

Soubor specializovaných map s odborným obsahem

**Působení lýkožrouta smrkového – *Ips typographus* (L.)  
v Žofínském pralese a přilehlém okolí  
po větrné disturbanci Kyrill**

Autorský kolektiv  
(uvedeno v abecedním pořadí)

Mgr. Dušan ADAM, Ph.D.<sup>1</sup>

Ing. Libor HORT<sup>1</sup>

Ing. David JANÍK, Ph.D.<sup>1</sup>

Ing. Miloš KNÍŽEK, Ph.D.<sup>2</sup>

Ing. Jan LIŠKA<sup>2</sup>

Ing. Roman MODLINGER, Ph.D.<sup>2</sup>

Ing. Pavel ŠAMONIL, Ph.D.<sup>1</sup>

Ing. Martin VALTERA, Ph.D.<sup>1</sup>

doc. Dr. Ing. Tomáš VRŠKA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., odbor ekologie lesa

<sup>2</sup> Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., lesní ochranná služba

## Obsah

<b>1. Žofínský prales – dřevinná skladba jádrového území pralesa a okolních porostů</b>	
komentář k mapě.....	3
mapa.....	5
<b>2. Žofínský prales – evidované poškození způsobené větrem a lýkožroutem smrkovým v okolních porostech (2006–2011)</b>	
komentář k mapě.....	6
mapa.....	8
<b>3. Žofínský prales – lokalizace větrné disturbance a šíření lýkožrouta smrkového v jádrovém území pralesa (2008–2011)</b>	
komentář k mapě.....	9
mapa.....	11

## 1. Žofínský prales - dřevinná skladba jádrového území pralesa a okolních porostů

Adam D., Hort L., Janík D., Knížek M., Liška J., Modlinger R., Šamonil P., Vrška T., Valtera M.

### Potenciální přirozená vegetace

Potenciální přirozená vegetace zájmového území byla pravděpodobně ve své převážné většině tvořena zapojenými lesními fytoocenózami, na vodou silně ovlivněných stanovištích v terénních depresích a svahových „kapsách“, doplňovaných mozaikou rozvolněných porostů a plošně omezeného bezlesí (centrální partie pramenišť a mokřin). Svěbytnou složku lesní vegetace představovaly břehové porosty kolem vodotečí, zejména podél Tisového potoka. Na minerálních půdách se jednalo o lesní porosty s převládajícím zastoupením listnatých dřevin, především pak buku (květnaté bučiny typu *Dentario enneaphylli-Fagetum*), na stanovištích podmáčených se významně uplatňoval smrk (podmáčené smrčiny typu *Mastigobryo-Piceetum*).

### Současný stav porostů

V jádrovém území Žofínského pralesa převažují na vodou neovlivněných stanovištích přirozené porosty květnatých a acidofilních bučin, na vodou ovlivněných stanovištích pak podmáčené smrčiny, na některých místech (na hlubším substrátu) přecházející až k typu smrčin rašelinných. V severní středové části pralesa se pak diagonálně táhne diferencovaný smrkový pás neautochtonního původu (z období kolem roku 1810), v současnosti silně zasažený odumíráním stromů po napadení kůrovci v letech 2008-2010 a většinou nahrazený výškově diferencovaným patrem buku. V lemové části rezervace se nacházejí partie kulturních smrčin různého stáří, včetně přehoustlých tyčkovin a tyčovin (především v severní polovině území). Lze uvést, že následkem nedávného větrného a kůrovcového narušení bylo z porostní struktury pralesa odstraněno cca 40 % starších jedinců smrku (v objemovém měřítku se jednalo o cca 7,5 tis. m<sup>3</sup>, přičemž zhruba 4,5 tis. m<sup>3</sup> reprezentoval polom a 3 tis. m<sup>3</sup> kůrovcové napadení). Na celém území rezervace včetně disturbovaných ploch se silně zmlazuje resp. expanduje buk, který konkurenčně potlačuje ostatní dřevinnou složku, s výjimkou smrku na vodou nejvíce ovlivněných stanovištích, nevhodných pro růst buku. Dříve významně zastoupená jedle je na celkovém ústupu, staré vzrostlé stromy horní etáže postupně z porostní struktury mizí (v důsledku abiotického poškození - vývrátů a zlomů), nová etáž až na výjimky vytvořena není, především v souvislosti s dlouhodobým tlakem spárkaté zvěře v minulosti (ani v přítomné době není vliv zvěře zanedbatelný, i přes oplocení pralesa do něj zvěř proniká a spásá přednostně právě sporadické jedlové zmlazení).

Stav lesních porostů v okolí rezervace je diferencovaný. V jihozápadním sektoru prales navazuje na úbočí Stříbrného vrchu s maturními bučinami (území chráněno v rámci PP Pivonické skály), v západním sektoru jsou čteněji zastoupeny víceetážové smíšené porosty s dominancí smrku či buku. V ostatních směrech převládají v okolí pralesa kulturní smrčiny různého charakteru, často věkově i prostorově málo rozrůzněné.

### Úprava dřevinné skladby v okolí jádrového území pralesa

Z připojeného mapového podkladu a popisu současného stavu je zřejmé, že porosty v okolí Žofínského pralesa (a to včetně stávajícího ochranného pásma v podobě převážně 50 m širokého pásu kolem hranic NPR) jsou z pohledu plnění funkcí „nárazníkového území“ mezi hospodářskými lesy a samovolně se vyvíjejícími porosty ve vlastní rezervaci v nežádoucím stavu. Zejména to pak platí pro severní polovinu území, kde převážně smrková část rezervace navazuje na hospodářské smrčiny v jejím okolí. Je proto potřebné lesnickými zásahy co nejrychleji (i za cenu nestandardních opatření pomocí výjimek z platné legislativy) upravit druhovou a prostorovou skladbu porostů, s cílem

maximálního zvýšení podílu buku a dalších dřevin na všech dílčích lokalitách, kde to stanovištní podmínky dovolují. Z hlediska vzájemného ovlivnění obou částí území prostřednictvím hlavních rizik ochrany lesa (povětrnostní a kůrovcové disturbance), by přitom měla šířka tohoto přechodného územní činit alespoň 500 m, což je optimální vzdálenost, na níž se shoduje většina relevantní odborné literatury. Jen tak se do budoucna zajistí vzájemně účinné odstínění odlišných managementů, tedy procesy na území se samovolným vývojem lesních porostů a zásahy na území hospodářských lesů (a případné vzniklé kolize nebude potřebné řešit nekoncepčními a nežádoucími mimořádnými opatřeními).

#### Rizika ochrany lesa

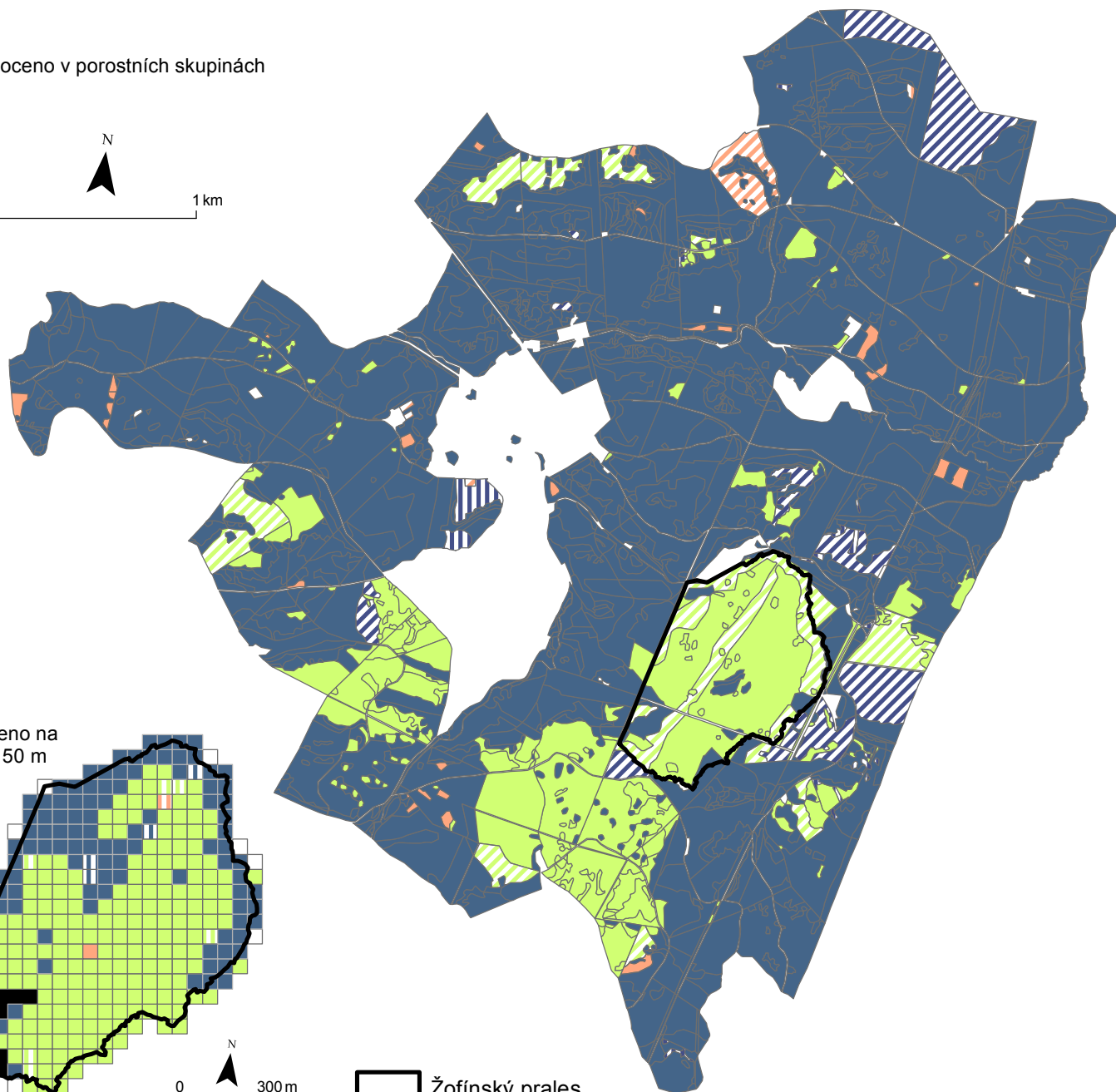
Silné poškození lesních porostů zájmové oblasti v minulých letech polomy a podkorním hmyzem (rozsahem mimořádné i v nadregionálním měřítku, zejména pak u smrku), narušilo statickou stabilitu postižených částí a významně snížilo jejich odolnostní potenciál. Vzhledem ke skutečnosti, že v celé oblasti obklopující Žofínský prales nadále převažují starší smrkové porosty, je potřebné počítat s tím, že podobná situace se může zanedlouho opakovat (klimatické modely navíc předvídají narůstání incidence extrémních povětrnostních jevů). Vzhledem k charakteru vlastního pralesa, kde došlo na exponovaných místech k zániku značné části věkově i jinak predisponovaných smrkových skupin (citlivých k disturbanci), bude však pravděpodobně silněji vázána na okolní porosty a riziko ohrožení jádrového území pralesa tedy poklesne. Z dlouhodobého hlediska však představuje největší nežádoucí faktor tlak spárkaté zvěře, který může v široce vymezeném ochranném pásmu eliminovat spontánní i cílené změny ve struktuře lesních porostů směrem k vyšší druhové i prostorové diverzitě stromové složky.



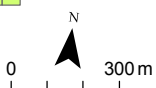
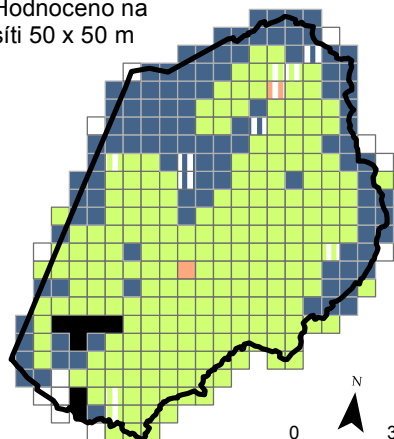
Obr. 1 Orkánem plošně nejvíce zasažená část na jihozápadním okraji pralesa, původně smíšený porost smrku s bukem

# 1. Žofínský prales - dřevinná skladba jádrového území pralesa a okolních porostů

Hodnoceno v porostních skupinách



Hodnoceno na síti 50 x 50 m



Žofínský prales








## Dřevinná skladba v hodnocené územní jednotce

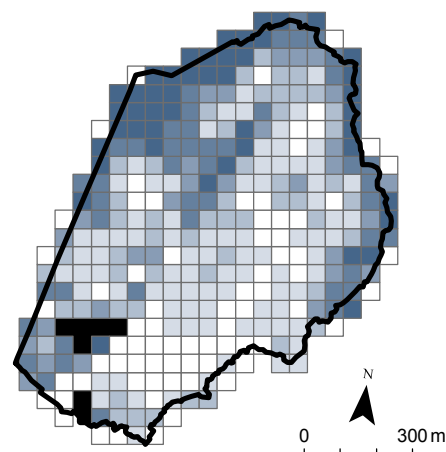
-  dominance smrku
-  dominance buku
-  dominance jiné dřeviny
-  směs s mírnou převahou smrku
-  směs s mírnou převahou buku
-  směs s mírnou převahou jiné dřeviny
-  mezietážová směs s převahou smrku
-  mezietážová směs s převahou buku
-  mezietážová směs s převahou jiné dřeviny
-  bezlesí
-  nehodnocené území

Hodnoceno na síti 50 x 50 m

Žofínský prales

## Podíl smrku [%] na celkovém objemu stojících kmenů

-  bez podílu
-  0,1 - 20,0
-  20,1 - 40,0
-  40,1 - 60,0
-  60,1 - 80,0
-  80,1 - 100,0
-  nehodnocené území



## 2. Žofínský prales – evidované poškození větrem a lýkožroutem smrkovým v okolních porostech (2006–2011)

Adam D., Hort L., Janík D., Knížek M., Liška J., Modlinger R., Šamonil P., Vrška T., Valtera M.

### Výchozí stav (2005–2006)

Podklady lesní hospodářské evidence a výsledky terénních pozorování dokládají, že výchozí stav před vznikem větrné disturbance byl v celé zájmové oblasti Žofínského pralesa (na území o rozloze cca 2 000 ha) do značné míry příznivý. Evidované objemy živelných a kůrovcových nahodilých těžeb byly v letech 2005 a 2006 nízké (vítr 1,6 tis. m<sup>3</sup>; kůrovec 0,4 tis. m<sup>3</sup>), byť u kůrovcových těžeb došlo k meziročnímu nárůstu z 0,1 tis. m<sup>3</sup> na 0,3 tis. m<sup>3</sup> (stále však v roce 2006 nominálně trval základní stav, tedy objem kůrovcového dříví nepřekročil hodnotu 0,2 m<sup>3</sup>/ha, jak stanovuje vyhláška o ochraně lesa č. 101/1996 Sb., resp. 236/2000 Sb., v platném znění). Tento z pohledu výskytu lýkožroutů příznivý stav se odrážel i v intenzitě použitých obranných opatření, kdy v roce 2005 bylo instalováno cca 0,1 tis. m<sup>3</sup> lapáků a v roce 2006 cca 0,2 tis. m<sup>3</sup> lapáků.

### Vývoj během disturbanční fáze (2007–2011)

Před vznikem lednové disturbance Kyrill v roce 2007 a březnové Emmy v roce 2008, které společně na sledovaném území o velikosti cca 2 000 ha způsobily polomy ve výši kolem 79 tis. m<sup>3</sup>, byla populační hustota lýkožroutů v tzv. základním stavu. V roce 2007, po lednových větrných polomech ve výši cca 70 tis. m<sup>3</sup>, došlo k postupnému nárůstu početnosti lýkožrouta smrkového, který se v tomto roce dominantně rozmnožil na polomové hmotě a následujícím roce 2008 již bylo registrováno také významnější napadení stojících stromů (0,7 tis. m<sup>3</sup>). V roce 2009 byl zaznamenán eruptivní nárůst objemu napadených stojících stromů, a to ve výši cca 9,5 tis. m<sup>3</sup> (polomová hmota byla s výjimkou jádrového území rezervace již zpracována a další v tomto roce významněji nepřibyla). V roce 2010 pak došlo k prudkému zlomu gradace (evidováno 1,6 tis. m<sup>3</sup> stojícího kůrovcového dříví, instalováno 7,1 tis. m<sup>3</sup> lapáků). V roce 2011 gradace zanikla (evidováno zanedbatelných cca 0,01 tis. m<sup>3</sup> stojícího kůrovcového dříví, instalováno 2,9 tis. m<sup>3</sup> lapáků). V následujících letech 2012 a 2013 již v celé oblasti panoval základní stav. Zlom v roce 2010 nastal především prostřednictvím chodu povětrnostních vlivů (deštivého počasí během vývoje kůrovce, hlavně při rojení) a také v důsledku vysoké intenzity prováděných obranných opatření (množství instalovaných lapáků v tomto roce odpovídalo čtyřnásobku objemu stojícího kůrovcového dříví). Z hlediska druhového zastoupení kůrovců lze uvést, že zcela dominantní roli sehrál během celého disturbančního období zmiňovaný lýkožrout smrkový (*Ips typographus*).

Grafické znázornění lesní hospodářské evidence, patrné na připojených mapách, dokumentuje výše popsaný vývoj. Z mapek je zřejmé, že distribuce výskytu polomů zcela nekoresponduje s výskytem evidovaného kůrovcového dříví, resp. kůrovcových těžeb, na rozdíl od instalovaných obranných opatření (lapáků), jež většinou zcela kopírují výskyt kůrovcových těžeb. Grafická evidence také v případě žofínské rezervace nepůsobí jednoznačně ve smyslu možného ovlivnění okolních porostů brouky, pocházejícími z území jádrové „bezzásahové zóny“, neboť evidované kůrovcové dříví je rozmístěno ve vazbě na vzniklé místní polomy pouze částečně (nejméně se to projevuje v severní části zájmového území, které bylo naopak nejvíce zasažené polomy). Poměrně úzký východní kvadrant území, nalézající se mezi hranicí rezervace a státní hranicí, je navíc silně ovlivněn poměry na rakouské straně, kde vznikly rozsáhlé polomy a značně se zde následně rozmnožil kůrovec. V samotném blízkém okolí jádrového území (do 500 m od hranic) nedošlo sice dle výsledků grafické evidence v letech 2008 až 2010 na větší části obvodu k výraznému výskytu stojících napadených stromů, existence tří dílčích lokalit s vyšším výskytem však prokazují i opačný trend. V případě největší lokality (situované jihovýchodně od rezervace), však zdroj napadení jednoznačně nepocházel především z území rezervace, ale z přilehlé oblasti na rakouské straně hranice. Oba zbylé směry (sever a jihozápad), ale představují zřetelný případ, kdy napadení zcela evidentně přesáhlo ze zaplacené části do bezprostředně navazujících pro kůrovce atraktivních smrkových porostů. Celkově

však došlo k významně vyšší intenzitě napadení jádrové zóny, kde byl zaznamenán zhruba dvojnásobný objem stojícího kůrovcového dříví na hektar plochy ve srovnání s okolními porosty.

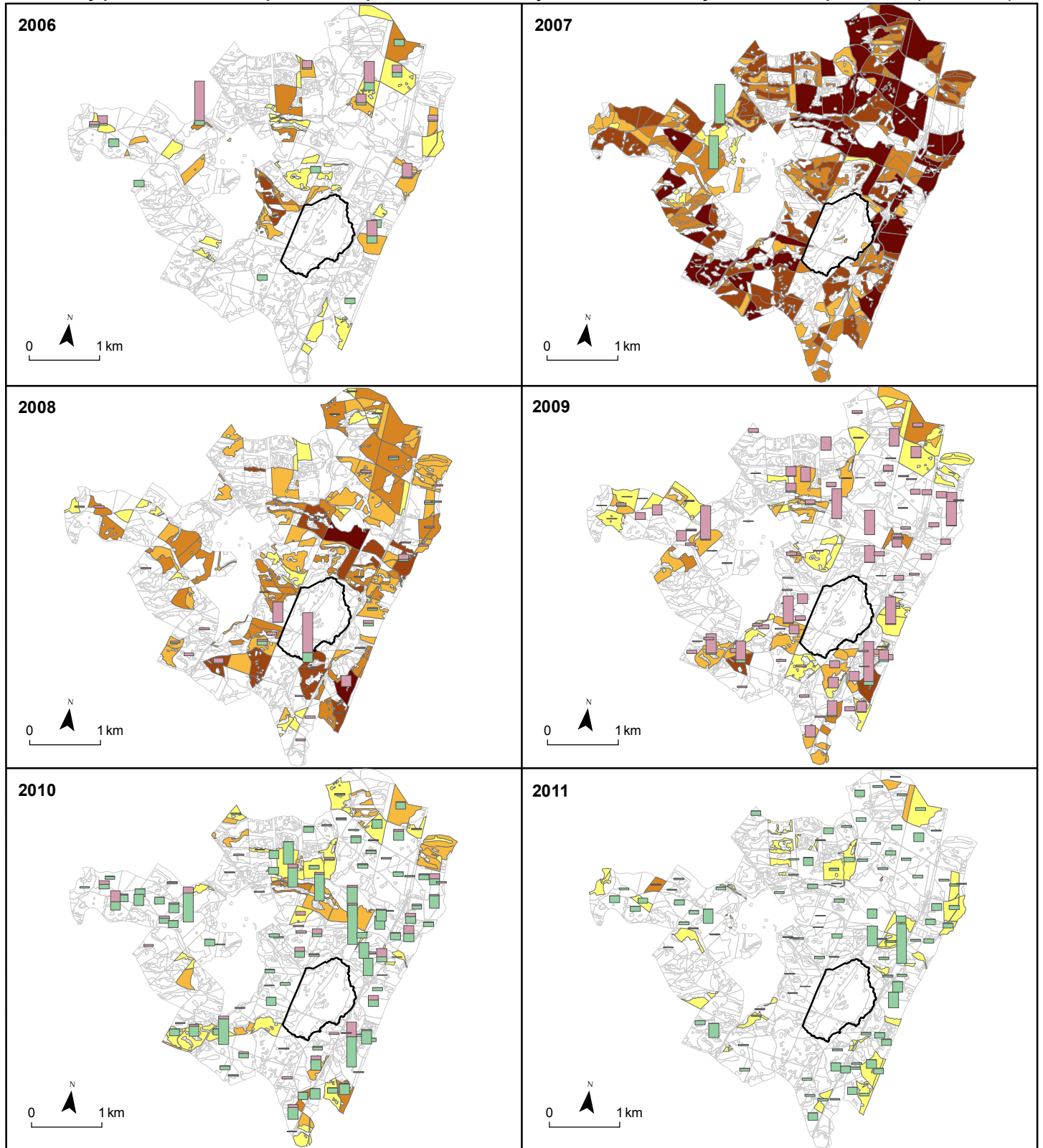
#### Závěrečné hodnocení

Závěrem lze uvést, že analýza dat lesní hospodářské evidence prokazuje, že před vznikem rozsáhlých větrných disturbancí v letech 2007 a 2008 panoval v širší oblasti Žofínského pralesa nízký stav výskytu kůrovců na smrku (lýkožrouta smrkového). V důsledku vzniku rozsáhlých polomů došlo k rychlému nárůstu populace brouka, přičemž jeho gradace vyvrcholila v roce 2009 (tedy ve druhém, resp. třetím roce od vzniku polomů). Klimatické vlivy společně s masivním uplatněním přímých i nepřímých obranných opatření způsobily zánik gradace v roce 2011 (v tomto roce bylo navíc aplikováno mnohonásobné množství lapáků vzhledem k evidovanému objemu stojícího kůrovcového dříví). Výsledná bilance větrné polomové hmoty a kůrovcových stromů představuje v zásahové části zájmového území poměr cca 7:1, v jádrové zóně pak poměr cca 2:1.



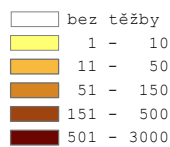
Obr. 2 Kůrovcové ohnisko na východním okraji pralesa

## 2. Žofínský prales – evidované poškození způsobené větrem a lýkožroutem smrkovým v okolních porostech (2006–2011)



### Objem nahodilé těžby větrem

Objem dříví [m<sup>3</sup>]



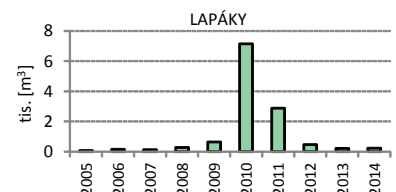
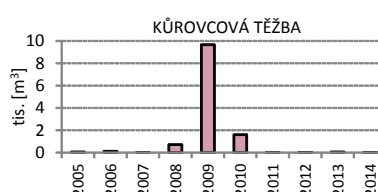
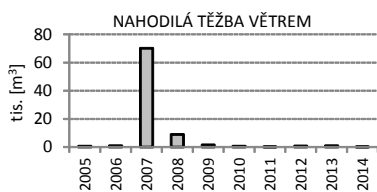
Žofínský prales

Hodnoceno v porostních skupinách

### Objem zpracovaného kůrovcového dříví

Výška segmentu kartodiagramu:  
1 mm = 5,1 m<sup>3</sup> dříví  
vytěženého v hodnoceném roce

- napadené strojící stromy
- polomové dříví napadené druhotně
- lapáky





### 3. Žofínský prales – lokalizace větrné disturbance a šíření lýkožrouta smrkového na území pralesa (2007–2011)

Adam D., Hort L., Janík D., Knížek M., Liška J., Modlinger R., Šamonil P., Vrška T., Valtera M.

#### Výchozí situace

V lednu roku 2007 bylo jádrové území Národní přírodní rezervace Žofínský prales zasaženo větrnou disturbancí velkého rozsahu (Kyrill), která způsobila ve smrkových a smíšených porostech četné polomy na široké škále intenzity (od jednotlivých vývratů či zlomů až po rozsáhlá a plošná vývratiště, lokalizovaná převážně na vodou ovlivněných stanovištích v západní polovině území). V následujícím roce 2008 bylo území rezervace poškozeno také vichřicí Emma, avšak v nesrovnatelně menším rozsahu. Na rozloze celého zájmového území (cca 74,1 ha) bylo v úhrnu větrem poškozeno kolem 4,5 tis. m<sup>3</sup> dřevní hmoty smrku, a to z více než 95 % v roce 2007. Prostorová distribuce smrkové polomové hmoty je patrná z připojené doplňkové mapky, zobrazující hustotu ležících kmenů na ploškách 10x10 m. Z hlediska výchozího stavu populační hustoty lýkožrouta smrkového lze konstatovat, že byl celkově nízký, blízký latenci (v pralese nebyly v roce 2006 zaznamenány stojící napadené stromy, podobně jako v okolních navazujících porostech). Jiné druhy agresivních kůrovcovitých se na smrku v Žofínském pralese ve větším měřítku samostatně neuplatnily (ani v počáteční fázi disturbance, ani později během šíření napadení stojících stromů).

#### Šíření lýkožrouta smrkového v letech 2008–2011

V roce vzniku větrné disturbance Kyrill (2007) se populace lýkožrouta smrkového koncentrovala a rozrůstala pouze na polomové hmotě, stojící napadené stromy nebyly zaznamenány. V následujícím roce 2008 již značná část polomové hmoty atraktivní nebyla, především pak v místech rozsáhlých plošných vývratů na vodou ovlivněných stanovištích ve střední a jihozápadní části území, které byly vystaveny intenzivnímu působení slunečního záření. V těchto místech došlo v roce 2008 k masivnímu napadení stojících stromů, především na jižních a západních kvadrantech okolí, kde se také nalézalo nejvíce smrkové biomasy (celkem evidováno 38 % z celkového počtu napadených stromů). V následujícím roce 2009 se napadení stojících stromů rozšířilo do dalších částí pralesa s výskytem maturních smrkových skupin a dosáhlo svého vrcholu, přičemž v některých dílčích lokalitách byla dvouletým impaktem lýkožroutem usmrcena většina přítomných úroňových smrků (evidováno 50 % z celkového počtu napadených stromů). V následujícím roce 2010 se počet lýkožroutem usmrcených stromů prudce snížil (na cca ¼ stavu předchozího roku) a omezila se také jejich prostorová distribuce (evidováno 12 % z celkového počtu napadených stromů). V roce 2011 přemnožení lýkožrouta prakticky zaniklo (zaznamenán byl pouze jediný napadený strom).

#### Celkové zhodnocení

Během přemnožení lýkožrouta smrkového v letech 2008-2010, souvisejícího s větrnou disturbancí z let 2007 a 2008, bylo v zájmovém území Žofínského pralesa celkem lýkožroutem napadeno a usmrceno kolem 1 050 ks stojících smrků o výčetním průměru větším než 20 cm. Tento počet reprezentoval přibližně 25 % celkového množství smrkových kmenů dané kategorie, nalézajících se na území pralesa. V objemovém měřítku se jednalo o cca 3 tis. m<sup>3</sup> smrkové hmoty. Vzhledem ke skutečnosti, že objem větrné disturbance činil cca 4,5 tis. m<sup>3</sup>, byly lýkožroutem následně napadeny cca 1/2 objemu polomové hmoty.

Z hlediska výsledné distribuce stojících stromů napadených lýkožroutem lze uvést, že lokalizace, rozsah a směry šíření jsou dobře vysvětlitelné vzájemným působením parametrů disponibilního objemu polomové hmoty, přítomnosti vhodného potravního substrátu a migračních bariér v podobě příslušných skupin (etází) bukové složky pralesa. Ohniska napadených stromů vykazovala těsnou souvislost s polomovými „zdroji“ a vzdálenost mezi nimi prakticky nepřekračovala 100-200 m.

Zánik gradace během roku 2010 lze přičíst na vrub vzájemnému působení několika faktorů, z nichž nejdůležitější je vysoký odpor prostředí přirozeného smíšeného lesa a průběh meteorologických faktorů (ve vegetační sezóně 2010 bylo mimořádně deštivo, zejména v klíčových měsících V.–IX., kdy byly srážkové úhrny vysoce nadnormální).



Obr. 3 Plošně nejrozsáhlejší kůrovcové ohnisko v podmáčené severozápadní části pralesa

### 3. Žofínský prales – lokalizace větrné disturbance a šíření lýkožrouta smrkového v jádrovém území pralesa (2008–2011)

