

KALKULAČKA NA STANOVENIE STATICKEJ STABILITY SMREČÍN – PRINCÍP A PRAKTICKÉ VYUŽITIE



Jozef Konôpka, Bohdan Konôpka, Marcel Dubec

Statická stabilita porastu je jeho odolnosť proti ničivému pôsobeniu mechanicky pôsobiacich škodlivých činiteľov, najmä proti vetru. Základnými a ľahko merateľnými charakteristikami statickej stability sú štíhlostný kvocient a korunovosť. Štíhlostný kvocient je pomer medzi výškou stromu (udáva sa v metroch) a hrúbkou kmeňa $d_{1,3}$ (udáva sa v centimetroch a meria sa 130 cm nad úrovňou pôdy). Korunovosť je podiel dĺžky koruny z celkovej výšky stromu vyjadrená v percentách.

Naša kalkulačka (pozri na stránke: <http://www.e-los.sk/Stabilita/Grafy/>) slúži ako nástroj na rýchly

výpočet statickej stability smrekových porastov podľa uvedených znakov. Pritom štíhlostný kvocient a korunovosť sa zisťujú na reprezentatívnom súbore tzv. cieľových stromov. Cieľové stromy predstavujú kostru lesného porastu, pritom ide predovšetkým o predrastavé a úrovňové jedince (majú lepšie statické vlastnosti ako ostatné stromy).

Praktický postup je taký, že sa v poraste zmerajú tieto taxačné charakteristiky cieľových stromov: hrúbka $d_{1,3}$, výška a dĺžka koruny. Z nameranej hrúbky, výšky a dĺžky koruny každého cieľového stromu sa vypočítajú statické charakteristiky, t. j. štíhlostný kvocient a koru-

novosť (z výšky a hrúbky každého cieľového stromu sa vypočíta štíhlostný kvocient, z dĺžky koruny a výšky cieľového stromu sa počíta korunovosť). Následne sa z celého súboru cieľových stromov vypočítajú aritmetické priemery hrúbky $d_{1,3}$, štíhlostného kvocienta a korunovosti cieľových stromov.

Počet cieľových stromov, ktoré treba zmerať, závisí od variability stromových charakteristík v poraste a požadovanej presnosti. Ak stanovíme požadovanú presnosť na 10 %, potom pri 95 % pravdepodobnosti treba spravidla v poraste zmerať aspoň 25 cieľových stromov. Podľa priemerného štíhlostného kvocienta,

resp. korunovosti cieľových stromov a priemernej hrúbky cieľových stromov sa zisťuje stupeň statickej stability porastu. Ak vznikne situácia, že štíhlostný kvocient a korunovosť kvantifikujú pre sledovaný porast rôzne stupne statickej stability, do úvahy sa zoberie nepriaznivejší stupeň. Alternatívnym (zjednodušeným) riešením je zmeranie a použitie iba jednej statickej charakteristiky.

V našej kalkulačke možno vstupné hodnoty vkladať do príslušných okienok, následne sa automaticky vypočíta a graficky znázorní stupeň statickej stability zmeraného smrekového porastu. Výsledky hodnotenia statickej stability porastov sa môžu využiť pri obnovách Programov starostlivosti o lesy (PSL), ako aj priamo v lesnej prevádzke. V prípade obnovy PSL zatiaľ ide o návrh, ktorý navrhujeme čím skôr zaviesť do praxe.

Potenciálne využitie pri obnovách programov starostlivosti o lesy

Pri obnove PSL sa na základe zistených statických charakteristík smrekový porast zatriedi do stupňa statickej stability. V nadväznosti na to sa predpíše intenzita (sila) prebievky. Zvolí sa tak, aby sa dosiahli priaznivé parametre statickej stability. Optimálny stav je, ak sa dosiahne 2. (dobrý) stupeň statickej stability. Nemôže byť horší, ako je podľa grafikonov v 3. stupni (vyhovujúci) statickej stability. Pritom 1. stupeň statickej stability (výborný) by mal byť v ochranných lesoch, resp. v niektorých subkategóriách lesov osobitného určenia (rekreácia a liečenie, zdravotná a kultúrna funkcia).



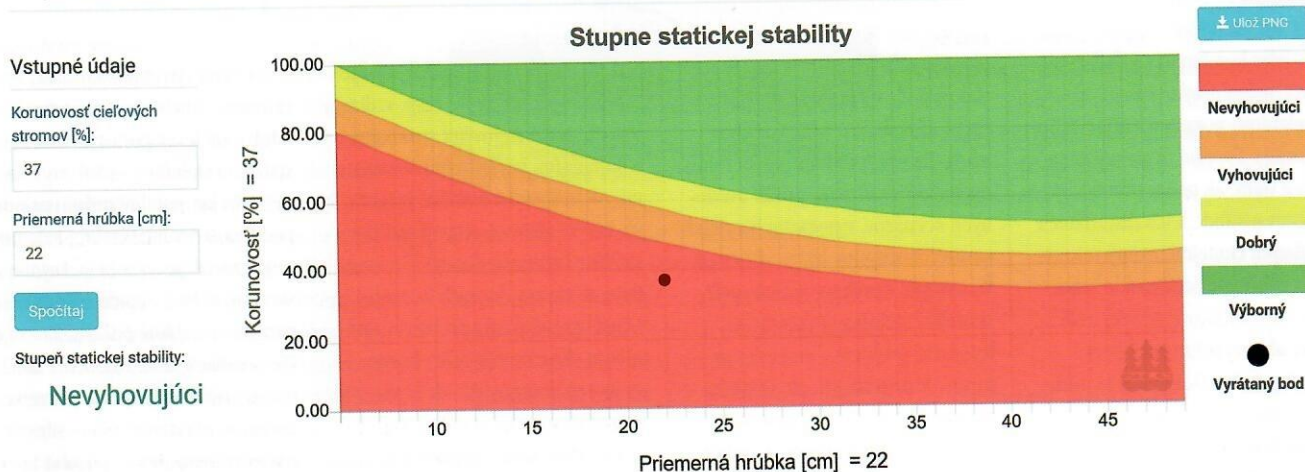
Nevychované (prehustené) smrečiny rozvracia najprv sneh, vo vyšších vekových stupňoch vietor. Stabilitu jednotlivých stromov naruša aj poškodenie kmeňa ohryzom zverou a následný nástup hniloby.



STATICKÁ CHARAKTERISTIKA

podiel dĺžky koruny z celkovej výšky cieľových stromov (korunovosť)

Uvod Korunovosť Š. kvocient



Priklad výpočtu statickej charakteristiky (konkrétne korunovosti) smrekového porastu pomocou kalkulačky, ktorá sa nachádza na stránke eLOS, link: <http://www.e-los.sk/Stabilita/Grafy/>

Pri predpisovaní decenálnej intenzity prebierky sa berie do úvahy okrem zisteného stupňa statickej stability aj prevádzkový cieľ, t. j. cieľová štruktúra porastu, ktorá vznikne najmä realizáciou ťažbovo-obnovných postupov. Problematika si vyžaduje širšie vysvetlenie. V zmysle platnej legislatívy, prevláda na Slovensku podrastový hospodársky spôsob. Ďalej tu prichádza do úvahy výberkový hospodársky spôsob (použije sa, ak sú splnené všetky podmienky pre jeho realizáciu). Holorubný hospodársky spôsob sa použije len v osobitných prípadoch. Pri podrastovom hospodárskom spôsobe sa postupne ťažia zrelé stromy alebo časti porastov tak, aby sa vytvárali vhodné ekologické podmienky pre prirodzenú obnovu a súčasne zlepšili produkčné a mimoprodukčné podmienky celého porastu. Obnovná ťažba sa vykonáva na malých plochách postupne počas

obnovnej doby dlhej 20 – 60 rokov. Pri výberkovom hospodárskom spôsobe (v poraste sú zastúpené rôzne rastové fázy) sa ťažba vykonáva výberom stromov so zameraním, v prípade produkčnej funkcie na vy-

Pri predpisovaní decenálnej intenzity prebierky sa berie do úvahy okrem zisteného stupňa statickej stability aj prevádzkový cieľ, t. j. cieľová štruktúra porastu, ktorá vznikne najmä realizáciou ťažbovo-obnovných postupov.

tvorenie prírastku na najkvalitnejších a najprirastavejších stromoch a – v prípade mimoprodukčných

funkcií – na zlepšenie konkrétnych účinkov lesa. Obnovná doba je tu veľmi dlhá, zväčša nepretržitá, teda prakticky sa rovná rubnej dobe. Vo výberkovom hospodárskom spôsobe je to jednotlivo výberkový rub a skupinovo výberkový rub.

V najviac ohrozených porastoch vetrom treba skrátiť rubný vek. Ďalej počas obnovnej doby treba ťažiť najprv málo odolné dreviny tak, aby sa podiel spevňovacích drevín postupne zvyšoval. Z hľadiska bezpečnosti, v najviac ohrozených porastoch vetrom je najvhodnejší okrajový obnovný rub, správne rozpracovaný s ohľadom na vietor. Miesto začatia obnovy a jej postup sa musí vždy voliť aj s ohľadom na susedné porasty. Nesmie sa pripustiť začiatok obnovy v prospech náletu v náveterných porastových stenách. Treba sa vyhýbať veľkému počtu otvorených porastových stien. K okrajo-

vému obnovnému postupu sa blíži z hľadiska bezpečnosti aj maloplošný obnovný holorub. Jeho použitie je obdobné. Viac sa hodí pre porasty už narušené, kde nemožno očakávať prirodzené zmladenie.

V nadväznosti na uvedené poznatky a kalkulovaný stupeň statickej stability smrekových porastov pôjde pri obnove o dva prípady ťažbovo-obnovných postupov. Prvý prípad je, ak je stupeň statickej stability v čase obnovy porastov nepriaznivý. Druhý prípad je vtedy, ak je stupeň statickej stability priaznivý (výborný, dobrý, prinajhoršom aspoň vyhovujúci). V prvom prípade, keď je statická stabilita lesných porastov nepriaznivá, ako to už aj vyplývalo z predchádzajúceho textu, sa ťažbovo-obnovné postupy vykonávajú v pásoch. Priraďujú sa zásadne v jednom smere proti nebezpečnému smeru vetra. Okraj sa pravidelne rozpracúva clone. Možno pokračovať aj doru-

bom, ak je vnútorný okraj zmladený (na rozdiel od maloplošného holorubu, kedy sa ťaží na ploche neobnovovanej prirodzeným zmladením). Na vytvorenie žiaducich ekologických podmienok obnovy sa využíva predovšetkým svetlo z porastových okrajov. Ide o bežný spôsob obnovy smrekových porastov, ktorý sa na Slovensku realizuje najviac. Druhý prípad je, ak porasty dosahujú priaznivý stupeň statickej stability. Vtedy možno použiť skupinový rub, resp. jeho kombináciu s ďalšími, najmä maloplošnými rubmi. Ide o prebudovu porastov na viacvrstvé porasty. Úspešní tu ale môžeme byť len vtedy, ak počas prebudovy porastov nedôjde k ich disturbancii škodlivými činiteľmi, najmä vetrom. Preto musíme v prvom rade zabezpečiť, aby smrekové porasty mali v čase obnovy priaznivé statické charakteristiky. Dosiahnuť to môžeme spevňovaním porastov v predchádzajúcich rastových stupňoch, hlavne prebierkami (ako to dosiahnuť uvádzame v ďalšom texte).

So stanovovaním stupňov statickej stability smrekových porastov, ako aj realizáciou ich výchovy metódou cieľových stromov treba začať čím skôr, t. j. už v žrdkvinách.

Pokiaľ ide o prebierky, v prvom prípade, ak je stupeň statickej stability nevyhovujúci a keď nejde o prebudovu porastov na viacvrstvé porasty, v predpise PSL sa navrhuje silná prebierka. Ak je stupeň statickej stability vyhovujúci, navrhuje sa mierna prebierka. Ak je stupeň statickej stability dobrý, navrhuje sa slabá prebierka. V druhom prípade, keď ide o prebudovu porastov na viacvrstvé, ak ide o stupeň statickej stability nevyhovujúci, ale aj vyhovujúci, navrhuje sa silná prebierka. V prípade statickej stability v stupni

dobrý, potrebná je mierna prebierka. V prípade, keď je stupeň statickej stability výborný, predpíše sa slabá prebierka. Čiže v tomto druhom prípade, keď je zámerom prebudovať porasty na viacvrstvé, treba navrhovať väčšiu intenzitu prebierok, ako v predchádzajúcom prípade (silné prebierky nie len v stupni statickej stability nevyhovujúci ale aj vyhovujúci).

So stanovovaním stupňov statickej stability smrekových porastov, ako aj realizáciou ich výchovy metódou cieľových stromov treba začať čím skôr, t. j. už v žrdkvinách. Za predpokladu, že sa budú prebierky realizovať podľa uvedených scenárov, v porastoch vyšších rastových stupňov by sa už nemal vyskytovať nevyhovujúci stupeň statickej stability. Takže by sa intenzita prebierky mala zmierniť. V prípadoch, ak sa nedosiahne v čase obnovy porastov priaznivý stupeň statickej stability, prebudova porastov na viacvrstvé by sa nemala realizovať, lebo spravidla dôjde k rozvráteniu porastov vetrom. Čiže spravidla dosiahneme opačný výsledok ako bol zámer.

■ Priame využitie v lesnej prevádzke

V zásade sa pri realizácii výchovných zásahov v smrekových porastoch odstraňujú jedince, ktoré prekážajú v raste a vývoji cieľových stromov. Zámerom je, aby sa v čo najkratšom čase dosiahol 2. (dobrý), resp. v niektorých prípadoch aspoň 3. (vyhovujúci) stupeň statickej stability. Týmto sa vytvorí predpoklad, že cieľové stromy sa dožijú požadovaného rubného veku, resp. vo viacetážových porastoch, dosiahneme stanovené hrúbkové dimenzie.

Objem ťažby dreva v poraste v rámci prebierky sa uvádza v PSL. Ak sa tu stupeň statickej stability neuvádza, alebo ak došlo počas platnosti PSL k jeho zmene, treba ho určiť pred vyznačovaním prebierky. Spôsob realizácie bol uvedený v predchádzajúcom texte. Keďže prebierka sa bude realizovať

metódou cieľových stromov, treba v prvom rade tieto stromy označiť. Zásady podľa ktorých sa určujú sú známe, preto ich nebudeme znovu opakovat'. Potom nasleduje výber a následné odstránenie stromov, ktoré prekážajú cieľovým stromom vo vývoji, resp. ktoré negatívne ovplyvňujú ich statickú stabilitu. Vytvárajú sa týmto predpoklady na to, aby cieľové stromy behom ďalšieho rastu dosiahli priaznivé statické parametre.

Dôležité je vedieť stupeň uvoľnenia cieľových stromov, resp. vzdialenosť medzi cieľovými stromami a najbližšími necieľovými stromami. Ak je statická stabilita priaznivá, tzn. 1. alebo 2. stupeň statickej stability (výborný, dobrý) – odstraňujeme stromy, ktorých koruny v čase vyznačovania prebierky spôsobujú skracovanie dĺžky korún cieľových stromov. Ak ide o nepriaznivú statickú stabilitu, t. j. 4. (nevyhovujúci), prípadne aj 3. (vyhovujúci) stupeň (ak rátame s prebudovou porastov na viacvrstvé), odstraňujeme pri prvej prebierke stromy, ktorých vzdialenosť od cieľových stromov je menšia ako 2,5 m. Pravdaže ide o orientačnú hodnotu a súvisí aj s rastovým štádiom porastu. Ďalší vývoj statických parametrov cieľových stromov treba opakovane sledovať a podľa toho vzdialenosť medzi nimi upravovať tak, aby cieľovým stromom vo vývoji neprekážali. Treba si uvedomiť, že zmeny v statických charakteristikách v pozitívnom smere nenastanú ihneď po realizácii výchovného zásahu, ale až po dlhšom časovom odstupe (minimálne desať rokov).

Ako sme uviedli, lesný hospodár by mal vývoj statickej stability smrekových porastov sledovať. Poznatky, ku ktorým dospel, by mal tvorivým spôsobom využívať pri manažmente lesných porastov z hľadiska ochrany proti škodlivým činiteľom. Ide napríklad aj o určenie naliehavosti realizácie pestovno-ochranných opatrení. Tam kde je statická stabilita porastov najnepriaznivejšia, opatrenia sa musia realizovať prednostne.

Treba si uvedomiť, že zmeny v statických charakteristikách v pozitívnom smere nenastanú ihneď po realizácii výchovného zásahu, ale až po dlhšom časovom odstupe (minimálne desať rokov).

Na záver chceme zdôrazniť, že extrémne silnému vetru nemusí odolať ani lesný porast s výbornou statickou stabilitou. Avšak zvyšovanie statickej stability znižuje pravdepodobnosť vzniku vetrovej kalamity, resp. znižuje jej rozsah. Inými slovami, aj keď v epicentre vietor rozvráti aj stabilné porasty, v okrajových častiach jeho pôsobenia takéto porasty zátiaži odolajú. Ďalej treba dodať, že okrem extrémne silných vetrov, polomy môžu spôsobiť aj vetry s relatívne menšími rýchlosťami. Tieto majú oveľa väčší výskyt ako extrémne silné víchrice. Autori príspevku sú presvedčení, že dôslednou realizáciou navrhovaných opatrení je možné najmä pri týchto menších rýchlostiach vetra rozsah vetrových polomov podstatne redukovat'.

Podakovanie: Kalkulačka a článok vznikli vďaka riešeniu úlohu projektu „Výskum a vývoj na podporu konkurencieschopnosti slovenského lesníctva – SLOV-LES“ podporeného z rozpočtovej kapitoly MPRV SR (prvok 08V0301) a v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra pre projekt: Centrum excelentnosti lesnícko-drevárskeho komplexu LignoSilva; (kód ITMS: 313011S735), spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.“

*Doc. Ing. Jozef Konôpka, CSc.
Doc. Dr. Ing. Bobdan Konôpka
Ing. Marcel Dubec
Národné lesnícke centrum
Lesnícky výskumný ústav
Zvolen*