

Problematika měření sněhu a zimních srážek na Šumavě, tvorba podrobných mapových výstupů

Jan Procházka

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta zemědělská a technologická

Veronika Šustková

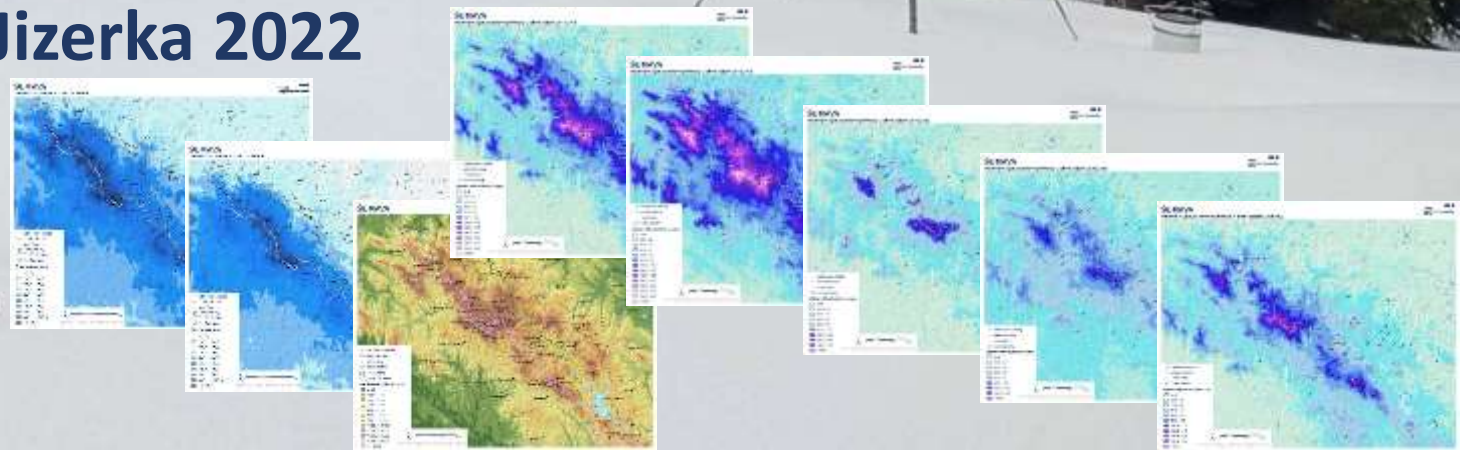
Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ostrava

Miroslav Tesař

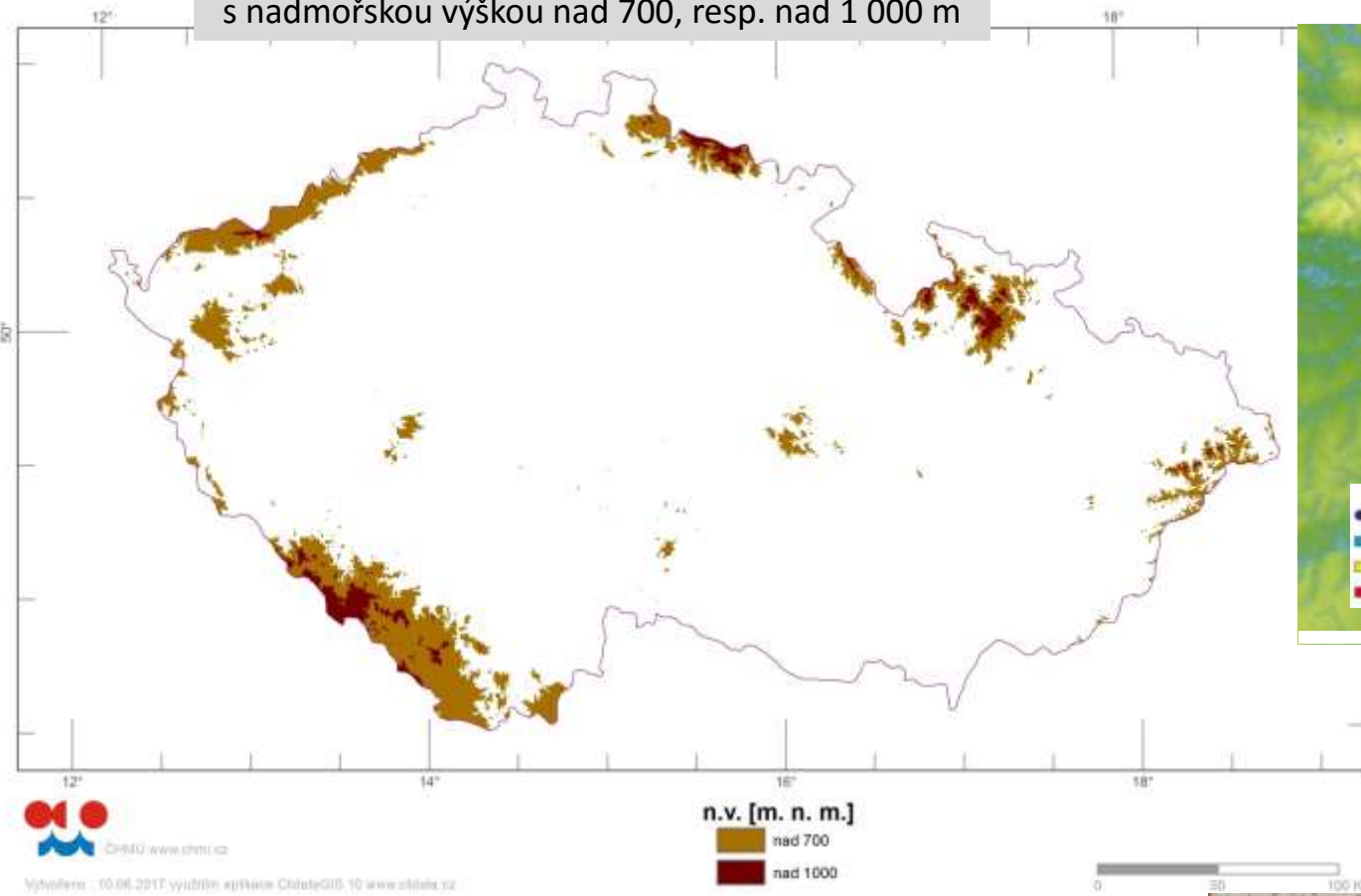
Ústav pro hydrodynamiku, v. v. i., Akademie věd ČR

Meteorologická konference **Jizerka 2022**

17. – 19. 5. 2022, Jizerka, Jizerské hory



Šumava prostorově významné území
s nadmořskou výškou nad 700, resp. nad 1 000 m



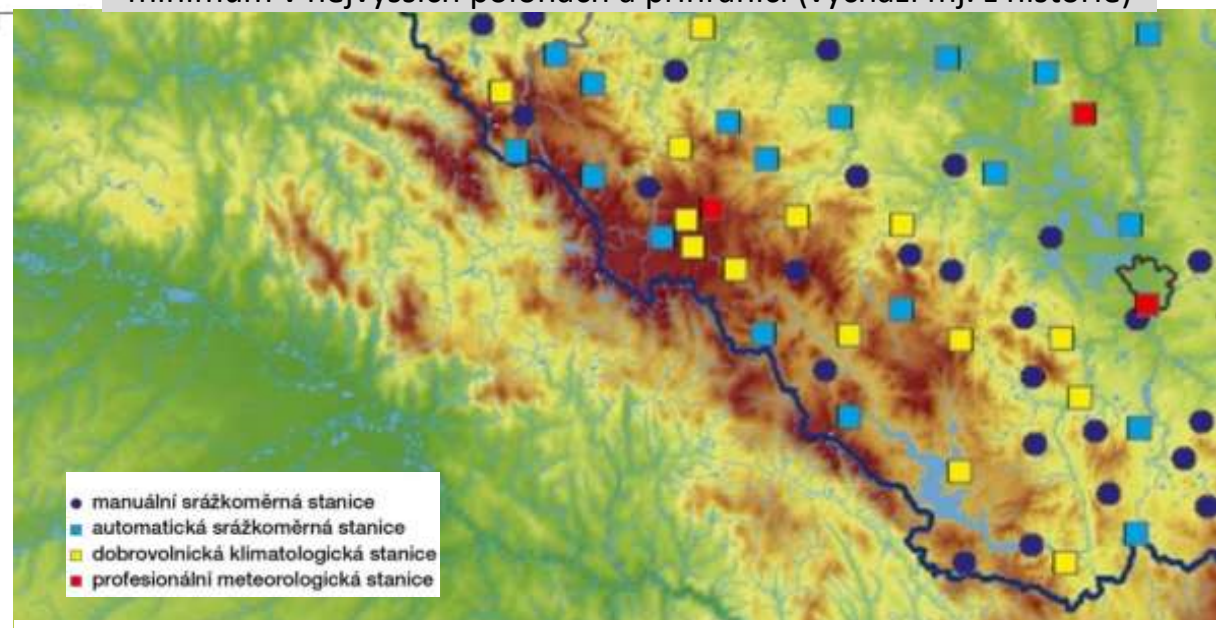
ČHMÚ www.cdmu.cz
Vytvořeno: 10.06.2017 využitím aplikace CMap2GIS 10 www.cdmu.cz

Vyšší nadmořská výška a rozsáhlejší území Šumavy
generují vyšší podíl srážek ve formě sněhu na větší ploše

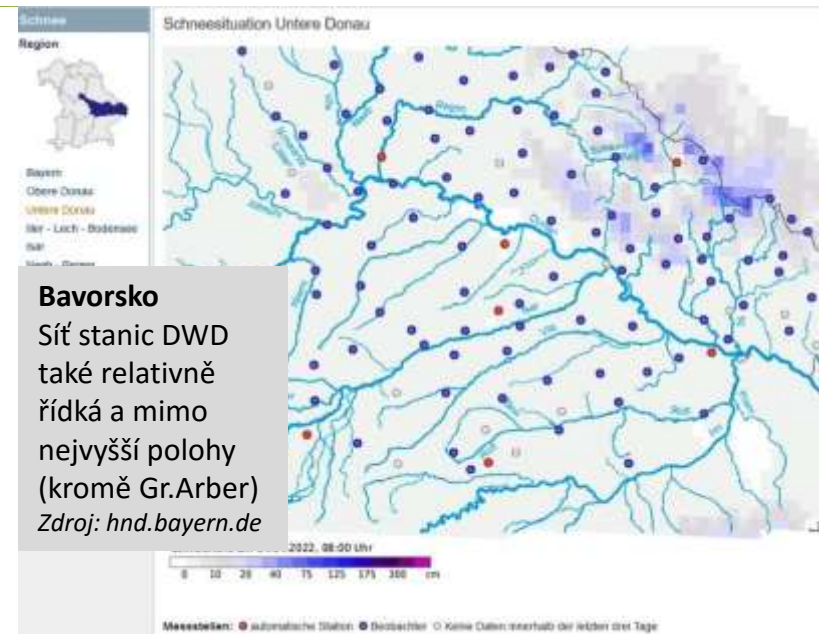
Převládající směr větru/proudění v oblasti Šumavy
dle větrné růžice na stanici Churáňov (ČHMÚ).
Z převládajícího proudění a orografie vyplývají vyšší srážkové úhrny v příhraničí, zejména v zimním období
Atlas podnebí (Tolasz, R. a kol., 2007)



Staniční síť ČHMÚ
minimum v nejvyšších polohách a příhraničí (vychází mj. z historie)



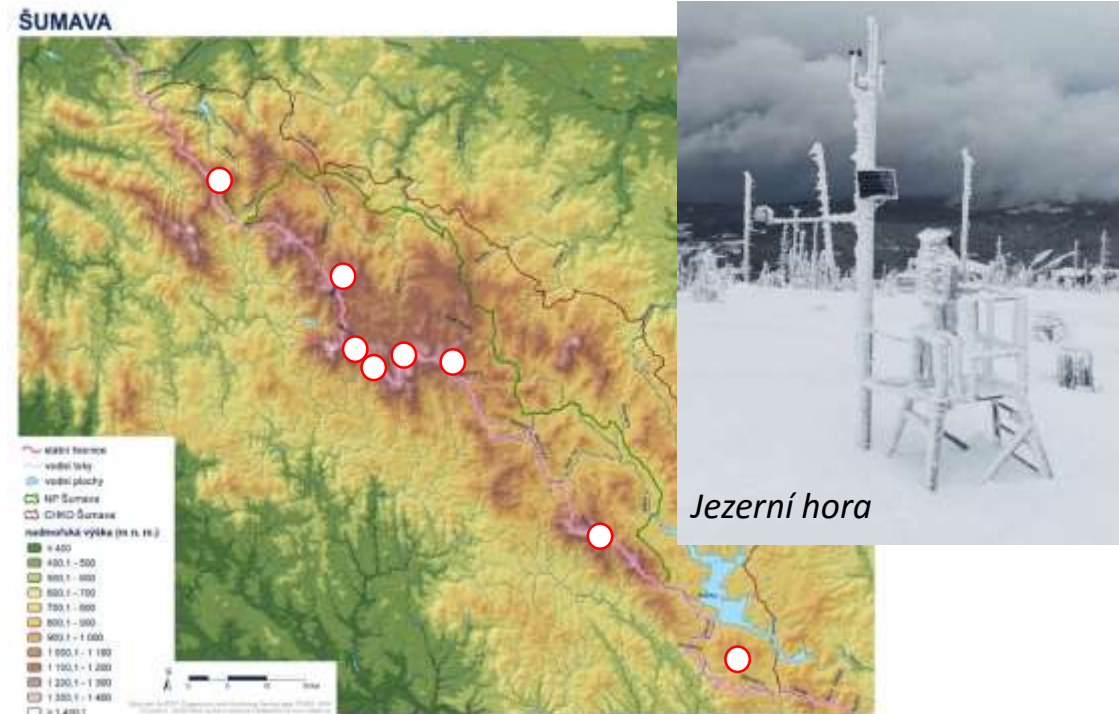
● manuální srážkoměrná stanice
■ automatická srážkoměrná stanice
■ dobrovolnická klimatologická stanice
■ profesionální meteorologická stanice



Bavorsko
Síť stanic DWD
také relativně
řidká a mimo
nejvyšší polohy
(kromě Gr.Arber)
Zdroj: hnd.bayern.de

Výzkumné aktivity meteorologického a hydro-ekologického monitoringu Šumavy vedly k vybudování „páteřní sítě“ příhraničních automatických sněhoměrných stanic

spolupráce amatérských meteorologů, ČHMÚ, ÚH AVČR, FZT JU, SUMAVA.EU...



Doplňující expediční monitoring sněhu: sněholatě u stanic, na stezkách, reprezentativních měrných profilech...



letní údržba



kontrolní sněholatě u stanic



sněholatě na stezkách

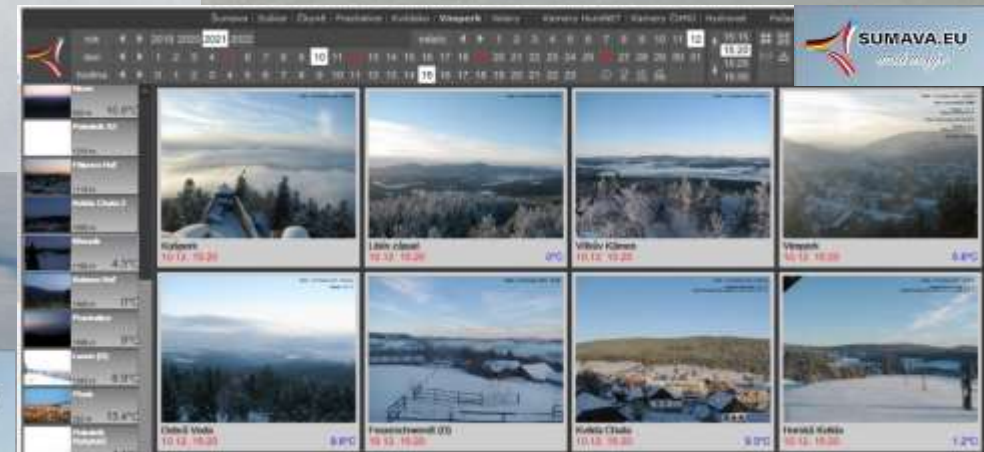
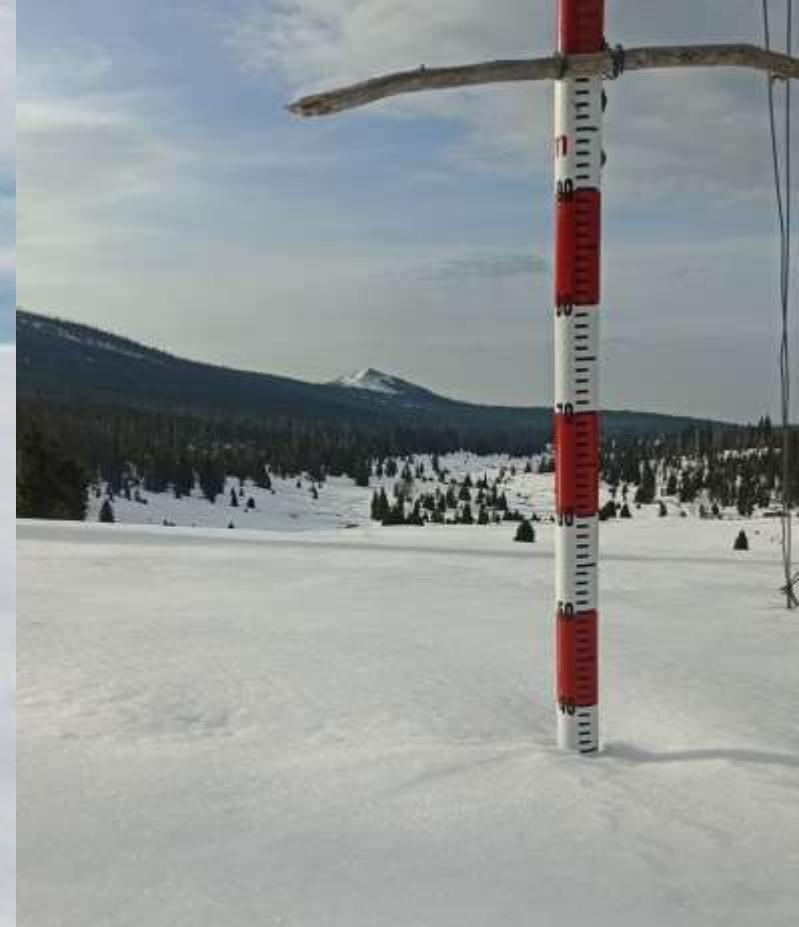
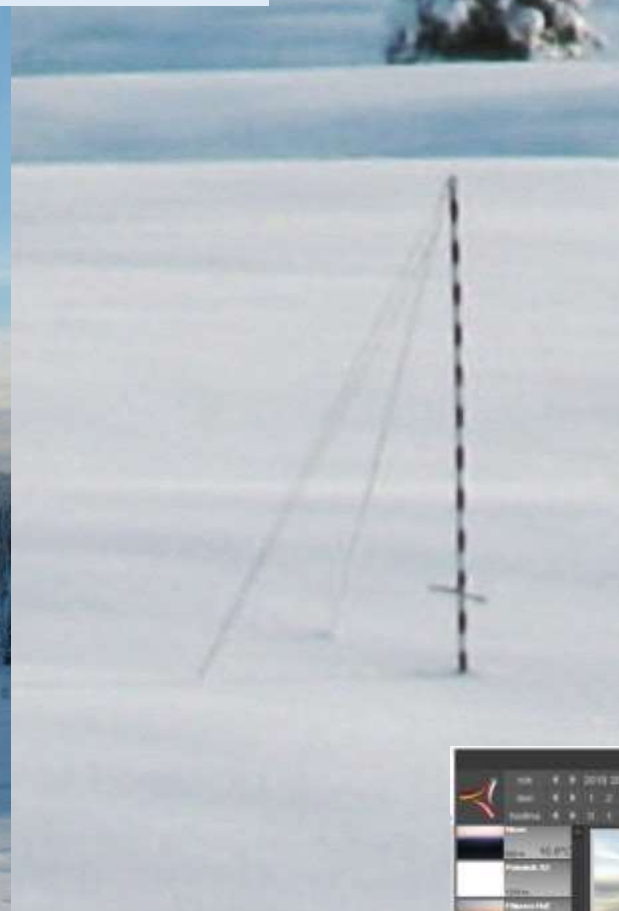


sněholatě na stezkách



Monitoring počasí a sněhu pomocí webkamer s vysokým rozlišením SUMAVA.EU, ČHMÚ – data zpravidla on-line

obdobně na severu HD internet s.r.o., Hydronet, z.s. (Krkonoše, Jizerské hory)



Monitoring sněhu prostřednictvím minikamer s časosběrem – data zpravidla zpětně



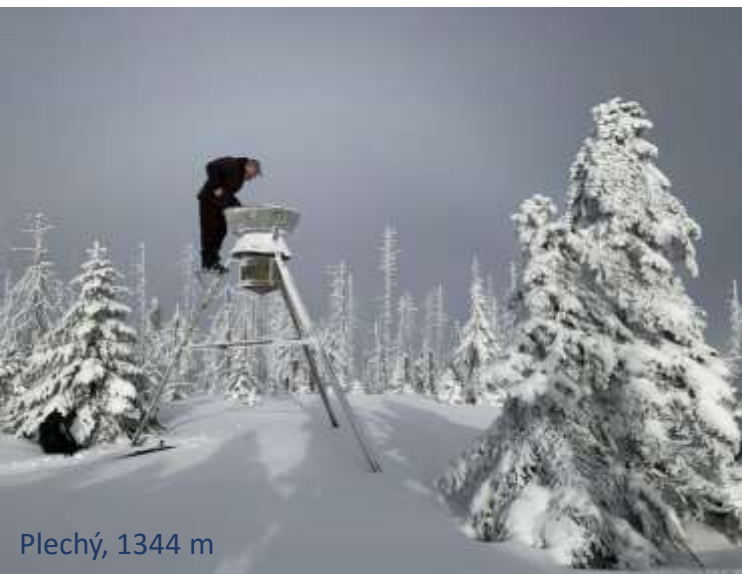
Zvýrazněné sněhotyče před minikamerou
Kalibrační a expediční měření výšky sněhu a vodní hodnoty



Pro monitoring měsíčních úhrnů srážek a tvorbu podrobnějších srážkových map Šumavy jsou využívány,

kromě staničních dat ČHMÚ a bavorské DWD (příp. rakouské ZAMG) meteorologické služby...

Data z totalizátorů ČHMÚ



Plechý, 1344 m



Poledník, 1312 m



Jezerní hora, 1343 m

jendasumava.rajce.net

Zimní a letní úhrny srážek za období 1991 – 2010

Zimní úhrny srážek (říjen až březen) v příhraniční části Šumavy často převyšují ty letní (duben až září)

	1991-2010		
	letní	zimní	roční
TOTALIZÁTORY	<i>pozn.: srážkové úhrny přepočtené</i>		
Březník, Hraniční slať 1154 m	895	1021	1916
Filipova Huť 1112 m	673	578	1251
Jezerní hora 1343 m	919	971	1890
Knížecí Pláně 1018 m	642	618	1260
Knížecí stolec 1126 m	628	443	1071
Pancíř 1190 m	799	736	1535
Plechý 1344 m	915	994	1909
Poledník 1312 m	885	973	1858
Rokytská slať 1096 m	864	897	1761
SRÁŽKOMĚRY			
Březník			1516
Filipova Huť	657	582	1239
Churáňov	625	507	1132
Kvilda	625	582	1207

zdroj: František Vavruška **Měření srážek totalizátory na Šumavě.** Výsledky měření srážek za 20 let ČHMÚ, pob. České Budějovice v málo prozkoumaných částech Šumavy, časopis Šumava 3/2011, s.16-17

Pro monitoring měsíčních úhrnů srážek a tvorbu podrobnějších srážkových map Šumavy jsou využívány, kromě staničních dat ČHMÚ a bavorské DWD (příp. rakouské ZAMG) meteorologické služby..., různé metody manuálních měření u automatických stanic nebo dalších lokalit pomocí zařízení, jako jsou:

„Minitotalizátor“

2m plastová roura s ostrým hrdlem (200 cm²) a ochranným nerez límcem (Nipherův prstenec) proti působení větru



„Zimní nádrž“

kruhová plastová nádrž pro zachytávání zimních srážek a měření vodní hodnoty na málo větrných, srážkově bohatých a chladných lokalitách.

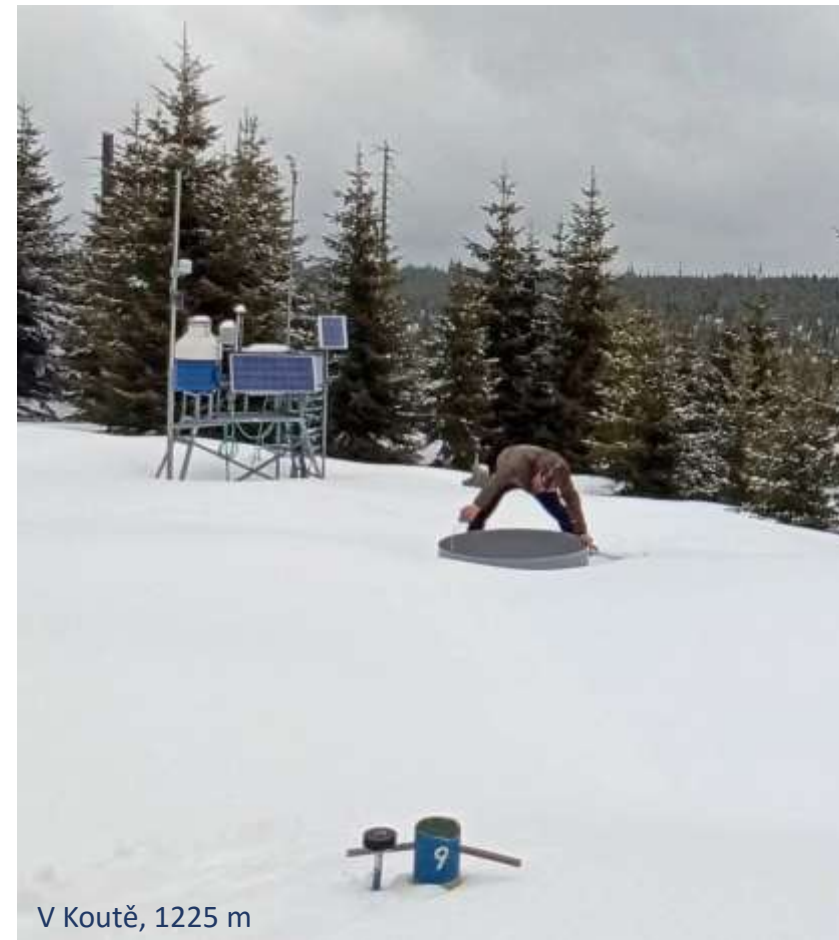
„Zemní srážkoměr“

manuální srážkoměr Metra 886 z poloviny zapuštěný v zemi proti zámrazu a výparu, uvnitř utěsněný plastový 10 L barel



„Váhový sněhoměr“

zvážením odebraného vzorku sněhu zjišťujeme množství srážek ve sněhové pokrývce



Pro monitoring měsíčních úhrnů srážek a tvorbu podrobnějších srážkových map Šumavy jsou využívány,

kromě staničních dat ČHMÚ a bavorské DWD (příp. rakouské ZAMG) meteorologické služby...

Roční a sezónní úhrny srážek na rozvodí Labe – Dunaj pod Roklanem

Data z příhraničních totalizátorů bavorských NPV-BW & LWF

Nejvyšší zaznamenávané úhrny Šumavy v oblasti Podroklaní

Bavorské totalizátory Seebuchet, Steinschachten ..., stanice V Koutě a Blatný vrch.

Průměrný roční úhrn srážek za období 1981-2010 (NPV-BW & LWF)

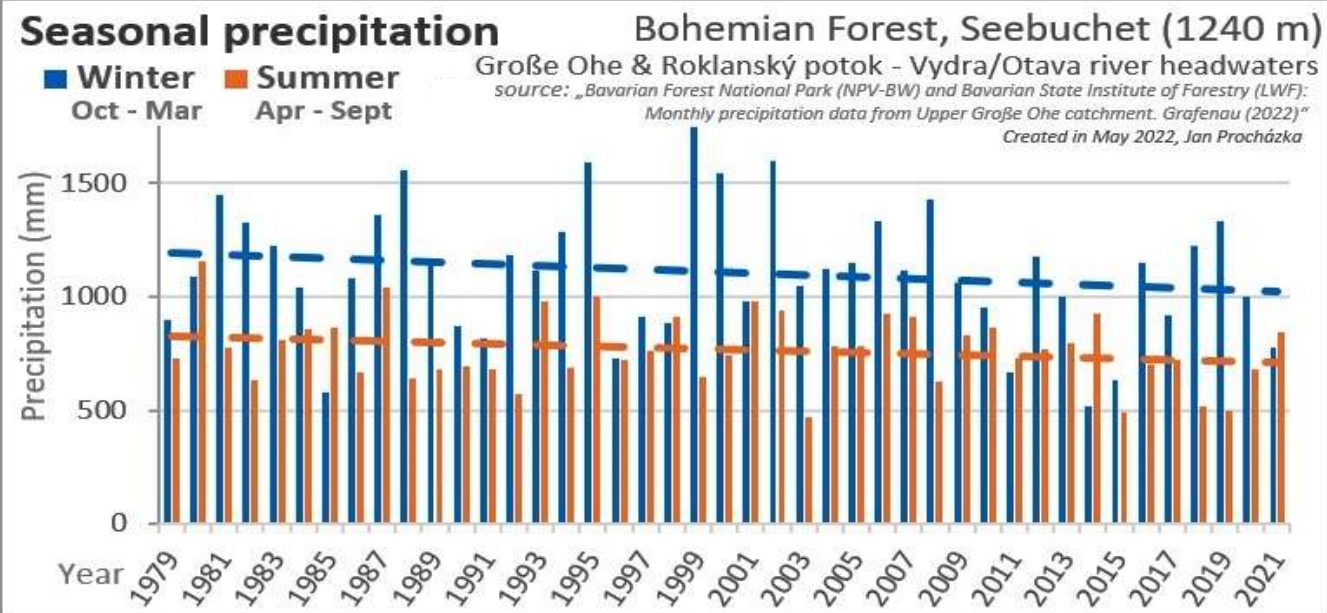
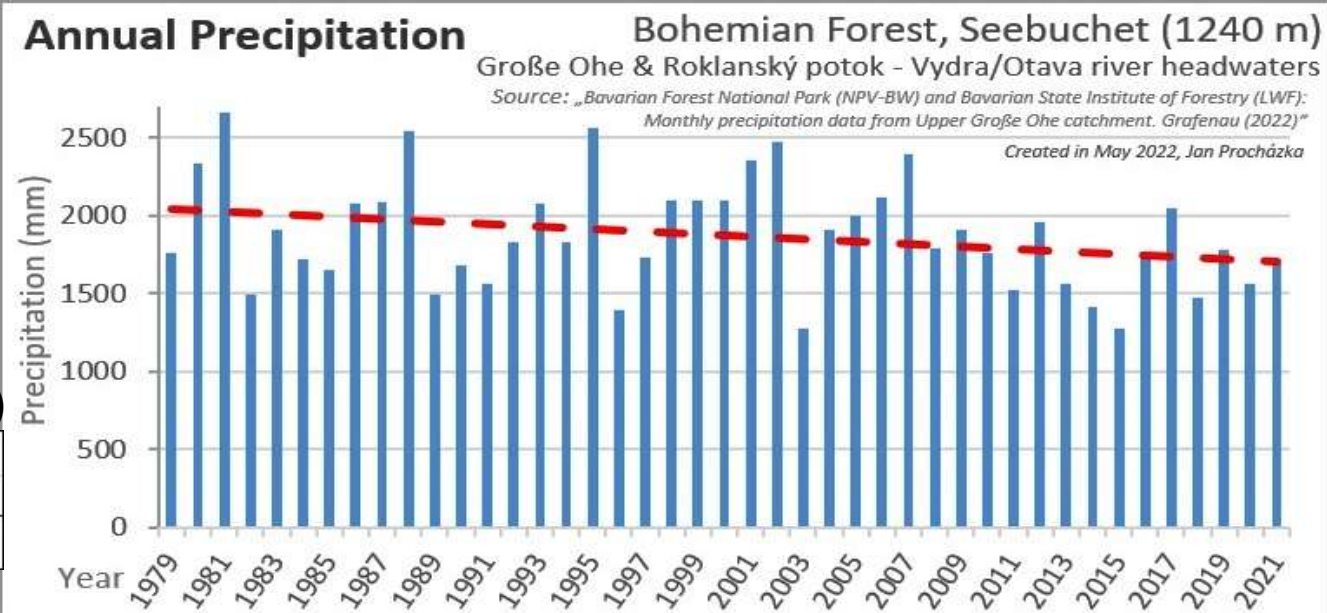
Seebuchet (1240 m) **1 955 mm**, Steinschachten (1215 m) **1 873 mm**

Zdroj dat: „Bavarian Forest National Park (NPV-BW) and Bavarian State Institute of Forestry (LWF): Monthly precipitation data from Upper Große Ohe catchment. Grafenau (2022)“

Poslední roky ovšem ztelný pokles - průměrný roční úhrn za 5 let (2017-2021)

Lokalita	Steinschachten	Seebuchet	V Koutě	Blatný vrch
Nadm. výška	1215 m	1240 m	1225 m	1350 m
Prům. úhrn v mm	1 613	1 715	1 642	1 684

V tabulce: monitorované lokality podél státní hranice na rozvodí Labe – Dunaj v Podroklaní



Údržba a kontrola automatických stanic – letní, zimní

Možné problémy se sněhem a počasím, např. falešné signály UZ čidla v důsledku hustého sněžení, námrazy...



jendasumava.rajce.net

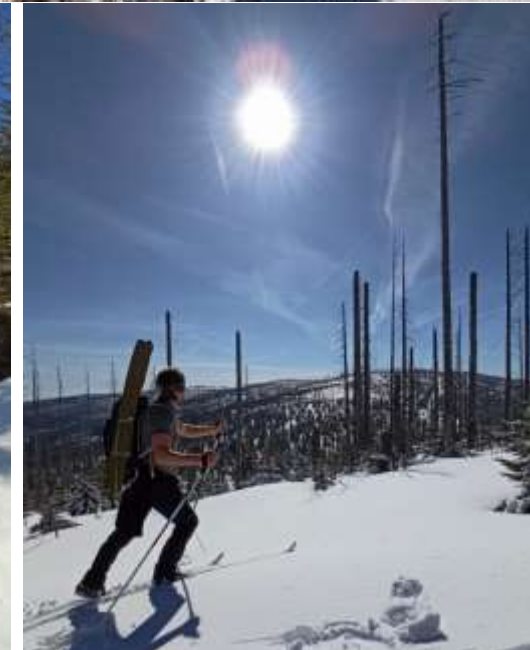
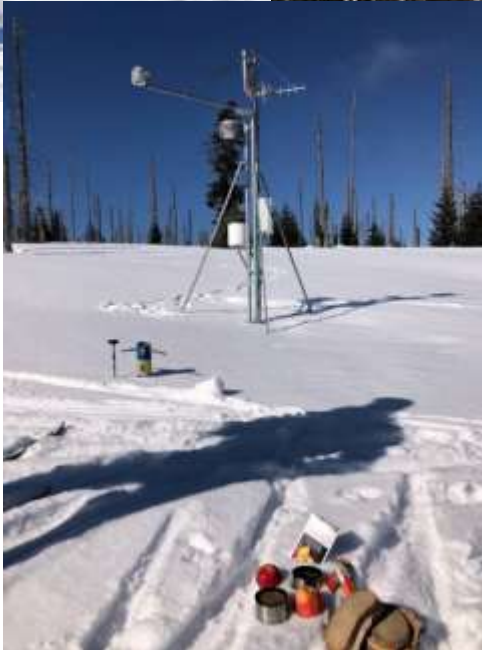
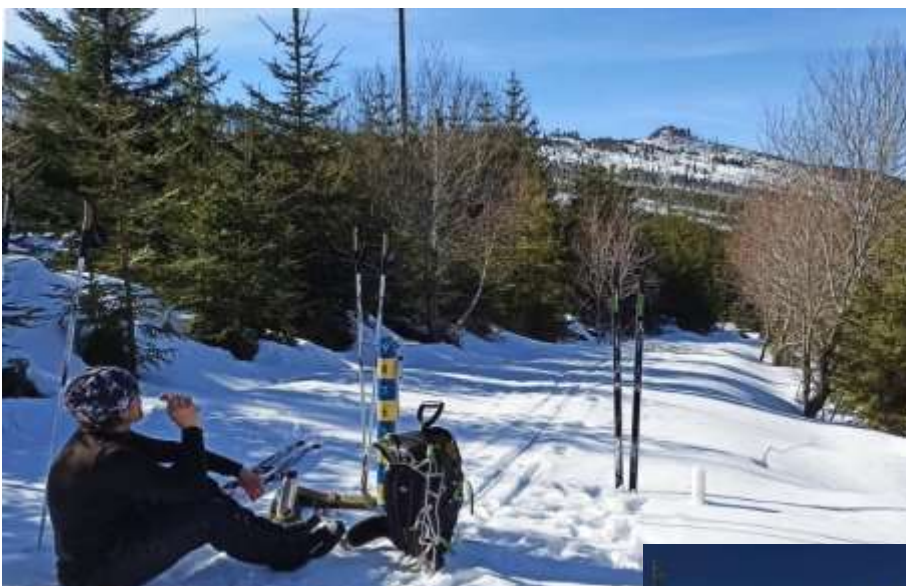


jendasumava.rajce.net



Expediční měření výšky sněhu SCE a vodní hodnoty SVH
velké vzdálenosti – logistika přepravy
rozdílné podmínky – nadmořská výška, expozice, počasí...

Rozdíly v SCE způsobené větrem (nejvíce v zimě) a expozicí (zejména na jaře)



Monitoring sněhu - zdroj dat

Staniční síť ČHMÚ včetně sněhoměrných stanic

Staniční síť Deutscher Wetterdienst (DWD), příp. ZAMG (Rakousko)

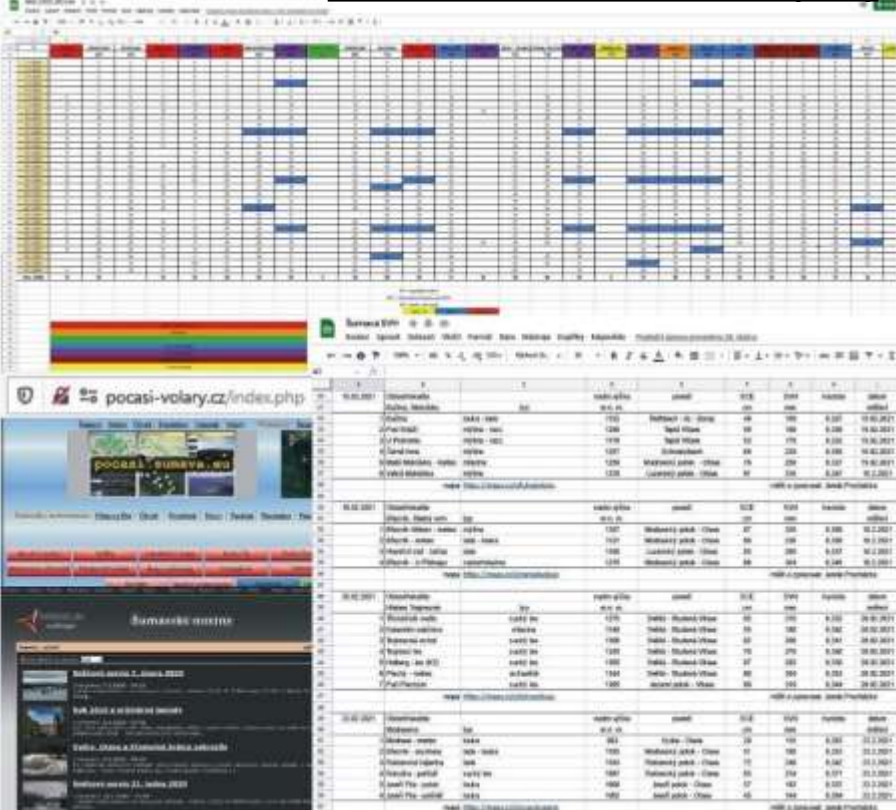
Sněhoměrné stanice ústavů, univerzit (ÚHAVČR, UK, JU, VÚV...)

Profily a měření Horské služby ČR a NP Šumava

Sněholatě - odečty pozorovatelů, nadšenců, webkamery

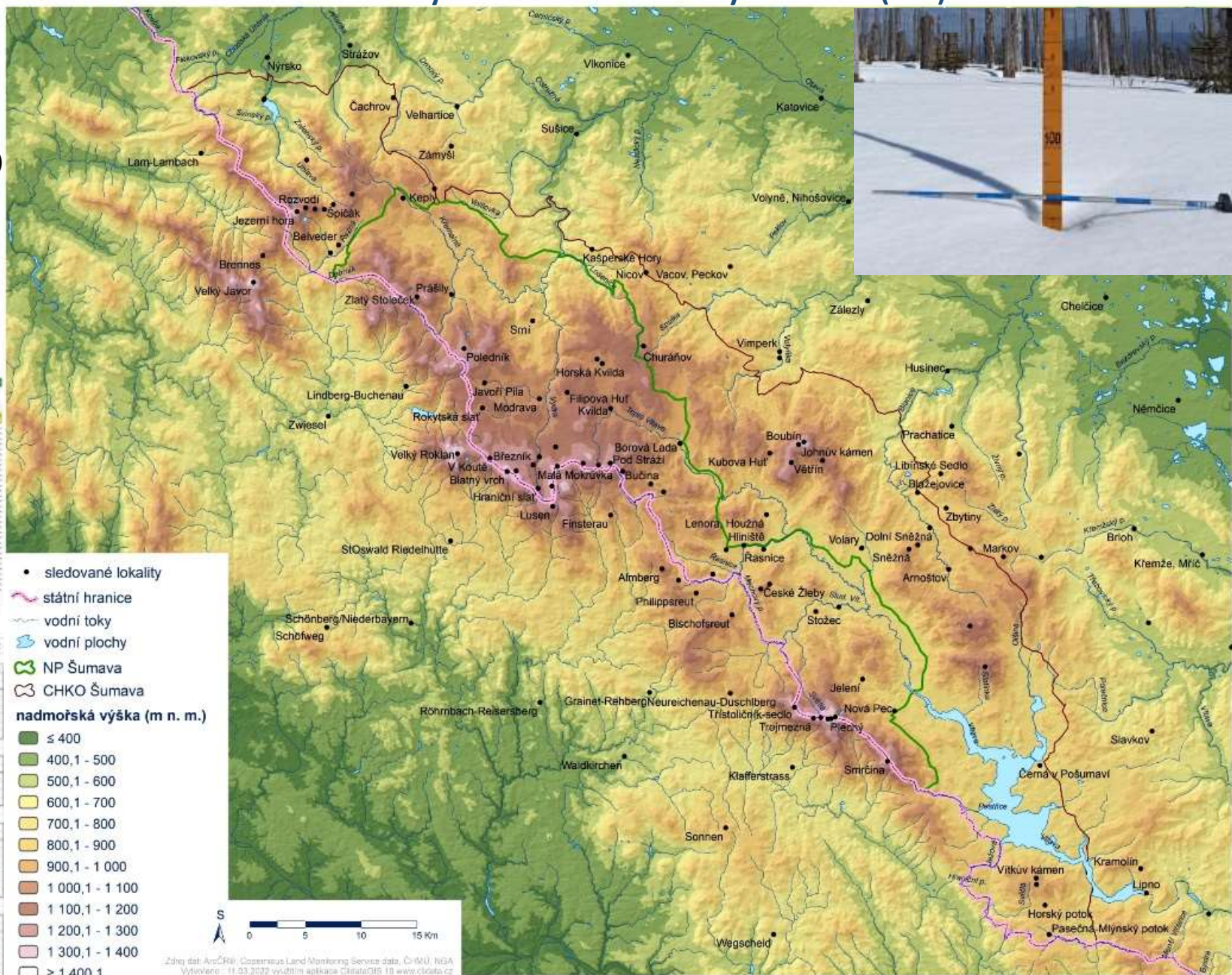
Expediční měření

„Šumavská databáze SCE“ a reporty



ŠUMAVA

Lokality se záznamem dat o výšce sněhu (SCE)



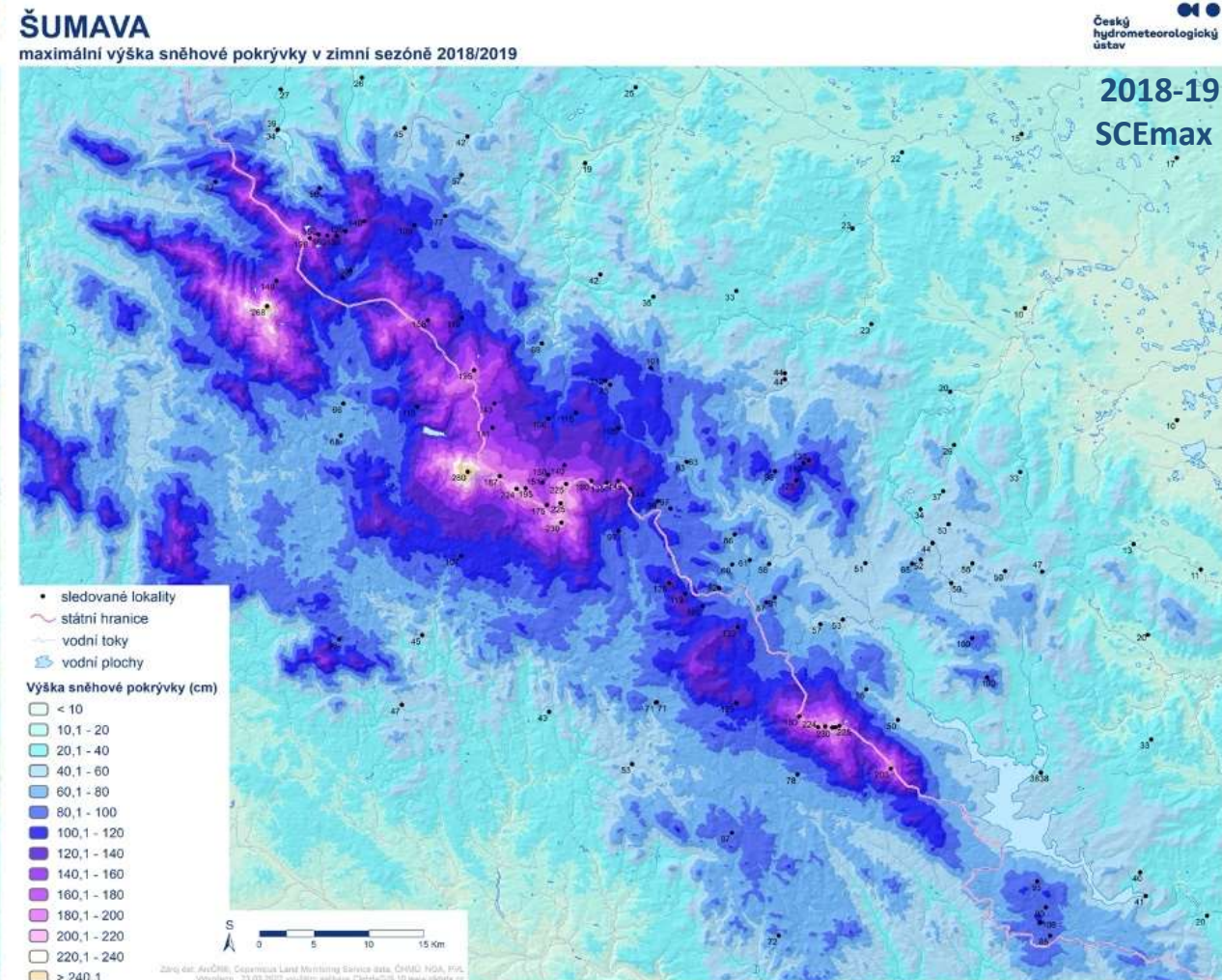
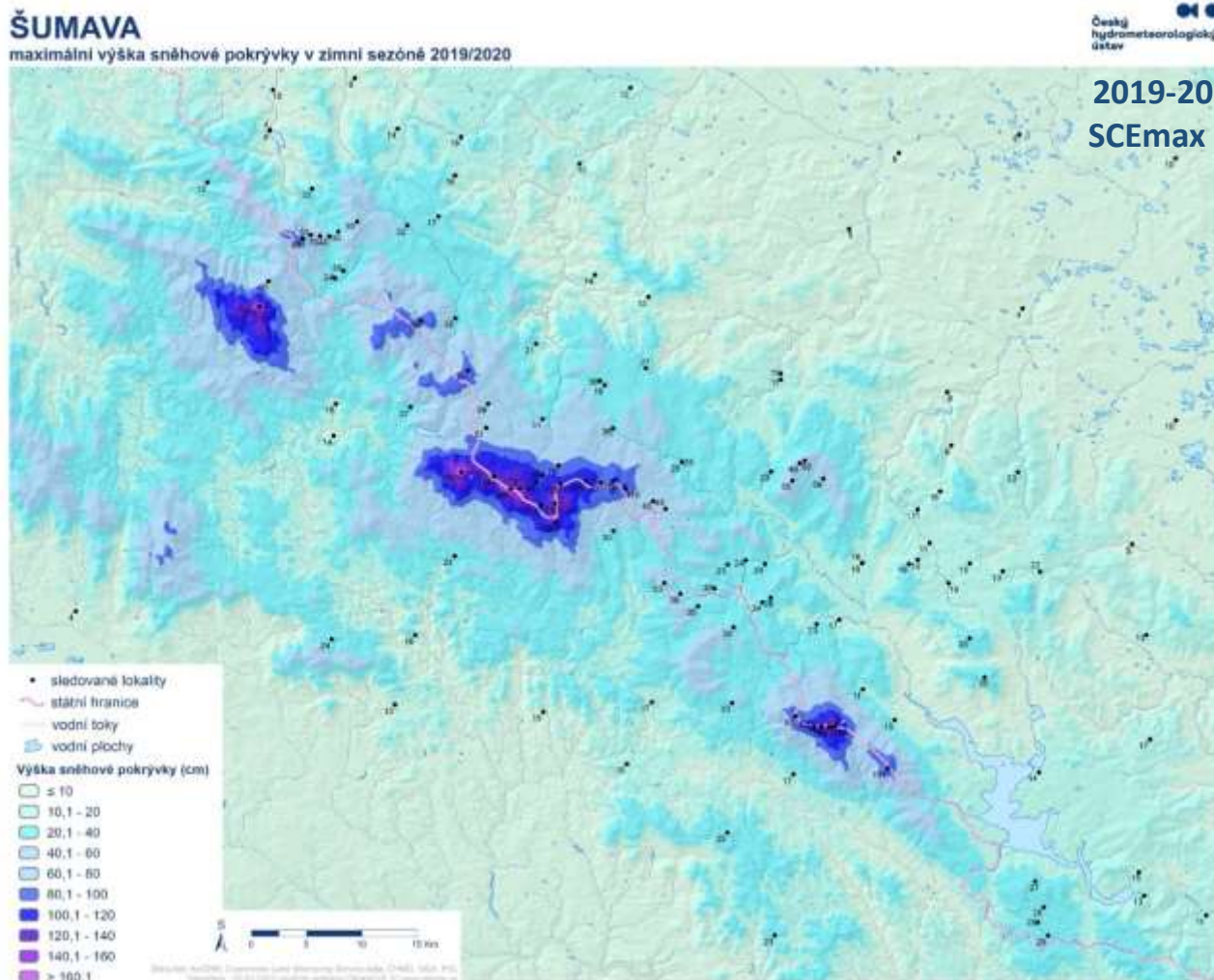
Zdroj dat: Arc2Rio: Copernicus Land Monitoring Service data, ČHMÚ, NGA
Vytvářeno: 11.03.2022 vizuální aplikace GisDataGIS 18 www.cfd.cz

Mapové výstupy sezónních maxim výšky sněhové pokrývky SCEmax (z denních dat v 7 h SEČ)

Prostorová informace o akumulaci sněhu pomocí metod interpolace. Použité interpolační metody zohledňují vliv nadm. výšky na interpolovanou veličinu. Interpolace zde zachovávají původní naměřenou hodnotu ve známém bodě.

Jako podkladový terén byl využit SRTM 1-ArcSecond Global (USGS, 2018). Námi zvolený digitální model terénu má rozlišení 38x38 m v souřadnicovém systému WGS-84 (USGS, 2022). Výhoda prostorové analýzy i za hranicemi ČR, ale časově náročnější výpočet.

Do výpočtu mapy SCEmax vstupuje více než 200 měřených bodových hodnot maximální výšky sněhu, prezentovaný výřez Šumavy jich má více než 120. Prostorová analýza pomocí ArcGIS (ESRI, 2018) a metody orografická interpolace (Šercl 2008a, Šercl 2008b), metody LLR a ClidatDEM (Stříž 2008).

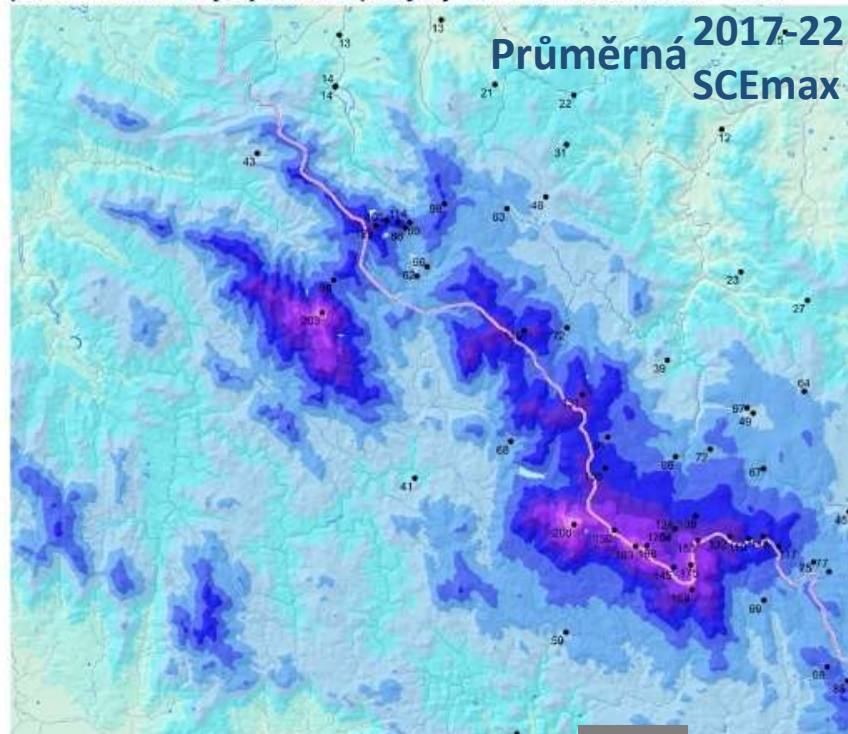


Variabilita akumulace sněhu na Šumavě

Mapy sezónních maxim sněhu SCEmax za posledních 5 sezón

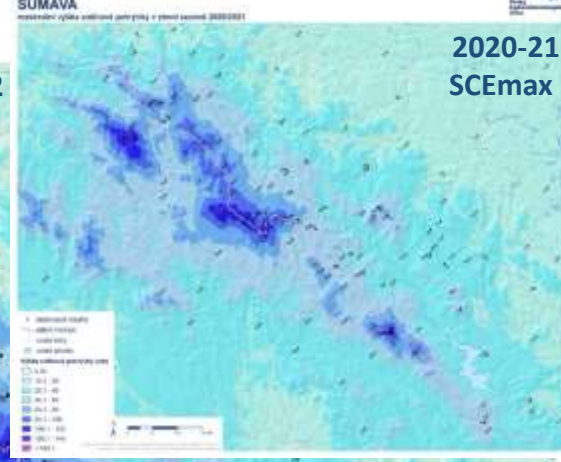
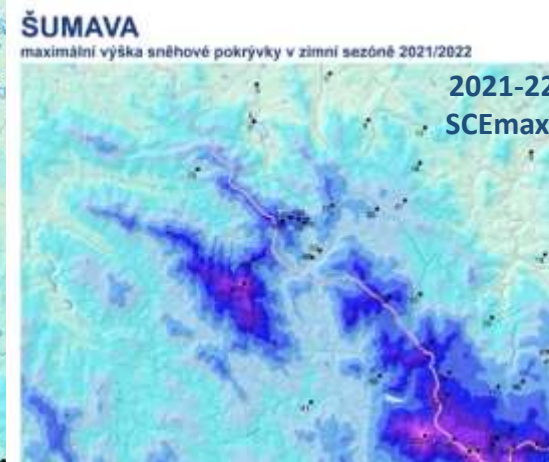
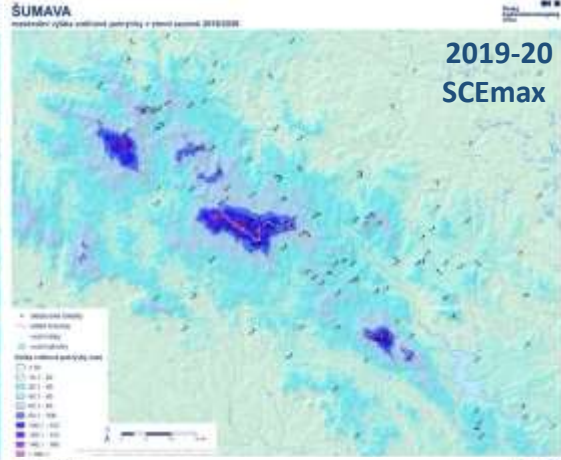
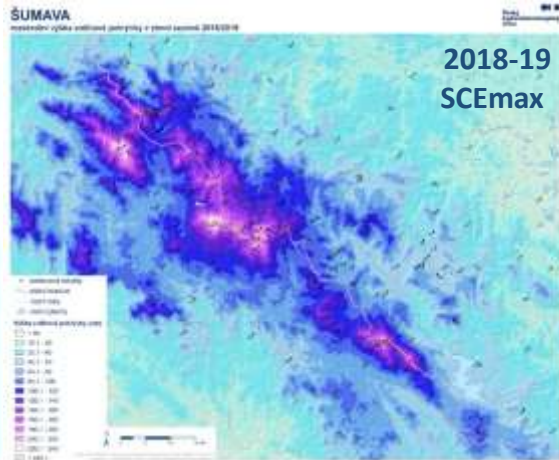
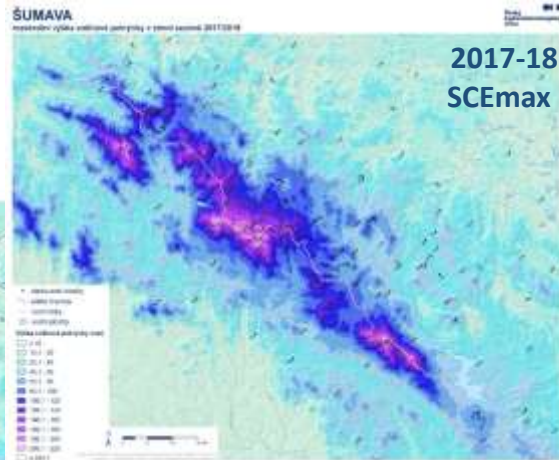
ŠUMAVA

průměr maximální výšky sněhové pokrývky v zimních sezónách 2017 – 2022



TOP 10

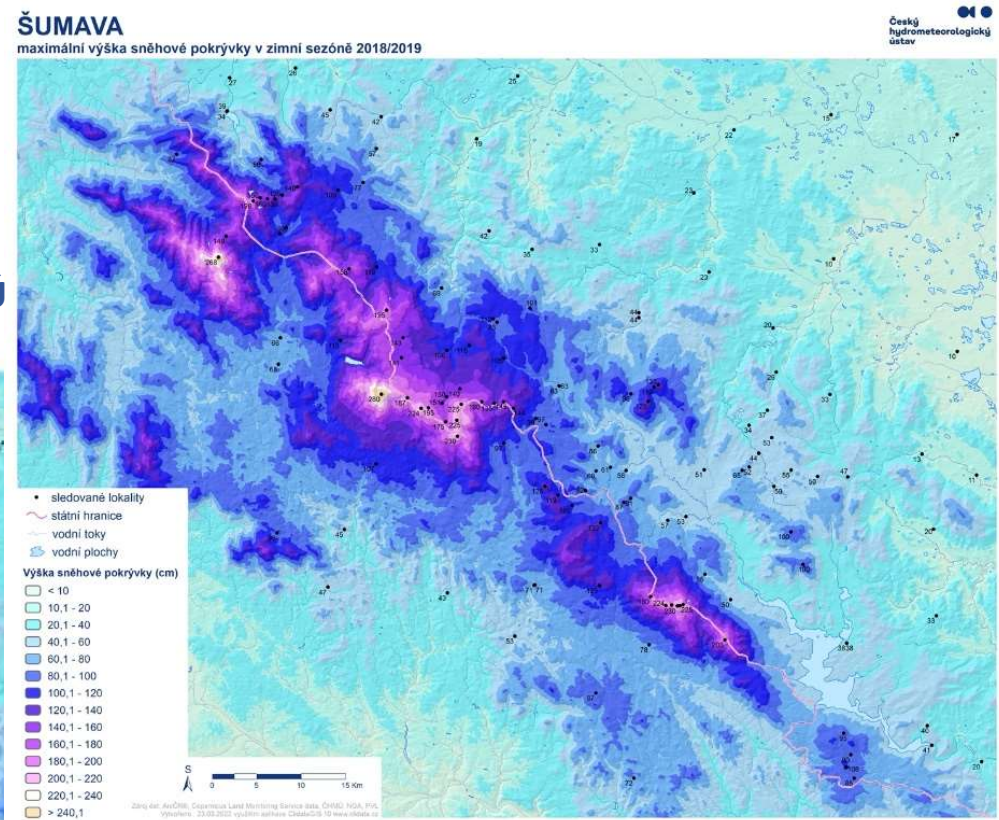
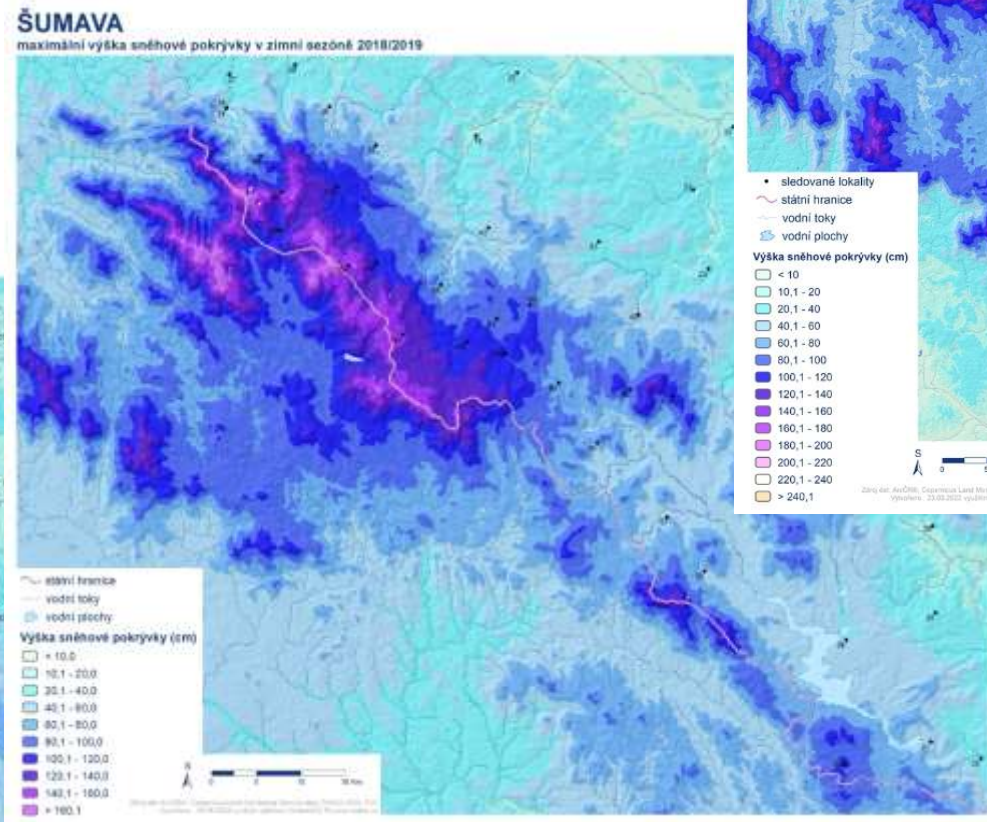
lokality	nadm. výška m	průměr SCEmax
Grosser Rachel	1432	206
Grosser Arber	1437	203
Blatný vrch	1357	183
Hufberg	1365	177
Velká Mokrůvka	1370	175
Pod Plechým	1363	173
Lusen	1343	169
Březník-Překop	1275	168
Trojmezná	1360	160
Plechý	1344	157



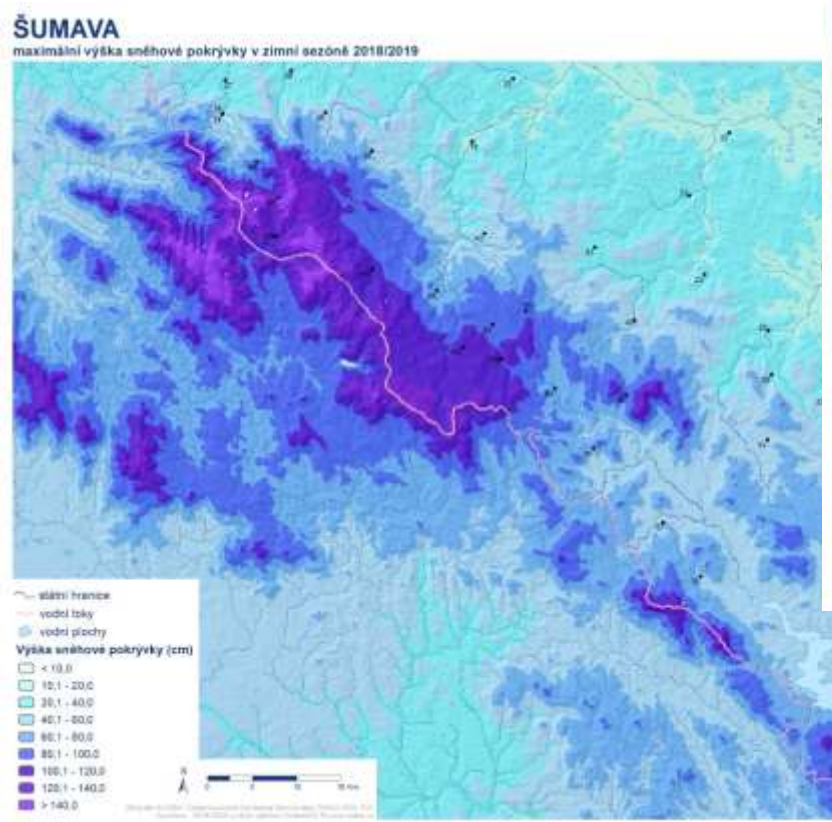
Variabilita akumulace sněhu na Šumavě

Porovnání maxim sněhu SCEmax na příkladu sezóny 2018/2019 dle různých zdrojů dat (stejná interpolační metoda a použité nástroje pro konstrukce map)

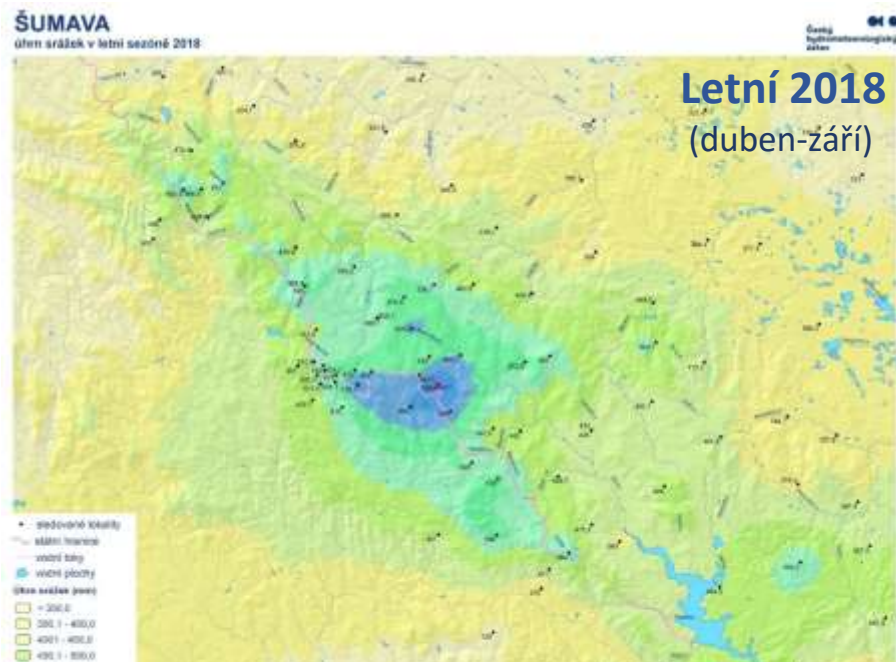
Plus automatické sněhoměrné stanice ČHMÚ



Jen klimatologické a srážkoměrné stanice ČHMÚ

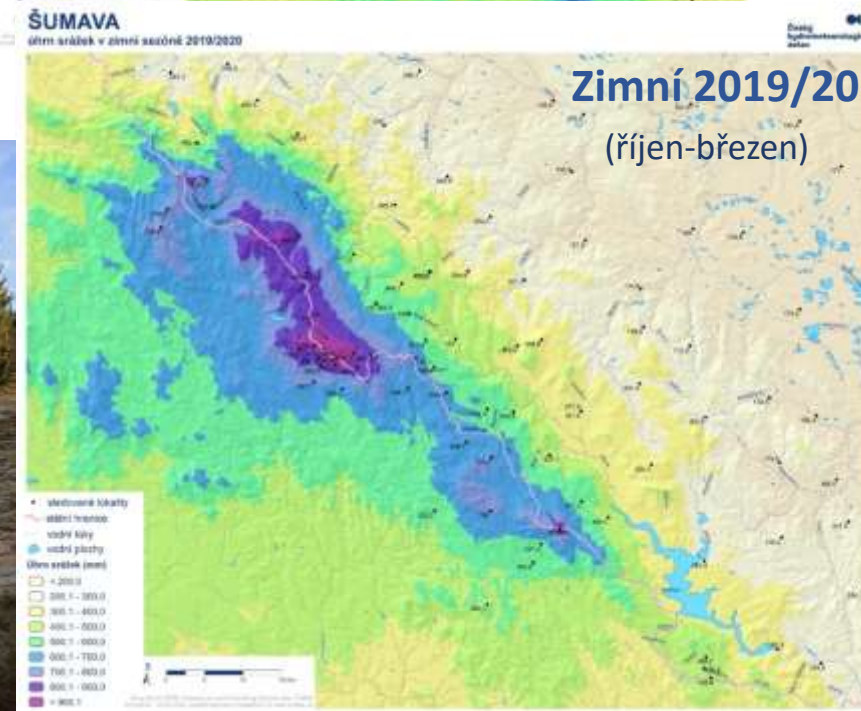
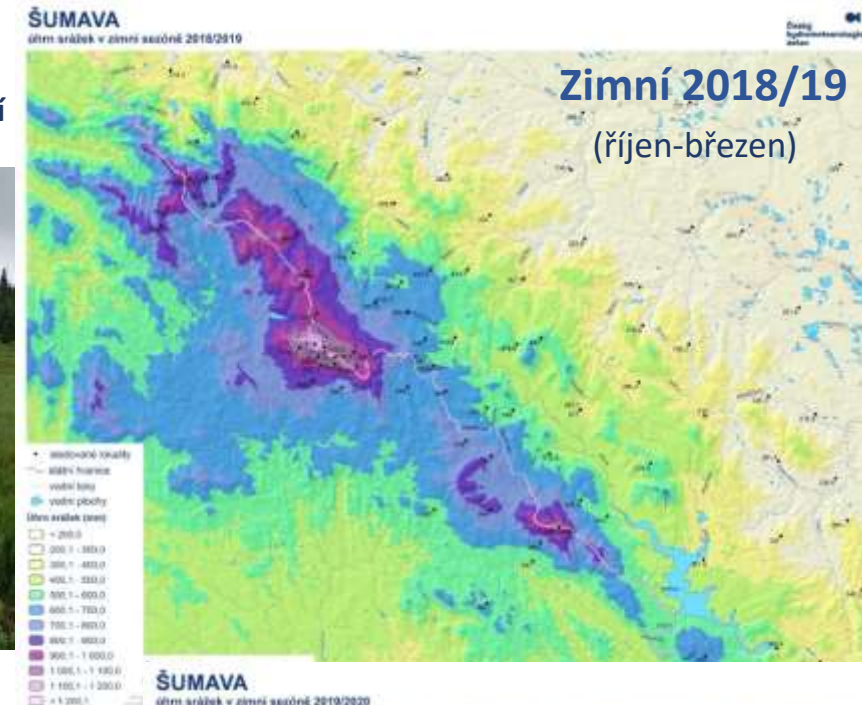


Plus ostatní stanice a měření na Šumavě včetně bavorských stanic (DWD, NPBW...)



Variabilita srážek na Šumavě

Mapy sezónních úhrnů srážek – letní a zimní



Rozdíly v průběhu výšky sněhu SCE během zimy

Porovnání vybraných dvojic lokalit v podobné nadmořské výšce na srážkovém **návětrí** a **závětrí** Šumavy (ve smyslu převládajícího proudění v zimě)

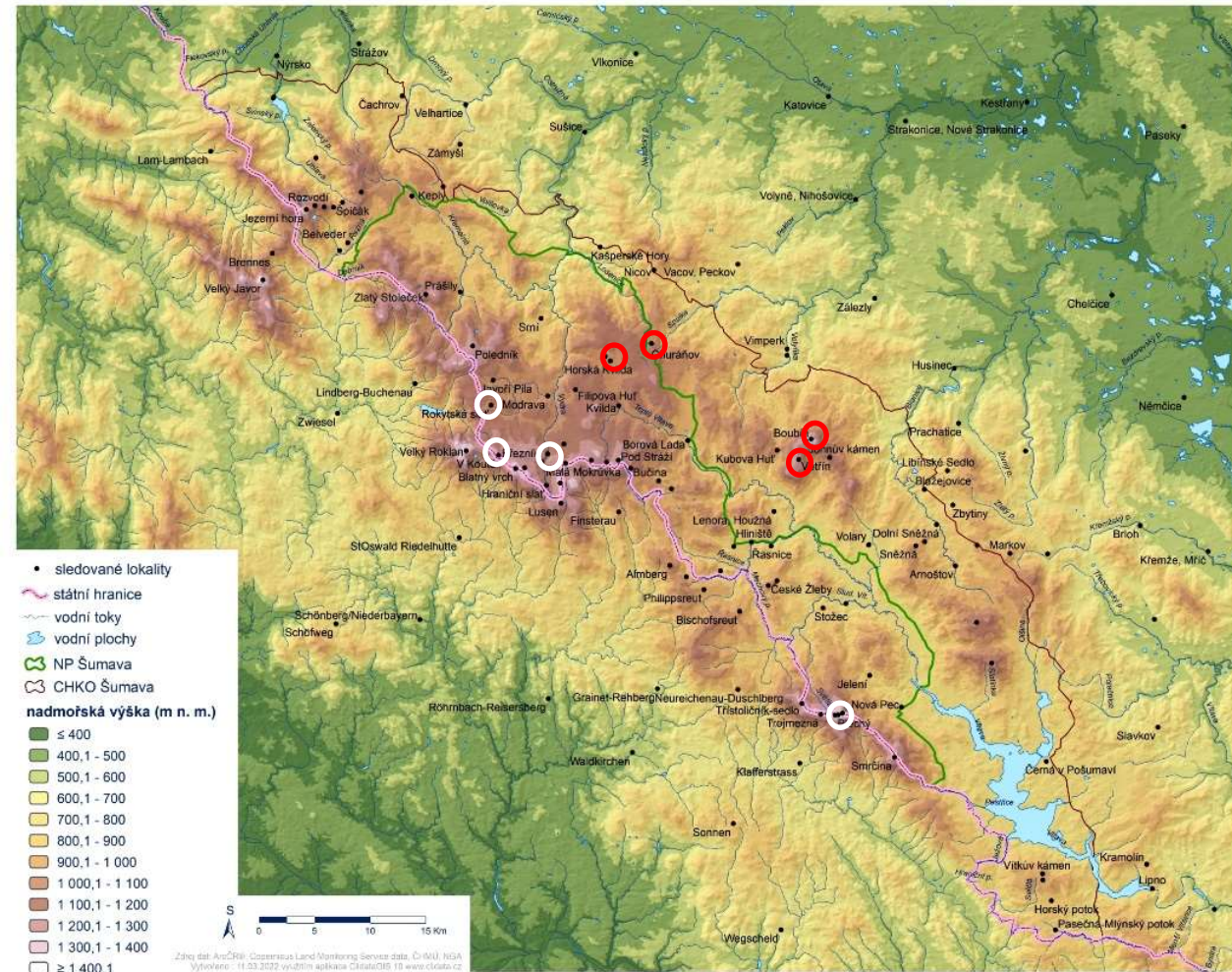


Převládající směr větru/proudění v oblasti Šumavy dle větrné růžice na stanici Churáňov (ČHMÚ), dle Atlasu podnebí (2007)



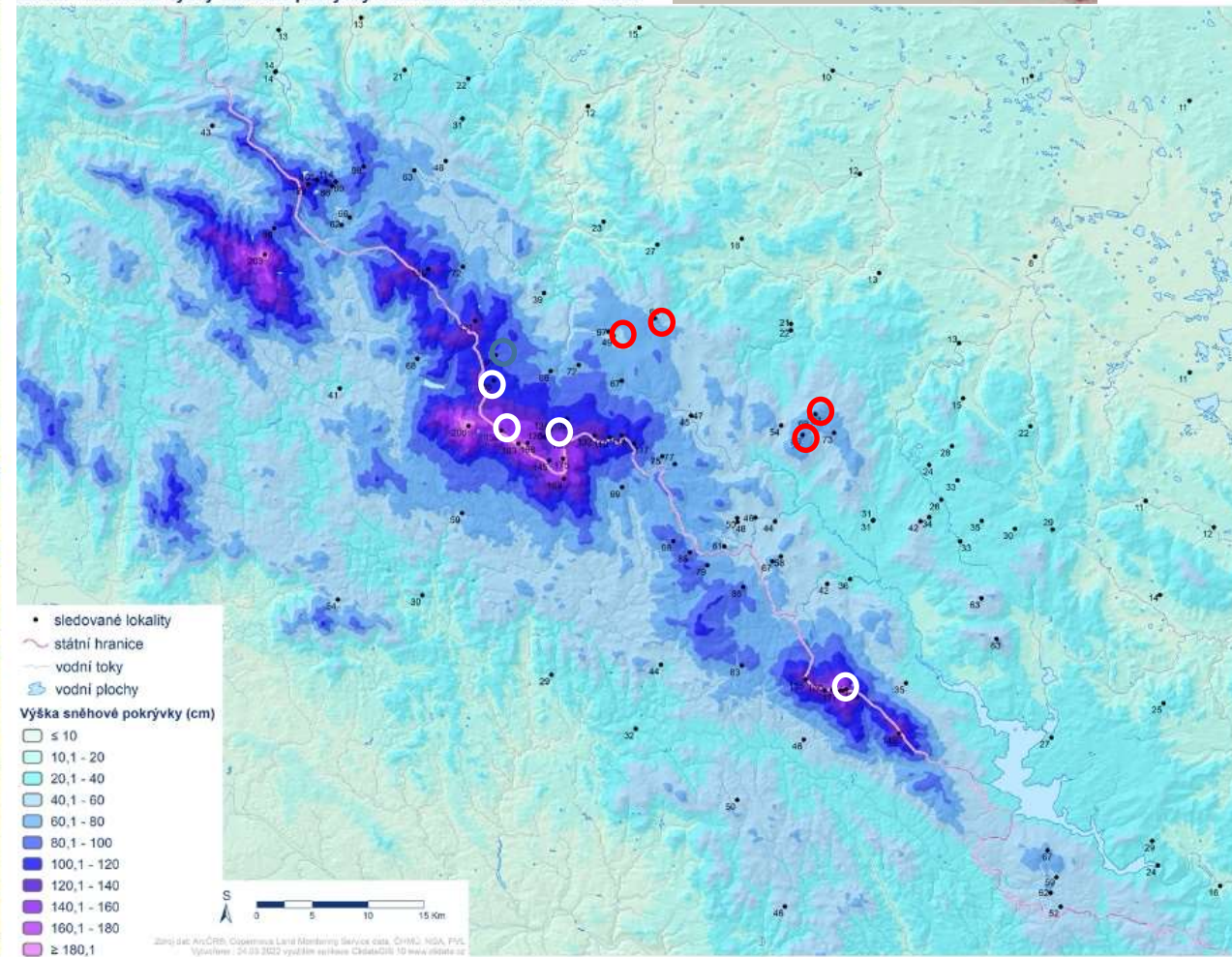
Český hydrometeorologický ústav

ŠUMAVA



ŠUMAVA

průměr maximální výšky sněhové pokrývky v zimních sezónách 2017 – 2022



Rozdíly SCE během zimy – průběh výšky sněhové pokrývky na **návětrné** a **závětrné** straně Šumavy v zimní sezóně 2021/22

Vyšší polohy, hřebeny
1050 – 1350 m n. m.



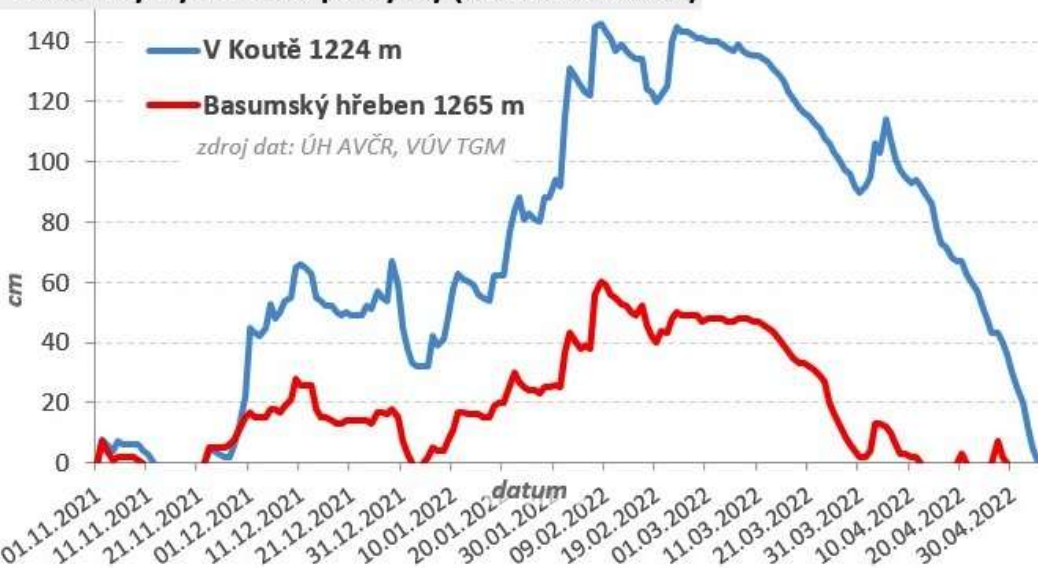
Průběh výšky sněhové pokrývky (1.11.2021–5.5.2022)



Průběh výšky sněhové pokrývky (1.11.2021–5.5.2022)



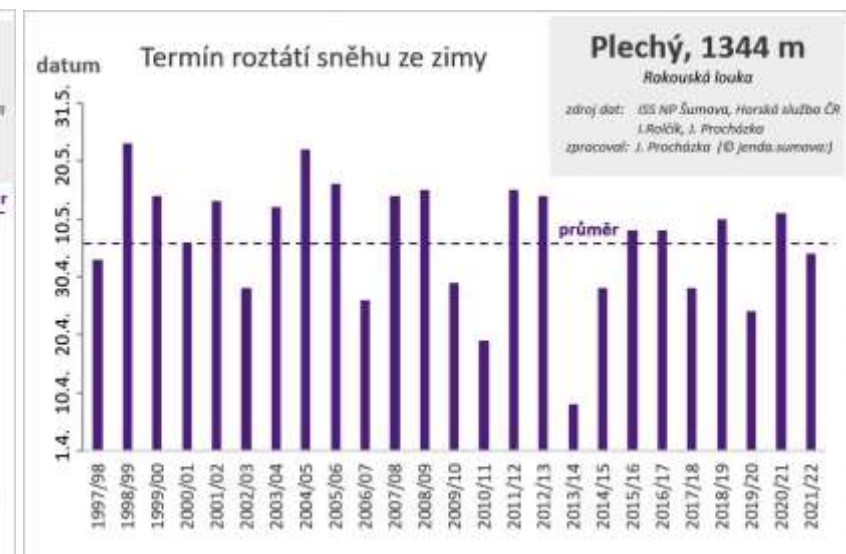
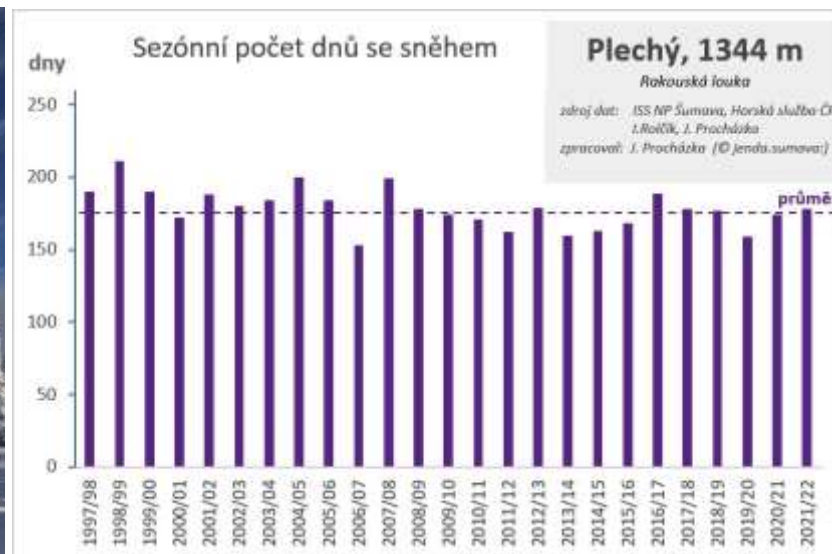
Průběh výšky sněhové pokrývky (1.11.2021–5.5.2022)



Průběh výšky sněhové pokrývky (1.11.2021–5.5.2022)



Porovnání sezón na hřebenu Trojmezské Plechý, 1344 m Rakouská louka



Děkujeme za pozornost :)

prochazkaj@fzt.jcu.cz

