

ANALÝZA ŠKODLIVÝCH BIOTICKÝCH A ABIOTICKÝCH ČINITELŮ DLE SOUBORŮ LESNÍCH TYPŮ LHC ŠKOLA ŽLUTICE

ANALYSIS OF INJURIOUS BIOTIC AND ABIOTIC FACTORS CONSIDERING ECOSITE CLASSES ON THE EXAMPLE OF MANAGEMENT-PLAN AREA OF TECHNICAL SCHOOL ŽLUTICE

JAROSLAVA WAISOVÁ

Střední lesnická škola Žlutice

Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, Praha

ABSTRACT

This paper aims to analyze the effects of harmful biotic and abiotic factors on coniferous and broadleaved stands grown in different ecosite classes of forest district Chlumská hora, which belongs to the management-plan area Forestry Technical School Žlutice, in the period of 2003 – 2010. The study confirmed the influence of habitat on growing wood species, especially common spruce monocultures. The greatest damage was found in Norway spruce stands, grown on an inappropriate sites. Growing woods in unsuitable environmental conditions affects their state of health and creates a predisposition for harmful effects of biotic and abiotic factors. The most serious abiotic factor in investigated locality is wind. The most serious insect pest of Norway spruce is eight-toothed spruce bark *Ips typographus* L., whose development is also conditioned by the weakening of the primary host species. There is a greater possibility of outbreak in monocultures. Great damage to forest stands is caused by parasitic wood-destroying fungi especially by *Armillaria ostoyae* (Romagn.) Herink which infect living trees due to their physiological weakness.

Klíčová slova: biotičtí a abiotičtí činitelé, poškození, stanoviště, soubory lesních typů, smrkové porosty

Key words: biotic and abiotic factors, damage, habitats, ecosites, spruce stands

ÚVOD

Lesy pokrývají více než jednu třetinu evropského zemského povrchu, jsou jedním z největších přírodních bohatství, základní složkou přírodního prostředí, zdrojem dřeva a plní mnohé nezastupitelné mimo-produkční funkce. Česká republika svojí lesnatostí 33,8 % (Zpráva 2010) to dokazuje.

Lesní porosty jsou vystaveny účinku mnoha stresových faktorů. Nevhodná stanoviště ještě zesilují jejich působení. Konečným důsledkem je snížení produkce dřevní hmoty (UHLÍŘOVÁ et al. 1996). Škodliví činitelé jsou definováni jako překročení míry adaptability organismů na přirozené prostředí. Vzhledem ke statické povaze lesa je při působení škodlivých činitelů zásadní otázkou vhodnost stanoviště (PRŮŠA 2001). Stanoviště je nejvýznamnějším faktorem, který definuje vhodné podmínky pro les. Pěstování dřevin v nevhodných ekologických podmínkách narušuje jejich zdravotní stav a vytváří dispozice pro vliv škodlivých biotických a abiotických činitelů. Opatření pro lesní hospodářství musí být plánovaná v dostatečném předstihu na typologických základech, neboť jen tak lze docílit postupné realizace zdravějšího, produkčně a ekonomicky zdatnějšího lesa (PRŮŠA 2001).

Pro ochranu lesních ekosystémů je důležitá především prevence, zvyšování odolnostního potenciálu, posilování stability, vitality, regene-

račních a adaptačních schopností, případně přeměna druhové skladby stávajících porostů, trvale udržitelné, stanovišti odpovídající hospodaření (PLÍVA 2000).

Hlavním podnětem příspěvku bylo na území LHC Škola Žlutice potvrdit výše uvedené zákonitosti týkající se významu stanoviště a vlivu biotických a abiotických škodlivých činitelů na lesní porosty pěstované v nevhodné druhové skladbě. Prokázat tak souvislost mezi výší škod, stanovištěm, druhovou skladbou a výskytem škodlivých činitelů.

Cílem příspěvku je analyzovat vliv škodlivých biotických a abiotických činitelů na jehličnaté a listnaté porosty pěstované na různých souborech lesních typů školního polesí Chlumská hora, které tvoří LHC Škola Žlutice, a to za období let 2003 – 2010.

Popis zkoumané oblasti – LHC Škola Žlutice

Školní polesí Chlumská hora je uváděno jako lesní hospodářský celek LHC Škola-Žlutice 326201, pro který byl vyhotoven LHP Škola Žlutice s platností 1. 1. 2003 – 31. 12. 2012 (STRAKA 2003), jehož celková výměra činí 469 ha. Zastoupen je zde převážně 3. dubobukový a na JZ svazích i 2. bukodubový lesní vegetační stupeň (obr. 1, tab. 1).

METODIKA

Pro analýzy škodlivých biotických a abiotických činitelů na jehličnaté a listnaté porosty pěstované na různých souborech lesních typů bylo zvoleno modelové území školního polesí Chlumská hora, které tvoří LHC Škola Žlutice.

Na tomto území byl zjištěn výskyt všech druhů škodlivých činitelů za období let 2003 – 2010.

Rozsah poškození v m³ nebo ha způsobený nejvýznamnějšími druhy škodlivých činitelů pro jednotlivé porosty a soubory lesních typů byl získán z lesní hospodářské evidence (LHE) a vlastním měřením, a to od doby platnosti lesního hospodářského plánu (LHP), tj. od 1. 1. 2003 pro celý lesní hospodářský celek (LHC Škola Žlutice).

Analýza nejdůležitějších škodlivých činitelů a porovnání jejich prostorového výskytu byla provedena přepočtením objemu dříví (m³) vytěženého v důsledku působení jednotlivých škodlivých činitelů dle jednotlivých SLT a let (2003 – 2010) na m³/ha. Z toho vyplynulo, které SLT jsou nejvíce ohroženy kterým škodlivým činitelem a v kterém roce.

Pomocí jednofaktorové analýzy rozptylu 1F ANOVA v programu STATISTICA byly definovány rozdíly ve výskytu škodlivých činitelů dle SLT a vymezeny rizikové faktory a oblasti prokázáním statisticky významných rozdílů mezi středními hodnotami objemu kalamitního dříví na různých SLT.

Porosty dle jednotlivých SLT dotčené škodlivými činiteli byly oceněny ke dni vzniku LHP (1. 1. 2003) podle vzorce:

$$Ha = [(Au - c) \cdot fa + c] \cdot Ba \cdot Kv \cdot Kp,$$

kde: Ha = základní cena skupiny dřevin ve věku ke dni ocenění,

Au = cena mýtní výtěže skupiny dřevin ve věku obmýti pro příslušný bonitní stupeň,

c = náklady na zajištěnou kulturu,

fa = věkový hodnotový faktor pro obmýti ve věku ke dni ocenění pro příslušný bonitní stupeň,

Ba = zakmenění ve věku ke dni ocenění,

Kv = koeficient věkový,

Kp = koeficient prodejnosti,

dle zákona č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku.

Konkrétní výše škod z předčasného smýcení lesních porostů způsobená škodlivými činiteli dle jednotlivých let zkoumaného období a SLT byla stanovena dle vyhlášky č. 55/1999 Sb., o způsobu výpočtu výše újm nebo škody způsobené na lesích, vypočtená podle vzorce:

$$S5 = Hlpa \cdot Mn/100,$$

kde: S5 = škoda z předčasného smýcení lesního porostu,

Hlpa = hodnota lesního porostu v roce předčasného smýcení,

Mn = procento mýtní nezralosti lesního porostu.

Tab. 1.
Zastoupení SLT
Ecosites

SLT/Ecosites	ha	%
1G vrbová olšina/ Willow – Alder on nutrient-medium, waterlogged (gleysols) soils	0,19	0,04
2C vysýchavá buková doubrava/Beech – Oak on water-deficient soils	144,52	30,81
2I uléhavá kyselá buková doubrava/Beech – Oak on compacted-acid luvisol	4,64	0,99
2Z zakrslá buková doubrava/Beech – Oak on shallow or stony soils	40,16	8,56
3A lipová bučina/Lime – Oak – Beech on stony-colluvial soils	100,57	21,44
3B bohatá dubová bučina/Oak – Beech on nutrient-rich soils	51,79	11,04
3C vysýchavá dubová bučina/Oak – Beech on water-deficient soils	125,36	26,72
3J lipová javořina/Lime – Maple on stony soil (steep slopes, lithic and rendzic leptosols)	0,57	0,12
3O jedlodubová bučina/Fir – Oak – Beech on nutrient-medium gleyic soils	1,32	0,28

Zdroj/Source: MIKESKA, KUSBACH (199), OMNR (1998)

Tab. 2.
Množství [m³/ha] vytěženého dříví poškozeného větrnými vývraty podle jednotlivých SLT
Salvage cutting [m³/ha] after windfalls according to ecosites (for ecosite classes see Tab. 1)

	SLT/Ecosite							
	2C	3B	3C	3A	3O	2Z	2I	3J
2003	1,12	3,56	1,43	0,99	0	0,42	1,07	0
2004	0,09	2,38	0,37	0	0	0,1	0	0
2005	1,6	2,26	1,43	1,43	2,12	0,09	0	0
2006	0,9	2,03	0,78	0,52	0,87	0	0	0
2007	2,06	7,11	3,58	2,08	4,82	0,31	0,99	0,35
2008	1,64	7,05	2,82	1,77	10,42	0,57	3,66	0
2009	0,54	1,2	0,42	0,33	1,76	0,12	0	0,35
2010	1,5	1,24	0,62	0,48	2,07	0,07	0	0

VÝSLEDKY

1. Kvantifikace nejvýznamnějších škodlivých činitelů LHC Škola Žlutice

Z celkového počtu 287 porostních skupin tvořících lesní hospodářský celek (LHC Škola Žlutice) bylo dotčeno některým škodlivým činitelem 68,6 %, tzn. 196 porostních skupin.

Nejzávažnější abiotický škodlivý činitel vítr se ve zkoumaném LHC projevil jak formou vývrátů, tak zlomů, a to především v letech 2007 – 2008, kdy byla zasažena velká část celého území republiky ničivými vítrnými vítrami. Dle množství vytěženého dříví poškozeného větrnými vývraty přepočtené na 1 ha se poškození nejvíce projevilo u SLT 3O (10,42 m³/ha) v roce 2008 a SLT 3B (7,11 m³/ha) v roce 2007 a v roce následujícím (7,05 m³/ha) (tab. 2). Množství vytěženého dříví poškozeného větrnými zlomy přepočtené na 1 ha bylo nejvíce vykázano u SLT 3B (4,54 m³/ha) v roce 2007 (tab. 3). Největší škody tedy vznikly na souborech oglejených a bohatých. Potvrdilo se, že smrkové porosty na těchto souborech jsou silně ohroženy tímto škodlivým činitelem.

V rámci škodlivého činitele větru byl pro vývraty prokázán statisticky významný rozdíl mezi středními hodnotami objemu kalamitního dříví, když hodnoty SLT 3B se výrazně liší od hodnot SLT 2Z, 2I, 3J a hodnoty SLT 3O se výrazně liší od hodnot SLT 3J (obr. 2, tab. 4).

Obdobně je tomu u zlomů způsobených větrem, kde byl prokázán statisticky významný rozdíl mezi středními hodnotami objemu kalamitního dříví u SLT 3B, jehož hodnoty se výrazně liší od hodnot SLT 3J, neboť příslušný interval spolehlivosti se nepřekrývá (obr. 3). Mezi středními hodnotami SLT 3B a 3J byly zjištěny statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ (tab. 5). Malý počet statisticky významných rozdílů může být způsoben značnou variabilitou dat, což je příčinou širokých intervalů spolehlivosti.

Největší množství dříví napadené lýkožroutem smrkovým *Ips typographus* L. spolu s lýkožroutem lesklým *Pityogenes chalcographus* L. přepočtené na 1 ha (15,83 m³/ha) bylo vytěženo v roce 2003 na SLT 3O. V následujícím roce došlo k největšímu poškození SLT 3B (9,82 m³/ha) a 3C (9,09 m³/ha). Projevil se tu nárůst poškození těmito škůdci po roce výrazně teplém a suchém, kdy došlo k významnému fyziologickému oslabení dřevin. Naopak SLT 2Z, 2I a 3J nejsou ve sledovaném LHC lýkožroutem smrkovým ani lýkožroutem lesklým poškozeny (tab. 6).

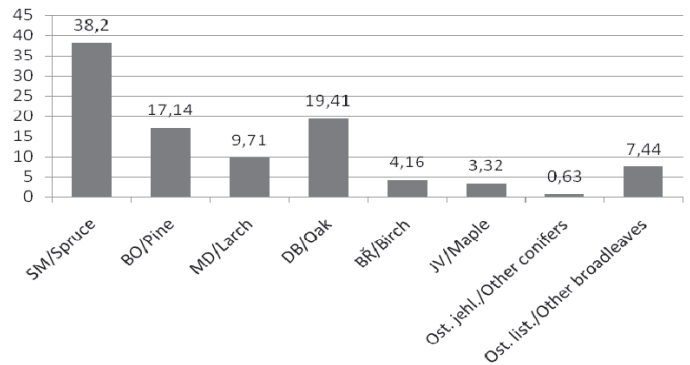
Nebyl prokázán významný statistický rozdíl mezi středními hodnotami objemu kalamitního dříví napadeného škodlivými činiteli lýkožroutem smrkovým a lesklým na různých souborech lesních typů (obr. 4).

Napadení václavkou smrkovou *Armillaria ostoyae* (Romagn.) Herink podle množství vytěženého dříví přepočtené na plochu 1 ha se nejvíce projevilo v roce 2004, a to u SLT 3J (40,61 m³/ha), 3B (19,44 m³/ha) a 3C (19,07 m³/ha). Nárůst poškození opět souvisel s počasím předcházejícího roku. Prokázalo se rovněž, že tento biotický škodlivý činitel ohrožuje převážně soubory lesních typů na minerálně bohatších a méně kyselých půdách (tab. 7).

Rozdíl mezi středními hodnotami objemu kalamitního dříví napadeného škodlivým činitelem václavkou smrkovou na různých souborech lesních typů nebyl signifikantní (obr. 5).

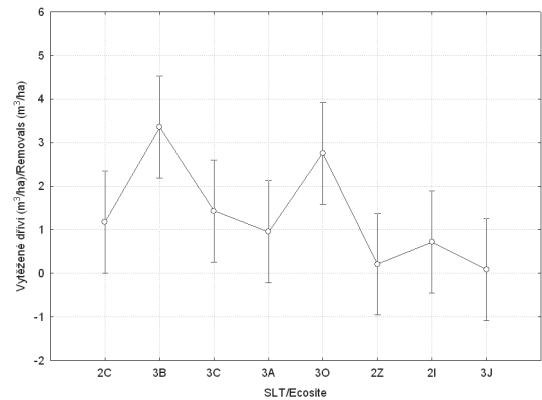
2. Ocenění dotčených porostních skupin na rozdílných stanovištích

Porostní skupiny dle jednotlivých SLT dotčené škodlivými činiteli byly oceněny ke dni vzniku LHP (1. 1. 2003) dle zákona č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku (tab. 8). Z tabulky vyplývá, že SLT s nejvyšší výchozí cenou přepočtenou na 1 ha byl soubor 3B (167 tis. Kč/ha). Naopak nejnižší výchozí cena byla vypočtena pro soubor 3J (51 tis. Kč/ha).



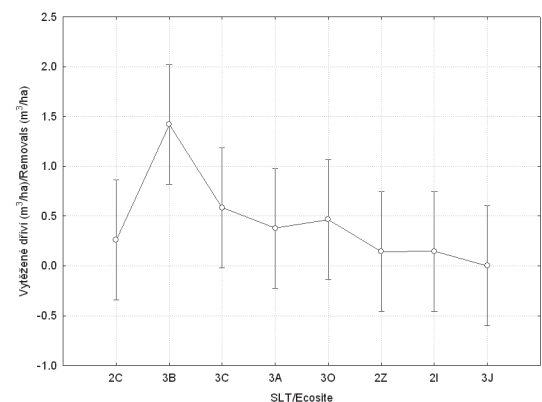
Obr. 1. Zastoupení hlavních dřevin (%)

Fig. 1. Representation of the main tree species (%)



Obr. 2. Nahodilá těžba z větrných vývrátů dle SLT; úsečky značí intervaly spolehlivosti

Fig. 2. Salvage cutting of windfalls according to ecosites (for ecosite classes see Tab. 1); bars represent confidence intervals



Obr. 3. Nahodilá těžba z větrných zlomů dle SLT; úsečky značí intervaly spolehlivosti

Fig. 3. Salvage cutting of windthrow according to ecosites (for ecosite classes see Tab. 1); bars represent confidence intervals

Tab. 3.

Množství [m³/ha] vytěženého dříví poškozeného větrnými zlomy podle jednotlivých SLT
Salvage cutting [m³/ha] after windbreaks according to ecosites (for ecosite classes see Tab. 1)

	SLT/Ecosite							
	2C	3B	3C	3A	3O	2Z	2I	3J
2003	0,11	0,55	0,21	0,05	0	0	0	0
2004	0,05	0,12	0	0	0	0	0	0
2005	0,1	2,98	0	0	0	0	0	0
2006	0,06	0,07	0,13	0,01	0	0	0	0
2007	1,02	4,54	3,03	2,34	1,89	0,94	1,16	0
2008	0,26	2,66	0,61	0,51	0	0,2	0	0
2009	0,18	0,21	0,14	0,06	1,82	0,01	0	0
2010	0,29	0,22	0,57	0,06	0	0	0	0

Tab. 4.

Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy větrných vývrátů dle SLT
Approximate probabilities for post hoc tests windfalls according to ecosites (for ecosite classes see Tab. 1)

2C		0,167	1	1	0,55	0,936	0,999	0,887
3B	0,167		0,298	0,09	0,996	0,008	0,045	0,005
3C	1	0,298		0,999	0,744	0,817	0,988	0,734
3A	1	0,09	0,999		0,374	0,985	1	0,966
3O	0,55	0,996	0,744	0,374		0,059	0,229	0,04
2Z	0,936	0,008	0,817	0,985	0,059		0,999	1
2I	0,999	0,045	0,988	1	0,229	1		0,994
3J	0,887	0,005	0,734	0,966	0,04	1	0,994	

Tab. 5.

Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy větrných zlomů dle SLT
Approximate probabilities for post hoc tests windthrow according to ecosites (for ecosite classes see Tab. 1)

2C		0,134	0,994	1	1	1	1	1
3B	0,134		0,515	0,239	0,34	0,073	0,073	0,03
3C	0,994	0,515		1	1	0,967	0,967	0,864
3A	1	0,239	1		1	0,999	0,999	0,986
3O	1	0,34	1	1		0,995	0,995	0,956
2Z	1	0,073	0,967	0,999	0,995		1	0,999
2I	1	0,073	0,967	0,999	0,995	1		0,999
3J	1	0,03	0,864	0,986	0,956	0,999	0,999	

Tab. 6.

Množství [m³/ha] vytěženého dříví napadeného lýkožroutem smrkovým *Ips typographus* L. a lýkožroutem lesklým *Pityogenes chalcographus* L. podle jednotlivých SLT

Salvage cutting [m³/ha] after attack of *Ips typographus* L. and *Pityogenes chalcographus* L. according to ecosites (for ecosite classes see Tab. 1)

	SLT/Ecosite							
	2C	3B	3C	3A	3O	2Z	2I	3J
2003	0,25	1,43	0,47	0,41	15,83	0	0	0
2004	2,5	9,82	9,09	3,89	0	0	0	0
2005	0,2	2,63	0,7	0,39	0	0	0	0
2006	0,16	4,37	1,08	0,11	0	0	0	0
2007	0,15	0,43	0,2	0,03	0	0	0	0
2008	0,08	0,32	0,13	0,05	1,52	0	0	0
2009	0,2	0,82	0,2	0,34	0	0	0	0
2010	0,05	0,3	0,05	0,03	0	0	0	0

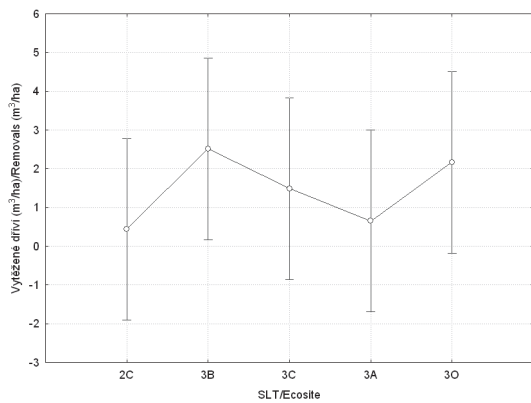
Z konkrétní výše škod z předčasného smýcení lesních porostů (tab. 9) výpočty vyplynulo, že celkově za sledované období (2003 – 2010) došlo v průměru k největším škodám z předčasného smýcení přepočteným na 1 ha u SLT 3B (4 048 Kč/ha). Prokázalo se tak, že tento soubor lesních typů je velmi ohrožen škodlivými činiteli. Nejmenší škody z předčasného smýcení byly celkově zjištěny u SLT 2Z (171 Kč/ha). Nejvyšší průměrná výše škody z předčasného smýcení byla vyčíslena u SLT 3J (13 667 Kč/ha), a to v roce 2004, tedy po roce výrazně suchém a teplém.

DISKUSE

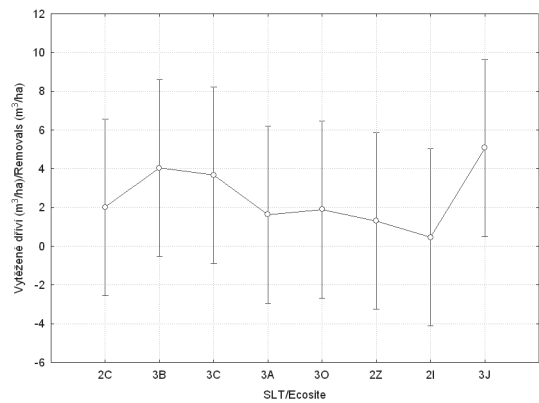
Veškerá významná poškození analyzovaného LHC byla zjištěna výhradně na dřevině smrk ztepilý *Picea abies* L., který zde byl pěstován převážně v monokulturách. To odpovídá stavu lesních porostů v celé ČR, kde nahodilé těžby jsou vykazovány především v porostech jehličnatých dřevin a poškozován je zejména smrk ztepilý (KNÍŽEK et al. 2009). Příkladem je situace na území Šumavy (ZATLOUKAL 2004). V oblasti Slezska a severní Moravy došlo v roce 2001 k silnému fyziolo-

gickému oslabení (predispozici) smrčín působením abiotických vlivů, zejména sucha a následnému rozvoji biotických škůdců, s dominantním uplatněním václavky smrkové a několika druhů kůrovců. U jiných dřevin, ať jehličnatých (borovice, modřín), tak i listnatých (dub, buk, bříza apod.) na těchto lokalitách podobné symptomy chřadnutí a odumírání pozorovány nebyly (HOLUŠA et al. 2002). U smrkových porostů se nejvýrazněji projevuje vliv bonity na podílu nahodilé těžby (VICE-NA et al. 1979).

Ze všech škodlivých činitelů vyskytujících se v daném prostoru LHC Škola Žlutice ve sledovaném období, se z abiotických činitelů na poškození porostů významně podílel vítr, a to jak vývraty, tak zlomy (tab. 2, 3). Výrazné hospodářské škody způsobovali pouze hmyzí škůdci lýkožrout smrkový a lýkožrout lesklý (tab. 6), z parazitických dřevokazných hub václavka smrková (tab. 7). Potvrzuje to situaci v ČR (Zpráva 2010), ale i na Slovensku, kde mezi nejzávažnější biotické škodlivé činitele patří podkorní hmyz, a to zejména lýkožrout smrkový a lýkožrout lesklý. Přetrvávají zde problémy v souvislosti s hynutím porostů v důsledku napadení václavkou smrkovou, jejíž intenzitu umocňuje hlavně počasí (Správa 2008). Také ve Švédsku každoroč-



Obr. 4. Nahodilá těžba po napadení lýkožroutem smrkovým *Ips typographus* L. a lesklým *Pityogenes chalcographus* L. dle SLT; úsečky značí intervaly spolehlivosti
Fig. 4. Salvage cutting after attack of *Ips typographus* L. and *Pityogenes chalcographus* L. according to ecosites (for ecosite classes see Tab. 1); bars represent confidence intervals



Obr. 5. Nahodilá těžba po napadení václavkou smrkovou *Armillaria ostoyae* (Romagn.) Herink dle SLT; úsečky značí intervaly spolehlivosti
Fig. 5. Salvage cutting after attack of *Armillaria ostoyae* (Romagn.) Herink according to ecosites (for ecosite classes see Tab. 1); bars represent confidence intervals

Tab. 7. Množství [m³/ha] vytěženého dříví napadeného václavkou smrkovou *Armillaria ostoyae* (Romagn.) Herink podle jednotlivých SLT
 Salvage cutting [m³/ha] after attack of *Armillaria ostoyae* (Romagn.) Herink according to ecosites (for ecosite classes see Tab. 1)

	SLT/Ecosite							
	2C	3B	3C	3A	3O	2Z	2I	3J
2003	0	0	0	0	0	0	0	0
2004	6,65	19,44	19,07	5,4	11,39	4,14	0	40,61
2005	5,27	9,34	7,08	6,06	0	4,73	3,75	0
2006	0,35	0,27	0,36	0,21	2,08	0,43	0	0
2007	0,59	0,34	0,5	0,45	0	0,27	0	0
2008	1,18	0,67	0,73	0,29	1,67	0,36	0	0
2009	1,06	1,15	1,04	0,34	0	0,49	0	0
2010	0,99	1,14	0,59	0,31	0	0,02	0	0

Tab. 8.

Cena dle SLT [tis. Kč/ha]

Value according to ecosites (for ecosite classes see Tab. 1) [in thousands CZK/ha]

SLT/ Ecosite	Cena pozemku/ Land value	Cena porostu/ Stand value	Celkem cena/ Total value	Cena na 1 ha/ Price of 1 ha
2C	2 136	13 765	15 901	110
3O	43	79	122	92
3A	3 607	6 937	10 545	105
3B	2 574	6 076	8 650	167
3C	2 396	8 490	10 885	87
2Z	281	5 589	5 870	146
2I	90	378	468	101
3J	22	7	29	51
Sa:	11 149	41 321	52 470	112

Tab. 9.

Škody v jednotlivých letech dle SLT [Kč/ha]

Damage to ecosites in individual years (for ecosite classes see Tab. 1) [CZK/ha]

SLT/ Ecosite	Rok/Year								Průměr/ Average
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
2C	237	6 087	5 574	4 225	1 433	637	777	1 169	2 518
3O	1 683	4 713	1 069	838	2 170	2 646	1 483	124	1 841
3A	213	7 870	10 894	1 747	2 276	1 656	1 090	1 199	3 368
3B	2 238	8 599	11 739	1 929	3 704	2 505	859	816	4 048
3C	733	11 792	5 314	794	1 864	3 033	525	2 387	3 305
2Z	0	0	1 109	237	0	0	21	0	171
2I	2 503	0	1 792	0	1 014	287	0	0	669
3J	0	13 667	0	0	2 846	0	2 865	0	2 422

ně způsobuje poškození lesů sněhem a větrem (cca 4 mil. m³) vysoké finanční ztráty (VALINGER, FRIDMAN 1999).

Abiotický činitel vítr způsoboval na území LHC Škola Žlutice největší škody v podobě vývrátů na souborech lesních typů 3O, 3B, tedy oglejených a bohatých (tab. 2) a zlomy byly poškozeny nejvíce porosty na souborech 3B, 3C, 3A, 3O (tab. 3). Potvrdilo se to, co uvádí PRŮŠA (2001), že smrkové porosty na těchto souborech jsou ohroženy větrem. Rovněž KONŮPKA (1977) konstatuje, že tento abiotický škodlivý činitel poškozuje smrkové porosty na stanovištích s nejlepší bonitou. VICENA (1964) dává také do přímé souvislosti vliv bonity na výši polomů způsobených větrem, kdy nejvíce jsou postiženy právě stanoviště s nejlepší bonitou. Obdobné výsledky byly zjištěny také např. v Litvě, kde shromáždili údaje ze smrkových nebo smíšených smrkových porostů a analyzovali jejich odolnost vůči větru. Výsledkem bylo zjištění, že nejmenší škody vznikají na půdách relativně neplodných, podzolových. Naproti tomu největší větrné škody vznikly na půdách úrodných a glejových (MIKŠYS 1998). Rovněž v Irsku a Velké Británii patří silný vítr mezi důležité škodlivé abiotické činitele způsobující škody na stromech a lesních porostech a ze zkoumaných faktorů bylo prokázáno, že významně přispívá k riziku větrných škod výška porostu, jeho regionální umístění a typ půdy, na níž byly založeny (NI DHUBHAIN et al. 2001).

Poškození porostů větrem v analyzovaném LHC Škola Žlutice bylo způsobeno hlavně v letech 2007 – 2008 (tab. 2, 3), kdy byla zasažena velká část celého území republiky ničivými vichřicemi. Počátkem roku 2007, ve dnech 18. a 19. ledna, zasáhl území ČR orkán Kyrill, který způsobil rozsáhlé hmotné škody zejména na lesích. Celkový objem padlé kalamity činil téměř 11 mil. m³ (Zpráva 2008). Podobně i rok 2008 nebyl z pohledu ochrany lesa příliš příznivý. Lesní porosty byly vystaveny působení nepříznivých povětrnostních vlivů (vichřice Emma), srážkovým a teplotním extrémům a přemnožení podkorního hmyzu. Došlo sice k poklesu nahodilých těžeb o 1/3, přesto obnášely 10 mil m³, což představuje 50 % celkových těžeb. Největší podíl nahodilých těžeb způsobených abiotickými vlivy tvořilo v roce 2008 poškození větrem (94 %) (KNÍŽEK et al. 2009). Rok 2009 bylo opět možno označit jako období méně příznivé, celkové charakteristiky byly však uspokojivější. Hlavní škodlivé faktory byly obdobné jako v předcházejících letech, chod povětrnostních podmínek byl ale vyrovnanější, což se projevilo v celkové výši nahodilých těžeb, která činila 6,63 mil. m³ (Zpráva 2010). Rok 2010 je možno z pohledu ochrany lesa označit jako období relativně příznivé. Celkový objem nahodilých těžeb činil přibližně 4,3 mil. m³, což představuje necelých 40 % celkových ročních těžeb. Z toho 67 % poškození bylo způsobeno abiotickými vlivy – 2,87 mil. m³, z čehož převážnou část tvořilo poškození větrem 2,04 mil. m³ (70 %). Působením biotických

škodlivých činitelů bylo poškozeno kolem 1,4 mil. m³. Dominantní roli sehrál jako každoročně podkorní hmyz na jehličnanech (smrku), jenž způsobí více než 90 % celkového poškození (KNÍŽEK et al. 2011). Škody způsobené václavkami se v loňském roce snížily, zejména došlo k poklesu akutního průběhu onemocnění. Celkové množství evidovaného vytěženého václavkového dříví činilo 90 tis. m³. Celková situace v oblasti houbových chorob lesních dřevin se v roce 2010 výrazně zlepšila (PEŠKOVÁ, SOUKUP 2011). Pozitivně se v lesních porostech projevil chod srážek a teplot v roce 2010 a lze tedy očekávat další zlepšení zdravotního stavu lesních porostů (ŠRÁMEK, NOVOTNÝ 2011).

Hmyzími škůdci lýkožroutem smrkovým doprovázeným lýkožroutem lesklým docházelo v uvedené lokalitě LHC Škola Žlutice ke škodám na souborech lesních typů 3O, 3B, 3C, 3A a 2C (tab. 6). Potvrdilo se, že nejzávažnějším hmyzím škůdcem smrku ztepilého je lýkožrout smrkový spolu s lýkožroutem lesklým (KŘÍSTEK et al. 2002). Největší škody lýkožroutem smrkovým, lýkožroutem lesklým a václavkou smrkovou byly ve zkoumaném LHC zjištěny v roce 2004 (tab. 6, 7), tedy po roce výrazně suchém, kdy došlo k významnému fyziologickému oslabení dřevin. Smrkové porosty fyziologicky oslabené suchem jsou dále stresovány vysycháním půdy, v důsledku čehož dochází k přetrhání kořenů, což je umocňováno působením větru. Kořeny stromů jsou pak predisponovány k infekci patogenními houbami. Takto stresované stromy jsou často následně kolonizovány podkorním hmyzem (HOLUŠA, LIŠKA 2002). To potvrzuje, že zatímco listožravý hmyz škodí v současné době v zanedbatelném množství, u podkorního hmyzu dochází ke každoročnímu nárůstu. Tento nepříznivý vývoj se datuje od roku 2003, kdy byly lesní porosty velmi silně ovlivněny suchem a následně postiženy v roce 2007 orkánekem Kyrill (KNÍŽEK et al. 2009).

Václavka smrková byla zjištěna v prostoru LHC Škola Žlutice na všech souborech lesních typů kromě 1G, přičemž nejvíce se projevila na souborech 3J, 3B, 3C, 3O (tab. 7). Jak uvádí ČERNÝ (1989), velké škody na lesních dřevinách způsobují parazitické dřevokazné houby, které infikují živé stromy v důsledku jejich fyziologického oslabení, které je nejčastěji podminěno nevhodným stanovištěm. Ukázalo se, že velmi slabý výskyt je ve skupinách lesních typů na minerálně chudých kyselých půdách (ČERNÝ 1995).

ZÁVĚR

Výsledky studie potvrdily, že stanoviště je nejvýznamnějším faktorem, který definuje vhodné podmínky pro rozvoj lesa. Pěstování dřevin v nevhodných ekologických podmínkách narušuje jejich zdravotní stav a vytváří dispozici pro vliv škodlivých biotických a abiotických činitelů.

Hlavním škodlivým abiotickým faktorem pro lesní porosty je vítr, a to zejména pro jehličnaté monokultury, kde riziko poškození je největší pro smrk ztepilý, přičemž nejvíce ohrožená jsou oglejená a živná stanoviště řady O a B.

Velké škody na lesních dřevinách, zejména smrku ztepilém, způsobují na sledovaném území parazitické dřevokazné houby, především václavka smrková, která infikuje živé stromy v důsledku jejich fyziologického oslabení vlivem abiotických činitelů, např. sucha. Ohrožuje převážně soubory lesních typů řady B a C na minerálně bohatších a méně kyselých půdách.

Nejzávažnějším hmyzím škůdcem smrku ztepilého je v LHC Škola Žlutice lýkožrout smrkový, jehož vývoj je také podmíněn primárním oslabením hostitelských dřevin. Větší možnost přemnožení má v čistých monokulturách.

Je možné konstatovat, že analýzou byl potvrzen vliv stanoviště na pěstování dřevin, zejména smrkových monokultur. Na datech z LHC Škola Žlutice bylo statisticky i ekonomicky prokázáno největší poškození u smrku ztepilého pěstovaného na nevhodných souborech les-

ních typů. Nevyhnutelná je tedy postupná přeměna dřevinné skladby zejména na stanovištích, kde byly vyčísleny největší škody. Na těchto souborech lesních typů je vhodnější dřevinou borovice lesní spolu s meliorační a zpevňující dřevinou dubem zimním.

Celkově je možno v posledních letech ve zkoumaném území LHC Škola Žlutice konstatovat příznivý trend vývoje vlivu škodlivých biotických a abiotických činitelů, což dokládají uváděné výsledky (tab. 2, 3, 6, 7, 9).

LITERATURA

- ČERNÝ A. 1989. Parazitické dřevokazné houby. Praha, SZN: 99 s.
- ČERNÝ A. 1995. Václavka smrková *Armillaria ostoyae*. Praha, MZE ČR: 4 s.
- HOLUŠA J., LIŠKA J. 2002. Hypotéza chřadnutí a odumírání smrkových porostů ve Slezsku (Česká republika). Zprávy lesnického výzkumu, 47: 9-15.
- HOLUŠA J., LIŠKA J., SOUKUP F. 2002. Odumírání smrkových porostů v oblasti Slezska a severní Moravy. Lesnická práce, 81: 22-23.
- KNÍŽEK M. et al. 2009. Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 2008. Lesnická práce, 88: 286-288.
- KNÍŽEK M. et al. 2011. Živočišní škůdci v lesích Česka v roce 2010. In: Škodliví činitelé v lesích Česka 2010/2011. Sborník referátů z celostátního semináře s mezinárodní účastí. Průhonice, 12. 4. 2011. Strnady, VÚLHM: 15-20. Zpravodaj ochrany lesa. Sv. 15.
- KONŮPKA J. 1977. Vplyv vlastností smreka na odolnosť lesných porastov proti vetru v oblasti Nízkyh Tatier. Bratislava, Veda: 163 s.
- KŘÍSTEK J. et al. 2002. Ochrana lesů a životního prostředí. Písek, Matices lesnická: 386 s.
- MÍKESKA M., KUSBACH A. 1999. Latinské a anglické ekvivalenty souborů lesních typů typologické klasifikace. Brandýs nad Labem, ÚHÚL: 5 s.
- MÍKŠYS V. 1998. Resistance of a spruce stand to wind damage: influence of stand stocking level and forest site conditions. Miškininkysté, 41: 44-58.
- NI DUBHAIN A. et al. 2001. The initial development of a windthrow risk model for Sitka spruce in Ireland. Forestry (Oxford), 74 (2): 161-170.
- OMNR. 1998. A silvicultural guide for the Great Lakes – St. Lawrence conifer forest in Ontario. Toronto, Queen's Printer for Ontario: 424 s.
- PEŠKOVÁ V., SOUKUP F. 2011. Houbové choroby v lesích Česka v roce 2010. In: Škodliví činitelé v lesích Česka 2010/2011. Sborník referátů z celostátního semináře s mezinárodní účastí. Průhonice, 12. 4. 2011. Strnady, VÚLHM: 21-24. Zpravodaj ochrany lesa. Sv. 15.
- PLÍVA K. 2000. Trvale udržitelné obhospodařování lesů podle souborů lesních typů. Brandýs nad Labem, ÚHÚL: 214 s.
- PRŮŠA E. 2001. Pěstování lesů na typologických základech. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce: 593 s.
- Správa. 2008. Správa o lesnom hospodárstve v Slovenskej republike 2008. Zelená správa. Bratislava, Ministerstvo pôdohospodárstva Slovenskej republiky; Zvolen, NLC – LVÚ: 168 s.
- STRAKA F. 2003. LHP Škola Žlutice. Plzeňský lesprojekt, a.s. Plzeň: 196 s.
- ŠRÁMEK V., NOVOTNÝ R. 2011. Povětrnostní podmínky a abiotická poškození. Průběh meteorologických podmínek v roce 2010. In: Škodliví činitelé v lesích Česka 2010/2011. Sborník referátů z celo-

- státního semináře s mezinárodní účastí. Průhonice, 12. 4. 2011. Strnady, VÚLHM: 10-14. Zpravodaj ochrany lesa. Sv. 15.
- UHLÍŘOVÁ H. et al. 1996. Symptomy poškození lesních dřevin. Příručka usnadňující rozlišování příčin poškození. Praha, MZE ČR v Agrospojii: 244 s.
- VALINGER E., FRIDMAN J. 1999. Models to assess the risk of snow and wind damage in pine, spruce, and birch forests in Sweden. *Environmental Management*, 24: 209-217.
- VICENA I. 1964. Ochrana proti polomům. Praha, SZN: 178 s.
- VICENA I., PAŘEZ J., KONÓPKA J. 1979. Ochrana lesa proti polomům. Praha, SZN: 244 s.
- Vyhláška č. 55/1999 Sb., o způsobu výpočtu výše újmy nebo škody způsobené na lesích. Praha, MZe ČR.
- Zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku. Praha, MF ČR.
- ZATLOUKAL V. 2004. Kůrovec v Národním parku Šumava. In: 28. setkání lesníků tří generací. „Nebezpečí kůrovce v roce 2004“. Sborník referátů. Praha, 19. února 2004. Praha, Česká lesnická společnost: 94-101.
- Zpráva. 2008. Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství ČR 2007. Praha, MZe ČR. 98 s.
- Zpráva. 2010. Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství ČR 2009. Praha, MZe ČR. 112 s.

ANALYSIS OF INJURIOUS BIOTIC AND ABIOTIC FACTORS CONSIDERING ECOSITE CLASSES ON THE EXAMPLE OF MANAGEMENT-PLAN AREA OF TECHNICAL SCHOOL ŽLUTICE

SUMMARY

The aim of the research was to analyze the effects of harmful biotic and abiotic factors on coniferous and deciduous stands grown on different ecosite classes of forest district Chlumská hora, which belongs to the management-plan area Forestry Technical School Žlutice, for the period of 2003 – 2010, and to confirm or refuse broadly reported findings on their influence.

Based on the analysis of all injurious agents found in the area during the past eight years the following facts were unequivocally demonstrated:

- Among all the harmful factors occurring in the particular space and time, the economic losses were caused only by the insect pest bark beetle *Ips typographus* L. and *Pityogenes chalcographus* L. (Tab. 6), and the parasitic *Armillaria ostoyae* (Romagn.) Herink (Tab. 7). As regards to the harmful abiotic factors, the main factor which contributed significantly to the vegetation damages is wind (Tab. 2, 3).
- Significant damage was observed on Norway spruce *Picea abies* L. only, which was grown mostly in monocultures.
- Bark beetle *Ips typographus* L. accompanied by *Pityogenes chalcographus* L. were causing the largest damage to forest types 3O, 3B, 3C, 3A and 2C (Tab. 6).
- *Armillaria ostoyae* (Romagn.) Herink was found in all forest types except 1G, and manifested itself the most significantly on 3J, 3B, 3C, 3O (Tab. 7).
- The biggest damage caused by the abiotic factor wind was observed on the forest type 3O, 3B, which means nutrient-rich habitat (Tab. 2). Types 3B, 3C, 3A, 3O were damaged mostly by windbreaks (Tab. 3).
- The greatest damage caused by bark beetle *Ips typographus* L. along with *Pityogenes chalcographus* L. and *Armillaria ostoyae* (Romagn.) Herink were detected in 2004 (Tab. 6, 7), i.e. after a very dry year, when forest stands weakened significantly.
- Damage to stands due to wind occurred mainly in the 2007 – 2008 period, when a large part of the whole Czech Republic was hit by devastating storms (Tab. 2, 3).

These findings confirmed that the main harmful abiotic factor for forest stands is wind, especially for coniferous monocultures, where the greatest risk of harm is for Norway spruce *Picea abies* L.

Great damage to forest tree species, particularly Norway spruce, are caused by parasitic decay fungi that infect living trees because of their physiological weakening caused by abiotic factors such as drought so they are often subject to inappropriate habitat.

Armillaria ostoyae (Romagn.) Herink threatens forest types B and C in mineral-rich and less acidic soils.

The most serious insect pest of Norway spruce is *Ips typographus* L., whose development is also conditioned by the weakening of the primary host species. There is a greater possibility of outbreak in monocultures.

Stands of Norway spruce are endangered especially by wind on nutrient-rich habitats of type O and B.

Habitat is the most important factor that defines appropriate conditions for a forest. Growing woods in unsuitable environmental conditions affects their state of health and creates a predisposition for harmful effects of biotic and abiotic factors.

The study confirmed the influence of habitat on growing wood species, especially common spruce monocultures. The greatest damage to common spruce trees, which were grown on inappropriate ecosites, was clearly demonstrated. Consequently, it is necessary to change the composition of species gradually, especially on water-deficient sites, where the greatest damage were found.

Recenzováno

ADRESA AUTORA/CORRESPONDING AUTHOR:

Ing. Jaroslava Waisová, Střední lesnická škola Žlutice
 Žižkov 345, 364 52 Žlutice, Česká republika
 tel.: 377 824 291; e-mail: waisova@seznam.cz