

FORESTWEATHER



ONLINE DATA

LESNICKÝ METEOROLOGICKÝ MONITORING

 ONLINE DATA



NÁRODNÉ LESNÍCKE CENTRUM
NATIONAL FOREST CENTRE



UŽÍVATEĽSKÁ PRÍRUČKA

Zvolen, 2020

Vážení užívatelia,

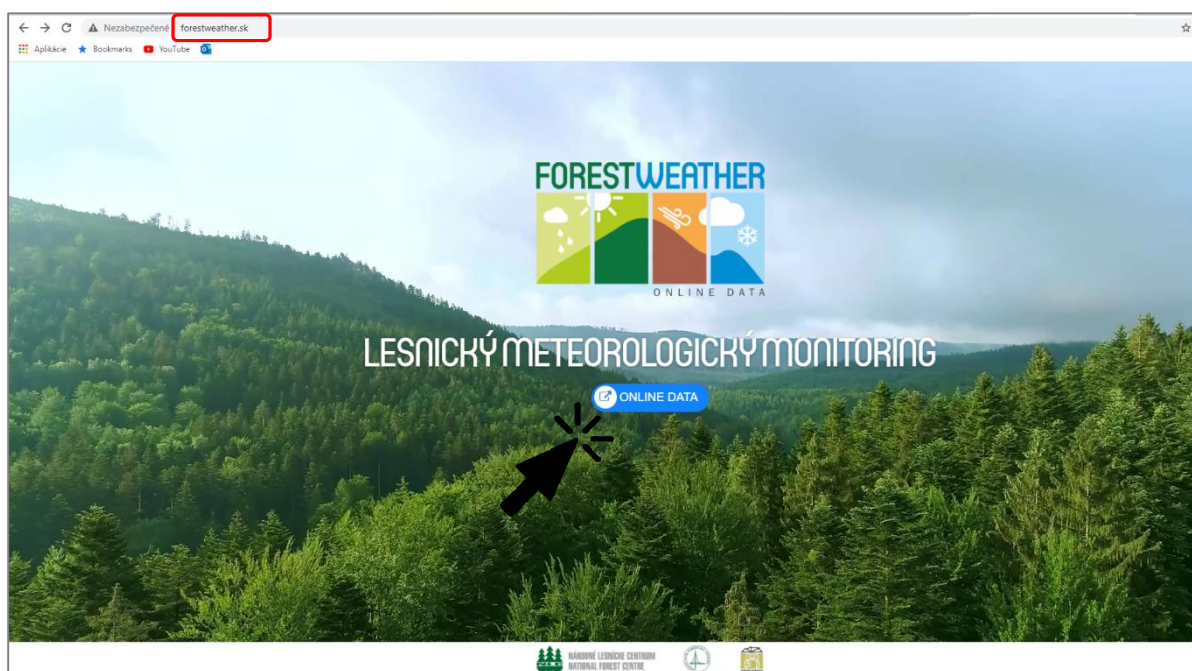
Vitajte na stránke lesníckeho meteorologického monitoringu na Slovensku ForestWeatherOnlineData, ktorá je dostupná prostredníctvom domény www.forestweather.sk.

Cieľom webovej služby ForestWeatherOnlineData je poskytnúť verejnosti prístup k operatívnym údajom z automatických meteorologických staníc umiestnených na rôznych lokalitách na Slovensku, uvedených v Prílohe 1. Na tomto mieste vám prinášame stručný metodický manuál a prehľadný popis funkcií webu.

Lesnícky meteorologický monitoring na Slovensku prevádzkuje Národné lesnícke centrum v spolupráci s Technickou univerzitou vo Zvolene. Centrálny dátový archív spravuje dodávateľ a výrobca meracej techniky, spoločnosť Environmental Measuring Systems s.r.o., Česká republika (www.emsbrno.cz). Prevádzka staničnej siete a meteorologický monitoring je podporovaný z rôznych projektových zdrojov uvedených v Prílohe 2.

ÚVODNÁ A DÁTOVÁ STRÁNKA

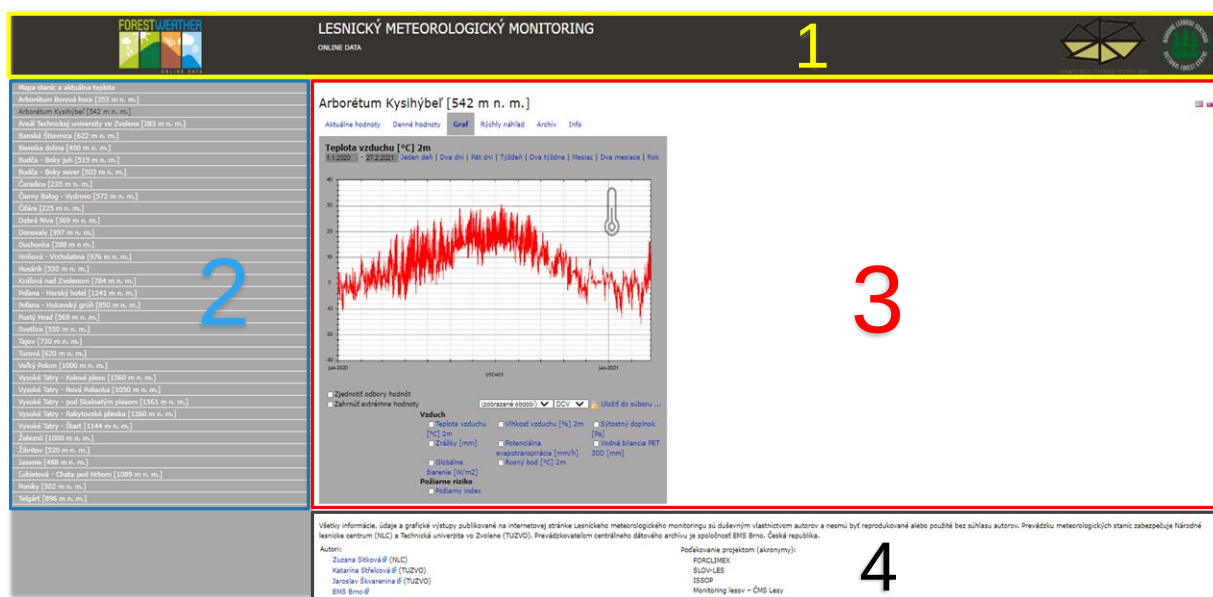
Úvodnú stránku ForestWeatherOnlineData otvoríte po zadaní adresy www.forestweather.sk do ľubovoľného prehliadača (obrázok 1).



Obrázok 1 Úvodná stránka lesníckeho meteorologického monitoringu ForestWeatherOnlineData

Po kliknutí na ONLINE DATA sa otvorí hlavná dátová stránka, ktorú tvoria 4 časti (obrázok 2):

- 1) **Záhlavie** – názov aplikácie, logá služby a participujúcich inštitúcií
- 2) **Menu vľavo** – zoznam meteorologických staníc s názvom lokality a nadmorskou výškou
- 3) **Hlavné okno** – s grafickou vizualizáciou nameraných údajov, mapou alebo inými informáciami
- 4) **Zápätie** – technické informácie, kontakty, vlastnícke práva, grantová podpora.



Obrázok 2 Hlavná dátová stránka lesníckeho meteorologického monitoringu ForestWeatherOnlineData

MERANÉ PRVKY A INTERVAL MERANÍ

Rozsah meraných meteorologických prvkov je na každej stanici individuálny a závisí najmä od jej účelu (tabuľka 1).

Základná meteorologická stanica meria a zaznamenáva nasledovné atmosférické prvky: teplotu vzduchu [°C], vlhkosť vzduchu [%], globálne žiarenie [$W m^{-2}$] a úhrny zrážok [mm]. Názornú ukážku s popisom komponentov základnej meteorologickej stanice nájdete v Prílohe 3.

Na komplexnejších staniciach sú merania rozšírené o ďalšie prvky: rýchlosť vetra [$m s^{-1}$], smer vetra [°], tlak vzduchu [mbar], fotosynteticky aktívna radiácia [$\mu mol m^{-2} s^{-1}$], čistá radiácia [$W m^{-2}$], prípadne prízemná teplota [°C].

Na niektorých lokalitách sú merania rozšírené aj o monitoring pôdných veličín: teplota pôdy v rôznych hĺbkach [°C], objemová vlhkosť pôdy [$m^3 m^{-3}$], vodný potenciál pôdy [bar].

Podrobnejšie informácie o metodike meraní jednotlivých prvkov a technickú špecifikáciu konkrétnych modelov meracích prístrojov nájdete v tabuľke 1.

Interval meraní väčšiny meteorologických prvkov je štandardne 1-5 minút, **interval ukladania** dát do pamäte ústrednej stanice je zjednotený na 10 minút a **interval diaľkového prenosu** a aktualizácie údajov cez internet je 1 hodina. Údaje ukladané v pamäti stanice každých 10 minút sú výsledkom buď priemerovania originálne nameraných minútových dát (napr. teplota a vlhkosť vzduchu) alebo sumou všetkých hodnôt zaznamenaných v danom intervale (úhrn zrážok), prípadne najčastejšie sa vyskytujúcou hodnotou v danom časovom úseku (smer vetra).

Tabuľka 1 Prehľad meteorologických prvkov meraných na staniciach lesníckeho meteorologického monitoringu

	Meteorologické prvky	Skratka*	SI jednotka	Výška merania	Merací senzor
Merané meteorologické a pôdne parametre	Globálne žiarenie	GR	W m ⁻²	2 m	EMS11
	Teplota vzduchu	AT	°C	2 m	EMS33
	Relatívna vlhkosť vzduchu	RH	%	2 m	EMS33
	Zrážky	P	mm	1 m	MetOne370 Pronamic Pro
	Smer vetra	WD	deg. °	2 alebo 10 m	MetOne034B
	Rýchlosť vetra	WS	m s ⁻¹	2 alebo 10 m	MetOne034B
	Čistá radiácia	NET	W m ⁻²	2 m	Schenk 8110
	Fotosynteticky aktívna radiácia	PAR	μmol m ⁻² s ⁻¹	2 m	EMS12
	Tlak vzduchu	AP	mbar	2 m	ATM11
	Teplota pôdy	ST	°C	rôzne hĺbky	PT100
	Objemová vlhkosť pôdy	SWC	m ³ m ⁻³	rôzne hĺbky	CS616
	Vodný potenciál pôdy	SWP	bar	rôzne hĺbky	GB2 Delmhorst
Odvodené veličiny	Potenciálna evapotranspirácia	PET	mm h ⁻¹	-	Penman (1948)
	Sýtosťný doplnok	VPD	Pa	-	Výpočet VPD
	Rosný bod	DP	°C	-	Definícia
	Požiarny index	FWI	-	-	Angström index
	Klimatická vodná bilancia	CWB	mm	-	P-PET
	Fenofázy hmyzu			-	-

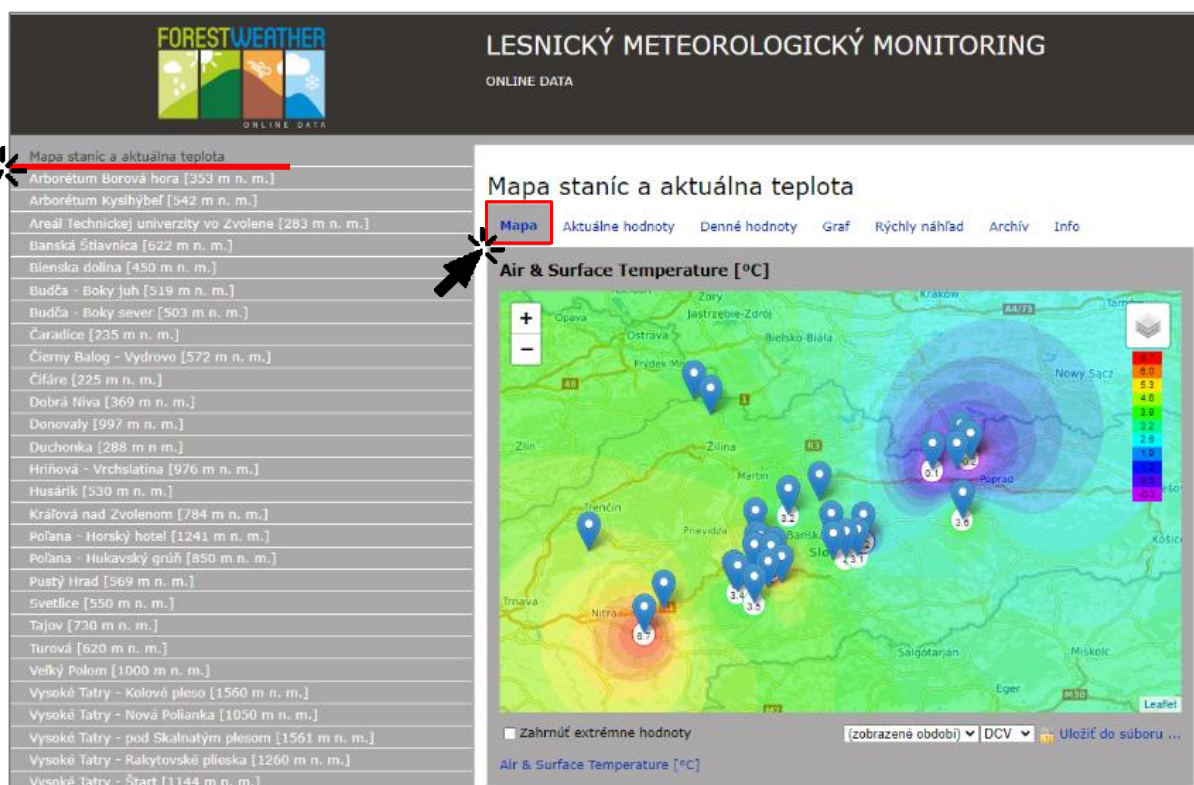
* Anglické skratky meteorologických prvkov (GR-global radiation, AT-air temperature, P-precipitation, RH-relative humidity, WD-wind direction, WS-wind speed, NET-net radiation, PAR-photosynthetically active radiation, ST-soil temperature, SWC-soil water content, SWP-soil water potential, PET-potential evapotranspiration, VPD-vapour pressure deficit, DP-dew point, FWI-fire weather index, CWB-climatic water balance)

HLAVNÉ GRAFICKÉ OKNO

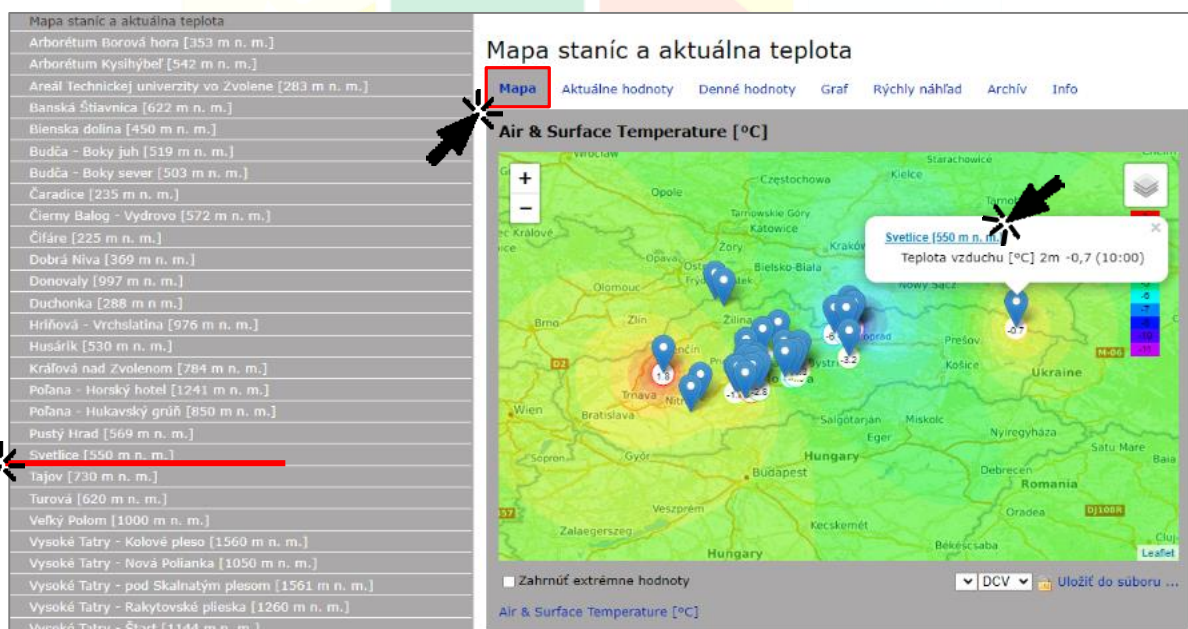
Mapa staníc a aktuálna teplota je prvou položkou v zozname v ľavom menu (obrázok 3).

Na mape je vizualizovaná poloha všetkých staníc s aktuálne nameranou hodnotou teploty vzduchu prenesenou online za poslednú hodinu. Farebná škála pozadia znázorňuje teplotné pásma. Polohu staníc je možné priblížiť alebo vzdialiť cez zoom +/- . Kliknutím na značku stanice sa zobrazí bublina s názvom stanice a aktuálnou teplotou a časom prenosu dát. Kliknutím na názov stanice v tejto bubline je možné sa prepnúť na individuálnu stránku konkrétnej meteorologickej stanice (obrázok 4).

Ak pri niektorom bode (stanici) v mape chýba hodnota, znamená to, že za poslednú hodinu neboli prenesené aktuálne dáta, napríklad v dôsledku slabšieho GSM signálu, prípadne poruchy stanice.



Obrázok 3 Mapy všetkých meteorologických staníc s hodnotou aktuálnej teploty vzduchu v hlavnom grafickom okne



Obrázok 4 Spôsob prístupu na stránku konkrétnej meteorologickej stanice je buď z mapy, kliknutím na názov stanice vo vyskakovacej bubline nad značkou stanice alebo priamo zo zoznamu staníc v menu vľavo

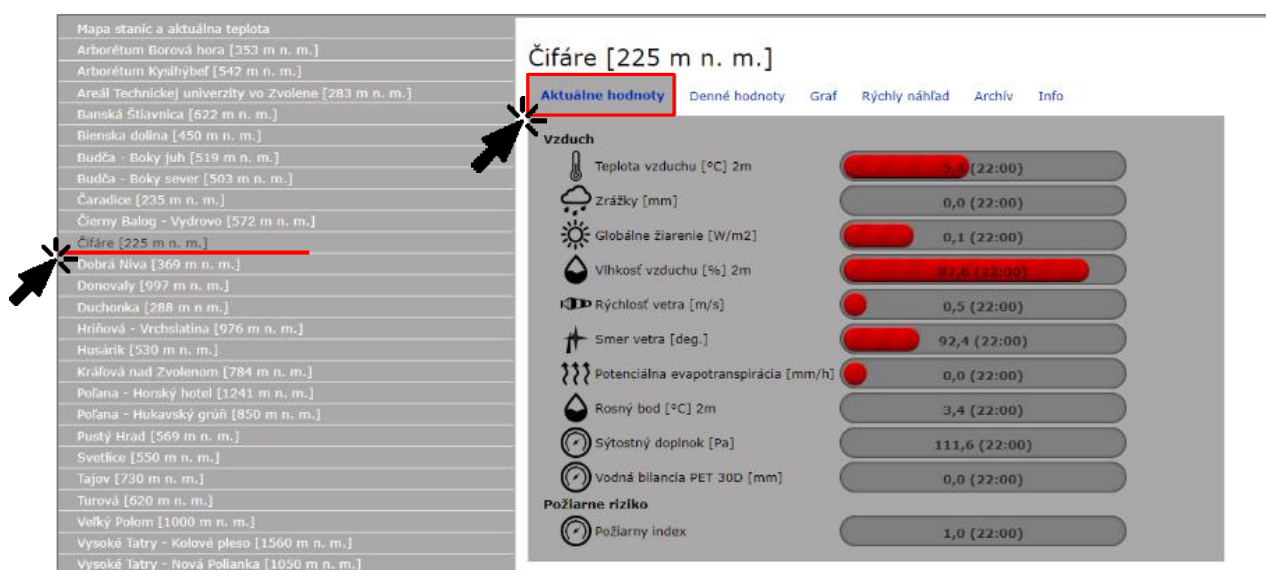
Hlavné grafické okno pre jednotlivé stanice zo zoznamu vľavo obsahuje 6 záložiek:

Aktuálne hodnoty | Denné hodnoty | Graf | Rýchly náhľad | Archív | Info

Pre lepšie vysvetlenie obsahu jednotlivých záložiek uvádzame názorné príklady pre konkrétnu meteorologickú stanicu Čifáre vybranú z menného zoznamu vľavo.

Aktuálne hodnoty

- Zobrazenie prehľadu aktuálnych hodnôt jednotlivých meraných prvkov a odvodených veličín, zaznamenaných a prenesených za poslednú hodinu a v čase uvedenom v zátvorke za hodnotou, tu konkrétne o 22:00 hod. (obrázok 5).

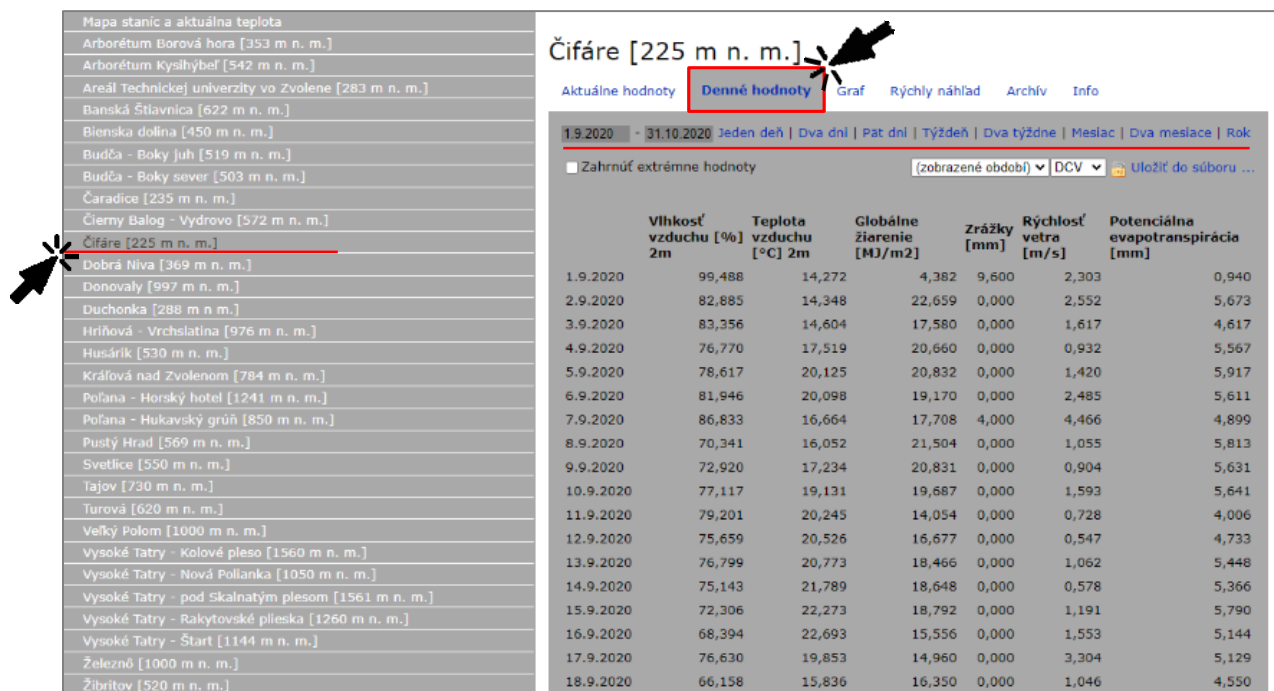


Obrázok 5 Zobrazenie aktuálne nameraných hodnôt meteorologických prvkov na vybranej stanici

Denné hodnoty

- Zobrazenie denných agregácií meraných hodnôt – denné sumy (zrážky) alebo denné priemery (ostatné prvky) (obrázok 6).
- V ponuke je možnosť zvoliť vlastný časový úsek zobrazovaných denných dát a to výberom z kalendára **Od – Do** alebo vybrať niektoré z fixne predvolených období: **Jeden deň** | **Dva dni** | **Päť dní** | **Týždeň** | **Mesiac** | **Dva mesiace** | **Rok**
- Pri voliteľnom intervale zobrazovaných denných dát z kalendára **Od – Do** je u niektorých staníc nastavený limit na zobrazenie max posledných 366 dní. Po prekročení tohto limitu na viac ako 366 dní bude neprihlásený užívateľ prepnutý na stránku Nedostatok oprávnenia s výzvou na zadanie prihlasovacích údajov.
- Sťahovať údaje** je možné len cez chránený užívateľský prístup (užívateľ, heslo) a to buď za zobrazené obdobie alebo po jednotlivých mesiacoch dostupných v rozbaľovacom menu.

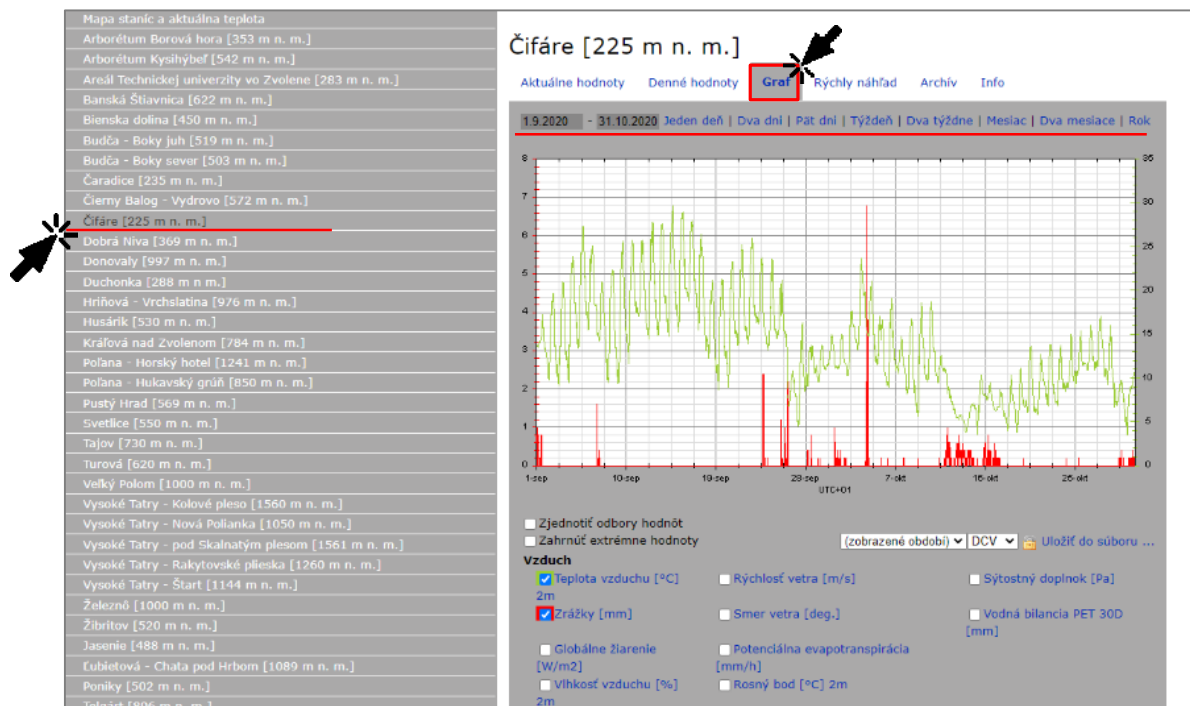
- Pri sťahovaní dát do počítača cez heslom chránený prístup je možné si vybrať z ponuky nasledovných formátov súborov: **DCV** (potrebný softvér [Mini32](#)), **CSV** (textový súbor), **XLS** (MS Office).
- V prípade záujmu o prístupové údaje alebo o konkrétne dáta je potrebné sa obrátiť so žiadosťou na správcov siete (e-mailom, viď kontakty v Prílohe 2).



Obrázok 6 Zobrazenie denných hodnôt meteorologických prvkov za obdobie zvolené užívateľom

Graf

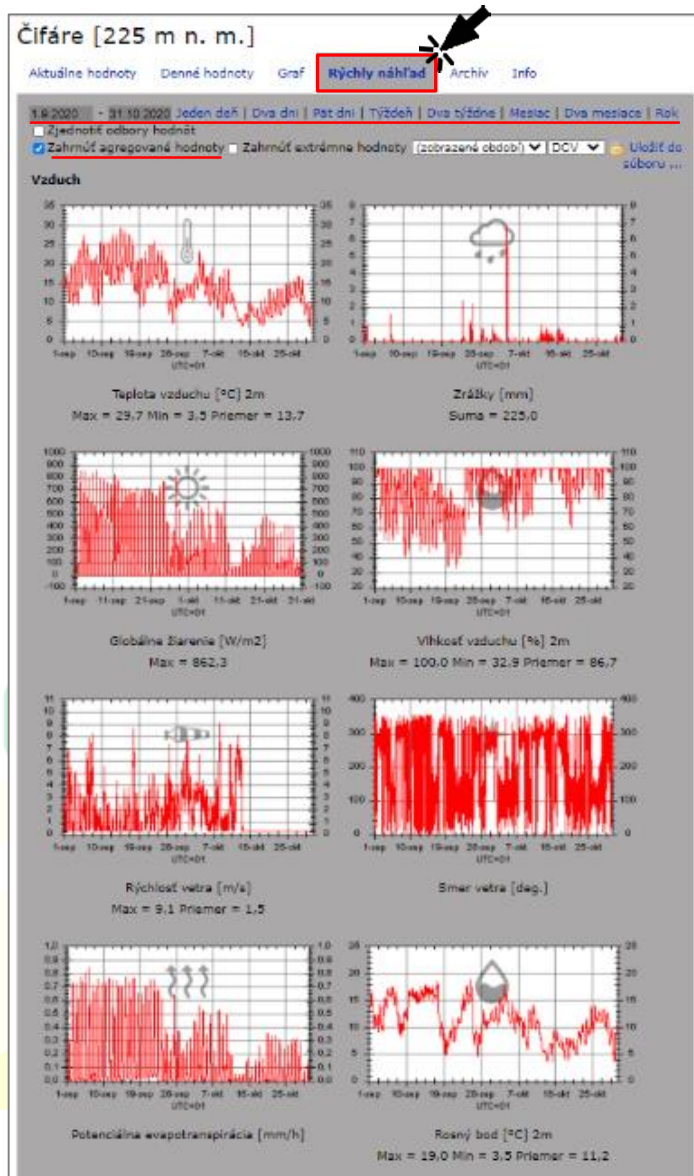
- Grafické znázornenie časového priebehu hodnôt s možnosťou výberu jednotlivých meraných prvkov alebo odvodených veličín (obrázok 7)
- Pre zobrazenie vývoja prvkov je opäť v ponuke buď výber vlastného časového intervalu zobrazovaných dát v kalendári **Od – Do** alebo výber niektorého z pevne predvolených období: **Jeden deň | Dva dni | Päť dní | Týždeň | Mesiac | Dva mesiace | Rok**
- Meteorologické prvky alebo odvodené veličiny, ktoré chceme prehliadať, vyberáme "zaškrtnutím" príslušajúceho bieleho štvorčka.
- Pri voľbe grafického zobrazovania viacerých veličín naraz sú tieto farebne odlíšené a to aj na osiach v grafe aj pri názve zobrazovaného prvku.



Obrázok 7 Grafický priebeh vybraných meteorologických prvkov a za obdobie zvolené užívateľom

Rýchly náhľad

- Umožňuje grafické znázornenie priebehu jednotlivých meteorologických prvkov, ako aj z nich odvodených veličín, súčasne v sérii paralelných grafických okien pre potreby rýchleho hodnotenia, analýz, porovnávania hodnôt a kontroly dát (obrázok 8)
- Pre zobrazenie vývoja prvkov je možnosť výberu buď vlastného časového úseku zobrazovaných dát v kalendári **Od – Do** alebo výber niektorého z pevne predvolených období: **Jeden deň | Dva dni | Päť dní | Týždeň | Mesiac | Dva mesiace | Rok**
- V ponuke je možnosť zakliknúť **Zahrnúť agregované hodnoty**, pri ktorej sa pod grafmi zobrazia aj základné štatistiky za zvolené obdobie (napr. max, min, priemer alebo suma).
- Ponúka možnosť **Zahrnúť extrémne hodnoty**, ktorá po zvolení zobrazí aj hodnoty, ktoré systém nezobrazuje, lebo sú mimo škály štandardne dosahovaných hodnôt danej veličiny. Ide spravidla o nesprávne hodnoty, ktoré sú dôsledkom poruchy alebo vplyvu iných nežiadúcich faktorov (blesk, zver, ľudský zásah a podobne).

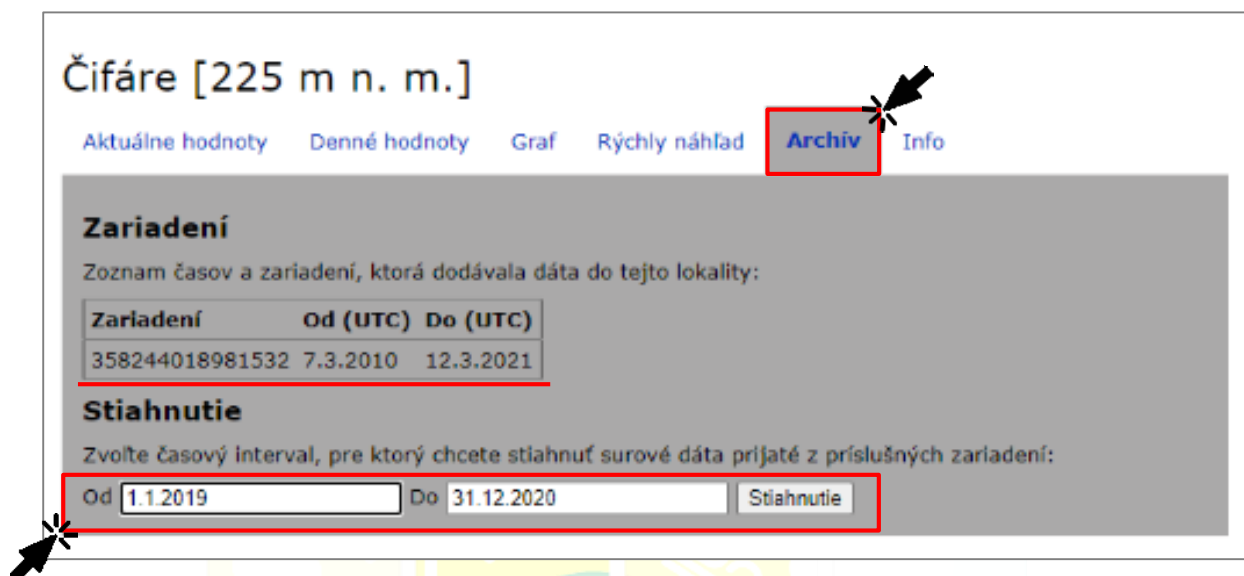


Obrázok 8 Paralelné multi-grafické zobrazovanie priebehu viacerých meteorologických prvkov za obdobie zvolené užívateľom, vrátane zahrnutia agregovaných štatistík

Archív

- Záložka Archív poskytuje možnosť sťahovania všetkých nameraných zdrojových údajov prenesených z pamäte staníc a archivovaných na centrálnom dátovom serveri (obrázok 9)
- Obsahuje informáciu o jedinečnom identifikačnom čísle zariadenia (IMEI), dátum začiatku meraní a založenia stanice na uvedenej lokalite
- Sťahovanie dát z Archívu je možné len po prihlásení sa do systému prekliknutím sa cez ikonu  , umiestnenú v pravom dolnom rohu stránky.
- Pre prihlásenie je potrebné poznať prihlasovacie údaje: Užívateľský účet a heslo. Oprávnenie na prihlásenie majú správca servera a admini klienta (Príloha 2)

- V časti [Stiahnutie](#) je možné zvoliť časový interval **Od** a **Do**, pre ktorý majú byť stiahnuté zdrojové dáta namerané na konkrétnej stanici.
- Údaje za zvolené obdobie budú stiahnuté do počítača v komprimovanom formáte (**EDP**), ktorý je možné rozbaľiť do adresára použitím nástroja [EMS Bulk File Converter](#), ktorý je súčasťou aplikácie [Mini32](#).



Obrázok 9 Obsah záložky archív, s prístupom k zdrojovým meteorologickým údajom uloženým na centrálnom serveri a za voliteľný časový interval (heslom chránený prístup)

Info

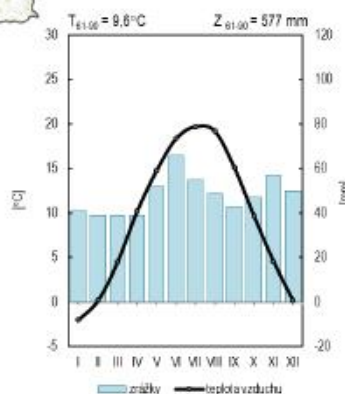
- V tejto záložke je umiestnená informačná „karta stanice“, ktorá poskytuje všetky dôležité informácie o lokalite, na ktorej je stanica inštalovaná (poloha, nadmorská výška, stanovište, klíma, geologické, pôdne a fytocenologické pomery atď.)
- Súčasťou karty je informácia o primárnom účele stanice, o príslušnosti stanice k zastrešujúcej organizácii (NLC alebo TUZVO), ako aj fotografia stanice a mapa s polohou lokality v rámci Slovenska (obrázok 10).
- Pre prípravu kariet staníc boli použité informácie z rôznych dátových zdrojov (lesnícke mapy, LGIS, databázy NLC, Atlas krajiny SR, údaje SHMÚ, Klimatický atlas SR a podobne)
- Karty staníc vo formáte pdf je možné otvoriť v samostatnom okne prehliadača a následne uložiť ako obrázok.

Meteorologická stanica Národného lesníckeho centra

Čifáre



Automatická meteorologická stanica Čifáre sa nachádza v geomorfologickom celku podunajskej pahorkatiny, v nadmorskej výške 225 m n.m. Meteorologická stanica bola založená v roku 2010 v blízkosti trvalej monitorovacej plochy II. úrovne intenzívneho monitoringu lesov Slovenska v rámci medzinárodného programu ICP Forests. V lesnom poraste na tejto ploche je dominantnou drevinou dub cerový. Na TMP sú už od roku 1997 pravidelne sledované rôzne parametre, vrátane rastových procesov. Na stanici sa v 10-minútovom intervale meria teplota a vlhkosť vzduchu, úhrn zrážok, globálne žiarenie, smer a rýchlosť vetra. Údaje sú online prenášané cez internet a vizualizované na stránke www.forestweather.sk.



Začiatok meraní	4/2010
Nadmorská výška	225 m n.m.
Zemepisná dĺžka	18°23'16" E
Zemepisná šírka	48°12'45" N
Expozícia	juhovýchodná
Sklon	15 %
Klimatický región**	teplý, miere suchý, s miernou zimou (T4)
Priemerná ročná teplota*	9,6 °C
Priemerná teplota vo vegetačnom období*	16,2 °C
Priemerný ročný zrážkový úhrn*	577 mm
Priemerný zrážkový úhrn vo vegetačnom období*	304 mm
Vegetačný stupeň***	1. dubový
SLT***	Hrabová dúbrava <i>Carpinetum-quercetum</i>
Geologické podložie***	sivé a pestré íly, prachy, piesky, štrky
Pôdne pomery***	hnedozem luvizemná

* obdobie 1961-1990 (interpoláciou z údajov SHMÚ)

** podľa Atlasu krajiny SR

*** podľa LGIS (© NLC Zvolen)



Obrázok 10 Informačná karta stanice s uvedením účelu meraní, polohy a stanovištných charakteristík

PRÍLOHA 1

ZOZNAM LESNÍCKYCH METEOROLOGICKÝCH STANÍC SIETE NLC A TUZVO (FORESTWEATHER.SK)

	Názov stanice / lokality	Nadmorská výška [m n. m.]	Založenie stanice	Lesný vegetačný stupeň*
Meteorologické stanice NLC	Čifáre	225	04/2010	1. lvs
	Duchonka	288	06/2018	1. lvs
	Bienska dolina	450	05/2012	3. lvs
	Žibritov	520	04/2010	3. lvs
	Turová	620	04/2010	3. lvs
	Husárik	530	08/2010	4. lvs
	Svetlice	550	08/2010	4. lvs
	Arborétum Kysihýbel'	542	03/2016	4. lvs
	Banská Štiavnica	622	05/2013	4. lvs
	Pol'ana – Hukavský Grúň	850	09/2010	5. lvs
	Hriňová – Vrchslatina	976	04/2017	5. lvs
	Veľký Polom	1 000	08/2010	6. lvs
	Železnô	1 000	04/2010	6. lvs
	V. Tatry juh – Rakytovec	1 260	08/2013	6. lvs
	V. Tatry sever – Kolové pleso	1 560	06/2014	8. lvs
Meteorologické stanice TUZVO	Zvolen – Areál TUZVO	283	10/2011	Intravilán
	Čaradice	235	04/2016	Intravilán
	Arborétum Borová hora	353	01/2007	2. lvs
	Dobrá Niva	369	04/2017	Intravilán
	Jasenie	488	10/2016	3. lvs
	Poníky	502	05/2017	3. lvs
	Budča – Boky Sever	503	05/2008	3. lvs
	Budča – Boky Juh	519	05/2008	1. lvs
	Pustý hrad	569	01/2012	3. lvs
	Čierny Balog – Vydrovo	572	04/2014	5. lvs
	Tajov	730	06/2017	4. lvs
	Kráľová nad Zvolenom	784	01/2008	4. lvs
	Telgárt	896	10/2016	6. lvs
	Donovaly	997	10/2018	6. lvs
	V. Tatry – Nová Polianka	1 050	04/2018	6. lvs
	V. Tatry – Štart	1 144	01/2011	6. lvs
	Predná Pol'ana	1 241	05/2017	7. lvs
	V. Tatry – Skalnaté Pleso	1 561	09/2013	8. lvs

*Lesný vegetačný stupeň (lvs) podľa Zlatníka 1- dubový, 2- bukovo-dubový, 3- dubovo-bukový, 4- bukový, 5- jedľovo-bukový, 6- smrekovo-bukovo jedľový, 7- smrekový, 8- kosodrevinový

PRÍLOHA 2

TECHNICKÉ INFORMÁCIE K STRÁNKE LESNÍCKEHO METEOROLOGICKÉHO MONITORINGU

Všetky informácie, údaje a grafické výstupy publikované na internetovej stránke Lesníckeho meteorologického monitoringu sú duševným vlastníctvom autorov a nesmú byť reprodukované alebo použité bez súhlasu správcov siete.

Prevádzku meteorologických staníc zabezpečuje Národné lesnícke centrum ([NLC](#)) a Technická univerzita vo Zvolene ([TUZVO](#)). Prevádzkovateľom centrálného dátového archívu je spoločnosť [Environmental Measuring Systems, s.r.o.](#), Česká republika. Pri akýchkoľvek otázkach alebo požiadavkách na dáta, využite prosím nasledovné kontakty:

Zuzana Sitková (NLC) zuzana.sitkova@nlcsk.org

Katarína Střelcová (TUZVO) katarina.strelcova@tuzvo.sk

Jaroslav Vido (TUZVO) jaroslav.vido@tuzvo.sk

Tvorba portálu lesníckeho meteorologického monitoringu, prevádzka lesníckej meteorologickej siete a zabezpečovanie online prenosov dát na web je súčasťou riešenia nasledovných projektov:

FORCLIMEX

Projekt aplikovaného výskumu podporovaný Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-16-0325, Extrémne prejavy zmeny klímy a ich dopady na rast a produkciu lesných porastov.

SLOV-LES

Podpora v rámci úlohy SLOV-LES, Výskum a vývoj na podporu konkurencieschopnosti slovenského lesníctva, financovanej z rozpočtovej kapitoly MPRV SR (prvok 08V0301).

ISSOP

Časť prístrojového vybavenia bolo zabezpečené v rámci projektu Integrovaný systém pre simuláciu odtokových procesov, ITMS 26220220066, v rámci OPVaV spolufinancovaného zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja

Monitoring lesov Slovenska

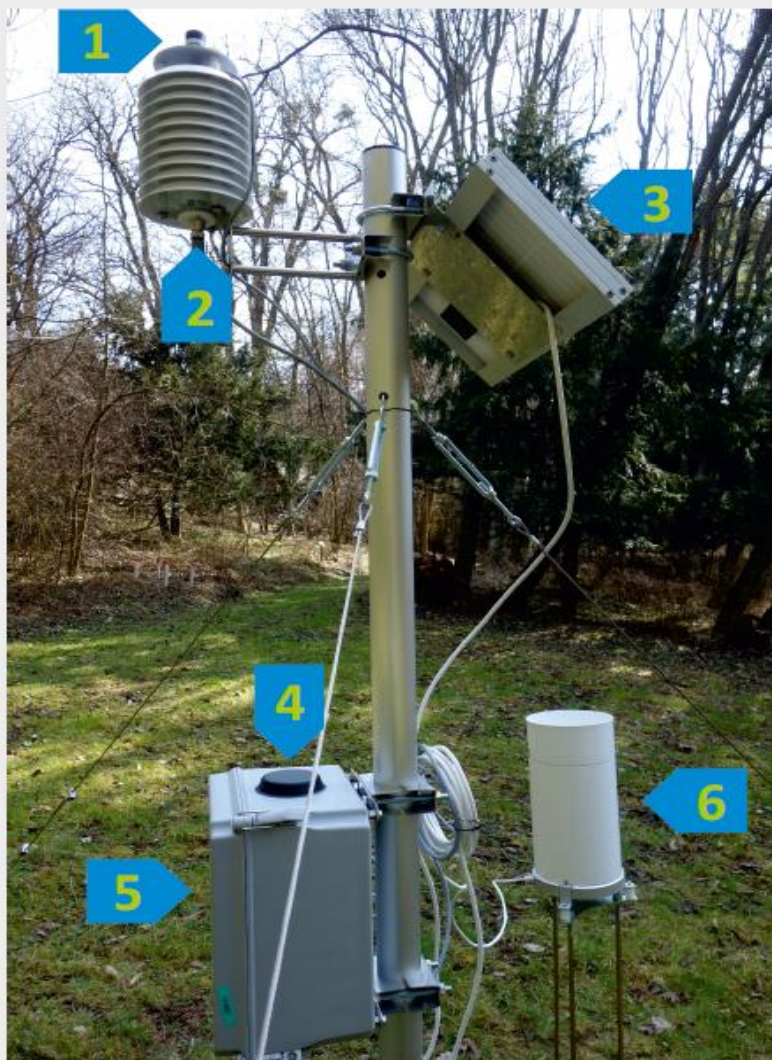
v rámci ČMS Lesy, úlohy financovanej z rozpočtovej kapitoly MPRV SR.

FOMON

V rámci implementácie projektu „Výskum a vývoj bezkontaktných metód pre získavanie geopriestorových údajov za účelom monitoringu lesa pre zefektívnenie manažmentu lesa a zvýšenie ochrany lesov“, kód projektu v ITMS2014+ 313011V465, realizovaného na základe podpory z OPII a spolufinancovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

PRÍLOHA 3

POPIS SÚČASTÍ ZÁKLADNEJ METEOROLOGICKEJ STANICE V RÁMCI SIETE FORESTWEATHER.SK



- 1** globálne slnečné žiarenie
- 2** teplota a vlhkosť vzduchu
- 3** solárny panel na dobíjanie batérie
- 4** anténa na diaľkový prenos údajov cez internet
- 5** ochranná skriňa s ústredňou, modemom a batériou
- 6** zrážkomer na meranie úhrnov zrážok

WWW.FORESTWEATHER.SK