

INTEGROVANÁ OCHRANA HORSKÝCH LESOV – VÝSLEDKY VÝSKUMU

JÚLIUS NOVOTNÝ, DUŠAN BRUTOVSKÝ, SLAVOMÍR FINĎO, BOHDAN KONÔPKA,
JOZEF KONÔPKA, ANDREJ KUNCA, ROMAN LEONTOVYČ, VALÉRIA LONGAUEROVÁ,
BLANKA MAŇKOVSKÁ, DENISA SEDMÁKOVÁ, MAREK TURČÁNI, JURAJ VARÍNSKY,
MILAN ZÚBRIK

ÚVOD

V období rokov 1999 až 2002 sa v rámci vedecko-technického projektu „Výskum metód obhospodarovania horských lesov na princípe trvalo udržateľného rozvoja“ riešil aj čiastkový projekt „Ochrana horských lesov proti pôsobeniu hlavných škodlivých činiteľov“. V rámci tohto čiastkového projektu sa skúmali možnosti ekologizácie metód a postupov ochrany horských lesov proti antropogénnym, abiotickým a hlavným biotickým škodcom horských lesov. Sústava antropogénnych, abiotických a biotických škodlivých činiteľov, pôsobiacich na lesné spoločenstvá 6. a 7. vegetačného stupňa bola podrobená detailnému skúmaniu a stanovili sa najvýznamnejšie škodlivé činitele či škodcovia z uvedených skupín.

Pre najvýznamnejšie škodlivé činitele boli špecifikované preventívne, supresívne a stabilizačno revitalizačné opatrenia v závislosti od stupňa ochrany prírody v zmysle zákona NR SR č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny. Syntéza vedeckých poznatkov bola spracovaná do podoby metodického postupu s názvom ekologicky akceptovateľné metódy ochrany horských lesov proti nepriaznivému pôsobeniu komplexu činiteľov.

Ciele čiastkového projektu bolo získať nové poznatky pre integrovanú ochranu a obhospodarovanie horských lesov a vypracovať komplexný systém integrovanej ochrany horských lesov proti nepriaznivému pôsobeniu hlavných antropogénnych, abiotických a biotických škodlivých činiteľov, s osobitným dôrazom na ekologickú akceptovateľnosť navrhnutých postupov. Výskumné aktivity boli štruktúrované do 7 etáp:

- Výskum vplyvu abiotických škodlivých činiteľov na stabilitu horských lesov,
- Výskum vplyvu imisií na zdravotný stav horských lesov a možnosti jeho zmierňovania,
- Výskum aktivizácie hmyzích škodcov a ekologizácia metód ich regulovania,
- Výskum vplyvu a možnosti eliminácie pôsobenia fytopatogénnych mikroorganizmov na zdravotný stav horských lesov,
- Výskum zefektívňovania metód ochrany lesa proti škodám zverou,
- Výskum efektívnych metód boja s nežiadúcou vegetáciou v horských lesoch.

Získané poznatky sa spracovali do podoby metodického usmernenia „Ekologicky akceptovateľné metódy ochrany horských lesov proti nepriaznivému pôsobeniu komplexu činiteľov“. Tento dokument je určený vlastníkom a užívateľom lesa a sú aplikovateľné prostredníctvom Lesníckej ochrany služby, resp. rámcového a podrobného lesohospodárskeho plánovania a možno ich implementovať aj prostredníctvom odborných lesných hospodárov priamo pri bežnom obhospodarovaní lesa. Keď že väčšina horských lesov sa nachádza v rôznom stupni ochrany prírody podľa zákona NR SR č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny, opatrenia boli rozdelené do dvoch skupín a to pre 1.-3. stupeň ochrany prírody a pre 4. a 5. stupeň ochrany prírody.

partia tieto dve:

Diferencované opatrenia integrovanej ochrany horských lesov pre 1. až 3. stupeň ochrany podľa zákona č. 543/2002 Z. z.

Vzhľadom na uvedené obmedzenia, sa ekologicky akceptovateľné metódy ochrany horských lesov proti nepriaznivému pôsobeniu komplexu činiteľov rozdelili do dvoch hlavných skupín na opatrenia pre 1. až 3. stupeň ochrany a na opatrenia pre 4. a 5. stupeň ochrany.

ANTROPOGÉNNE ČINITELE - IMISIE

Imisie patria k významným faktorom negatívne ovplyvňujúcim zdravotný stav horských lesov. Svojim dlhodobým systematickým pôsobením destabilizujú lesné ekosystémy najmä na náveterných svahoch horských masívov. Pôsobia plošne a ovplyvňujú vitalitu hlavných porastotvorných drevín (najmä smreka) v širokom orografickom priestore. Pre horské lesy je najvýznamnejší a najcharakteristickejší imisný depozičný typ kyslý s SO₂, NO_x, s popolčekom, organickými zlúčeninami, fluórom a chlóróm.

Priame spôsoby eliminácie negatívneho pôsobenia imisií na horské lesy sú veľmi obmedzené. Rozhodujúce systémové opatrenia sa musia realizovať priamo na emisnom zdroji (filtre a pod). Odstraňovanie následkov imisií priamo v lesných ekosystémoch nemá charakter opatrení integrovanej ochrany lesa, ale charakter nápravných opatrení odstraňujúcich dlhodobé pôsobenie imisií na biologickú a pedologickú zložku lesného prostredia. Napriek tomu, možno nadefinovať nasledovné opatrenia, ako súčasť komplexu opatrení integrovanej ochrany horských lesov.

Diagnostikačné a preventívne opatrenia

- Identifikácia imisných pásiem ohrozenia lesov (A-C) podľa novej metodiky (MINĎÁŠ a kol., 1999) s využitím nasledovných krokov:
 1. krok Predbežný výber ohrozených lokalít (lokality s predpokladom na vymedzenie imisných pásiem) na oblastnom princípe (lesné oblasti) na základe plošného hodnotenia zdravotného stavu, výsledkov veľkoplošného mapovania kritických záťaží a poznatkov o úrovni znečistenia ovzdušia.
 2. krok Realizácia terénnych prác vo vybraných oblastiach (odbery pôdnych vzoriek, odbery asimilačných orgánov, odbery vzoriek dreva a kôry pre spresnenie výpočtu KZ) a doplnkových terénnych prieskumov (zdravotný stav, škodlivé činitele, morfo genetické faktory).
 3. krok Spracovanie výsledkov terénnych prác a výsledkov laboratórnych rozborov v hodnotiacom bonitačnom systéme.
 4. krok Vypracovanie predbežného návrhu zaraďovania jednotlivých porastov (skupín porastov) do príslušných pásiem ohrozenia.
 5. krok Prijatie záverečného rozhodnutia komisionálnym posúdením (vrátane terénnej pochôdzky) ako podklad pre nadväzujúce práce pri obnove LHP.
- Diagnostikovanie hlavných komponentov emisnej záťaže a jej dôsledkov na pôdu a následne dopad na výživu drevín.
- Porovnanie hodnôt diagnostikovaných komponentov s limitnými hodnotami za účelom stanovenia postupu ovplyvňovania najmä chemizmu pôdy.

Pre tento účel boli spracované nasledovné tabuľky limitných hodnôt:

Limitné hodnoty toxických prvkov v jednoročnom ihličí smreka a v listí buka nebezpečné pre les (v mg.kg⁻¹)

Drevina	Al	As	Cd	Co	Cr	F	Hg	Ni	Pb	V
Smrek	180	0,2	0,5	0,2	0,8	5	0,1	1	5	1
Buk	150	0,2	0,5	0,2	0,8	5	0,1	1	5	1

Optimálne hodnoty nutričných prvkov v jednoročnom ihličí smreka a v listí buka (v mg.kg⁻¹)

Drevina	N	P	K	Ca	Mg	Mn	S	B	Cu	Fe	Zn
Smrek	12000 -17000	1000 -2000	3500 -9000	1500 -6000	600 -1500	200 -1000	1000 -1500	15 -50	2 -5	50 -200	30 -45
Buk	18000 -25000	1000 -2000	5000 -10000	4000 -8000	1000 1500	200 -1000	1000 -1500	15 -50	2 -5	50 -200	30 -45

Nutričný pomer charakterizujúci optimálny stav živín pre jednoročné ihličie smreka a listie buka

Drevina	S/N	N/P	N/K	N/Ca	N/Mg	K/Ca	K/Mg	Ca/Mg
Smrek	0,083 -0,088	8,5 -12	1,9 -3,4	2,8 -8	11,3 20	1,5 -2,3	5,8 -6	2,5 -4
Buk	0,056 -0,060	12,5 -18	2,5 -3,6	3,1 -4,5	16,6 -18	1,2 -1,3	5 -6,7	4 -5,3

Stabilizačno – revitalizačné opatrenia

- Uplatňovanie stabilizačno-revitalizačných opatrení na základe diagnostiky a potrebných analýz pôdy i asimilačných orgánov drevín.
- Úprava drevinového zloženia a spôsobu obhospodarovania imisne poškodených horských lesov (hospodársko-úpravnicke opatrenia podľa GRÉK a kol., 1991).
- Melioračné opatrenia zamerané na mechanickú, biologickú a chemickú úpravu pôdných vlastností:
 - komplexná zmena chemizmu pôdy úprav a hodnôt výživových komponentov,
 - zmena pH pôdy (vápnenie),
 - revitalizačné hnojenie (napr. na báze bóru, resp. stopových elementov a pod.),
 - úprava pôdných pomerov na základe rozboru pôdy a analýzy asimilačných orgánov ako doplnkovej informácie,
 - hnojenie buď na pôdu alebo na list podľa druhu dreviny, jej rastovej fázy a nedostatkovým elementom (na základe doterajších zistení pri smreku možno využiť model pri ktorom sa pH pôdy upraví dolomitickým vápencom a aplikuje sa tekutým hnojivom napr. LAMAG na list),
 - hnojenie a vápnenie lesných pôd má význam aj v prípade, ak sa melioračné zmesi nezpracujú priamo do pôdy, ale aplikujú povrchovo (výživovacie koreňky sú najhustejšie distribuované v horných pôdných horizontoch, ich veľká časť je už v organogénnom nadložnom horizonte) a výživové zmesi musia byť dobre rozpustné aby ľahko prenikli ku koreňkom,
 - pri kyslom imisnom type upravovať pôdnu reakcie a čiastočne aj zlepšovať výživové pomery hnojivami obsahujúcimi vápnik a horčík, nedostatok ďalších živín možno kompenzovať NPK hnojivom, pričom podiel dusíka musí byť výrazne nižší (4–5-násobne) než fosforu a draslíka.

- Identifikácia porastov kde je nutné vykonávať melioračné opatrenia s využitím kritérií naliehavosti melioračných opatrení; v tejto súvislosti uprednostňovať:
 - porasty v rastovej fáze žrdoviny až mladšej kmeňoviny pred rubnými porastami,
 - poškodené, ale ešte dostatočne zapojené porasty a bez väčších medzier pred rozpadnutými zvyškami porastov,
 - imisiami poškodené porasty ale s dostatočným podielom asimilačných orgánov (porasty v štádiu rozpadu možno meliorovať až pri obnove),
 - v rastovej fáze mladiny až žrdkoviny poškodené porasty, ale s dostatočne dlhou korunou (hlavne smrek), t. j. primerane vychovávané,
 - porasty geneticky hodnotné alebo významné z hľadiska verejnoprospešných funkcií.

Ďalšie hospodársko-úpravnícke a pestovateľské opatrenia pre imisné „pásmo A“ v 6. vs

Pre zmiernenie negatívneho vplyvu imisií v nestabilných a rozpadajúcich sa lesných spoločenstvách v horských oblastiach pod najsilnejším vplyvom imisií (najmä smrečiny) sa odporúča:

- skrátiť rubný vek, diferencovane podľa prírodných podmienok a stupňa poškodenie lesných porastov o 10-40 rokov,
- stanoviť krátku obnovnú dobu, diferencovane podľa prírodných podmienok a stupňa poškodenia lesných porastov od 10 do 20 rokov (v ochranných lesoch 20 rokov),
- v hospodárskych lesoch, pri porastoch v stupni poškodenia II. a vyššom (podľa platnej klasifikácie) nepredpisovať úmyselnú ťažbu,
- prispôbiť obnovné ruby a ich tvary prírodným podmienkam a stupňu poškodenia lesných porastov, použiť maloplošné formy podrastového hospodárskeho spôsobu, pričom ponechať a ochrániť tolerantné listnaté dreviny pokiaľ sú životaschopné, a postupovať proti smeru vetra prinášajúceho imisie,
- v obnovnom zastúpení uprednostňovať najtolerantnejšie dreviny pri zohľadnení genofondu,
- interval prebierok skrátiť diferencovane podľa prírodných podmienok a imisného zaťaženia.

ABIOTICKÉ ČINITELE - VIETOR A NÁMRAZA

Ohrozenosť horských lesov vetrom

V horských lesoch vietor ohrozuje najmä dospievajúce a dospelé porasty. Charakteristika veľmi ohrozených porastov je takáto:

S m r e k

- V nadmorských výškach 600-1 000 m,
- na najlepších bonitách (≥ 36 m, resp. + 1),
- na najviac exponovaných lokalitách (zúženiny terénu, horské sedlá, ohyby kľukatých dolín, terénne vlny a podmáčané stanovištia),
- vo veku ≥ 71 rokov, resp. pri priemernej hrúbke (výške) ≥ 30 cm (m),

- v minulosti (od mladosti) nevychované, výškovo a hrúbkovo nediferencované (s horizontálnym zápojom), s nízkym podielom dĺžky koruny z celkovej výšky stromov ($\leq 40\%$ vo veku ≥ 70 rokov), resp. s vysokými hodnotami štíhlostného kvocienta ($\geq 1,00$ vo veku ≥ 70 rokov, v 7. vs $\geq 0,80$ vo veku ≥ 90 rokov).

Zmiešané porasty

- V nadmorských výškach 600-1 000 m,
- na najlepších bonitách smrek (jedľa) ≥ 36 m (+1) pri zastúpení smreka + jedle $\geq 51\%$; na stredných bonitách smrek (jedľa) 28-34 m (1, 2, 3) pri zastúpení smreka + jedle $\geq 71\%$,
- na najviac exponovaných lokalitách (zúženiny terénu, horské sedlá, ohyby klúkatých dolín, terénne vlny a podmáčané stanovišťa),
- vo veku ≥ 71 rokov, resp. pri priemernej hrúbke (výške) ≥ 30 cm (m),
- v minulosti (od mladosti) nevychované, výškovo a hrúbkovo nediferencované (s horizontálnym zápojom), s nízkym podielom dĺžky koruny z celkovej dĺžky stromov (pri smreku, resp. jedle $\leq 40\%$ vo veku ≥ 70 rokov), resp. s vysokými hodnotami štíhlostného kvocientu ($\geq 1,00$ vo veku ≥ 70 rokov).

Preventívne opatrenia v dospievajúcich a dospelých porastoch

S m r e k

Hospodársko-úpravnicke opatrenia:

- Vytvárať menšie jednotky priestorového rozdelenia lesa s pevnými okrajmi na náveterných stranách,
- skrátiť rubný vek a začiatok obnovy o 20-30 rokov a obnovnú dobu,
- obnovu začínať od náveterných stien najodolnejších alebo neohrozených miest porastu, najmä okrajovým rubom vždy proti smeru nebezpečného vetra,
- predpisovať zvýšené zastúpenie spevňovacích drevín, intenzívnu výchovu najmä v mladom a strednom veku, ako aj špecifické ochranné opatrenia proti vetru,
- zachovávať nepoškodené zvyšky porastov po vetrových polomoch, resp. ich výrub plánovať len vo výnimočných (odôvodnených) prípadoch.

Pestovno-ochranné opatrenia:

- Pri zakladaní porastov dbať o dostatočné (približne 40 %) zastúpenie spevňovacích drevín (spevňovacie rebrá, porastové plášte ap.),
- pri zakladaní smrekových porastov voliť širší spon a kvalitný sadbový materiál,
- venovať pozornosť správnej voľbe ekotypu a forme smreka a spevňovacích drevín (uprednostňovať smrek s úzkymi korunami a autochtónne dreviny),
- intenzívne zasahovať už od začiatku mladiny s redukciami počtu stromov na 1 500-1 600 ks.ha⁻¹ (udržiavať voľnejší porastový zápoj),
- dosiahnuť priaznivé parametre v podiele dĺžky koruny z celkovej výšky stromov (korunovosti) a v štíhlostnom kvociente,
- výchovnú starostlivosť zamerať na rozvoj symetrických korún,

- pestovno-ochranné zásahy robiť v prospech najodolnejších porastových zložiek (nádejné a cieľové stromy),
- podporovať stanovištne vhodné primiešané dreviny (listnáče), zabezpečiť ich úrovňové postavenie v poraste,
- urobiť účinné opatrenia proti škodlivým činiteľom, ktoré znižujú stabilitu porastov (zver, mechanické poškodzovanie a pod.); poškodené cieľové stromy ošetriť vhodným prípravkom,
- obnovné zásahy podriadiť hľadisku ochrany porastov pred poškodzovaním vetrom,
- smrekové monokultúry na nevhodných stanovištiach podsádzať stanovištne vhodnými drevinami, prípadne použiť aj maloplošné holorubné obnovné postupy,
- dôsledne rešpektovať zásady ochrany porastov proti vetru pri priestorovej úprave,
- realizovať ďalšie špecifické ochranné opatrenia v nadväznosti na konkrétne prírodné a porastové pomery (porastové plášte, odluky, rozluky, závory ap.).

Špecifická opatrení v 7. vs a na podmáčaných stanovištiach

- Podporovať prirodzenú tendenciu vytvárania skupín (hlúčikov) stromov, ktoré tvoria samostatné statické prvky porastov.
- V rámci skupín stromov v strednom a vyššom veku uplatňovať princíp „kolektívnej ochrany“, na ich obvode nenarúšať zápoj a nepreriedovať ich.
- Obnovu zabezpečovať vyrúbaním celej skupiny stromov s následným znovuzalesnením tak, aby sa jednotlivé vývojové fázy usporiadali mozaikovite.
- Využívať medzery na prirodzenú a umelú obnovu, rozširovať ťažbu nestabilných stromov v bezprostrednom okolí, zvyšovať podiel stanovištne vhodných spevňovacích drevín (borovica, smrekovec, jelša, jarabina a pod.).

B u k

Hospodársko-úpravnícke opatrenia:

- Vytvárať menšie jednotky priestorového rozdelenia lesa s pevnými okrajmi na náveternej strane,
- obnovu začínať od náveterných stien najodolnejších alebo neohrozených miest porastu, najmä okrajovým clonným rubom proti smeru nebezpečného vetra, resp. kombinovaným obnovným postupom - veľkoplošný clonný s okrajovým clonným - pričom sa veľkoplošný clonný pri zakmenení 0,8 nahradí okrajovým clonným rubom,
- predpisovať zvýšené zastúpenie ďalších spevňovacích drevín, intenzívnu výchovu najmä v mladom a strednom veku ako aj špecifické ochranné opatrenia proti vetru,

Pestovno-ochranné opatrenia:

- Intenzívne vychovávať už od začiatku mladiny (udržiavať voľnejší porastový zápoj),
- úrovňovými prebierkami podporovať nádejné a cieľové jedince buka a ďalších spevňovacích drevín,
- dostatočnú pozornosť venovať rozvoju pravidelných korún (udržiavať vhodný podiel dĺžky koruny z celkovej výšky stromov a štíhlostný kvocient),

- urobiť účinné opatrenia proti škodlivým činiteľom, ktoré znižujú stabilitu porastov (zver, mechanické poškodzovanie), chrániť najmä cieľové jedince a v prípade poškodenia rany ošetriť vhodným prípravkom,
- pri obnove bukových monokultúr vnášať ďalšie stanovištne vhodné spevňovacie dreviny (smrekovec, borovica, dub),
- obnovné zásahy podriaďiť hľadisku ochrany porastov pred poškodzovaním vetrom,
- dôsledne rešpektovať zásady ochrany proti vetru pri priestorovej ochrane lesa.

S m r e k – b u k – j e d ľ a

Hospodársko-úpravnícke opatrenia:

- Vytvárať menšie priestorové jednotky priestorového rozdelenia lesa s pevnými okrajmi na náveterných stranách,
- skrátiť rubný vek a vek začiatku obnovy o 10-20 rokov a obnovnú dobu,
- obnovu začínať od náveterných stien najodolnejších alebo neohrozených miest porastu, najmä okrajovým rubom proti smeru nebezpečného vetra, najprv ťažiť málo odolné dreviny a stromy tak, aby sa podiel buka a ďalších spevňovacích drevín zvyšoval,
- predpisovať zvýšené zastúpenie spevňovacích drevín, intenzívnu výchovu najmä v mladom a strednom veku, ako aj špecifické ochranné opatrenia proti vetru.

Pestovno-ochranné opatrenia:

- Pri zakladaní porastov dbať na správne časové a priestorové rozmiestnenie drevín (spevňovacie rebrá, porastové plášte ap.),
- pri zakladaní smrekových a jedľových skupín voliť širší spon a kvalitný sadbový materiál,
- venovať pozornosť správnej voľbe ekotypu a formy drevín (uprednostňovať smrek s úzkymi korunami a autochtónne proveniencie drevín),
- porasty intenzívne vychovávať už od začiatku mladiny (pri drevinách smrek a jedľa udržiavať voľný porastový zápoj), zabezpečiť úrovňové postavenie spevňovacích drevín v poraste,
- dostatočnú pozornosť venovať rozvoju korún (priaznivému podielu dĺžky koruny z celkovej výšky stromov a štíhlostnému kvocientu),
- pestovno-ochranné zásahy robiť v prospech najodolnejších porastových zložiek (cieľové stromy); vo vyššom veku znížiť zastúpenie smreka a jedle,
- pri obnove zabezpečiť vytváranie diferencovanej druhovej a výškovej štruktúry,
- urobiť účinné opatrenia proti škodlivým činiteľom, ktoré znižujú stabilitu porastov (zver, mechanické poškodzovanie ap.); poranené cieľové stromy ošetriť vhodným prípravkom,
- dôsledne rešpektovať zásady ochrany proti vetru pri priestorovej úprave lesa,
- realizovať ďalšie špecifické ochranné opatrenia v nadväznosti na konkrétne prírodné a porastové pomery (porastové plášte, odluky, rozluky, závory ap.).

Ohrozenosť horských lesov námrazou

V horských lesoch námraza ohrozuje najmä dospievajúce a dospelé porasty a to bez ohľadu na drevinové zloženie. Charakteristika veľmi a stredne ohrozených smrekových, bukových a zmiešaných porastov smrek-buk-jedľa je nasledovná:

S m r e k

Veľmi ohrozené smrekové porasty:

- V nadmorských výškach 900-1 100 m,
- na lepších bonitách (≥ 28 m, ≤ 3),
- nachádzajúce sa pri hlavnom hrebeni v nadmorských výškach 900-1 100 m,
- vo veku ≥ 61 rokov, resp. pri priemernej hrúbke (výške) ≥ 27 cm (m),
- s odkrytými porastovými stenami smerom k vetrom prinášajúcim námrazu, s asymetrickými korunami a s nepriaznivými hodnotami štíhlostného kvocienta ($\geq 1,00$ vo veku ≥ 60 rokov, v 7. vs $\geq 0,80$ vo veku 80 rokov),

Stredne ohrozené smrekové porasty:

- V nadmorských výškach ≥ 900 m,
- na horších bonitách (22-26 m, resp. 4, 5, 6),
- vo veku 51-80 rokov, resp. pri strednej hrúbke (výške) 17-26 cm (m),
- s odkrytými porastovými stenami smerom k vetrom prinášajúcim námrazu s nepriaznivými hodnotami štíhlostného kvocienta ($\geq 0,98$ vo veku 50-60 rokov, $\geq 0,96$ vo veku 70 rokov, $\geq 0,92$ vo veku 80 rokov, v 7. vs $\geq 0,75$ vo veku 100 rokov).

B u k

Veľmi ohrozené bukové porasty:

- V nadmorských výškach 700-900 m (Malé Karpaty, Biele Karpaty, východná časť Slovenska),
- na lepších bonitách (≥ 28 m, ≤ 3),
- vo veku ≥ 61 rokov, resp. pri strednej hrúbke (výške) ≥ 20 cm (m),
- v mladosti nevychované, s otvorenou porastovou stenou smerom k vetrom prinášajúcim námrazu, s vysokými hodnotami štíhlostného kvocienta ($\geq 1,08$ vo veku 60 rokov, $\geq 1,03$ vo veku 70 rokov, $\geq 0,96$ vo veku 80 rokov, atď.).

Stredne ohrozené bukové porasty:

- V nadmorských výškach 100 m ako najviac ohrozené,
- na stredných bonitách (22-26 m, 4, 5, 6),
- vo veku ≥ 51 rokov, resp. pri strednej hrúbke (výške) ≥ 15 cm (m),
- v mladosti nedostatočne vychované, s otvorenými porastovými stenami smerom k vetrom prinášajúcim námrazu, s vyššími hodnotami štíhlostného kvocienta ($\geq 1,08$ vo veku 50 rokov; $\geq 1,02$ vo veku 60 rokov; $\geq 0,98$ vo veku 70 rokov, atď.).

Zmiešané porasty

Veľmi ohrozené smrek-buk-jedľa porasty:

- V nadmorských výškach 900-1100 m,
- na lepších bonitách smreka (jedle) ≥ 28 m (≤ 3) pri zastúpení smreka + jedle ≥ 71 %, na horších bonitách smreka (jedle) 22-26 m (4, 5, 6) pri zastúpení smreka + jedle 91-100 %,
- nachádzajúce sa pri hlavnom hrebeni v nadmorských výškach 900-1100 m,
- vo veku ≥ 61 rokov, resp. pri strednej hrúbke (výške) ≥ 27 cm (m),

- s odkrytými porastovými stenami smerom k vetrom prinášajúcim námrazu, s asymetrickými korunami a s nepriaznivými hodnotami štíhlostného kvocienta ($\geq 1,00$ vo veku ≥ 60 rokov).

Stredne ohrozené smrek-buk-jedľa porasty:

- V nadmorských výškach ≥ 900 m,
- na lepších bonitách smreka (jedle) ≥ 28 m (≤ 3) pri zastúpení smreka + jedle 51-70 %, na horších bonitách smreka (jedle) 22-26 m (4, 5, 6) pri zastúpení smreka + jedle 71-90 %,
 - vo veku 51-80 rokov, resp. pri strednej hrúbke (výške) 17-26 cm (m),
- s odkrytými porastovými stenami smerom k vetrom prinášajúcim námrazu s nepriaznivými hodnotami štíhlostného kvocienta (smrek, resp. jedľa $\geq 0,98$ vo veku 50-60 rokov; $\geq 0,96$ vo veku 70 rokov; $\geq 0,92$ vo veku 80 rokov).

Preventívne opatrenia

S m r e k

Hospodársko-úpravnícke opatrenia:

- Predpisovať intenzívnu výchovu už od mladosti, spevňovanie porastových okrajov a ich udržiavanie,
- pri obnove postupovať smerom proti vetru prinášajúcemu námrazu, predpisovať spevňovanie porastov kde sa predpokladá odkrytie porastových stien,
- plánovať vytváranie odlúk v pásme začínajúceho ohrozenia námrazou (spravidla medzi hospodárskymi a ochrannými lesmi).

Pestovno-ochranné opatrenia:

- Pri zakladaní porastov voliť redší spon, pričom porasty zakladať zo sadbového materiálu primeranej morfolologickej, fyziologickej a genetickej kvality (odpovedajúceho príslušným ON),
- uprednostňovať vysokohorské typy smreka s doskovitým vetvením,
- výchovnú starostlivosť začať už v mladosti (zamerať sa na rozvoj pravidelných korún),
- udržiavať horizontálny zápoj so zakmenením 0,8 - 0,7,
- pri obnove neotvárať porasty v smere vetra, ktorý prináša námraza (pozornosť venovať tiež porastovým okrajom).

B u k

Hospodársko-úpravnícke opatrenia:

- Predpisovať intenzívnu výchovu už od nárastov a v porastoch najmä do 50 rokov, neodkrývať koruny stromov smerom proti vetru prinášajúcemu námrazu,
- pri obnove porastov postupovať smerom proti vetru prinášajúceho námrazu.

Pestovno-ochranné opatrenia:

- Výchovnú starostlivosť začať už v mladinách (zamerať sa na rozvoj pravidelných korún),
- pri obnove neotvárať porasty v smere vetra, ktorý prináša námrazu (pozornosť venovať tiež porastovým okrajom).

Smrek – buk – jedľa

Hospodársko-úpravnicke opatrenia:

- Predpisovať intenzívnu výchovu už od mladosti, spevňovanie porastových okrajov a ich udržiavanie,
- pri obnove porastov postupovať smerom proti vetru prinášajúcich námrazu, predpisovať spevňovanie porastov, kde sa predpokladá odkrytie porastových stien.

Pestovno-ochranné opatrenia:

- Pri zakladaní porastov dodržiavať stanovištne vhodné drevinové zloženie s vyšším zastúpením spevňovacích drevín,
- uprednostňovať vysokohorské typy smreka s doskovitým vetvením,
- výchovnú starostlivosť začať už v mladosti (zamerať sa na rozvoj pravidelných korún),
- pri obnove neotvárať porasty v smere vetra, ktorý prináša námrazu (pozornosť venovať tiež porastovým okrajom).

BIOTICKÍ ŠKODCOVIA – HMYZ

Podkôrny hmyz

Podkôrny hmyz patrí k významnejším biotickým škodcom horských lesov. Rozhodujúcimi kalamitnými druhmi sú podkôrníky napádajúce smrek a to predovšetkým lykožrút smrekový, lykožrút lesklý, lykožrút smrečinový, lykožrút severský (na špecifických lokalitách) a lykokaz matný. Proti uvedeným podkôrným škodcom je nevyhnutné vykonávať vzájomne prepojený komplex preventívnych a supresívnych opatrení, aby sa ich početnosť udržala pod prahom hospodárskej škodlivosti.

Preventívne opatrenia

Hospodársko-úpravnicke:

- V rizikových územiach nenavrhať do predpisu LHP rozsiahle smrekové monokultúry a postupovať podľa modelov hospodárenia.

Pestovateľské:

- Správna voľba drevinového zloženia v zmysle modelov hospodárenia s minimalizáciou zastúpenia smreka (v rizikových územiach), pri použití provenienčne vhodného sadbového materiálu a s uplatnením jednotlivého a skupinovitého zmiešania,
- citlivá a včasná výchova porastov, s dôrazom na správne parametre štíhlostného kvocientu,
- dodržiavanie opatrení na minimalizáciu rizík existencie atraktívnej drevnej hmoty v lesných porastoch počas rojenia podkôrníkov pri výchovných zásahoch.

Ochranárske:

- Prísne dodržiavanie porastovej hygieny s včasným spracovaním živeľnej kalamity, zvyškov po ťažbe a po výchovných zásahoch,
- minimalizácia množstva dreva atraktívneho pre podkôrníky, resp. jeho asanácia, ak ho nemožno z porastov včas odstrániť,
- pravidelné zisťovanie populačnej hustoty hlavných druhov podkôrneho hmyzu,
- vytypovanie rizikových oblastí na základe historických údajov z lesníckej evidencie,

- systematický monitoring populačnej hustoty škodcov v rizikových oblastiach (najmä tam, kde už v minulosti boli problémy s kalamitami podkôrníkov) pomocou klasických lapákov, feromónových lapačov,
- sanitárna ťažba,
- prevádzkovanie bariér feromónových lapačov na novo vzniknutých porastových stenách v nadmorských výškach do 1200 m, orientovaných na J, JZ a Z.

Supresívne opatrenia

- Systematické znižovanie početnosti podkôrníkov sanitárnym vyhľadávaním, ťažbou a asanáciou aktívnych chrobačiarov,
- prevádzkovanie bariér feromónových lapačov na lykožrúta smrekového, lykožrúta lesklého (na špecifických lokalitách aj na lykožrúta severského) a zahusťovanie siete lapačov a zvyšovanie počtu bariér podľa populačnej hustoty škodcov,
- kladenie klasických lapákov,
- asanácia klasických lapákov, dreva (hrúbka aj tenčiny) obsadeného podkôrníkmi s využitím ekologicky prijateľných metód (odkôrnovanie, pálenie, ULV aplikácia šetrných insekticídov),
- využitie dreva z vetrovej kalamity na okrajoch porastov na prípravu klasických lapákov (resp. nechať naletieť ako klasické lapáky) a drevo asanovať odkôrnením, resp. kde to nie je v rozpore s platnou legislatívou aj chemicky s využitím ULV technológie,
- v imisných oblastiach systematicky klásť klasické lapáky pre lykokaza matného.

Všeobecne platia nasledovné zásady pre realizáciu supresívnych opatrení proti podkôrníkom v horských lesoch s dominantným zastúpením smreka (900 m n. m. a viac)

Gradačná fáza	Charakteristika abundancie	Opatrenia
Základný stav	Nízka populačná hustota: do 0,5 závrtu / dm ² na klasických lapákoch, resp. porasty bez chrobačiarov	Pre kontrolu populačnej hustoty a jej znižovanie sa odporúča použiť feromónové lapače, ktoré slúžia na odchyt jedincov, ako aj pre monitorovanie rojenia lykožrúta smrekového. 2. generácia tohto škodcu v týchto polohách výrazne zvyšuje nebezpečenstvo premnoženia
Zvýšený stav	Zvýšená populačná hustota: na kontrolných lapákoch sú hodnoty od 0,5 do 1,0 závrtu / dm ² , resp. v porastoch sa ojedinele vyskytujú chrobačiare	<ol style="list-style-type: none"> 1. Včasnú odstraňovanie chrobačiarov (do konca marca a priebežne po ich zistení). 2. Asanácia zvyškov po ťažbe bezprostredne po jej ukončení. 3. Včasný odvoz, alebo asanácia vyťaženého dreva zo zimnej ťažby, resp. kalamity (do konca júna).
Kalamitný stav	Vysoká populačná hustota: porasty po kalamite abiotickými činiteľmi menšieho rozsahu, alebo sa v porastoch vyskytujú skupiny chrobačiarov, resp. populačná hustota je vyššia ako 1,0 závrt / dm ²	<ol style="list-style-type: none"> 1. Priebežne odstraňovať kalamitnú hmotu. 2. Včas spracovať chrobačiare z letnej generácie minulého roka (do konca apríla). Po asanácii (odkôrnení alebo chemicky) je možné ponechanie pri pni. Pri chemickej asanácii využívať ULV aplikácie. Podobne asanovať zvyšky po ťažbe (do konca júna). 3. Využívať bariérové zostavy feromónových lapačov (pred začiatkom nasadenia bariér urobiť orientačný prieskum druhového spektra podkôrných škodcov).

Podkôrný hmyz – Feromóny

Škodca	Cieľové štádium	Obchodný názov prípravku	Lapač	Koncentrácia – dávka
Lykožrút smrekový <i>Ips typographus</i> (L.)	Imága	IT-Ecolure	Theysohn Ecotrap	2 × 1 ks/lap./sez.
		IT-Ecolure F		3 × 1 ks/lap./sez.
		IT Ecolure MEGA		1 × 1 ks/lap./sez.
		IT-Ecolure EXTRA		2 × 1 ks/lap./sez.
		IT-Ecolure TUBUS		2 × 1 ks/lap./sez.
		IT-Étokap N		3 × 1 ks/lap./sez.
		IT-Étokap NA		3 × 1 ks/lap./sez.
		Pheroprax		2 × 1 ks/lap./sez.
Pheroprax A		2 × 1 ks/lap./sez.		
Ipsgon-IT		2 × 1 ks/lap./sez.		
Chalcoprax		2 × 1 ks/lap./sez.		
PC-Ecolure		2 × 1 ks/lap./sez.		
PC-Ecolure F		3 × 1 ks/lap./sez.		
PCIT-Ecolure		2 × 1 ks/lap./sez.		
PCIT-Ecolure F		3 × 1 ks/lap./sez.		
PCHIT-Étokap		3 × 1 ks/lap./sez.		
Lykožrút lesklý <i>Pityogenes chalcographus</i> (L.)		ID-Ecolure		2 × 1 ks/lap./sez.
Lykožrút severský <i>Ips duplicatus</i> Sahlb				

Cicavý hmyz

Zo skupiny cicavého hmyzu patrí k rozhodujúcim škodcom horských lesov kôrovnica kaukazská (*Dreyfusia nordmanniana*), ktorý je zavlečeným škodcom. Pri ochrane jedle proti tomuto škodcovi sa kladie dôraz na kombináciu preventívnych a obranných opatrení.

Preventívne opatrenia

Hospodársko-úpravnicke a pestovateľské:

- Dodržiavanie optimálnych postupov pri pestovaní jedle, t.j. pestovanie jedle na zodpovedajúcich stanovištiach, v optimálnom zápoji, pod ochranou materského porastu,
- na rizikových lokalitách nezakladať jedľové monokultúry (resp. veľké skupiny) ale uprednostňovať zmiešané spoločenstvá jedle so smrekom, bukom, javorom, jaseňom a pod., ktoré znižuje schopnosť škodcu rozširovať sa v priestore.

Ochranárske:

- Systematické vykonávanie kontroly prítomnosti škodcu v lesných škôlkach, resp. pri nákupe sadeníc, čím sa znižuje riziko jeho zavlečenia do porastov,
- kontrola výskytu kôrovnice kaukazskej (min. jeden krát ročne) v kultúrach a mladinách a to vo všetkých rizikových lokalitách.

Supresívne opatrenia

- Vykonávanie zdravotného výberu (odstraňovanie napadnutých jedincov) pri prečistkách,
- odstraňovanie jedincov jedle silne napadnutých kôrovnicou a následná ich asanácia pálením resp. ošetrením kontaktným insekticídmi (optimálne obdobie pre asanáciu je zimné obdobie t. j. september - marec),
- vykonávanie pozemnej, alebo leteckej aplikácie insekticídov pri premnožení škodcu (jarný zásah sa vykonáva v máji a júni v závislosti od nadmorskej výšky, proti sistens a progrediens; jesenný zásah sa vykonáva začiatkom augusta a septembri),
- ošetrovanie sadbového materiálu insekticídmi, pri silnom napadnutí (hynutie sadeníc) je nutné sadbový materiál spáliť.

Prehľad najvhodnejších feromónov, lapačov a insekticídov pre regulovanie početnosti hmyzích škodcov je v nasledujúcej tabuľke:

Podkôrny hmyz – insekticídy

Škodca	Cieľové štádium	Obchodný názov prípravku	Koncentrácia – dávka	Termín ošetrenia	Ďalšie metodické pokyny
Podkôrny hmyz – <i>Scolytidae</i> Preventívny postrek	Imága nalietavajúce na kmene	Cyper 10 EM	5-6 l.m ⁻³ ; 0,5 %	Tesne pred začiatkom rojenia, resp. do 1 týždňa po zavrtaní imág pod kôru (do dreva)	Pozemný postrek jednotlivých kmeňov alebo hromád vetiev ručným chrbtovým postrekovačom. Vykonáva sa pred nalietavaním imág. Letecký postrek veľkoplôšných polomov a vývratov ihličnatých drevín. Vykonáva sa v prípade mimoriadnej situácie.
		Cyples	5-6 l.m ⁻³ ; 0,5 %		
		Decis 2,5 EC	5-6 l. m ⁻³ ; 0,5 %		
		Decis 25 FLOW	5-6 l.m ⁻³ ; 0,5 %		
		Fury 10 EW	5-6 l.m ⁻³ ; 0,3- 0,5 %		
		Karate 2,5 EC	5-6 l.m ⁻³ ; 0,5 %		
		Karate 2,5 WG	5-6 l.m ⁻³ ; 0,5 - 1,0 %		
		Regent 800 WG	5-6 l.m ⁻³ ; 0,05 %		
		Vaztak 10 EC	5-6 l.m ⁻³ ; 0,5 %		
		Vaztak 10 SC	5-6 l.m ⁻³ ; 0,5 %		
Podkôrny hmyz – <i>Scolytidae</i> Kuratívny postrek (asanácia), príprava otrávených lapákov	Všetky vývojové štádiá	Cyper 10 EM	5-6 l.m ⁻³ ; 1,5 %	Asanácia: Postrek sa vykonáva najčastejšie v štádiu kukiel a svetlého chrobáka, na neodkôrnené drevo, prípadne na odkôrnenú kôru ak je nebezpečenstvo, že chrobák by už dokázal dospieť a odkôrnenú kôru opustiť. Otrávené lapáky: pred začiatkom rojenia príslušného druhu.	Postrek jednotlivých kmeňov (chrobačiarov, lapákov) ručnými alebo motorovými chrbtovými postrekovačmi, resp. ULV- aplikátormi.
		Cyples	5-6 l.m ⁻³ ; 1,0 - 1,5 %		
		Cyples 30 ULV	0,6 l.m ⁻³ ; 30 %		
		Decis 2,5 EC	5-6 l.m ⁻³ ; 1,0 - 1,5 %		
		Decis 25 FLOW	5-6 l.m ⁻³ ; 1,0 - 1,5 %		
		Fury 10 EW	5-6 l.m ⁻³ ; 0,5 - 0,7 %		
		Karate 2,5 EC	5-6 l.m ⁻³ ; 1,5 - 2 %		
		Karate 2,5 WG	5-6 l.m ⁻³ ; 1,0 - 1,5 %		
		Regent 800 WG	5-6 l.m ⁻³ ; 0,1 - 0,2 %		
		Vaztak 10 EC	5-6 l.m ⁻³ ; 1,0 - 1,5 %		
		Vaztak 10 SC	5-6 l.m ⁻³ ; 1,0 - 1,5 %		

Cicavý hmyz – Insekticídy, Hubové ochorenia - Fungicídy

Škodca	Ciel'ové štádium	Obchodný názov prípravku	Koncentrácia – dávka	Termín ošetrovania	Ďalšie metodické pokyny
DREVINA: JEDĽA					
Kôrovnica kaukazská <i>Dreyfusia nordmanniana</i> ECKST.	Larvy cicajúce na ihliciach	Vaztak 10 EC	0,6 l / ha	Koniec mája - jún	Mechanické odstraňovanie najviac poškodených jedincov je vysoko pracné a málo účinné. Pri prerezávkach je nevyhnutné zamerať sa na takto poškodené stromy. Zásah insekticídny prípravkom sa odporúča vykonať v prehustlých mladých porastoch z prirodzeného zmladenia až po prerezávke, prípadne po odstránení najviac postihnutých jedincov
		Vaztak 10 SC	0,3-0,4 %		
		Pirimor 25 WG	0,2 %		
		Karate 2.5 EC			
		Vaztak 10 EC			
		Cyper 10 EM			
		Decis 2.5 EC			
	Larvy na kmienkoch	Vaztak 10 EC	0,1-0,3%	September	
		Vaztak 10 SC	0,3-0,6 l / ha		
		Pirimor 25 WG	0,6 l / ha		
		Karate 2.5 EC	0,3-0,6 l / ha		
		Vaztak 10 EC			
		Cyper 10 EM			
		Decis 2.5 EC			
HUBOVÉ CHOROBY - FUNGICÍDY					
Patogén	Obchodný názov prípravku:	Koncentrácia – dávka	Spôsob aplikácie	Termín ošetrovania	Ďalšie metodické pokyny
Hubové choroby ihličnanov	Polyversum Supresivit	0,05 % v 30 000 až 40 000 l vody/ha	Zálievka po vzídení	Jar	Prípravok sa premieša v príslušnom množstve vody (3 - 4 l vody /m ²) a pôda sa zaleje touto suspenziou spór
Natieranie rán	Pellacol, Lac Balzam	30 - 50 kg /100 stromov	Náter bez riedenia. Postrek ried. 2:1	Bezodkladne po poranení kmeňa resp. koreňových nábehov	

BIOTICKÍ ŠKODCOVIA – HUBOVÉ PATOGÉNY

Hubové ochorenia sú významným činiteľom znižujúcim vitalitu drevín, pôsobia aj ako sekundárne príčiny hynutia drevín a spôsobujú technické znehodnocovanie dreva. Ich pôsobenie na spoločenstvá horských lesov je najintenzívnejšie v porastoch s dominanciou smreka. K najvýznamnejším hubovým patogénom patrí podpňovka smreková - *Armillaria ostoyae*, koreňovka vrstevnatá - *Heterobasidion annosum*, pevník červenejúci - *Stereum sanguinolentum* a pôvodcovia ochorení s tracheomykóznymi príznakmi (*Ophiostoma sp.*, *Grafium sp.*, *Verticillium sp.*).

Preventívne opatrenia

Hospodársko-úpravnicke a pestovateľské:

- Obmedzenie výsadby smreka a zvyšovať zastúpenie listnáčov (podľa modelov hospodárenia) v ohrozených územiach,
- ihličnaté dreviny nevysádzať v blízkosti starších pňov napadnutých podpňovkou,
- pri výchovných zásahoch uprednostňovať zdravotný výber, t. j. prednostne odstraňovať napadnuté stromy,
- smrek vysádzať vo väčšom spone, aby sa obmedzil počet výchovných zásahov (pri riziku napadnutia koreňovka vrstevnatá),
- silno napadnuté porasty predčasne obnovovať a uplatniť zmenu drevinového zloženia.

Ochranárska:

- Obmedzenie poškodzovania pôdy v blízkosti kmeňov a minimalizácia mechanického poranenia stromov,
- rutinné ošetrovanie rán na koreňových nábehoch vhodnými prípravkami,
- obmedzenie vzniku poranení koreňov, koreňových nábehov a kmeňov ihličnanov resp. čerstvé poranenia stromov vzniknuté pri ťažbe, alebo obhryzom resp. lúpaním kôry zverou je potrebné včas (najneskôr do 3 dní od vzniku poranenia) ošetriť prípravkami s obsahom fungicídnej zložky (pri pevníkovi červenejúcom),
- odstraňovanie jedincov infikovaných tracheomykóznymi hubami a asanácia napadnutých častí pálením.

Supresívne opatrenia

- Vykonávanie celoplošných obranných opatrení (postreky, injekcie) sa v lesných porastoch nedá realizovať, preto sa uplatňujú nepriame metódy supresie,
- v rizikových územiach uprednostňovať pri zalesňovaní kalamitných plôch a pri doplňovaní výsadbu obalovaného sadbového materiálu ošetreného biopreparátmi (Polyversum, Supresivit),
- pri výsadbe voľno koreňových sadeníc máčať koreňový systém pred výsadbou v suspenzii biopreparátu,
- pri lokálnom výskyte infekcií aplikovať biopreparáty okolo bázy kmeňov.

Stabilizačno - revitalizačné opatrenia

- Zmenou pôdnej reakcie (eliminácia kyslosti pôdy),
- posilňovanie fyziologickej aktivity dreviny aplikáciou listových hnojív najmä s obsahom bóru, ale aj Ca, N, Mo, a Zn (podľa rozborov pôdy).

Prehľad najvhodnejších prípravkov pre elimináciu hubových infekcií je v tabuľke „Cicavý hmyz – Insekticídy, Hubové ochorenia – Fungicídy“.

BIOTICKÍ ŠKODCOVIA – ZVER

Jelenia zver a čiastočne aj zver srnčia (dolná hranica 6. vs) patrí k významným biotickým škodcom v horských lesoch. Poškodzovanie iniciálnych štádií lesa odhryzom a počiatočných rastových fáz lesa obhryzom a lúpaním môže pôsobiť ako významný faktor obmedzujúci obnovu horských lesov, resp. destabilizujúci lesné spoločenstvá v 6. a 7 vs. Opatrenia eliminujúce, resp. zmierňujúce negatívne pôsobenie zveri na lesné spoločenstvá v 6. a 7. vs majú nasledovnú podobu.

Preventívne opatrenia

Hospodársko-úpravnícke:

- zmenou pôdnej reakcie (eliminácia kyslosti pôdy),
- prechod z rúbaňových foriem hospodárenia na podrastové a výberkové hospodárske spôsoby,
- uplatňovanie zastúpenia ohryzových drevín (jarabina, rakyta, osika) v drevinovej skladbe na atakovaných lokalitách.

Pestovateľské:

- Uprednostňovanie prirodzenej obnovy pred umelou,
- pestovanie smreka v uvoľnenom zápoji,
- realizácia prebierok a stínka ohryzových drevín v zimnom období,
- zreteľné označenie a ochrana proti lúpaniu cieľových stromov a čakateľov v prebierkových porastoch.

Polovnícke:

- Dodržiavanie normovaných kmeňových stavov prežúvavej zveri,
- podpora prirodzenej biologickej regulácii (rozumná ochrana prirodzených nepriateľov zveri),
- prikrmovanie zveri situované do hrubých kmeňovín, alebo mimo les minimálne 300 m od ohrozených porastov,
- zamedzenie koncentrovaniu zveri rozptýleným prikrmovaním na viacerých lokalitách.

Supresívne opatrenia

Supresívne opatrenia predpokladajú využívanie širokej škály ochranných prípravkov a prostriedkov (viď nasledujúce tabuľky). Sú určené pre dve rastové štádiá lesných porastov, pre ochranu nárastov a kultúr do štádia mladiny a pre ochrana žrdovín až tenkých kmeňovín. Pri špecifikovaných opatreniach je zohľadnený aj stupeň ohrozenia lesa zverou (1 – málo ohrozené, 2 – stredne ohrozené, 3 – silno ohrozené). Preto je pri každej odporúčanej metóde uvedené pomocou indexu 1, 2, resp. 3 do akých podmienok (z hľadiska ohrozenia lesa zverou) môže byť odporúčaná metóda použitá.

Metódy ochrany kmeňov v kultúrach a mladínach proti obhryzu a vytíkaníu

Ochranný prostriedok	Spôsob aplikácie	Spotreba materiálu	Pracovná doba	Poznámka
		na 100 kmeňov		
Mechanická ochrana kmeňov chránidlami z prírodných a komerčne vyrábaných materiálov				
Zelený oväz ^{2,3}	Sklápanie a oviazanie zelených konárov drôtom ihličnanov	300 m pozinkovaného drôtu Ø 1,2 mm	13 h 20 min.	<i>Podľa Říbala a Toufara 1978. Aplikuje sa do doby čistenia kmeňov od konárov</i>
Suchý oväz ^{2,3}	Uväzovanie suchých konárov po obvode kmeňa drôtom	300 m pozinkovaného drôtu Ø 1,2 mm	13 h 20 min.	<i>Podľa Říbala a Toufara 1978</i>
Drevené latky ^{2,3}	Uviazanie dvoch latiek 1,0-1,5 m dlhých o kmeň	200 latiek, 30 m drôtu	13 h 20 min.	<i>Namiesto drôtu možno použiť viazaciú pásku. Potreba previazania po troch rokoch</i>
Polynet plotovina 285 R ^{2,3}	Oviazanie a upevnenie plastického pletiva okolo kmeňov. Ponechanie asi 10 cm priestoru medzi kmeňom a pletivom	70 b. m a 30 m viazacieho drôtu	10 h	<i>Dovoz poľznetu z ČR, zastúpenie v SR. Doba životnosti materiálu 10 - 12 rokov. Najvhodnejší spôsob ochrany kmeňov</i>
PVC špirála ^{2,3}	Obkrútenie okolo kmienka	100 kusov	11 h 30 min.	<i>Dovoz Poľsko, Nemecko, Rakúsko. Proti vytíkaníu</i>

Ochrana kmeňov proti obhryzu a lúpaníu repelentmi registrovanými v SR				
Pellacol ³	Náter bez riedenia. Postrek ried. 2 : 1	30 kg	Príprava repelentu a náter 6 h 40 min.	<i>Postrek chrbtovými postrekovačmi s tryskou o min φ 3 mm. Pellacol a Recervin sú neúčinné proti vytíkaníu</i>
Recervin ^{2,3}	Náter bez riedenia. Postrek ried. 3 : 1	Pri postreku km. str. d ₁₃ <5 cm do 45 kg	Príprava repelentu a postrek 1 h 40 min.	
Pemol BTX ^{1,2}	Náter bez riedenia	Pri nátere km. str. d ₁₃ <5 cm do 25 kg	Náter 6 h 30 min.	<i>Krátkodobá 1-2-ročná ochrana kmeňov proti obhryzu a lúpaníu</i>
Repelan ^{2,3}	Náter bez riedenia	Pri nátere km. str. d ₁₃ <5 cm do 10 kg	Náter 6 h 30 min.	<i>Krátkodobá 1-2-ročná, veľmi účinná ochrana proti obhryzu, lúpaníu a vytíkaníu srnčou zverou</i>

Metódy ochrany kultúr a nárastov proti zimnému a letnému odhryzu

Ochranný prostriedok	Spôsob aplikácie	Spotreba materiálu	Pracovná doba	Poznámka
		na 1 000 sadeníc		
Mechanická ochrana terminálnych výhonkov alebo pukov chráničkami z prírodných a komerčne vyrábaných materiálov proti zimnému odhryzu				
Kúdel' ²	Namotanie na výhonok	20-50 kg	8 h	<i>Potreba odstránenia ochranných prostriedkov pred začiatkom vegetačného obdobia</i>
Hliníková fólia ²	Navinutie na celý výhonok alebo vrchol	100-300 b. m	8 h	
Sieťovina polynet typ 152 šírka 30 mm ^{2,3}	Navliekanie na celý výhonok	300 b. m	7 h	
Plastická manžeta ²	Pripnutie pod terminálny púčik	1 000 ks.	5 h	
Plastický špirálový chránič ^{2,3}	Nasunutie na celý výhonok	300 b. m	5 h	
Plastický násuvný chránič ²	Nasunutie na vrcholový púčik ihličnanov	1 000 ks.	5 h	
Mechanická ochrana celých stromov				
Polynet typ 285 R ³	Zábrana okolo sadenice upnutá o kolík	800-1 000 b. m	50 h bez prípravy materiálu	<i>Dovoz z ČR, zastúpenie v SR</i>
Plastické ³ tubusové chrániče	Nasunutie chrániča a upevnenie o kolík	1 000 ks.	50 h bez prípravy materiálu	<i>Dovoz z Poľska, Nemecka, Rakúska</i>
Ochrana repelentmi proti zimnému aj letnému odhryzu registrovanými v SR				
Cervacol extra ²⁻³ Zimný odhryz	Náter bez riedenia	2-4 kg	Priemerná spotreba času v závislosti na sponse obtiažnosti terénu je pri nátere rukavicou 5 hod., pri postreku 1,5 hod.	<i>Pri všetkých repelentoch sa predpokladá náter gumovou rukavicou alebo plochým štetcom. Pre postrek sa používajú bežné typy chrbtových postrekovačov s kuželovitou tryskou o priemere väčšom ako 1,5 mm. Postrekovú zmes je potrebné precediť cez sito s okami 1 mm. Cervacol extra možno aplikovať zariadením Mars 6. Repelenty Stop Z a Lentacol tiež možno aplikovať zariadením Stähler Spontan (dovoz z Nemecka)</i>
Lavanol ²⁻³ Zimný odhryz	Náter bez riedenia	2,5 kg		
Lentacol ²⁻³ Zimný a letný odhryz	Náter bez riedenia. Postrek 1 : 1-2	4-5 kg		
Morsuvin ²⁻³ Zimný odhryz	Náter riedenie 20 : 1	4-6 kg		
Nivus ²⁻³ Zimný odhryz	Náter riedenie 10 : 1. Postrek riedenie 3 : 1	4-6 kg 15-17 kg		
Pellacol ²⁻³ Zimný a letný odhryz	Náter bez riedenia. Postrek 2 : 1	2-4 kg		
Pemol BTX ²⁻³ Zimný odhryz	Náter bez riedenia	3-4 kg		
Repelan ²⁻³ Zimný odhryz	Náter bez riedenia	0,7-1,5 kg		
RPZ ² Zimný a letný odhryz	Náter bez riedenia. Postrek ried. 4 : 1	7-9 kg 14-16 kg		
SR 11 ²⁻³ Zimný odhryz	Postrek bez riedenia	6-12 kg		
Stop Z ² Zimný a letný od.	Náter bez riedenia. Postrek ried. 1 : 1-2	2,1-4,2 kg 1,0-1,8 kg		

Metódy ochrany kmeňov proti obhryzu (lúpaniu) v žrd'ovinách a tenkých kmeňovinách

Ochranný Prostriedok	Spôsob aplikácie	Spotreba materiálu	Pracovná doba	Poznámka
		Na 100 kmeňov		
Mechanická ochrana kmeňov z prírodných a komerčne vyrábaných materiálov				
Suchý oväz ^{2,3}	Uväzovanie suchých konárov po obvode kmeňa drôtom, motúzom.	500 m pozinkovaného drôtu (motúza) Ø 1,2 mm	Odvetvovanie 8 h 20 min. Oväz 13 h 20 min.	Podľa Říbala a Toufara 1978
Polynet plotovina typ 285 R ^{2,3}	Oviazanie a upevnenie sieťoviny okolo kmeňov. Ponechanie asi 10-15 cm priestoru medzi kmeňom plastickým pletivom	70 - 100 b. m a 30 m viazacieho drôtu	Odvetvovanie 8 h 20 min. Oväz 10 h	Dovoz z ČR, zastúpenie v SR. Životnosť materiálu a účinnosť ochrany 10 - 12 rokov
Ochrana kmeňov repelentmi registrovanými v SR				
Pellacol ³	Náter bez riedenia. Postrek ried. 2 : 1	30 - 50 kg	Príprava repelentu a náter 6 h 40 min.	Postrek chrbtovými postrekovačmi s tryskou o min Ø 3 mm.
Recervin ^{2,3}	Náter bez riedenia. Postrek ried. 3 : 1	Pri postreku 110 - 130 kg str. d ₁₃ =14-16 cm	Príprava repelentu a postrek 1 h 40 min.	Pri hrubších stromoch postačuje bodovanie

BIOTICKÍ ŠKODCOVIA – NEŽIADUCA VEGETÁCIA

Nežiaduca vegetácia ako sú trávy, bylinná a krovitá vegetácia významným spôsobom obmedzujú prirodzenú a umelú obnovu horských lesoch. Ich význam z hľadiska opatrení ochrany lesa naberá na dôležitosťi najmä na kalamitných holinách, v porastoch 1. vekového stupňa, v porastoch zaradených do obnovy ako aj v rozpadajúce sa prestarnuté porasty so zníženým zakmenením a silným zaburinením. Pre elimináciu nežiadúcej vegetácie boli vyšpecifikované nasledovné preventívne a supresívne opatrenia.

Preventívne opatrenia

Hospodársko-úpravnícke:

- Uplatňovanie jemnejších hospodárskych spôsobov (podrastový, výberkový) a ich maloplošných foriem,
- Predčasná obnova rozvrátených porastov skôr ako začne ich intenzívne zaburiňovanie.

Pestovateľské:

- Citlivá práca so svetlom v nezaburinených kmeňovinách,
- Podporovanie prirodzenej obnovy, príprava prostredia v roku očakávanej úrody semena,
- Príprava plôch pre umelú obnovu, vyčistenie a uloženie zvyškov po ťažbe, odstránenie nárastu krov a drevín,
- Zalesnením odkrytí plochy v čo najkratšom čase zabrániť ich zaburineniu,
- Použitie provenienčne vhodného, zdravého a kvalitného sadbového materiálu,
- Kvalitná výsadba, trvalá ďalšia starostlivosť, okopanie, prihnojovanie.

Ochranárske:

- Trvalá ochrana pred škodlivým pôsobením buriny a pred poškodením ostatnými škodlivými činiteľmi, predovšetkým zverou a hmyzom.

Supresívne opatrenia

Mechanicko-technické:

- Ručné okopávanie a vyžínanie kultúr,
- Výsek a vypil'ovanie drevín, krov a výmladkov,
- Vyžínanie buriny a vypil'ovanie nárastov malou mechanizáciou (krovinorezmi),
- Nastiel'anie okolia stromčekov mulčovacími materiálmi,
- Ochrana proti burine (a zveri) plastikovými chráničmi.

Chemické:

- Použitie herbicídnych prípravkov pri príprave prostredia pre prirodzenú obnovu,
- Príprava plôch pred umelou obnovou,
- Ochrana kultúr a nárastov herbicídnyimi prípravkami.

Odporúčané technológie

Príprava plôch pred zalesnením

- Prípravky: glyfosáty (Roundup Biaktiv, Roundup Klasik, Roundup Forte, Glyfos, Glyfogan, Kaput, Mamba, Kapazin, Glialka), sulfosát (Touchdown), triclopyr (Garlon 4).
- Dávkovanie: glyfosáty a sulfosát 5 - 7 l prípravku / ha, Garlon 4 4 l / ha.
- Spotreba vody: 150 - 300 l/ha, CDA aplikácia Roundupu Biaktiv bez vody.
- Aplikáčne zariadenia: ručný chrbtový postrekovač (Solo 475, CP3), CDA Micro Pur.
- Termín a spôsob ošetrovania: druhá polovica vegetačného obdobia, plošne, v pruhoch, na list.

Ochrana kultúr a nárastov

- Klasické okopávanie a vyžínanie
- Mulčovacie plachtičky
- Herbicídne prípravky
 - Velpar 5 G: Granulát, v druhom roku po výsadbe, pred začiatkom pučania smreka a jedle. Ošetrovať okolo sadeníc, alebo v pruhoch, dávkovanie 4 g/m² (2 g na sadenicu), pre listnáče je toxický. Herbicídna účinnosť trvá dve vegetačné obdobia. Aplikuje sa ručným rozhodnutím alebo špeciálnym adaptérom. Miesto granulovaného prípravku možno pri dodržaní ostatných pokynov použiť kvapalnú Velpar L (2 %, 15 – 20 litrov na 1000 sadeníc).
 - Casoron G: Granulát, vhodný pre ošetrovanie v druhom roku po výsadbe, v druhom roku života prirodzeného zmladenia. Aplikuje sa pred začiatkom pučania buka a listnáčov, v dávke 6 g/m² (3 g na jednu sadenicu), bodovo, v pruhoch, v ihličnanoch sa neodporúča. Herbicídny účinok jedno až dve vegetačné obdobia, aplikátor Modern.
 - Fusilade Super: Graminocídny herbicíd (ostatné graminocídy sú vylúčené z použitia v ochranných pásmach vodných zdrojov a tokov). Aplikuje sa na listy tráv cez vegetačné obdobie, v ihličnanoch aj listnáčoch, cez vrcholy stromčekov, účinkujú špeciálne len na trávy - v smlzových spoločenstvách. Dávkovanie 4 l/ha. Odporúča sa nepotlačiť rast tráv úplne (plochu okamžite okupujú širokolisté buriny), ale ich retardovať nižšími dávkami. Účinok ošetrovania jedno vegetačné obdobie.

- **Glyfosáty:** Postrek po vyzretí letorastov v kultúrach a v prirodzenom zmladení jedle a smreka cez vrcholy stromčekov (prekryté vegetáciou znesú ošetrovanie aj ročné semenáčky), plošne, v pruhoch, bodovo. Dávka 4 - 5 l/ha v 150 - 200 l vody. Cez vegetačné obdobie v ihličnanoch aj listnáčoch bodová, alebo medziriadková aplikácia s bezpodmienečným chránením stromčekov pred kontaktom s herbicídnu látkou. Možno použiť chrbtový postrekovač s dávkovaním ako vyššie, CDA aplikátor Micro Pur Sektor s koncentrovaným prípravkom, knôtový aplikátor s 33 % koncentrátom. Jesenné ošetrovanie je pre ochranu stromčekov v budúcom vegetačnom období, letné na jedno, až dve vegetačné obdobia.

S využitím metód, ktoré sú v súčasnosti k dispozícii bola zostavená tabuľka alternatív ochrany kultúr pre prvých päť rokov. Alternatívy sú zoradené podľa efektívnosti, finančnej a časovej náročnosti od najjednoduchších a najoptimálnejších k najnáročnejším (A1 reprezentuje najefektívnejší spôsob zabezpečenia kultúry).

Alternatívy ochrany kultúr smreka, jedle a buka v horských lesoch

Rok	Spôsob ošetrovania	Alternatívne postupy ochrany kultúr					
		A1	A2	A3	A4	A5	A6
0	Príprava, vyčistenie plochy			*	*	*	*
	Chemická príprava pôdy	*	*				
1	Okopávanie				*		*
	Vyžínanie				*		*
	Glyfosáty okolo stromčekov			*			
	Glyfosáty cez vrcholy						
	Mulčovacie plachtičky					*	
2	Velpar 5 G (pre dreminy sm, jd, bo)	*					
	Casoron G (pre buk a ostatné listnáče)	*					
	Vyžínanie		*				*
	Glyfosáty okolo stromčekov			*	*		
	Vyžínanie						*
	Výsek krov a výmladkov				*		*
	Glyfosáty cez vrcholy		*				
Ošliapávanie					*		
3	Vyžínanie				*		*
	Glyfosáty okolo stromčekov			*			
	Vyžínanie						*
	Glyfosáty cez vrcholy				*		
	Ošliapávanie					*	
4	Velpar 5 G (pre dreminy sm, jd, bo)	*					
	Casoron G (pre buk a ostatné listnáče)	*					
	Vyžínanie						*
	Glyfosáty okolo stromčekov		*	*			
	Vyžínanie						*
	Výsek krov a výmladkov			*			*
	Glyfosáty cez vrcholy						
Ošliapávanie					*		
5	Vyžínanie						*
	Glyfosáty okolo stromčekov		*		*		
	Vyžínanie						*
	Glyfosáty cez vrcholy			*			
	Ošliapávanie					*	

Poznámka: Miesto glyfosátov okolo stromčekov možno v spoločenstvách s prevahou tráv (smlzov) použiť graminicidy postrekom cez vrcholy v subletálnej dávke. V prípade zmeny druhovej skladby buriny sa treba vrátiť ku glyfosátom

Diferencované opatrenia integrovanej ochrany horských lesov pre 4. a 5. stupeň ochrany podľa zákona NR SR č. 543/2002 Z. z.

ANTROPOGÉNNE ČINITELE - IMISIE

Opatrenia na zmiernenie negatívneho vplyvu imisií na horské lesy

Vzhľadom na charakter preventívnych a stabilizačno-revitalizačných opatrení (uvádzaných v časti 1.-3. stupeň ochrany) na zmiernenie negatívneho vplyvu imisií na horské lesy je možné ich prevažnú časť primerane realizovať aj v 4. stupni ochrany. Obmedzenie bude platiť najmä na zmenu drevinového zloženia a na zmenu chemizmu pôdy. Naproti tomu, v 5. stupni ochrany nebude možné vykonávať prevážnu väčšinu špecifikovaných opatrení.

Čiastočne možno realizovať opatrenie zamerané na diagnostikovanie hlavných komponentov imisnej záťaže a jej dôsledkov na pôdu a následne dopad na výživu drevín. Treba zdôrazniť, že aj pre opatrenia ktoré možno v 4.a 5. stupni ochrany realizovať treba mať výnimku podľa zásad v usmernení MŽP SR z 1. 8. 1997. Prevažnú väčšinu opatrení nazvaných. Ďalšie hospodársko-úpravnícke a pestovateľské opatrenia ovplyvňujúce nestabilné a rozpadajúce sa lesné spoločenstvá v horských oblastiach najmä v imisnom pásme a v 6. vs. (text čast' 1.-3. stupeň ochrany) nie je v zmysle existujúcich predpisov realizovať.

ABIOTICKÉ ČINITELE - VIETOR A NÁMRAZA

Ohrozenosť horských lesov vetrom a námrazou

Na základe výnimky usmernení MŽP SR z 1. 8. 1997 možno v 4. a 5. stupni ochrany realizovať iba veľmi obmedzenú časť preventívnych opatrení proti škodlivému pôsobeniu vatra a námrazy. Opatrenia, ktoré by na základe výnimky bolo možné realizovať majú charakter pasívnych opatrení. Preto nie je možné garantovať dostatočnú účinnosť preventívnych opatrení. Odporúča sa sústrediť preventívne opatrenia do ochranných pásiem a nárazníkových zón (zvyčajne 1.-3. stupeň ochrany) území charakterizovaných ako chránený areál (4. stupeň ochrany), resp. prírodná rezervácia a prírodná pamiatka (5. stupeň ochrany).

Pri živelných kalamiťach a priamom resp. následnom nebezpečenstve ohrozenia podstaty lesných spoločenstiev je nevyhnutné iniciovať komisionálne rokovanie v zmysle platnej legislatívy, pričom je nutné trvať na zabezpečení asanácie atraktívneho dreva, ak by toto mohlo vytvoriť bázu pre následnú kalamitu spôsobenú biotickými (sekundárnymi) škodcami.

BIOTICKÍ ŠKODCOVIA – HMYZ

Podkôrny hmyz

Základom obranných opatrení v lesoch zaradených do 4. a 5. stupňa ochrany je zvýšený dôraz na prevenciu, najmä na monitorovanie populačnej hustoty podkôrnikov. Pri zaregistrovaní začínajúceho premnoženia je nevyhnutné vyvolať rokovanie za účasti vlastníka resp. užívateľa lesa, kompetentnej inštitúcie pre ochranu lesa (LVÚ – LOS) a príslušného orgánu štátnej ochrany prírody. Výsledkom takéhoto rokovania musí byť spoločná stratégia ochrany lesa a ochrany prírody v atakovanom území horských lesov.

Pri začínajúcom premnožení priamo v rezerváciách využívať feromónové lapače na spomalenie nárastu populačnej hustoty podkôrnikov. Rovnako ako pri abiotických škodlivých činiteľoch, sústrediť intenzívne ochrannárske opatrenia (viď text k časti 1.- 3. stupeň ochrany) do okolitých lesných porastov nepatriacich do 4., resp. 5. stupňa ochrany. V takomto prípade

sa osobitný dôraz kladie na aktívne vyhľadávanie a spracovanie chrobačiarov, inštaláciu bariér feromónových lapačov a v prípade potreby aj na kladenie lapákov.

Pri kalamitnom premnožení podkôrníkov a ohrození podstaty lesných spoločenstiev je nevyhnutné iniciovať komisionálne rokovanie v zmysle platnej legislatívy, pričom je nevyhnutné trvať na asanovaní aktívnych chrobačiarov. Po asanácii (odkôrnením, alebo chemicky, pričom sa používa iba pozemná ULV aplikácia) môže hmota zostať pri pni.

Ak došlo k rozvinutiu početnosti podkôrníkov, pri rokovaní s orgánmi ochrany prírody zvolaného v zmysle platnej legislatívy sa treba riadiť nasledovným strategickým zámerom:

1. Pri vzniku kalamity je aj v prísne chránených územiach nevyhnutné znižovať populačnú hustotu podkôrných škodcov vhodnými spôsobmi. Pritom sa využívajú ekologické metódy (feromónové lapače, vyhľadávanie a asanácia napadnutých stromov odkôrňovaním resp. s využitím ULV aplikácii insekticídov (s ponechaním hmoty v poraste) využitie ležiacej hmoty ako klasického lapáku s následným odkôrnením).
2. Pri náraste početnosti prirodzených nepriateľov škodcu (2.- 4. rok premnożenia) využívať pre redukciu populačnej hustoty lykožrútov najmä metódu bariér feromónových lapačov a obmedzovať klasické spôsoby iba na prípady kedy je to nevyhnutné.

Cicavý hmyz (kôrovnica kaukazská)

V prísne chránených územiach sa proti tomuto škodcovi nezasahuje. Pri výnimočných situáciách možno použiť iba mechanický spôsob boja, keďže pre regulovanie početnosti tohto škodcu neexistujú biologické ani biotechnické metódy.

BIOTICKÍ ŠKODCOVIA – HUBOVÉ PATOGÉNY

V prísne chránených územiach sa proti hubovým patogénom nezasahuje aj keď ide o významnejšie ochorenia (napr. tracheomykózy). Pri výnimočných situáciách možno využiť biologický boj (biopreparáty). Ich súčasná technická a biologická úroveň však negarantuje dostatočnú účinnosť.

BIOTICKÍ ŠKODCOVIA – ZVER

V územiach patriacich do 4. a 5. stupňa ochrany sa spravidla neuplatňujú opatrenia na ochranu lesa proti škodám zverou. V prípade, ak by takéto opatrenia bolo nevyhnutné použiť sú k dispozícii nasledovné preparáty, ktoré možno charakterizovať ako ekologické a pre ktoré by bolo možné získať výnimku podľa platnej legislatívy na použitie v prísne chránených územiach. Sú to predovšetkým prípravky pre individuálnu mechanickú ochranu z prírodných materiálov ako suché konáre, drevené latky a pod., ktoré sa prirodzene časom rozložia a preto sa môžu v lese natrvalo ponechať. Druhú skupinu použiteľných preparátov tvoria repelenty ktorých základom sú prírodné látky biologického pôvodu a sú charakterizované ako neškodné pre živočíchy a prostredie. Na základe týchto charakteristík bola zostavená nasledovná tabuľka metód, ktoré možno v prípade nutnosti (na základe výnimky) použiť k ochrane lesa proti jelenej a srnčej zveri v 4. a 5. stupni ochrany.

Metódy ochrany kultúr a nárastov proti zimnému a letnému odhryzu

Ochranný prostriedok	Spôsob aplikácie	Spotreba materiálu	Pracovná doba	Poznámka
		na 1 000 sadeníc		
Mechanická ochrana terminálnych výhonkov alebo pukov chránidlami z prírodných a komerčne vyrábaných materiálov proti zimnému odhryzu				
Kúdel ²	Namotanie na výhonok	20-50 kg	8 h	Potreba odstránenia ochranných prostriedkov pred začiatkom vegetačného obdobia
Ochrana repelentmi proti zimnému aj letnému odhryzu registrovanými v SR				
Cervacol extra ²⁻³ Zimný odhryz	Náter bez riedenia	2-4 kg	Priemerná spotreba času v závislosti na spone obtiažnosti terénu je pri nátere rukavicou 5 h, pri postreku 1,5 hod.	Pri všetkých repelentoch sa predpokladá náter gumenou rukavicou alebo plochým štetcom. Pre postrek sa používajú bežné typy chrbtových postrekovačov s kužeľovitou tryskou o priemere väčšom ako 1,5 mm.
Lavanol ²⁻³ Zimný odhryz	Náter bez riedenia	2,5 kg		
Repelan ²⁻³ Zimný odhryz	Náter bez riedenia	0,7-1,5 kg		
Stop Z ² Zimný a letný od.	Náter bez riedenia Postrek ried. 1 : 1-2	2,1-4,2 kg 1,0-1,8 kg		

Metódy ochrany kmeňov v kultúrach a mladinách proti obhryzu a vytĺkaniu

Ochranný prostriedok	Spôsob aplikácie	Spotreba materiálu	Pracovná doba	Poznámka
		na 100 kmeňov		
Mechanická ochrana kmeňov chránidlami z prírodných a komerčne vyrábaných materiálov				
Zelený oväz ^{2,3}	Sklápanie a oviazanie zelených konárov drôtom ihličnanov	300 m pozinkovaného drôtu ϕ 1,2 mm	13 h 20 min.	Podľa Říbal a Toufara 1978. Aplikuje sa do doby čistenia kmeňov od konárov
Suchý oväz ^{2,3}	Uväzovanie suchých konárov po obvode kmeňa drôtom	300 m pozinkovaného drôtu ϕ 1,2 mm	13 h 20 min.	Podľa Říbal a Toufara 1978
Drevené latky ^{2,3,B}	Uviazanie dvoch latiek 1,0-1,5 m dlhých o kmeň	200 latiek, 30 m drôtu	13 h 20 min.	Namiesto drôtu možno použiť viazaci pásku. Potreba previazania po troch rokoch.
Ochrana kmeňov proti obhryzu a lúpaniu repelentmi registrovanými v SR				
Repelan ^{2,3,B}	Náter bez riedenia	Pri nátere km. str. $d_{13} < 5$ cm do 10 kg	Náter 6 h 30 min.	Krátkodobá 1-2-ročná, veľmi účinná ochrana proti obhryzu, lúpaniu a vytĺkaniu srnčou zverou

Metódy ochrany kmeňov proti obhryzu (lúpaniu) v žrdovinách a tenkých kmeňovinách

Ochranný prostriedok	Spôsob aplikácie	Spotreba materiálu	Pracovná doba	Poznámka
		Na 100 kmeňov		
Mechanická ochrana kmeňov z prírodných a komerčne vyrábaných materiálov				
Suchý ováz ^{2,3}	Uväzovanie suchých konárov po obvode kmeňa drôtom, motúzom	500 m pozinkovaného drôtu (motúza) ϕ 1,2 mm	Odvetvovanie 8 h 20 min. Ováz 13 h 20 min.	Podľa Říbal a Toufara 1978

Poznámka: ^{1,2,3} Index vyjadruje stupne ohrozenia (1 – málo ohrozené, 2 – stredne ohrozené, 3 – silno ohrozené).

BIOTICKÍ ŠKODCOVIA – NEŽIADUCA VEGETÁCIA

V chránených areáloch, prírodných rezerváciách a pamiatkach sa ochrana lesa proti nežiadúcej vegetácii spravidla nevykonáva. Ak však vznikne mimoriadna situácia a pre jej riešenie je nevyhnuté vykonať opatrenia na potlačanie resp. ničenie nežiadúcej vegetácie v 4. a 5. stupni ochrany sú k dispozícii dve ekologicky akceptovateľné alternatívy opatrení pre prvých päť rokov od vzniku nového porastu. Opatrenia sú zostavené do nasledovnej tabuľky:

Alternatívy ochrany kultúr smreka, jedle a buka v horských lesoch

Rok	Spôsob ošetrenia	Ekologická alternatíva	
		EA 1	EA 2
0	Príprava, vyčistenie plochy	*	*
1	Okopávanie		*
	Vyžínanie		*
	Mulčovacie plachtičky	*	
2	Vyžínanie		*
	Vyžínanie		*
	Výsek krov a výmladkov		*
	Ošliapavanie	*	
3	Vyžínanie		*
	Vyžínanie		*
	Ošliapavanie	*	
4	Vyžínanie		*
	Vyžínanie		*
	Výsek krov a výmladkov		*
	Ošliapavanie	*	
5	Vyžínanie		*
	Vyžínanie		*
	Ošliapavanie	*	

ZÁVER

Prehľad preventívnych a obranných opatrení proti hlavným antropogénnym, abiotickým a biotickým škodcom ohrozujúcim horské lesy zaradených do rôznych stupňov ochrany prírody nie je vyčerpávajúci. Tvorí však základnú (modelovú) zostavu opatrení, pomocou ktorých možno udržať stabilitu horských lesov a vitalitu hlavných porastotvorných drevín (smrek,

buk, jedľa) na prijateľnej úrovni pri plnom rešpektovaní zásad ekologických prístupov k integrovanej ochrane horských lesov proti komplexu škodlivých činiteľov.