

Extrémny počasí - sucho



Brno 23. října 2019

Extrémy počasí v posledních letech

Sucho:

2000

2003

2007

2012

2013

2014

2015

2017

2018

2019

Povodně:

1997

2002

2006

2010

2013

2014

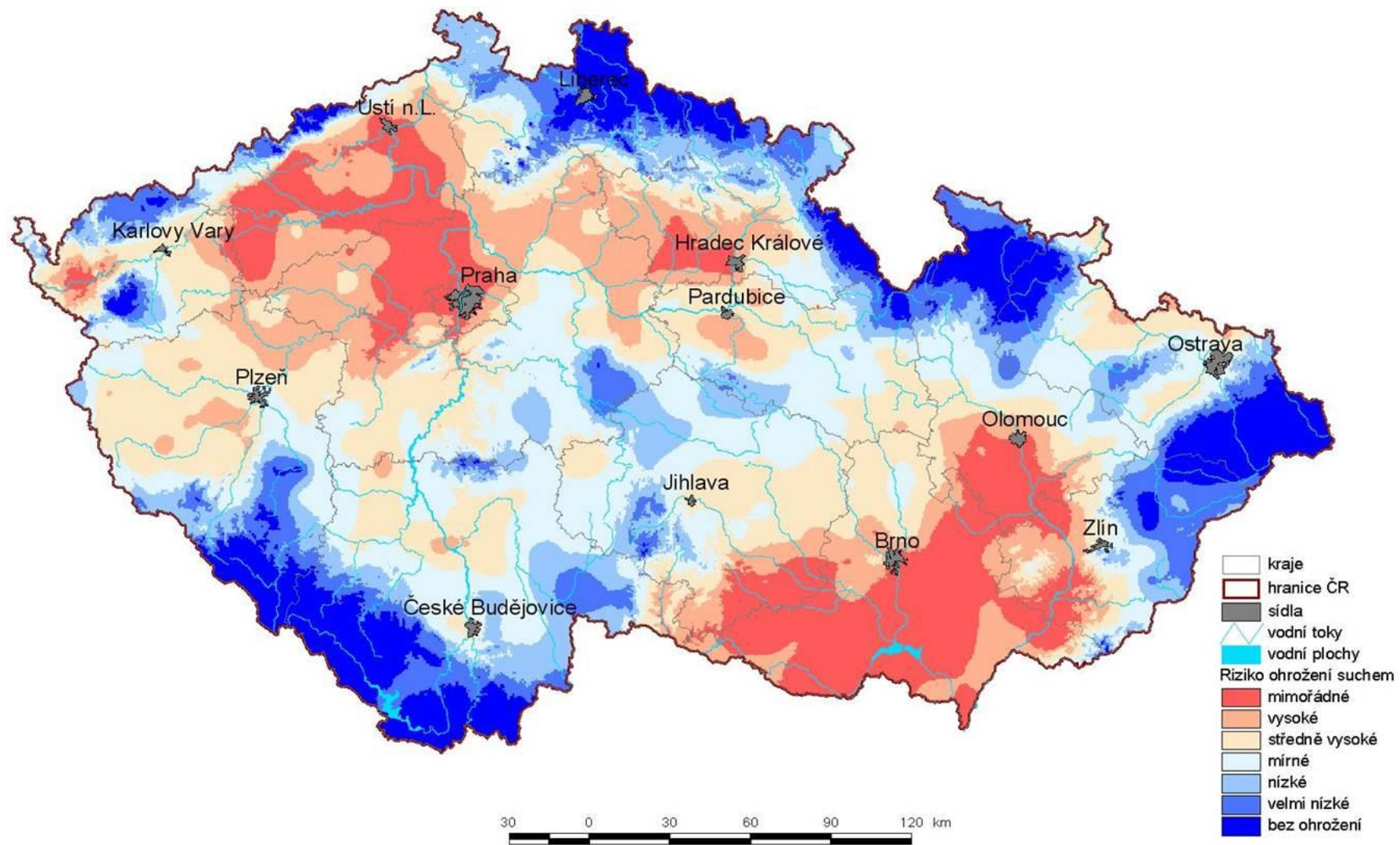
2018

PODNEBÍ ČR

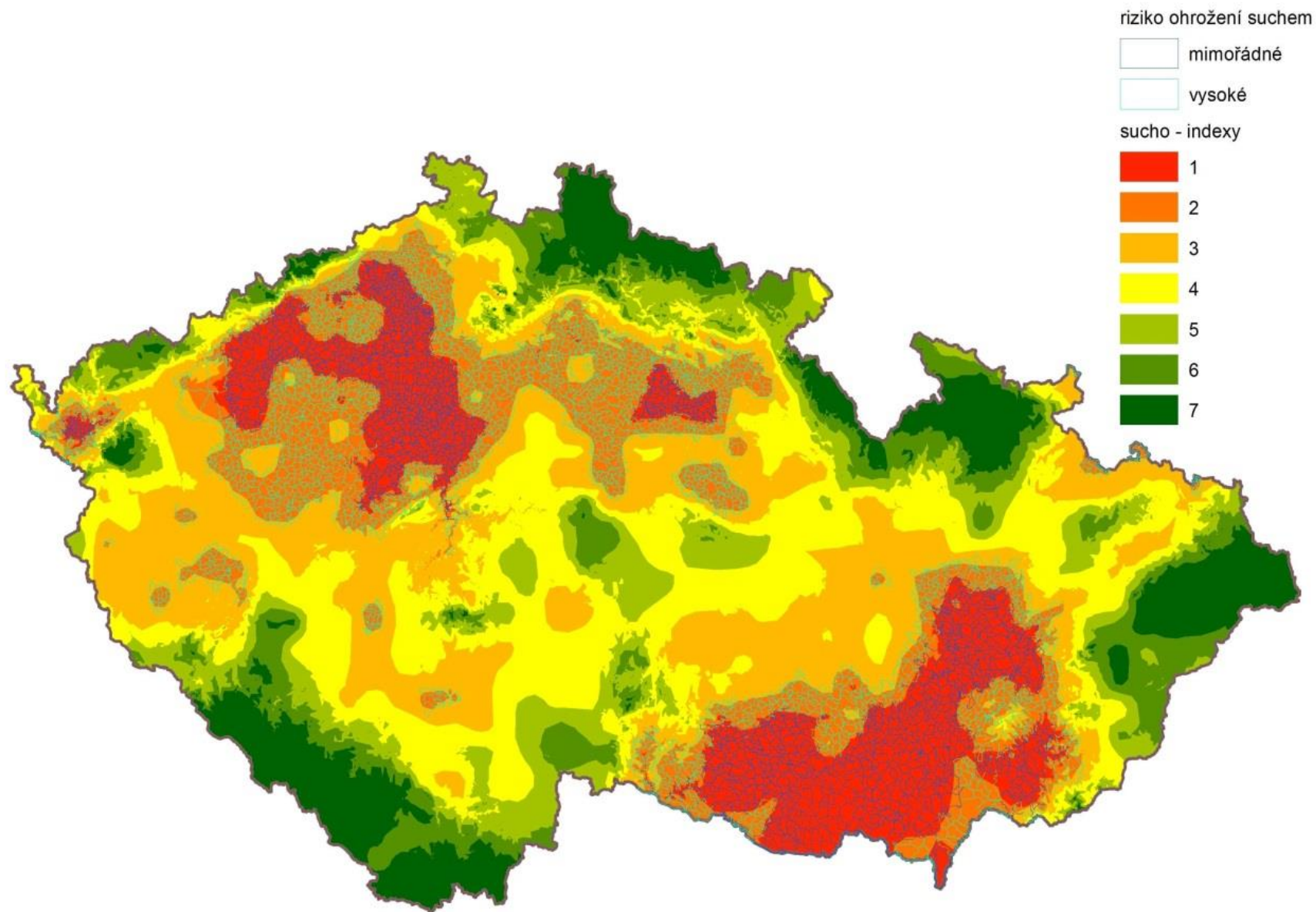
Typickou vlastností podnebí ČR je jeho vysoká proměnlivost.

Proto se na našem území projevují vysoké hodnoty extrémů klimatických prvků.

Zemědělské sucho na území ČR ve vegetačním období
(míra ohrožení na základě analýzy aktuální vláhové bilance za období 1961 - 2000, metoda indexů)



Mapa katastrů mimořádně nebo vysoce ohrožených suchem za období 1961 - 2000

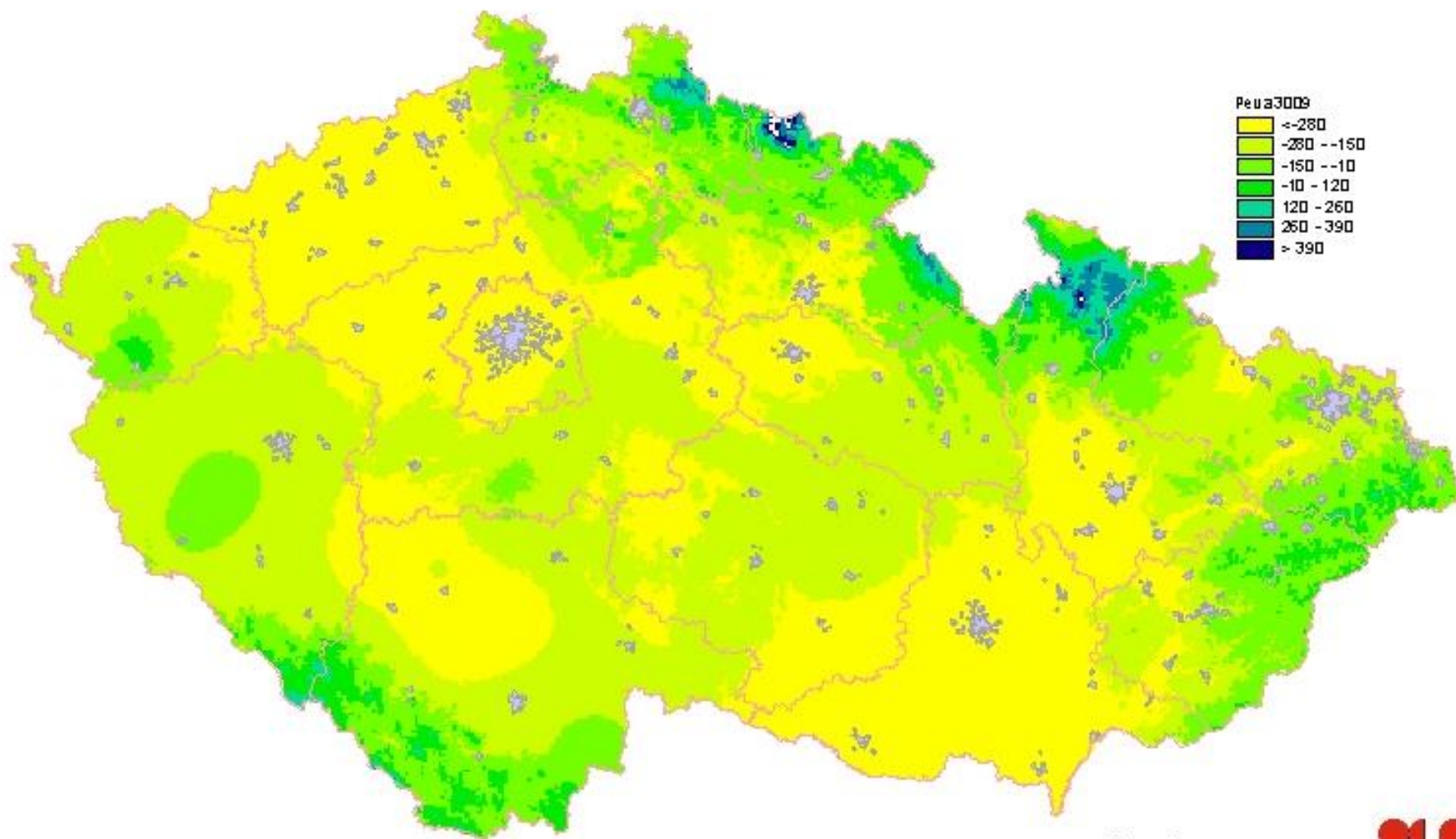


Vláhová bilance

Množství povrchové, půdní a podzemní vody v naší krajině je dáno hodnotami jednotlivých složek oběhu vody.

Takto pojatá vodní bilance je jen těžko stanovitelná,
a proto se v praxi využívá zjednodušená vodní bilance založená na rozdílu úhrnů srážek a potenciální evapotranspirace.

Základní vláhová bilance travního porostu k 30. 9. 2003



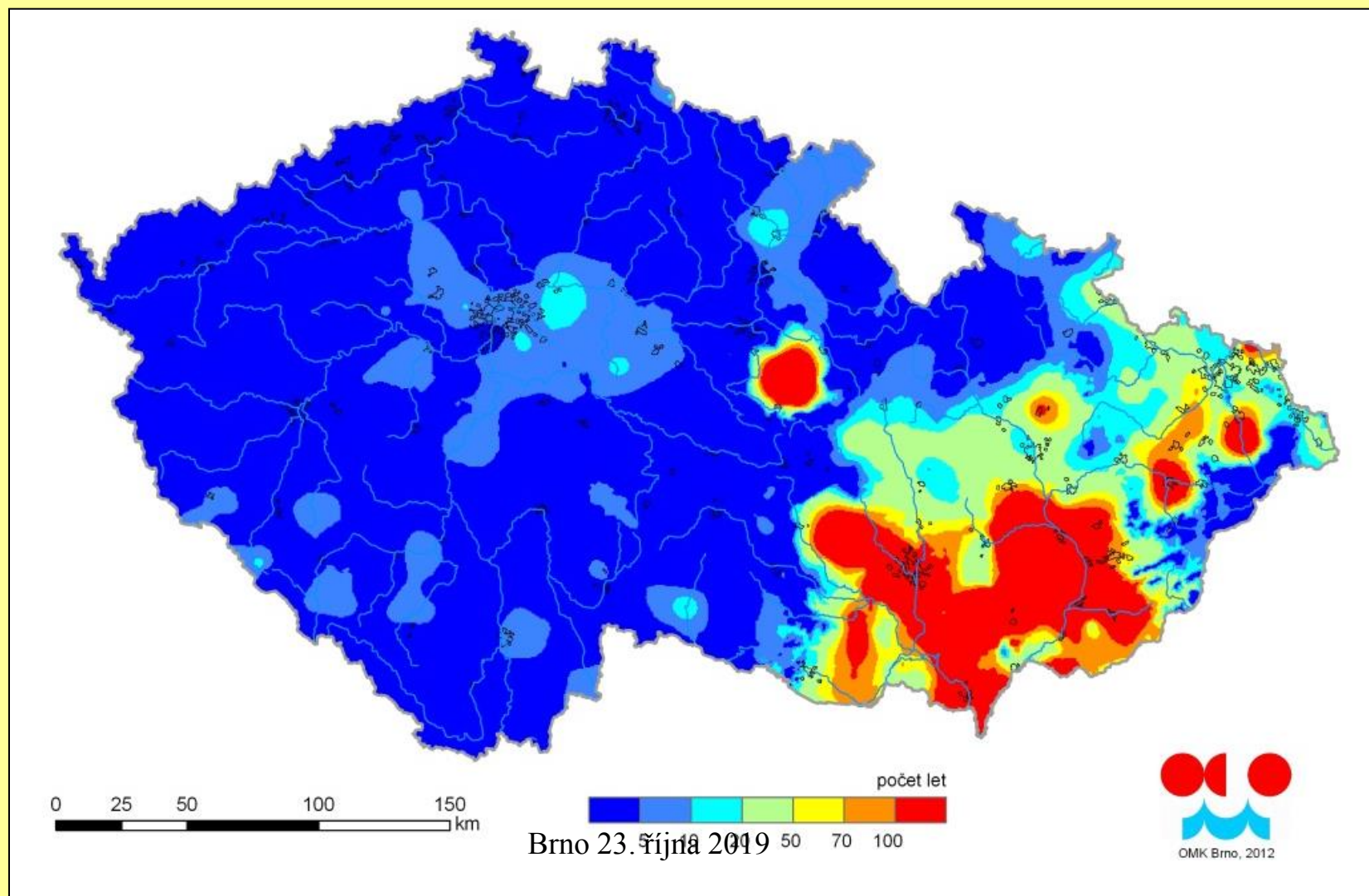
Brno 23. října 2019

ČHMÚ 2003

© CHMI, CLIDATA

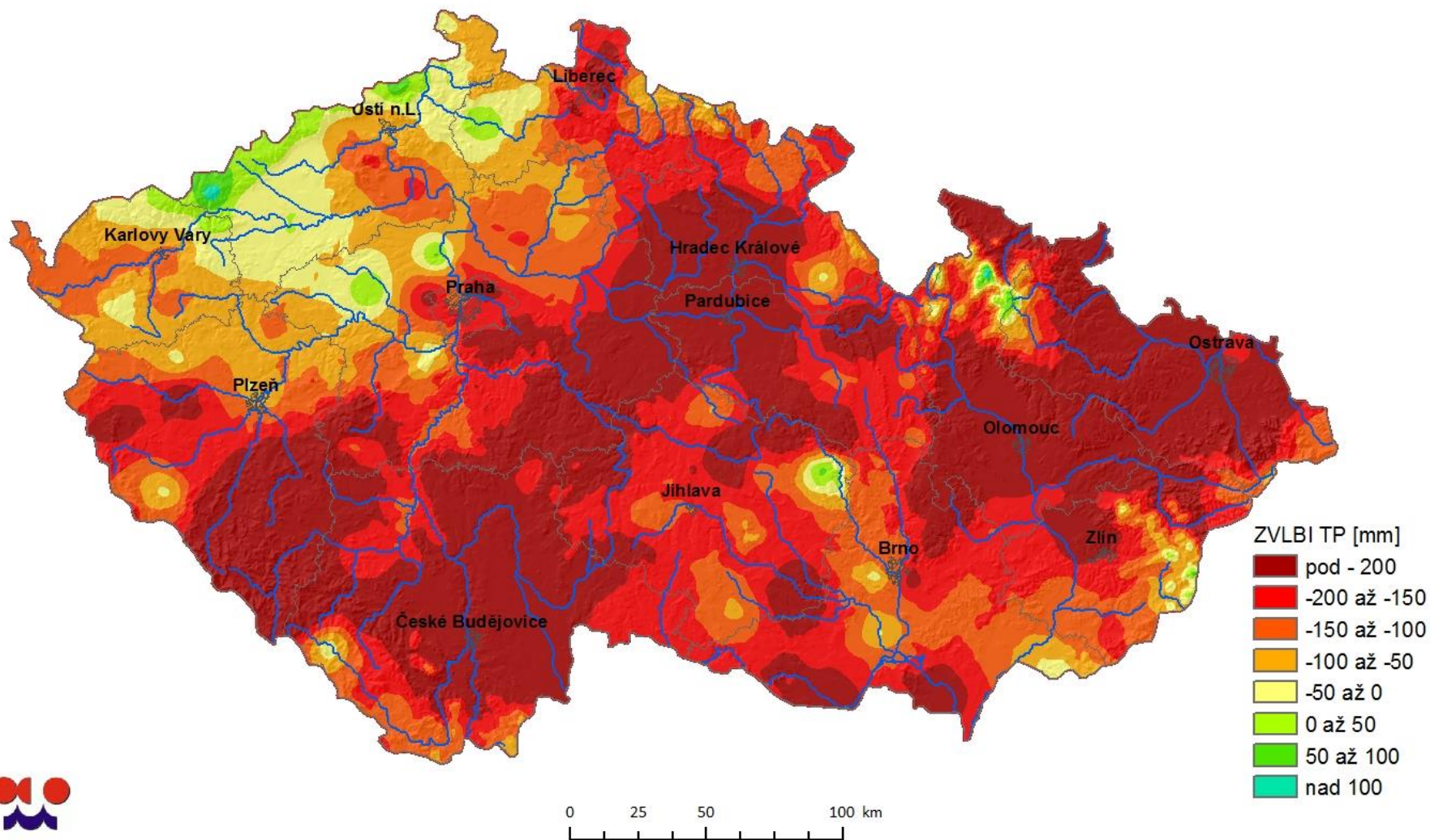


DOBA OPAKOVÁNÍ SUCHÉ PERIODY PRO OBDOBÍ SRPEN 2011 AŽ KVĚTEN 2012



Základní vláhová bilance travního porostu mezi srážkami a potenciální evapotranspirací na území ČR
srovnání úhrnu od 1. 3. s dlouhodobým průměrem 1961-2010 k neděli 25. 10. 2015

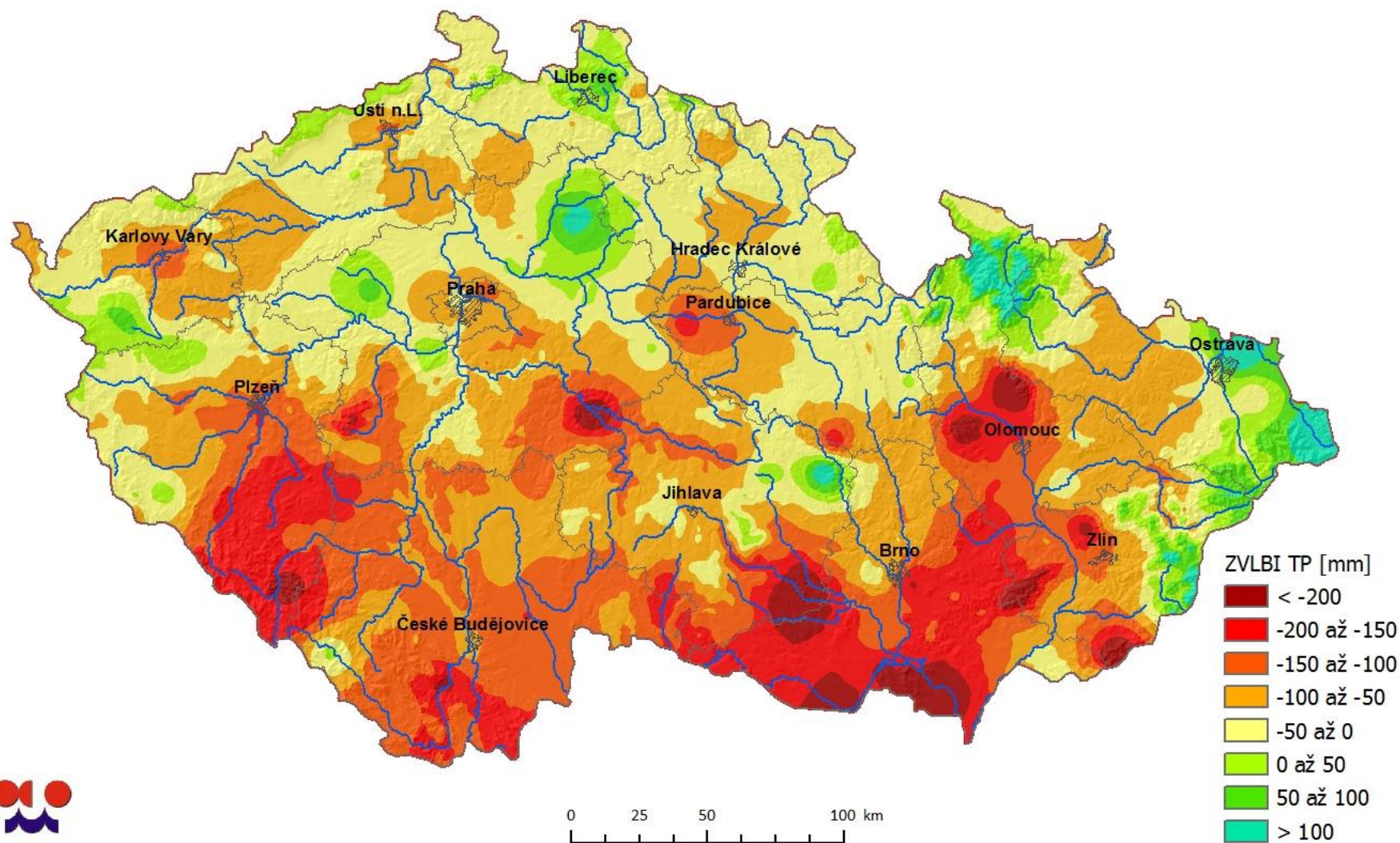
*Basic water balance of grasslands (difference between precipitation and potential evapotranspiration)
comparison of the amount since 1st March until Sunday, 25th October 2015 with the long-term average (1961-2010)*



Brno 23. října 2019

Základní vláhová bilance srážek a potenciální evapotranspirace travního porostu
srovnání úhrnu za období od 1. 3. do 1. 10. 2017 s dlouhodobým průměrem 1961-2010

*Basic water balance of precipitation and potential evapotranspiration from grassland
comparison of the amount during the period from 1st March to 1st October 2017 with the long-term average 1961-2010*



Brno 23. října 2019

Odchylka teploty vzduchu za rok 2018 od dlouhodobému průměru 1961-2000

nadmořská výška

m.n.m	AVG+STD
do 200	2,33°C + 0,10
201-400	2,26°C + 0,12
401-600	2,18°C + 0,15
601-800	2,02°C + 0,19
nad 800	1,79°C + 0,10

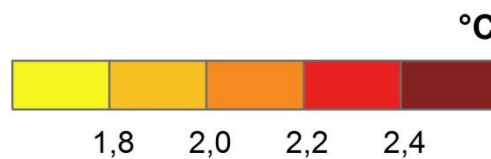
Kraje

1. Vysočina 2,3°C
2. Středočeský 2,3°C
3. Pardubický 2,3°C
- Průměr ČR 2,2°C
- ...Jihomoravský 2,2°C
12. Olomoucký 2,1°C
13. Moravskoslezský 2,0°C
14. Karlovarský 1,9°C

Okres

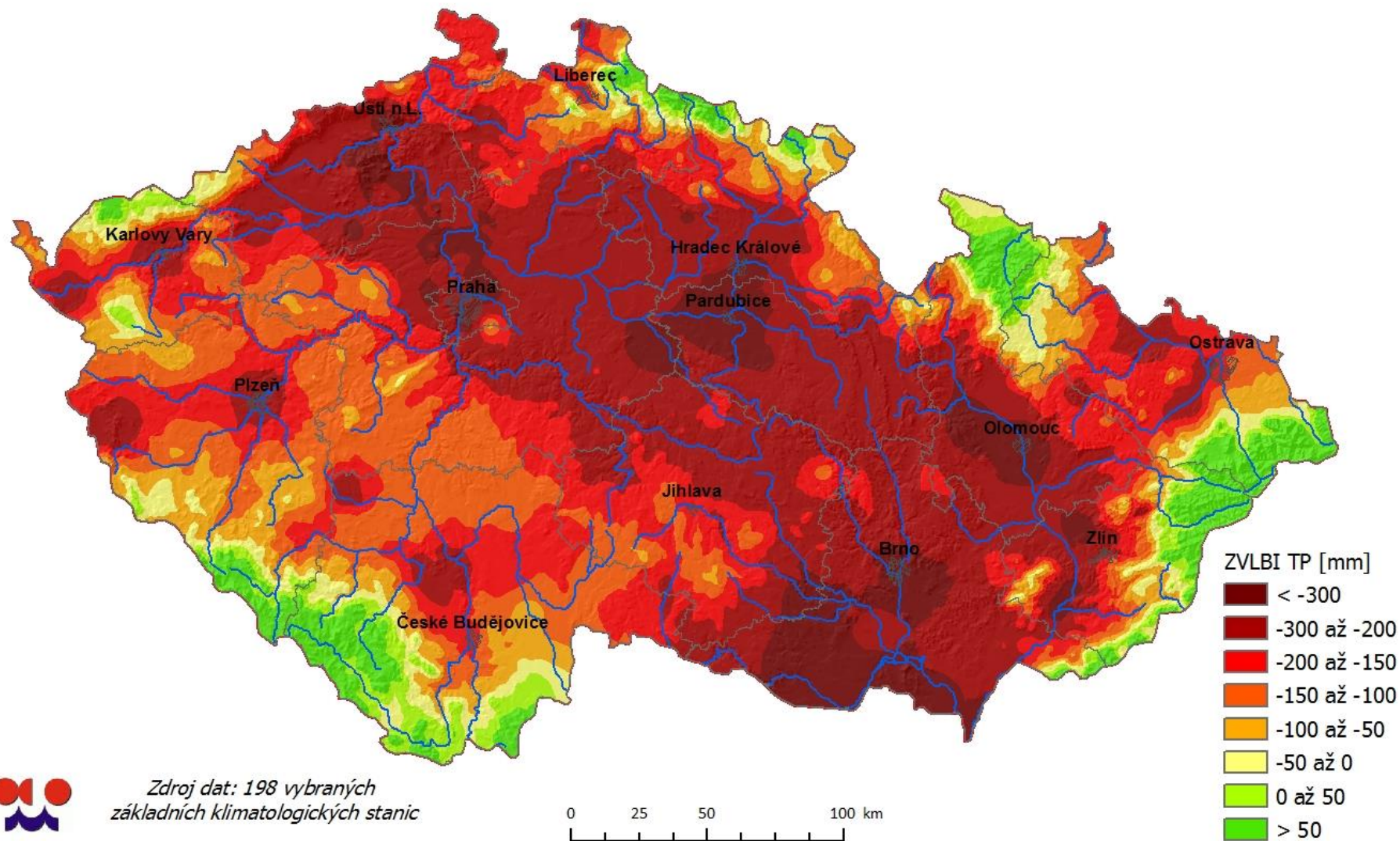
2. Nymburk 2,5°C
2. Kolín 2,4°C
3. Mladá Boleslav 2,4°C
- ...Brno - město 2,2°C
75. Bruntál 1,9°C
75. Sokolov 1,9°C
77. Jeseník 1,8°C

0 25 50 100 150 km



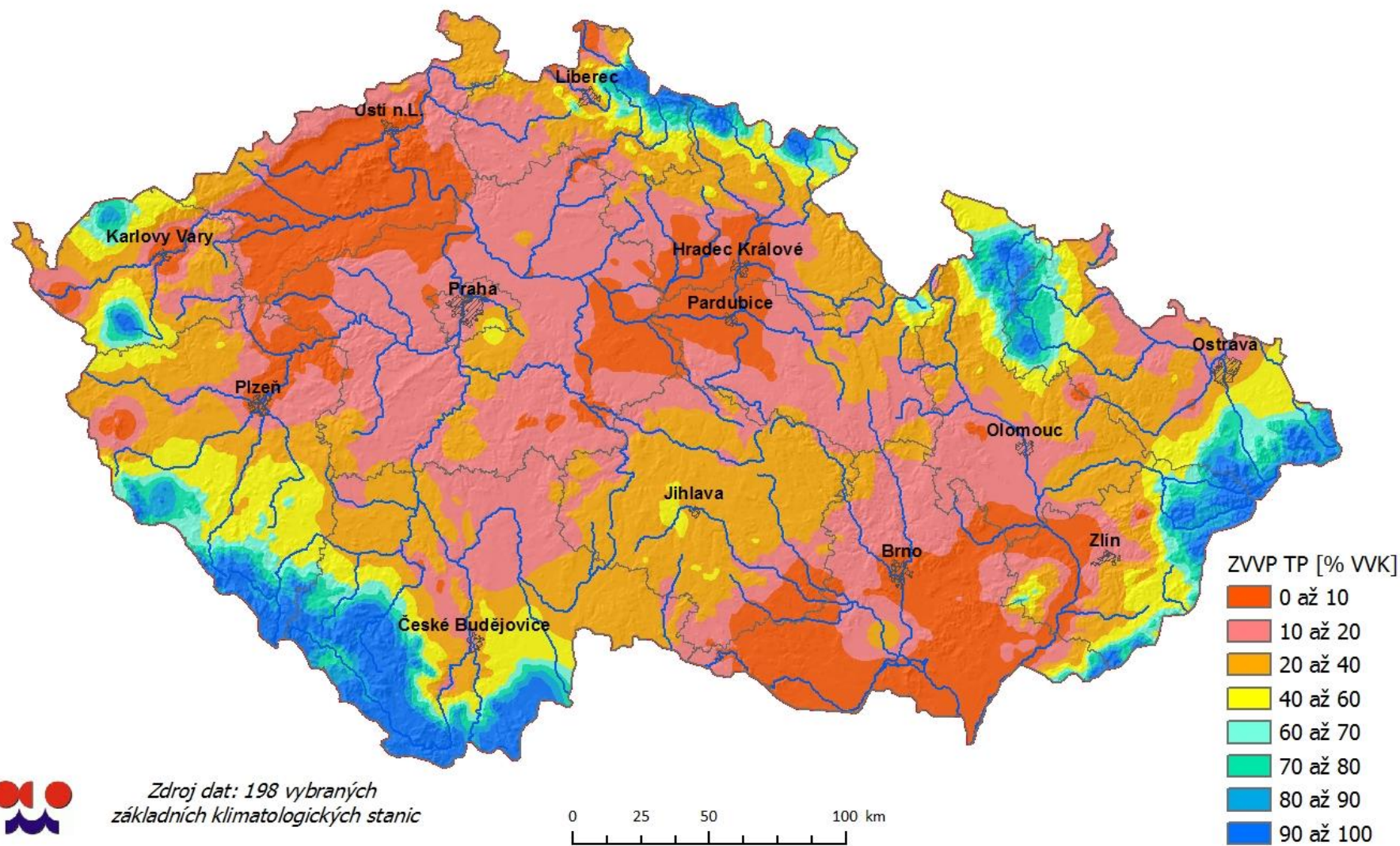
Základní vláhová bilance srážek a potenciální evapotranspirace travního porostu
srovnání úhrnu za období od 1. 3. do 11. 11. 2018 s dlouhodobým průměrem 1961-2010

*Basic water balance of precipitation and potential evapotranspiration from grassland
comparison of the amount during the period from 1st March to 11th November 2018 with the long-term average 1961-2010*



Zásoba využitelné vody v profilu středně těžké půdy (VVK = 170 mm / 1 m půdního profilu) pod travním porostem
aktuální stav k pondělí 12. 11. 2018

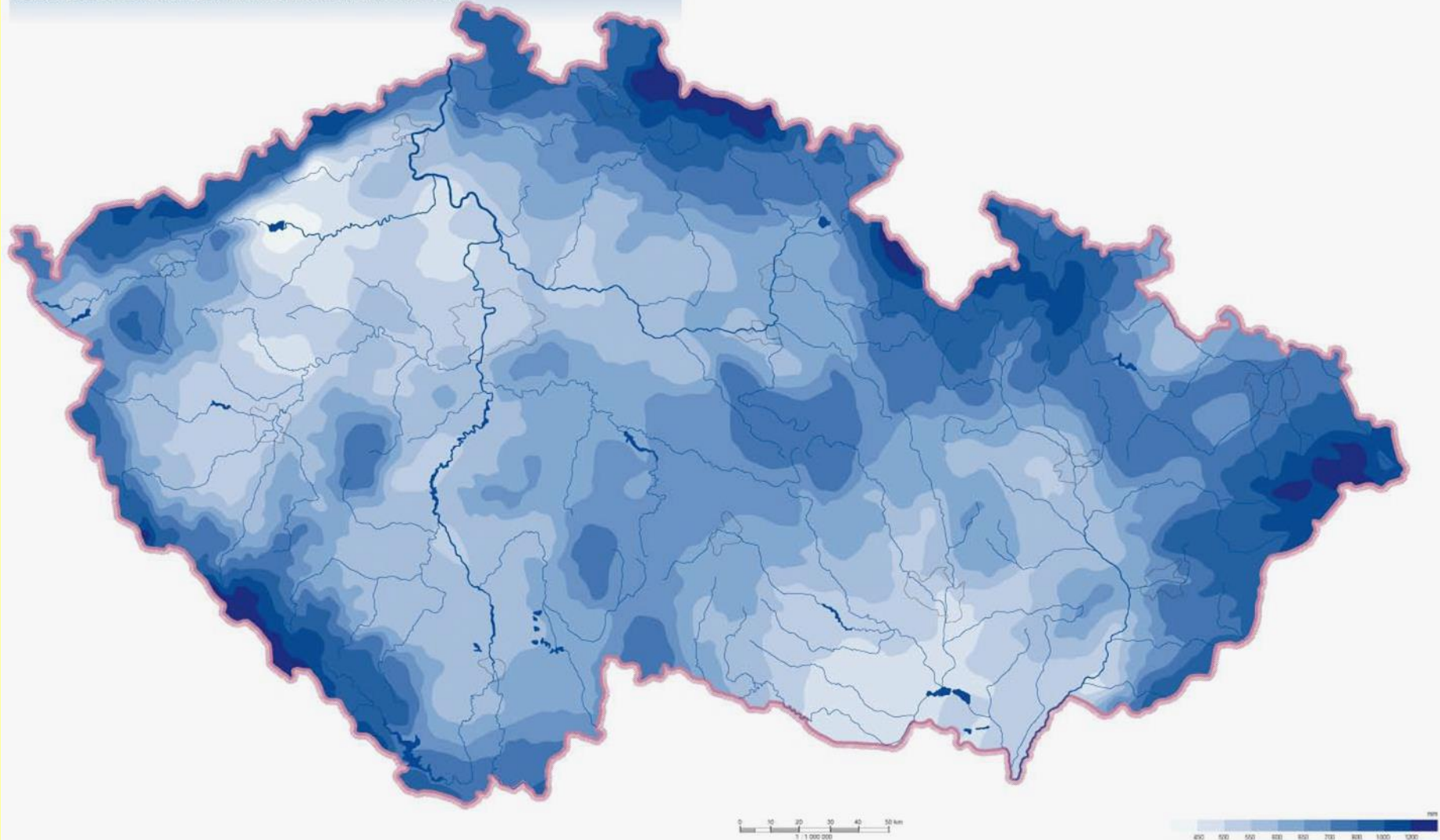
*Amount of available water capacity in loam soil (AWC = 170 mm / 1 m of soil profile) under grassland
current state as of Monday, 12th November 2018*



Srážkové poměry

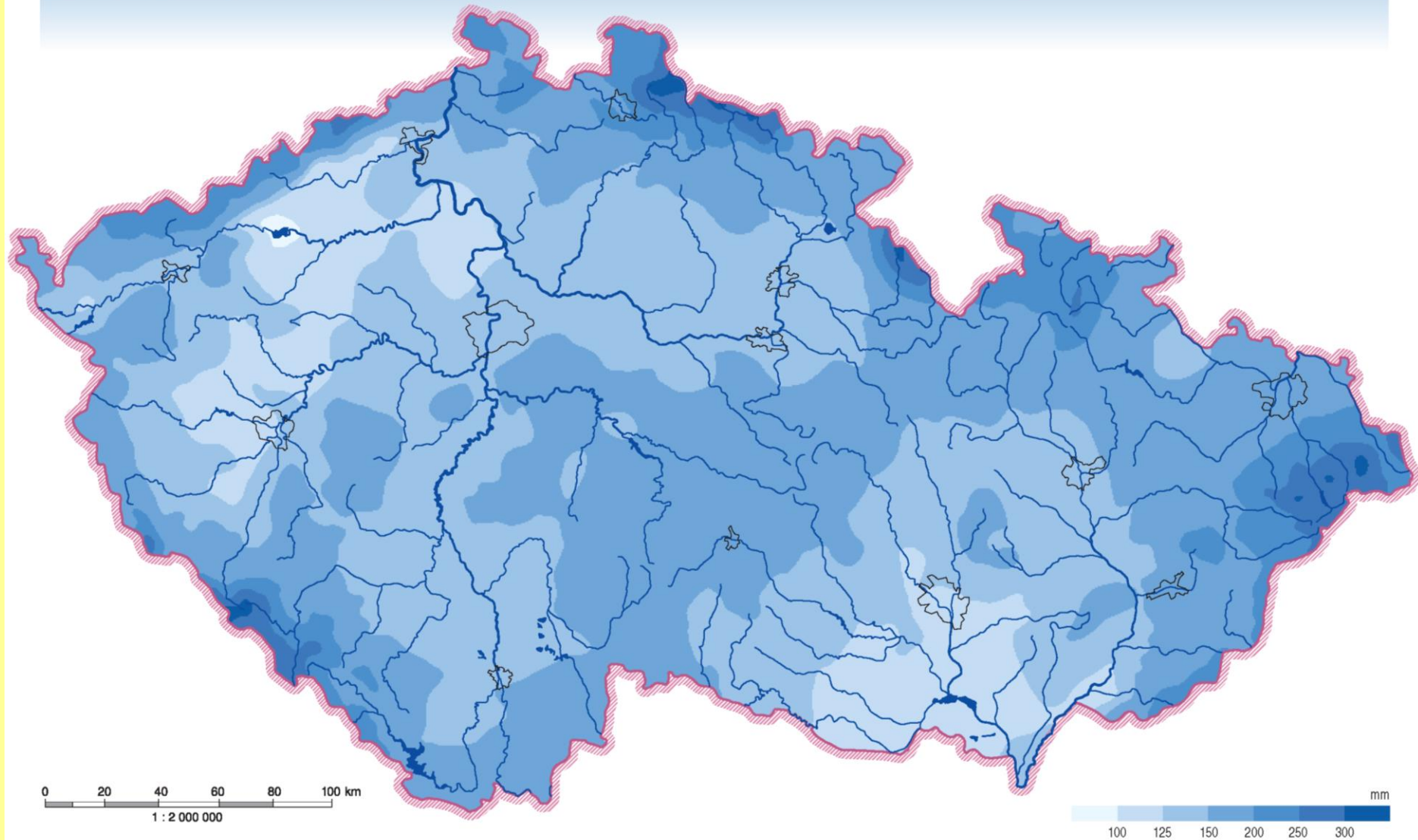
- velká časová i místní proměnlivost srážek - závislost na nadmořské výšce a expozici vzhledem k převládajícímu proudění
- nejvíce srážek v létě, nejméně v zimě - maximum připadá převážně na červenec, minimum na únor nebo leden
- roční úhrny srážek na našem území v rozpětí od 410 mm do 1705 mm
- nejnižší srážkové úhrny v okolí Žatce - nejnižší průměrný roční úhrn má hodnotu 410 mm – nejsušší oblast ČR
- nejvíce srážek Bílý Potok (U studánky) v Jizer.horách ve výšce kolem 900 m n.m. s průměrem 1705 mm srážek
- maximální výška sněhové pokrývky od 15 cm v nížinách do 200 cm na horách - její výskyt v nížinách průměrně 40 dnů, na horách takřka 200 dnů

PRŮMĚRNÝ ROČNÍ ÚHRN SRAŽEK / AVERAGE ANNUAL PRECIPITATION TOTAL



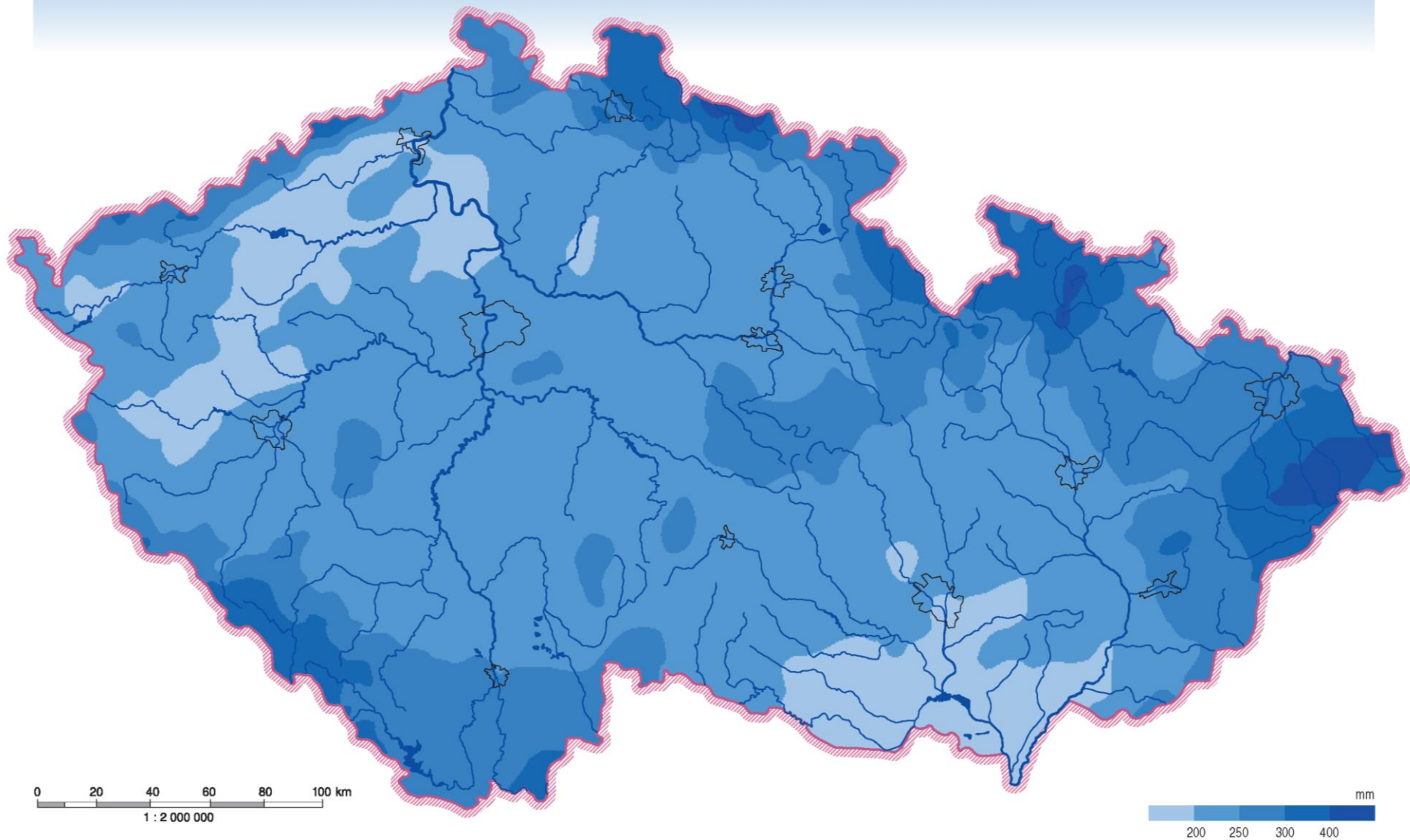
Brno 23. října 2019

PRŮMĚRNÝ SEZONNÍ ÚHRN SRÁŽEK – JARO / AVERAGE SEASONAL PRECIPITATION TOTAL – SPRING



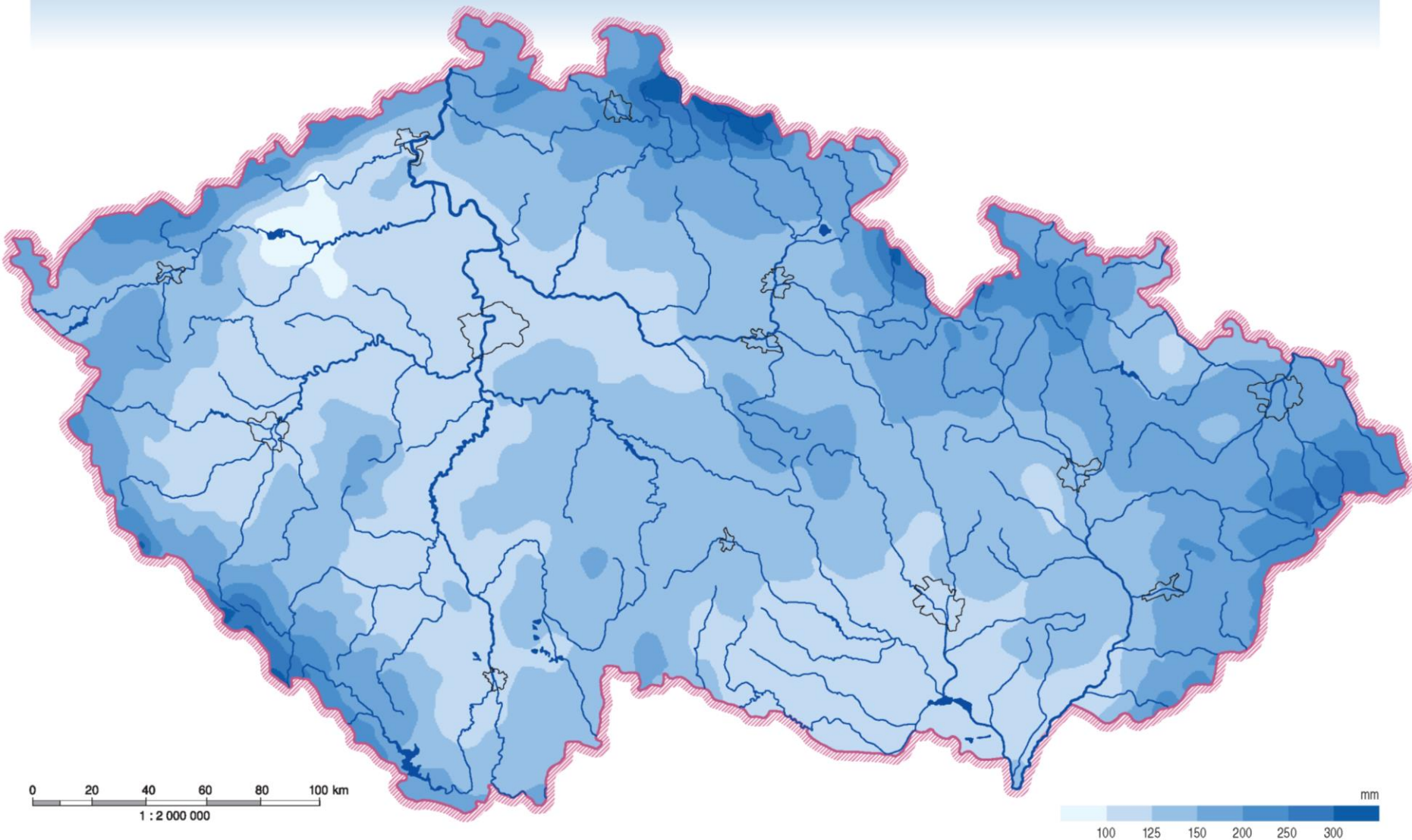
Brno 23. října 2019

PRŮMĚRNÝ SEZONNÍ ÚHRN SRÁŽEK – LÉTO / AVERAGE SEASONAL PRECIPITATION TOTAL – SUMMER



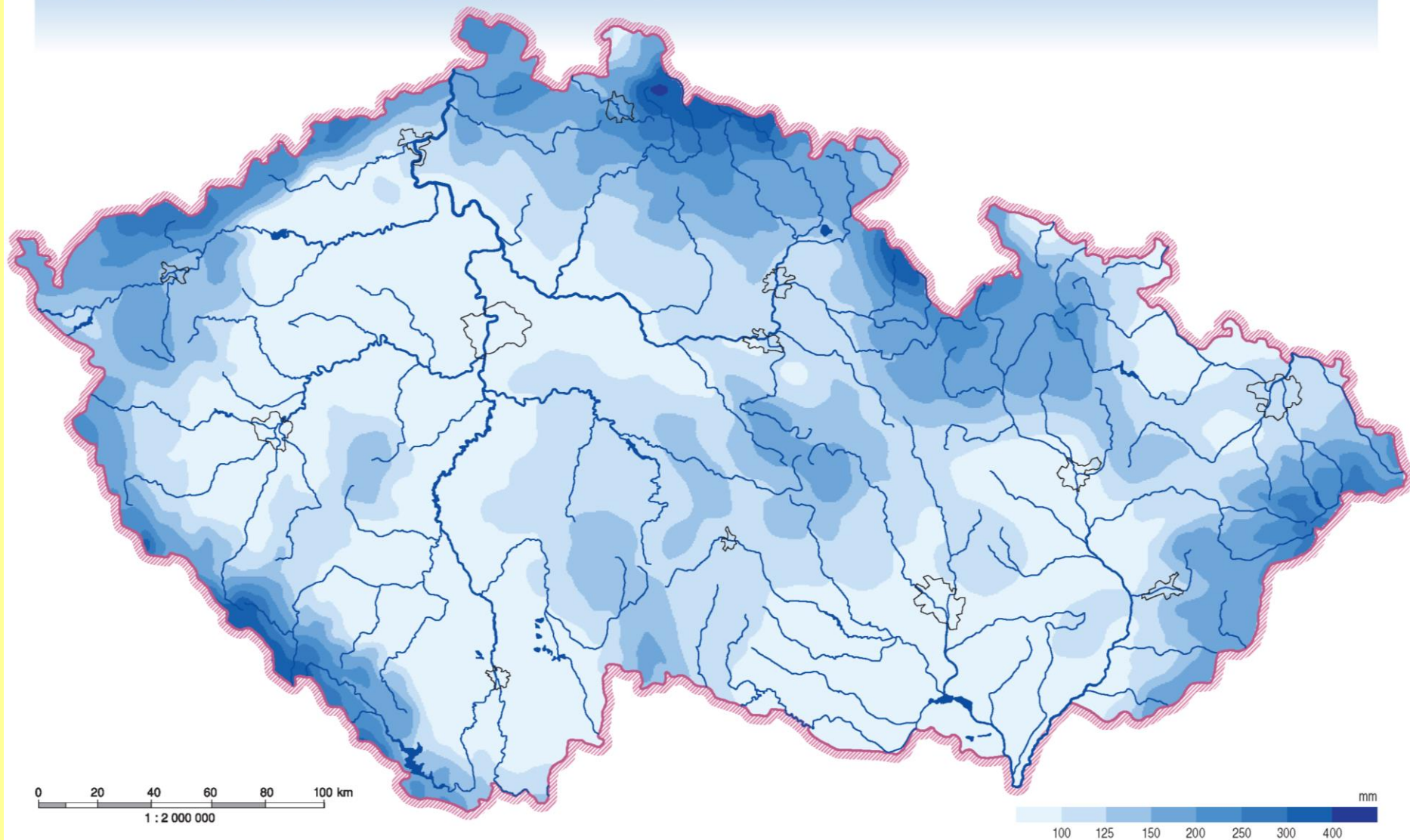
Brno 23. října 2019

PRŮMĚRNÝ SEZONNÍ ÚHRN SRÁŽEK – PODZIM / AVERAGE SEASONAL PRECIPITATION TOTAL – AUTUMN



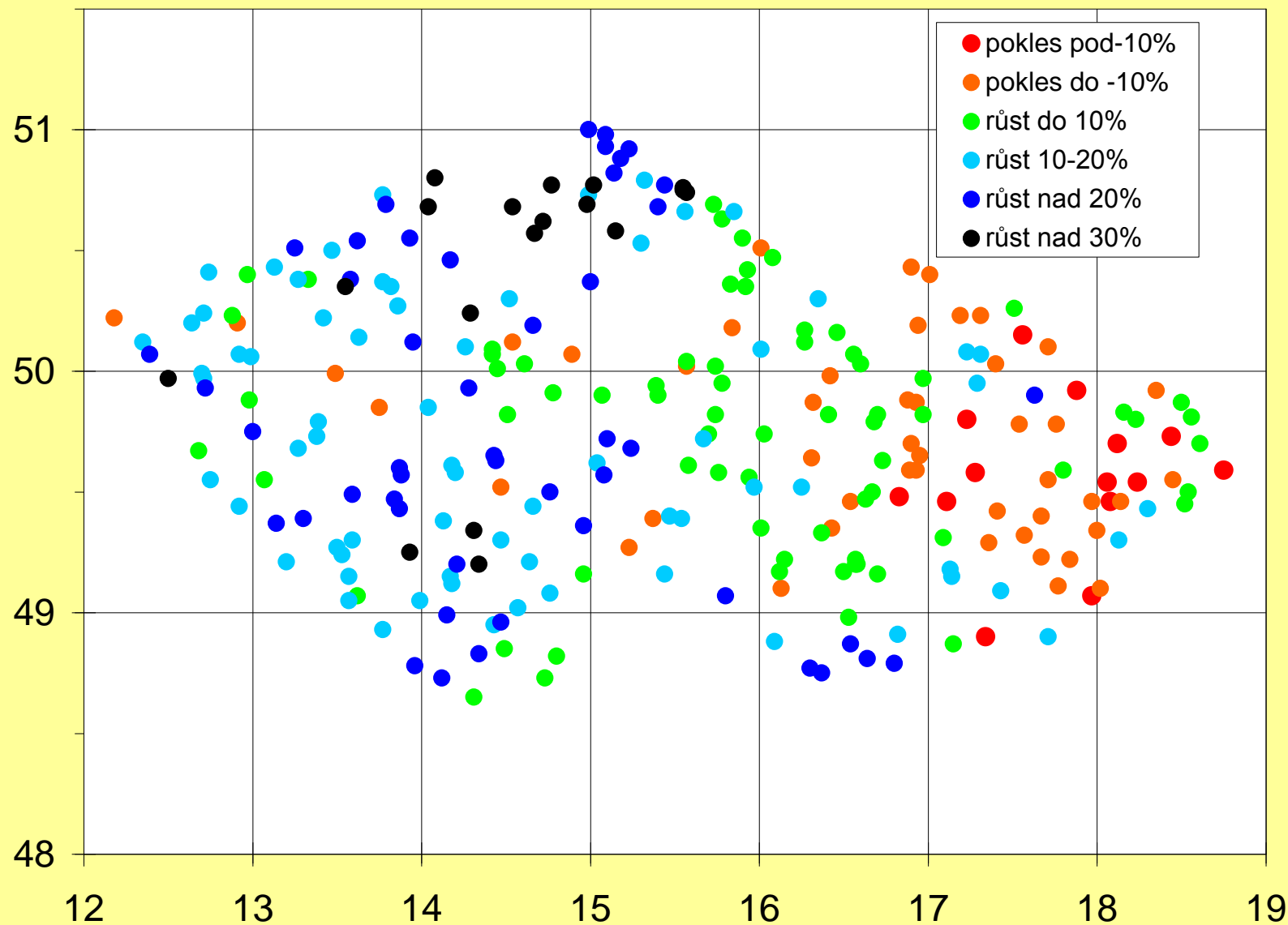
Brno 23. října 2019

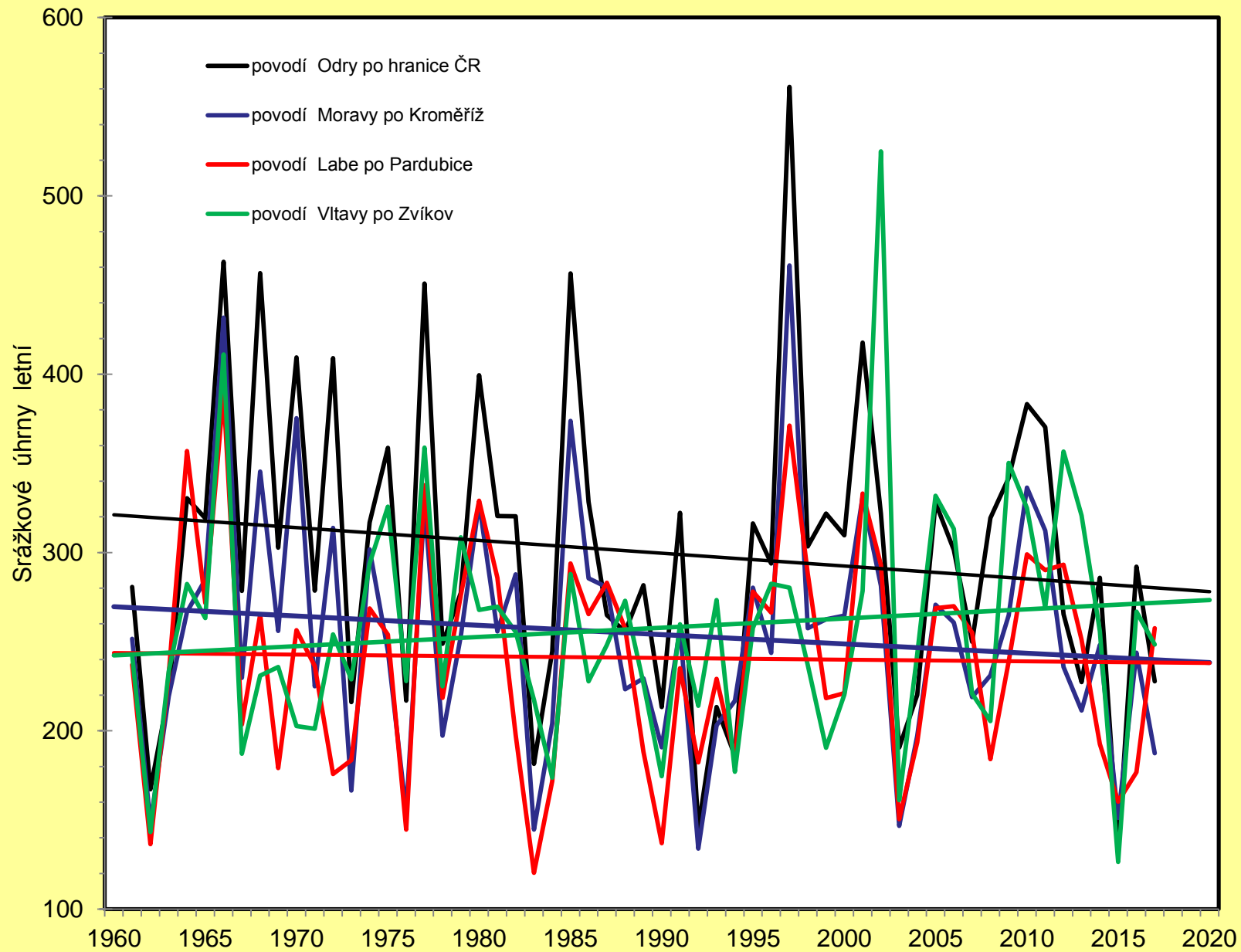
PRŮMĚRNÝ SEZONNÍ ÚHRN SRÁŽEK – ZIMA / AVERAGE SEASONAL PRECIPITATION TOTAL – WINTER



Brno 23. října 2019

Změna úhrnů srážek na území České republiky v letech 1961 až 2017





Brno 23. října 2019

Evapotranspirace

- ovlivňuje ráz krajiny - výdejová složka ve vodní bilanci půdy
- většinou vycházíme z výpočtů potenciální evapotranspirace (převážně podle vztahu podle Penmana) - v nejteplejších oblastech jen málo přesahuje 700 mm, v nejchladnějších nedosahuje 400 mm → prokazatelný pokles s nadmořskou výškou

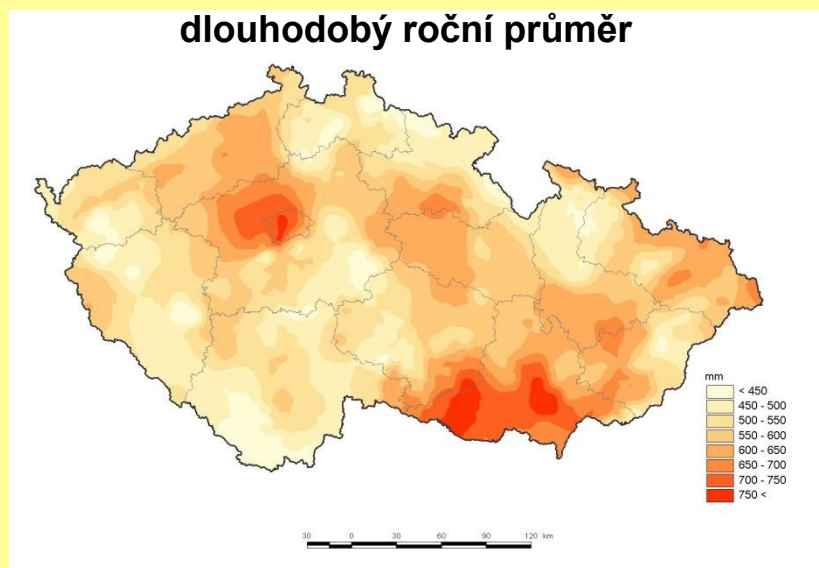
Skutečná evapotranspirace dosahuje v teplých oblastech 400 až 450 mm, největší je ve středních výškách, málo přes 500 mm, a v nejvyšších polohách činí méně jak 350 mm

Rozdíl mezi evapotranspirací a srážkami vyjadřuje vláhové poměry daného místa, tedy humiditu (když jsou vyšší srážky) či ariditu (pokud je vyšší evapotranspirace)

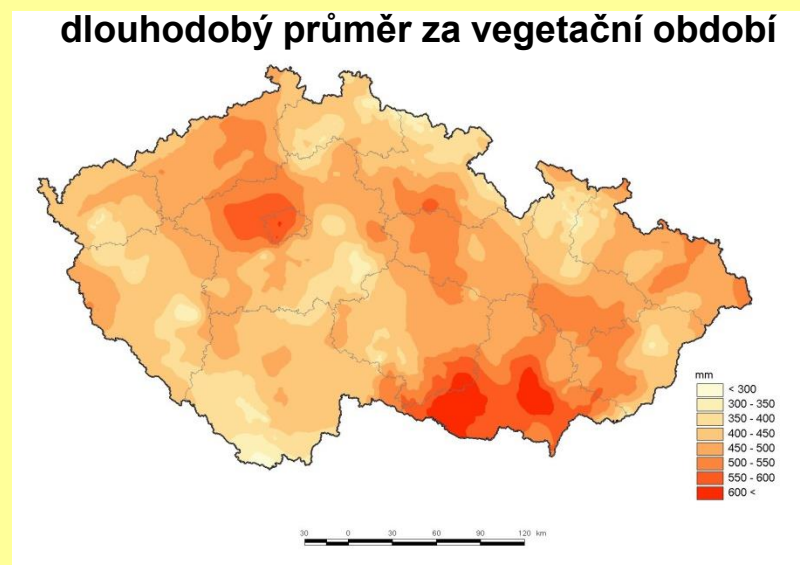
S využitím údajů o evapotr. (E_o) a srážkách (P) lze stanovit různé ukazatele vláhové bilance - např. klimatického ukazatele zavlažení (K_z)

Potenciální evapotranspirace travního porostu [mm] na území ČR, průměrné dlouhodobé úhrny (1961-2010)

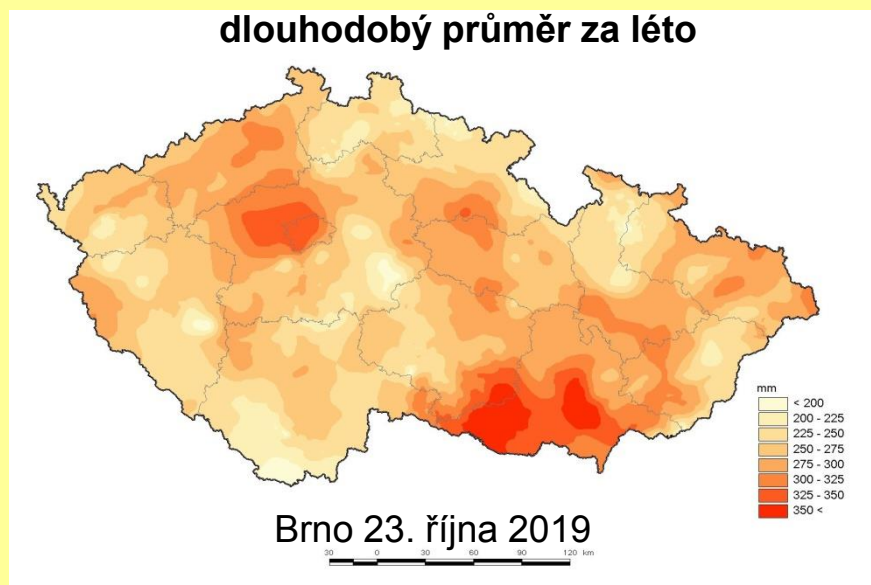
dlouhodobý roční průměr



dlouhodobý průměr za vegetační období



dlouhodobý průměr za léto



Základní Penmanův vztah pro výpočet evapotranspirace

$$LE = \frac{\Delta(R - G) + \rho_a c_p (e_o - e) / r_a}{\Delta + \gamma[1 + (r_s / r_a)]}$$

kde:

L = latentní teplo, E = evapotranspirace,

Δ = změna tlaku nasycené vodní páry vzhledem k teplotě,

R = radiační bilance, G = tepla do půdy,

ρ_a = hustota vzduchu,

c_p = měrné teplo,

e_o = tlak nasycené vodní páry nad vypařujícím povrchem

e = tlak vodní páry stanovené hladině atmosféry

r_a = aerodynamická rezistence,

γ = termodynamická psychrometrická konstanta

r_s = rezistence vypařujícího povrchu

Brno 23. října 2019

Výpočet denní hodnoty evapotranspirace vychází z těchto meteorologických prvků:

- **průměrná denní teplota vzduchu [$^{\circ}\text{C}$],**
- **průměrná denní relativní vlhkost vzduchu [%],**
- **denní trvání slunečního svitu [hod].**
- **průměrná denní rychlost větru, [m.s^{-1}].**

Teplotní poměry

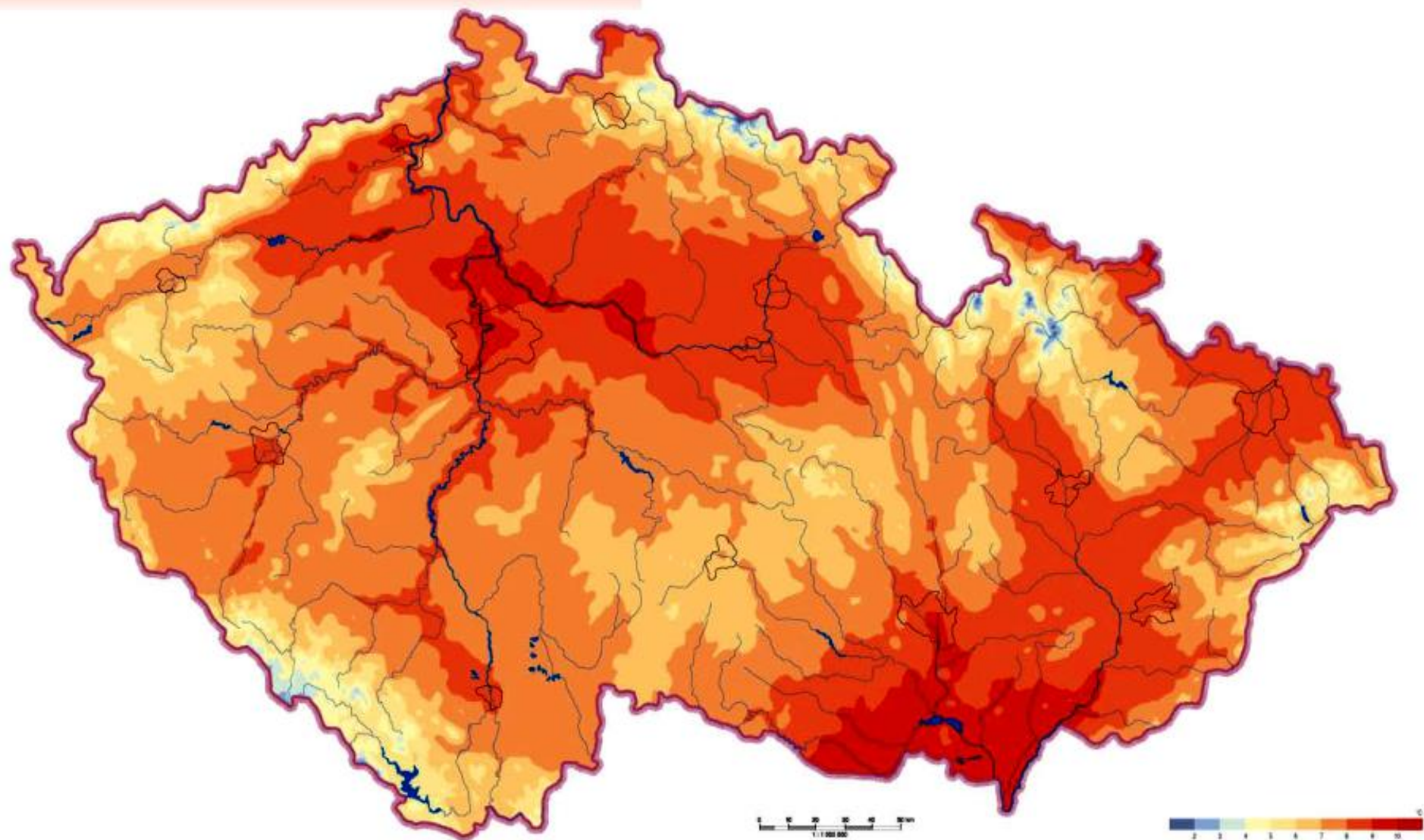
- absolutní maximum teploty vzduchu 40,4 °C naměřeno 20.8.2012 v Dobřichovicích
- absolutní minimum -42,2 °C v Litvínovicích u Českých Budějovic 11.února 1929.
 - v průměru je nejchladnějším měsícem roku leden
 - nejteplejším v průměru je červenec

Největší vzestup teploty vzduchu probíhá v březnu a dubnu, vrchol v červenci, výrazné snížení v měsících září a říjen

medardovské období na začátku druhé dekády června

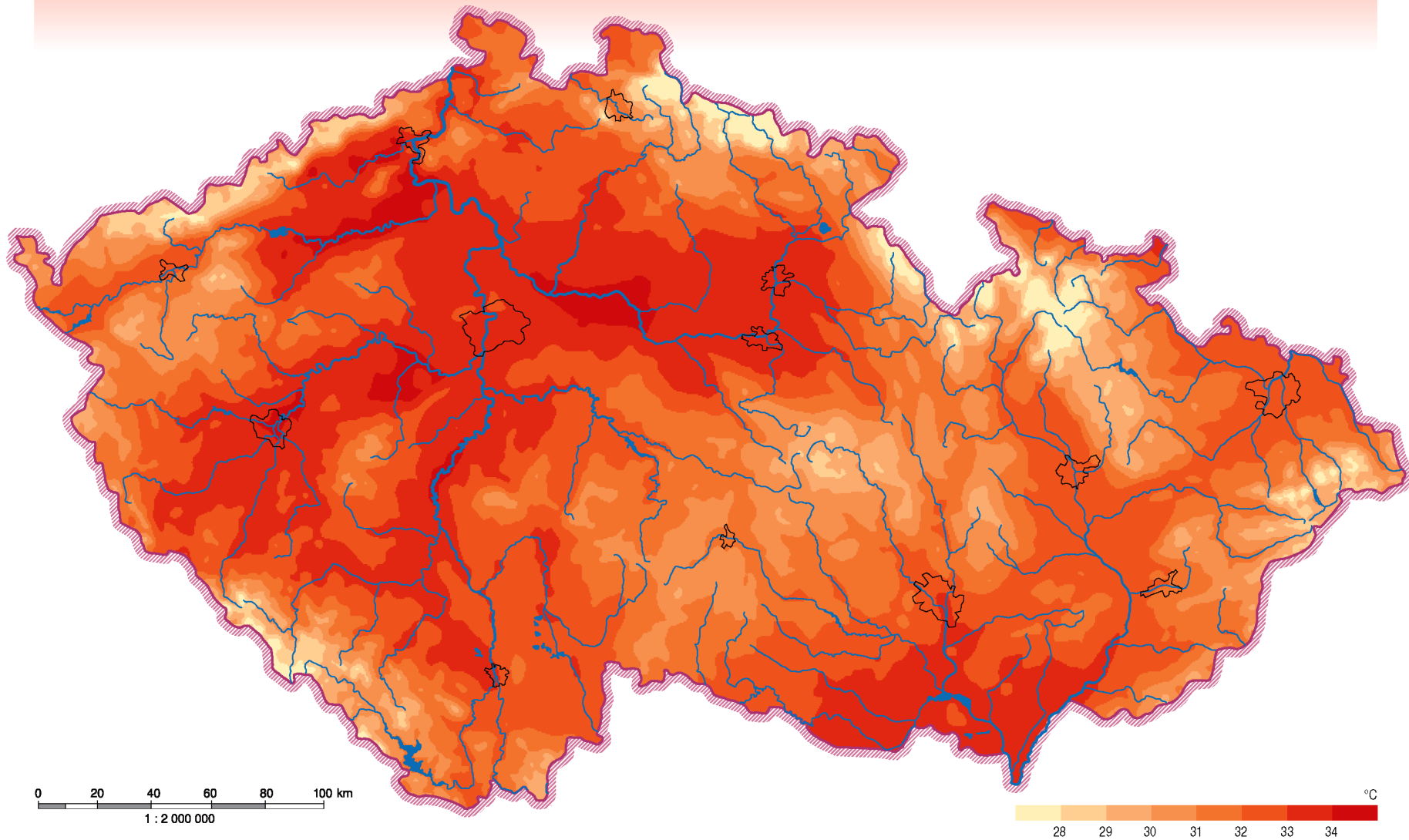
babí léto koncem září

vánoční obleva uprostřed poslední dekády prosince



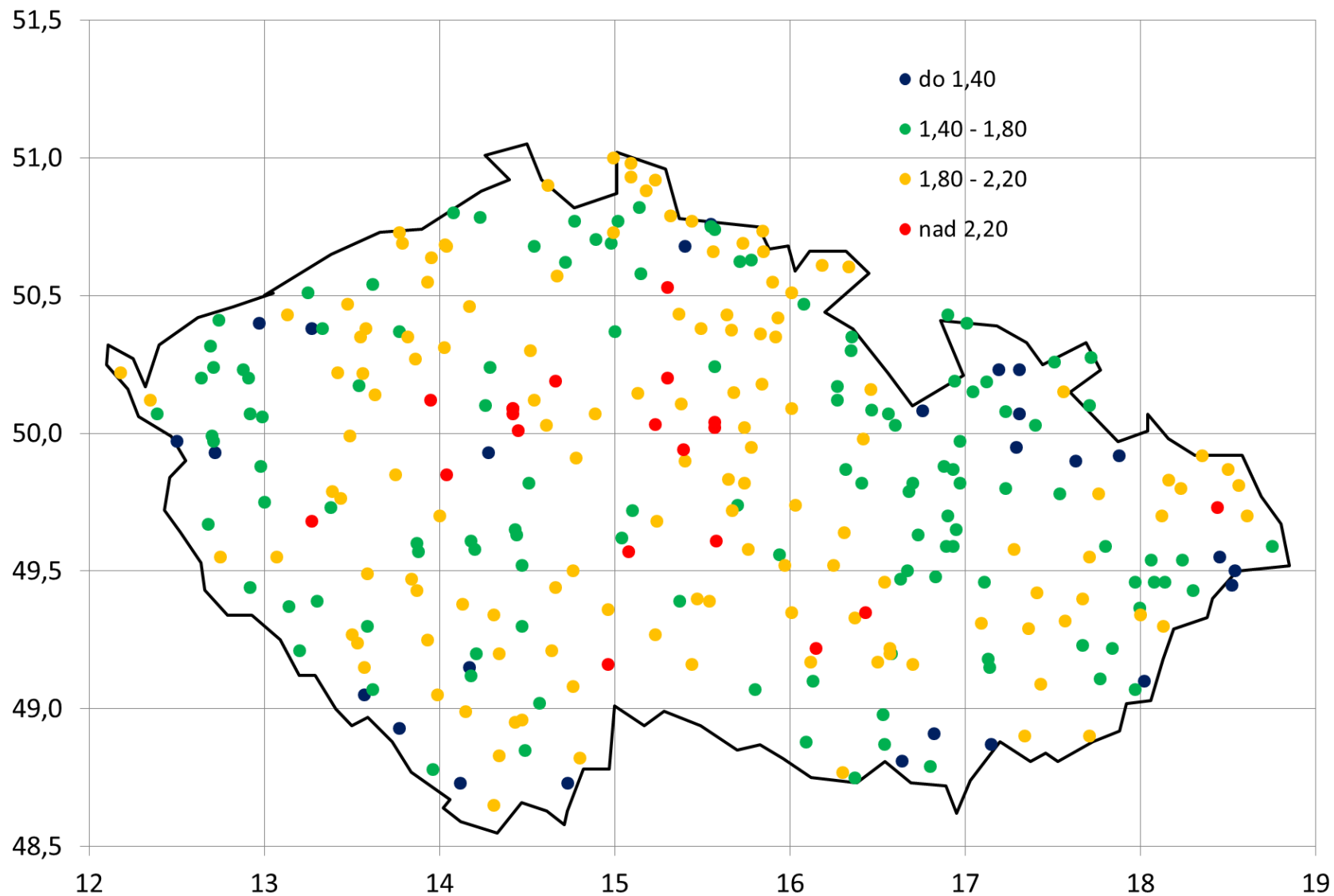
Brno 23. října 2019

PRŮMĚR ROČNÍCH MAXIM TEPLOTY VZDUCHU / AVERAGE ANNUAL MAXIMUM AIR TEMPERATURE

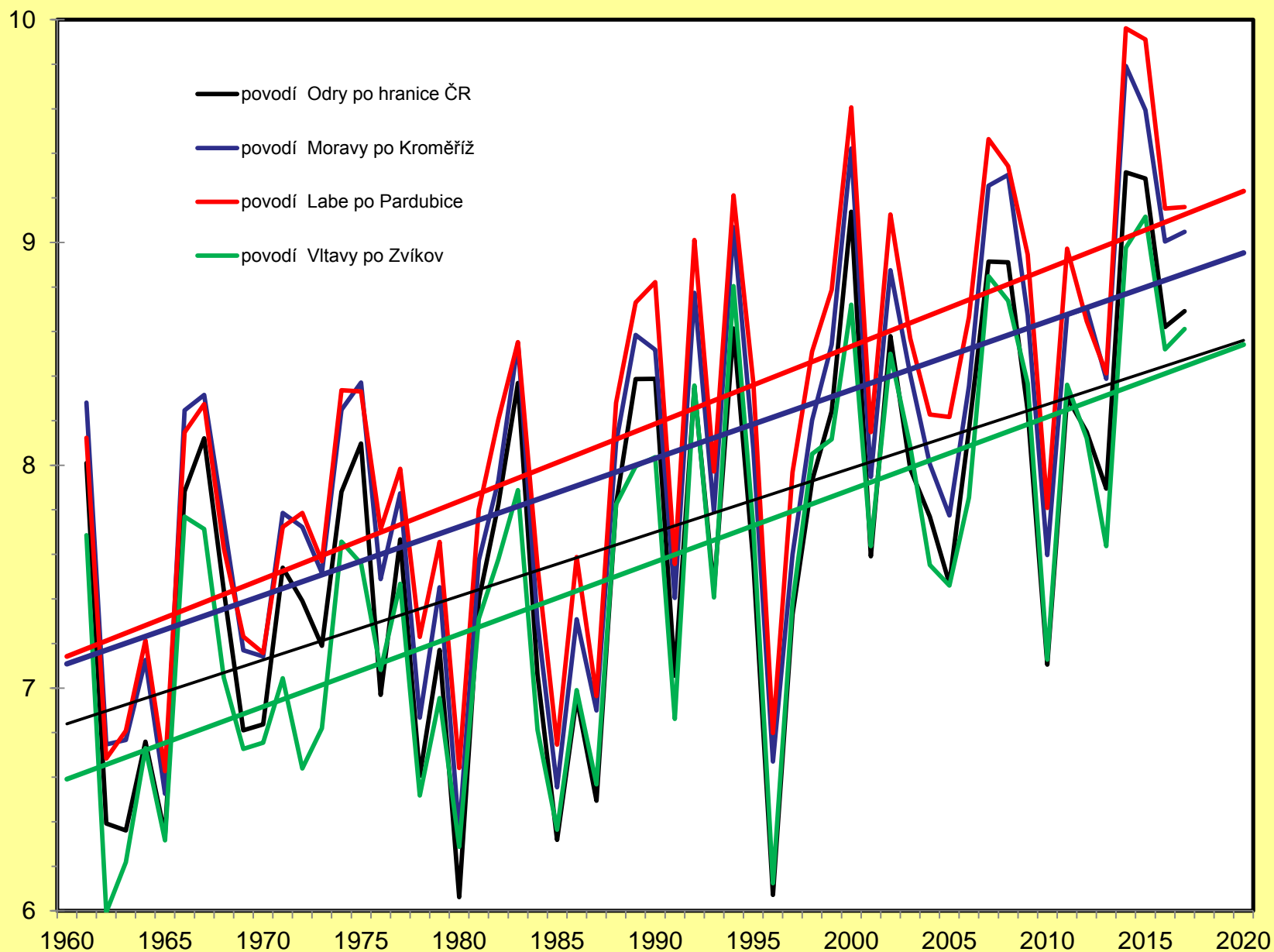


Brno 23. října 2019

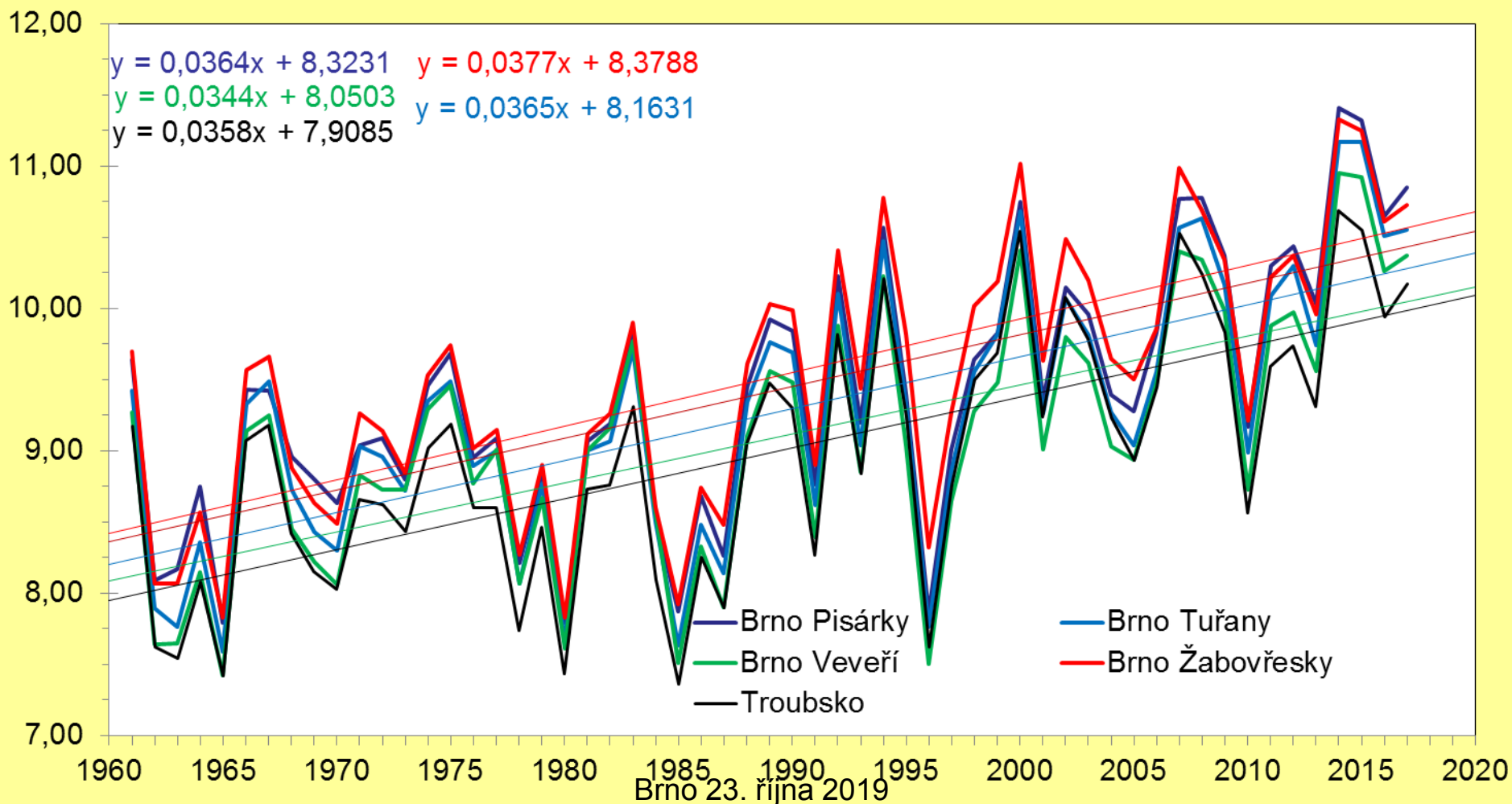
Změna průměrné teploty vzduchu na území České republiky v letech 1961 až 2017



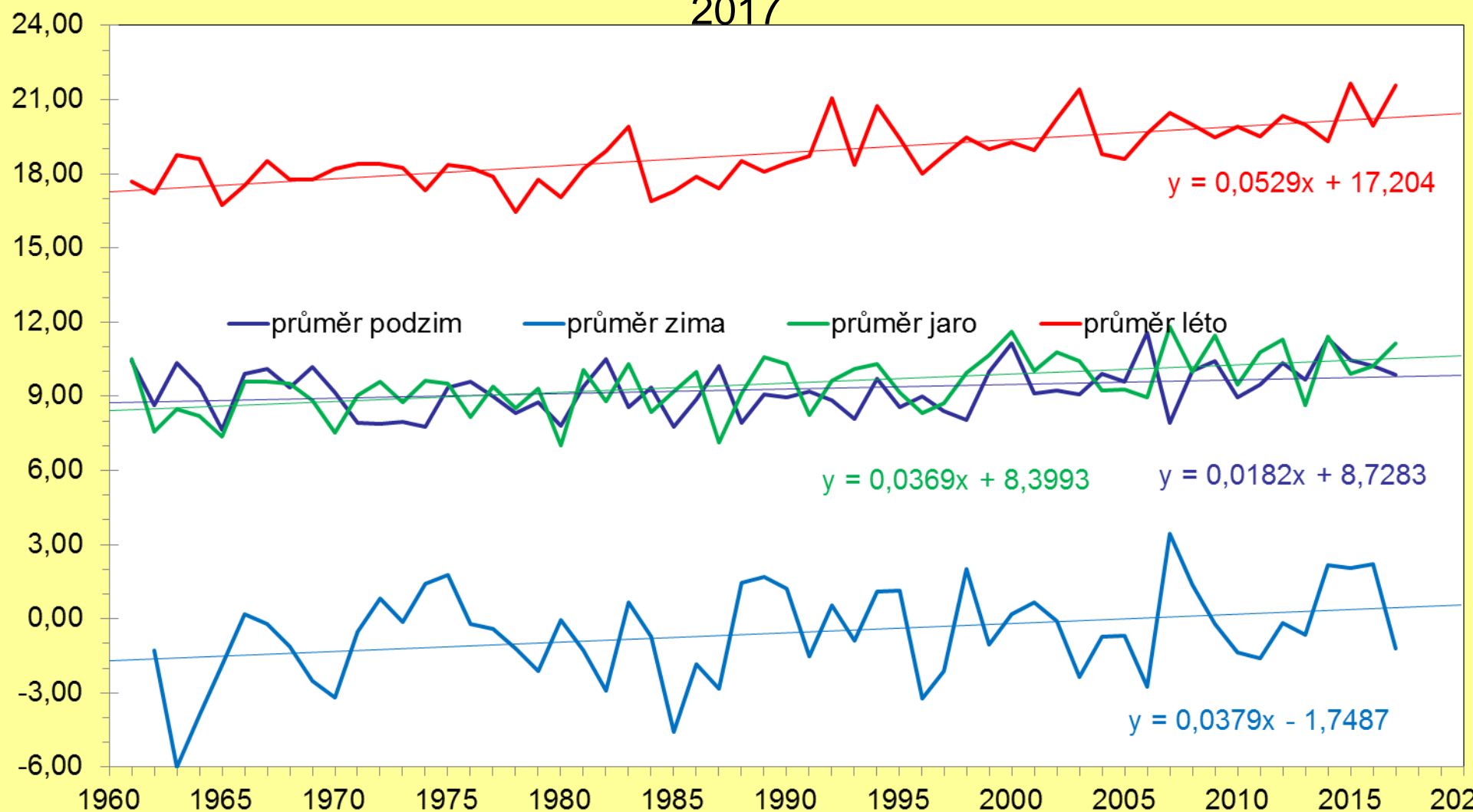
Brno 23. října 2019



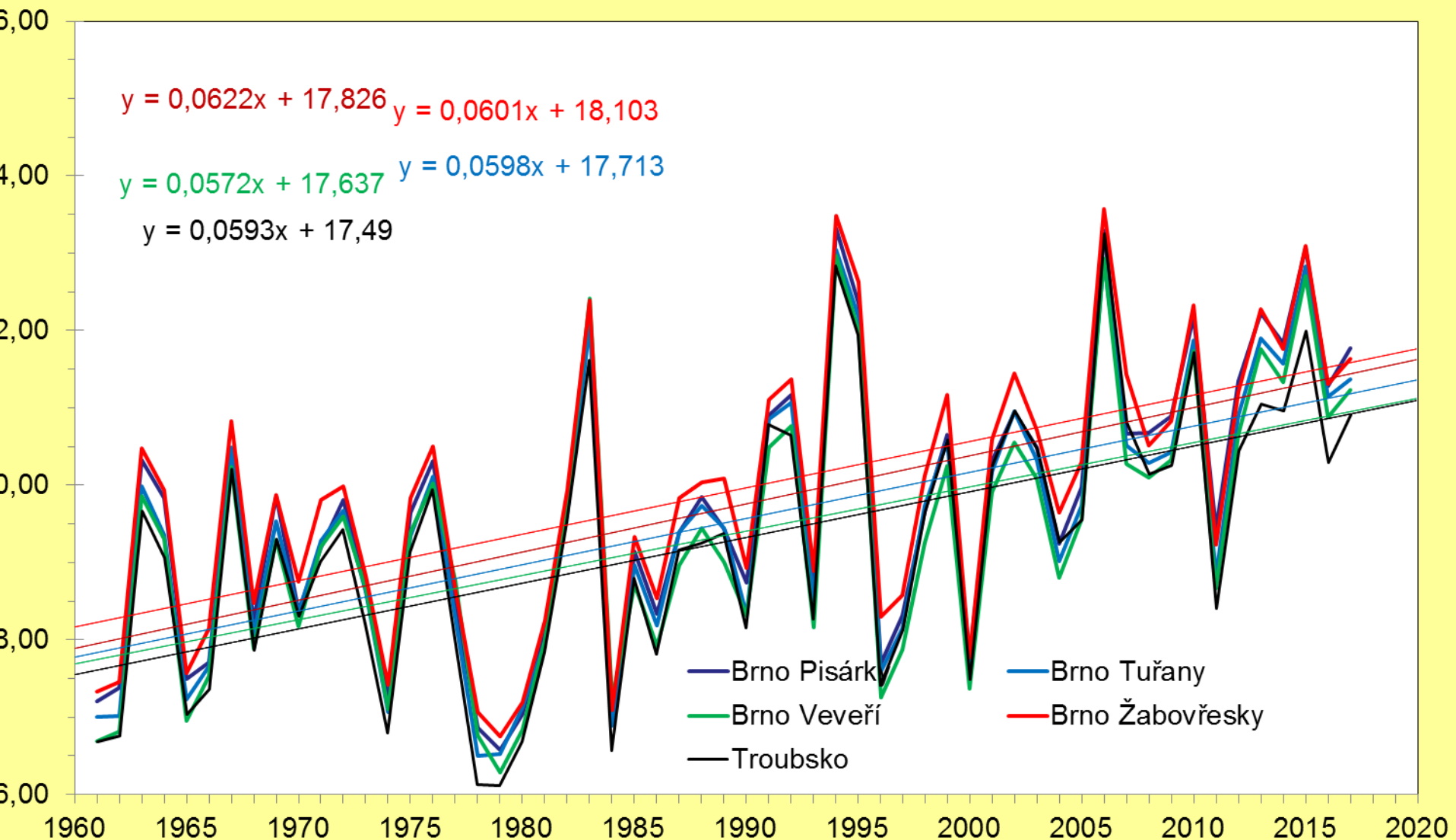
Průběh průměrné roční teploty vzduchu (°C) na klimatologických stanicích na území města Brna za období 1961 až 2017



Průběh průměrné teploty vzduchu (°C) v ročních obdobích na klimatologických stanicích na území města Brna za období 1961 až 2017

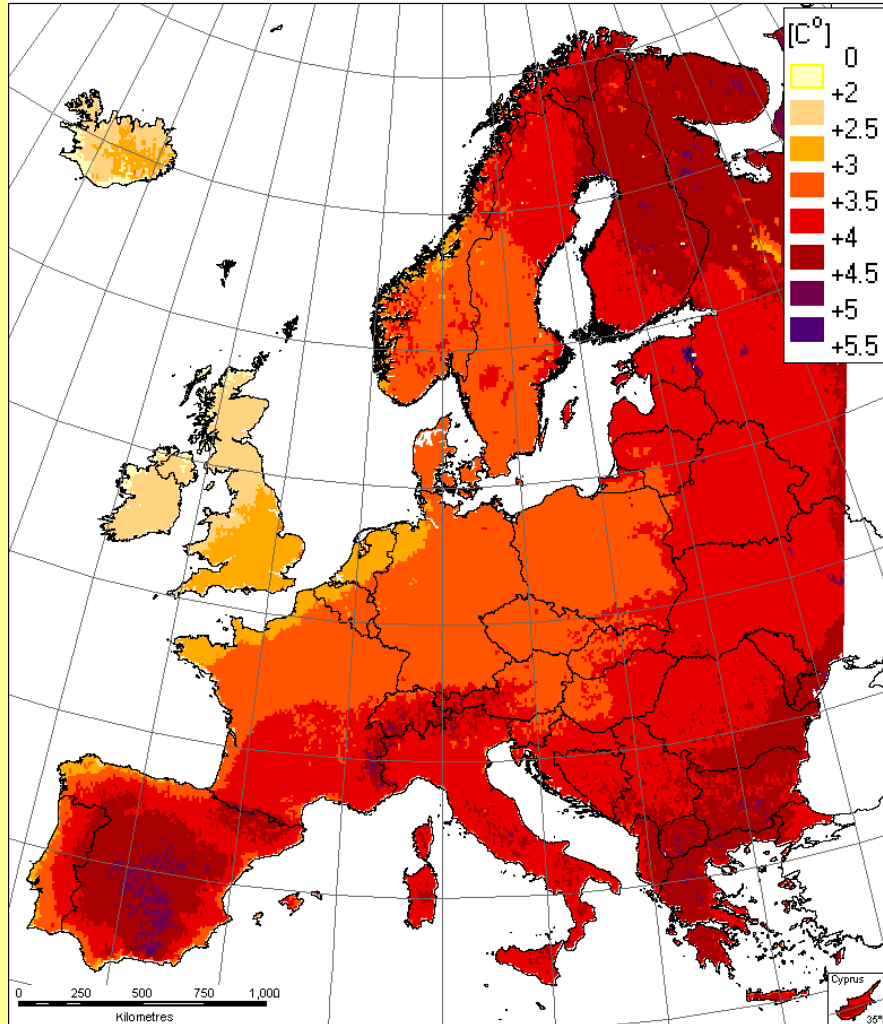


Průběh teploty vzduchu (°C) v červenci na klimatologických stanicích na území města Brna za období 1961 až 2017

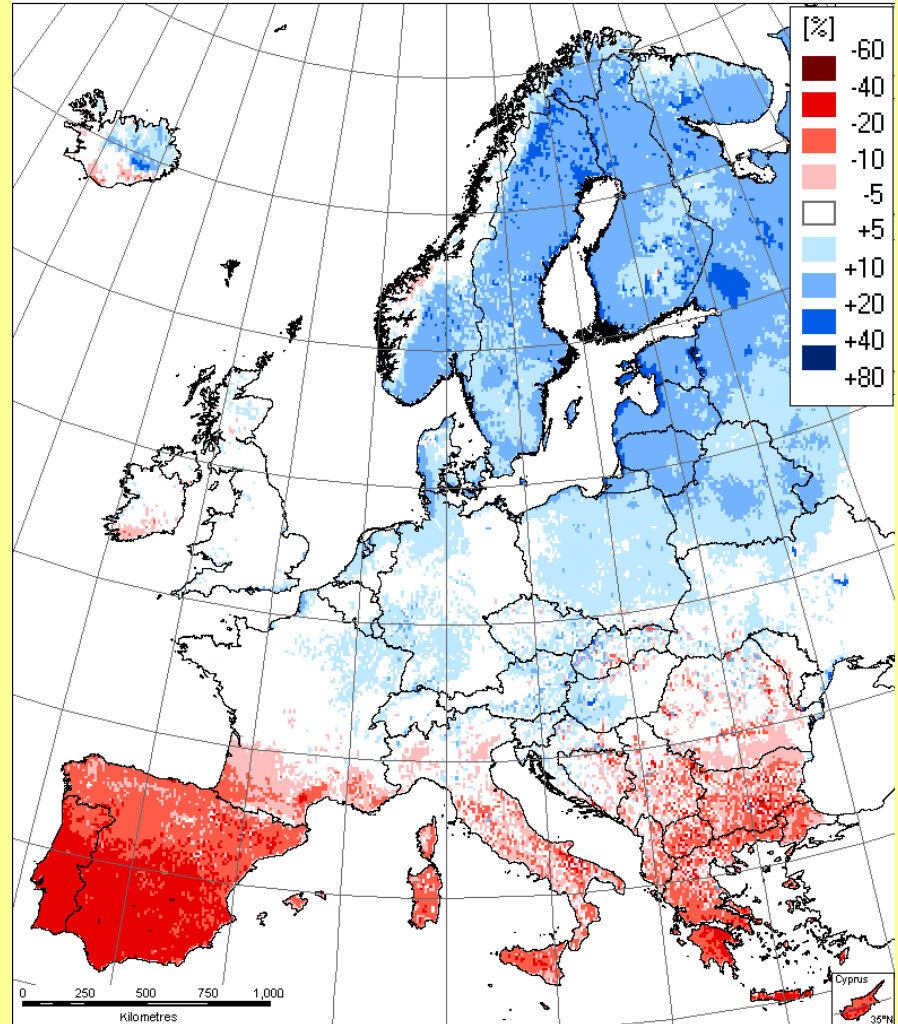


Brno 23. října 2019

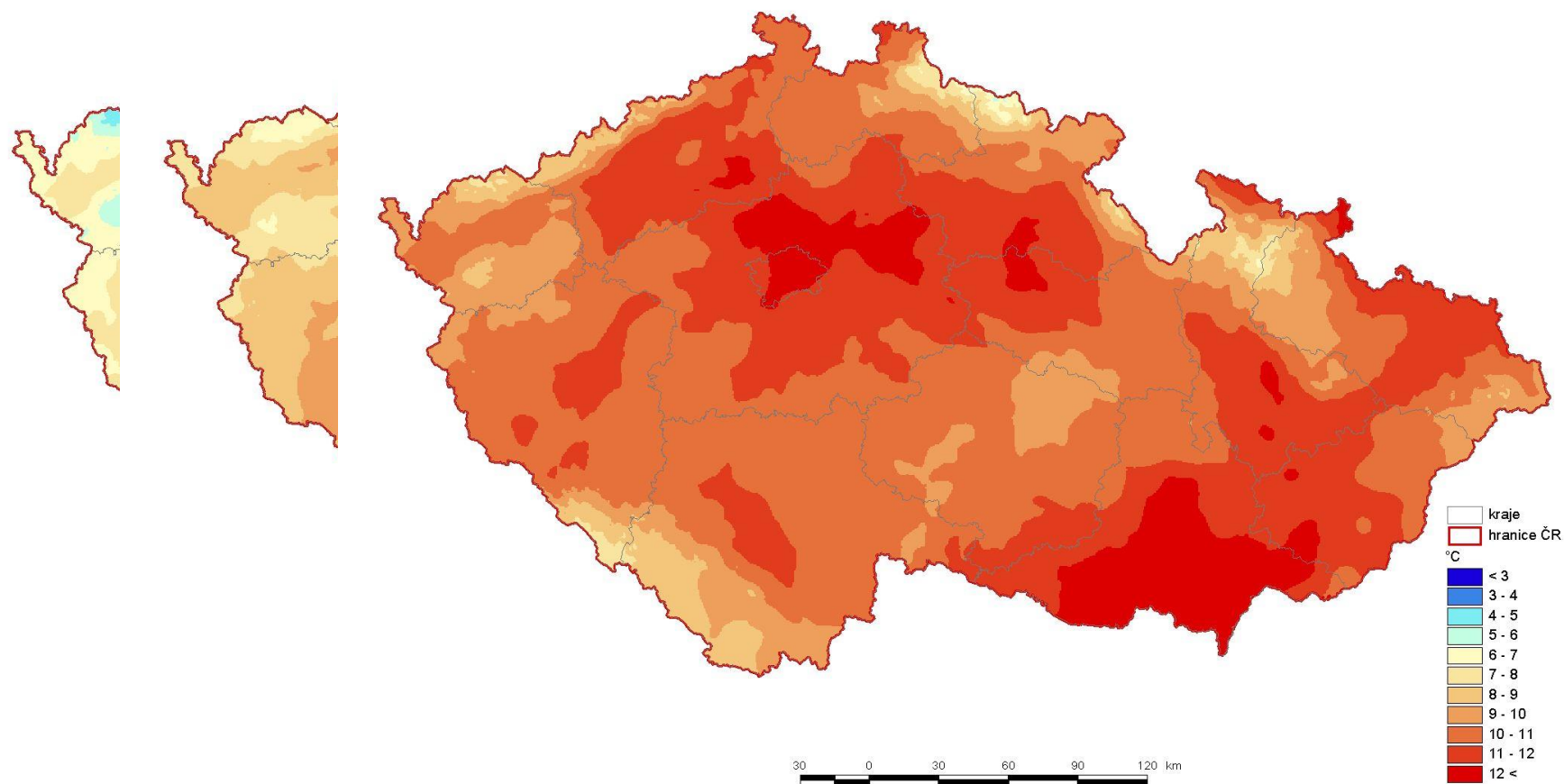
Temperature: change in mean annual temperature [C°]



Precipitation: change in annual amount [%]



Průměrná roční teplota vzduchu



Brno 23. října 2019

Adaptační opatření

Cíl: Co nejvíce vody udržet v naší krajině.

Řešení:

Zvyšování retenční kapacity krajiny – zajistit komplexní přístup

Zvýšit rozčlenění krajiny

Urychlit pozemkové úpravy

Zvyšovat plocha mokřadů a vodních ploch

Adaptační opatření

- Na mnoha místech to znamená vrátit zemědělskou půdu do původního přírodního stavu. Mnohé mokřady byly odvodněny, byly zrušeny rybníky apod.,
- zvýšit rozmanitost naší krajiny, vrátit jí členitost, obnovit porosty,
- snížit odtok srážkových vod, včetně oblastí měst, z kterých je srážková voda odváděna kanalizací,
- zavést recyklaci vody v průmyslových podnicích, vod odpadních apod.,

Adaptační opatření

- určitě není vhodným řešením výrazné zvýšení čerpání podzemní vody z větších hloubek,
- zavést recyklaci vody v průmyslových podnicích, vod odpadních apod.,
- k naplnění výše uvedených postupů je nutné dosáhnout celospolečenského povědomí o významu vody, což je možné jen zvýšením informovanosti a vzdělávání.

Oprávněně se uvádí, že jsou rostoucí četnosti
extrémních projevů našeho podnebí.
Tyto mají významné dopady na naši krajinu
i život obyvatel.
Tuto skutečnost je nutné respektovat,
a brát v úvahu výsledky ze studií
o změně klimatu

Závěr

**Budeme zažívat výskyty,
veder, sucha, povodní?**

Budeme!!!

*Proto musíme věnovat pozornost změnám
klimatu a hledat vhodná řešení!!!!*



Brno 23. října 2019

Meteorologische

Jahr 1883

Monat August

Beobachtungs-Station *Lviv*

Beobachter *Leodivina Rytlovskaya*

Datum	Unmittelbare Ableitung vom Barometer						Luftdruck: (auf 0° reduzierter Barometerstand) in Millimetern			Temperatur			Temperatur des trockenen Thermometers nach Celsius				Temperatur des befeuchteten Thermo- meters nach Celsius					
	Thermo- meter nach Cel- sius am Barome- ter		Barome- ter in Milli- metern		Thermo- meter nach Cel- sius am Barome- ter		Barome- ter in Milli- metern		Thermo- meter nach Cel- sius am Barome- ter		Barome- ter in Milli- metern		Thermo- meter nach Cel- sius am Barome- ter		Barome- ter in Milli- metern		Thermo- meter nach Cel- sius am Barome- ter		Barome- ter in Milli- metern			
	7 ^h	2 ^h	9 ^h	Tag- Mittel	Maxi- mum	Mini- mum	7 ^h	2 ^h	9 ^h	Tag- Mittel	Maxi- mum	Mini- mum	7 ^h	2 ^h	9 ^h	Tag- Mittel	Maxi- mum	Mini- mum	7 ^h	2 ^h	9 ^h	Tag- Mittel
1							41.3	41.0	42.1	41.4	23.4	12.8	15.3	21.2	15.4	17.3						
2							42.5	45.3	46.4	44.7	23.0	9.1	11.3	20.8	16.0	16.0						
3							44.6	44.6	44.6	44.7	21.2	10.7	13.7	18.7	15.2	15.9						
4							44.9	44.9	46.4	45.4	21.8	10.7	13.7	21.0	15.4	16.7						
5							47.6	46.7	46.7	47.1	24.5	10.2	13.7	23.3	16.4	17.8						
6							45.7	43.5	42.6	43.9	26.1	10.3	13.6	25.0	18.5	19.0						
7																						
8																						
9																						
10																						
11																						

Jahr

1884

Beobachtungs-Station

Meteorologische

Jahr 1884

Monat *Januar*

Beobachtungs-Station *Lviv*

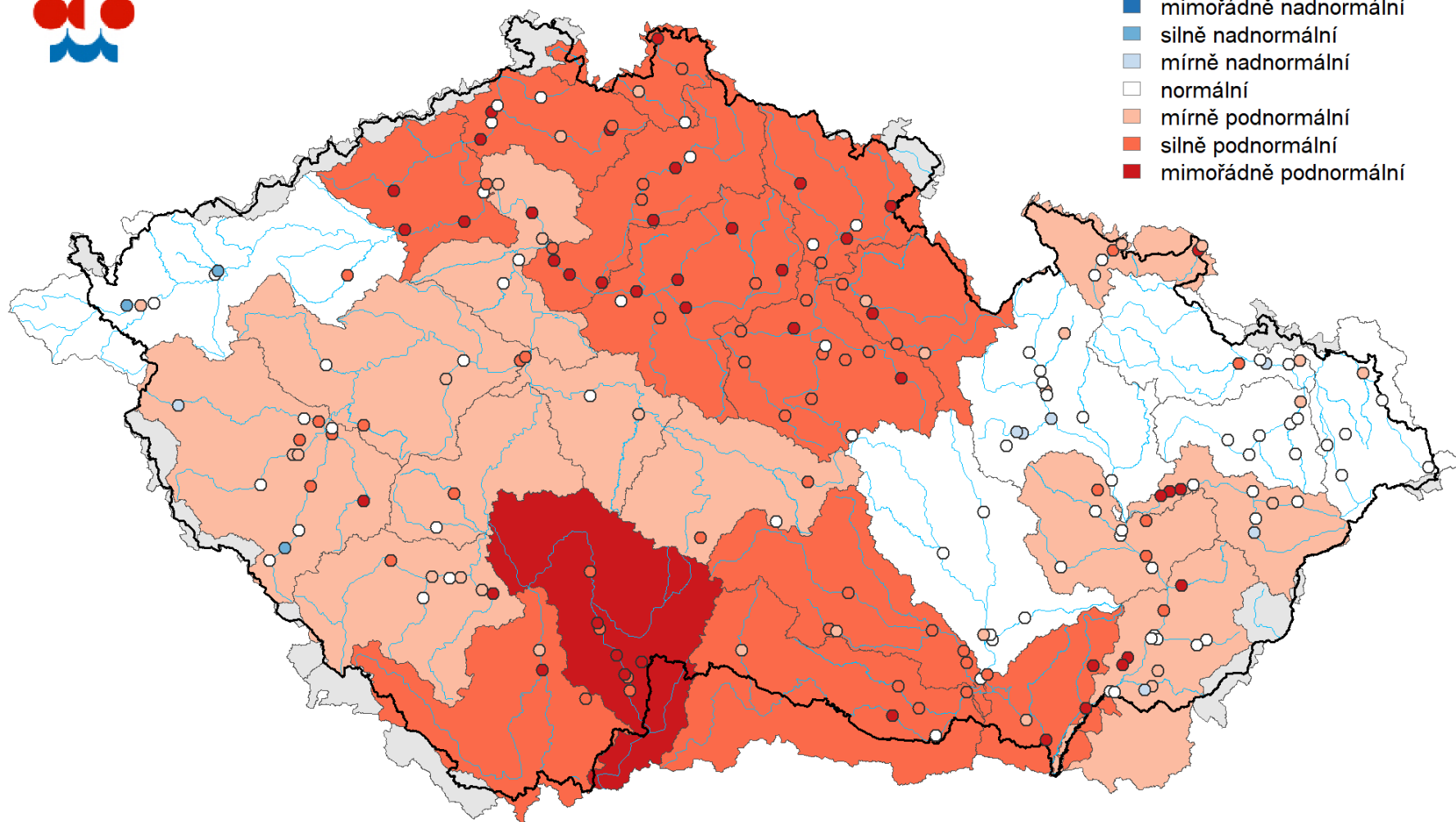
Beobachter *Leodivina Rytlovskaya*

Datum	Unmittelbare Ableitung vom Barometer						Luftdruck (auf 0° reduzierter Barometerstand) in Millimetern				Temperatur			Temperatur des trockenen Thermometers nach Celsius				Temperatur des befeuchteten Thermometers nach Celsius												
	7		2		9																									
	Thermo- meter nach Cel- sius am Barome- ter		Barome- ter in Millime- tern		Thermo- meter nach Cel- sius am Barome- ter		Barome- ter in Millime- tern		Thermo- meter nach Cel- sius am Barome- ter		Barome- ter in Millime- tern		Tag- Mittel			Maxi- mum			Mini- mum			Tag- Mittel			Maxi- mum			Mini- mum		
	7	2	9	Tag- Mittel	Maxi- mum	Mini- mum	7	2	9	Tag- Mittel	Maxi- mum	Mini- mum	7	2	9	Tag- Mittel	Maxi- mum	Mini- mum	7	2	9	Tag- Mittel	Maxi- mum	Mini- mum	7	2	9	Tag- Mittel	Maxi- mum	Mini- mum
1	15.0	65.8	14.0	50.0	15.0	55.0	56.8	58.2	59.0	56.8	58.2	59.0	56.8	58.2	59.0	56.8	58.2	59.0	56.8	58.2	59.0	56.8	58.2	59.0	56.8	58.2	59.0	56.8	58.2	59.0
2	15.0	58.1	15.0	55.5	14.0	54.2	54.2	53.0	51.5	53.0	51.5	53.0	51.5	53.0	51.5	53.0	51.5	53.0	51.5	53.0	51.5	53.0	51.5	53.0	51.5	53.0	51.5	53.0	51.5	53.0
3	15.0	52.8	17.0	52.9	15.0	51.6	50.7	49.6	48.0	49.5	48.0	49.5	48.0	49.5	48.0	49.5	48.0	49.5	48.0	49.5	48.0	49.5	48.0	49.5	48.0	49.5	48.0	49.5	48.0	49.5
4	16.0	49.4	17.0	48.5	14.0	50.7	48.9	46.5	45.5	46.5	45.5	46.5	45.5	46.5	45.5	46.5	45.5	46.5	45.5	46.5	45.5	46.5	45.5	46.5	45.5	46.5	45.5	46.5	45.5	46.5
5	14.0	52.8	17.0	52.5	15.0	52.6	50.6	50.7	48.1	48.7	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5
6	14.0	50.1	15.0	48.6	14.0	44.5	47.5	60.5	42.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0
7	14.0	45.0	14.0	49.8	14.0	46.5	46.5	46.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5
8	14.0	48.0	14.0	46.8	15.0	48.5	46.0	42.0	45.0	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5
9	14.0	52.3	15.0	52.0	14.0	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5
10	14.0	55.1	14.0	54.6	15.0	54.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5
11	15.0	67.9	17.0	47.2	14.0	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5

Bmo 23. října 2019

Stav hladiny podzemní vody v mělkých vrtech

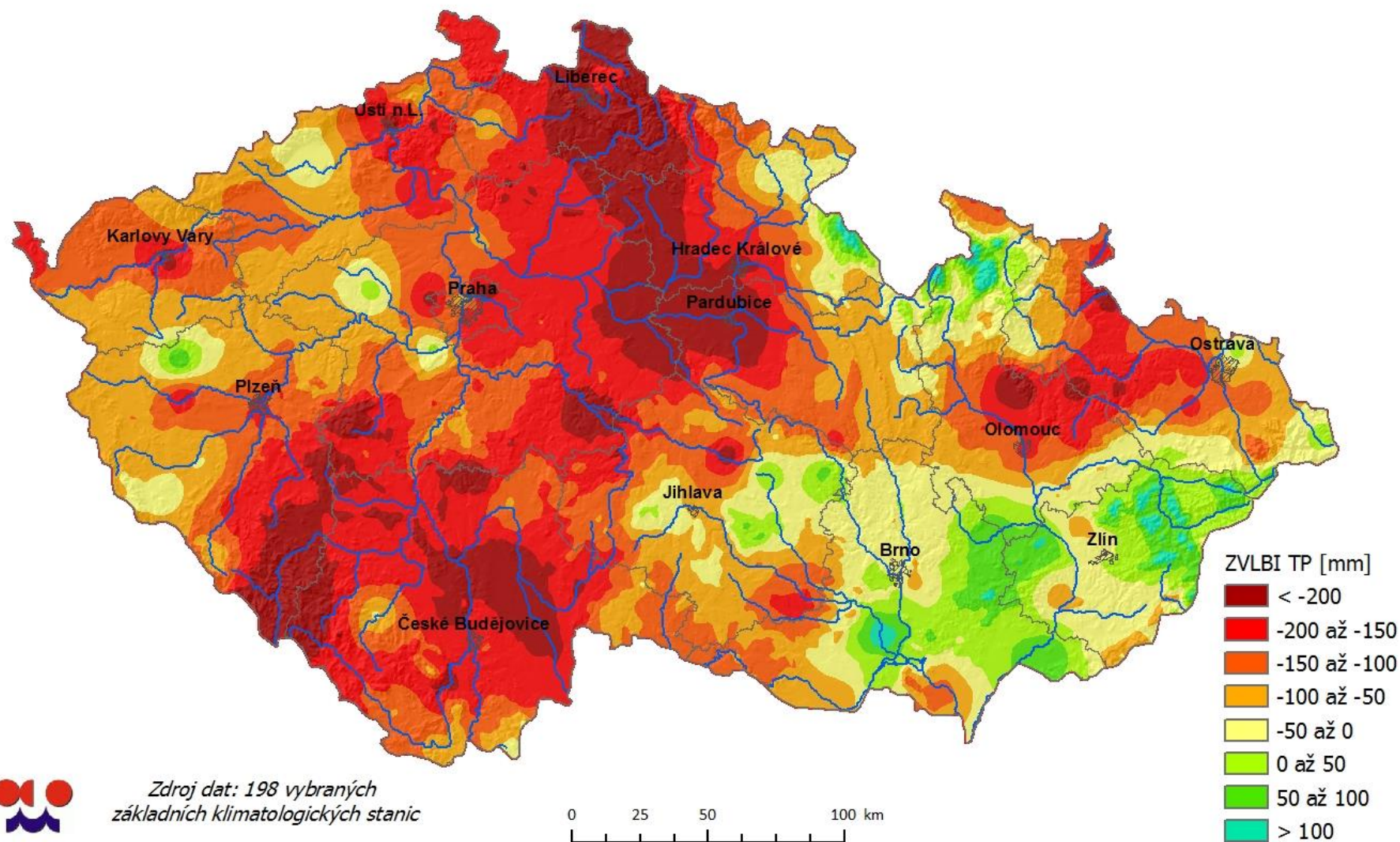
07. 10. – 13. 10. 2019



Brno 23. října 2019

Základní vláhová bilance srážek a potenciální evapotranspirace travního porostu
srovnání úhrnu za období od 1. 3. do 20. 10. 2019 s dlouhodobým průměrem 1961-2010

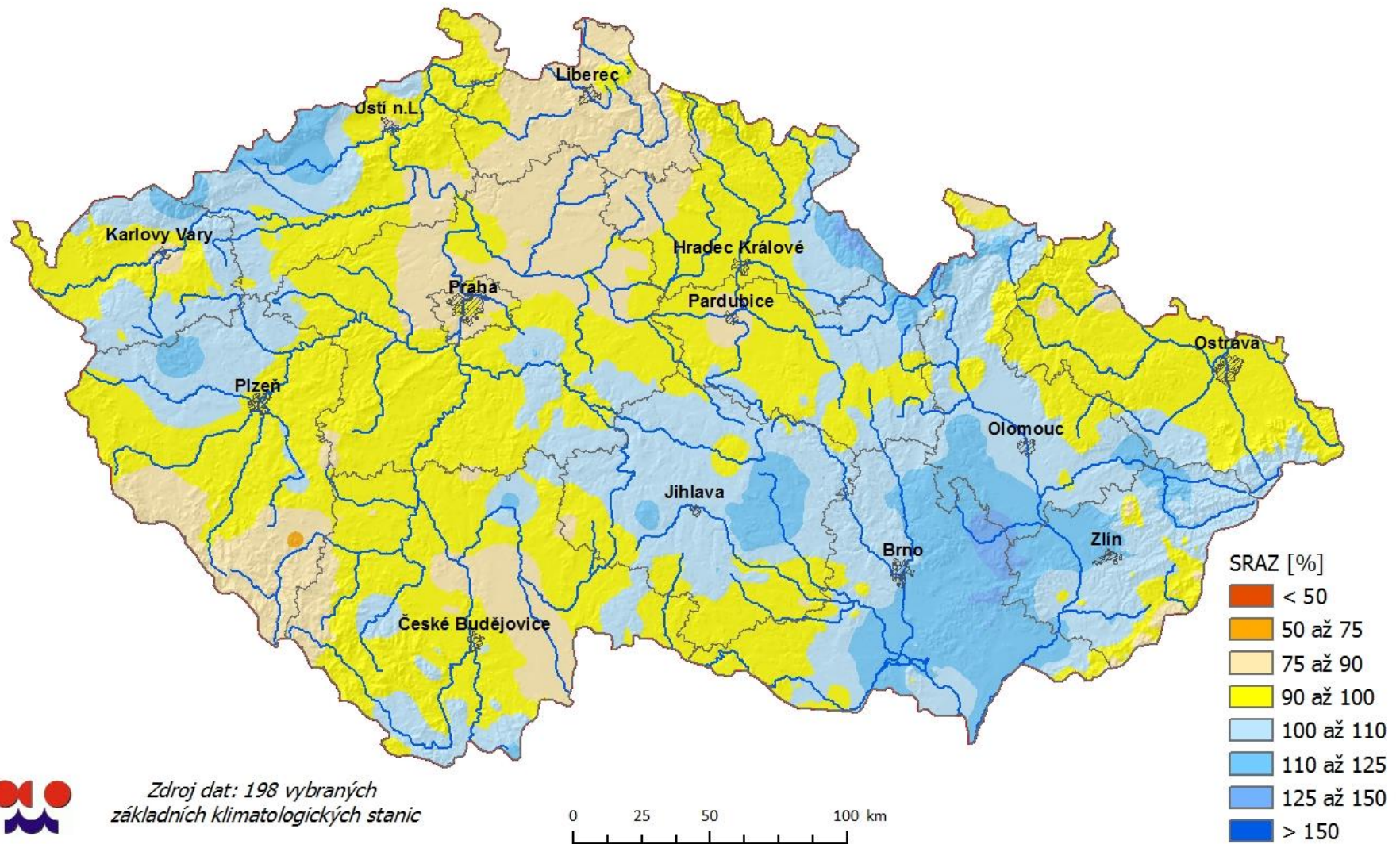
*Basic water balance of precipitation and potential evapotranspiration from grassland
comparison of the amount during the period from 1st March to 20th October 2019 with the long-term average 1961-2010*



Brno 23. října 2019

Srážky na území České republiky
srovnání úhrnu za období od 1. 1. do 20. 10. 2019 s dlouhodobým průměrem 1961-2010

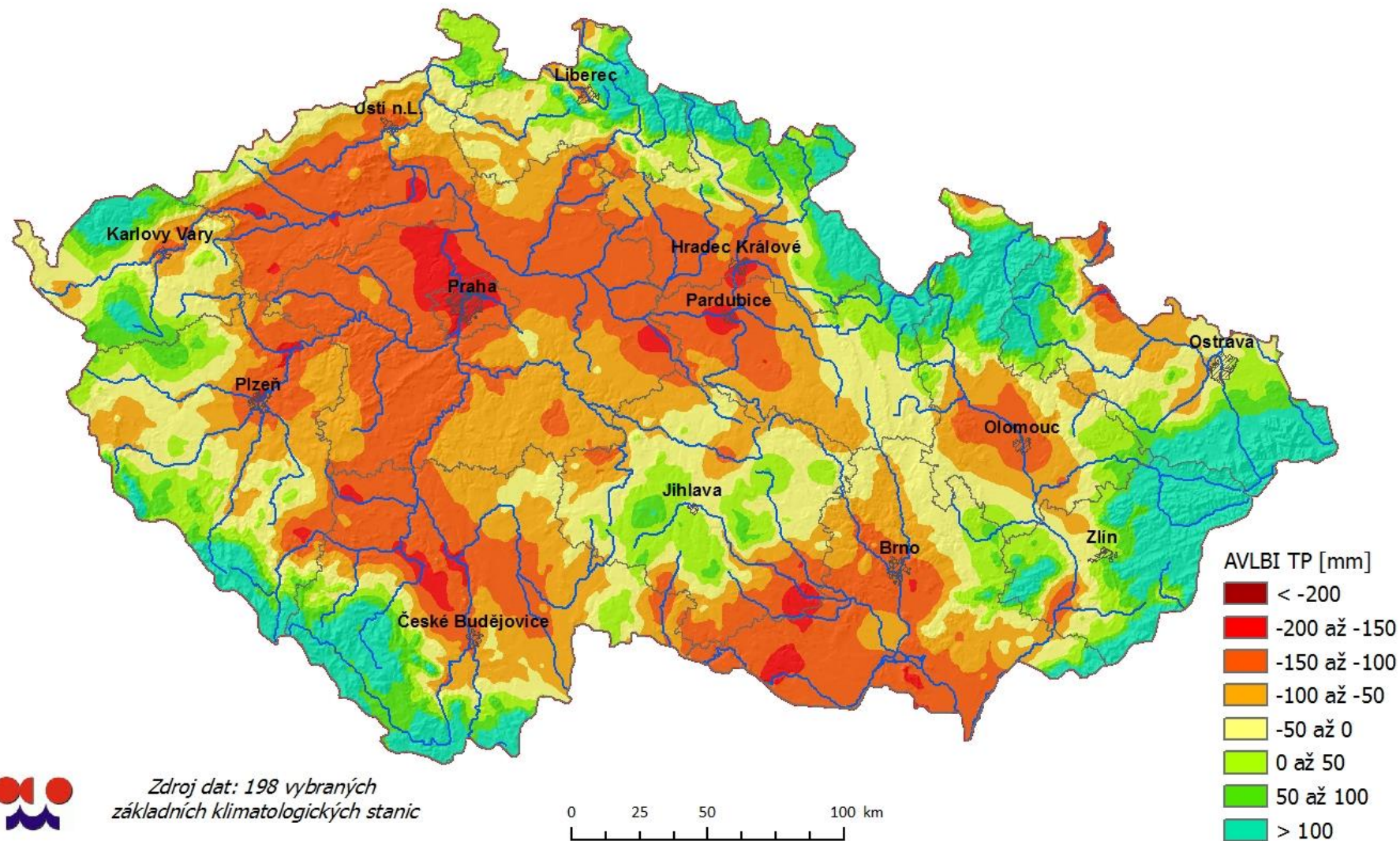
*Precipitation total in the Czech Republic
comparison of the amount during the period from 1st January to 20th October 2019 with the long-term average 1961-2010*



Brno 23. října 2019

Aktuální vláhová bilance srážek a aktuální evapotranspirace travního porostu na středně těžké půdě (VVK = 170 mm / 1 m půdního profilu)
úhrn za období od 1. 3. do 20. 10. 2019

*Actual water balance of precipitation and actual evapotranspiration from grassland in loam soil (AWC = 170 mm / 1 m of soil profile)
amount during the period from 1st March to 20th October 2019*



Brno 23. října 2019

Český hydrometeorologický ústav, pobočka Brno

Kroftova 43, 616 67 Brno



e-mail: roznovsky@chmi.cz <http://www.chmi.cz>

telefon: 541 421 020, 724185617

Děkuji

za Vaši pozornost



Mendelova univerzita,
Zahradnická fakulta

Brno 23. října 2019