



# Globálne oteplenie nás ohrozí už v najbližších rokoch

## Ministerstvo životného prostredia spracovalo štúdiu o zmene klímy na území Slovenska

Slovenská republika ako signatár Rámcového dohovoru OSN o zmene klímy prijatého v roku 1992 v Riu de Janeiro a účastník Kjótskemu protokolu je povinná monitorovať tvorbu emisií skleníkových plynov, vyhodnocovať redukčné účinky prijatých legislatívnych, technických a iných opatrení a hodnotiť negatívne účinky zmeny klímy na zložky životného prostredia.

Okrem toho musíme podľa článku 4 ods. 1(f) dohovoru realizovať adaptačné opatrenia, ktorých cieľom je minimalizovať nepriaznivé účinky zmeny klímy na sociálno-ekonomickú oblasť, zdravie ľudí a kvalitu životného prostredia. Preto Ministerstvo životného prostredia SR a Slovenský hydrometeorologický ústav v spolupráci s firmou LARIVE, spol. s r. o., vypracovali správu nazvanú Vplyv zmeny klímy na zložky životného prostredia na území Slovenska.

### Juh Slovenska sa vysušuje

V 20. storočí na Slovensku vzrástla priemerná ročná teplota vzduchu asi o 1,1 °C (v zime ešte viac) a poklesli ročné úhrny atmosférických zrážok v priemere o 5,6 % (na juhu SR bol pokles aj viac ako 10 %, na severe a severovýchode ojedinele je rast do 3 % za celé storočie). Zaznamenaný bol aj výrazný pokles relatívnej vlhkosti vzduchu (do 5 %) a pokles snehovej pokrývky takmer na celom území, s výnimkou najvyšších horských oblastí. Aj charakteristiky potenciálneho a aktuálneho výparu, vlhkosti pôdy, globálneho žiarenia a radiačnej bilancie potvrdzujú, že najmä juh Slovenska sa postupne vysušuje (klesá vlhkosť pôdy). Pri slnečnom žiarení nenastali podstatné zmeny (okrem prechodného zníženia v období rokov 1965 - 1985). Reprezentatívnu stanicou pre Slovensko je Hurbanovo, ktorá patrí medzi najlepšie meteorologické stanice v strednej Európe s dostatočne dlhým

a kvalitným radom pozorovaní. V období 1871 - 2004 sa dosiahol na tejto stanici lineárny trend rastu ročných priemerov teploty vzduchu asi o 1,4 °C.

### Budeme šetriť pitnou vodou

Zhodnotenie zmien dlhodobého priemerného ročného prietoku sa robilo pre štyri scenáre ďalšieho vývoja. Najoptimistickejší z nich predpokladá, že väčšina územia Slovenska bude poznačená poklesom odtoku. V časovom horizonte 2010 sa bude takmer 64 % plochy územia nachádzať v pásme poklesu -5 až -20 %, v časovom horizonte 2075 už viac ako 77 % plochy územia Slovenska v pásme poklesu -20 až -40 %.

Základné opatrenia na zmiernenie možných negatívnych dôsledkov na vodné hospodárstvo sa týkajú viacerých oblastí, z nich najmä:

**1. Priame opatrenia na riadenie spotreby vody** - redukcia špecifickej potreby pitnej vody na obyvateľa technickými prostriedkami, znižovanie strát vo výrobe a v rozvoze pitnej vody, podporovanie zavádzania nových technológií v priemysle, využívanie zrážkovej a inej vody na úžitkové ciele,

**2. Nepriame nástroje ovplyvňujúce správanie spotrebiteľov** - dotácie, dane, poplatky a pokuty vo vodnom hospodárstve. Zároveň bude potrebné posilniť informovanosť verejnosti o dôsledkoch klimatických zmien.

### Budeme závislejší od zrážok

Zvýšené teploty menia dĺžku a nástup vegetačných období. Pre vegetačné obdobie ohraničené fyziologicky významnými teplotami všeobecne platí skorý nástup a aj ich predĺženie. Pre hlavné vegetačné obdobie (ohraničené  $T \geq 10$  °C) sa predpokladá k roku 2075 predĺženie na južnom Slovensku o 43 dní, v severných poľnohospodársky využívaných častiach až o 84 dní. Názorný príklad zmien vidieť na analýzách kapusty hlávkovej bielej. Pre skoré odrody sa predpokladá uskorenie začiatku vegetácie až o 31 dní, oneskorenie zberu neskorých odrôd cca o 16 dní, a teda predĺženie celoročnej vegetačnej periódy o 47 dní.

K najdôležitejším charakteristikám patrí evapotranspiračný deficit. K roku 2075 sa predpokladá jeho zvyšovanie za veľké vegetačné obdobie ( $T \geq 5$  °C) na južnom Slovensku o 126 mm a na severe Slovenska až o 7-násobok súčasného stavu. To je veľmi závažné, pretože vysušenie prostredia nastane pravdepodobne v skorších mesiacoch roka, pretože zrážkové scenáre predpokladajú v druhej polovici vegetačného obdobia zrážkové úhrny nižšie, ako to bolo v minulosti. To na väčšine území Slovenska v nadmor-



skej výške do 400 m n. m. spôsobí nedostatok vody v pôdnom profile pôd z nízkou hladinou podzemných vôd, a teda vzrastie závislosť od atmosférických zrážok.

### Od roku 2030 nebude na Záhorí mrznúť

Očakávame zmenšovanie zásob snehu, ktoré tvoria časť úhrnov zimných zrážok a skorší nástup kladných teplôt na jar, čo zapríčiní intenzívnejšie topenie sa snehovej pokrývky a rastúci trend úhrnov evapotranspirácie v zimných mesiacoch. Podľa najoptimistickejšieho scenára ďalšieho vývoja sa očakáva, že v Podunajskej a Záhorskej nížine budú priemerné mesačné teploty vzduchu kladné počas celého roka už od časového horizontu 2030. Na južnom a východnom Slovensku takéto teplotné pomery očakávame až k roku 2075. Kotlinové polohy stredného a severného Slovenska sa budú vyznačovať zápornými januárovými teplotami až k roku 2075. V polohách nad 800

m očakávame záporné mesačné teploty od decembra do februára aj k roku 2075. V hlavnom vegetačnom období sa v dôsledku toho predpokladá zvýšenie produkčného potenciálu k časovému horizontu 2010 o 8 %, 2030 o 19 % a 2075 o 47 %.

Pri vyšších teplotách v budúcnosti sa predpokladá vyšší výskyt hniloby jadrového ovocia spôsobený hubou *Monilia fructigena*, múčnatky viniča, múčnatky jablonovej, vyšší výskyt vírusových ochorení. Pre výskyt škodcov majú význam teplotné extrémny zimy. Nízke teploty v zime znižujú napr. výskyt vrtníky čerešňovej, ale aj iných škodcov. Vysoká vlhkosť vzduchu a pôdy môže naopak podporovať výskyt vošiek ako prenášačov šarky sliviek. Otepľovanie spôsobí zvýšenie vzhádzania semien a plodov z hlbších vrstiev pôdy, zvýši sa podiel teplomilných druhov burín, predpokladá sa zmena účinnosti herbicidov.

### Stromy budú rýchlejšie rásť

Výsledky na úrovni celej plochy lesov Slovenska sa realizovali pre tri vybrané lesné drevinu: smrek, jedľa a buk. Už v súčasnosti je najmä pri smreku a jedle nesúlad medzi ich bioklimatickými nárokmi a skutočným výskytom. Markantne sa to prejavilo pri 71 % plochy smreka, 82 % plochy jedle a 32 % plochy buka. Očakávajú sa najväčšie zmeny pre buk na jeho dolnej hranici. Predpokladá sa, že budúci prírastok lesov bude mať vo všeobecnosti stúpajúci trend. Určujúcim faktorom rastového procesu bude teplota vzduchu.

Negatívne na zmenu klímy bude reagovať 11,5 % stromov, reakcie 34,6 % stromov možno považovať za nezmenené a 53,9 % stromov by malo na predpokladané klimatické zmeny reagovať pozitívne. Predpokladaná zmena klímy najintenzívnejšie ovplyvní porasty na hornej hranici lesa vo vyšších nadmorských výškach.



## Častejšie lesné požiare

Lesy v nížinách a pahorkatinách bude ohrozovať hlavne sucho. Následne sa očakáva šírenie stepných spoločenstiev na úkor dubín. Čoraz častejšie budú požiare, a to hlavne v borinách. Paradoxne, pravdepodobne vzrastú škody spôsobené potopami na brehových porastoch a v lužných lesoch. Na vlhkých a teplých stanovištiach môžu byť ohrozené duby, gaštan jedlý a buky rôznymi druhmi húb. Vážne poškodenia môžu byť spôsobené na topoch rakovinovým ochorením. Podkôrniky na boroviciach a čiastočne aj menej významné druhy podkôrnikov na listnatých drevinách sa vplyvom suchého a teplého počasia začnú systematicky premnožovať. V južných oblastiach možno predpokladať najintenzívnejšiu inváziu nepôvodných druhov hmyzu z mediteránnej oblasti. K najrizikovejším patria niektoré druhy koníkov (napr. *Dociostaurus maroccanus*), ale aj ďalšie druhy listožravých druhov motýľov, čiastočne aj vošky. Vytvorí sa priaznivé podmienky na aktivizáciu domácich teplomilných druhov.

Stredné a horské polohy bude poškodzovať vietor, ale aj sneh a námraza. V týchto lesoch možno očakávať rozsiahle škody spôsobené nedostatkom zrážok, a to hlavne smreka. V dôsledku klimatických zmien je možné očakávať nárast agresivity podpŕovky, v tejto súvislosti aj rozsiahle kalamity spôsobené týmto druhom v smrečinách. Podobne bude stúpať význam hnilôb koreňov. Oslabenie porastov, najmä smrekových, rastlinnými patogénmi zvýši ich predispozíciu na poškodenie podkôrnikovými. V smrekových monokultúrach do 6. vegetačného



stupňa možno očakávať časté gradácie podkôrnikovitých najmä v smrečinách, ako dôsledok znižovania vitality smrečín, resp. ako dôsledok poškodenia porastov vetrom. Predpokladá sa, že synergické pôsobenie komplexu škodlivých činiteľov vyvolá rozsiahle hynutie smrečín a ich masový ústup zo stredných polôh.

### Premnožený podkôrník

Vysokohorské lesy ovplyvní najmä nedostatok vlhky a neprirodzená distribúcia zrážok vo vegetačnom období. Následky budú najakútnejšie v preriedených a imisiami oslabených smrečinách. Pravdepodobne aj tu budú vznikať rozsiahle vývraty v prípade kombinácie víchrice a intenzívnych dažďov. Z uvedených príčin bude v horských smrečinách pretrvávajúť problém s prirodzenou obnovou (expanzia trávo-

vých spoločenstiev a nedostatok vlhky a extrémna klíma pre prežívanie semenáčikov). Klimatické extrémny, často aj v kombinácii s imisiami, budú fyziologicky oslabovať porasty kosodreviny. Ich prípadný rozpad by mal katastrofické následky na existenciu hornej hranice lesa (lavíny, erózia pôdy, narušený vodný režim a pod.). V horských smrečinách možno v súvislosti s narastajúcim poškodzovaním porastov vetrom a imisiami očakávať premnoženia agresívnych druhov podkôrnikovitých s výnimkou strmých severných svahov a inverzných dolín. Zimné výkyvy počasia (najmä teplé, slnečné zimné počasie) môžu oslabovať dreviny (úpal, fyziologické sucho) a vyvolávať predčasné rašenie a následné škody mrazom. Oslabené dreviny budú napádané širším spektrom škodcov, ktorých gradácie budú intenzívnejšie.

(viš)

