskytovateli Ověřené technologie provozní informace. Rozsah a formu předávaných informací dohodne Poskytovatel Ověřené technologie s Uživatelem Ověřené technologie průběžně podle potřeby.

5.2. V případě odmítnutí poskytnutí součinnosti Uživatelem Ověřené technologie podle předchozího bodu je toto závažným porušením smlouvy a důvodem výpovědi této smlouvy.

Článek 6

Závěrečná ustanovení

6.1. Tato smlouva se uzavírá na dobu neurčitou. Každá ze smluvních stran může tuto smlouvu ukončit písemnou výpovědí. Výpovědní lhůta činí jeden měsíc a začíná běžet od prvního dne měsíce následujícího po doručení výpovědi jakékoli smluvní strany.

6.3. Jakékoliv změny a doplnění této smlouvy mohou být provedeny pouze po sobě jdoucím číslovánímí dodatky k této smlouvě, podepsanými zmocněnými zástupci smluvních stran.

6.4 Smluvní strany berou na vědomí, že tato smlouva bude zveřejněna v registru smluv podle zákona č. 340/2015 Sb., o zvláštních podmínkách účinnosti některých smluv, uveřejňování těchto smluv a o registru smluv, ve znění pozdějších předpisů, a současně souhlasí se zveřejněním údajů o identifikaci smluvních stran, předmětu smlouvy, jeho ceně či hodnotě a datu uzavření této smlouvy. Smluvní strany se dále dohodly, že uveřejnění této smlouvy v registru smluv zajistí Poskytovatel Ověřené technologie.

6.5. Závazky, práva a povinnosti vyplývající z této smlouvy přecházejí na eventuální právní nástupce smluvních stran.

6.6. Tato smlouva nabývá platnosti okamžikem podpisu poslední ze smluvních stran a účinnosti dnem uveřejnění v registru smluv.

6.7. Tato smlouva se vyhotovuje v šesti stejnopisech, z nichž každý má platnost originálu. Každá smluvní strana obdrží jeden stejnopis. Jeden stejnopis obdrží poskytovatel účelové/institucionální podpory na řešení výzkumného projektu/podpory na rozvoj výzkumné organizace, v rámci níž byla Ověřená technologie zpracována.

6.8. Poskytovatel Ověřené technologie předá Uživateli Ověřené technologie při podpisu smlouvy podle jeho požadavků monografii: „Těžba náletových dřevin v ochranných pásmech železniční dopravní cesty“ ISBN 978-80-7375-564-5 MENDELU Brno 2011; 56s.

6.9. Prostá kopie této smlouvy bude uvedena jako příloha závěrečné zprávy o řešení rozvoje výzkumné organizace za rok 2017.

Článek 7

Rozsah stupně důvěrnosti údajů a způsob nakládání s nimi

7.1. Výsledky řešení projektu vedoucího k vytvoření Ověřené technologie tvoří obchodní tajemství Poskytovatele Ověřené technologie ve smyslu ustanovení § 504 zákona č. 89/2012 Sb. občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů.

7.2. Výsledky řešení projektu netvoří žádné jiné důvěrné informace, se kterými by bylo potřeba nakládat podle zvláštních právních předpisů.

7.3. Data, která budou shromažďována a poskytována Poskytovateli Ověřené technologie, mohou sloužit i pro jiné účely, než stanoví tato smlouva. Tato data podléhají tedy obchodnímu tajemství a nesmí být sdělována a poskytnuta třetím stranám.

Přílohy Smlouvy:

1. Poster s názvem: Údržba dřevinných porostů v ochranných pásmech podél železniční dopravní cesty a její realizace v praxi. 2.
2. Titulní strana obálky připravované monografie Ulrich, R. – Neruda, J. – Nevrkla, P. *Těžba náletových dřevin v ochranných pásmech železniční dopravní cesty*. MENDELU, Brno 2018.

Za autora Ověřené technologie

prof. Ing. Jindřich Neruda, CSc.

V Brně dne: 1. 04. 2018

Mendelova univerzita v Brně
Lesnická a dřevařská fakulta
Ústav techniky
Zemědělská 1, 613 00 Brno

- 1 -

Podpisy smluvních stran:


Za Poskytovatele Ověřené technologie


 prof. Ing. Danuše Nerudová, Ph.D.
 rektorka Mendelovy univerzity v Brně

V Brně dne 03 -05- 2018

Za Uživatele Ověřené technologie

Lesy České republiky, s.p.

Ing. Daniel Szórád, Ph.D. 
 generální ředitel

V Hradci Králové dne: 23.4. 2018



Za Uživatele Ověřené technologie

Sdružení vlastníků obecních a soukromých lesů v ČR


Ing. František Kučera
 předseda Sdružení vlastníků
 obecních a soukromých lesů v ČR

V Pelhřimově dne: 17.4. 2018

Sdružení vlastníků
 obecních a soukromých lesů v ČR (zkr. SVOL)
 K Sílu 1986, 393 01 Pelhřimov
 Tel./fax: 565 323 421, 565 324 203
 E-mail: info@svol.cz, http://www.svol.cz
 IČO: 45035652

Za Uživatele Ověřené technologie

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace


 Ing. Marcela Pernicová
 náměstkyně generálního ředitele
 pro provozuschopnost dráhy

V Praze dne: 12 -06- 2018


 Správa železniční dopravní cesty,
 státní organizace
 Bělohorská 103/17, 110 00 Praha 1 - Nové Město
 IČ: 70964234, DIČ: CZ70964234

PŘÍLOHY



Ústav techniky / Department of Engineering
Mendelovy univerzity v Brně

Údržba dřevinných porostů v ochranných pásmech železniční dopravní cesty

Neodstatčnou údržbu vrostlé denodromasy v ochranném pásmu železnic je jednou ze zásadních příčin smyčků signálů a dlouhodobého výrazného posuvu tržky, způsobujícího ke zranění nebo k úmrtí přepravních vozů. Diagram ukazuje podíl porostů nahraděných v letech 2005 až 2010, způsobených pádem stromů na trati. V důsledku pádu dřeva na železnici lze za největší ohrožení bezpečnosti provozu považovat najetí vlakové soupravy na vyvrácený strom. Dalšími újmami, s tím spojenými, jsou poškození vagonů, kolejnic a trakčního vedení elektrifikovaných tratí atd.

Údaje techniky ÚP MENDELU vyhovují a v praxi ověřili technolozi těžby dřeva v ochranných pásmech železničních tratí pomocí harvostní a Forwarder územních na pláňových sádkách.

Převzetí úkolů této nové těžební technologie jednoznačně prokázaly, že ve srovnání s tradiční motormasivní těžbou a následným usazňovačím sítím pro komunikaci mezi železniční tratí, je výrazně produktivnější, bezpečnější, lépe reaguje klesání úje

i dopravou dříví a současně udržování železniční trati a může být velmi dobrou a v některých směrech i dobře realizovanou náhradou účelové soustavy spojevců tratí a dlouhodobě účinnějšího postupu. Vhodné technické prostředky pro její realizaci jsou běžně dostupné. Vzhledem k aktuální potřebě vyřadit v krátké době největší úšibky ochranných pásem tratí v rámci celé ČR rozumné řešení těchto úkolů je možné předpokládat.



Harvestor ukládá kůly na vozík v ochranném pásmu.

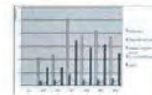


Diagram vykazující podíl zastoupených druhů dřeviny v ÚP železnic



Úložná plocha MP a MPP je zcela pokrývána s odvozem dřeva.



Harvestor je nasazen na porostech v ochranném pásmu.



Harvestor ukládá při výjezdu kůly do odvozního pásma.



Výhledy ÚP je zastoupená relativně větší úje.



V úje výhledy harvester na výjezd kůly v ochranném pásmu.



Úje v ochranném pásmu ÚP je zastoupená relativně větší úje.



Harvestor ukládá kůly na vozík v ochranném pásmu.



Harvestor ukládá kůly na vozík v ochranném pásmu.



V úje výhledy harvester na výjezd kůly v ochranném pásmu.



Lesnická a dřevařská fakulta
Zemědělská 3, 602 00 Brno | info@lwf.muni.cz | www.lwf.muni.cz

11 LITERATURA

- BILHARZ, J., ERHART, B., (2008). *Seilunterstützte Arbeitstechniken in der Baumpflege*, SKT-A Skript. Gilching, Münchner Baumkletterschule, 56 s.
- DUDA, J., (1987). *Způsoby kácení v extrémních případech*. Brno, LF VŠZ v Brně. 51 s. Diplomová práce.
- JŮNA, J., (1987). *Způsoby kácení v extrémních případech*. Brno, LF VŠZ v Brně. 53 s. Diplomová práce.
- KLÍMA, J., (1982). *Lesář - dřevorubec*. Praha, SZN, 262 s.
- NERUDA, J., ČERNÝ, Z., (2006). *Motorová řetězová pila a křovinořez*. 1. vyd. Praha, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 90 s. ISBN 80-7271-175-X.
- NERUDA, J., SIMANOV, V., (2006). *Technika a technologie v lesnictví*. 1. vyd. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 324 s. ISBN 80-7157-9882.
- Neruda, J. a kol. (2008): *Harvestorové technologie lesní těžby*. MZLU v Brně, 150s + CD. ISBN 978-80-7375-146-3.
- SIMANOV, V., (2004). *Těžba a doprava dříví*. Písek, Matice lesnická, 411 s. ISBN 80-86271-14-5.
- ŠALAMON, P., (1999). *Hodnocení pracovního prostředí v lesním hospodářství*. 1. vyd. Praha, Český úřad bezpečnosti práce, 16 s. ISBN 80-85022-26-5.
- Ulrich, R., Neruda, J., Zeman, V., Zeman, V. jun., Zemánek, T.: (2006) *Harvestorové technologie a jejich optimální využití v praxi*. MZLU v Brně, 87s. ISBN 80-7375-012-0.
- Ulrich, R., Janata, P., Mikita, T., Klimánek, M., Suchomel, J.: (2010): *Praktické uplatnění družicových navigačních systémů k navigaci a logistice těžebně dopravních strojů*. Mendelova univerzita v Brně, 59s. ISBN 978-80-7375-413-6.
- Ulrich, R., Klimánek, M., Kneifl, M., Kupčák, V., Neruda, J., Dolejský, V., Policar, J., Obrdlik, V., Valenta, J., Hána, J., Slodičák, M., Moravec, P. (2006) *Možnosti uplatnění sortimentních technologií ve správě LČR, s.p.* MZLU v Brně, 350 s. ISBN 978-80-7375-051-0.
- Ulrich, R.; Janata, P., Mikita, T., Klimánek, M. (2010) *Využití navigace podle GPS v těžebně-dopravních strojích a její uplatnění v praxi*. Certifikovaná metodika MZe ČR č. 36093/2010-16220/M8.
- Ulrich, R., Klouda, T., Homola, P. (2010) *Metodika údržby svahů podél železniční tratě*. DVD, díl 2, které je přílohou této metodiky vyrobené audiovizuálním centrem Mendelovy univerzity v Brně č. AVC 2011-007, 16 min.
- Ulrich, R., Homola, P.: (2011) *Údržba dřevinných porostů podél železniční dopravní cesty a její realizace v praxi*. DVD díl 1, které je přílohou této metodiky vyrobené audiovizuálním centrem Mendelovy univerzity v Brně č. AVC 2011-041, 23 min..
- ZAPLETAL, K., (1987). *Technika kácení nakloněných stromů u vodních toků*. Brno, LF VŠZ v Brně. 56 s. Diplomová práce.
- ŽDÁRSKÝ, M., et al., (2008). *Arboristika: pro další vzdělávání v arboristice. Řez stromů, konzervační ošetření, vázání korun, stromolezení, kácení, pňoucí dřeviny*. 1. vyd. Mělník, Vyšší odborná škola zahradnická a střední zahradnická škola, 176 s.
- Nařízení vlády č. 28/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci v lese a na pracovištích obdobného charakteru.
- Nařízení vlády 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Ochranná pásma liniových staveb v právních souvislostech. FLORA M. (2020) Sborník konference České lesnické společnosti, z.s. 52 s. ISBN 978-80-02-02897-0.

Zpřístupnění DVD pro likvidace dřevinných nárostů podél SŽDC těžebně dopravními stroji

Údržba dřevinných porostů podél železniční cesty_1.díl_Dačice_Slavonice

<https://1url.cz/7zkMg>

Údržba dřevinných porostů podél železniční cesty_2.díl_Zastávka u Brna

<https://1url.cz/OzkM5>

Název: Těžba a vyvážení dřevin na ochranných pásmech železničních tratí
harvestorovou technologií
Harvesting and forwarding of trees with harvester technology on rail-
way protection zone lines

Autor: Radomír Ulrich, Jindřich Neruda, Pavel Nevrkla, Martin Flora

Vydala: Mendelova univerzita v Brně,
Zemědělská 1, 613 00 Brno

Tisk: Vydavatelství Mendelovy univerzity v Brně,
Zemědělská 1, 613 00 Brno

Vydání: první, 2020

Počet stran: 100

Náklad: 20 ks



Publikace „Těžba a vyvážení dřevin na ochranných pásmech
železničních tratí harvestorovou technologií“ podléhá licenci
CC BY-NC-ND 4.0 – [https://creativecommons.org/licenses/
by-nc-nd/4.0/](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

ISBN 978-80-7509-739-2 (Print)

ISBN 978-80-7509-740-8 (On-line)

