



Možnost odvozu klestu bez asimilačních orgánů je v provozních podmínkách spíše teoretická.

NAKLÁDÁNÍ S TĚŽEBNÍMI ZBYTKY V LESNÍM HOSPODÁŘSTVÍ

Vít Šrámek, Věra Fadrhonsová, Radek Novotný

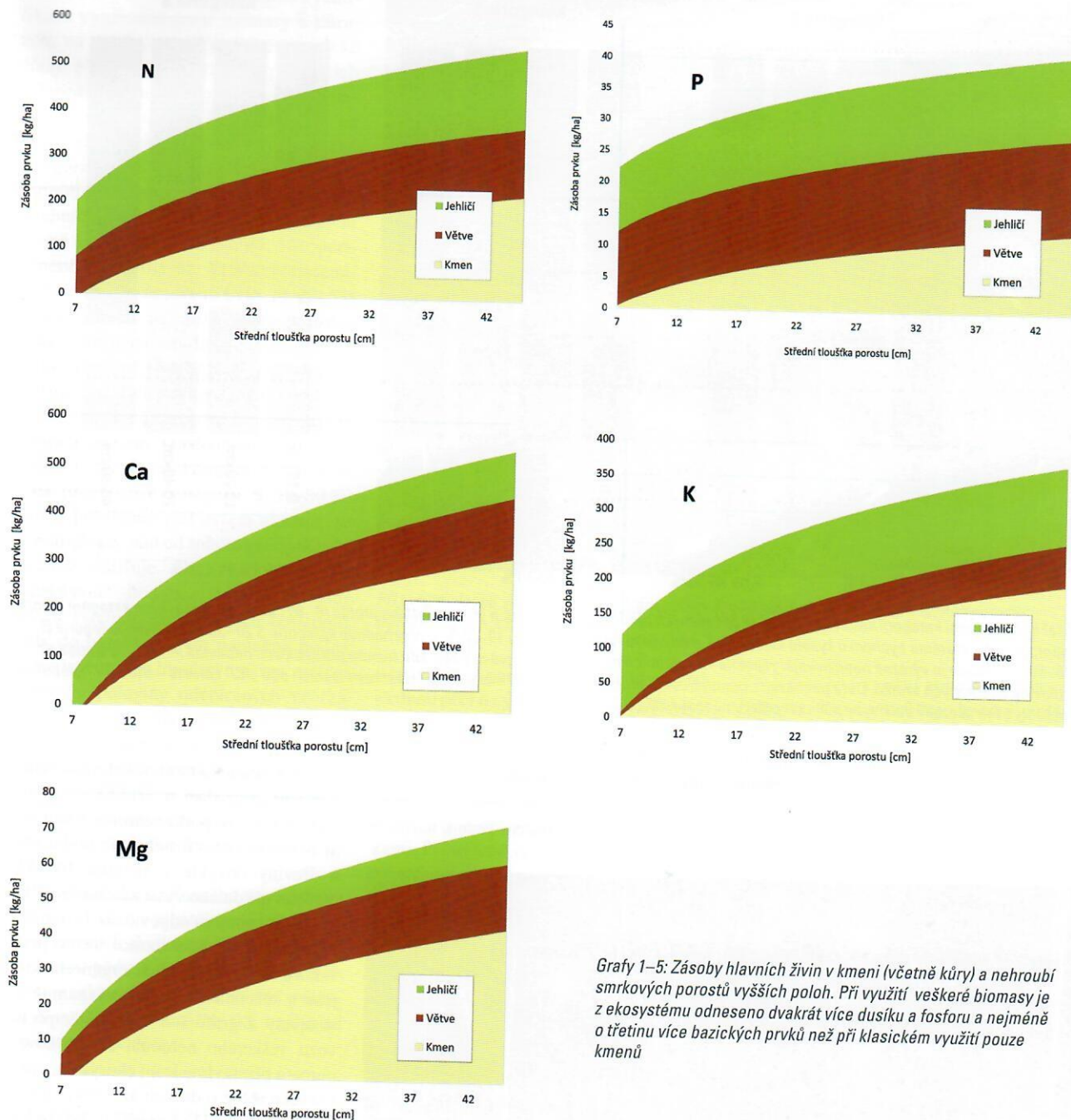
Úklid klestu po těžbě je významnou činností, která předchází obnově lesních porostů. Z historického pohledu se jednalo zejména o způsob vyklizení plochy před výsadbou či přirozenou obnovou porostů. V současné době jde především o nalezení nevhodnějšího způsobu, jak dále využít dřevní hmotu, zároveň zachovat dostupnost živin pro následný lesní porost a udržet všechny funkce organické vrstvy lesních půd včetně hydrického režimu a také např. biodiverzity v lesním ekosystému. Při rozhodování lesního hospodáře vstupují do hry hlediska ekonomická, technologická, ekosystémová i environmentální, která jsou často ve zdánlivém nebo i skutečném rozporu. V dnešní době, kdy dochází k rychlému vzniku rozsáhlých holin v souvislosti s kůrovcovou kalamitou, nabývá i tato problematika na významu.

VYUŽITÍ TĚŽEBNÍCH ZBYTKŮ JAKO ZDROJE OBNOVITELNÉ ENERGIE?

Zvyšující se tlak na využívání těžebních zbytků v posledních deseti až patnácti letech souvisí zejména s jejich využitím v energetice, kde jako obnovitelný zdroj

mohou přispívat ke snižování výroby elektřiny a tepla z fosilních paliv a tedy ke snižování emisí CO₂, zmírňování nárůstu skleníkových plynů v atmosféře a zpomalení změny klimatu. Státní energetická koncepce České republiky schválená vládou v roce 2015 předpokládá nárůst využití biomasy

pro energetické účely z 1 879 GWh v roce 2015 na 4 645 GWh v roce 2040. To bude představovat téměř čtvrtinu celkové produkce z obnovitelných zdrojů (20 173 GWh) a pro srovnání zhruba dvojnásobek oproti vodním či větrným elektrárnám. Z akčního plánu pro biomasu na období 2012–2020,



Grafy 1–5: Zásoby hlavních živin v kmeni (včetně kůry) a nehrubí smrkových porostů vyšších poloh. Při využití veškeré biomasy je z ekosystému odneseno dvakrát více dusíku a fosforu a nejméně o třetinu více bazických prvků než při klasickém využití pouze kmenů

kteří zpracovalo Ministerstvo zemědělství, ovšem vyplývá, že „lesní dendromasa“ a „lesní těžební zbytky“ představují pouze omezenou část z biomasy využitelné pro energetické účely. Při zohlednění ekologických rizik a omezení vyplývajících z požadavků orgánů ochrany přírody je disponibilní množství lesních těžebních zbytků pro energetické účely odhadováno na 504 tis. m³ ročně.

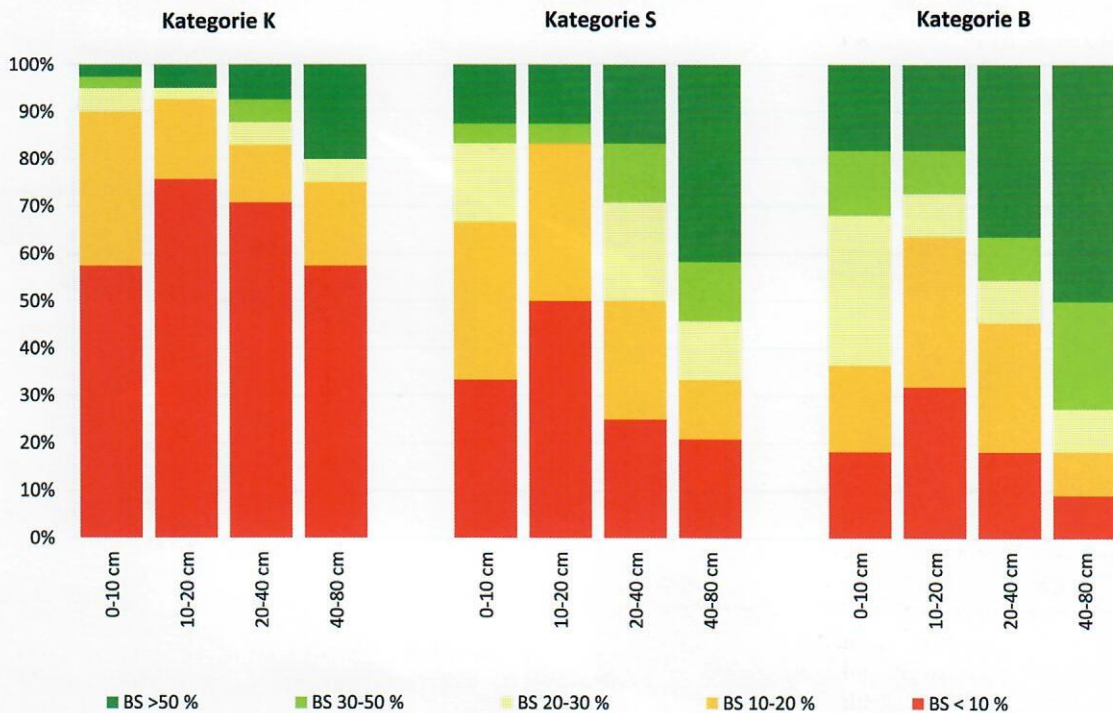
Tradiční způsoby likvidace těžebních zbytků – tedy pálení a shazování na hromady či do pruhů – znamenaly pro vlast-

níky lesů nezanedbatelné náklady a přinášely i další komplikace. U pálení klestu bylo nutné eliminovat riziko vzniku požárů, hromady klestu pak komplikovaly zalesňování a při větším množství snižovaly využitelnou produkční plochu. Oproti tomu prodej těžebních zbytků pro energetické účely měnil nákladové položky rozpočtu ve výnosové. Již v roce 2009 Lesy České republiky, s.p., informovaly, že podnik za prodej klestu získal 9 milionů Kč a zároveň na nákladech za jeho likvidaci ušetřil více než 41 milionů Kč.

V posledních letech došlo z různých důvodů – z nichž hlavní je zřejmě celkový pokles ceny dříví na trhu – ke snížení výnosů z prodeje lesních těžebních zbytků prakticky na nulu, finanční úspory nákladů při jejich odvozu pro energetické využití jsou však stále významné.

ODVOZ ŠTĚPKY = ODVOZ ŽIVIN Z LESA

Ekologická rizika odvozu těžebních zbytků jsou dlouhodobě známá. Jde v zá-



Graf 6: Zastoupení kategorií saturace bázemi (BS) v různých hloubkách minerálních vrstev půdního profilu (0–80 cm) podle edafických kategorií. Podle typologického systému bychom u kyselé kategorie K měli očekávat BS v rozsahu 10–20 %, u přechodové kategorie S 20–30 % a u živné kategorie B 30–50 %. Situace je výrazně nepříznivější zejména ve svrchních minerálních vrstvách půdy, kde tomuto předpokladu odpovídá jen zhruba třetina až polovina odebraných vzorků. Data pocházejí z půdních sond odebraných v rámci monitoringu vlastností lesních půd „ICP Forests – BIOSOIL“, podobné hodnoty však ukazují i další typy půdních průzkumů (např. ÚKZÚZ)

sadě o období těžby tzv. stromovou metodou, kdy není z porostu odváženo pouze hrubí, ale veškerá nadzemní biomasa

stromů. Již v šedesátých letech minulého století bylo řadou autorů prokázáno, že takový způsob hospodaření vede k narušení

živinové bilance a na chudších stanovištích k rychlé degradaci a acidifikaci lesních půd. Ačkoliv se podíl nehroubí v nadzemní biomase porostů pohybuje podle věku a dřeviny obvykle v rozsahu 10–15 %, představuje daleko vyšší zásobu živin, než by tomuto poměru odpovídalo. Je tomu tak z důvodu vyšší koncentrace těchto prvků v kůře a v asimilačních orgánech, které jsou v těžebních zbytcích významně zastoupeny. Z grafů 1–5 vyplývá, že při odvozu veškerého nehroubí ze smrkového porostu připravíme lesní ekosystém oproti klasické těžbě o dalších až 320 kg dusíku, 28 kg fosforu, 172 kg draslíku, 220 kg vápníku a 30 kg hořčíku na ha. Toto množství živin nemůže být na řadě stanovišť nahrazeno za dobu obmýtí zvětráváním ani spadem z atmosféry – atmosférickou depozicí. Ztráty živin lze do jisté míry snížit, pokud jsou těžební zbytky vyváženy bez asimilačních orgánů, tedy bez listů či jehličí, v praxi však tyto činnosti obvykle navazují přímo na těžbu. Při mechanizovaném sběru klestu může navíc docházet i k částečnému odběru humusu ze svrchních vrstev půdy, což odnos živin ještě zvyšuje.

Ekologická rizika – či přesněji rizika pro udržení úživnosti lesních půd – při odběru lesní biomasy hodnotí studie ÚHÚL



Drcení a zapracování klestu nesenou půdní frézou (VLS Libavá).

z roku 2009 „Analýza a výsledná kvantifikace využitelné lesní biomasy s důrazem na těžební zbytky pro energetické účely, při zohlednění rizik vyplývajících z dopadů na půdu, koloběh živin a biologickou rozmanitost“. Při hodnocení se tato studie opírala zejména o typologické kategorie lesních porostů. Ve výsledku hodnotí rizika spojená s odběrem lesních těžebních zbytků jako přijatelná na 29 % (živná stanoviště CHS 25, 45, 55), podmíněně přijatelná na 25 % (obohacená, svěží a kyselá stanoviště CHS 19, 23, 53) a nepřijatelná na 46 % lesní porostní půdy. Zmíněná studie je zpracována velmi kvalitně, vychází však z obecné definice edafických kategorií, která například na živné kategorii B předpokládá saturaci bázemi (zastoupení bazických prvků v sorpčním komplexu) 30–50 % a na přechodové kategorii S 20–30 %. Plošné průzkumy půd ovšem ukazují, že se reálný stav půd od tohoto předpokladu výrazně odlišuje. Graf 6 dokládá, že „očekávané“ hodnoty saturace bázemi jsou u svrchních minerálních horizontů půdy do hloubky 20 cm naplněny pouze u třetiny a do hloubky 40 cm pouze u zhruba poloviny odebraných vzorků v jednotlivých edafických kategoriích. Na tomto posunu se zjevně projevuje výrazná acidifikace lesních půd, která se odehrála především ve druhé polovině dvacátého století, a to nejen v imisních oblastech, ale prakticky na celém území střední Evropy.

Při zohlednění současného stavu lesních půd by se oblast s přijatelným rizikem odběru těžebních zbytků snížila na méně než 10 % lesní půdy. Z tohoto pohledu je legitimní otázka, zda je vůbec vhodné uvažovat o využití těžebních zbytků například pro energetické účely.

JE NUTNÉ HLEDAT EKOLOGICKÁ A ZÁROVEŇ REALIZOVATELNÁ ŘEŠENÍ

Do hry ovšem vstupuje ještě hledisko technologické. S klestem po těžbě je prostě nutné nějakým způsobem nakládat. Pálení klestu je již používáno výjimečně vzhledem k nákladnosti, požárním rizikům i omezenému období, kdy ho lze provádět. Přítom pochopitelně i při spalování o část živin přicházíme. Významná část bazických kationtů, která v popelu zůstává, může být navíc splavena povrchovým odtokem či rychle vymyta z dosahu kořenů narůstajícího porostu. Shazování klestu na hromady či do řad komplikuje obnovu,



Při využití *clonné seče* je množství štěpky přiměřené a lze ji zcela ponechat v lesním porostu (KINSKÝ Ždár, a. s.).

v oblastech s pomalejším rozkladem i následnou péčí o výsadbu a výchovu, navíc je často negativně vnímáno veřejností jako „neuklizený les“. Z tohoto pohledu se jako optimální jeví štěpkování těžebních zbytků a jejich rozmístění po ploše či jejich drcení a částečné zapracování do půdy frézami. Přiměřená vrstva štěpky působí pozitivně na vodní režim půdy, tlumí růst buňeně a pozvolna uvolňuje živiny, které mohou být využity narůstajícím porostem. Jak ovšem dokládá článek R. Novotného a kol. v *Lesnické práci* 9/2012, velká vrstva štěpky (nad 15 až 20 cm) vede obvykle k problémům při výsadbě a často k následným ztrátám při zalesňování. Je obtížné uhlídat, aby sazenice byly vysazeny do minerální půdy, a nikoliv do samotné štěpky, v místech terénních sníženin je pak výsadba prakticky nemožná.

Při zohlednění všech uvedených informací se v případě holých sečí, respektive při těžbách, kdy množství klestu komplikuje následnou obnovu, jako optimální jeví postup, při němž jsou těžební zbytky štěpkovány, poměrná část (30–50 %) je ponechána na ploše a zbytek je možné využít například pro energetické účely. Ponechaná vrstva štěpky může být ložena volně nebo zapracovaná do půdy, měla by však tvořit zhruba rovnoměrnou vrstvu do 20 cm. Na řadě stanovišť je pak vhodné uvažovat o doplnění živin například formou přihnojování výsadeb. Jako velmi

vhodné se jeví využití popela ze spaloven biomasy, které umožňuje lesním půdám navracet bazické prvky a částečně též fosfor. To je ovšem v současné době limitováno jak legislativními (popel je nutné registrovat jako hnojivo), tak technologickými překážkami (řada spaloven využívá biomasu z různých zdrojů, někdy i v kombinaci s kaly či komunálními odpady). Problematika využití popela ze spalování lesní biomasy by si každopádně zasloužila větší podporu obdobně, jako je tomu například ve Švédsku.

V každém případě je nutné si uvědomit, že nakládání s těžebními zbytky může výrazně ovlivňovat výživu následných lesních porostů. Je tedy třeba nejen postupovat podle technologických možností a ekonomických kritérií, ale také dbát na trvalou udržitelnost kvality lesních půd, a to nejlépe na základě znalosti jejich skutečného stavu.

Příspěvek byl zpracován v rámci řešení projektu TAČR TH02030659.

Autoři:

doc. Ing. Vít Šrámek, Ph.D.

Ing. Věra Fadrhonsová

Ing. Radek Novotný, Ph.D.

Výzkumný ústav lesního hospodářství
a myslivosti, v. v. i.

E-mail: sramek@vulhm.cz

Foto: Vít Šrámek