

ZDRAVOTNÝ STAV LESOV PODĽA ČIASTKOVÉHO MONITOROVACIEHO SYSTÉMU LESY

Roman Leontovych • Jozef Pajtik • Pavel Pavlenda a kolektív

Úvod

Slovensko sa radí medzi krajiny s najvyššou lesnatosťou v rámci Európy. Podľa podielu výmery lesného pôdneho fondu k celkovej rozlohe krajiny je lesnatosť necelých 40 %, pri zahrnutí lesných porastov na nelesných pozemkoch je podľa aktuálnych výsledkov inventarizácie lesov skutočná lesnatosť krajiny až 44,3 %. Je teda samozrejmé, že lesy ako prírodný zdroj majú pre nás mimoriadny význam a je nutné mať informácie o stave lesa z rôznych hľadísk, vrátane zdravotného stavu.

Na úvod treba pripomenúť, že samotný pojem „zdravotný stav“ vo vzťahu k lesným drevinám možno definovať mnohými spôsobmi a žiadna z definícií nie je ideálna. Existuje viacero indikátorov zdravotného stavu a taktiež viacero spôsobov zisťovania príslušných indikátorov. Vo všeobecnosti možno hovoriť o terestrickom (pozemnom) zisťovaní a zisťovaní prostriedkami diaľkového prieskumu Zeme (DPZ). Pri terestrickom zisťovaní môže ísť o meranie súboru veličín a indikátorov podľa presne definovaných metód v definovanom výberovom súbore, ale aj o celoplošné zisťovanie na základe evidencie lesnej prevádzky.

Systematický monitoring stavu lesa na Slovensku sa začal budovať, rovnako ako v Európe, v druhej polovici 80-tych rokov minulého storočia v súvislosti s rozsiahlym chradnutím a poškodením lesov v období kulminácie znečistenia ovzdušia. Odzovou na tento stav bolo v roku 1985 prijatie medzinárodného programu UN/ECE ICP Forests v rámci Dohovoru o diaľkovom cezhraničnom znečisťovaní ovzdušia (CLRTAP). Tento program má dve základné zložky:

- extenzívny veľkoplošný monitoring stavu lesa (I. úroveň monitoringu) v pravidelnej sieti trvalých monitorovacích plôch (TMP) 16 × 16 km,
- intenzívny monitoring stavu lesov (II. úroveň monitoringu) v sieti vybraných TMP s vyššou monitorovacou intenzitou.

Program monitoringu lesa na Slovensku je súčasťou európskeho systému (ICP Forests, Forest Focus), na národnej úrovni je ako ČMS Lesy jedným z čiastkových monitorovacích systémov o životnom prostredí SR. Na Slovensku je v súčasnosti 112 TMP I. úrovne (v Európe približne 6000) a 7 TMP II. úrovne (v Európe asi 860). Kým plochy I. úrovne slúžia najmä pre hodnotenie vývoja a priestorového rozmiestnenia zdravotného stavu lesných drevín (defoliácia, prejavy škodlivých činiteľov), plochy II. úrovne slúžia aj na hodnotenie vývoja antropogénnych a prírodných stresových faktorov (kvalita ovzdušia, depozičné vstupy, meteorologické prvky a pod.) reakcie lesných ekosystémov na tieto vplyvy (rast, výživa, vlastnosti pôdneho roztoku a pod.) a na analýzy a hodnotenie prebiehajúcich procesov v lesných ekosystémoch. Popri tom je súčasťou monitoringu lesov aj využívanie metód a prostriedkov diaľkového prieskumu Zeme pre účely hodnotenia vývoja stavu lesa.

V roku 2004 bol prijatý nový submanuál pre hodnotenie biotických škodlivých činiteľov a príčin poškodenia drevín. Aplikácia tohto submanuálu znamenala výrazne podrobnejší prístup k hodnoteniu jednotlivých stromov a vyššie nároky na špecialistov zapojených do hodnotenia. V roku 2004 sa po prvýkrát overovali postupy takéhoto hodnotenia expertmi Lesníckej ochrany služby na vybraných plochách druhej úrovne a v rokoch 2005 a 2006 boli tieto hodnotenia vykonané aj na všetkých plochách I. úrovne. Od roku 2006 boli tieto hodnotenia zaradené medzi povinné na oboch úrovniach pre všetky krajiny zúčastňujúce sa programu Forest Focus.

Hodnotenie poškodenia drevín jednotlivými činiteľmi sa vykonávalo v období júl – august 2006 podľa schválenej metodiky ICP Forests. Na všetkých plochách sa zaznamenávala špecifikácia dotknutej časti (ihlice, listy, tohoročné výhony, terminálne pupene, púčiky, kmeň, koreňové nábehy a pod.), znak poškodenia (sfarbenie, deformácia, prítomnosť hmyzu a húb, poranenia zlomy, a pod.) a špecifikácia symptómu (konkrétny symptóm poškodenia).

Defoliácia, zmena sfarbenia

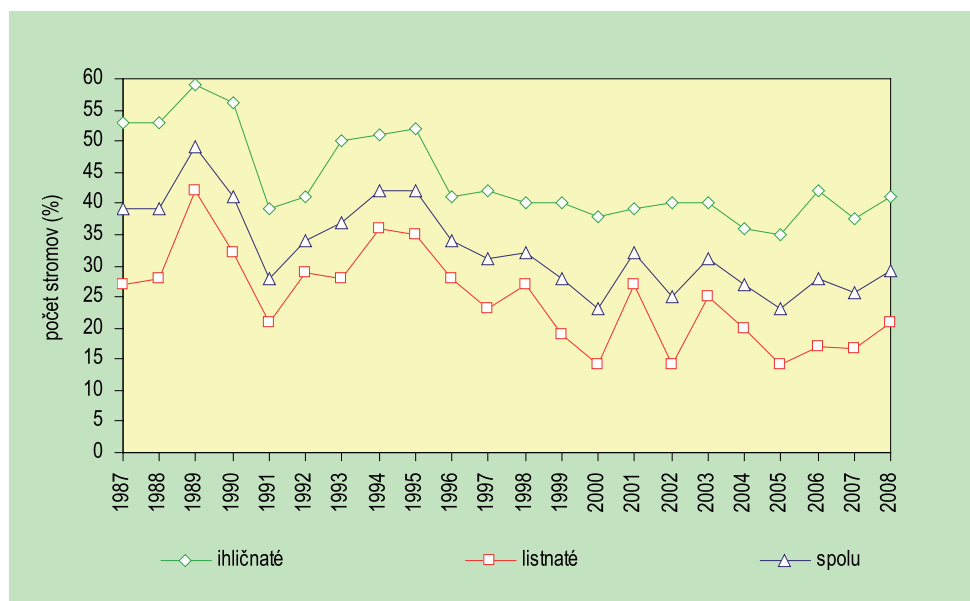
Hlavným indikátorom zdravotného stavu drevín je defoliácia, teda relatívna strata asimilačných orgánov (listov, ihlič) voči optimálnemu stavu. Je to parameter, v ktorom sa odrážajú vnútorné i vonkajšie vplyvy faktorov ovplyvňujúce život jedinca (genetické, klimatické, edafické, vplyv znečistenia ovzdušia a pod.). Podľa priradeného percenta defoliácie sa následne stromy zaraďujú do stupňov defoliácie 0 až 4 (0–10 % – bez defoliácie, 11–25 % – slabo defoliované, 26–60 % – stredne defoliované, 61–99 % – silno defoliované, 100 % – odumreté). Podobne sa hodnotí aj zmena sfarbenia listov alebo ihlič (diskolorácia). Na základe kombinácie defoliácie a diskolorácie sa jednotlivé stromy zaradia do stupňa poškodenia. Aktuálny stav lesa podľa terénneho zisťovania na monitorovacích plochách na prelome júla a augusta 2008 je v tabuľke 1, vývoj podielu stromov v stupni 2 až 4 v roku 2008 je na obrázku 1.

Tabuľka 1 Percentuálne zastúpenie jednotlivých druhov drevín v stupňoch poškodenia (defoliácia a zmena sfarbenia) v roku 2008

Drevina	0	1	2	3	4	1+2+3+4	2+3+4	Spolu
Buk	21,1	65,0	13,8	0,1	0,0	78,9	13,9	1 337
Dub	0,6	69,6	29,4	0,4	0,0	99,4	29,8	520
Hrab	15,8	62,1	21,7	0,4	0,0	84,2	22,1	240
Ostatné listnaté	11,7	52,6	30,0	5,7	0,0	88,3	35,7	283
Listnaté spolu	15,0	64,1	20,0	0,9	0,0	85,0	20,9	2 380
Smrek	2,7	58,0	36,4	2,9	0,0	97,3	39,3	1 052
Jedľa	3,2	49,2	39,5	8,1	0,0	96,8	47,6	185
Borovica	3,8	50,4	39,2	6,6	0,0	96,2	45,8	393
Smrekovec	2,7	60,3	37,0	0,0	0,0	97,3	37,0	73
Ihličnaté spolu	3,0	55,4	37,4	4,2	0,0	97,0	41,6	1 703
Spolu	10,0	60,5	27,2	2,3	0,0	90,0	29,5	4 083

Z uvedenej tabuľky a grafu je zrejmé, že listnaté dreviny lepšie odolávajú nepriaznivým faktorom ako dreviny ihličnaté, čo súvisí okrem iného aj s rozdielnou dobou pretrvávania asimilačných orgánov. Kým listnaté dreviny obnovujú asimilačné orgány každoročne, u ihličnatých pretrvávajú niekoľko rokov, takže hodnotenú defoliáciu ovplyvňuje aj poškodenie, ku ktorému došlo pred niekoľkými rokmi. V celom doterajšom priebehu monitoringu boli najmenej poškodzovanými drevinami na Slovensku buk a hrab. Oproti listnáčom sú vo všeobecnosti viac poškodenými (s najväčším podielom stromov v stupňoch 2–4) ihličnaté dreviny, predovšetkým jedľa, borovica a smrek. Momentálny stav stromov je daný súborom mnohých faktorov, výraznejšie medziročné odchýlky súvisia často s extrémnym priebehom počasia počas roka (výrazné periódy s nadpriemerne vysokými teplotami a deficitom zrážok).

Zdravotný stav smreka a jedle sa však nezlepšuje ani v klimaticky priaznivých rokoch.

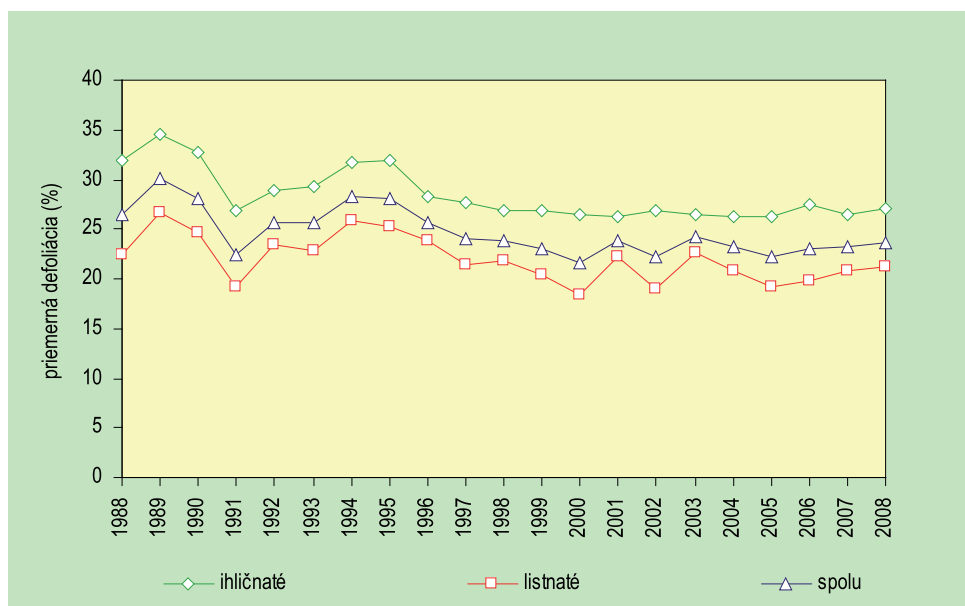


Obrázok 1 Vývoj zastúpenia stromov v stupni poškodenia 2–4

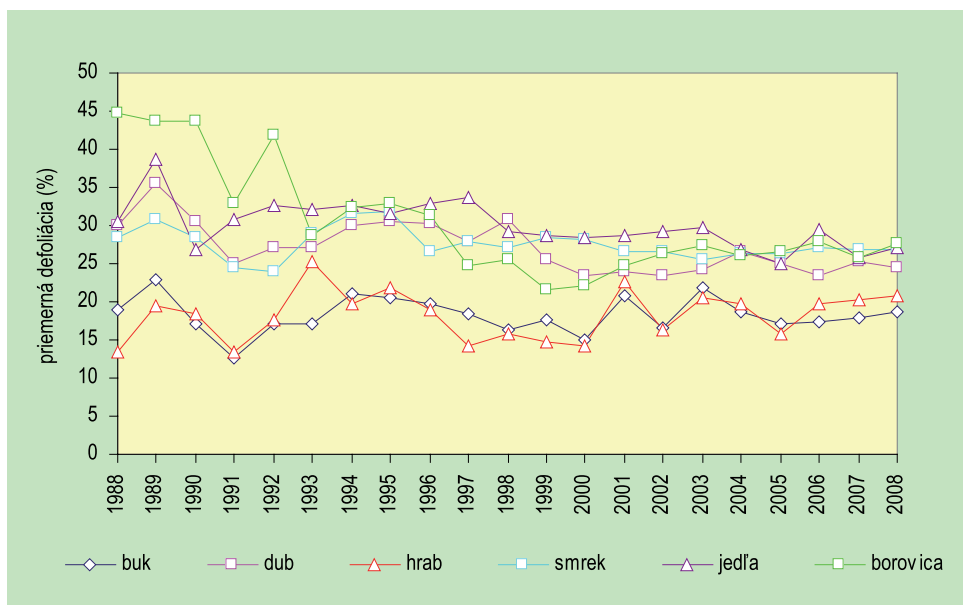
Vývoj zdravotného stavu lesa

Uvedené hodnoty sú vypočítané z údajov zo všetkých monitorovacích plôch, a preto vyjadrujú priemerné percentuálne zmeny stavu pre celú SR. V jednotlivých oblastiach Slovenska môže byť vývoj zdravotného stavu odlišný. Z obrázku vyplýva, že za obdobie rokov 1987–1996 sa hodnota poškodenia všetkých drevín spolu pohybovala v rozmedzí hodnôt 25–35 % (obr. 2). Výnimku tvorí iba klimaticky veľmi priaznivý rok 1991, kedy hodnota klesla pod 25 %. V posledných jedenástich rokoch došlo k zlepšeniu zdravotného stavu a priemerná defoliácia všetkých drevín klesla pod 25 %. Ihličnaté dreviny majú od roku 1996 vyrovnané hodnoty priemernej defoliácie (26,2–28,3 %), pri listnatých drevinách dochádza medzi jednotlivými rokmi k väčšiemu výkyvom (obr. 3).

Na základe daných výsledkov možno konštatovať, že trend vývoja zdravotného stavu lesov Slovenska indikovaný defoliáciou a stupňom poškodenia bol od začiatku hodnotenia do konca deväťdesiatych rokov pozitívny.



Obrázok 2 Vývoj priemernej defoliácie v rokoch 1988–2008



Obrázok 3 Vývoj priemernej defoliácie pre vybrané druhy drevín v rokoch 1988–2008

K výkyvom v jednotlivých rokoch dochádzalo predovšetkým v dôsledku klimatických faktorov (sucho) a poškodenia hmyzom (podkôrniky, mníška veľkohlavá a pod.). V posledných rokoch však opäť podiel stromov vo vyšších stupňoch poškodenia vzrástol.

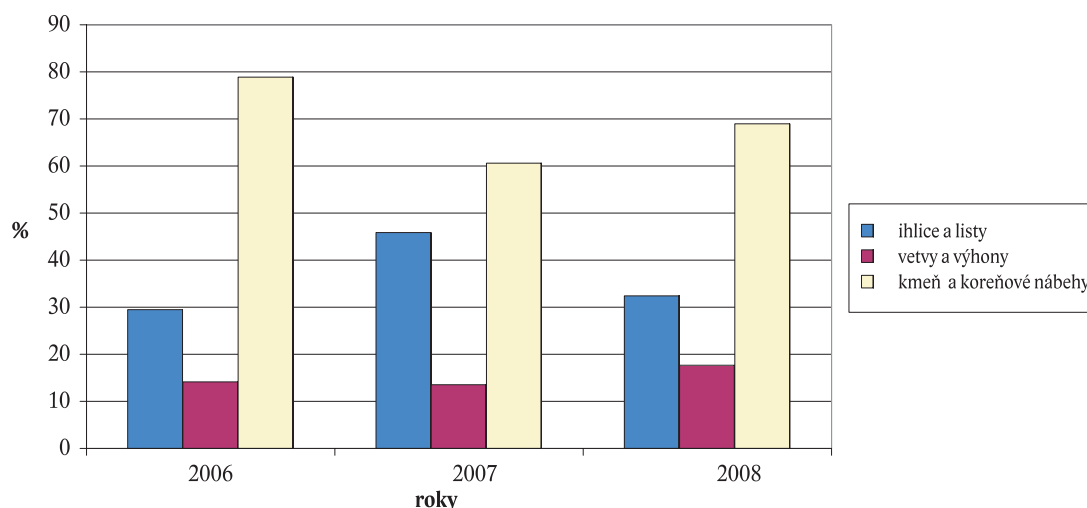
Treba však zdôrazniť, že vyššie opísané hodnotenie sa vykonáva na základe hodnotenia defoliácie na stojacich živých stromoch. V posledných rokoch došlo ku niekoľkým veľkým vetrovým kalamitám a tak isto k značnému poškodeniu smrekových porastov podkôrnym hmyzom. Keďže poškodenie porastov vyjadrené pomocou defoliácie stojacich stromov toto poškodenie nezaznamená (u vetrovej kalamity) alebo ho zaznamená iba čiastočne (u podkôrnikovej kalamity), analyzujú sa aj údaje o vyťažených stromoch a príčine ich ťažby.

Z porovnania množstva vyťažených smrekov s počtom smrekov v roku 1998 vyplýva, že za decénium ubudlo na monitorovacích plochách 8,2 % stromov v dôsledku vyťaženia suchárov, 17,9 % stromov v dôsledku ťažby živých stromov (išlo predovšetkým o doruby po vetrových a podkôrnikových kalamitách) a 8,0 % v dôsledku vyvrátenia. K najväčšiemu medziročnému nárastu suchárov došlo medzi rokmi 2007 a 2008.

Monitoring výskytu škodlivých činiteľov

Ďalšou súčasťou terestrického zisťovania stavu lesných drevín je zisťovanie prejavov poškodenia, výskytu konkrétnych škodlivých činiteľov (lokalizácia a intenzita poškodenia, druh škodlivého činiteľa), ktoré sa začalo vykonávať na plochách I. a II. úrovne od roku 2006.

Podľa miesta vzniku sa poškodenia najčastejšie vyskytujú na koreňových nábehoch a kmeňoch, pričom v roku 2006 malo takmer 80 % stromov nejaký príznak poškodenia, poškodenie asimilačných orgánov sa pohybuje na úrovni 30 %, v roku 2007 dosiahlo až 46 % najmä v dôsledku gradácie listožravého hmyzu na listnatých drevinách. Najmenej poškodzovanou časťou sú vetvy a výhony, ktorých poškodenie sa pohybuje na úrovni 13 až 18 % (obr. 4).



Obrázok 4 Percentuálny podiel poškodenia všetkých drevín podľa miesta vzniku v rokoch 2006 až 2008

Prehľad základných výsledkov podľa stavu zisteného v roku 2008 je v tabuľke 2. Podľa lokalizácie poškodenia najčastejší bol výskyt poškodenia na kmeňoch a koreňových nábehoch (až 43,3 % stromov malo niektorý z príznakov poškodenia koreňového nábehu a kmeňa), prejavy poškodenia na listoch a ihličí boli spozorované na 24,5 % stromov. Z pohľadu jednotlivých skupín škodlivých činiteľov najčastejšou príčinou poškodenia bolo, tak ako aj v predchádzajúcich rokoch, pôsobenie hmyzu, ktoré sa zaznamenalo pri 39,7 % pozorovaní, výskyt húb sa zaznamenal na 32 % stromov a vplyv priamej činnosti človeka sa prejavil na 18,8 % stromov, čo je mierny nárast oproti predchádzajúcemu obdobiu. Hoci celkový výskyt rôznych škodlivých činiteľov je pomerne vysoký, je potrebné zdôrazniť, že ich výskyt v lesných ekosystémoch je do značnej miery prirodzený, a neznamená zásadné narušenie stavu stromov alebo destabilizáciu lesných ekosystémov. V tejto súvislosti treba tiež poukázať na rozdiely medzi drevinami. Pri buku a iných listnáčoch prevažuje poškodenie hmyzom (cicavým, resp. listožravým), ktoré je spojené s dočasným negatívnym účinkom (ak vôbec má negatívny dopad na vitalitu stromov), pri ihličnatých drevinách a najmä smreku má vyššie zastúpenie mechanické poškodenie (poškodenie abiotickými škodlivými činiteľmi – vrcholcové zlomy v dôsledku snehu alebo vetra, ale aj poškodenie koreňových nábehov pri obhospodarovaní lesov), hubové ochorenia a najmä poškodenie podkôrnym hmyzom, ktoré má vážnejší efekt na zdravotný stav stromov.

Tabuľka 2 Prehľad poškodenia stromov podľa príčiny (spolu za všetky dreviny)

Príčina poškodenia	Počet pozorovaní	Percento
Zver a pastva	72	1,4
Hmyz	1 989	39,7
Huby	1602	32,0
Abiotické činitele	673	13,5
Priama činnosť človeka	940	18,8
Oheň	0	0,0
Atmosférické znečistenie	2	0,01
Iné faktory (hlavne epifyty)	754	15,1
Pozorované poškodenie ale jeho príčina neidentifikovaná	254	5,1
Aspoň jedna príčina poškodenia	4 022	80,1

Poškodenie jednotlivých drevín v roku 2008

Buk bol v roku 2008, tak ako aj v predchádzajúcich rokoch najviac poškodzovanou drevinou, pričom aspoň jeden príznak poškodenia bol zaznamenaný pri viac ako 89 % pozorovaní, čo predstavuje 7 % ročný pokles. Najčastejšie poškodenou časťou stromu boli koreňové nábehy a kmeň (79,1 %), poškodenie asimilačných orgánov bolo pozorované na takmer 31,7 % stromov (pokles o 27 %), poškodenie vetiev a výhonov sa zaznamenalo pri 12,2 % pozorovaní, čo korešponduje s výsledkami z predchádzajúcich rokov.

Aspoň jeden príznak poškodenia na **dube** sa zaznamenal na viac ako 58 % stromov (pokles o 36 %), čo súvisí najmä z ukončením gradácie listožravého hmyzu v dubinách. Poškodenie asimilačných orgánov v dôsledku pôsobenia defoliátorov (obaľovače, piadivky a skočky) sa zaznamenalo pri 34,5 % pozorovaní (pokles o 47 %). Poškodenie vetiev a výhonov sa zistilo na 14,2 % stromov (pokles o 13 %). Koreňové nábehy a kmene malo poškodených takmer 27 % dubov.

Na **smreku** sa aspoň jeden príznak poškodenia zaznamenal na viac ako 79,6 % stromov, čo je takmer zhodný údaj s predchádzajúcimi rokmi. Najvýraznejšie sa prejavy poškodenia, tak ako aj pri väčšine ostaných drevín prejavili na koreňových nábehoch a kmeňoch, kde bolo zaznamenaných viac ako 69 % pozorovaní (pokles o 3 %). Najviac boli smrekky poškodené v oblasti medzi koreňovým nábehom a korunou (39,8 %). Poškodenie asimilačných orgánov sa zistilo pri 16 % pozorovaní, odumieranie vetiev a výhonov pri takmer 10 % pozorovaní, čo je na úrovni predchádzajúcich rokov.

Jedľa bola v roku 2008 po buku druhou najpoškodzovanejšou drevinou, aj keď sa jej poškodenie v porovnaní s predchádzajúcim rokom znížilo o takmer 10 %. Najčastejšie sa na jedli zaznamenali poškodenia na koreňových nábehoch a kmeňoch (48,1 %), čo predstavuje takmer pokles o 4 %. Naopak poškodenie asimilačných orgánov sa zistilo na 36,7 % stromov, čo je viac ako 7 % nárast. Opätovne narástlo (o takmer 20 %) odumieranie vetiev a výhonov, pričom v roku 2008 sa zistilo na takmer 55 % stromov.

Aspoň jeden príznak poškodenia **borovice** bol zaznamenaný na takmer 71 % stromov, čo je v porovnaní s predchádzajúcim rokom nárast o takmer 11 %. Až 46,8 % borovic malo v roku 2008 poškodený koreňový nábeh alebo kmeň (nárast 16,6 %). Najmä kmene v oblasti koruny boli poškodené v rozsahu 37 %, najmä v dôsledku deformácií spôsobených vetrovými a snehovými kalamitami v predchádzajúcom období. V porovnaní s ostanými drevinami sú borovice na monitorovacích plochách menej poškodené na koreňových nábehoch. Poškodenie ihlíc sa pohybovalo na úrovni 30 %, čo v porovnaní s predchádzajúcim rokom predstavuje mierne zlepšenie (o 4 %). Poškodené boli najmä staršie ročníky ihlíc (12,6 %) najmä v dôsledku napadnutia sypavkami. Poškodenie vetiev a výhonov sa zaznamenalo na 2,7 % pozorovaní, čo predstavuje mierny pokles v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi.

Záver

- Poznatky o zdravotnom stave lesa na základe údajov Čiastkového monitorovacieho systému Lesy možno zhrnúť nasledovne:
- dlhodobo je stav ihličnatých drevín horší ako listnáčov,
- najhorší je stav smrečín, a to nielen podľa mortality a úbytku stromov (najmä v dôsledku náhodnej ťažby), ale aj podľa prejavov poškodenia (značné je aj mechanické poškodenie koreňových nábehov),

- pre primerané hodnotenie stavu lesa je potrebné využívať viaceré informačné zdroje a techniky zisťovania stavu vrátane diaľkového prieskumu Zeme.

Adresy autorov:

Ing. Roman LEONTOVÝČ, PhD.

Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen, Stredisko Lesníckej ochrannárskej služby, Lesnícka 11, 969 23 Banská Štiavnica, e-mail: leontovyc@nlcsk.org

Ing. Jozef PAJTIK, Ing. Pavel PAVLENDÁ, PhD.

Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen, T. G. Masaryka 22, 960 92 Zvolen, e-mail: pajtik@nlcsk.org; pavlenda@nlcsk.org