

Regionálna sieť meteorologických staníc s on-line prenosom údajov

Systematické pozorovanie meteorologických veličín a sledovanie klimatických charakteristík a ich vzájomných vzťahov s jednotlivými druhmi ekosystémov má v súčasnej dobe čoraz väčší význam s ohľadom na problémy, ktorým čelí ľudská spoločnosť. Stúpajúca frekvencia a intenzita klimatických extrémov je zrejmá zo stúpajúcich škôd zaznamenaných na lesných ekosystémoch. Celosvetovo sa kladie dôraz na plánovanú ochranu cenných a zachovalých ekosystémov. Rastie potreba kvalifikovaných a operatívnych informácií o fungovaní prírodných ekosystémov v zmenených ekologických podmienkach.

V dnešnej dobe, keď zažíva veľký progres vzdelávanie pomocou elektronických médií (ďalškový prenos dát, internet, videoprojekcia), je možnosť využitia e-learningu a vytvorenia virtuálneho meteorologického a klimatologického laboratória vhodná pre potreby lesníckej praxe, zefektívnenie a zatriktívnenie učebného procesu, v ktoromkoľvek študijnom programe ako aj pre informovanie širšej akademickej verejnosti o aktuálnom stave atmosféry v našom okolí.

V roku 2007 sa pristúpilo k projektu, ktorého hlavným zámerom bolo vytvorenie siete biometeorologickej siete staníc a vytvorenie funkčnej dlhodobou-udržateľnej lesníckej aplikácie pre on-line biometeorologický monitoring so zámerom operatívneho hodnotenia celej škály s klímou súvisiacich rizík v lesných ekosystémoch (sucha, vzniku požiarov, povodní a iniciácie šírenia hmyzích škodcov) a pre analýzu negatívnych dopadov recentných meteorologických extrémov na rast a produkciu lesných porastov v rôznych lesných vegetačných stupňoch. Výstupy projektu majú slúžiť lesníckej praxi, odbornej verejnosti a v rámci procesu vzdelávania.

Využitie údajov získaných mezoklimatologickým monitoringom:

- detailné popísanie poveternostnej situácie v reálnom čase
- analýza databázy dlhodobých klimatických údajov
- identifikácia výskytu extrémnych meteorologických situácií (početnosť a trvanie)
- objasnenie a lepšia interpretácia fyziologických a rastových procesov prebiehajúcich v lesnom poraste alebo v jednotlivých stromoch
- hodnotenie vplyvu klimatických extrémov na rast a produkciu lesných porastov, vodný režim a biogeochemické toky látok
- monitoring a predpovedanie rizík vo vybraných lesných celkoch Slovenska
- modelovanie potenciálnych účinkov globálnych zmien klímy na lesné ekosystémy
- implementácia produktu biometeorologickej webovej aplikácie do lesníckej praxe a vzdelávacieho procesu

Cieľová skupina užívateľov:

- pracovníci lesníckeho a poľnohospodárskeho manažmentu a štátna správa
- vedeckí pracovníci výskumných inštitúcií prírodovedného zamerania
- študenti a pedagógovia stredných a vysokých odborných škôl, univerzít, akademickí pracovníci
- široká verejnosť

Merania meteorologických prvkov a z nich agregované charakteristiky v súčasnosti prebiehajú na 15 automatických staniaciach Technickej university vo Zvolene umiestnených v rozpätí nadmorských výšok (235–1 561 m n. m.) a reprezentujúcich rôzne lesné vegetačné stupne lesov Slovenska (Tab. 2). Za účelom zisťovania priestorovej variability zrážok a vybudovania účelného monitorovacieho systému sucha pre potreby pôdohospodárskej praxe bola staničná

sieť TUZVO v roku 2017 doplnená o 4 zrážkomerné stanice (Tab. 2). Merané meteorologické prvky a z nich odvodené veličiny sú uvedené v tabuľke 1. V roku 2017 je v rámci monitorovacieho systému sucha naplánované dobudovanie zrážkomernej siete TUZVO o päť zrážkomerných staníc v oblasti hornej časti povodia rieky Hron.

Na meranie sa jednotne používajú digitálne meteorologické stanice výrobcu EMS Brno (Environmental Measuring Systems, Brno) s automatizovaným ukladaním dát v 10-minútovom interval (Obr. 1). Merané údaje sú automaticky vysielané a priebežne graficky vizualizované na internetovej stránke Technickej univerzity vo Zvolene (1x za hodinu). Ukážka siete existujúcich staníc ako aj merané meteorologické údaje sú v súčasnosti dostupné na webových stránkach TUZVO (www.emsbrno.cz/p.axd/sk/Lokality.TUZVO.html). Meracia sieť meteorologických staníc je priebežne dobudovávaná o ďalšie lokality, ktoré budú postupne pripájané na diaľkový prenos meteorologických dát do internetu. Taktiež sa postupne dotvára online webová aplikácia biometeorologického monitoringu a programovanie algoritmov pre výpočet klimatických indexov.

Tab. 1 Merané a odvodené meteorologické veličiny

	Meteorologické veličiny	Jednotky	Výška merania
Merané meteorologické veličiny	Globálne žiarenie	$W \cdot m^{-2}$	2 m
	Teplota vzduchu	$^{\circ}C$	2 m
	Teplota pôdy *	$^{\circ}C$	-0,1 m
	Prízemná teplota	$^{\circ}C$	-
	Relatívna vlhkosť vzduchu	%	2 m
	Zrážky **	mm	1 m
	Smer vetra***	deg. $^{\circ}$	2 alebo 10 m
	Rýchlosť vetra***	$m \cdot s^{-1}$	2 alebo 10 m
	Odvodené veličiny	Potenciálna evapotranspirácia	$mm \cdot h^{-1}$
Vodný sýtosťný doplnok (VPD)		Pa	-
Tlak pár		Pa	-
Rosný bod		$^{\circ}C$	-
Absolútna vlhkosť		$g \cdot m^{-3}$	-
Požiarneho index		-	-

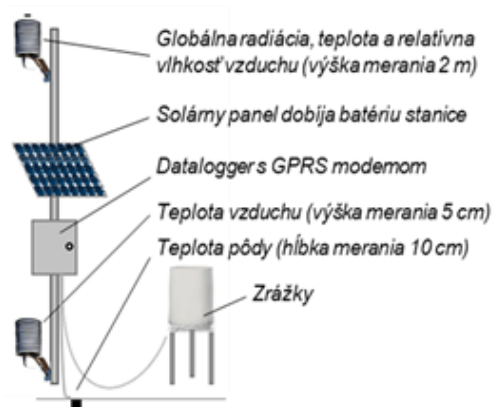
* teplota pôdy je meraná len na staniách siete TUZVO

** zrážky sú merané len v prípade kvapalných zrážok (tuhé zrážky zo snehu sa merajú manuálne a nie sú prenášané do internetu)

*** prízemná teplota, smer a rýchlosť vetra sú merané len na vybraných staniách



Popis stanice a merané veličiny



Obr. 1 Digitálna meteorologická stanica Arborétum Borová hora

Tab. 2 Zoznam meteorologických staníc TUZVO

	Názov stanice / lokality	Nadmorská výška [m n. m.]	Zemepisná dĺžka	Zemepisná šírka	Lesný vegetačný stupeň	Začiatok meraní
Meteorologické stanice TUZVO	Borová hora	353	19°08'12"	48°35'44"	2. bukovo-dubový	01/2007
	Predná Poľana	1 241	19°27'53"	48°37'28"	7. smrekový	05/2007
	Kráľová	784	19°18'21"	48°51'09"	4. bukový	01/2008
	Boky Sever	503	19°01'54"	48°34'15"	3- dubovo-bukový	05/2008
	Boky Juh	519	19°01'15"	48°34'03"	1. dubový	05/2008
	Šachtičky	1 098	19°08'59"	48°47'55"	6. smrekovo-bukovo-jedľový	07/2008
	Pustý hrad	569	19°06'32"	48°33'20"	3. dubovo-bukový	01/2012
	V. Tatry - Štart	1 144	20°14'47"	49°10'29"	6. smrekovo-bukovo-jedľový	01/2011
	Zvolen	283	19°07'03"	48°34'15"	intravilán	10/2011
	Skalnaté Pleso	1 561	20°14'18"	49°11'08"	8. kosodrevinový	09/2013
	Hriňová	516	19°31'54"	48°33'39"	4. bukový	11/2013
	Čierny Balog	572	19°38'21"	48°43'48"	5. jedľovo-bukový	04/2014
	Čaradice	235	18°30'33"	48°21'27"	intravilán	04/2016
	Dobrá Niva	369	19°05'59"	48°28'12"	intravilán	04/2017
	Tajov (chata)	730	19°01'39"	48°45'09"	5. jedľovo-bukový	06/2017
Zrážkomerné stanice TUZVO	Chata pod Hrbom	1 087	19°27'15"	48°44'10"	6. smrekovo-bukovo-jedľový	05/2017
	Jasenie	496	19°27'39"	48°50'07"	intravilán	05/2017
	Očová	395	19°17'20"	48°36'03"	intravilán	05/2017
	Poniky	492	19°17'14"	48°42'38"	intravilán	05/2017