

## Vliv zhoršeného zdravotního stavu smrkového porostu v důsledku globálních klimatických změn na reálný efekt celospolečenských funkcí lesa

Jiří Schneider  
Alice Melicharová  
Petr Kupec  
Jitka Fialová  
Ilja Vyskot

### Abstrakt

Impakt globálních změn klimatu na celospolečenské funkce lesů je zřejmý a děje se prostřednictvím široké škály ekosystémových charakteristik. Patrný je vliv jak na úrovni potenciálních schopností lesních porostů prostřednictvím funkčně determinačních kritérií, tak na jejich aktuální funkční účinnost modifikací zdravotního stavu. Vzhledem k vyššímu plošnému zastoupení smrkových porostů než odpovídá přirozeným podmínkám v České republice, má otázka reakce těchto lesních ekosystémů na případné klimatické změny zásadní význam. A to i v případě, že se jedná o stanovištně původní společenstvo. Modelový průběh zhoršování zdravotního stavu smrkového porostu je prezentován na příkladu porostního typu C1 – smrková monokultura v podmínkách souboru lesních typů 7S – svěží buková smrčina, zařazeného do hospodářského souboru 75 – hospodářství živných stanovišť horských poloh.

### Klíčová slova

globální změny klimatu, smrkové porosty, funkce lesů, zdravotní stav lesních porostů

### Úvod

V případě globálních klimatických změn, jejichž predikovanou součástí je zvýšení průměrné roční teploty, redistribuce srážek či zvýšení četnosti klimatických extrémů dochází ke změnám ekotopových charakteristik veškerých ekosystémů, vč. lesních. Impakt globálních změn klimatu na celospolečenské funkce lesů je zřejmý a děje se prostřednictvím široké škály ekosystémových charakteristik. Patrný je vliv jak na úrovni potenciálních schopností lesních porostů prostřednictvím funkčně determinačních kritérií, tak na jejich aktuální funkční účinnost modifikací zdravotního stavu. Vzhledem k vyššímu plošnému zastoupení smrkových porostů než odpovídá přirozeným podmínkám v České republice, má otázka reakce těchto lesních ekosystémů na případné klimatické změny zásadní význam. A to i v případě, že se jedná o stanovištně původní společenstvo.

### Metodika

Komplexní charakteristiku celospolečenských funkcí lesů prostřednictvím biotických a topických charakteristik lesních ekosystémů řeší metoda „Kvantifikace a kvantitativní hodnocení celospolečenských funkcí lesů

ČR“ (dále jen „Metodika“), vyvinutá týmem pracovníků LDF MZLU v Brně pod vedením Prof. Ing. Ilji Vyskota, CSc. Ucelený postup stanovení reálných potenciálů (RPfl) a reálných efektů (REfl) je podrobně uveden v literatuře (Vyskot a kol, 2003). Modelový průběh zhoršování zdravotního stavu smrkového porostu je prezentován na příkladu porostního typu C1 – smrková monokultura v podmínkách souboru lesních typů 7S – svěží buková smrčina, zařazeného do hospodářského souboru 75 – hospodářství živných stanovišť horských poloh. Pro stanovení modelového průběhu bylo využito definic pásem poškození imisemi, jak jsou ošetřeny vyhláškou č. 78/1996 Sb., o stanovení pásem ohrožení lesů pod vlivem imisí. Pásmem ohrožení se podle §1 rozumí území s obdobnou dynamikou zhoršování zdravotního stavu lesních porostů, charakterizované stupněm poškození těchto porostů. Stupeň poškození lesního porostu je určen podílem středně a silně poškozených stromů z celkového počtu stromů v lesním porostu. Podle dynamiky zhoršování zdravotního stavu se do pásma ohrožení A zařazují lesní pozemky s porosty, kde poškození dospělého smrkového porostu se zvýší průměrně o 1

stupeň během pěti let. Do pásma ohrožení C se zařazují lesní pozemky s porosty, kde poškození dospělého smrkového porostu se zvýší průměrně o 1 stupeň během 11 - 15 let.

### Výsledky

V případě dynamiky zhoršování zdravotního stavu odpovídající pásma ohrožení A dojde k úplnému odumření porostu za 30 let. V důsledku toho dojde ke snížení aktuálních funkčních účinků (reálného efektu funkcí lesů  $RE_{fl}$ ) u funkce bioprodukční na 47 %

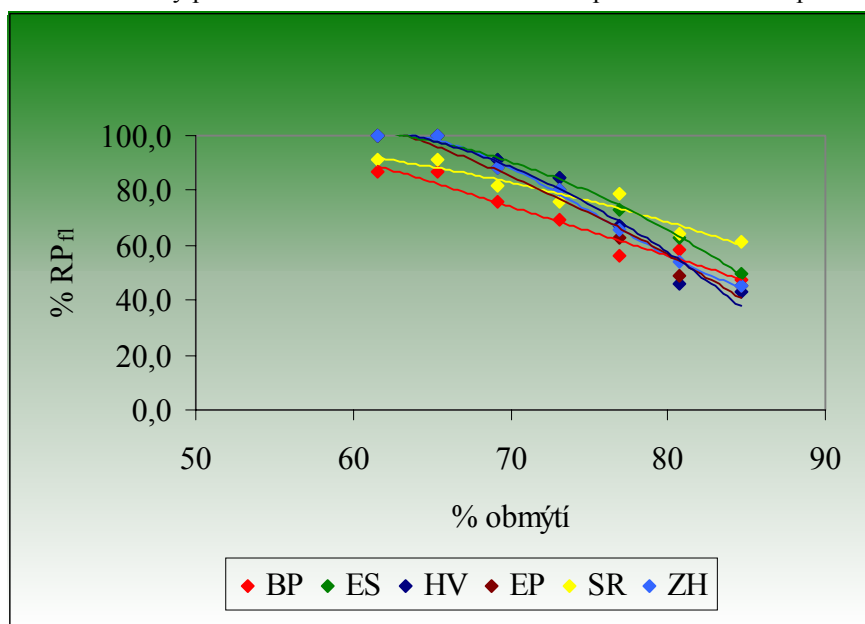
potenciálních funkčních schopností (reálného potenciálu funkcí lesů  $RP_{fl}$ ), u funkce ekostabilizační na 50 %  $RP_{fl}$ . Nejvýraznější pokles je u funkce hydricko-vodohospodářské – 43 %  $RP_{fl}$ , nejméně dotčenou je naopak funkce sociálně-rekreační, kdy aktuální funkční účinky zůstávají na 65 % potenciálních schopností smrkového porostu na daném stanovišti. U funkcí edafické-půdoochranné a zdravotně-hygienické je shodný pokles na 45 %  $RP_{fl}$ . Souhrnné údaje jsou uvedeny v tab. 1 a graficky znázorněny grafem 1.

Tab.1 Modelový vývoj snižování reálného efektu dospělého smrkového porostu v pásma ohrožení A

Pásma ohrožení imi-semi				A		SLT		7S		Obmýtí:		130			
Polesí: -----		Modelový průběh				RPfl:		4	3	3	4	3	5		
Kriteria				Reálné efekty (v %)						Reálné efekty (redukovaný potenciál)					
Věk	zakm.	zdravotní stav	% obmýtí	BP	ES	HV	EP	SR	ZH	BP	ES	HV	EP	SR	ZH
80	10	0	62	86,5	100	100	100,0	91	100	3,5	3,0	3,0	4,0	2,7	5,0
85	10	0/I	65	86,5	100	100	100,0	91	100	3,5	3,0	3,0	4,0	2,7	5,0
90	10	I	69	76	91	91	88	82	88	3,0	2,7	2,7	3,5	2,5	4,4
95	10	II	73	69	85	85	80	76	80	2,8	2,6	2,6	3,2	2,3	4,0
100	8	IIIa	77	56	73	67	63	79	66	2,2	2,2	2,0	2,5	2,4	3,3
105	6	IIIb	81	58	63	46	49	64	54	2,3	1,9	1,4	2,0	1,9	2,7
110	4	IV	85	47	50	43	45	61	45	1,9	1,5	1,3	1,8	1,8	2,3

Zdravotní stav porostu: 0 – porost zdravý, 0/I – porost s prvními symptomy poškození, I – slabě poškozený, II – středně poškozený, IIIa – silně poškozený, IIIb – velmi silně poškozený, IV – odumírající nebo odumřelý  
 Funkce lesa: BP = bioprodukční, ES = ekologicko-stabilizační, HV = hydricko-vodohospodářská, EP = edafická půdoochranná, SR = sociálně-rekreační, ZH = zdravotně-hygienická

Graf 1 Modelový průběh snižování reálného efektu dospělého smrkového porostu v pásma ohrožení A



Pro srovnání dynamiky zhoršování zdravotního stavu v pásnu A bylo použito pásmo ohrožení C. Sledována byla změna aktuálních funkčních účinků za dobu 30 let, během níž odumírají lesní porosty v pásnu ohrožení A. Za tuto dobu se zdravotní stav lesního porostu v pásnu ohrožení C zhorší na stupeň 0/I -

porost s prvními symptomy poškození, příp. na I – porost slabě poškozený. Z tabulky 2, uvádějící hodnoty aktuálních funkčních účinků je zřejmé, že mírně zhoršený zdravotní stav nemá na reálný efekt funkcí lesů výrazný vliv a u žádné z funkcí nedošlo k poklesu pod 90 % potenciálních schopností porostů.

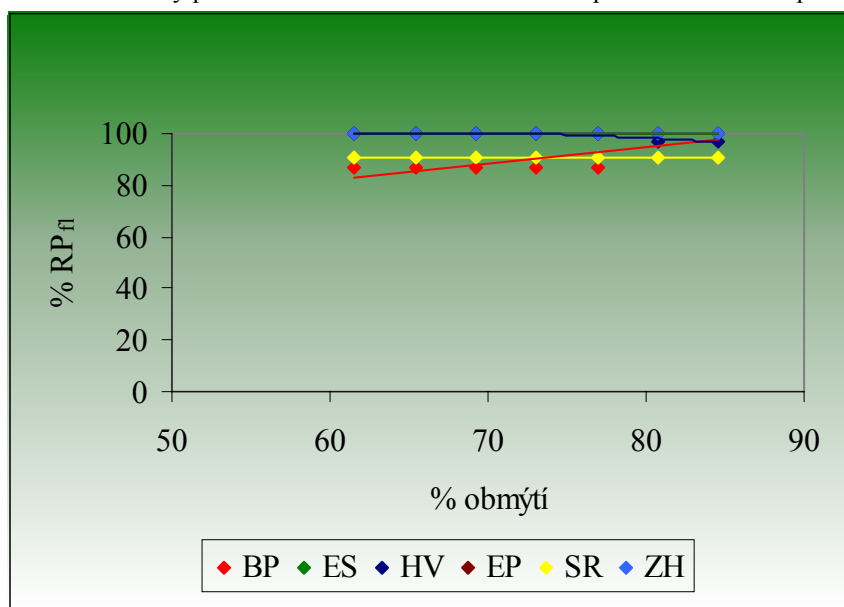
Tab.2 Modelový vývoj snižování reálného efektu dospělého smrkového porostu v pásnu ohrožení C

Pásmo ohrožení imi-semi		C		SLT		7S		Obmýtí:		130					
Polesí: -----	Modelový průběh					RPfl:	4	3	3	4	3	5			
Kriteria				Reálné efekty (v %)						Reálné efekty (redukovaný potenciál)					
Věk	zakm.	zdravotní stav	% obmýtí	BP	ES	HV	EP	SR	ZH	BP	ES	HV	EP	SR	ZH
80	10	0	62	86,5	100	100	100	91	100	3,5	3,0	3,0	4,0	2,7	5,0
85	10	0	65	86,5	100	100	100	91	100	3,5	3,0	3,0	4,0	2,7	5,0
90	10	0	69	86,5	100	100	100	91	100	3,5	3,0	3,0	4,0	2,7	5,0
95	10	0	73	86,5	100	100	100	91	100	3,5	3,0	3,0	4,0	2,7	5,0
100	10	0/I	77	86,5	100	100	100	91	100	3,5	3,0	3,0	4,0	2,7	5,0
105	10	0/I	81	100	100	97	100	91	100	4,0	3,0	2,9	4,0	2,7	5,0
110	10	0/I	85	100	100	97	100	91	100	4,0	3,0	2,9	4,0	2,7	5,0

Zdravotní stav porostu: 0 – porost zdravý, 0/I – porost s prvními symptomy poškození

Funkce lesa: BP = bioprodukční, ES = ekologicko-stabilizační, HV = hydricko-vodohospodářská, EP = edafická půdoochranná, SR = sociálně-rekreační, ZH = zdravotně-hygienická

Graf 2 Modelový průběh snižování reálného efektu dospělého smrkového porostu v pásnu ohrožení C



Názorné srovnání mezi vývojem zdravotního stavu porostů v pásmech ohrožení A a C prezentuje tabulka 3 a graf 3. Vyjma funkce soci-

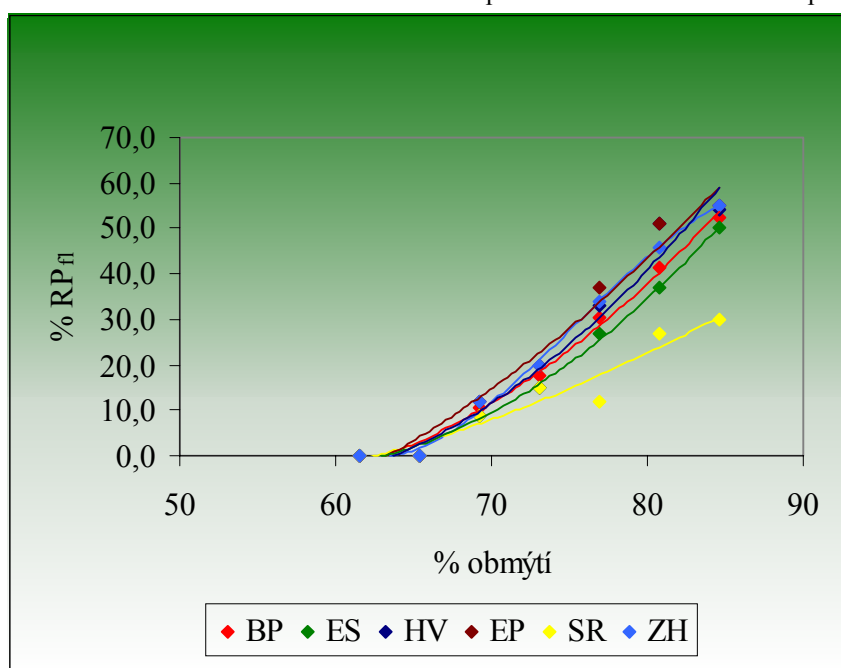
álně-rekreační se u všech ostatních funkcí jedná o pokles více než padesáti procentní.

Tab. 3 Rozdíl v reálném efektu mezi pásmem ohrožení A a C u dospělého smrkového porostu

% ob- mýtí	Rozdíl $RE_{fl} C - RE_{fl} A$ (v %)					
	BP	ES	HV	EP	SR	ZH
62	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
65	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
69	10,5	9,0	9,0	12,0	9,0	12,0
73	17,5	15,0	15,0	20,0	15,0	20,0
77	30,5	27,0	33,0	37,0	12,0	34,0
81	41,5	37,0	51,0	51,0	27,0	46,0
85	52,5	50,0	54,0	55,0	30,0	55,0

Funkce lesa: BP = bioprodukční, ES = ekologicko-stabilizační, HV = hydricko-vodohospodářská, EP = edafická půdoochranná, SR = sociálně-rekreační, ZH = zdravotně-hygienická

Graf 3 Průběh rozdílu v reálném efektu mezi pásmem ohrožení A a C u dospělého smrkového porostu



### Diskuze

Modelový průběh zhoršování zdravotního stavu smrkového porostu je prezentován na příkladu porostního typu C1 – smrková monokultura v podmínkách souboru lesních typů 7S – svěží buková smrčina, zařazeného do hospodářského souboru 75 – hospodářství živných stanovišť horských poloh jako lesního ekosystému smrkového porostního typu s nejvyšším celkovým reálným potenciálem v podmínkách České republiky. Jedná se o smrkové společenstvo na odpovídajícím (přirozeném) stanovišti. Výrazné změny však lze predikovat u zdravotního stavu, kdy je možné očekávat jeho zhoršování u dřevin s nižší adaptabilitou a dřevin stanovištně nevhodných (např. smrk v 2. lvs).

Modelový průběh pro pásma ohrožení A a C byl zvolen jednak z důvodu standardní uti-  
lize běžnou lesohospodářskou praxí a jednak pro svoje jasné vymezení. Pásmo ohrožení D nebylo studováno z pohledu globálních klimatických změn, jelikož se prakticky jedná o aktuální stav lesních porostů bez imisní či v rámci modelu použité klimatické zátěže. Rozdíl v aktuálních funkčních účincích pásem ohrožení A a C dostatečně zřejmě prezentuje predikované snížení funkčních účinků smrkových porostů. Pro stanovení vlivu zhoršeného zdravotního stavu smrkového porostu v důsledku globálních klimatických změn na reálný efekt celospolečenských funkcí lesa lze využít i specificky zaměřené modely globálních klimatických změn, zejména mají-li jasně definovanou predikci dynamiky zhoršování

zdravotního stavu lesních porostů. V případě intenzivnějšího zhoršování zdravotního stavu lesních porostů by došlo i k rychlejšímu snižování jejich reálného efektu  $RE_n$ .

Schneider (Schneider, 2004) uvádí, že se rozdíl mezi různými stupni poškození porostů začíná projevovat u všech funkcí až v polovině doby obmýtí. Do té doby jsou rozdíly malé a konstantní.

Z výše uvedených výsledků vyplývá i fakt, že i odumřelý porost nezanedbatelnou měrou plní všechny funkce. Tímto konstatováním není bagatelizováno zhoršování zdravotního stavu lesních porostů, ale naopak akcentován jejich význam jako nezastupitelného krajinnotvorného činitele.

### **Závěr**

Zatímco v pásmu ohrožení A došlo za 30 let k odumření lesního porostu a poklesu reálného efektu funkcí lesů v průměru na 50 % reálného potenciálu, v pásmu ohrožení C došlo za tuto dobu ke zhoršení zdravotního stavu

o jeden až dva stupně, což na reálný efekt funkcí lesů nemělo výrazný vliv. Celkový rozdíl v reálném efektu funkcí 110-letého smrkového porostu v pásmech ohrožení A a C se pohyboval od 55 % u funkce zdravotně-hygienické po 30 % u funkce sociálně-rekreační. Pro stanovení vlivu zhoršeného zdravotního stavu smrkového porostu v důsledku globálních klimatických změn na reálný efekt celospolečenských funkcí lesa lze využít i specificky zaměřené modely globálních klimatických změn, zejména mají-li jasně definovanou predikci dynamiky zhoršování zdravotního stavu lesních porostů. V případě intenzivnějšího zhoršování zdravotního stavu lesních porostů by došlo i k rychlejšímu snižování jejich reálného efektu  $RE_n$ . Zjištěné výsledky dokazují, že i odumřelý porost nezanedbatelnou měrou plní všechny funkce. Tímto konstatováním není bagatelizováno zhoršování zdravotního stavu lesních porostů, ale naopak akcentován jejich význam jako nezastupitelného krajinnotvorného činitele.

### **Literatura**

- SCHNEIDER, J.: Hodnocení reálných efektů celospolečenských funkcí lesů nížinných poloh na příkladu lesního závodu Židlochovice. Disertační práce. MZLU v Brně. Brno. 2004 146 str.
- SCHNEIDER, J., ŠPAČEK, F., KUPEC, P., VYSKOT, I.: Vliv globálních změn klimatu na celospolečenskou funkci lesů. In sborník mezinár. věd. konference „Zmeny podnebia - Extrémy počasia - Organizmy a ekosystémy“. Viničky, srpen, 2004, 6 s. ISBN 80-8069-402-8.
- VYSKOT, I. et al.: Quantification and Evaluation of Forest Functions on the Example of the Czech Republic, Ministry of Environment of the Czech Republic, Prague, 2003, 218 pp. ISBN 80-7212-265-7

### **Kontakt**

Ing. Jiří Schneider, Ph.D.

Ústav tvorby a ochrany krajiny LDF MZLU v Brně

Zemědělská 3

613 00 Brno

tel., email: +420 545 134 087, jiris@s-atelier.cz