ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, POBOČKA BRNO

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ

Extrémy počasí u nás

Jaroslav Rožnovský

PODNEBÍ ČR

Typickou vlastností podnebí ČR je jeho vysoká proměnlivost.

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

Extrémy počasí v posledních letech

Sucho:	Povodně:
	1997
2000	2002
2003	2006
2007	
	2010
2012	
2013	2013
2014	2014
2015	
2017	
2018	2018
2019	

Extrémní teploty

- 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

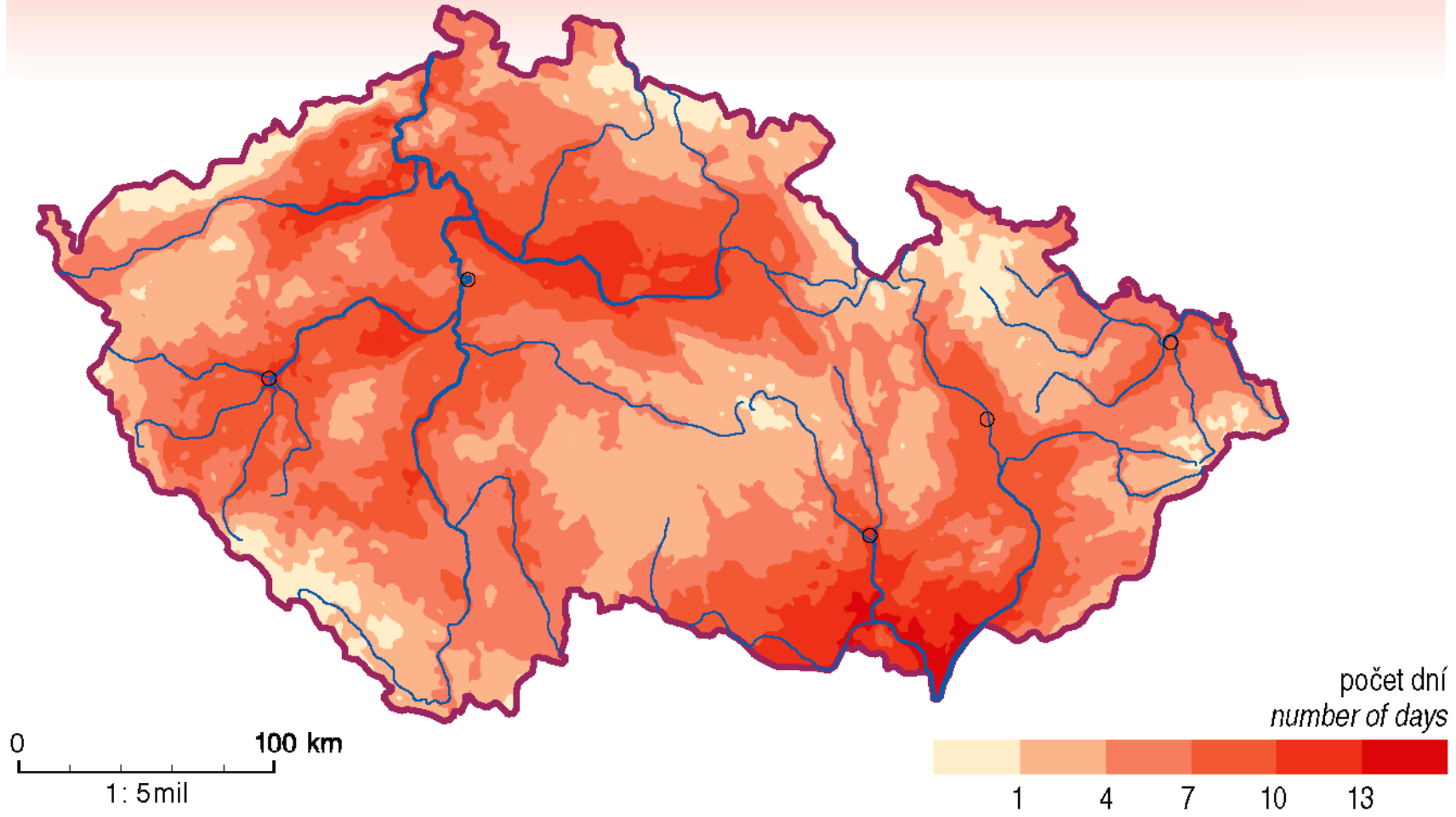
Největší vzestup teploty vzduchu probíhá v březnu a dubnu, vrchol v červenci, výrazné snížení v měsících září a říjen

„Zmrzlí“ druhá dekáda května

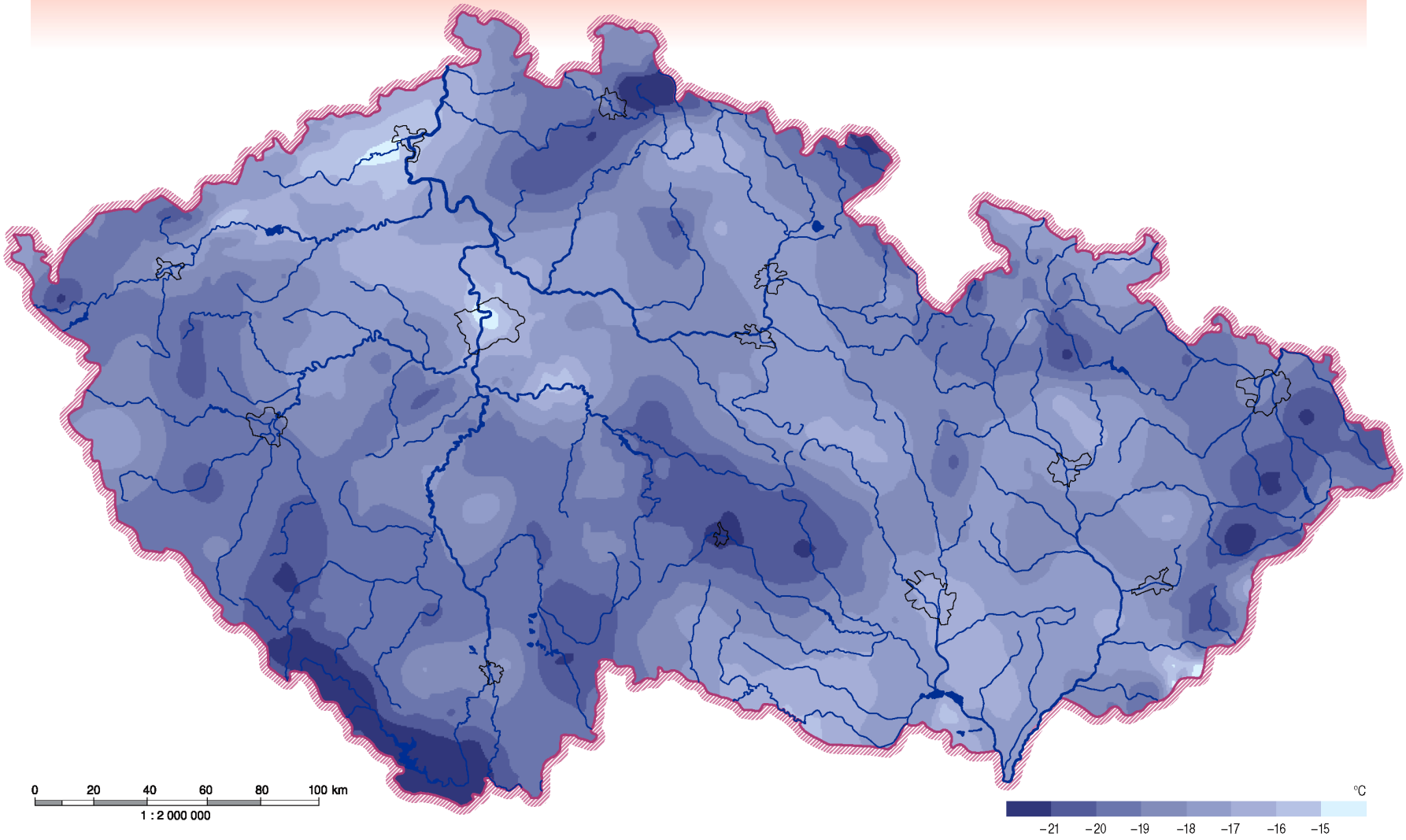
babí léto koncem září

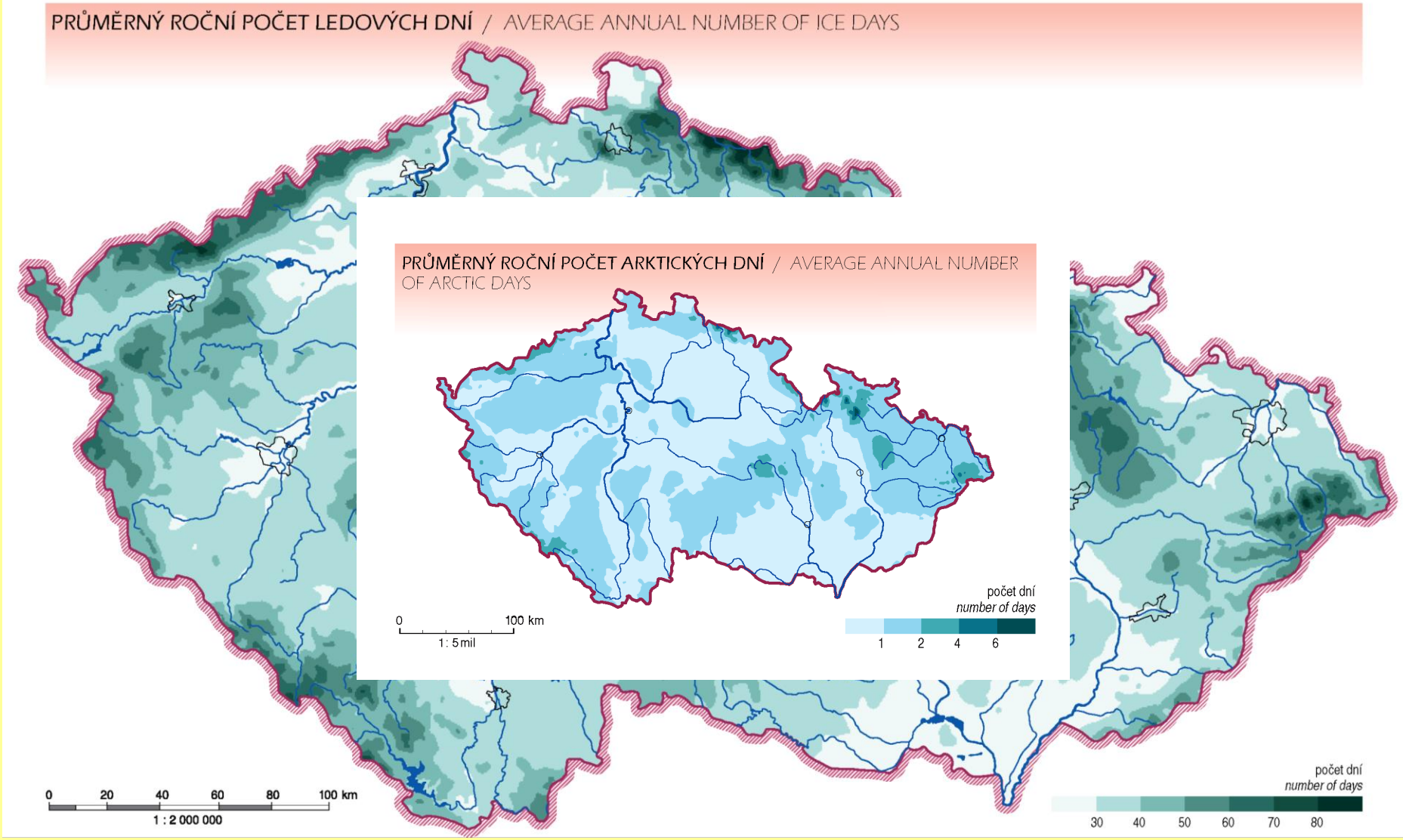
vánoční obleva uprostřed poslední dekády prosince

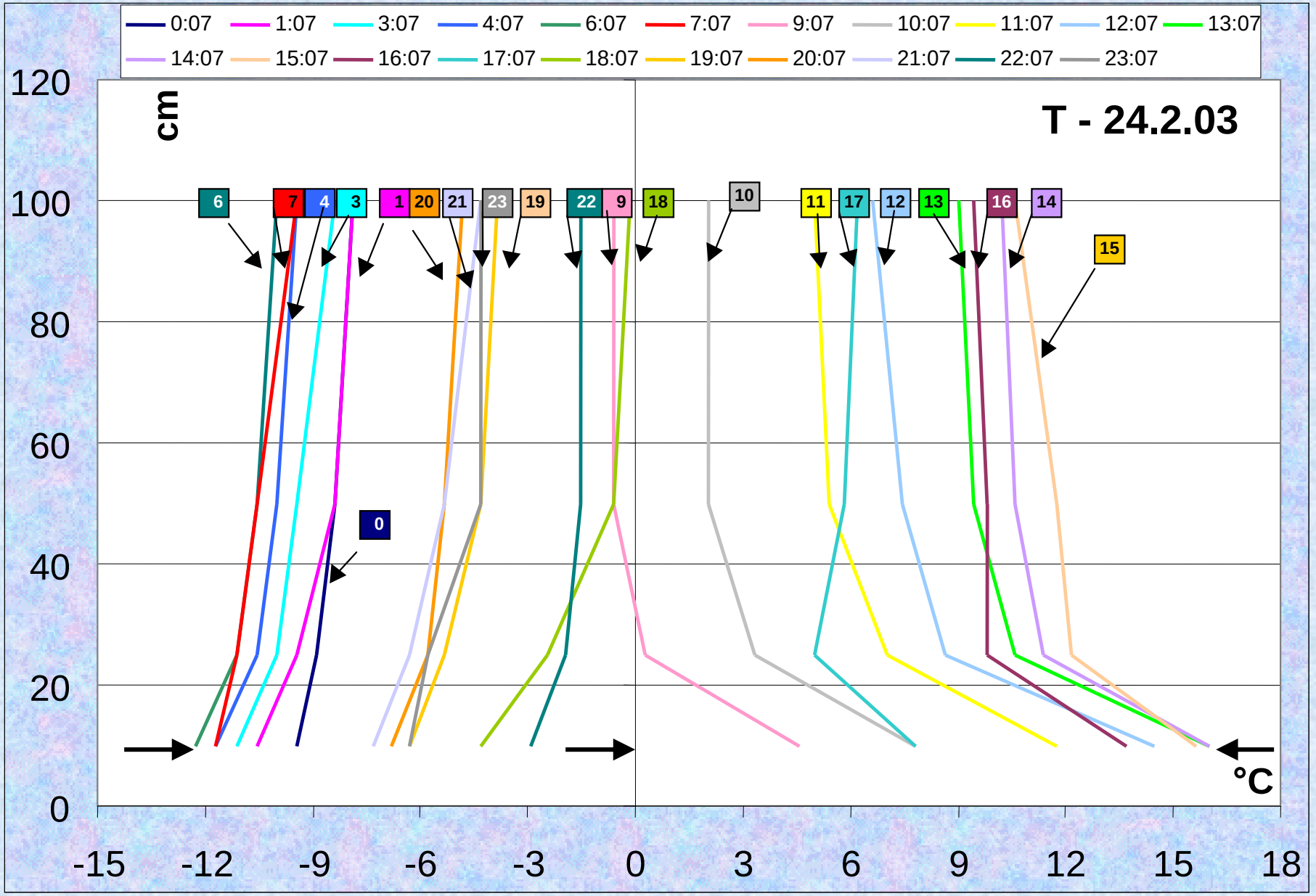
PRŮMĚRNÝ ROČNÍ POČET TROPICKÝCH DNÍ / AVERAGE ANNUAL NUMBER OF TROPICAL DAYS



PRŮMĚR ROČNÍCH MINIM TEPLOTY VZDUCHU / AVERAGE ANNUAL MINIMUM AIR TEMPERATURE

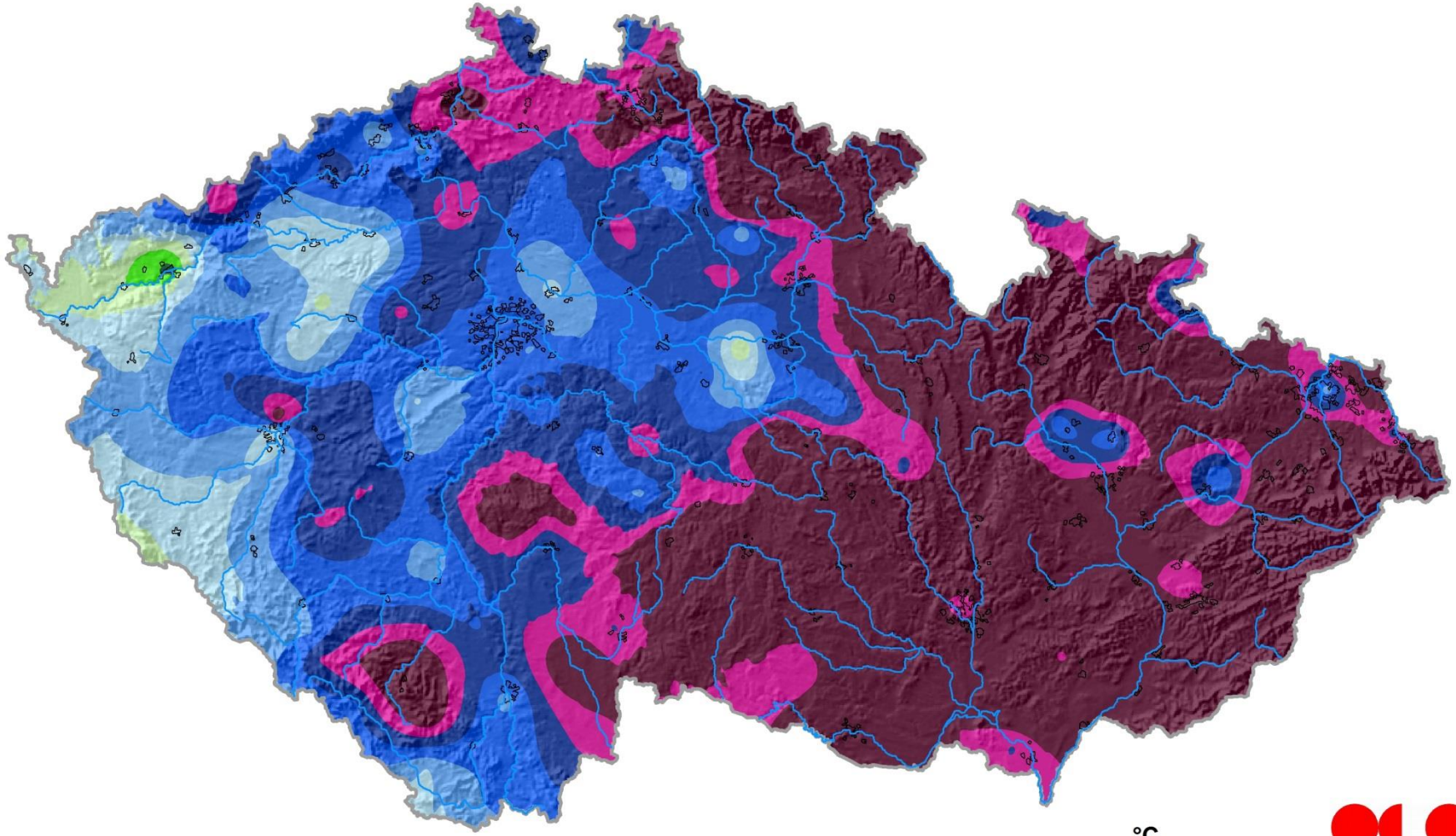



PRŮMĚRNÝ ROČNÍ POČET LEDOVÝCH DNÍ / AVERAGE ANNUAL NUMBER OF ICE DAYS
0 20 40 60 80 100 km
1 : 2 000 000
počet dní
number of days
30 40 50 60 70 80
PRŮMĚRNÝ ROČNÍ POČET ARKTICKÝCH DNÍ / AVERAGE ANNUAL NUMBER OF ARCTIC DAYS
0 100 km
1 : 5 mil
počet dní
number of days
1 2 4 6

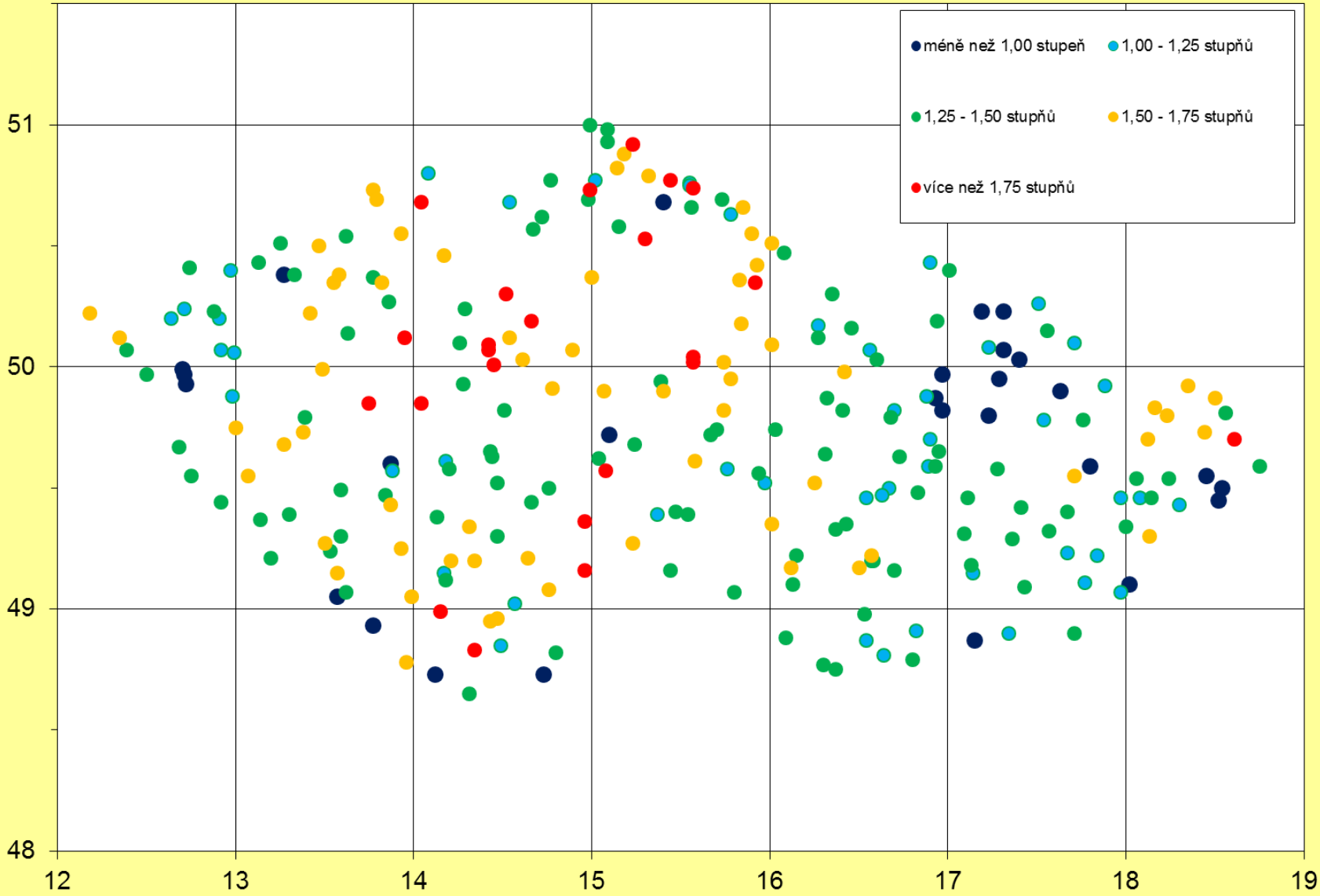


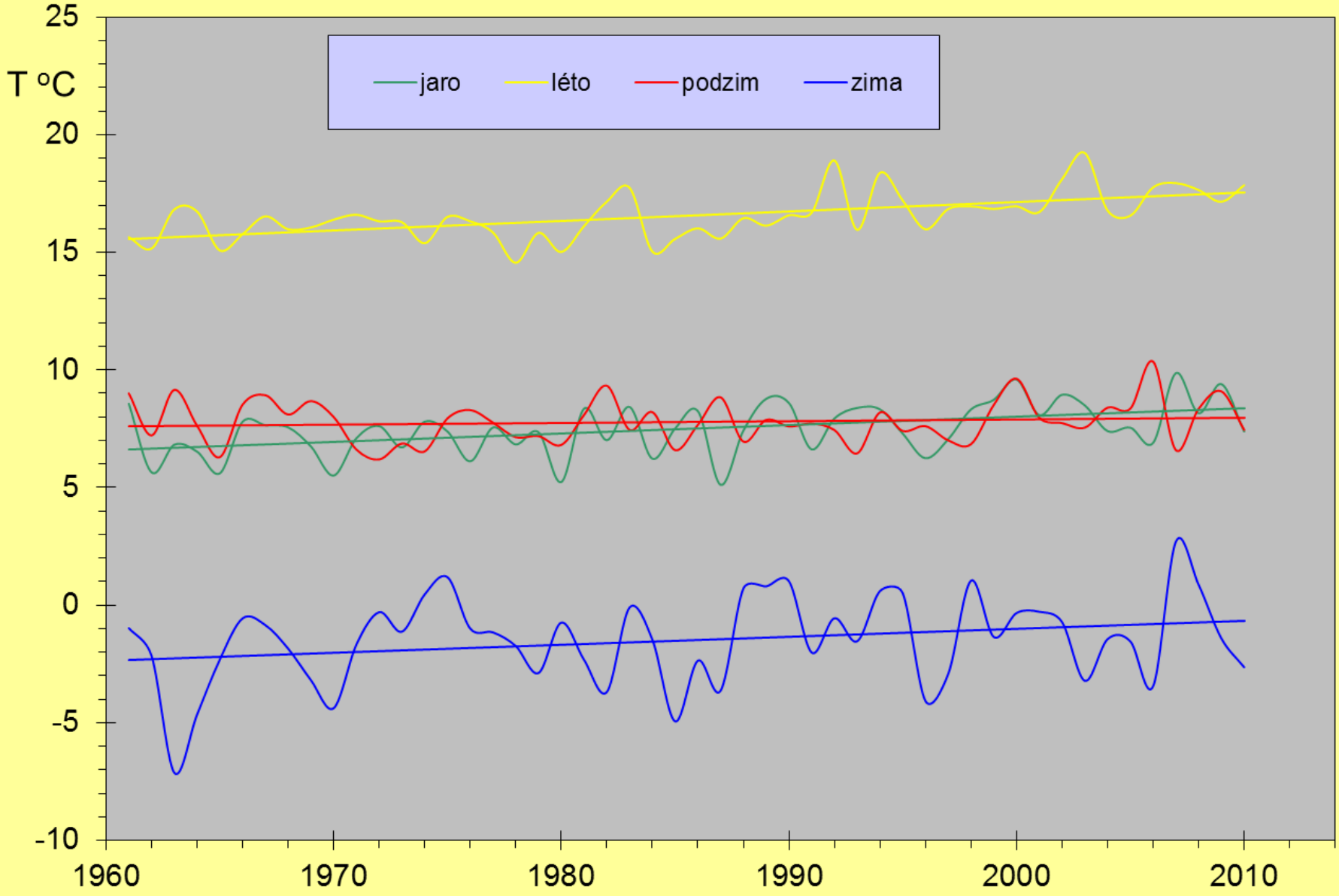
Vertikální rozložení teplot vzduchu dne 24. 2. 2003

Přízemní minimální teploty vzduchu ze dne 26.4.2016



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




T °C
25
20
15
10
5
0
-5
-10
1960
1970
1980
1990
2000
2010
jaro
léto
podzim
zima

Maximální teploty v červnu 2019

Charakteristika	Datum	Dyjákovice	Kuchařovice
Maximum 15.6.	15.6.2019	32,7 °C	32,3 °C
Maximum 26.6.	26.6.2019	35,5 °C	35,6 °C
Absolutní maximum červen	22.6.2000	36,4 °C	36,1 °C
Období měření na stanici		1992-2019	1952-2019

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

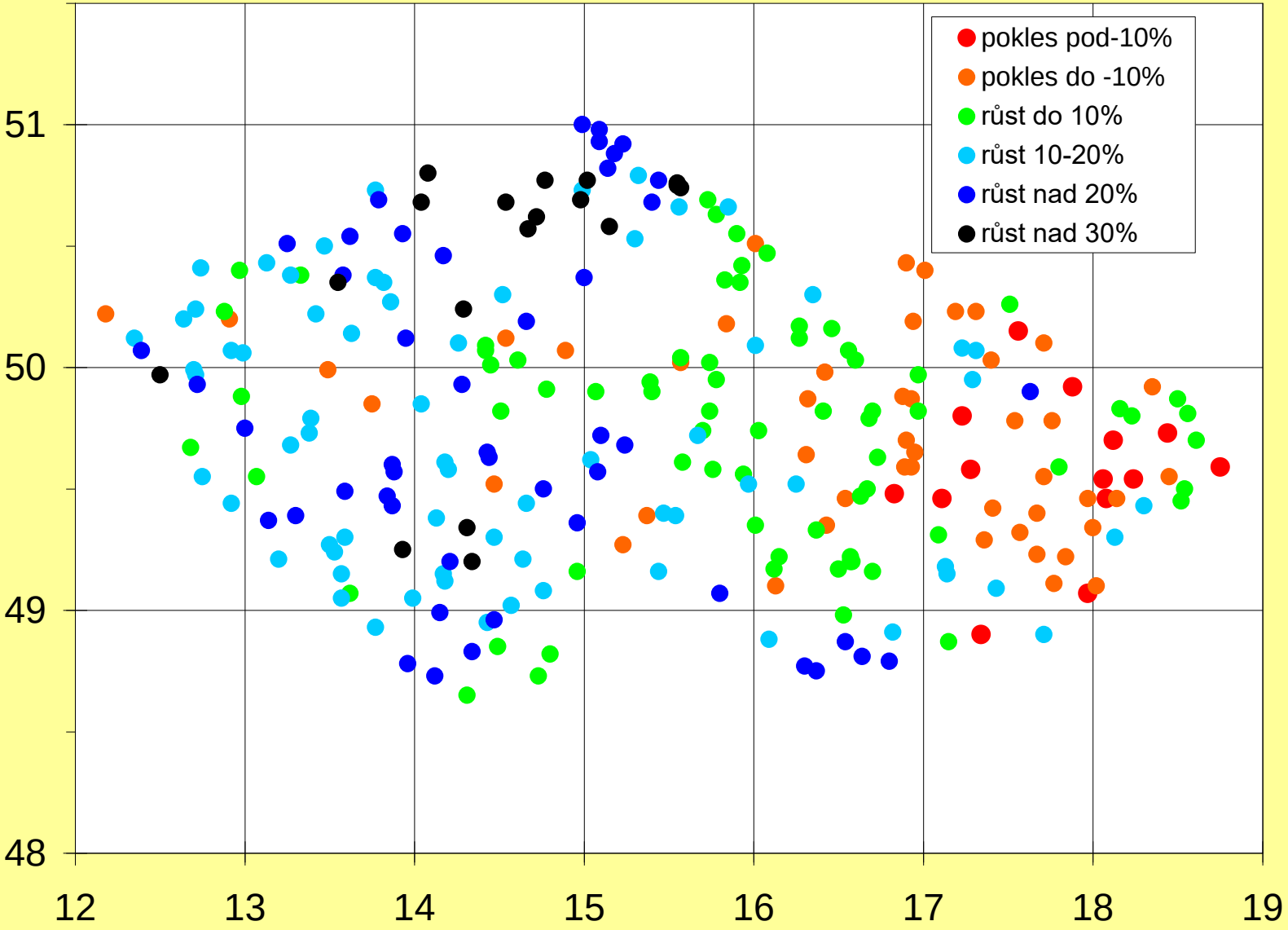
- roční úhrny srážek na našem území v rozpětí od 410 mm do 1705 mm

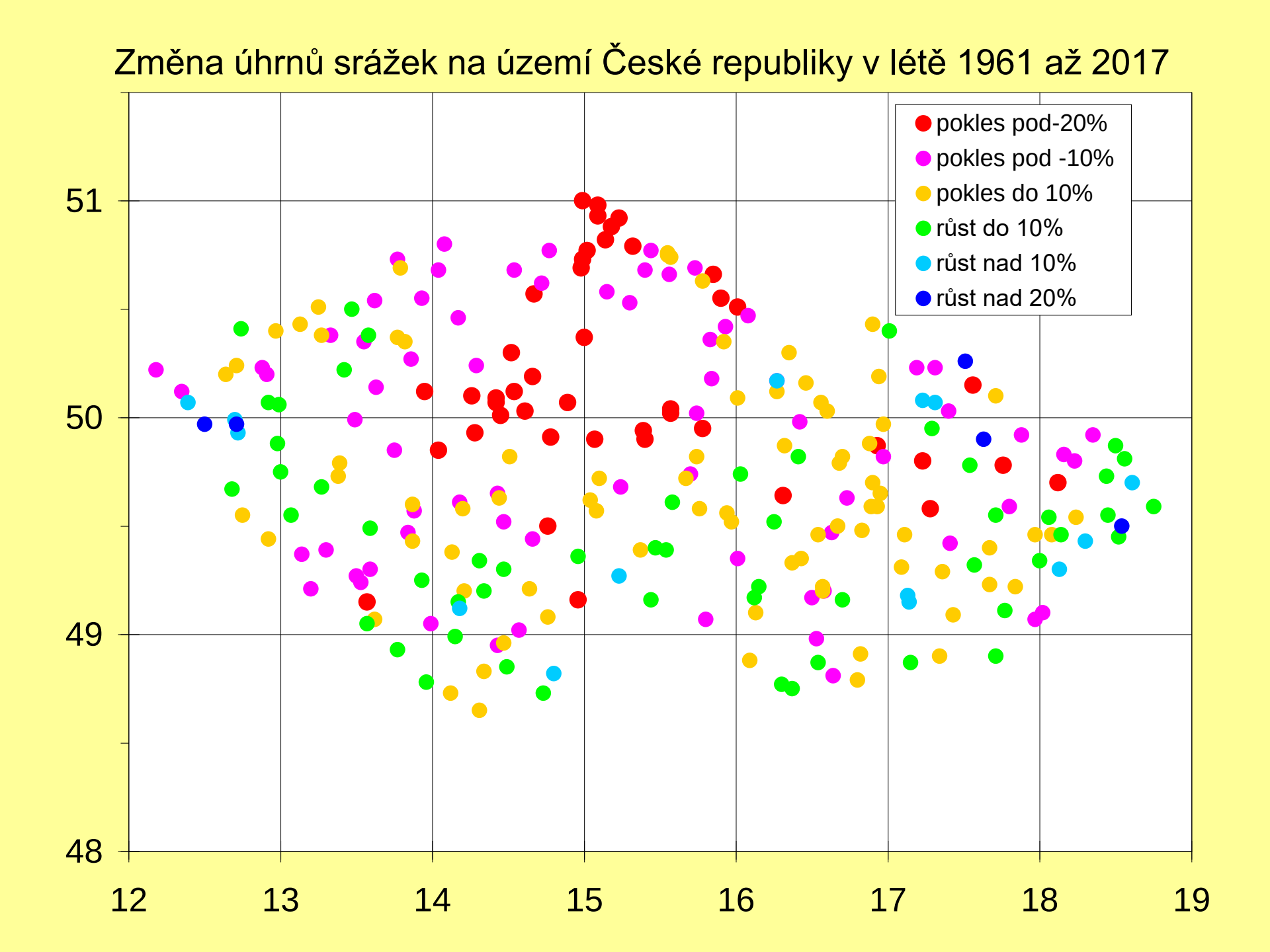
- nejnižší srážkové úhrny v okolí Žatce - nejnižší průměrný roční úhrn má hodnotu 410 mm – nejsušší oblast ČR

- 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

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




Změna úhrnů srážek na území České republiky v létě 1961 až 2017
pokles pod-20%
pokles pod -10%
pokles do 10%
růst do 10%
růst nad 10%
růst nad 20%
51
50
49
48
12
13
14
15
16
17
18
19

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. (Eo) a srážkách (P) lze stanovit různé ukazatele vláhové bilance-např.klimatického ukazatele zavlažení (Kz)

Větrné poměry

- směr větru výrazně ovlivňuje reliéf

Průměrné roční proudění výrazně neovlivněné terénem má na západní části našeho území směr západní, ve východní části SZ směr.

Rychlost větru nejvyšší na horách s častějším výskytem vichřic (průměrná roční rychlost na vrcholech hor přesahuje 5 $m.s^{-1}$).

S klesající nadmořskou výškou rychlost větru klesá, v nížinách je průměrná roční rychlost 3 až 4 $m.s^{-1}$.

V ročním chodu maxima rychlostí koncem zimy a začátkem jara, minima na podzim.

Maximální nárazy zaznamenané na našem území dosahují až 50 $m\ s^{-1}$, tj. kolem 180 $km.h^{-1}$.

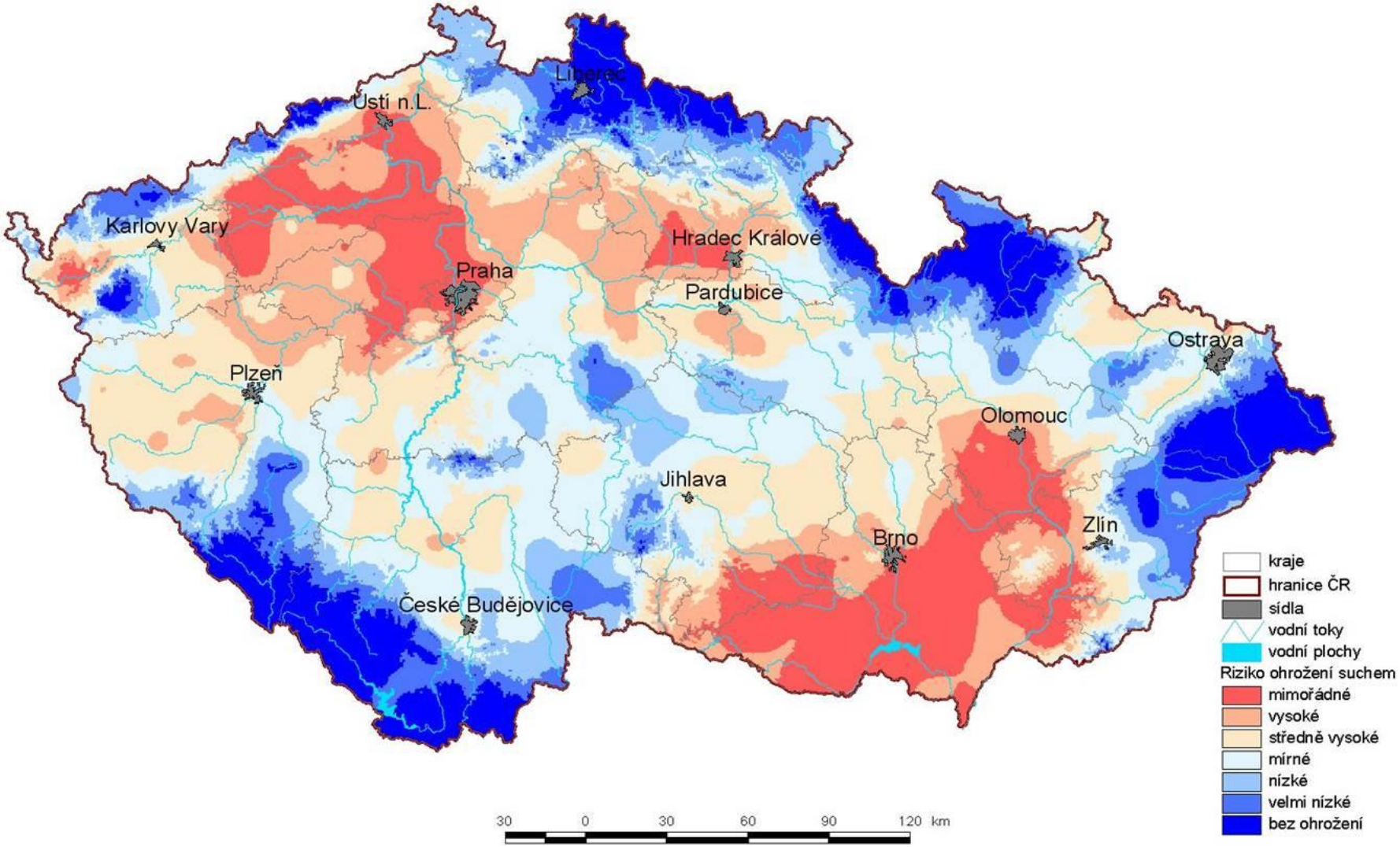
Orkán Kyrill 18. - 19. ledna 2007 připravil o život v Evropě 47 lidí z toho 4 v ČR.
Přímé škody dosáhly v Evropě 4 miliardy EUR, v ČR 80 mil. EUR.

Během přechodu tlakové níže Emma 1. - 2. března 2008 zahynulo celkem 14 Evropanů, z toho 2 lidé v ČR.

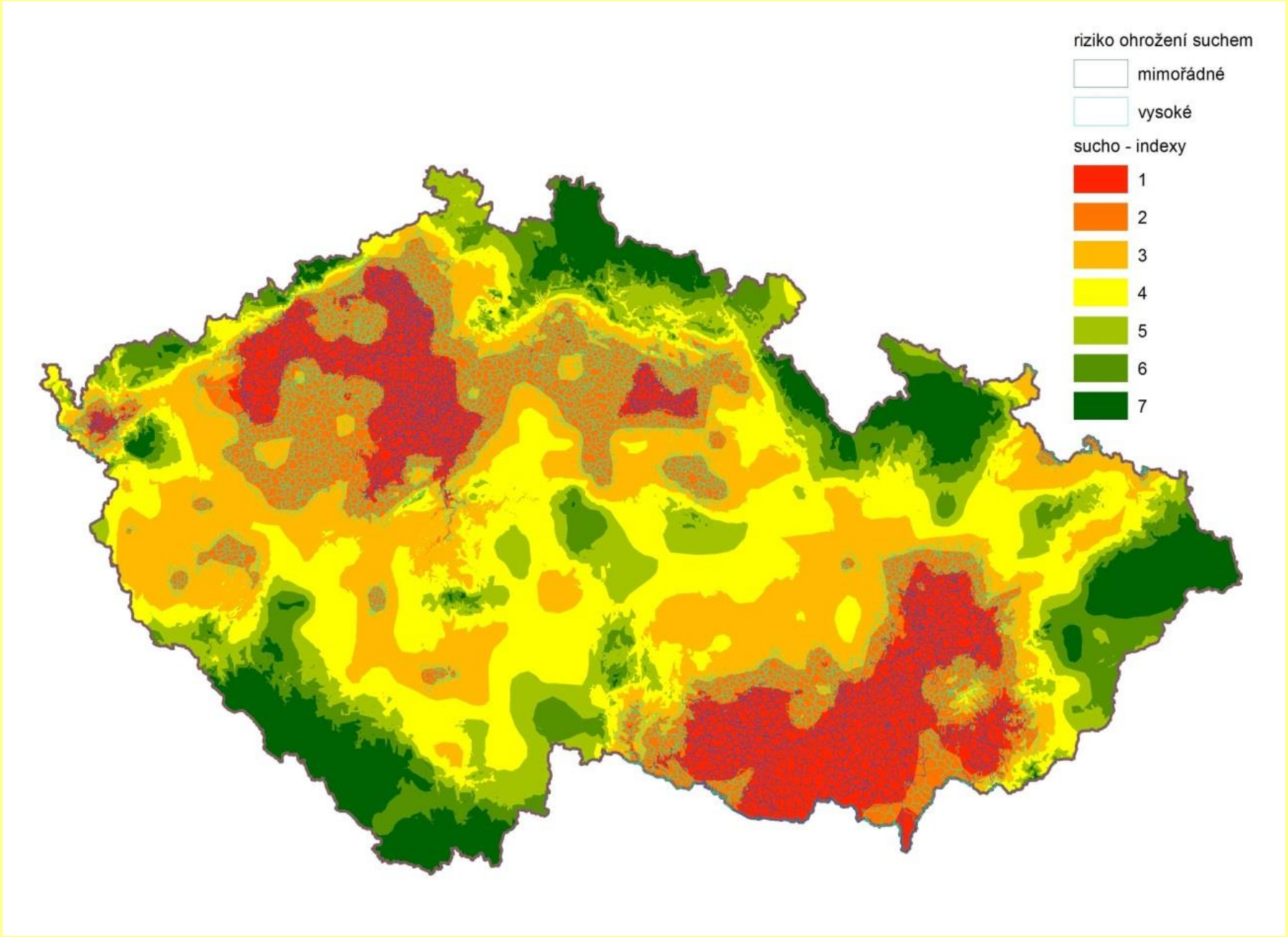
V roce 2017 následkem říjnového orkánu Herwart říjnu byly polomy, které postihly asi 1,6 mil. m^3 dřeva.

Rozsáhlé škody způsobilo několik vichřic a bouří roce 2018 a 2019.
V září 2018 to byla bouře Fabienne. V roce 2019 z 10. na 11. března přešla přes naše území vichřice Eberhard a v září 2019 bouře Mortimer.

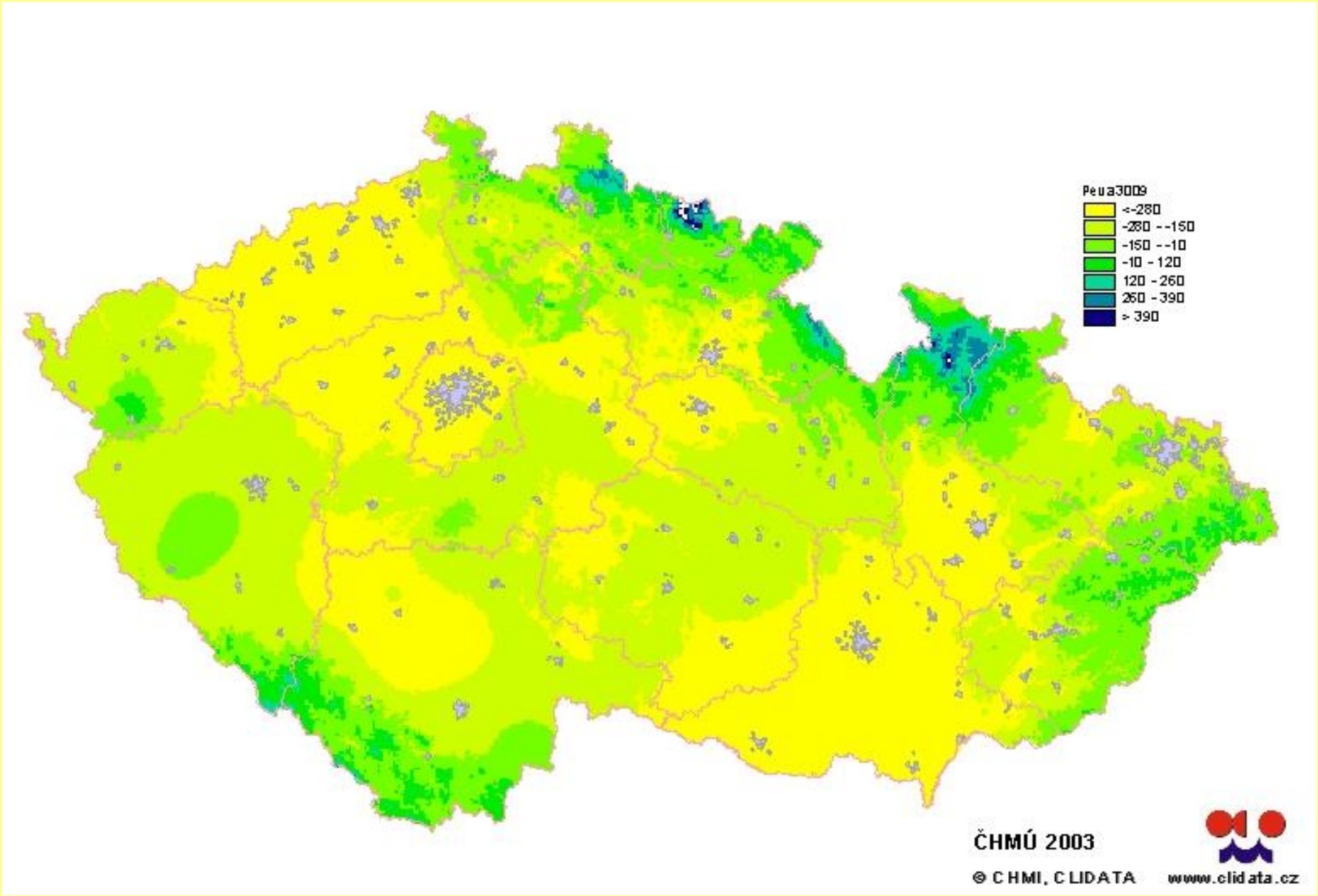
Zemědělské sucho na území ČR ve vegetačním období
(míra ohrožení na základě analýzy aktuální vláhové bilance za období 1961 - 2000, metoda indexů)

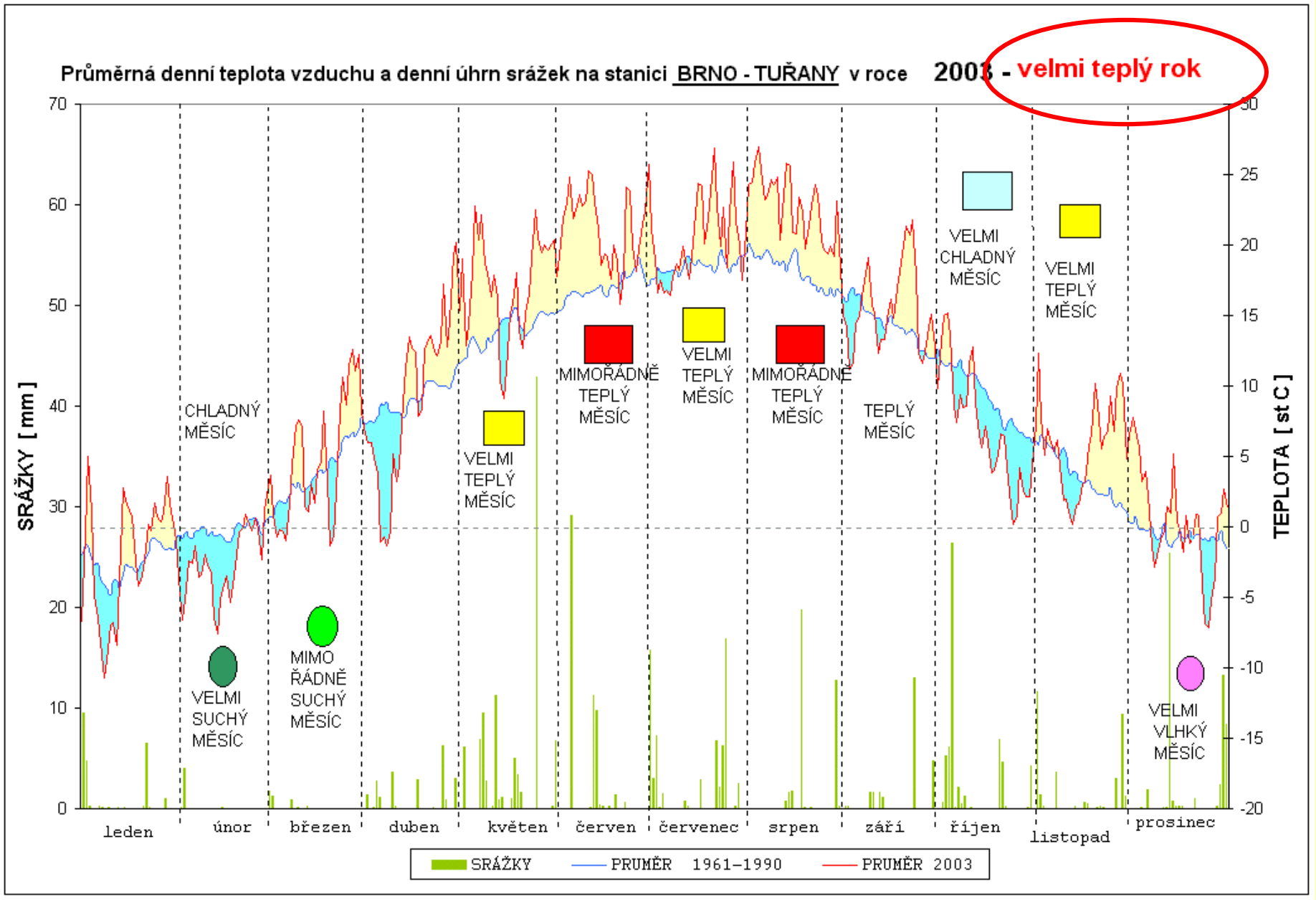


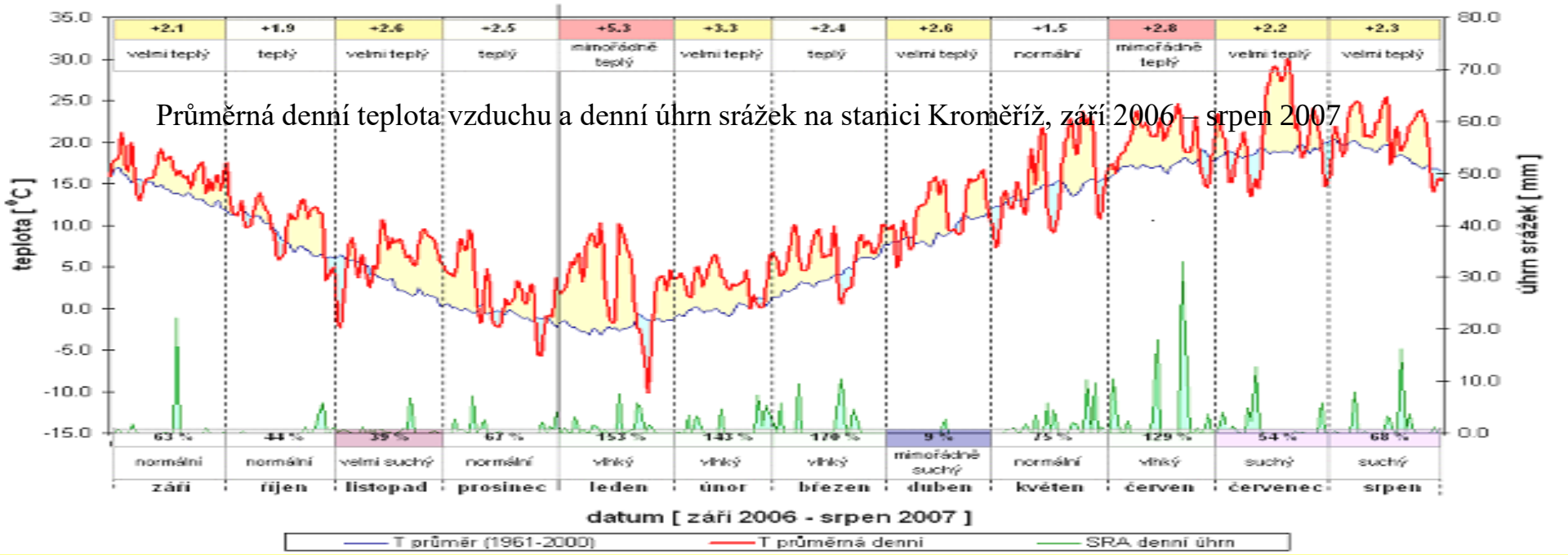
Mapa katastrů mimořádně nebo vysoce ohrožených suchem za období 1961 - 2000

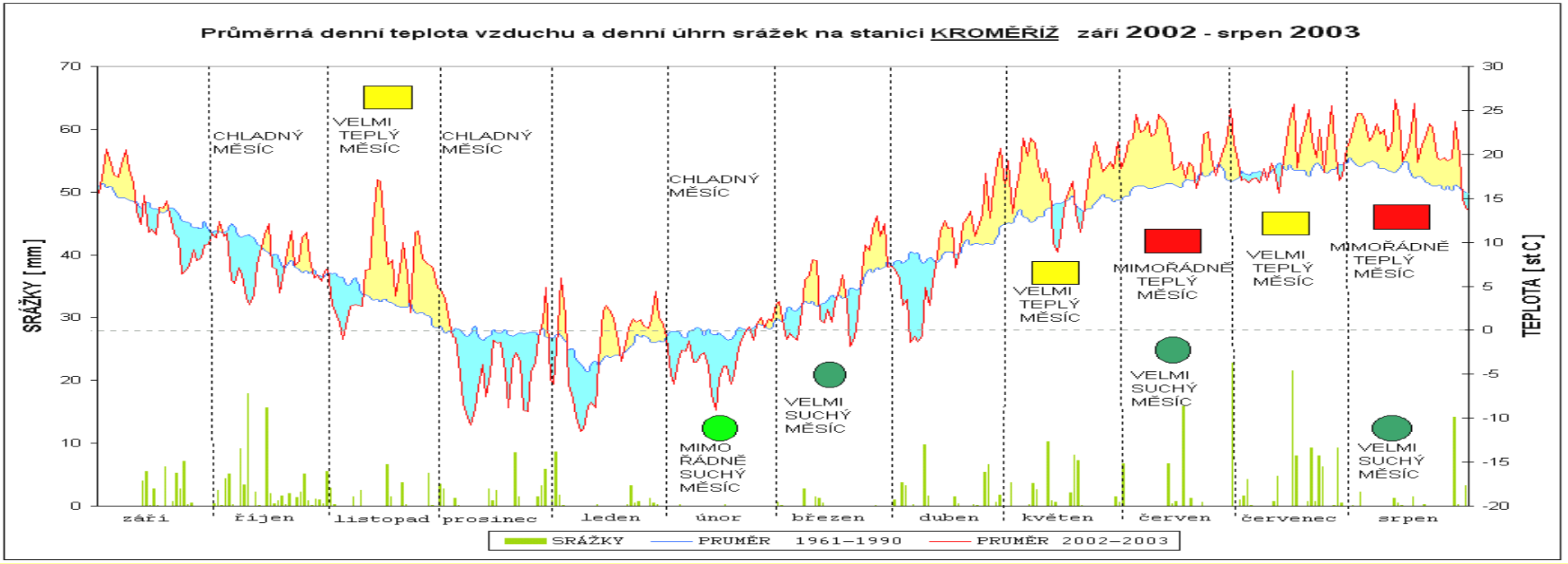


Základní vláhová bilance travního porostu k 30. 9. 2003

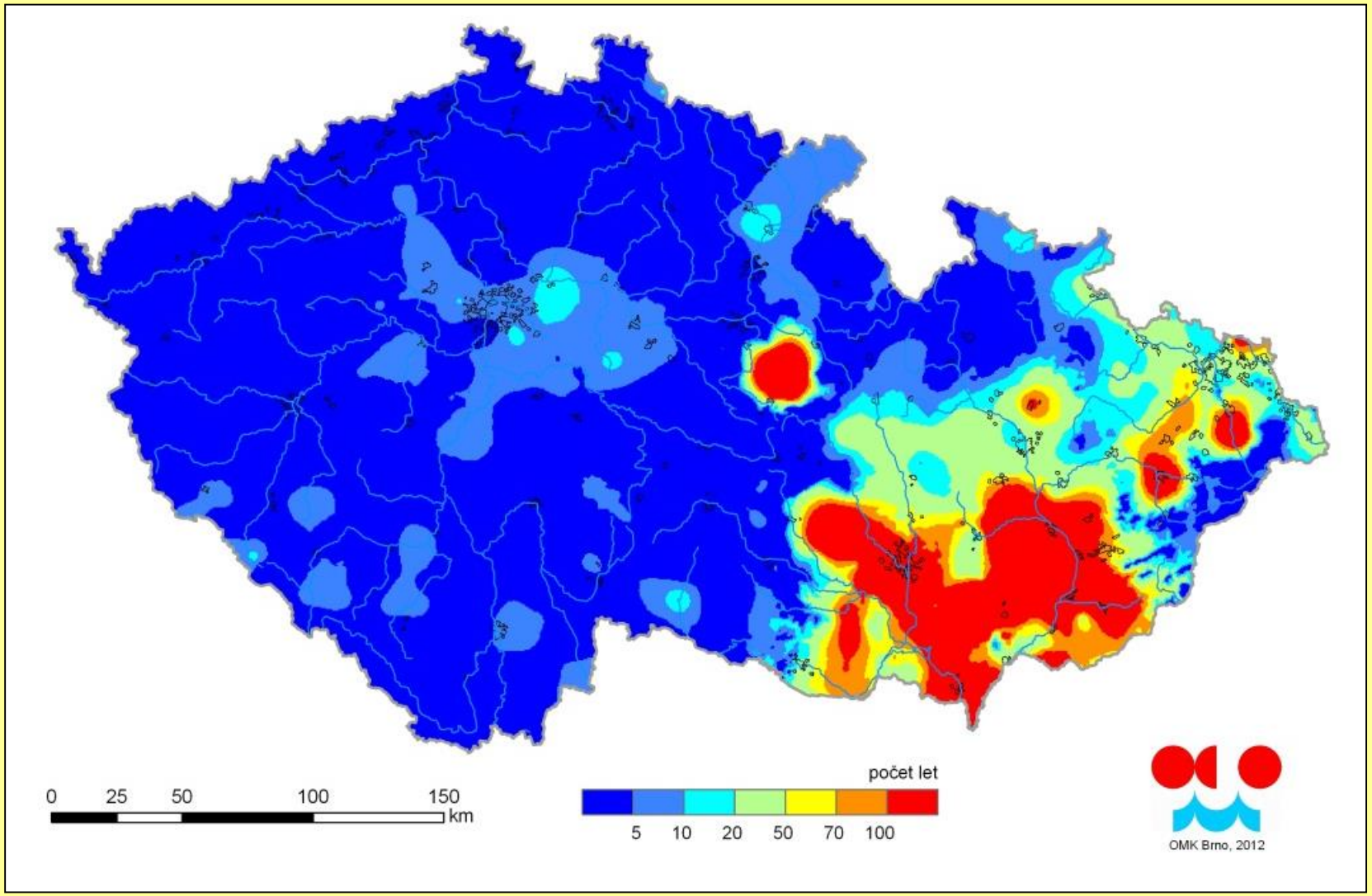



Průměrná denní teplota vzduchu a denní úhrn srážek na stanici BRNO - TUŘANY v roce 2003 - velmi teplý rok
SRÁŽKY [mm]
TEPLOTA [st C]
70
60
50
40
30
20
10
0
30
25
20
15
10
5
0
-5
-10
-15
-20
CHLADNÝ MĚSÍC
VELMI SUCHÝ MĚSÍC
MIMO ŘÁDNĚ SUCHÝ MĚSÍC
VELMI TEPLÝ MĚSÍC
MIMOŘÁDNĚ TEPLÝ MĚSÍC
VELMI TEPLÝ MĚSÍC
MIMOŘÁDNĚ TEPLÝ MĚSÍC
TEPLÝ MĚSÍC
VELMI CHLADNÝ MĚSÍC
VELMI TEPLÝ MĚSÍC
VELMI VLHKÝ MĚSÍC
leden
únor
březen
duben
květen
červen
červenec
srpen
září
říjen
listopad
prosinec
SRÁŽKY
PRUMĚR 1961-1990
PRUMĚR 2003


Průměrná denní teplota vzduchu a denní úhrn srážek na stanici Kroměříž, září 2006 – srpen 2007
+2.1 velmi teplý
+1.9 teplý
+2.6 velmi teplý
+2.5 teplý
+5.3 mimořádně teplý
+3.3 velmi teplý
+2.4 teplý
+2.6 velmi teplý
+1.5 normální
+2.8 mimořádně teplý
+2.2 velmi teplý
+2.3 velmi teplý
63 % normální
44 % normální
39 % velmi suchý
67 % normální
153 % vlhký
143 % vlhký
176 % vlhký
9 % mimořádně suchý
75 % normální
129 % vlhký
54 % suchý
68 % suchý
září
říjen
listopad
prosinec
leden
únor
březen
duben
květen
červen
červenec
srpen
teplota [°C]
úhrn srážek [mm]
datum [září 2006 - srpen 2007]
T průměr (1961-2000)
T průměrná denní
SRA denní úhrn

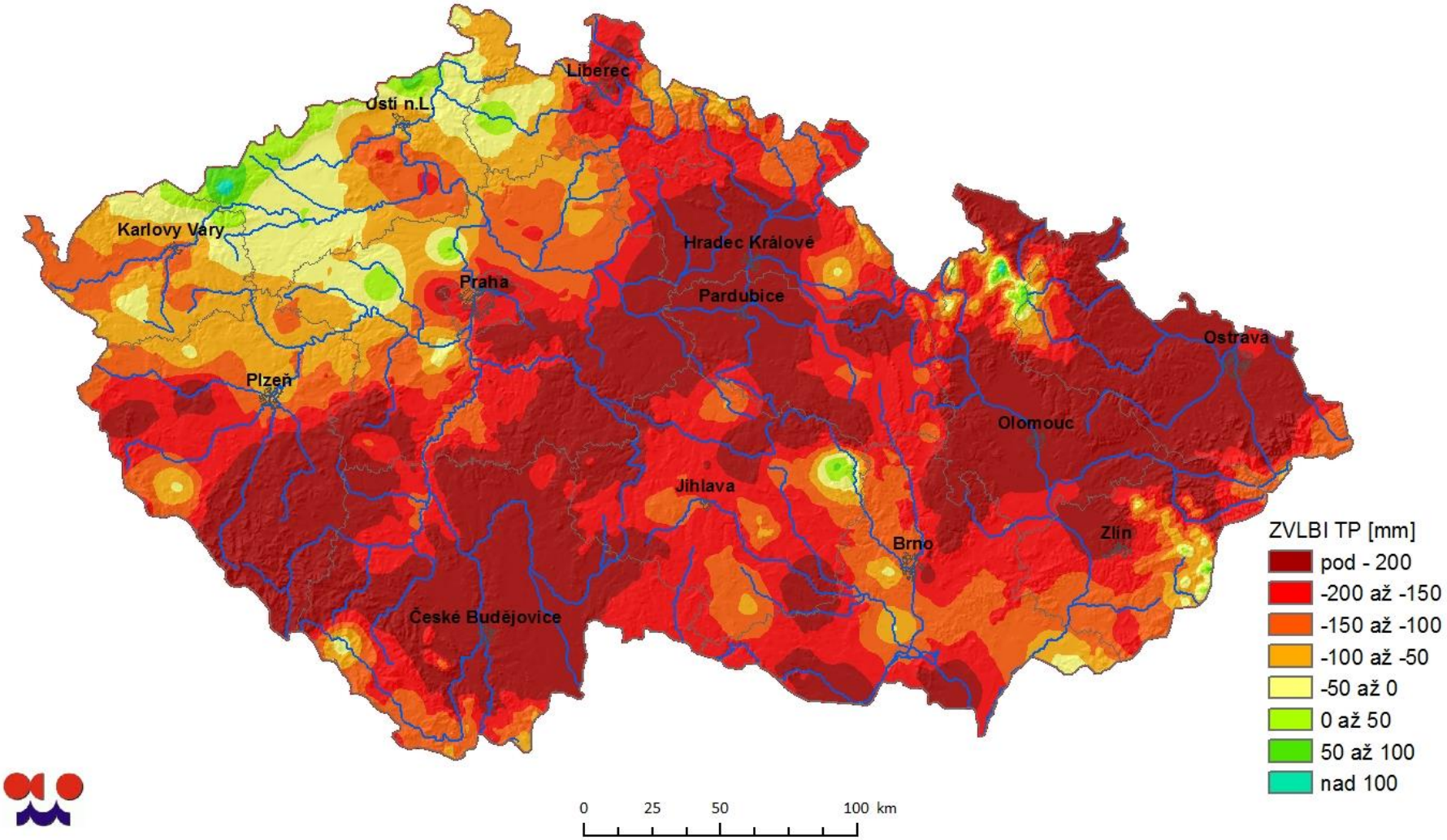

Průměrná denní teplota vzduchu a denní úhrn srážek na stanici KROMĚŘÍŽ září 2002 - srpen 2003
CHLADNÝ MĚSÍC
VELMI TEPLÝ MĚSÍC
CHLADNÝ MĚSÍC
CHLADNÝ MĚSÍC
MIMO ŘÁDNĚ SUCHÝ MĚSÍC
VELMI SUCHÝ MĚSÍC
VELMI TEPLÝ MĚSÍC
MIMOŘÁDNĚ TEPLÝ MĚSÍC
VELMI SUCHÝ MĚSÍC
VELMI TEPLÝ MĚSÍC
MIMOŘÁDNĚ TEPLÝ MĚSÍC
VELMI SUCHÝ MĚSÍC
září
říjen
listopad
prosinec
leden
únor
březen
duben
květen
červen
červenec
srpen
SRÁŽKY [mm]
TEPLOTA [st C]
SRÁŽKY
PRŮMĚR 1961–1990
PRŮMĚR 2002–2003

DOBA OPAKOVÁNÍ SUCHÉ PERIODY PRO OBDOBÍ SRPEN 2011 AŽ KVĚTEN 2012



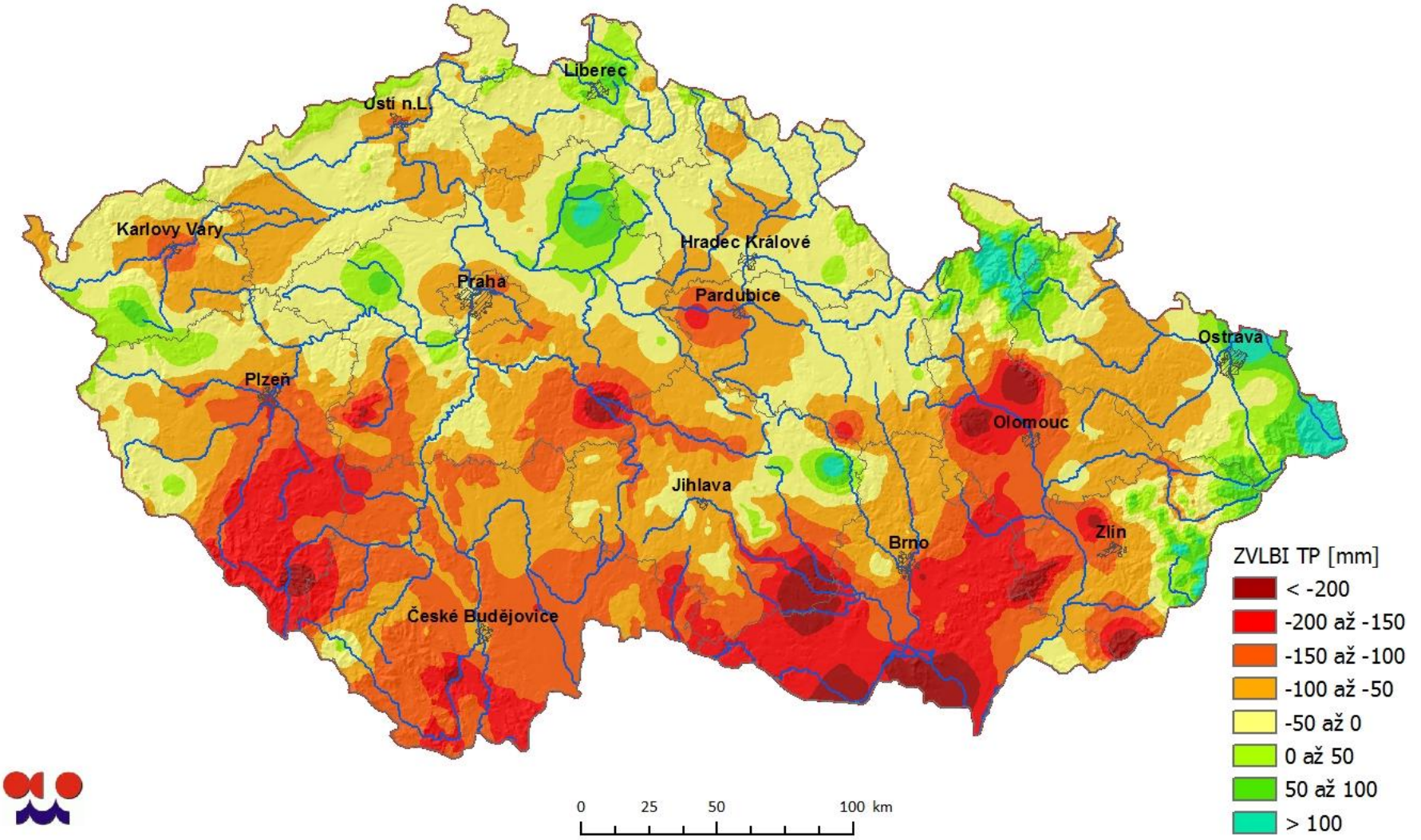
Základní vláhová bilance travního porostu mezi srážkami a potenciální evapotranspirací na území ČR
srovnání úhrnu od 1. 3. s dlouhodobým průměrem 1961-2010 k neděli 25. 10. 2015

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)



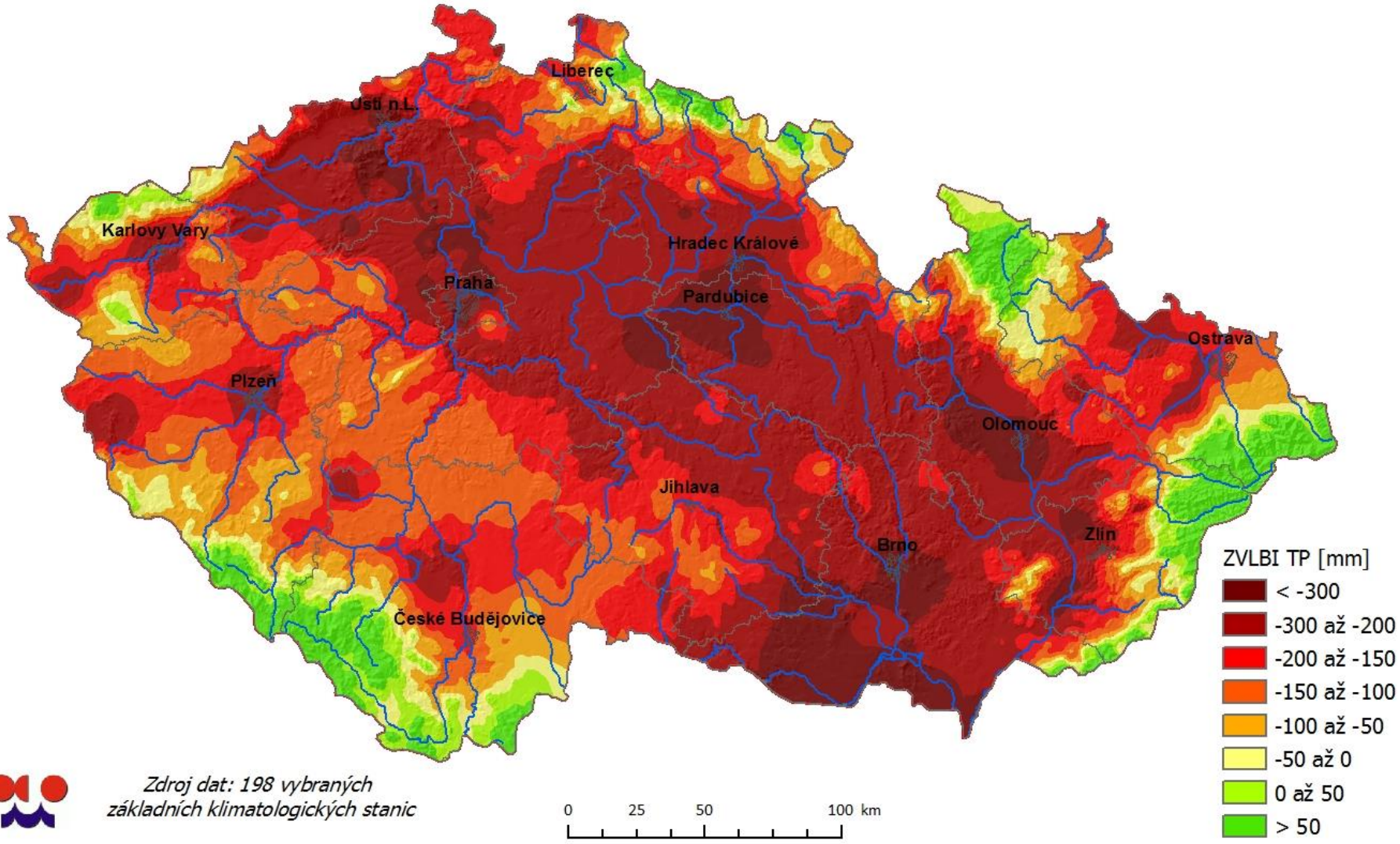
Základní vláhová bilance srážek a potenciální evapotranspirace travního porostu
srovnání úhrnu za období od 1. 3. do 1. 10. 2017 s dlouhodobým průměrem 1961-2010

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



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

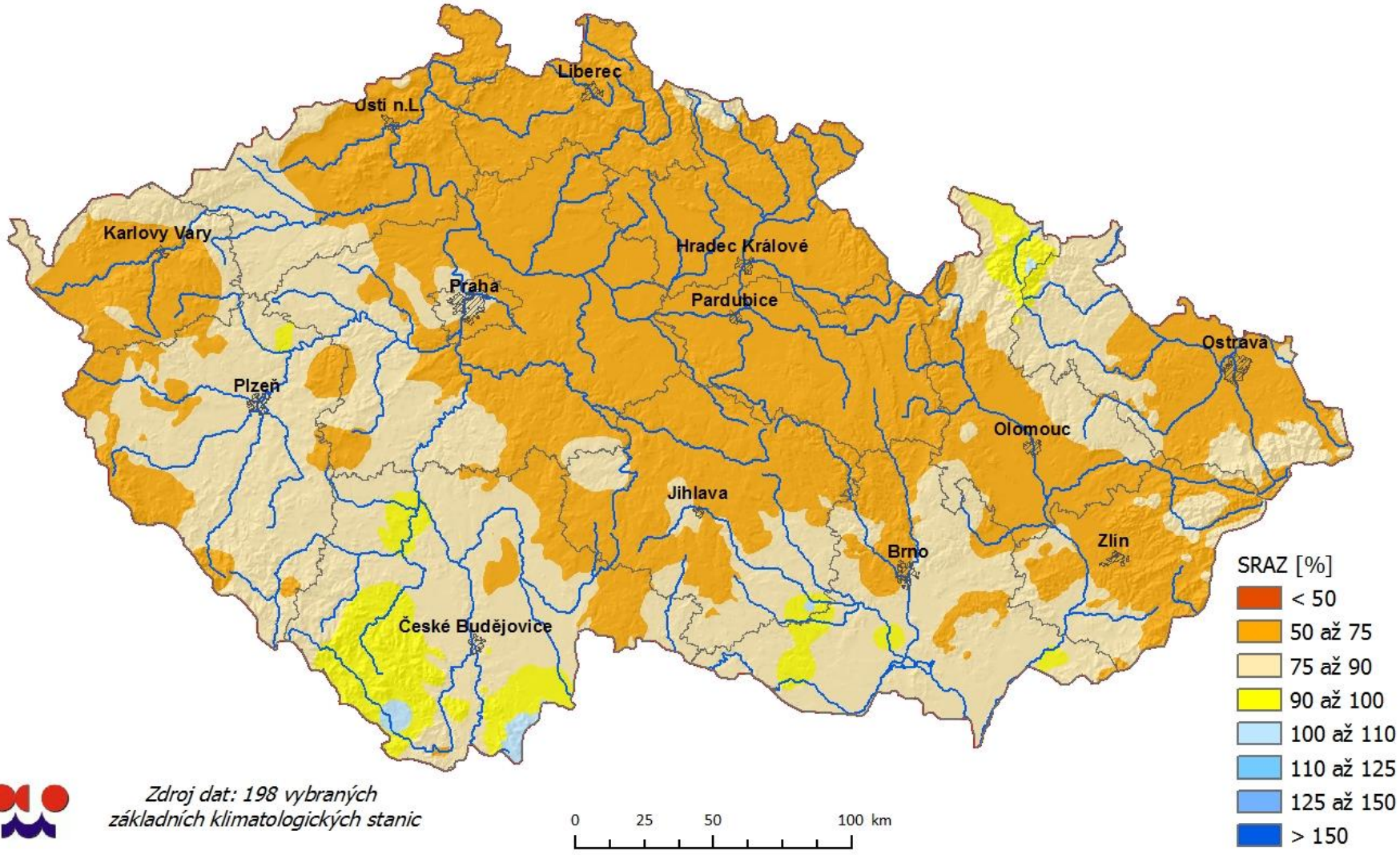
Basic water balance of precipitation and potential evapotranspiration from grassland
comparison of the amount during the period from 1st March to 11th November 2018 with the long-term average 1961-2010



Zdroj dat: 198 vybraných základních klimatologických stanic

Srážky na území České republiky
srovnání úhrnu za období od 1. 1. do 11. 11. 2018 s dlouhodobým průměrem 1961-2010

Precipitation total in the Czech Republic
comparison of the amount during the period from 1st January to 11th November 2018 with the long-term average 1961-2010



Zdroj dat: 198 vybraných základních klimatologických stanic

Podíl srážkového úhrn za zimu 2018 - 2019 vzhledem k dlouhodobého průměru 1961-2000

nadmořská výška

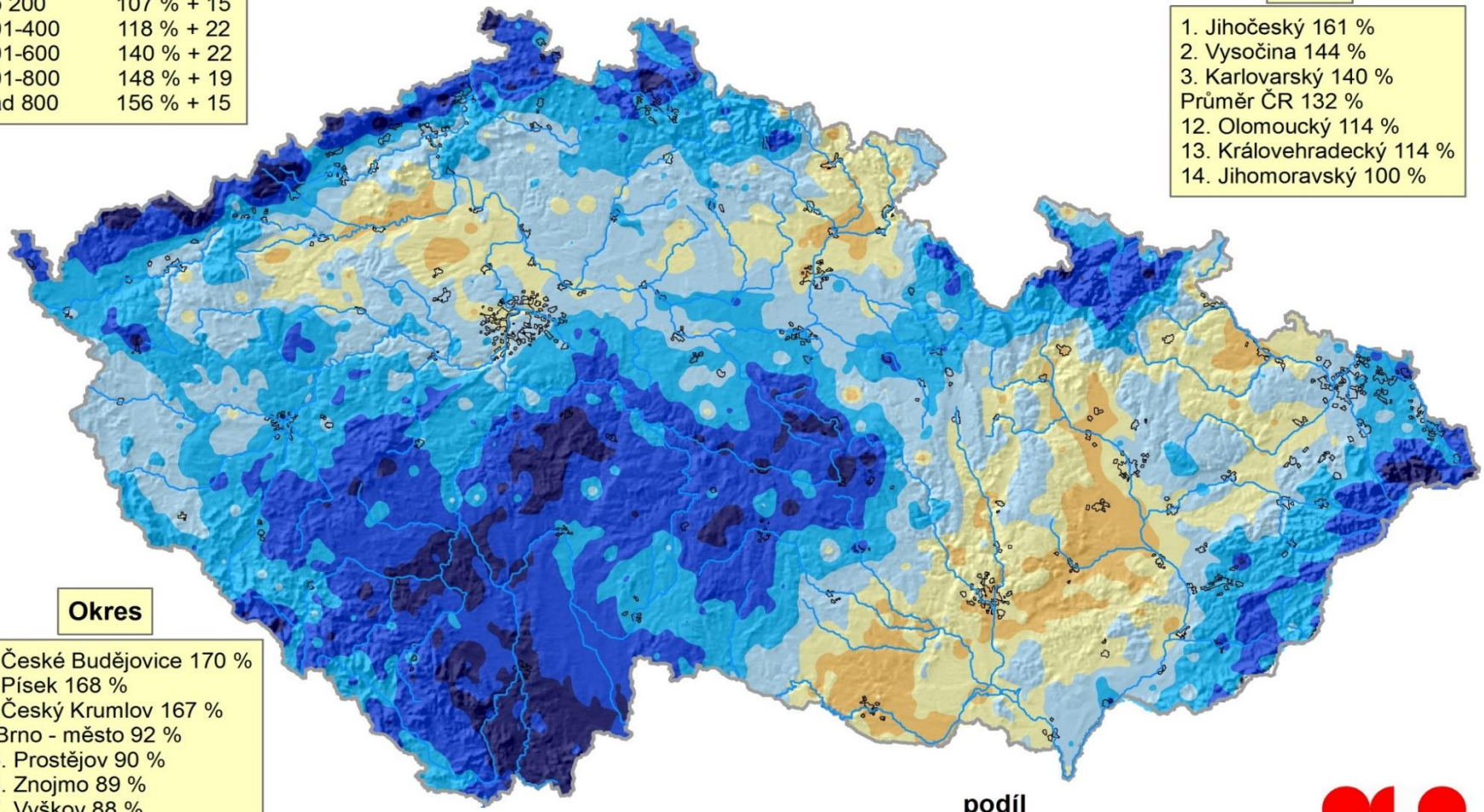
m.n.m	AVG+STD
do 200	107 % + 15
201-400	118 % + 22
401-600	140 % + 22
601-800	148 % + 19
nad 800	156 % + 15

Kraje

1. Jihočeský 161 %
2. Vysočina 144 %
3. Karlovarský 140 %

Průměr ČR 132 %

12. Olomoucký 114 %
13. Královehradecký 114 %
14. Jihomoravský 100 %



Okres

1. České Budějovice 170 %
2. Písek 168 %
3. Český Krumlov 167 %

...Brno - město 92 %

75. Prostějov 90 %
76. Znojmo 89 %
77. Vyškov 88 %

0 25 50 100 150 km

podíl

0,9 1,1 1,3 1,5 1,7

OMK Brno, 2019

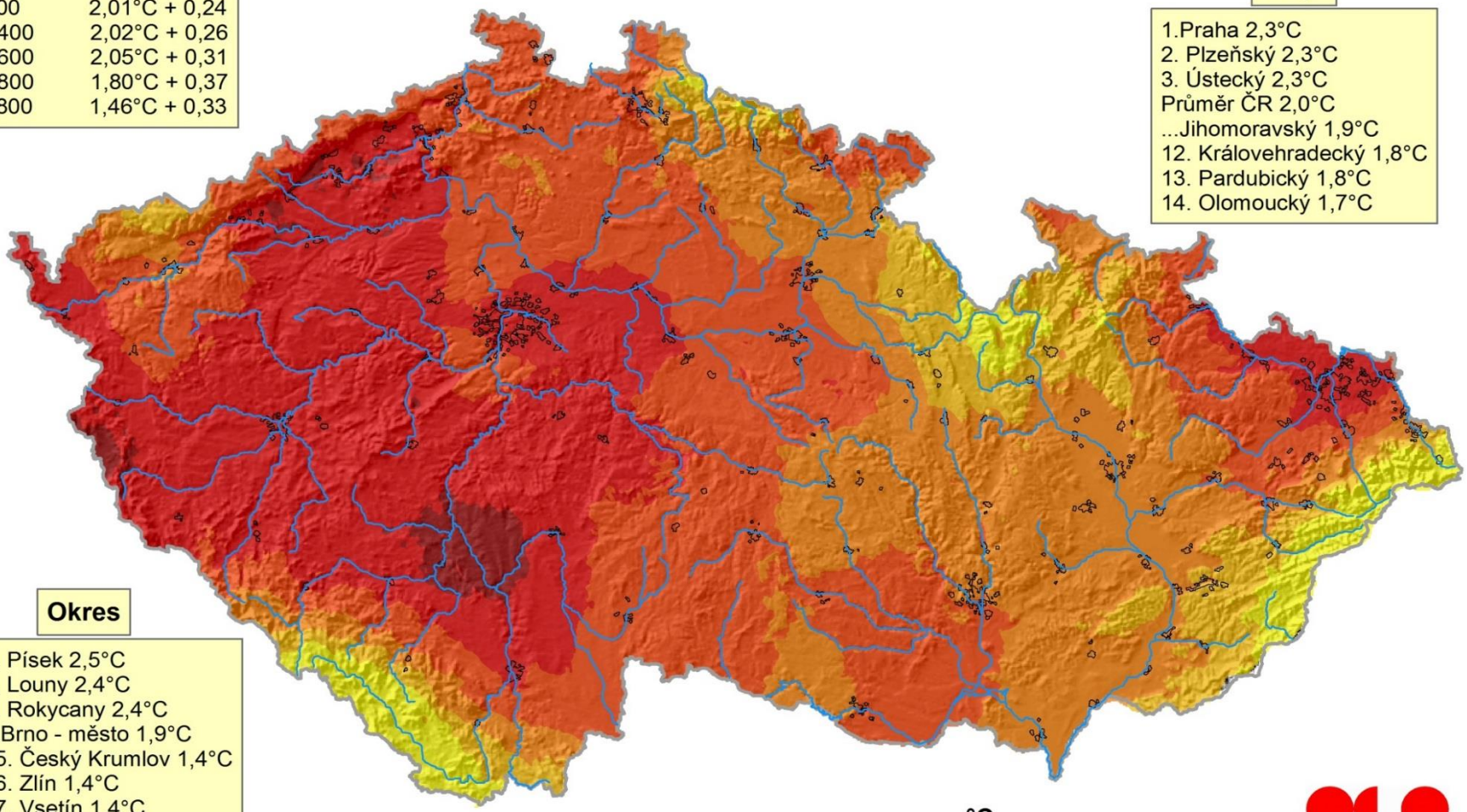
Odchylka teploty vzduchu za zimu 2018 - 2019 od dlouhodobého průměru 1961-2000

nadmořská výška

m.n.m	AVG+STD
do 200	2,01°C + 0,24
201-400	2,02°C + 0,26
401-600	2,05°C + 0,31
601-800	1,80°C + 0,37
nad 800	1,46°C + 0,33

Kraje

1.Praha 2,3°C
2. Plzeňský 2,3°C
3. Ústecký 2,3°C
Průměr ČR 2,0°C
...Jihomoravský 1,9°C
12. Královehradecký 1,8°C
13. Pardubický 1,8°C
14. Olomoucký 1,7°C



Okres

1. Písek 2,5°C
2. Louny 2,4°C
3. Rokycany 2,4°C
...Brno - město 1,9°C
75. Český Krumlov 1,4°C
76. Zlín 1,4°C
77. Vsetín 1,4°C

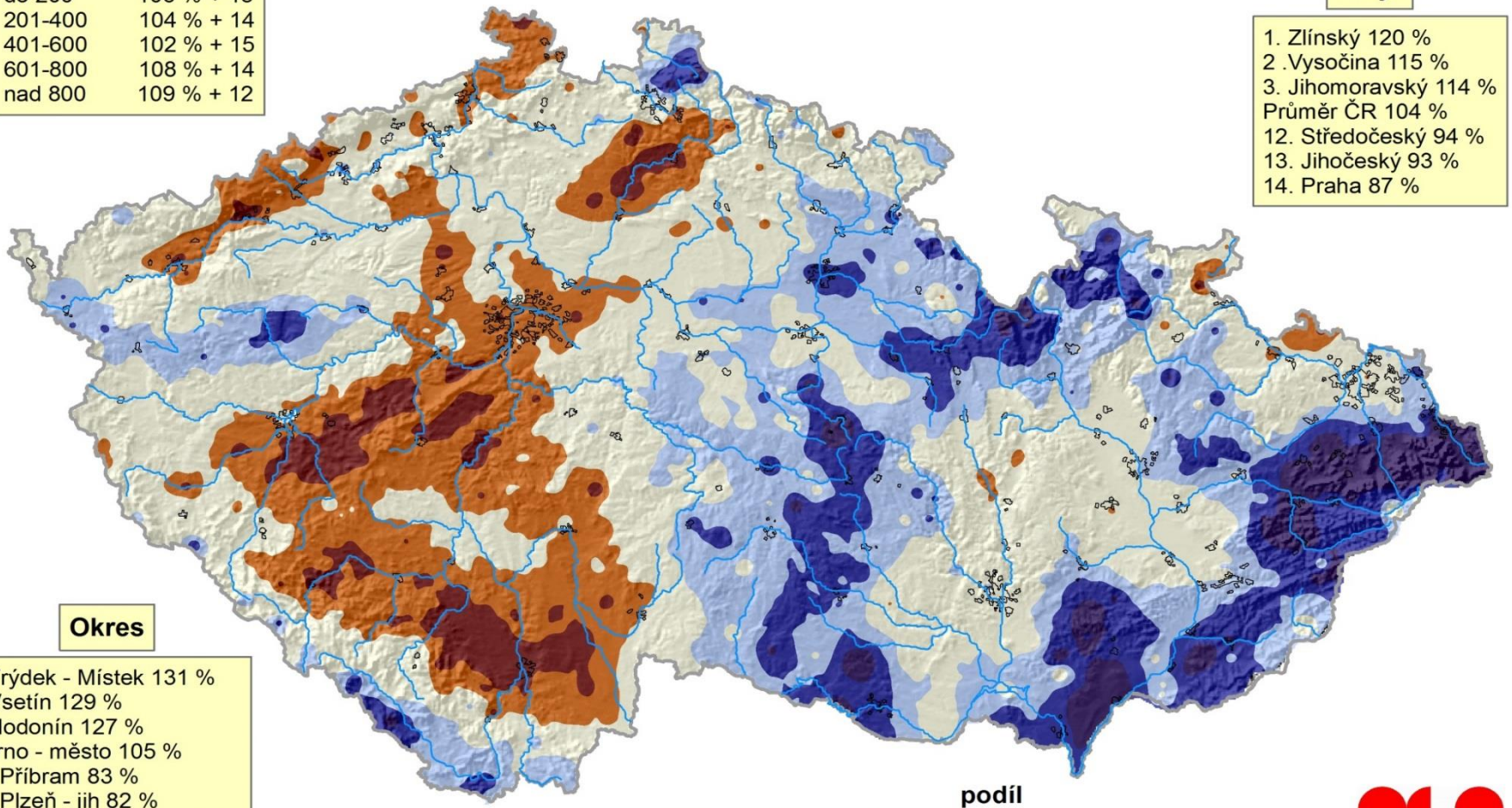
0 25 50 100 150 km

°C

1,3 1,6 1,9 2,2 2,5

OMK Brno, 2019

Podíl srážkového úhrnu na jaře 2019 vzhledem k dlouhodobému průměru 1961-2000



nadmořská výška

m.n.m	AVG+STD
do 200	106 % + 15
201-400	104 % + 14
401-600	102 % + 15
601-800	108 % + 14
nad 800	109 % + 12

Kraje

1. Zlínský 120 %
2 .Vysočina 115 %
3. Jihomoravský 114 %
Průměr ČR 104 %
12. Středočeský 94 %
13. Jihočeský 93 %
14. Praha 87 %

Okres

1. Frýdek - Místek 131 %
2. Vsetín 129 %
3. Hodonín 127 %
...Brno - město 105 %
75. Příbram 83 %
76. Plzeň - jih 82 %
77. České Budějovice 82 %

0 25 50 100 150 km

podíl

0,8 0,9 1,1 1,2 1,3

OMK Brno, 2019

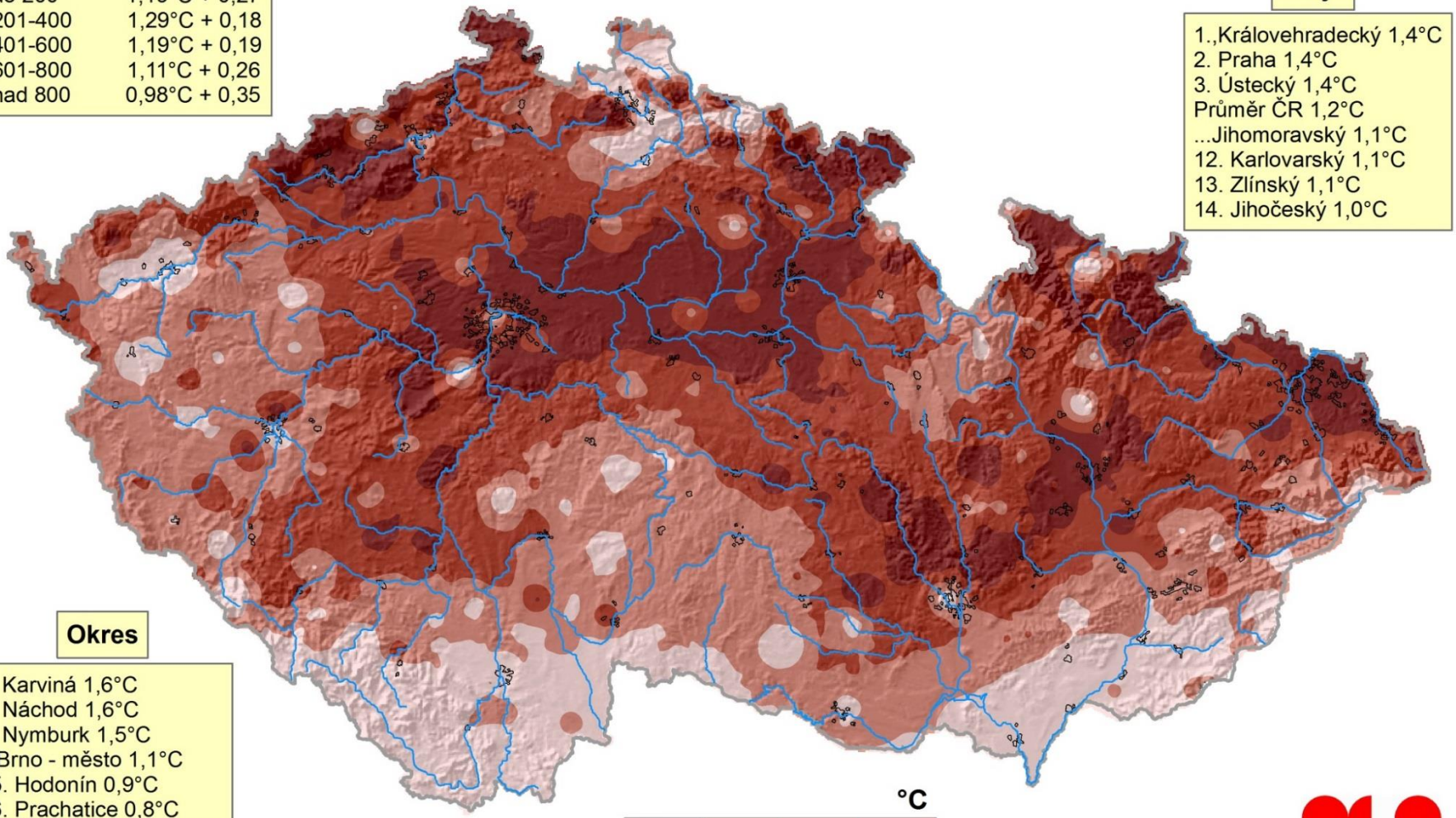
Odchylka teploty vzduchu na jaře 2019 od dlouhodobému průměru 1961-2000

nadmořská výška

m.n.m	AVG+STD
do 200	1,19°C + 0,27
201-400	1,29°C + 0,18
401-600	1,19°C + 0,19
601-800	1,11°C + 0,26
nad 800	0,98°C + 0,35

Kraje

1.,Královehradecký 1,4°C
2. Praha 1,4°C
3. Ústecký 1,4°C
Průměr ČR 1,2°C
...Jihomoravský 1,1°C
12. Karlovarský 1,1°C
13. Zlínský 1,1°C
14. Jihočeský 1,0°C



Okres

1. Karviná 1,6°C
2. Náchod 1,6°C
3. Nymburk 1,5°C
...Brno - město 1,1°C
75. Hodonín 0,9°C
76. Prachatice 0,8°C
77. Český Krumlov 0,6°C

0 25 50 100 150 km

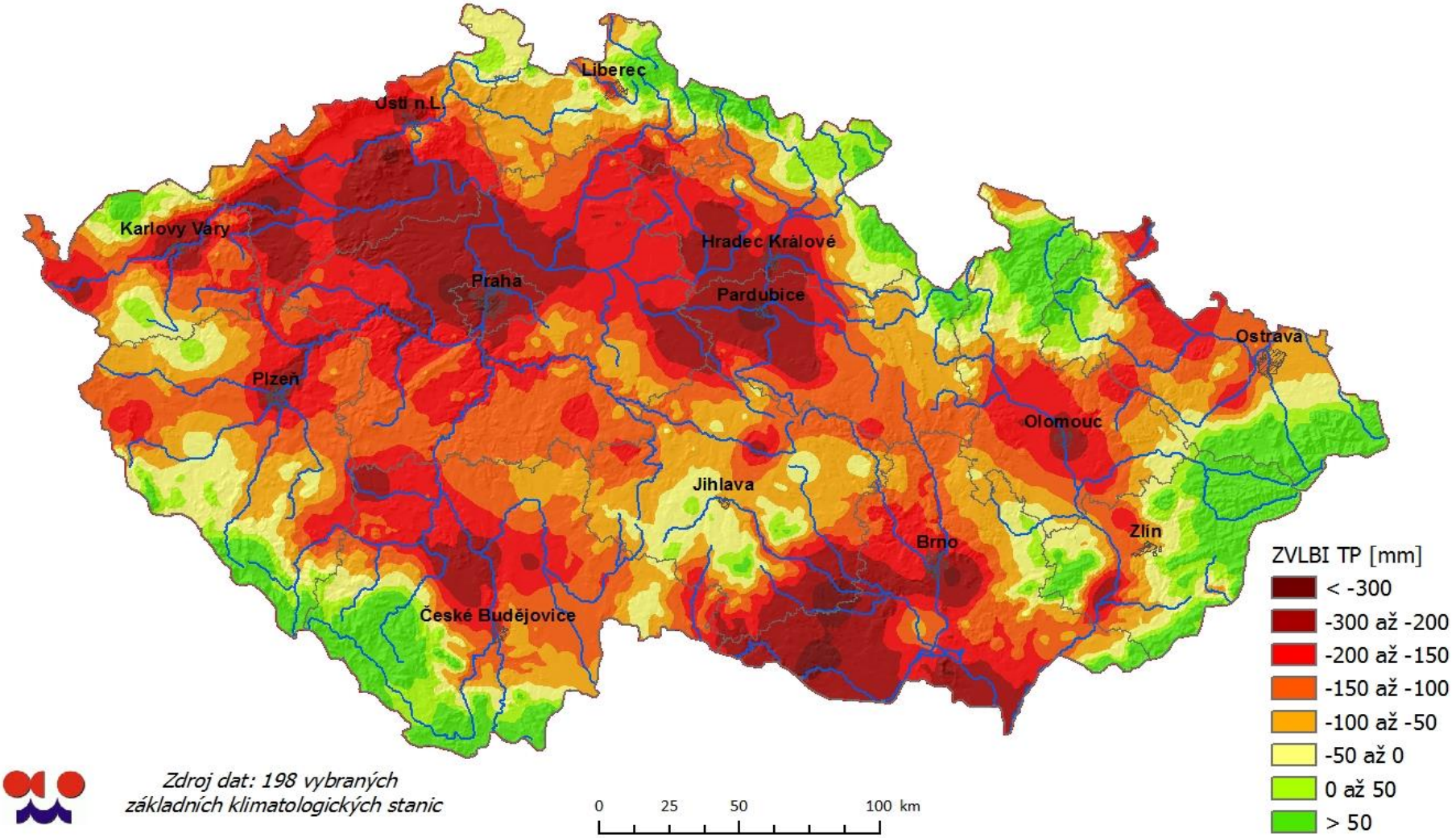
°C

1,0 1,2 1,4

OMK Brno, 2019

Základní vláhová bilance srážek a potenciální evapotranspirace travního porostu
úhrn za období od 1. 3. do 25. 8. 2019

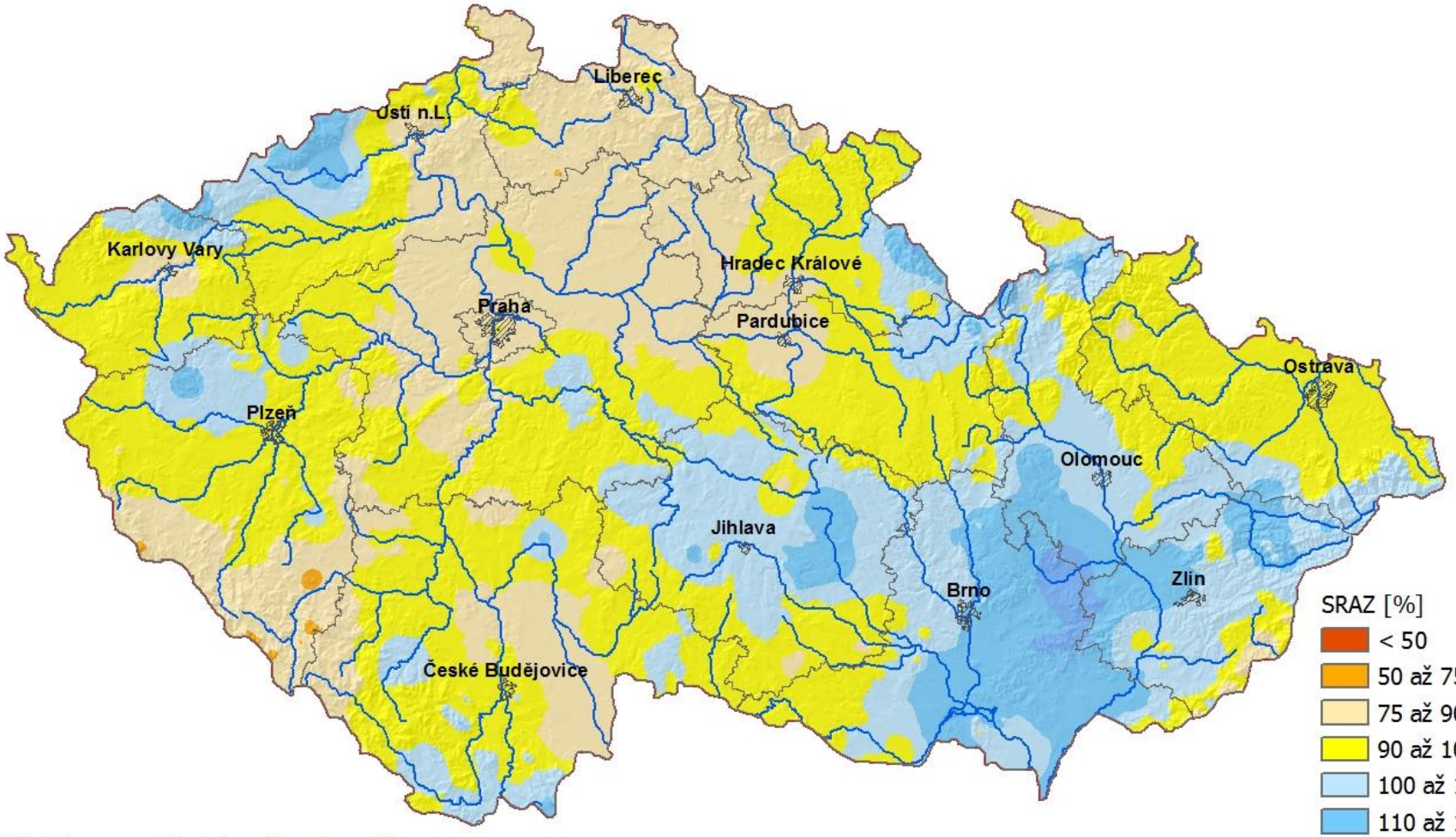
Basic water balance of precipitation and potential evapotranspiration from grassland amount during the period from 1st March to 25th August 2019



Zdroj dat: 198 vybraných základních klimatologických stanic

Srážky na území České republiky
srovnání úhrnu za období od 1. 1. do 22. 9. 2019 s dlouhodobým průměrem 1961-2010

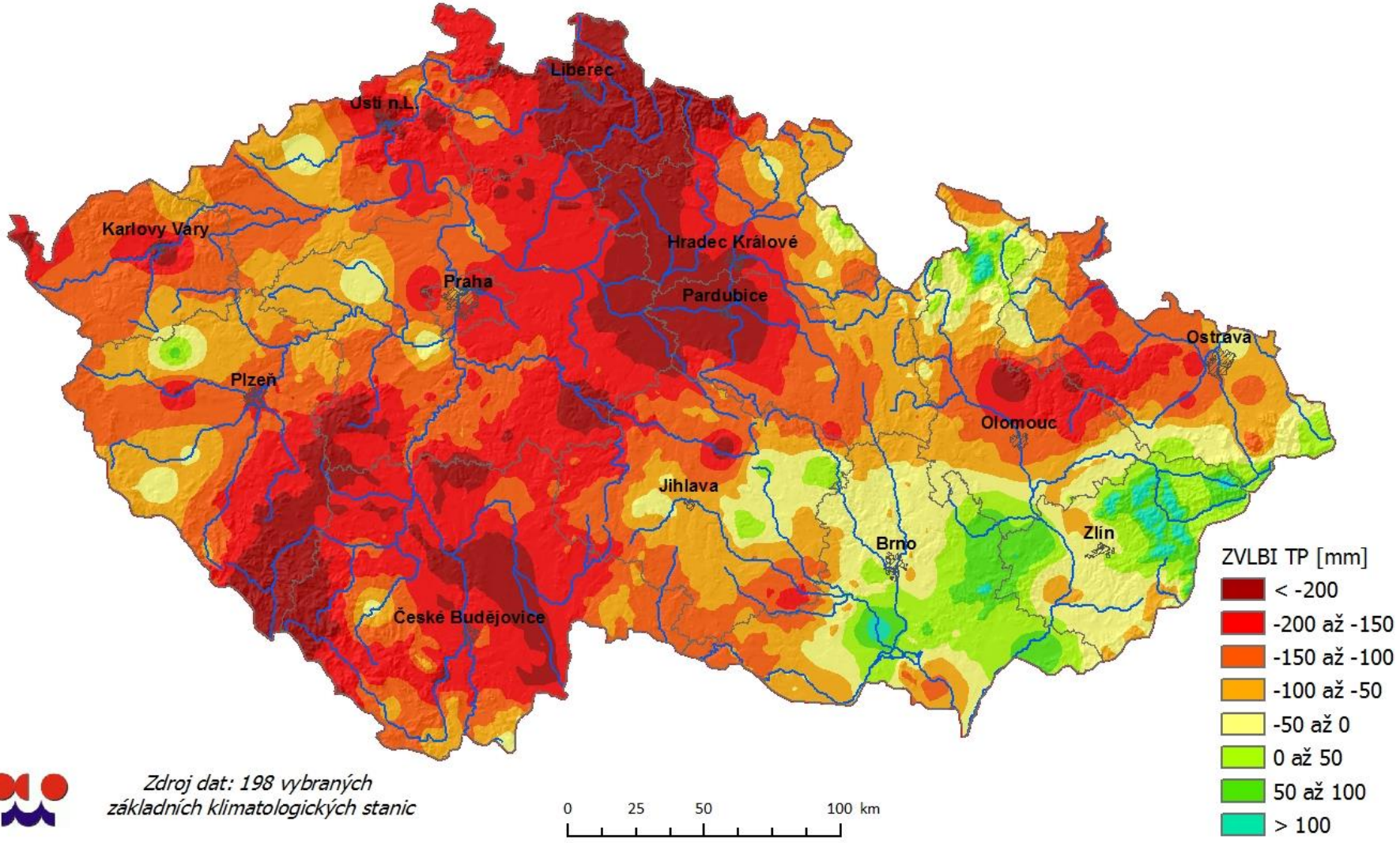
Precipitation total in the Czech Republic
comparison of the amount during the period from 1st January to 22nd September 2019 with the long-term average 1961-2010



Zdroj dat: 198 vybraných základních klimatologických stanic

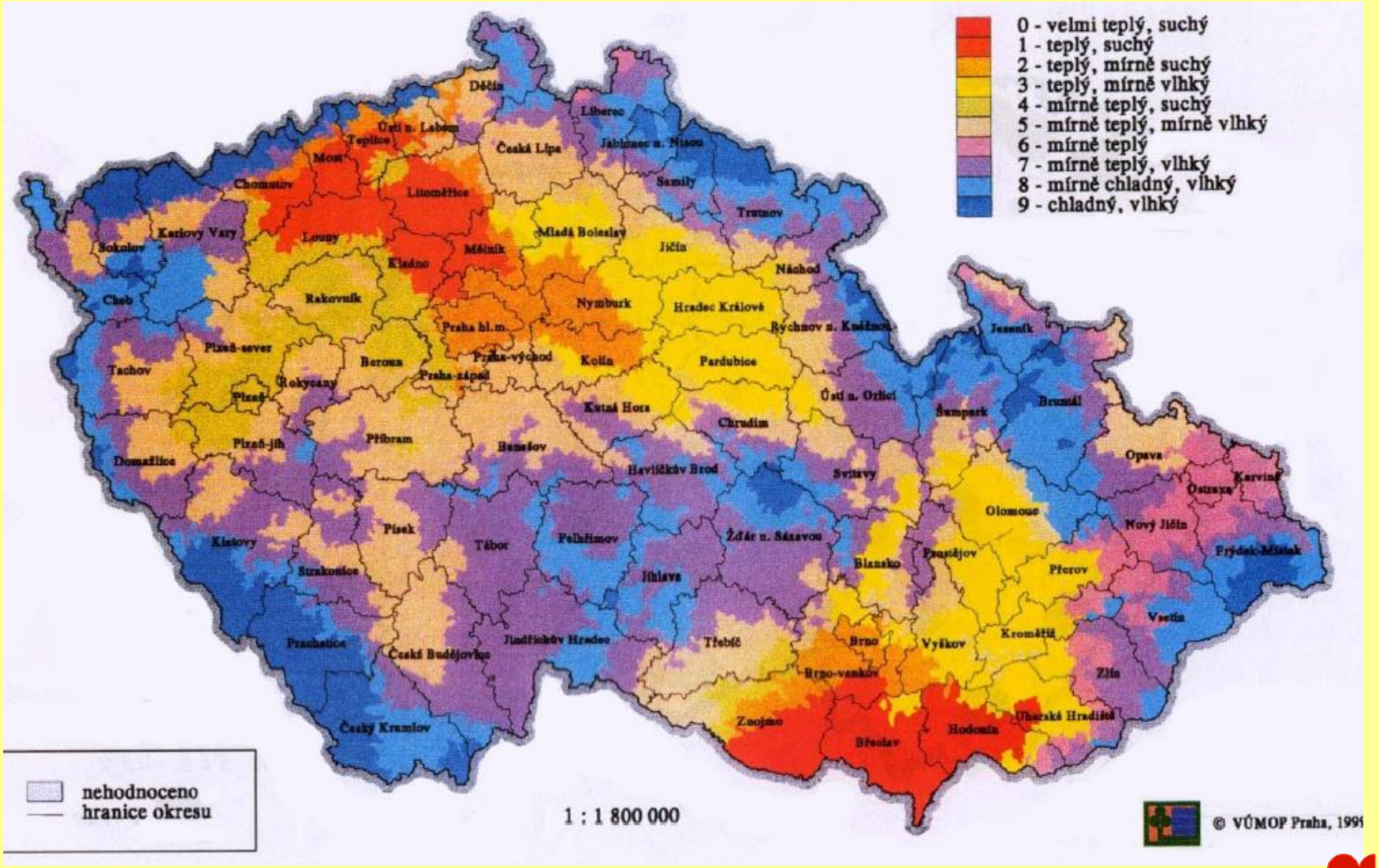
Základní vláhová bilance srážek a potenciální evapotranspirace travního porostu
srovnání úhrnu za období od 1. 3. do 22. 9. 2019 s dlouhodobým průměrem 1961-2010

Basic water balance of precipitation and potential evapotranspiration from grassland
comparison of the amount during the period from 1st March to 22nd September 2019 with the long-term average 1961-2010



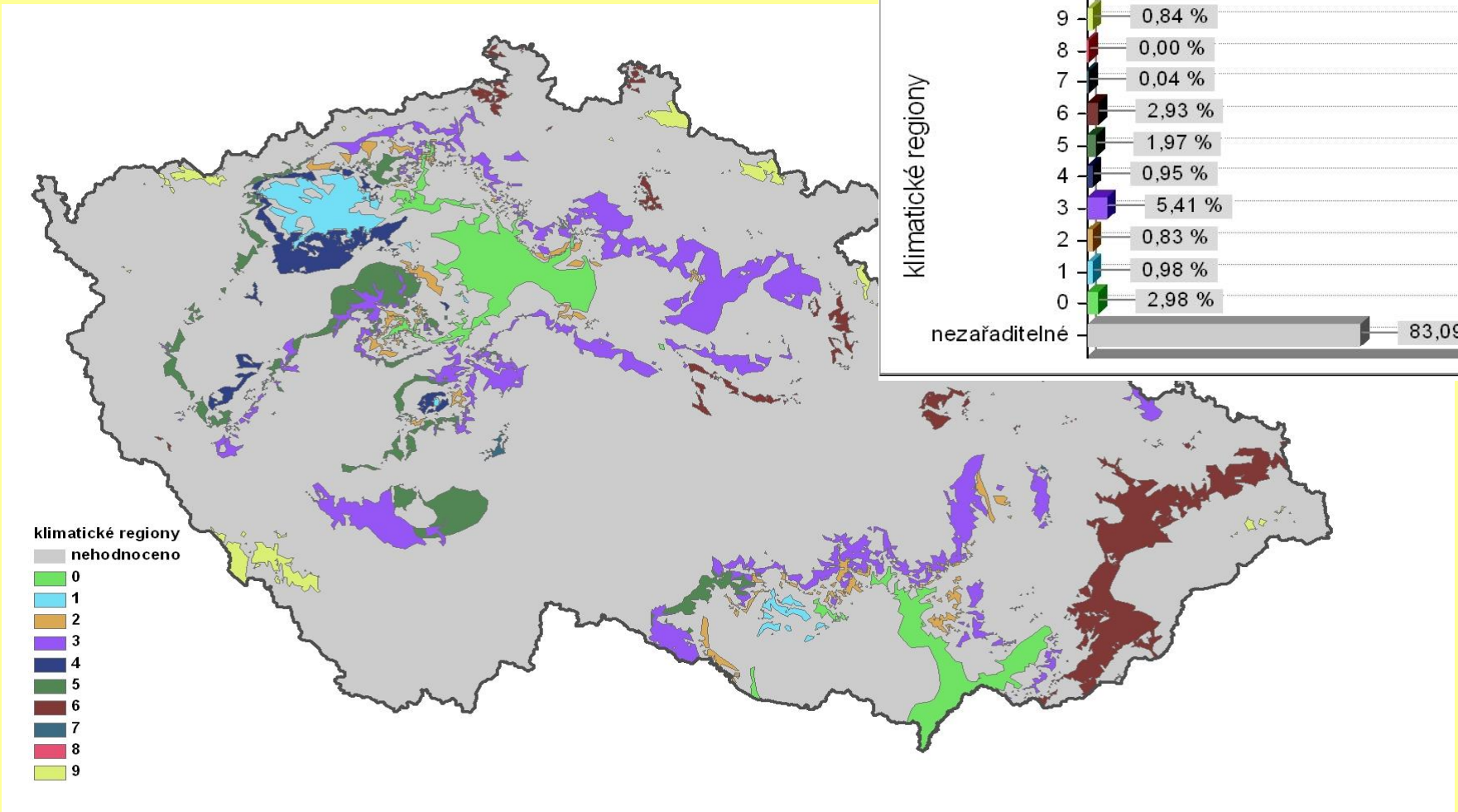
Zdroj dat: 198 vybraných základních klimatologických stanic

Mapa klimatických regionů ČR



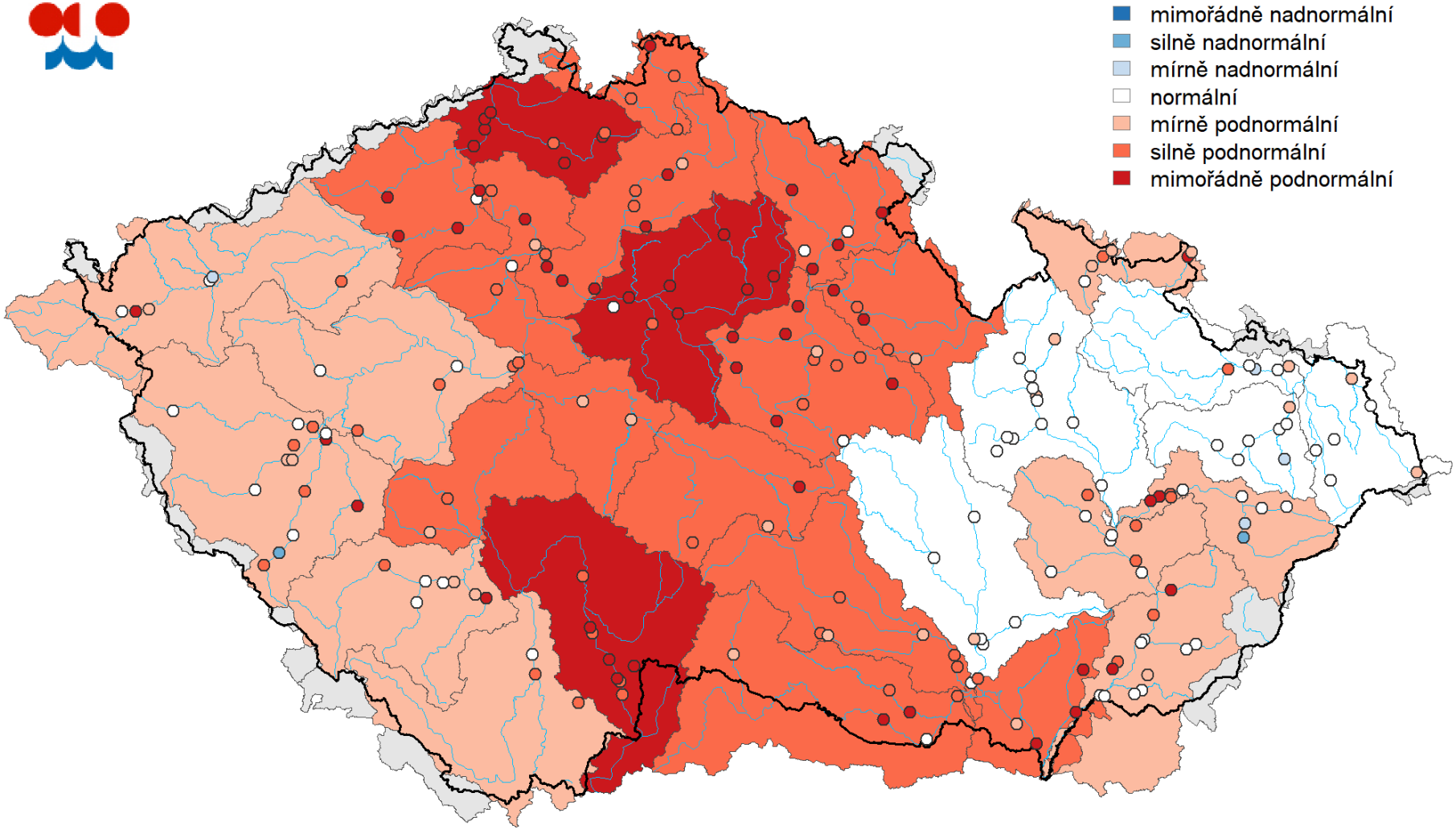
Mapa klimatických regionů dle metodiky

Mašát a kol. (1974, 2002) pro období 1961-2010



Stav hladiny podzemní vody v mělkých vrtech

16. 09. – 22. 09. 2019



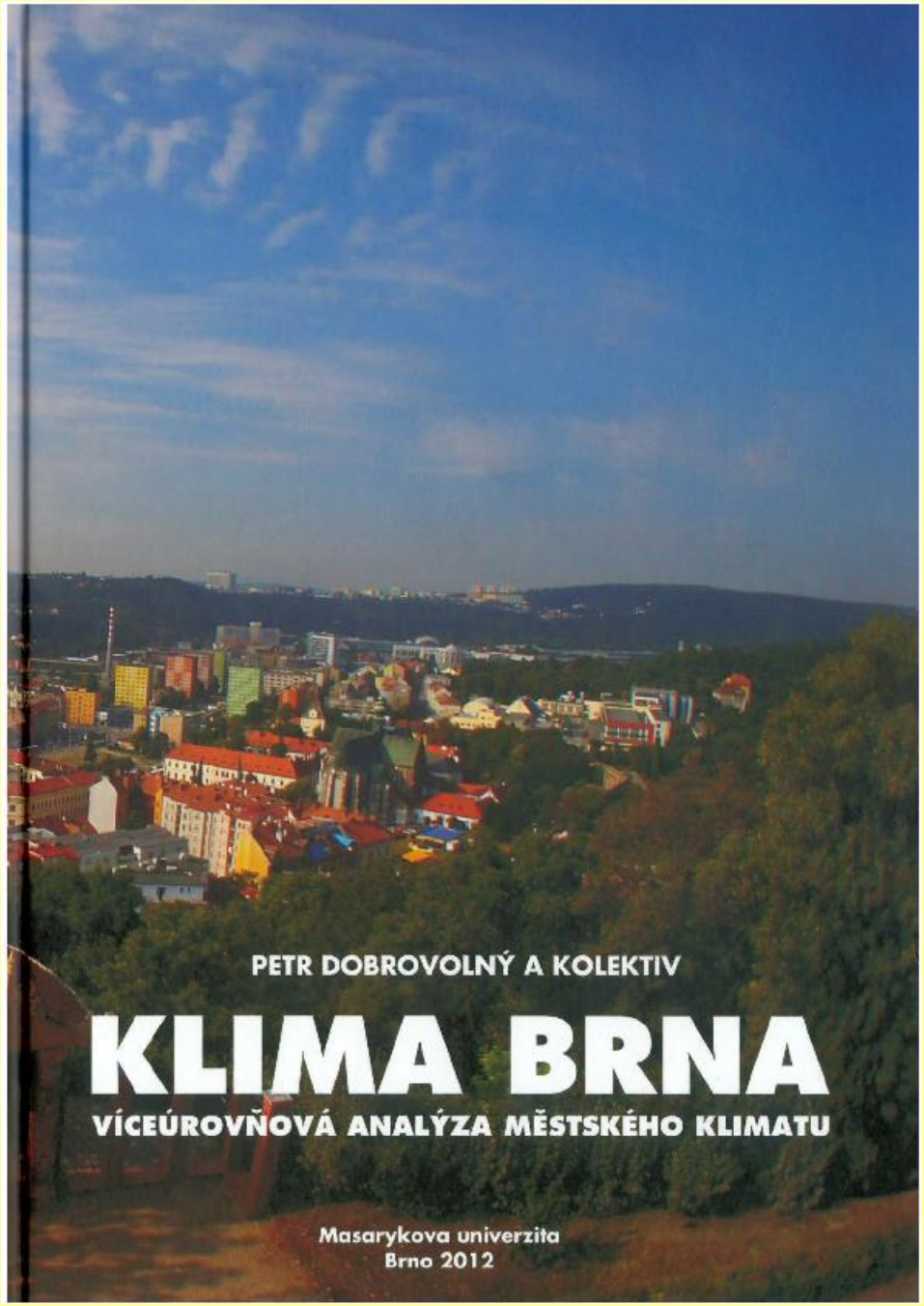
Meteorologická pozorování

V rámci hodnconeí našeho podnebí jsou vždy použity pouze údaje z měření na klimatologických stanicích Českého hydrometeorologickéhho ústavu , kde jsou splňovány dané předpisy WMO, jiná měření nelze považovat za oficiální.

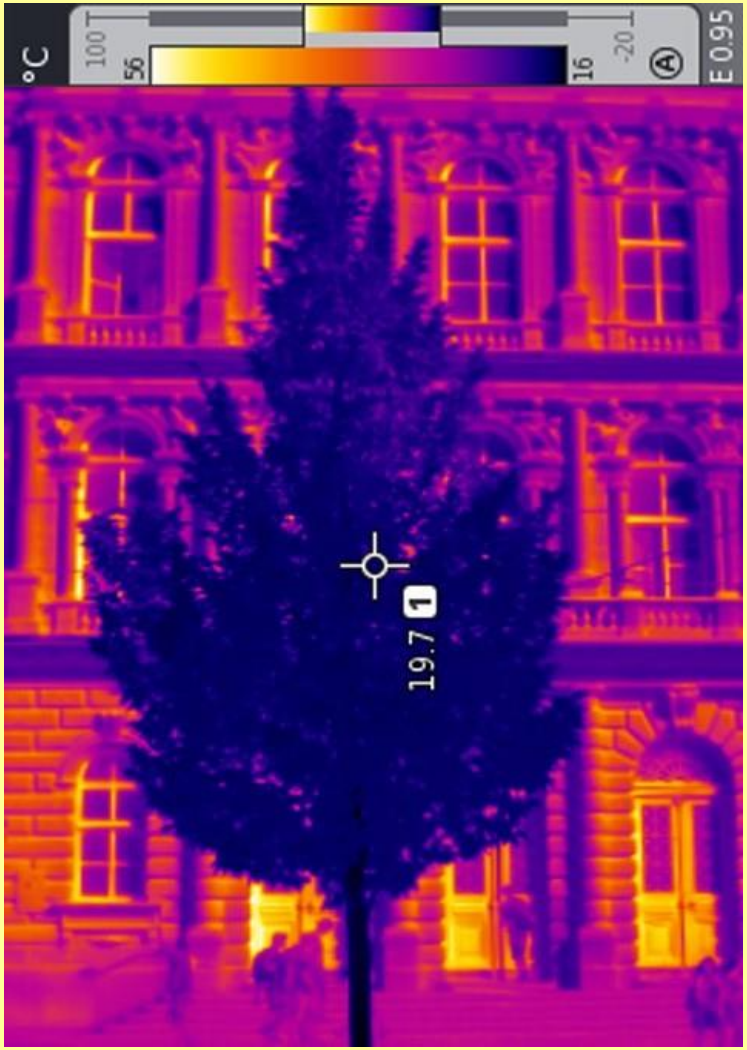
Ale naše veškeré aktivity probíhají za jiných podmínek, než uvádějí metodiky!!!!

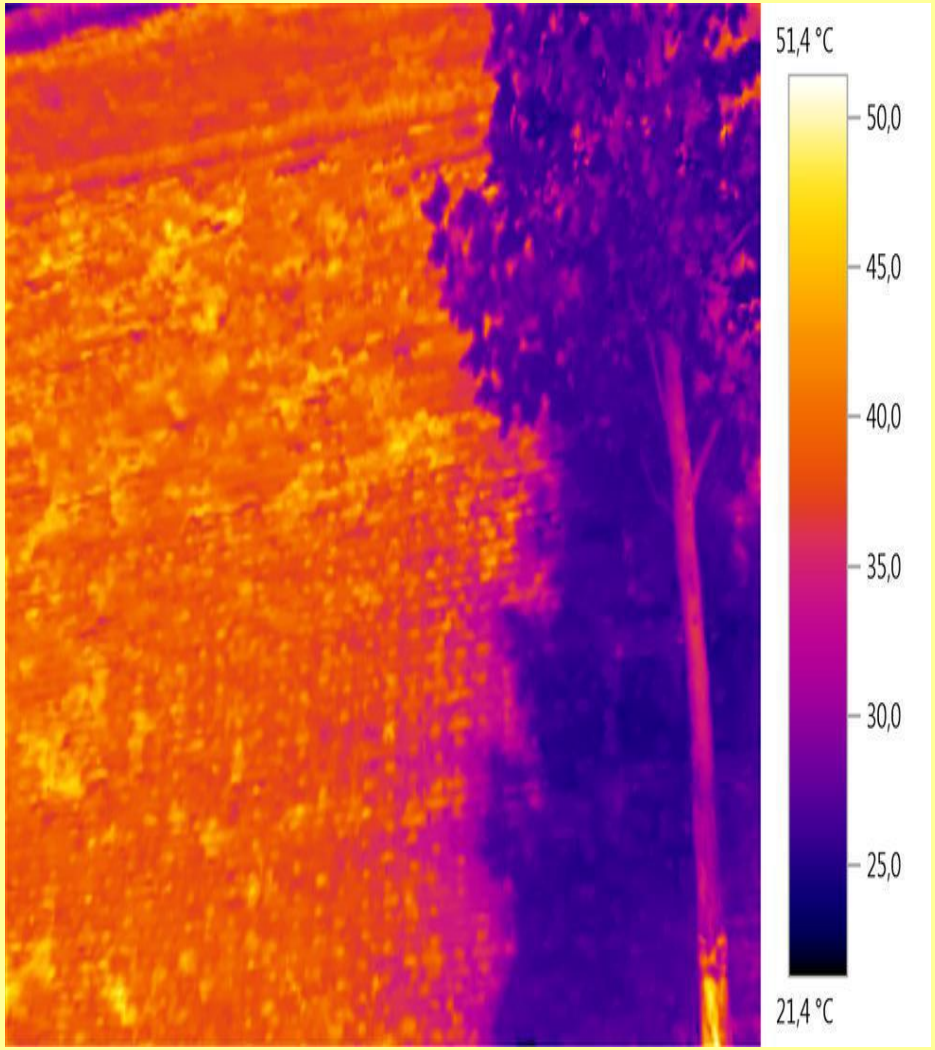
Tepelný ostrov města

Zjednodušeně jev, kdy jsou ve městech zaznamenávány vyšší teploty než v okolních venkovských oblastech.
Tepelný ostrov města (Urban Heat Island – UHI) je funkcí meteorologických prvků (teplota vzduchu, srážky, sluneční radiace, oblačnost, proudění vzduchu, evapotranspirace) a charakteru samotného města (počet a hustota obyvatel apod.).

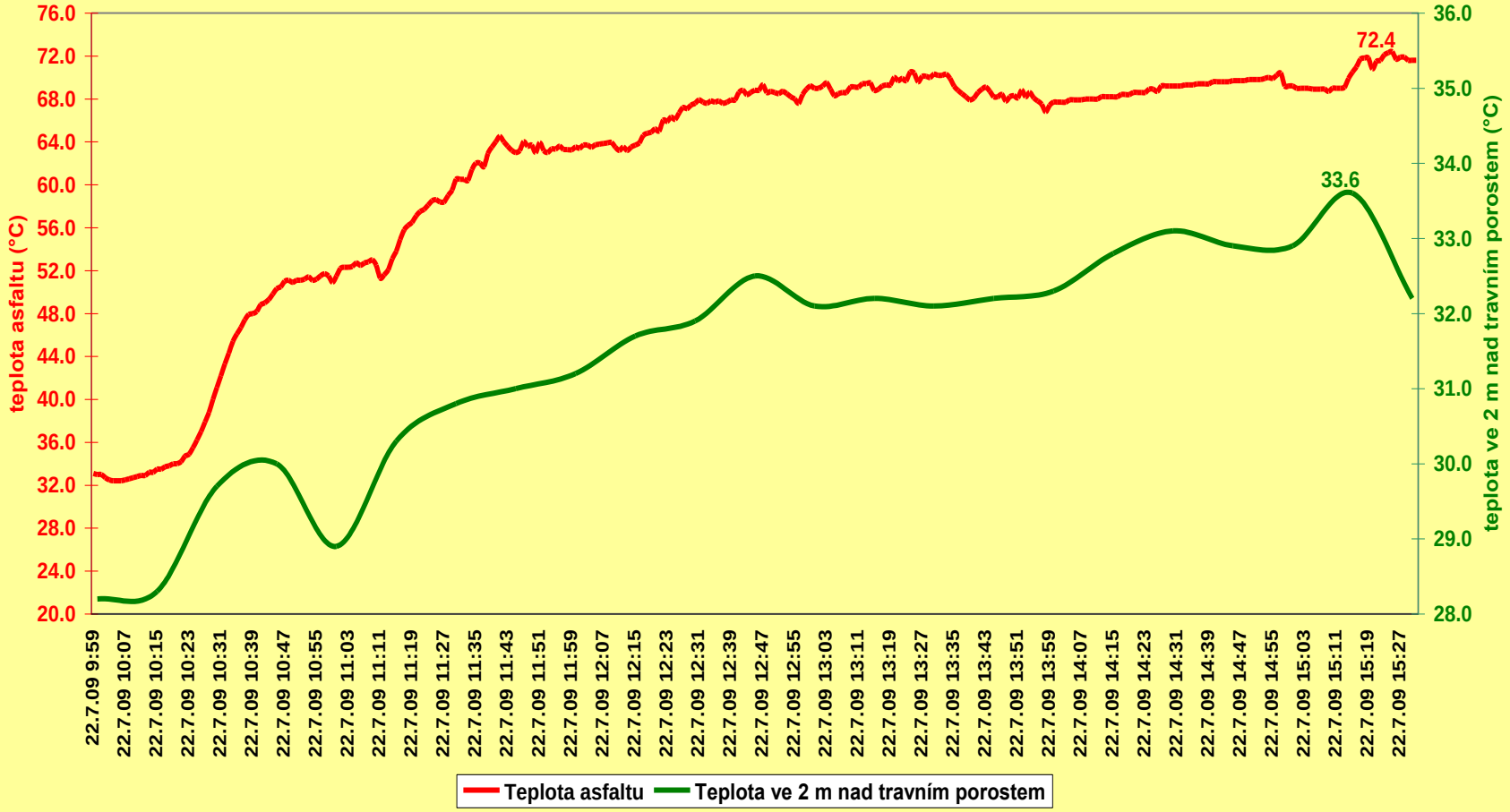

PETR DOBROVOLNÝ A KOLEKTIV
KLIMA BRNA
VÍCEÚROVŇOVÁ ANALÝZA MĚSTSKÉHO KLIMATU
Masarykova univerzita
Brno 2012

Termovizní snímání





Teplota povrchu asfaltu a trávy



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

Budeme zažívat výskyty, veder a sucha?

Budeme!!!

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

JAMES HANSEN
JEDEN Z NEJCITOVANĚJŠÍCH KLIMATOLOGŮ SVĚTA SE DOMNÍVÁ, ŽE
SELHÁNÍ SVĚTA V OTÁZCE MITIGACE OTEPLOVÁNÍ JE V

NEDOSTATEČNÉ/NESPRÁVNÉ

KOMUNIKACI PROBLÉMU.

Meteorologische

Jahr 1883

Monat August

Beobachtungs-Station Brünn

Beobachter Leo Ledwina Stiftsgeistlicher

Datum	Unmittelbare Ablesung am Barometer: Thermometer nach Celsius am Barometer	Barometer in Millimetern	Thermometer nach Celsius am Barometer	Barometer in Millimetern	Thermometer nach Celsius am Barometer	Barometer in Millimetern	Luftdruck (auf 0° reducirter Barometerstand) in Millimetern 700+ . . . 7h	2h	9h	Tages-Mittel	Temperatur Maximum	Minimum	Temperatur des trockenen Thermometers nach Celsius 7h	2h	9h	Tages-Mittel	Temperatur des befeuchteten Thermometers nach Celsius		
1							41.3	41.6	42.1	41.7	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	11.7	20.8	16.0	16.0			
3							44.8	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							47.8	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	13.4	25.0	18.5	19.0			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			

Meteorologische

Jahr 1884

Monat Jenner

Beobachtungs-Station ALFRED LORENZ ... BRÜNN

Beobachter

Datum	Unmittelbare Ablesung am Barometer 7: Thermometer nach Celsius am Barometer	7: Barometer in Millimetern	2: Thermometer nach Celsius am Barometer	2: Barometer in Millimetern	9: Thermometer nach Celsius am Barometer	9: Barometer in Millimetern	Luftdruck (auf 0° reducirter Barometerstand) in Millimetern 7	2	9	Tages-Mittel	Temperatur Maximum	Minimum	Temperatur des trockenen Thermometers nach Celsius 7	2	9	Tages-Mittel	Temperatur des befeuchteten Thermometers nach Celsius 7	2	9
1	13.0	65.8	19.0	59.0	13.0	55.0	56.0	50.2	58.0	54.6	0.7	-7.0	-6.0	0.0	-2.9	-2.8	-7.0	-0.4	-2.7
2	12.0	59.1	15.0	55.8	14.0	54.7	54.2	53.0	51.8	53.0	1.0	-7.0	-6.0	1.0	-3.6	-2.8	-7.0	1.0	-4.0
3	12.0	52.8	17.0	52.4	15.0	51.6	50.7	49.6	48.0	49.5	-2.8	-3.0	-4.9	-2.5	-6.2	-3.0	-7.0	-2.1	-7.0
4	10.0	49.4	17.0	48.5	14.0	50.7	46.9	[illegible]	48.2	46.5	-4.6	-9.4	-9.4	-6.7	-6.6	-6.0	-9.0	-6.4	-5.0
5	14.0	52.8	17.0	52.5	15.4	53.6	50.4	50.7	51.1	50.7	-0.9	-4.6	-1.7	-0.9	-1.2	-1.0	-1.5	-0.9	-1.4
6	14.0	50.1	15.0	44.4	14.0	44.5	47.5	40.5	42.0	44.0	-0.9	-2.9	-2.0	-1.1	-1.0	-1.3	-3.3	-1.4	-1.6
7	14.0	42.5	14.0	39.8	14.0	40.5	39.2	36.5	37.6	37.3	5.0	-2.1	-0.9	3.5	4.9	2.6	-0.4	2.7	3.2
8	14.0	40.1	14.0	45.8	15.0	50.5	40.2	43.0	45.0	43.5	5.0	1.6	3.6	4.6	2.5	3.6	2.0	3.0	1.6
9	14.0	53.9	15.0	55.2	15.0	56.3	54.4	52.5	50.9	52.7	4.0	1.2	2.0	4.0	0.2	2.0	1.3	2.9	-0.2
10	14.0	55.1	14.0	54.5	15.0	54.5	52.3	52.0	52.4	52.5	5.0	-1.0	6.6	4.9	4.9	3.6	-0.1	4.0	3.7
11	15.0	57.4	17.0	47.2	14.0	41.5	40.1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

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

MENDELU 1919—2019 100 let

Mendelova univerzita,
Zahradnická fakulta