

Vliv globálních změn klimatu na celospolečenské funkce lesů

Global climate changes influence on all-society functions of forests

Schneider Jiří, Špaček Filip, Kupec Petr, Vyskot Ilja.

Lesnická a dřevařská fakulta Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně

Abstract

In the event of global climatic changes, whose predicate part of is increasing average annual temperatures, redistribution rainfalls or increasing percent occurrence climatic extreme happen to changes ekotopic characteristics all ecosystems, incl. forests. Transformation of ability of forests to produce all-society functions is depending on this. Prime analysis of these changes is assesment modifiability forest ecosystem functional parameters by means of climatic changes. A present results of forest science and research and forest management planing practice show as most optimal conception based on a Method Vyskot et al (1996-2000) „Quantification and quantitative evaluation of functions of forests as a basis for their evaluation“.

Key words: functions of forests, global climate changes

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. V závislosti na tom se transformují i dispozice lesních porostů plnit celospolečenské funkce lesů. Primární analýzou těchto změn je stanovení modifikovatelnosti funkčních parametrů lesních ekosystémů prostřednictvím klimatických změn.

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 ($RP_{\bar{n}}$) a reálných efektů ($RE_{\bar{n}}$) je podrobně uveden v literatuře (Vyskot a kol, 2003).

Metodika konstatuje, že vliv lesního porostu na životní prostředí je reprezentován jeho celospolečenskými funkcemi - bioprodukční, ekostabilizační, hydricko-vodohospodářskou, edafickou-půdoochrannou, sociálně-rekreační a zdravotně-hygienickou. Ekosystémová kvantifikace funkcí znamená, že hodnocení není ovlivněno a zatíženo společenskými limity (kategorizací lesů, vlastnickými vztahy, vybaveností lesů a pod.). Postup hodnocení je realizován v následujících hladinách :

Reálný potenciál funkcí lesů - kvantifikované funkční schopnosti lesů (hodnoty produkovaných funkcí) v optimálně možných ekosystémových podmínkách

Reálný aktuální efekt funkcí lesů - aktuální, kvantifikované funkční účinky lesů (hodnoty produkovaných funkcí) v aktuálních ekosystémových podmínkách.

Potřeby společnosti často vyžadují specifické užití lesů limitované nikoliv jejich ekosystémovými účinky, ale výhradně společenskou naléhavostí.

Aktuální společenský efekt funkcí lesů - aktuální nadstavbový, společensky preferovaný funkční účinek vymezený „uzančným“ ukazatelem váhy aktuálního společenského zájmu (FAZ) (Vyskot a kol, 2003).

Reálný potenciál funkcí lesů je stanoven na základě hodnot determinačních kritérií funkcí. Ty jsou tvořeny ekosystémovými funkčními parametry prvků a segmentů ekosystému, nebo jejich interaktovanými či aditivními agregacemi. Přehled sledovaných „funkčních“ datových parametrů :

a) **parametry klimatické** (ekotop)

(prům. roční teplota, prům. teplota ve vegetačním období, prům. roční maximální teplota, prům. suma prům. denních teplot, prům. roční úhrn srážek, prům. úhrn srážek za vegetační období, prům. počet srážkových dnů se srážkami 0,1 mm+, prům. počet dnů se sněhem, prům. potenciální evapotranspirace, prům. počet tropických dnů, prům. počet letních dnů, prům. počet ledových dnů, prům. délka vegetačního období, prům. délka slunečního svitu, prům. počet dnů fyziologické teploty). Tab č. 2 v závěru článku uvádí hodnotovou klasifikaci klimatických parametrů.

b) **parametry hydrologické** (ekotop)

(prům. roční úhrn srážek, prům. roční úhrn horizontálních srážek, potenciální vsak, potenciální odtok, prům. úhrn intercepce, prům. hodnota evapotranspirace, propustnost půdy)

c) **terenní kritéria** (ekotop)

(koeficient přístupnosti terénu, nadmořská výška-energie reliéfu, koeficient sklonu, únosnost stanoviště, koeficient terénní dostupnosti)

d) **geopedologická kritéria** (ekotop)

(potenciální vsak, propustnost půdy, hloubka půdy, geopedol. koeficient, humusová forma, koeficient sklonu, intenzita humifikace)

e) **biotická kritéria** (biocenóza)

(druhová skladba - diverzita, bonita dřevin, stupeň přirozenosti, geopedologický koeficient, intenzita humifikace, fyziologická biodiverzita dřevin, prachozáchytná účinnost dřevin, diverzita bylinného patra, pokryvnost bylinného patra)

Reálný efekt představuje aktuální funkční účinnost lesního ekosystému. Základem analýzy aktuálních funkčních účinků bylo definování faktorů, rozhodně ovlivňujících dynamiku jednotlivých funkcí. Na základě excerpce širokého spektra vědeckých poznatků a studia vazeb funkčních účinků lesních porostů a jejich struktur byla explikována tři prakticky přístupná- hodnotitelná dominantní kritéria, charakterizující stav porostů, jejich funkční dynamiku a účinnost - věk, zakmenění a zdravotní stav (Vyskot a kol, 2003).

Z výše uvedeného vyplývá, že se globální klimatické změny mohou na funkcích lesů projevit ve třech rovinách - na potenciálních schopnostech prostřednictvím determinačních kritérií, na aktuálním funkčním účinku změnami redukčních kritérií a na aktuálním společenském efektu změnou společenské poptávky.

Výsledky a diskuze

Vliv na potenciální schopnosti lesních porostů

Pro účely této analýzy lze funkční determinační kritéria rozčlenit na kritéria globálními klimatickými změnami ovlivnitelná přímo, nepřímo a neovlivnitelná (viz Tab. č.1). Přímý vliv na změnu všech klimatických parametrů je logický, stejně tak změna parametrů hydrologických, vyplývající z provázanosti oběhu vody s atmosferickými ději. Změny geopedologických parametrů jsou uvažovány především ve středně a dlouhodobém horizontu. Sekundárně pak lze uvažovat i se změnou parametrů zde uvedených jako indiferentní - např. potenciální vsak. Obdobná situace je i u biotických kritérií. Jedinými zcela inertními parametry jsou terénní kritéria.

Tab. č. 1: Modifikovatelnost funkčních parametrů prostřednictvím globálních klimatických změn

<i>parametry klimatické</i> (ekotop)	
Přímý impakt	prům. roční teplota, prům.teplota ve vegetačním období, prům. roční maximální teplota, prům.suma prům. denních teplot, prům.roční úhrn srážek, prům.úhrn srážek za vegetační období, prům.počet srážkových dnů se srážkami 0,1 mm+, prům. počet dnů se sněhem, prům počet tropických dnů, prům.počet letních dnů, prům. počet ledových dnů, prům. délka vegetačního období, prům.délka slunečního svitu, prům. počet dnů fyziologické teploty
Nepřímý impakt	prům. potenciální evapotranspirace
Indiference	-----
<i>parametry hydrologické</i> (ekotop)	
Přímý impakt	prům. roční úhrn srážek, prům.roční úhrn horizontálních srážek
Nepřímý impakt	prům.úhrn intercepce, prům.hodnota evapotranspirace
Indiference	potenciální vsak, potenciální odtok, propustnost půdy
<i>terénní kritéria</i> (ekotop)	
Přímý impakt	-----
Nepřímý impakt	-----
Indiference	koeficient přístupnosti terénu, nadmořská výška-energie reliefu, koeficient sklonu, únosnost stanoviště, koeficient terénní dostupnosti
<i>geopedologická kritéria</i> (ekotop)	
Přímý impakt	-----
Nepřímý impakt	humusová forma, intenzita humifikace
Indiference	potenciální vsak, propustnost půdy, hloubka půdy, geopedol.koeficient, koeficient sklonu,
<i>biotická kritéria</i> (biocenóza)	
Přímý impakt	-----

Nepřímý impakt	(druhov \acute{a} skladba) diverzita, bonita dřevin, intenzita humifikace, fyziologická biodiverzita dřevin, diverzita bylinného patra, pokryvnost bylinného patra, stupeň přirozenosti
Indiference	geopedologický koeficient

Transformaci údajů determinačních funkčních kritérií k příslušným celospolečenským funkcím uvádí tab.2:

Tab.č. 2: Modifikovatelnost reálných potenciálů funkcí lesů prostřednictvím globálních klimatických změn

<i>Funkce bioprodukční BP</i>	
Přímý impakt	-----
Nepřímý impakt	Bonita dřevin – relativní výšková bonita, absolutní výšková bonita
Indiference	-----
<i>Funkce ekologicko-stabilizační ES</i>	
Přímý impakt	-----
Nepřímý impakt	Druhov \acute{a} diverzita, Stupeň přirozenosti
Indiference	-----
<i>Funkce hydricko-vodohospodářská HV</i>	
Přímý impakt	Horizontální srážky
Nepřímý impakt	Průměrný úhrn intercepce, Průměrná hodnota evapotranspirace,
Indiference	Potenciální vsak, Potenciální odtok – odtoková výška, Propustnost půdy
<i>Funkce edafická-půdoochranná EP</i>	
Přímý impakt	Dešťový faktor
Nepřímý impakt	Intenzita humifikace, Forma nadložního humusu
Indiference	Charakteristický půdní typ, Faktor sklonu svahu, Geologicko - pedologický faktor, Hloubka půdy,
<i>Funkce sociálně-rekreační SR</i>	
Přímý impakt	Teplota vzduchu ve vegetačním období, Fyziologické klimatické optimum, Počet letních dnů, Počet srážkových dnů, Počet dnů se sněhem, Délka slunečního svitu,
Nepřímý impakt	Fyziologická biodiverzita dřevin, Bylinné patro - druhová diverzita, Bylinné patro – pokryvnost,
Indiference	Nadmořská výška - energie reliéfu, Přístupnost terénu, Hloubka půdy, Únosnost stanoviště,
<i>Funkce zdravotně-hygienická ZH</i>	
Přímý impakt	Maximální teplota vzduchu, Počet ledových dnů, Počet tropických dnů, Délka slunečního svitu,
Nepřímý impakt	Alergenní zátěž dřevin, Alergenní zátěž bylin
Indiference	Filtrační účinek dřevin, Imisní zatížení,

Z tab. 2 vyplývá, že potenciální schopnosti lesních porostů (reálný potenciál) plnit funkce lesů jsou nejvíce přímo i nepřímo ovlivněny u funkce sociálně-rekreační a zdravotně-hygienické. Funkce hydrico-vodohospodářská a edafická-půdoochranná jsou rovněž dotčeny jak přímo, tak nepřímo. Nepřímý avšak komplexní vliv je zřejmý u funkcí bioprodukční a ekostabilizační.

Vliv na aktuální funkční účinnost lesních porostů

Další způsob vlivu globálních klimatických změn na celospolečenské funkce lesů je prostřednictvím redukčních kritérií reálného efektu (skutečné aktuální funkční účinnosti). Redukční kritéria věku a zakmenění nemohou být ze své podstaty na klimatických změnách primárně závislá. Vzdálenou nepřímou závislost lze uvažovat snad jen prostřednictvím odezvy hospodářské úpravy lesů na měnící se podmínky. 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).

Vliv na aktuální společenský efekt funkcí lesů

Tento faktor je zcela závislý na akceptaci měnících se podmínek životního prostředí lidskou společností a na její sebereflexi. Lze však očekávat posun váhy současné společenské poptávky směrem ke skupině ekostabilizujících účinků lesních porostů a pravděpodobně i definice nových požadavků v této kategorii, zejména na úrovni krajiny.

Souhrn

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. V mezích aktuálních vědeckých poznatků přesný obraz o jeho možném rozsahu však podá až aplikace metod hodnocení celospolečenských funkcí lesů na klimatologické modely globálních změn klimatu.

Klíčová slova: funkce lesů, globální změny klimatu

Literatura

- VYSKOT, I.: Vliv struktury porostů na působení atmosférických faktorů prostředí. In: Sbor.věd.konf. MVP ŽP, Brno, 1988, 7 s.
VYSKOT, I.: Vztah bioklimatologie k efektu tvorby a ochrany krajiny. In: Sbor. konf. Bioklimatologické společnosti, Praha, 1988, s. 5 - 8
VYSKOT, I a kol.: Kvantifikace a hodnocení funkcí lesů ČR. MŽP ČR, Praha, 2003, 186 s.

Kontaktní adresa:

Ing. Jiří Schneider
LDF MZLU v Brně, Zemědělská 3, 613 00 Brno
tel.: +420 606 644 706, e-mail: jschneider@email.cz, fax: +420 5 45 13 40 97

Tab. č. 3 - Parametry klimatické – hodnotová klasifikace (Vyskot a kol, 2003)

Stupeň	Interval	Ø roční teplota T_p °C	Ø teplota ve veget. období T_{vo} °C	Ø roční maxim. teplota T_{max} °C	Ø suma Ø denních teplot >10°C T_{s10} °C	Ø roční úhrn srážek S mm	Ø úhrn srážek za vegetační období S_{vo} mm	Ø počet srážkových dnů se srážkami 0,1mm+ D_s den	Ø počet dnů se sněhem V_{sp} den
	%								
0	<11	<3,3	<6,8	<21,5	<1841	<556	<363	<125	<44
1	11-30	3,3-4,7	6,8-8,6	21,5-24,2	1841-2120	556-765	363-489	125-153	44-72
2	31-45	4,8-5,6	8,7-10,2	24,3-26,3	2121-2330	766-924	490-584	154-174	73-94
3	46-55	5,7-6,4	10,3-11,3	26,4-27,7	2331-2470	925-1028	585-648	175-188	95-108
4	56-70	6,5-7,4	11,4-12,9	27,8-29,8	2471-2680	1029-1185	649-743	189-210	109-129
5	71-90	7,5-8,7	13,0-15,0	29,9-32,6	2681-2960	1186-1396	744-870	211-238	130-158
6	>90	>8,7	>15,0	>32,6	>2960	>1396	>870	>238	>158

pokračování tabulky :

Stupeň	Interval	Ø potenciální evapotranspirace E_o mm	Ø počet tropických dnů D_t den	Ø počet letních dnů D_l den	Ø počet ledových dnů D_{led} den	Ø délka vegetačního období O_v den	Ø délka slunečního svitu ss hod	Ø počet optimální fyziologické (pocit'ové) teploty T_e den
	%							
0	<11	<386	<1,5	<8	<38	<88	<1553	<17
1	11-30	386-456	1,5-4,2	8-20	38-51	88-105	1553-1652	18-51
2	31-45	457-509	4,3-6,3	21-30	52-62	106-119	1653-1728	52-76
3	46-55	510-544	6,4-7,7	31-36	63-69	120-128	1729-1779	77-93
4	56-70	545-596	7,8-9,8	37-46	70-79	129-142	1780-1854	94-118
5	71-90	597-666	9,9-12,6	47-59	80-93	143-160	1855-1953	119-152
6	>90	>666	>12,6	>59	>93	>160	>1953	>152