Průzkum výživy lesa v Krušných horách (LS Kraslice) 2019 - 2020

Dušan Reininger, Přemysl Fiala, Tomáš Svoboda

ÚKZÚZ
ISO 9001

Kraslice 9.4.2026

Důvod průzkumu

- historicky silně imisně zatížená PLO
- v roce 1999 žloutnutí mladých i dospělých smrkových porostů
- v roce 2000 zahájení masívního vápnění v Krušných horách

Účel průzkumu

- Informace o stavu půdy
- Informace o úrovni výživy hlavních hospodářských dřevin
- Podklad pro nápravná opatření

Průzkum výživy lesa

Horizont nadložní organický:

- pH_{H2O} a pH_{CaCl2}
- N_{tot} a C_{ox} metodou NIRS,
- extrahovatelný obsah (výluh HNO_3): P, K, Ca, Mg, Mn, Al, Fe, Zn, Cu, Pb, Cd, Cr, B

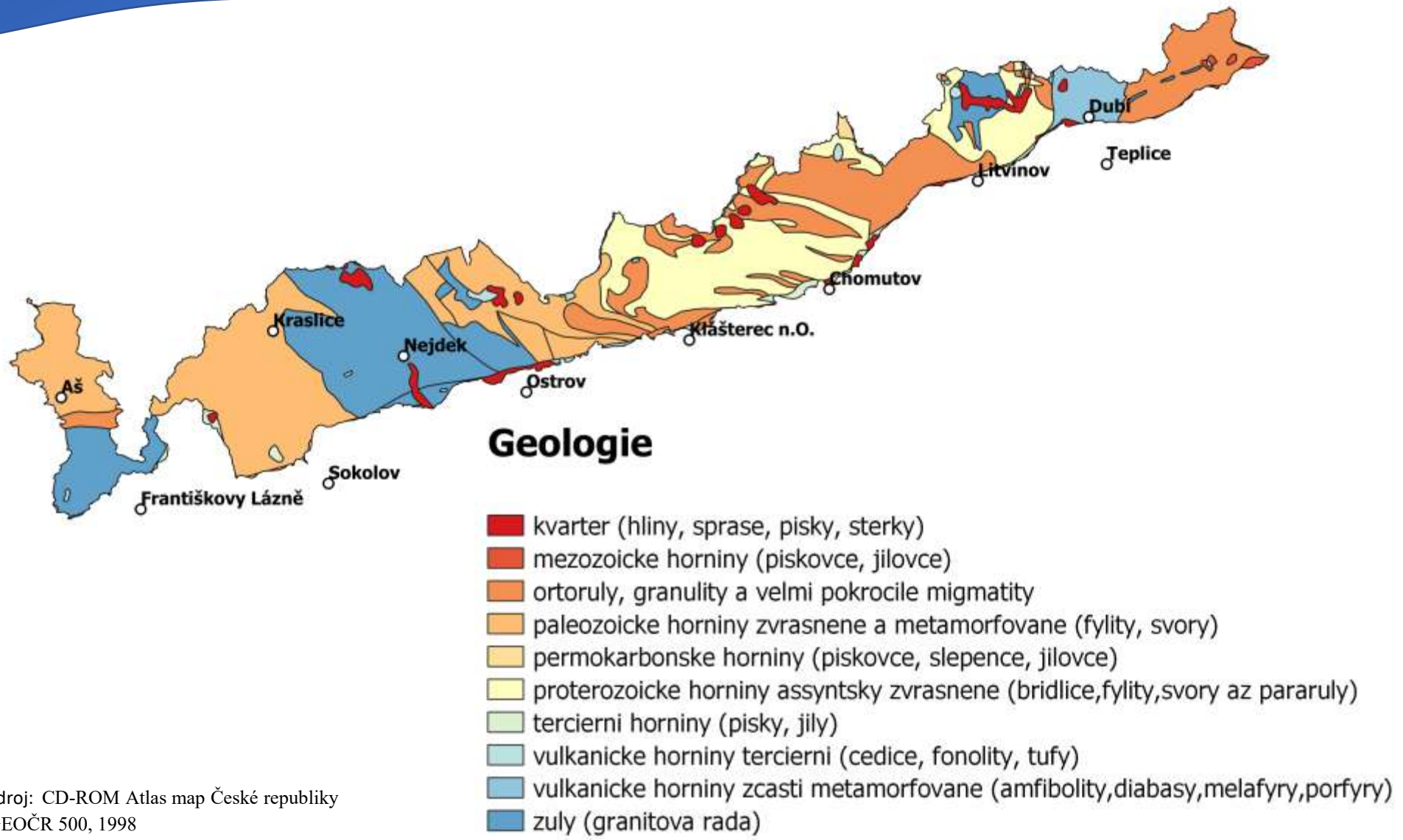
Organominerální a minerální horizont:

- pH_{H2O} a pH_{CaCl2}
- N_{tot} a C_{ox} metodou NIRS,
- přístupný obsah P, K, Ca, Mg, Al, Fe, S (výluh Mehlich 3)
- extrahovatelný obsah (výluh 2M HNO_3) P, K, Ca, Mg, Al, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Pb, Zn
- pseudototální obsah (výluh AR) P, K, Ca, Mg, Al, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Pb, Zn.

Asimilační orgány

- N, P, K, Ca, Mg, Al, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Pb, Zn, B, Ni, S

Geologie



Zdroj: CD-ROM Atlas map České republiky
GEOČR 500, 1998

Vápnění

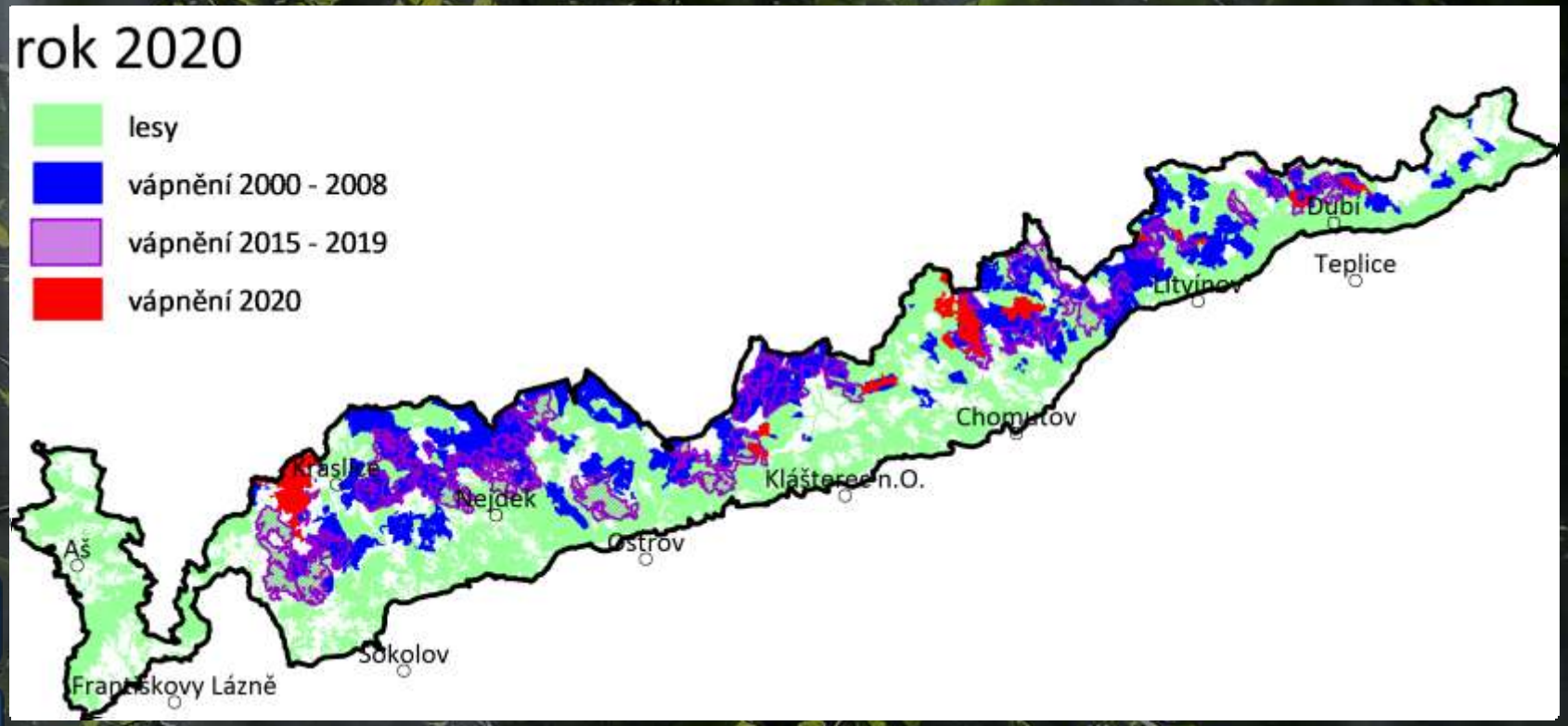
Do roku 2000 ????

1.období

2000	2001	2002
2004	2005	2006
2007	2008	

2. období

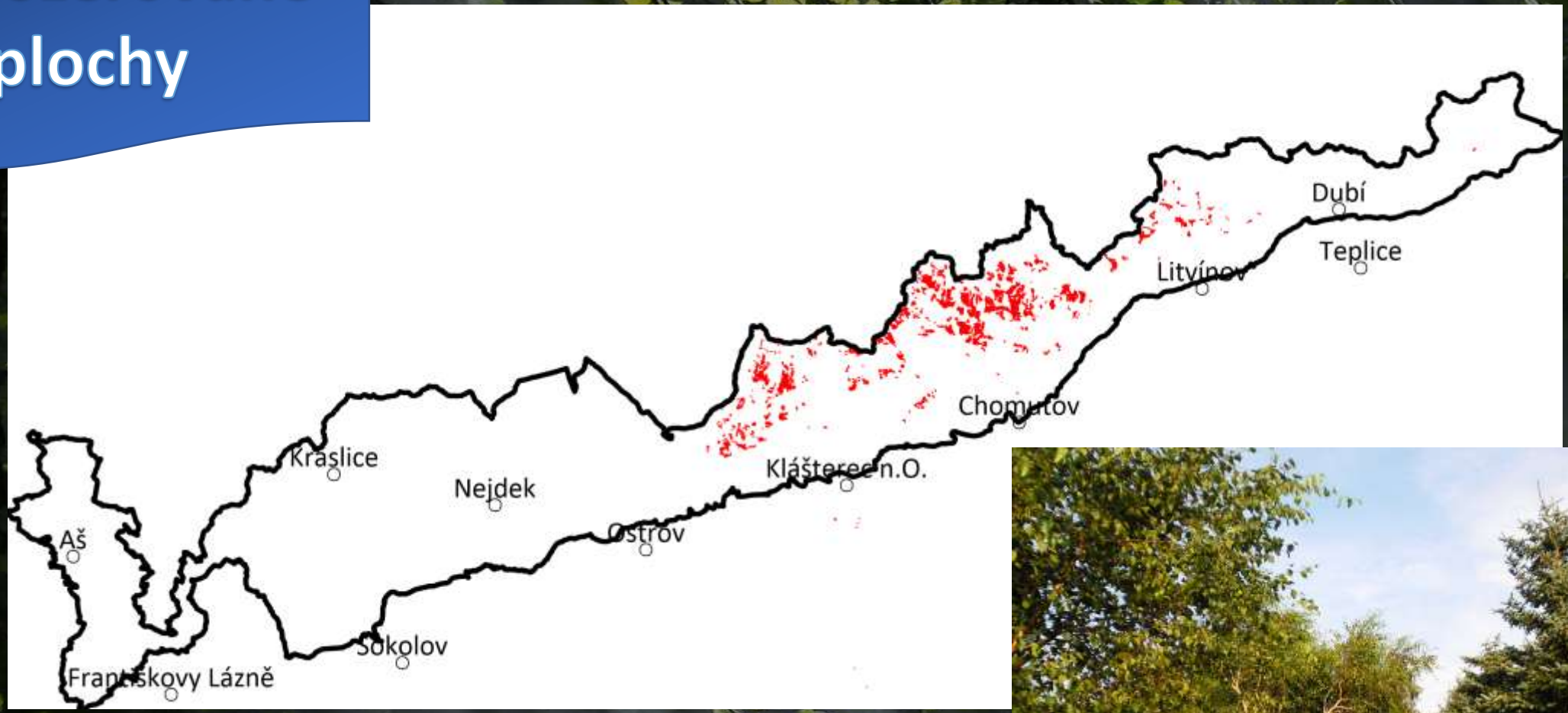
2015	2016	2017
2018	2019	2020

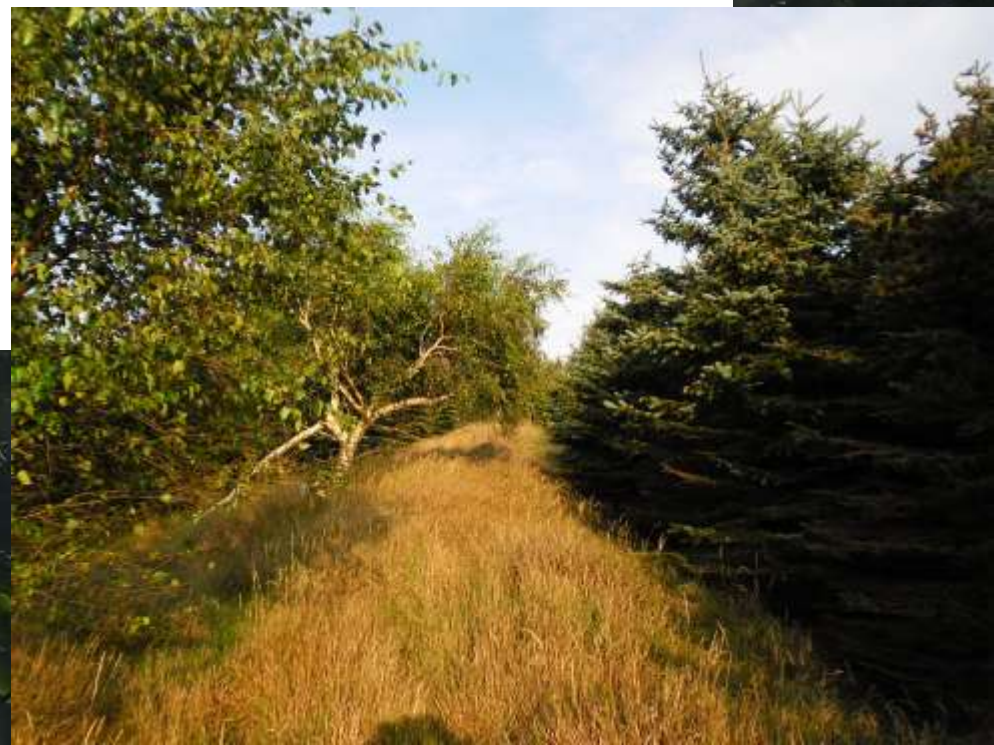






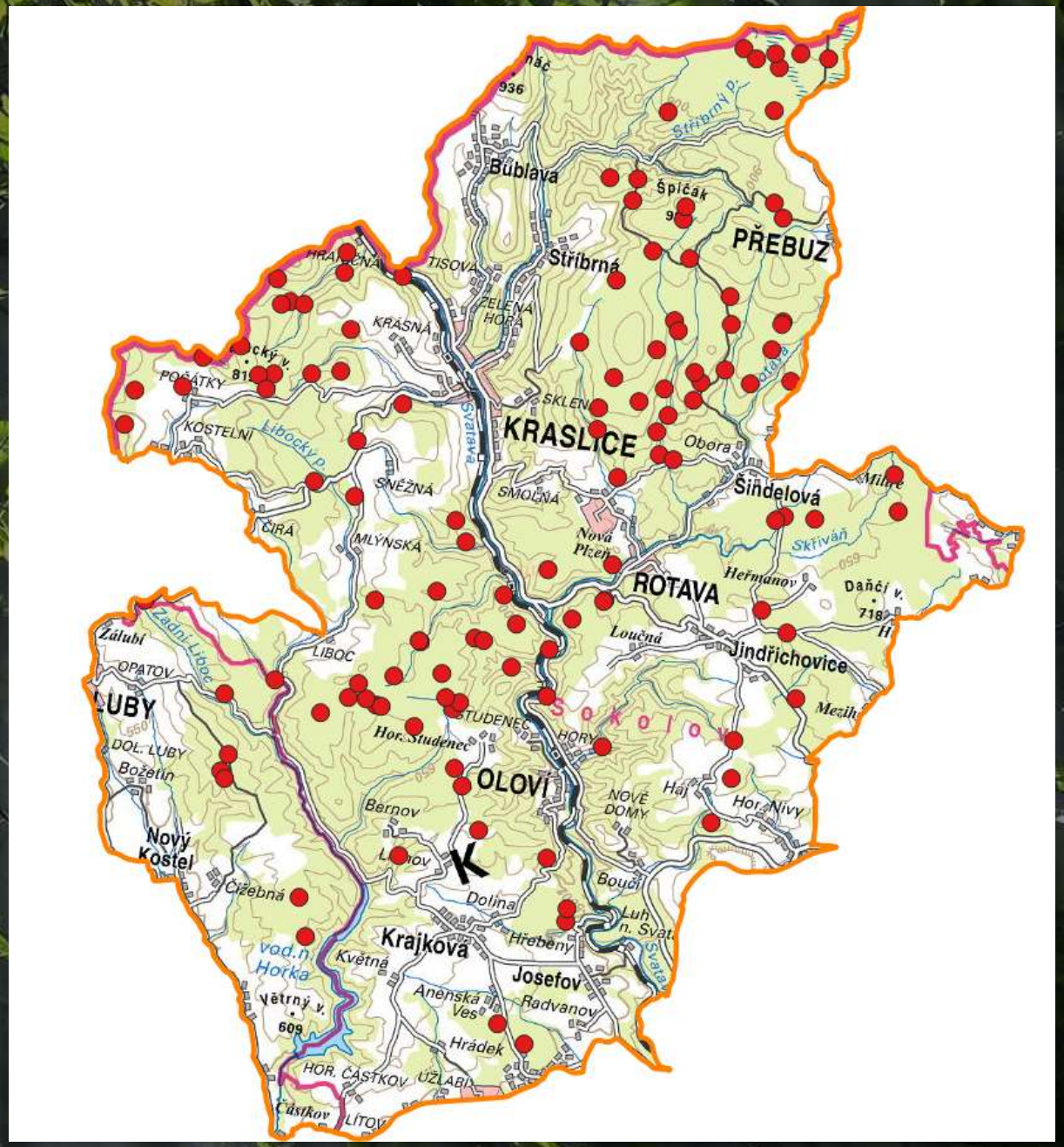
Buldozerované plochy





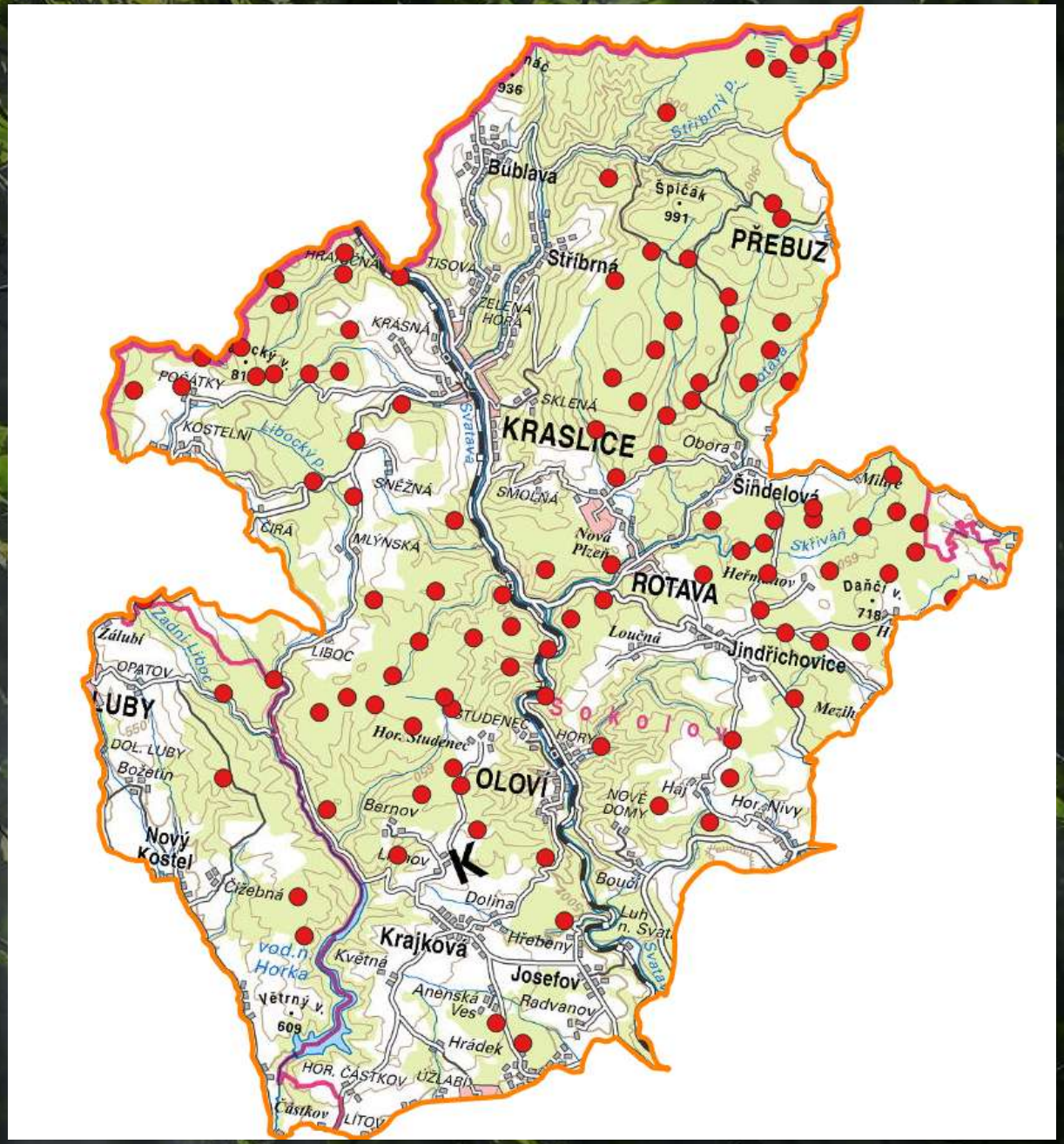
Průzkum výživy lesa

2000 - 2001: 123 porostů (PR+VA)



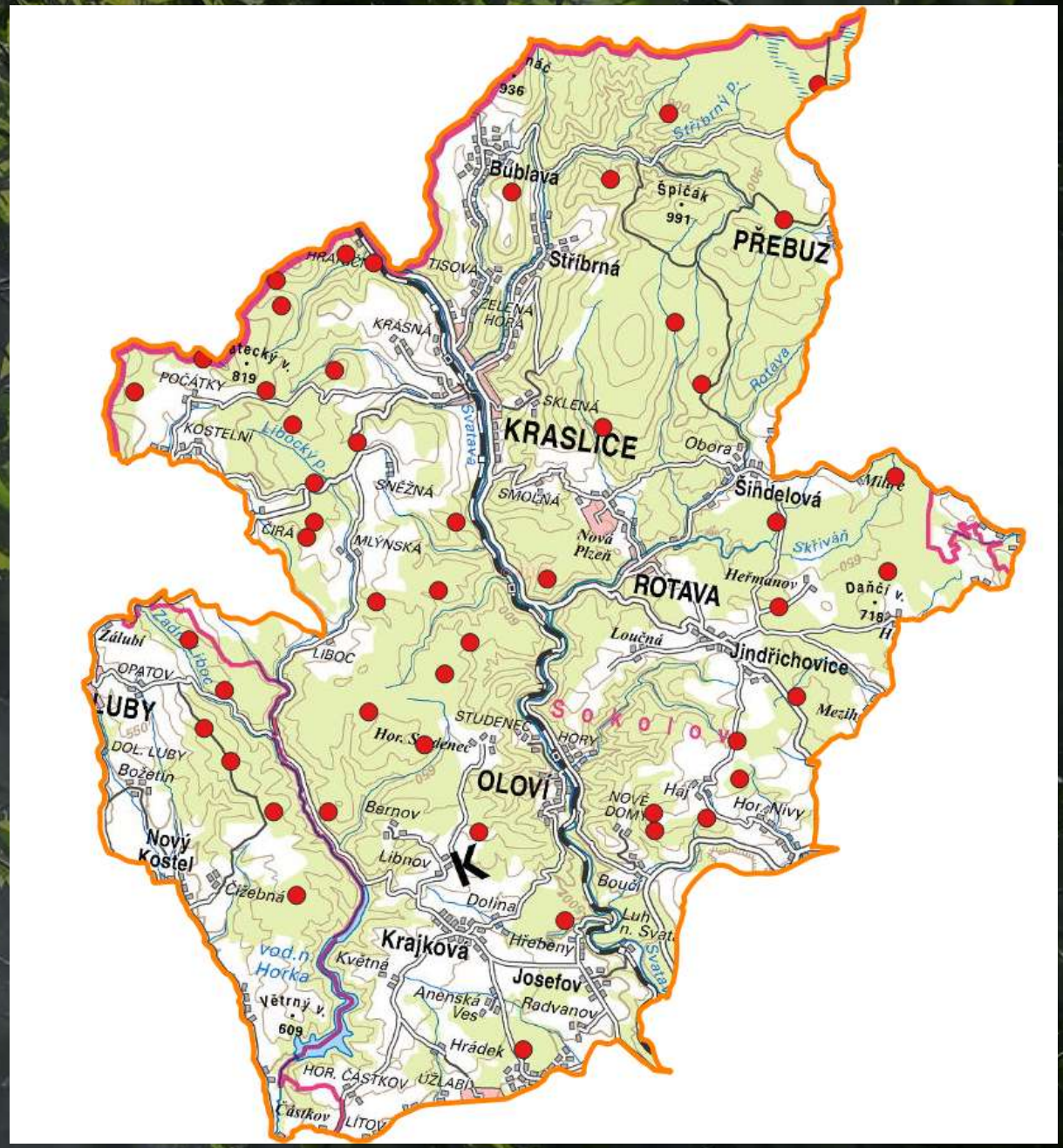
Průzkum výživy lesa

2010: 108 porostů (PR+VA)

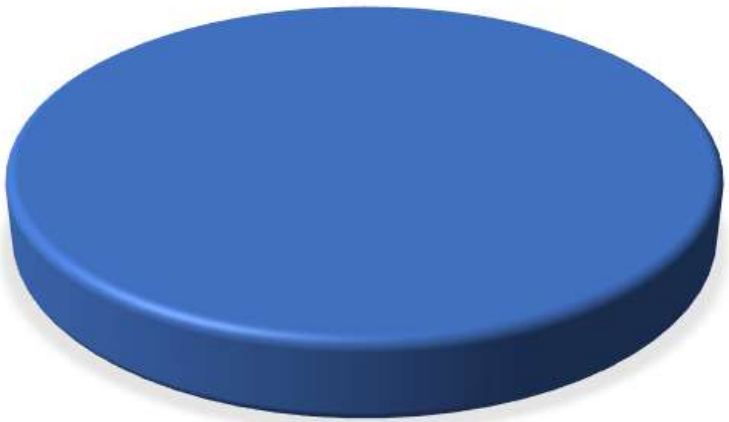


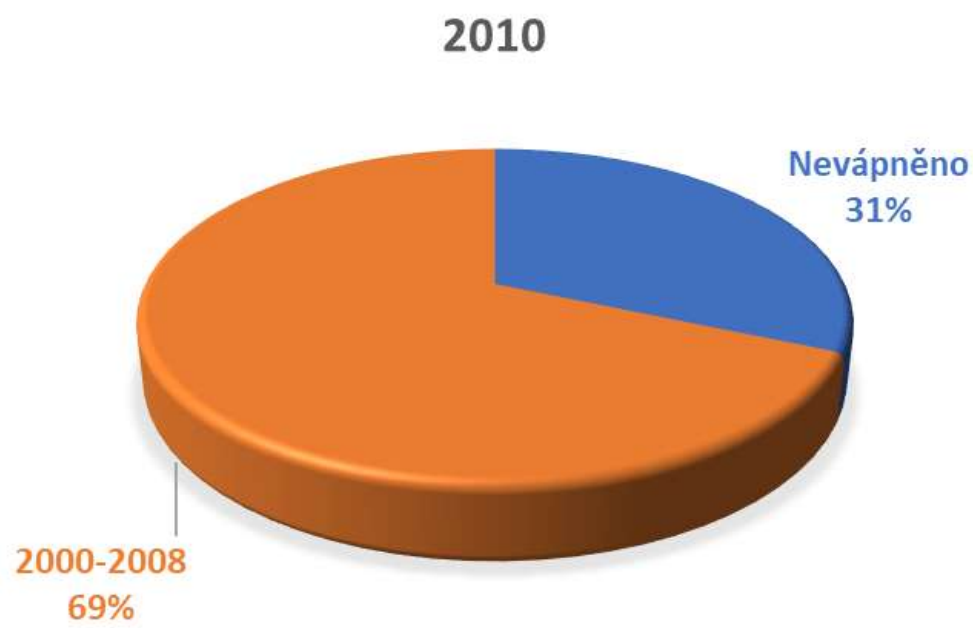
Průzkum výživy lesa

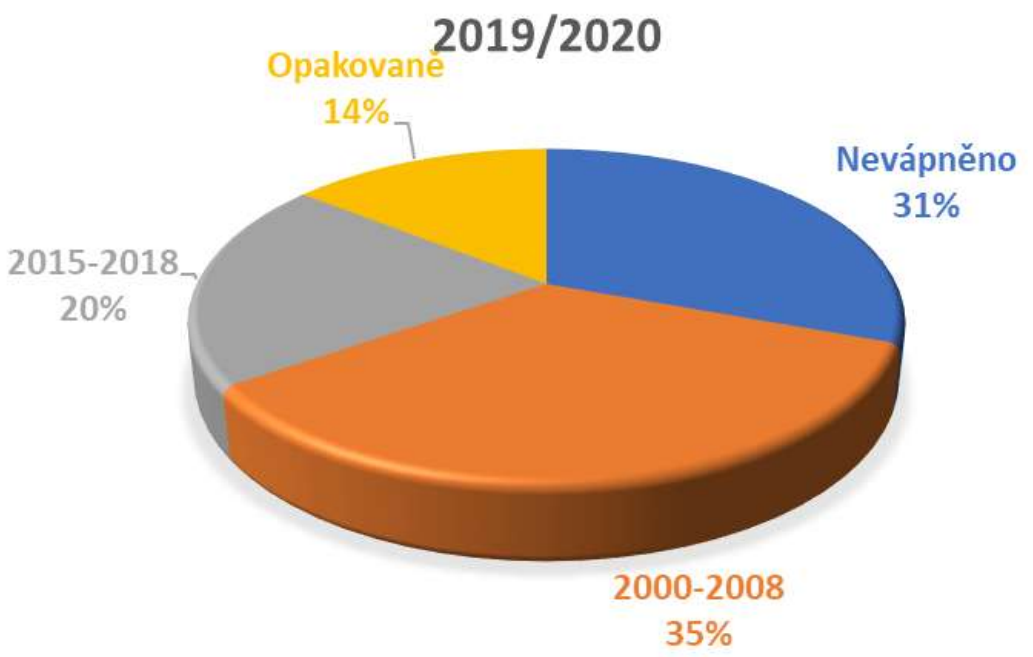
2019 - 2020: 49 porostů (PR+VA)



Průzkum výživy lesa a vápnění

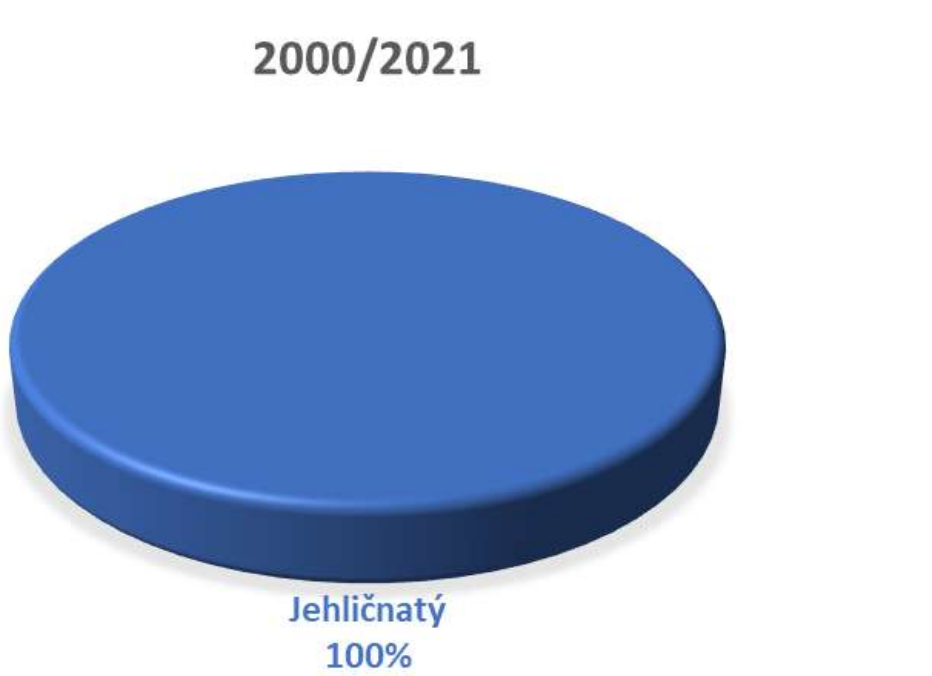


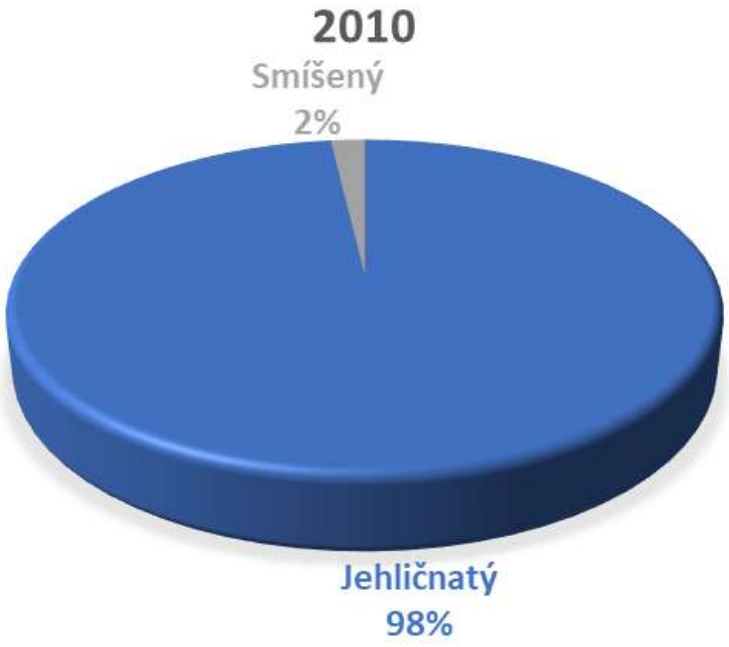


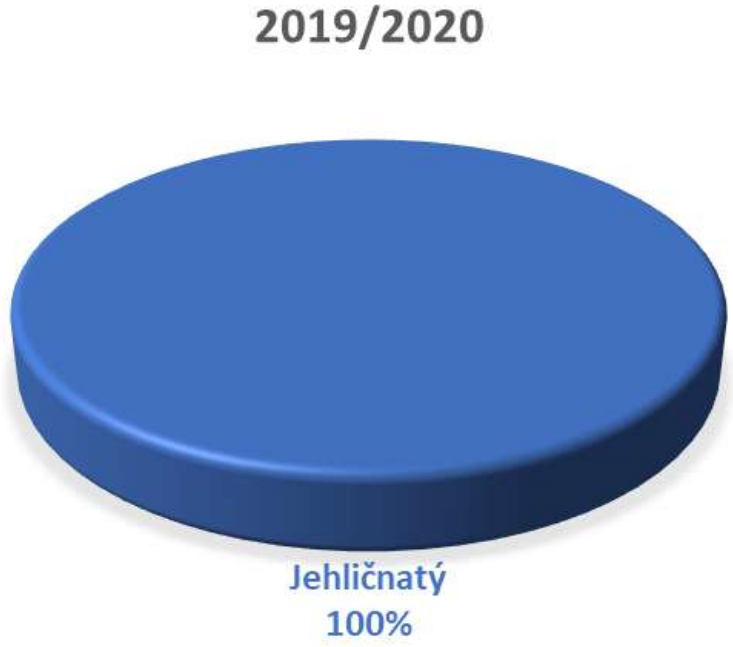


Typ porostu

Jehličnatý ≥ 75% SM, BO, MD
Listnatý ≥ 75% BK, DB
Smíšený







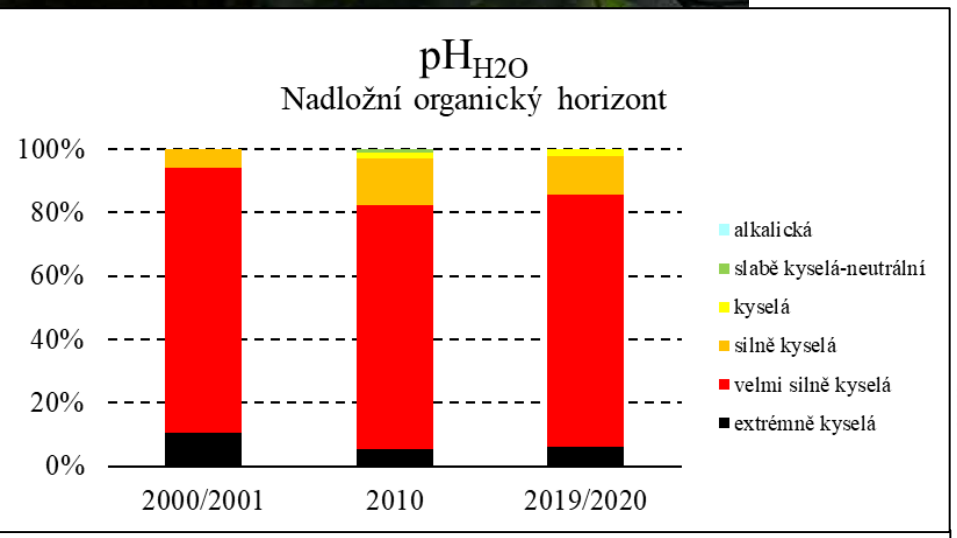
Výsledky

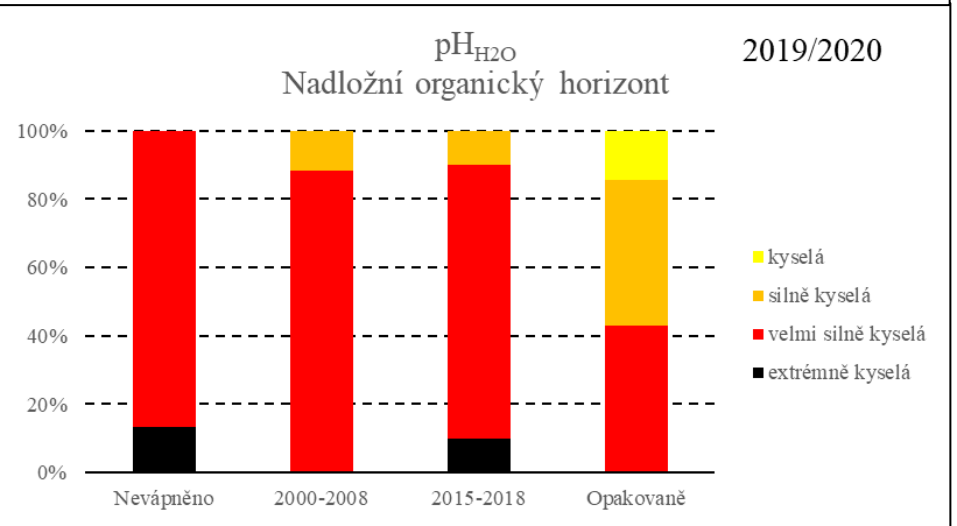
Nadložní organický horizont: pH_{H2O}, celkový dusík,
extrahovatelný obsah makroprvků (P, K, Ca, Mg)

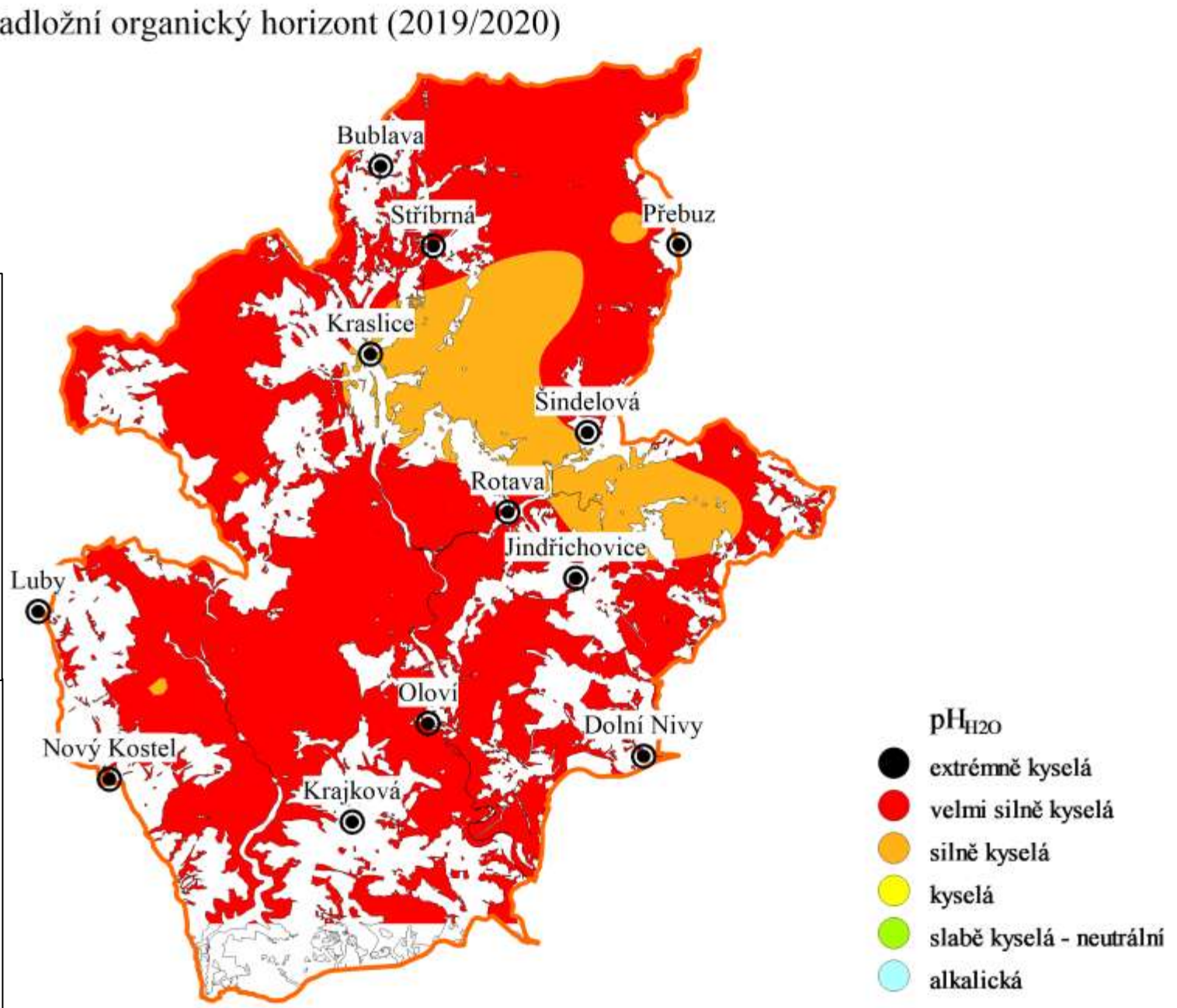
Ogranominerální a minerální horizont: pH_{H2O}, celkový dusík,
přístupný obsah makroprvků (P, K, Ca, Mg)

Obsah prvků v jehlicích smrku ztepilého: N, P, K, Ca, Mg

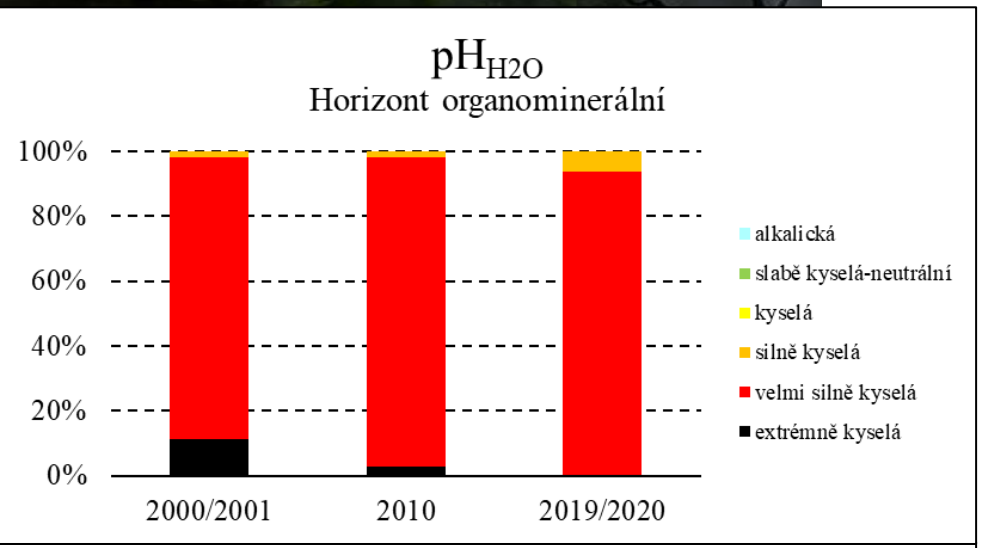
pH_{H2O}

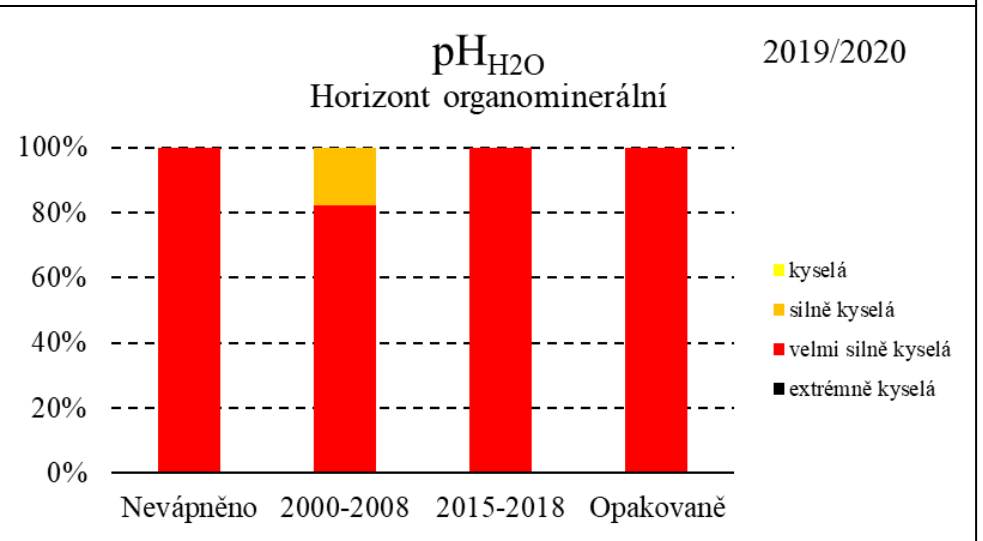

pH H2O
Nadložní organický horizont
100%
80%
60%
40%
20%
0%
2000/2001
2010
2019/2020
alkalická
slabě kyselá-neutrální
kyselá
silně kyselá
velmi silně kyselá
extrémně kyselá

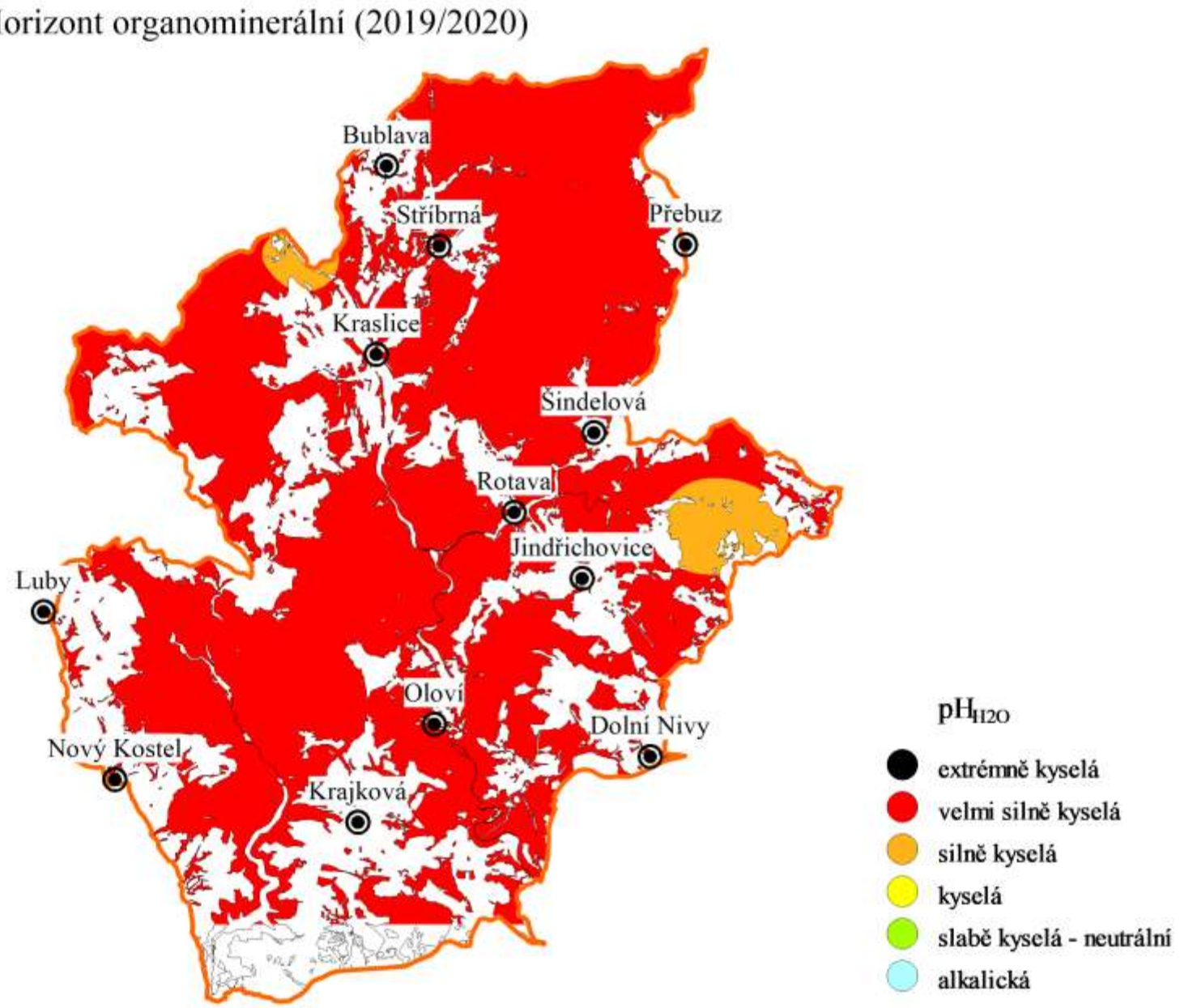

pH H2O
Nadložní organický horizont
2019/2020
100%
80%
60%
40%
20%
0%
Nevápněno
2000-2008
2015-2018
Opakovaně
kyselá
silně kyselá
velmi silně kyselá
extrémně kyselá


Nadložní organický horizont (2019/2020)
Bublava
Stříbrná
Přebuz
Kraslice
Šindelová
Rotava
Jindřichovice
Luby
Olovi
Dolní Nivy
Nový Kostel
Krajková
pH H2O
extrémně kyselá
velmi silně kyselá
silně kyselá
kyselá
slabě kyselá - neutrální
alkalická

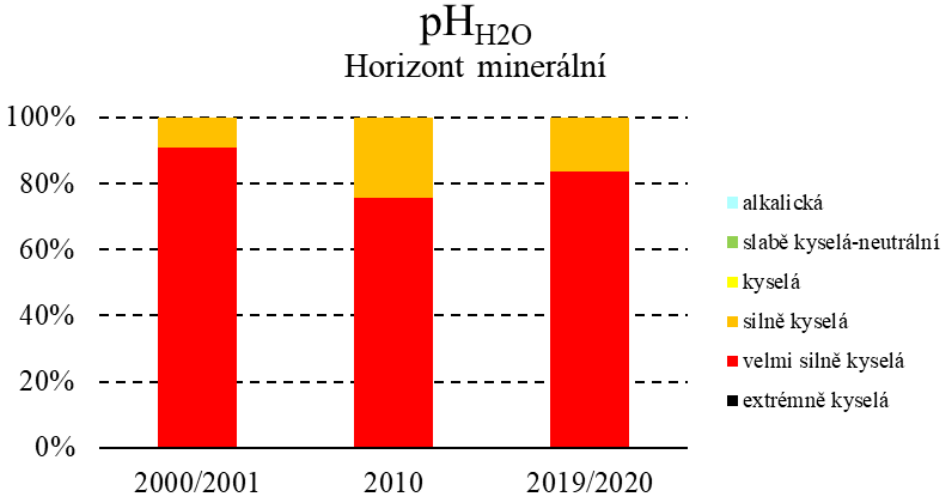
pH_{H2O}

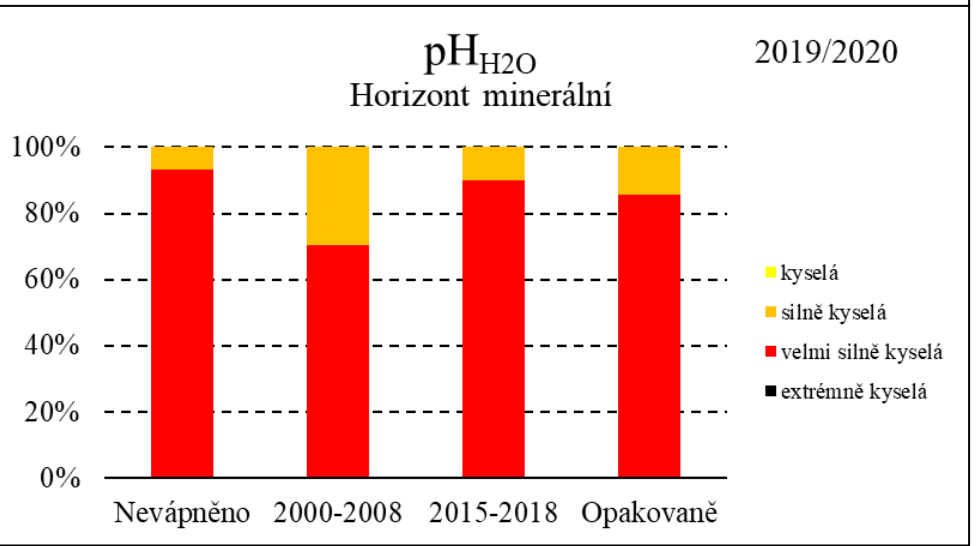

pH H2O
Horizont organominerální
100%
80%
60%
40%
20%
0%
2000/2001
2010
2019/2020
alkalická
slabě kyselá-neutrální
kyselá
silně kyselá
velmi silně kyselá
extrémně kyselá

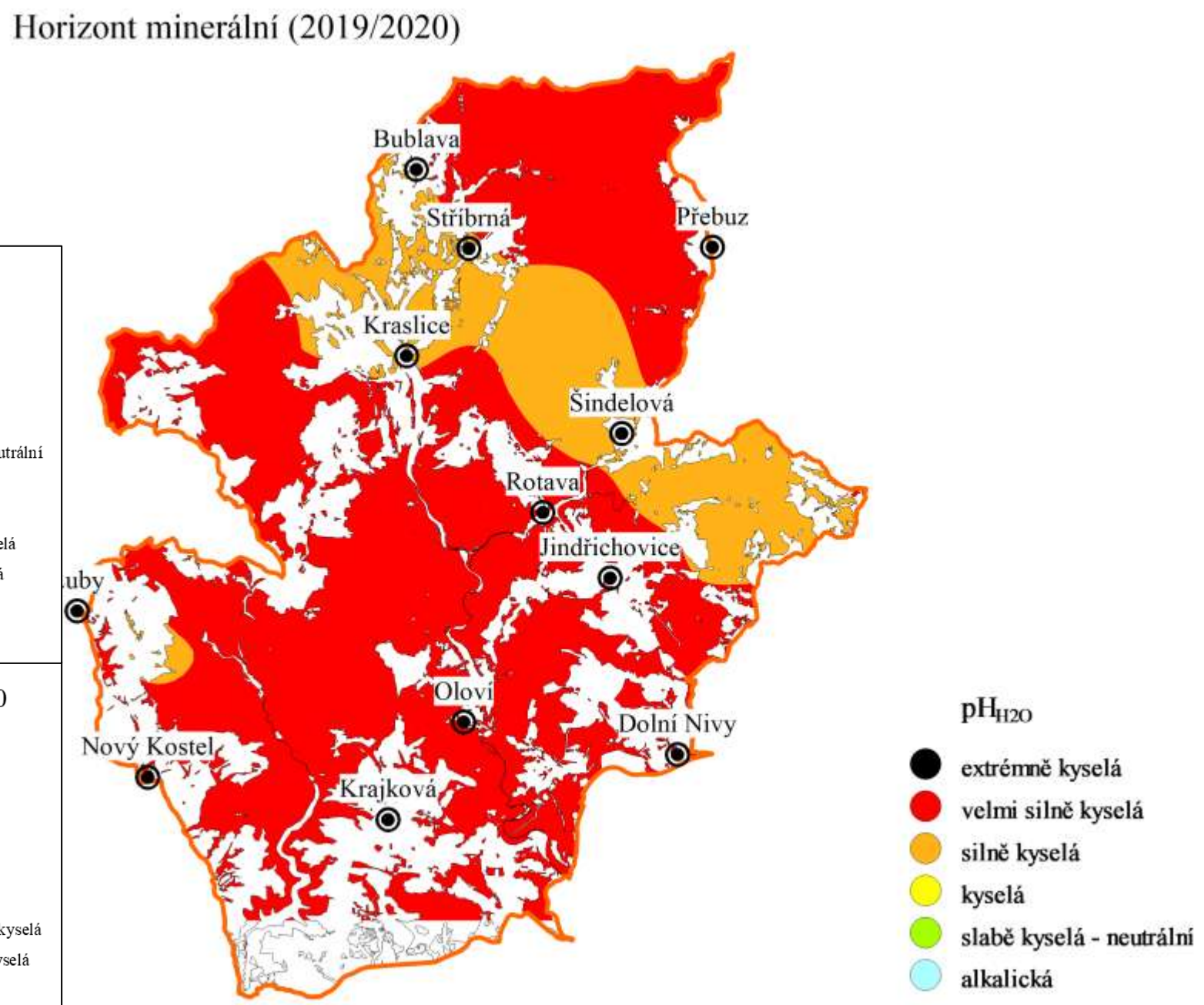

pH H2O
Horizont organominerální
2019/2020
100%
80%
60%
40%
20%
0%
Nevápněno
2000-2008
2015-2018
Opakovaně
kyselá
silně kyselá
velmi silně kyselá
extrémně kyselá


Horizont organominerální (2019/2020)
Bublava
Stříbrná
Přebuz
Kraslice
Šindelová
Rotava
Jindřichovice
Luby
Oloví
Dolní Nivy
Nový Kostel
Krajková
pH H2O
extrémně kyselá
velmi silně kyselá
silně kyselá
kyselá
slabě kyselá - neutrální
alkalická

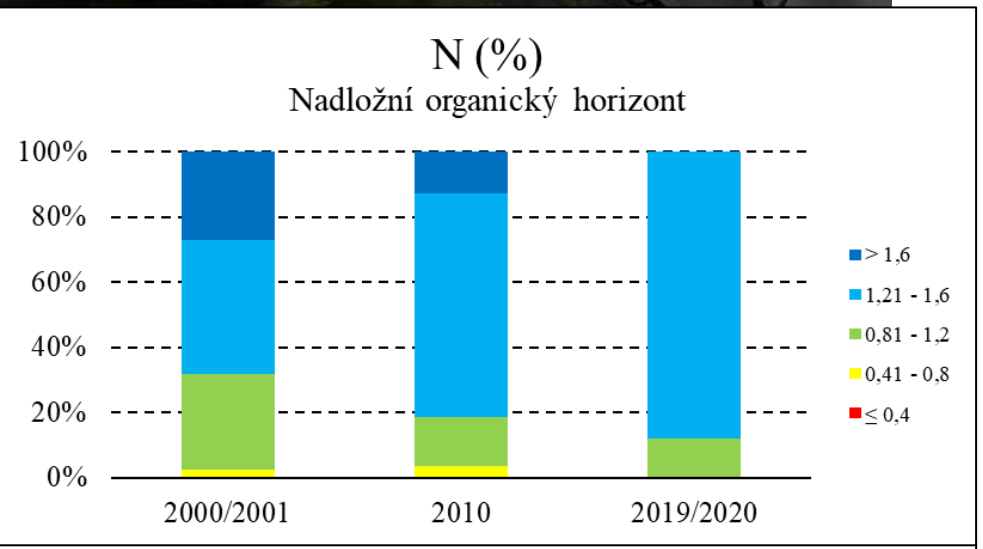
pH_{H2O}

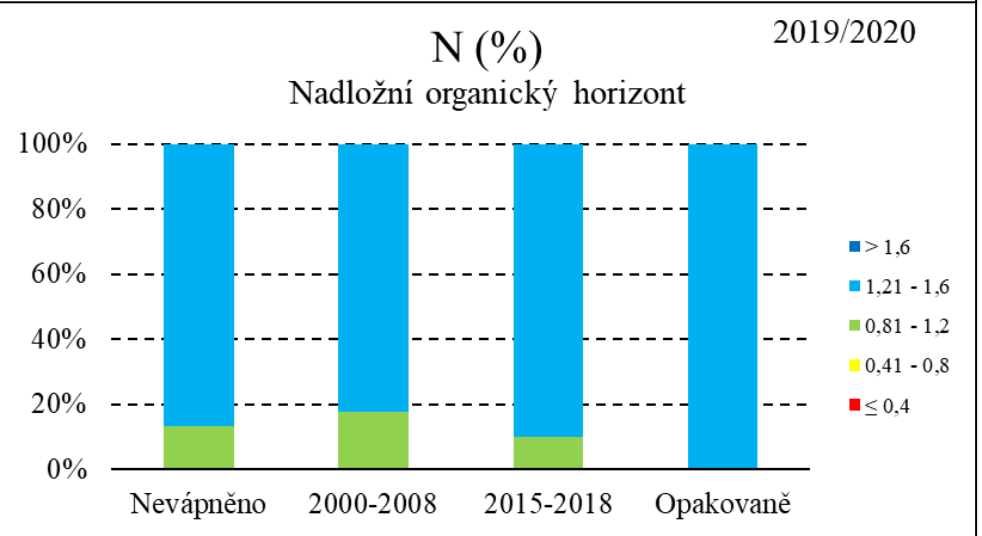

pH H2O
Horizont minerální
100%
80%
60%
40%
20%
0%
2000/2001
2010
2019/2020
alkalická
slabě kyselá-neutrální
kyselá
silně kyselá
velmi silně kyselá
extrémně kyselá

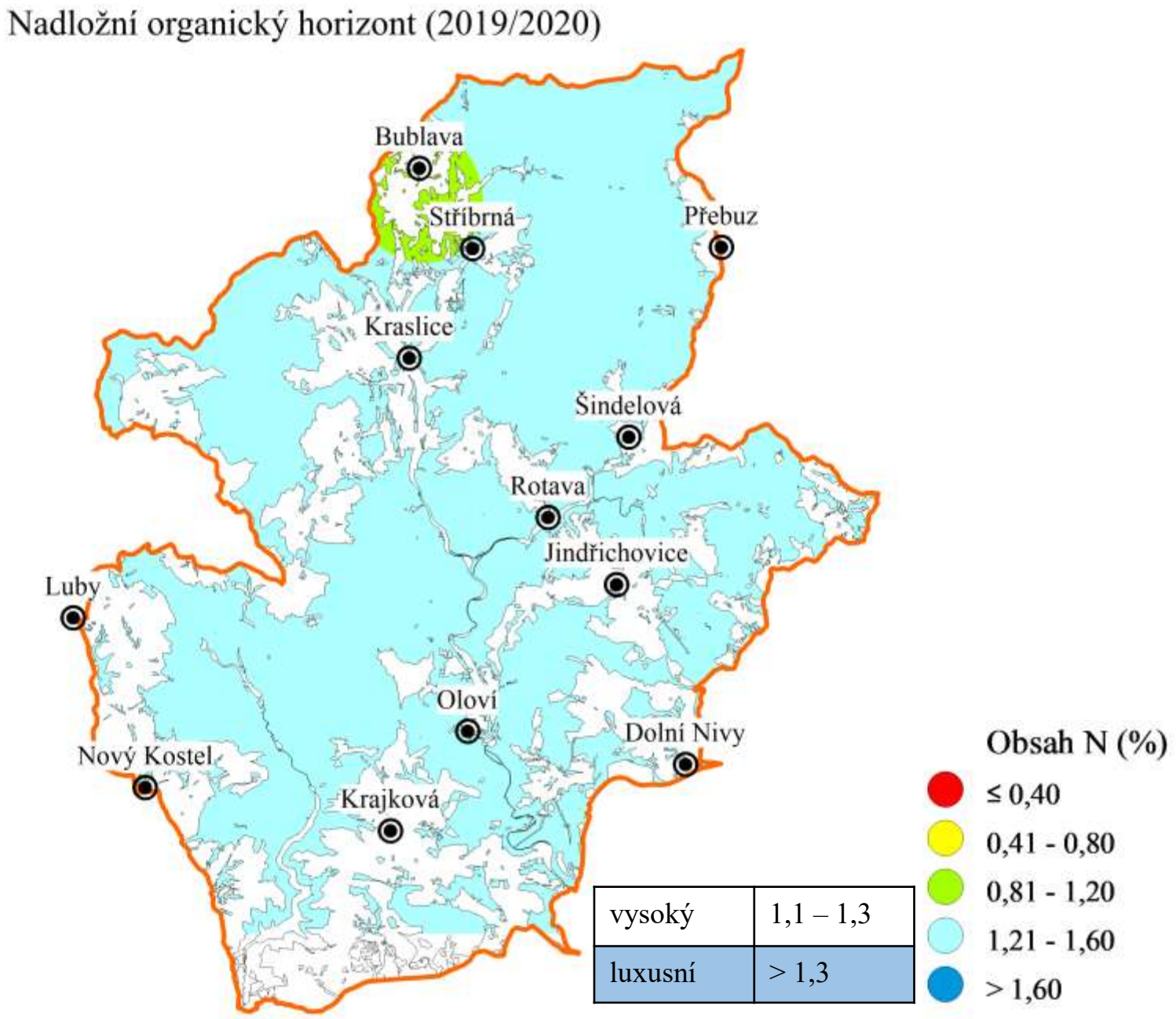

pH H2O
Horizont minerální
2019/2020
100%
80%
60%
40%
20%
0%
Nevápněno
2000-2008
2015-2018
Opakovaně
kyselá
silně kyselá
velmi silně kyselá
extrémně kyselá


Horizont minerální (2019/2020)
Bublava
Stříbrná
Přebuz
Kraslice
Šindelová
Rotava
Jindřichovice
Oloví
Dolní Nivy
Nový Kostel
Krajková
pH H2O
extrémně kyselá
velmi silně kyselá
silně kyselá
kyselá
slabě kyselá - neutrální
alkalická

Dusík

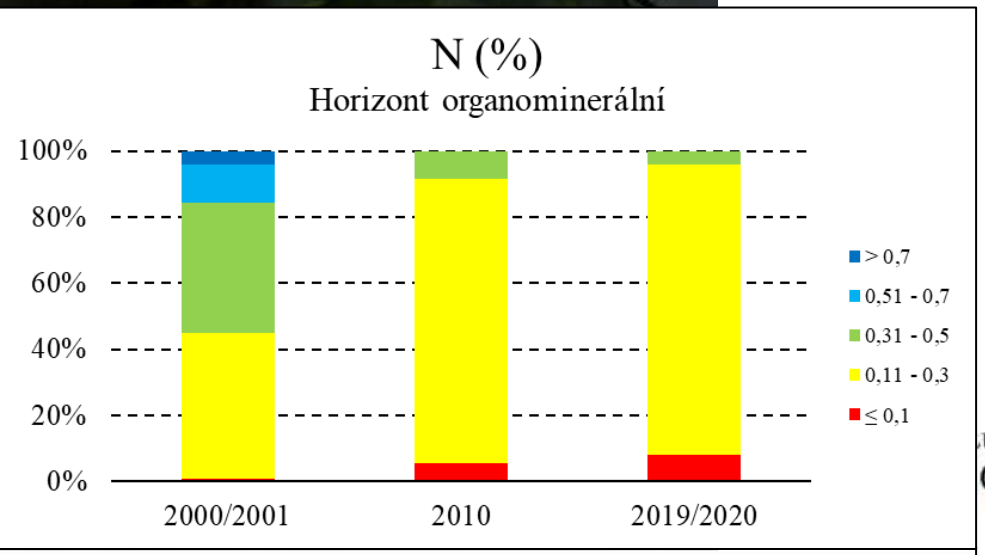


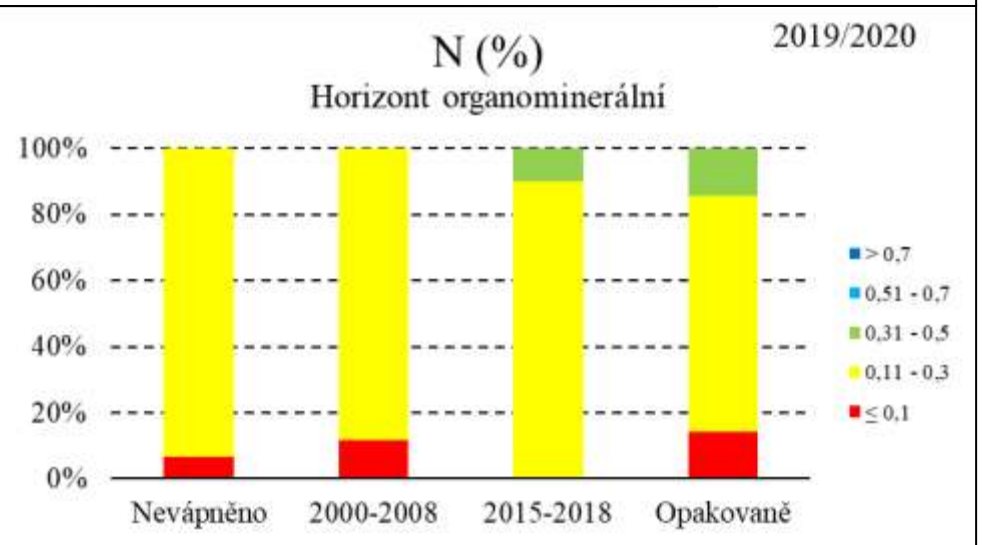


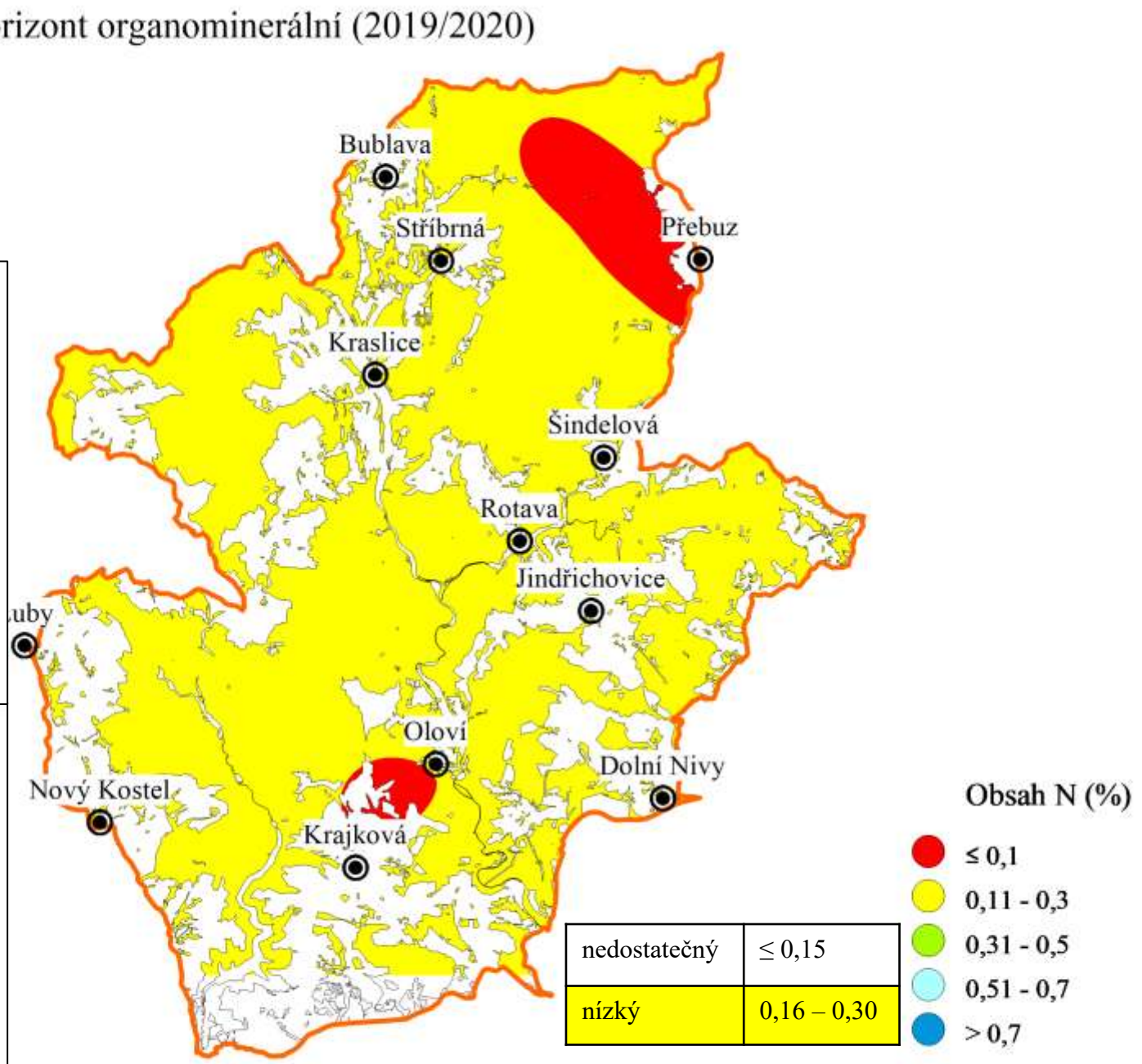


vysoký	1,1 – 1,3
luxusní	> 1,3

Dusík

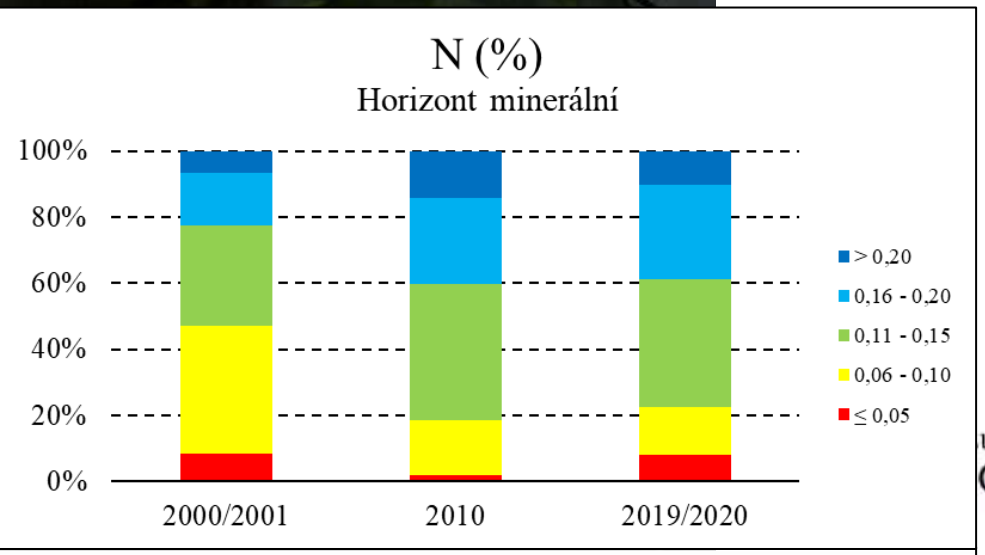


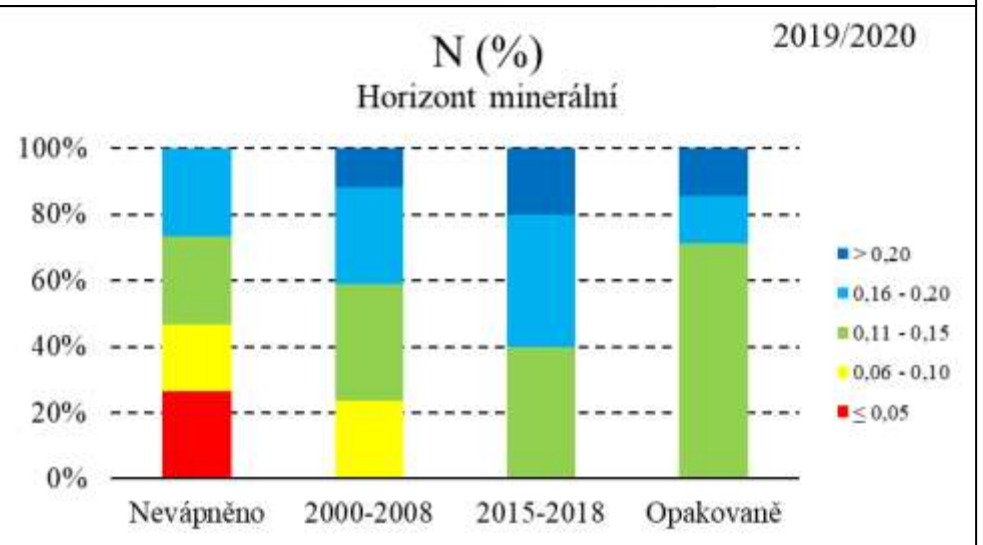


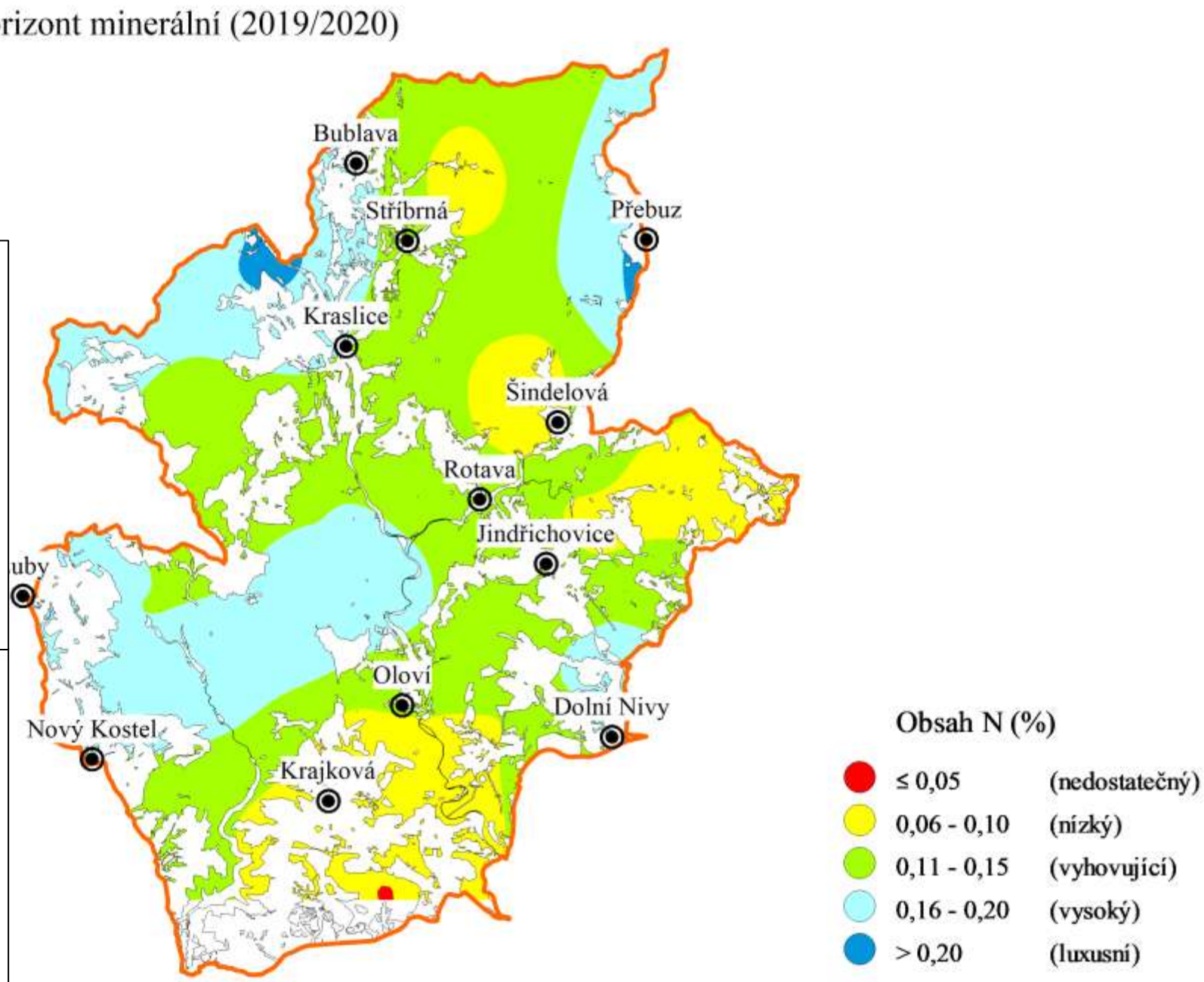


nedostatečný	≤ 0,15
nízký	0,16 – 0,30

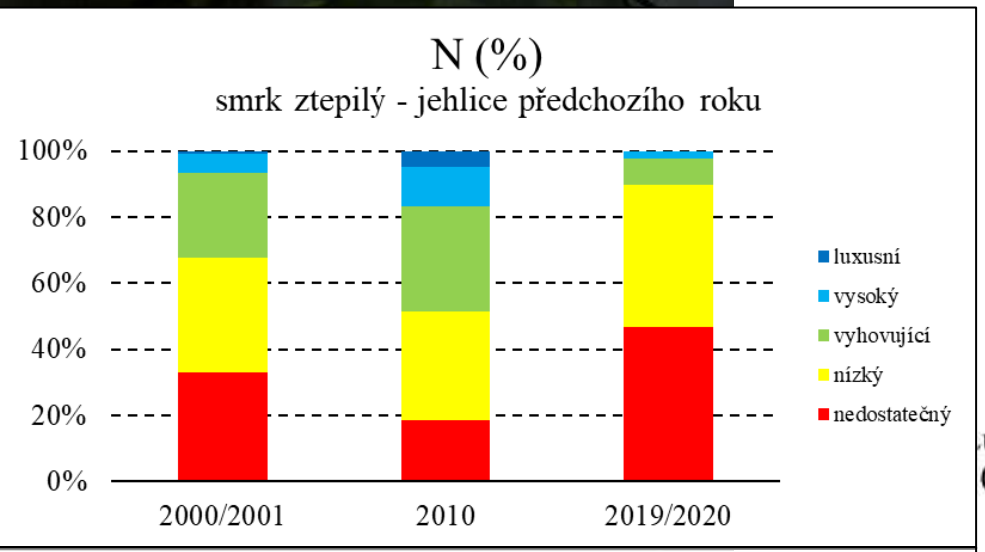
Dusík

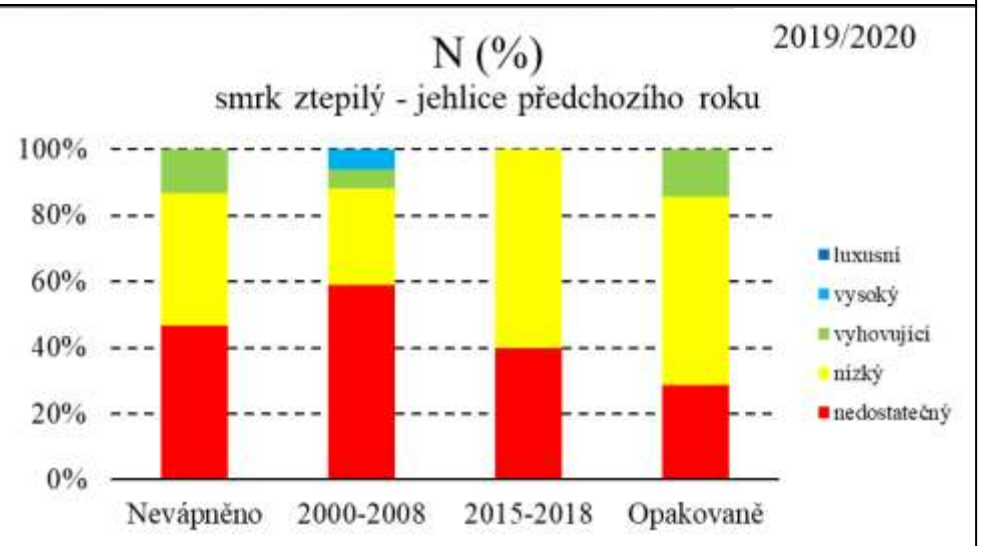

N (%)
Horizont minerální
100%
80%
60%
40%
20%
0%
2000/2001
2010
2019/2020
> 0,20
0,16 - 0,20
0,11 - 0,15
0,06 - 0,10
≤ 0,05

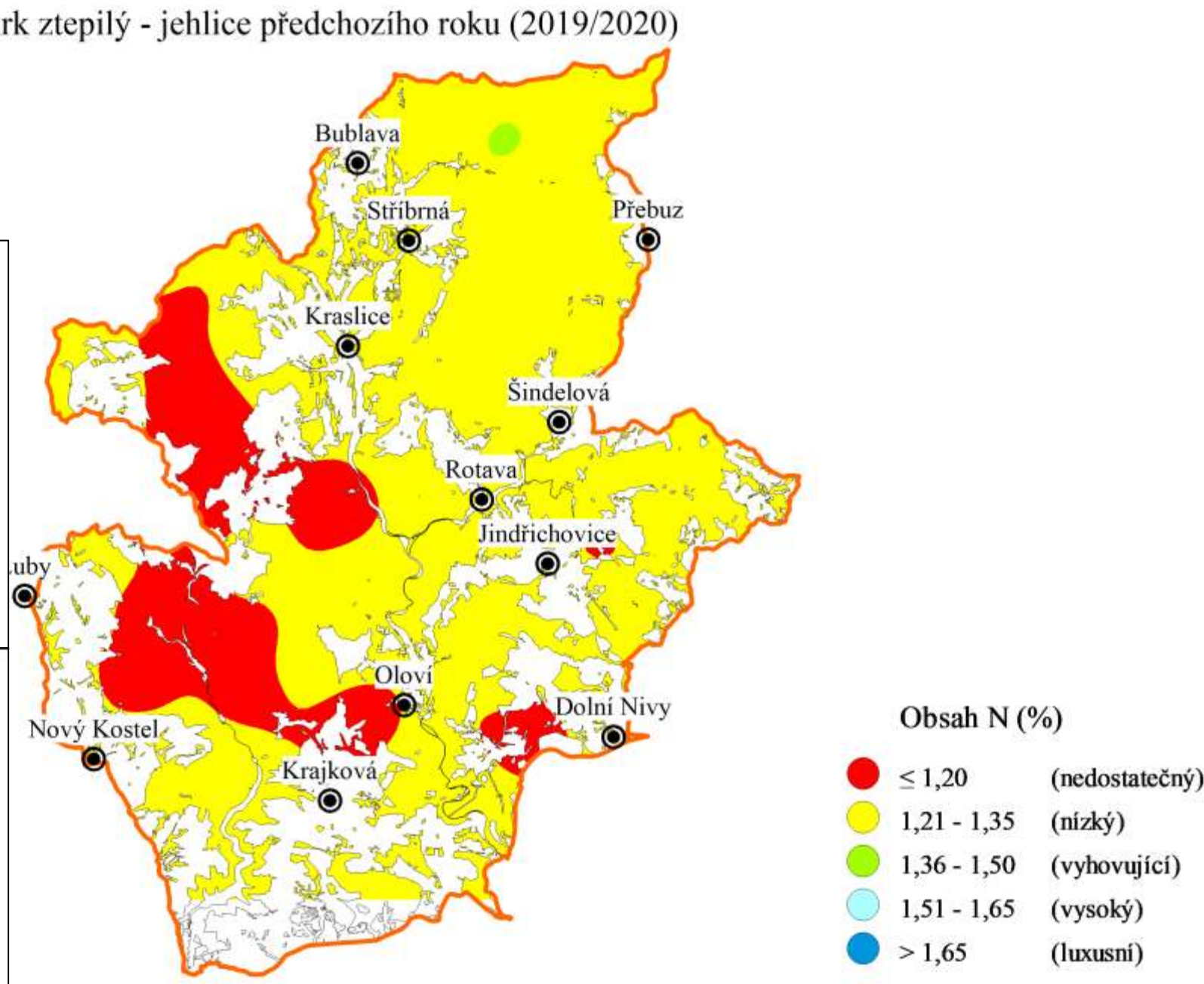

2019/2020
N (%)
Horizont minerální
100%
80%
60%
40%
20%
0%
Nevápněno
2000-2008
2015-2018
Opakovaně
> 0,20
0,16 - 0,20
0,11 - 0,15
0,06 - 0,10
≤ 0,05


Horizont minerální (2019/2020)
Bublava
Stříbrná
Přebuz
Kraslice
Šindelová
Rotava
Jindřichovice
uby
Oloví
Dolní Nivy
Nový Kostel
Krajková
Obsah N (%)
≤ 0,05 (nedostatečný)
0,06 - 0,10 (nízký)
0,11 - 0,15 (vyhovující)
0,16 - 0,20 (vysoký)
> 0,20 (luxusní)

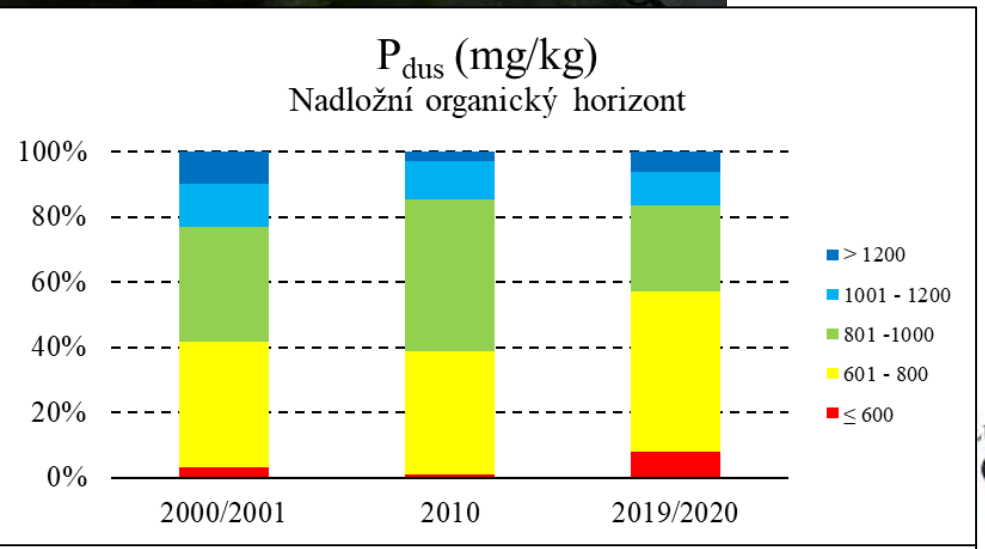
Dusík

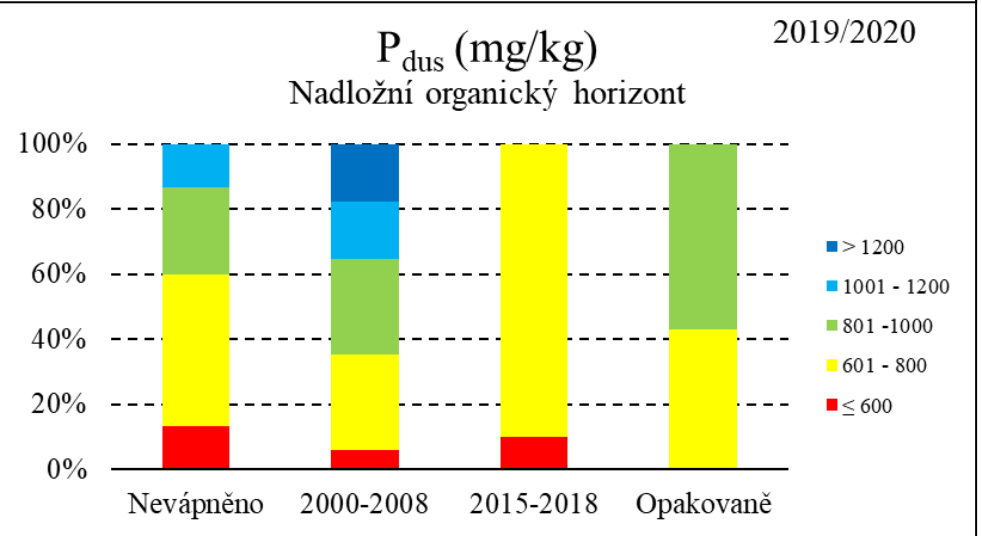

N (%)
smrk ztepilý - jehlice předchozího roku
100%
80%
60%
40%
20%
0%
2000/2001
2010
2019/2020
luxusní
vysoký
vyhovující
nízký
nedostatečný

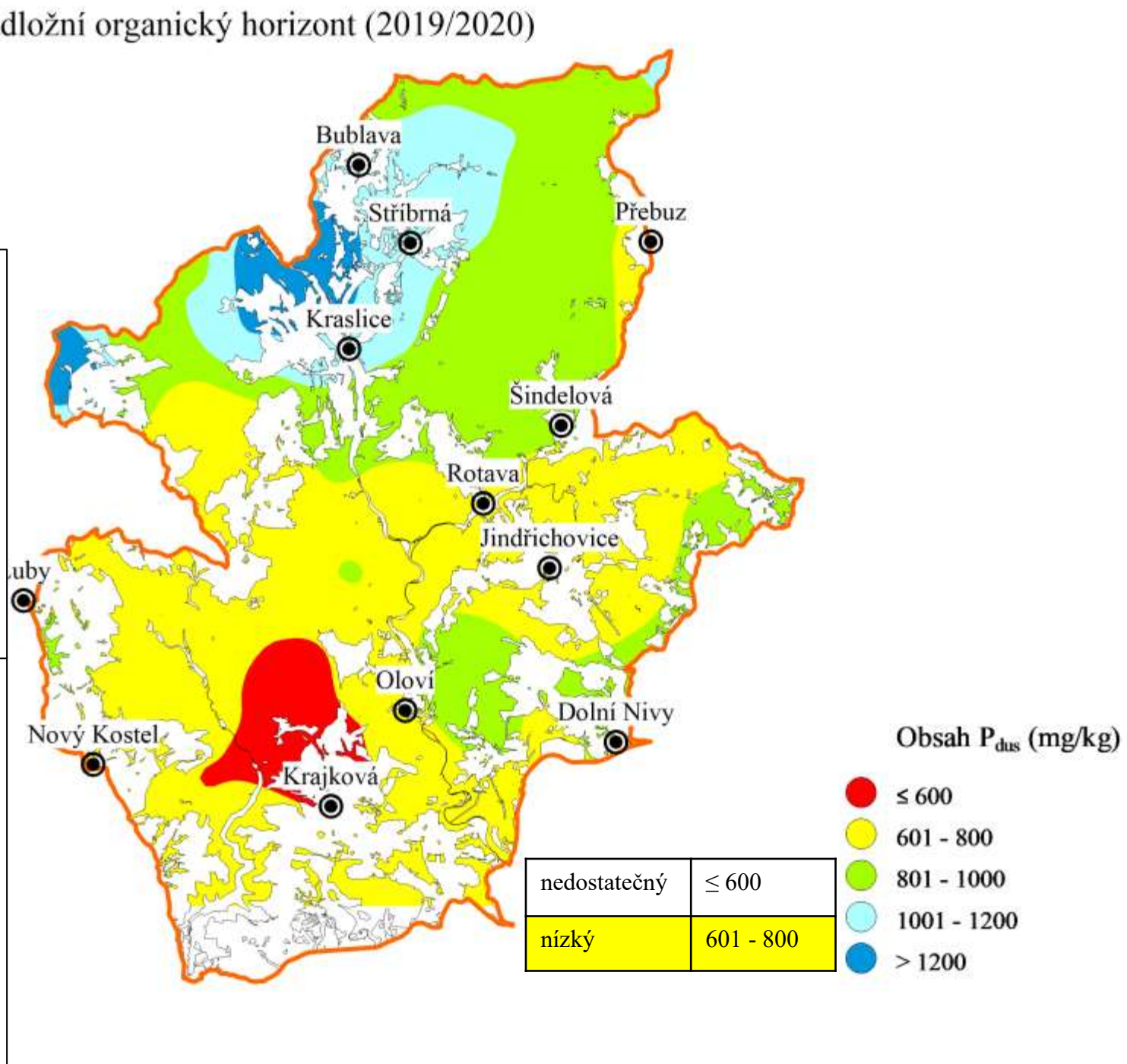

2019/2020
N (%)
smrk ztepilý - jehlice předchozího roku
100%
80%
60%
40%
20%
0%
Nevápněno
2000-2008
2015-2018
Opakovaně
luxusní
vysoký
vyhovující
nízký
nedostatečný


smrk ztepilý - jehlice předchozího roku (2019/2020)
Bublava
Stříbrná
Přebuz
Kraslice
Šindelová
Rotava
Jindřichovice
Oloví
Dolní Nivy
Nový Kostel
Krajková
Obsah N (%)
≤ 1,20 (nedostatečný)
1,21 - 1,35 (nízký)
1,36 - 1,50 (vyhovující)
1,51 - 1,65 (vysoký)
> 1,65 (luxusní)

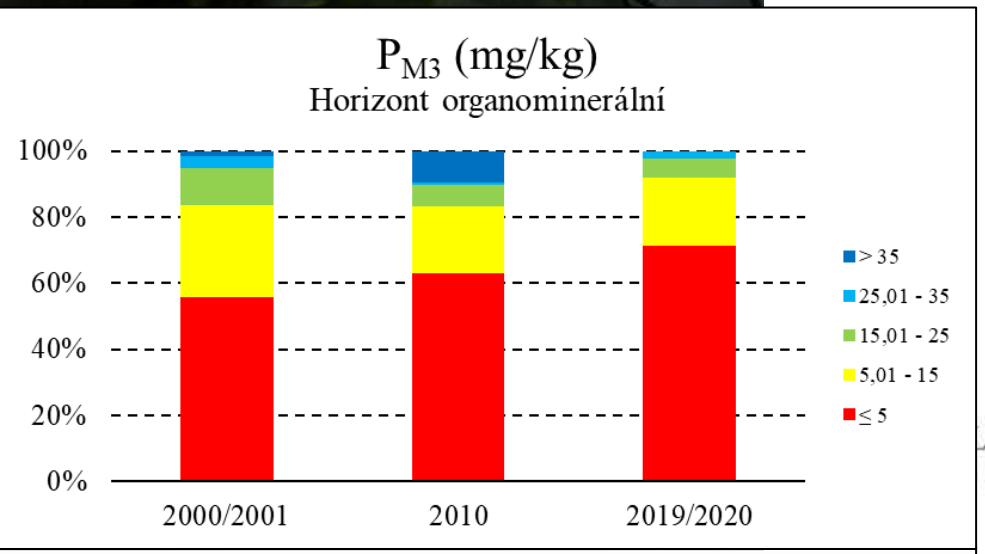
Fosfor

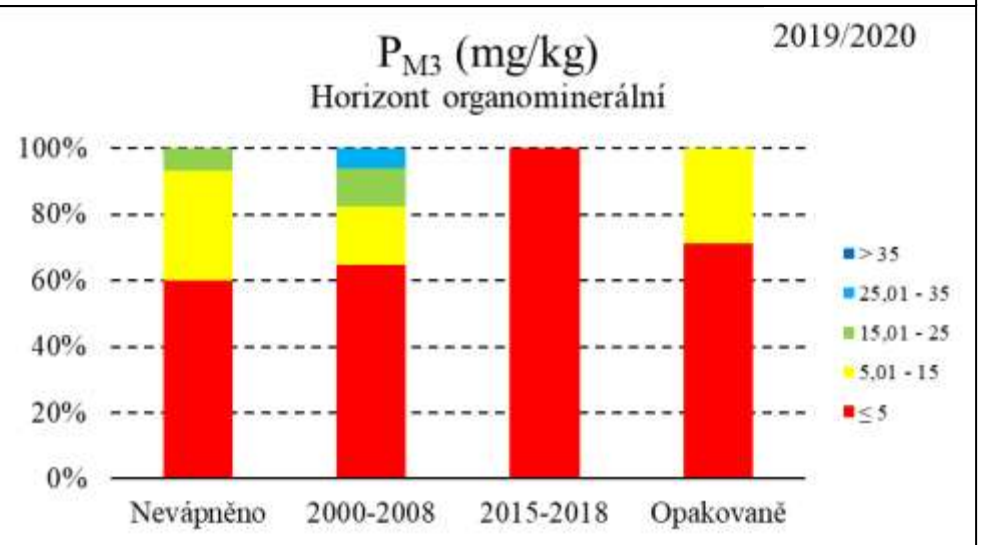

P_{dus} (mg/kg)
Nadložní organický horizont
100%
80%
60%
40%
20%
0%
2000/2001
2010
2019/2020
> 1200
1001 - 1200
801 -1000
601 - 800
≤ 600

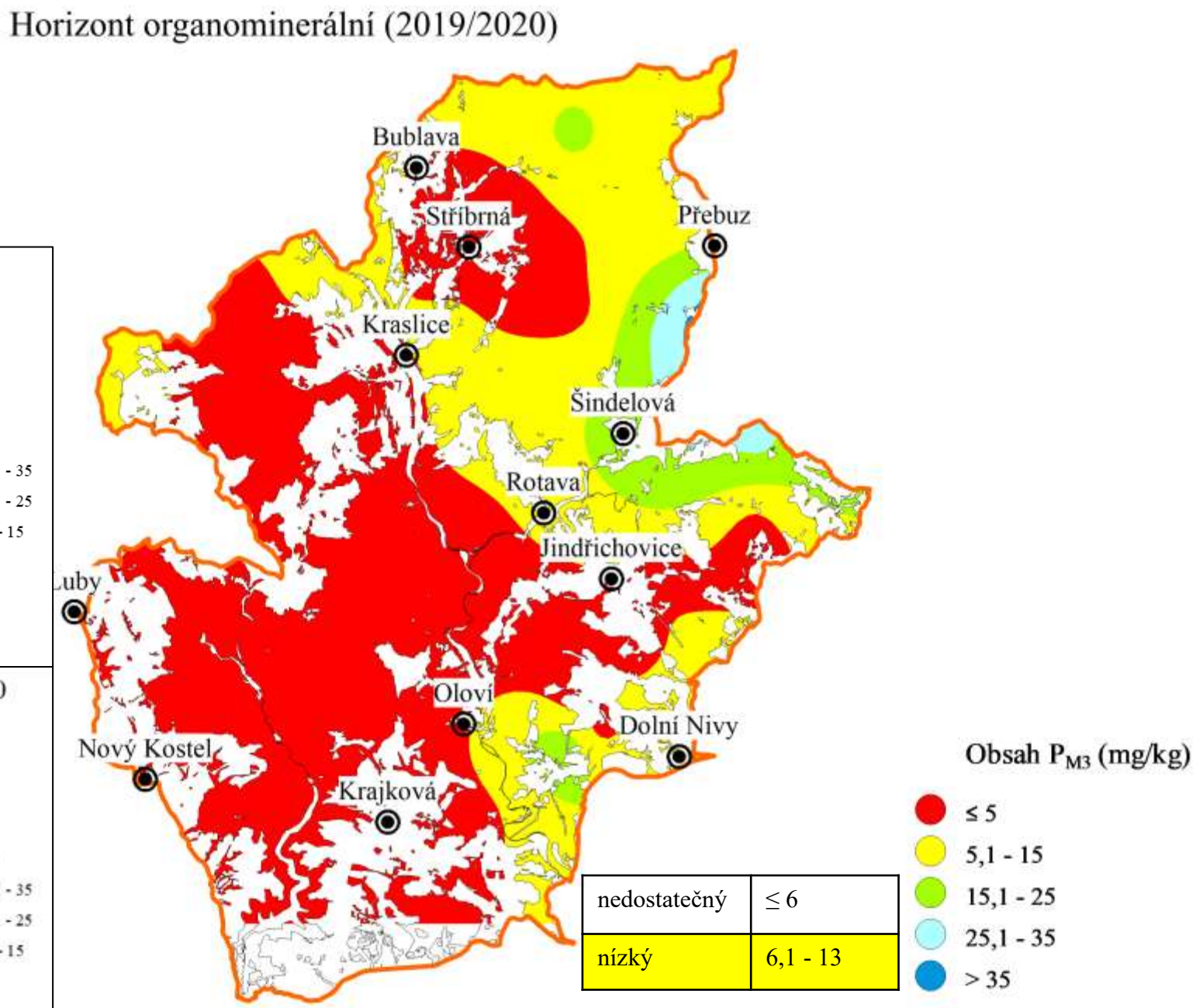

P_{dus} (mg/kg)
Nadložní organický horizont
2019/2020
100%
80%
60%
40%
20%
0%
Nevápněno
2000-2008
2015-2018
Opakovaně
> 1200
1001 - 1200
801 -1000
601 - 800
≤ 600


Nadložní organický horizont (2019/2020)
Bublava
Stříbrná
Přebuz
Kraslice
Šindelová
Rotava
Jindřichovice
Oloví
Dolní Nivy
Nový Kostel
Krajková
Obsah P_{dus} (mg/kg)
≤ 600
601 - 800
801 - 1000
1001 - 1200
> 1200
nedostatečný
≤ 600
nízký
601 - 800

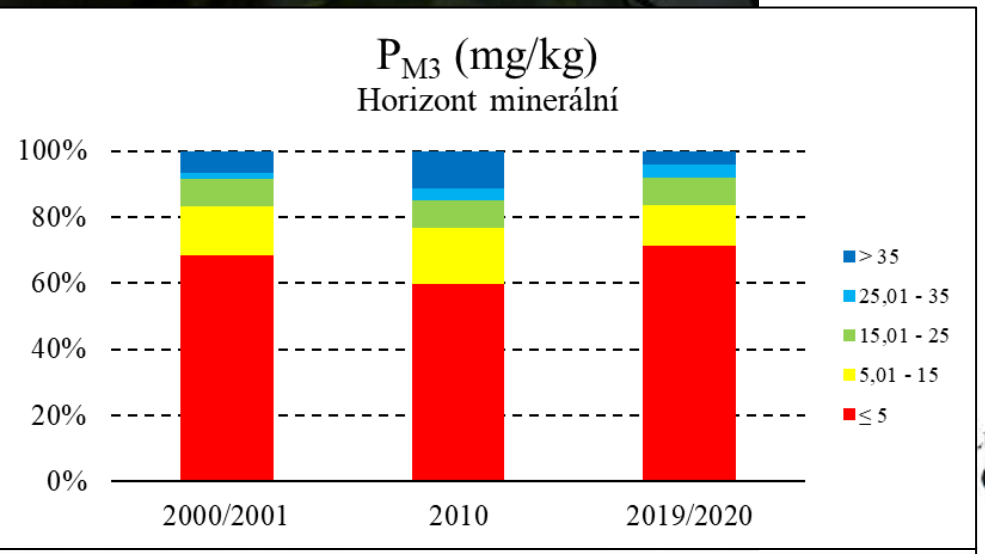
Fosfor

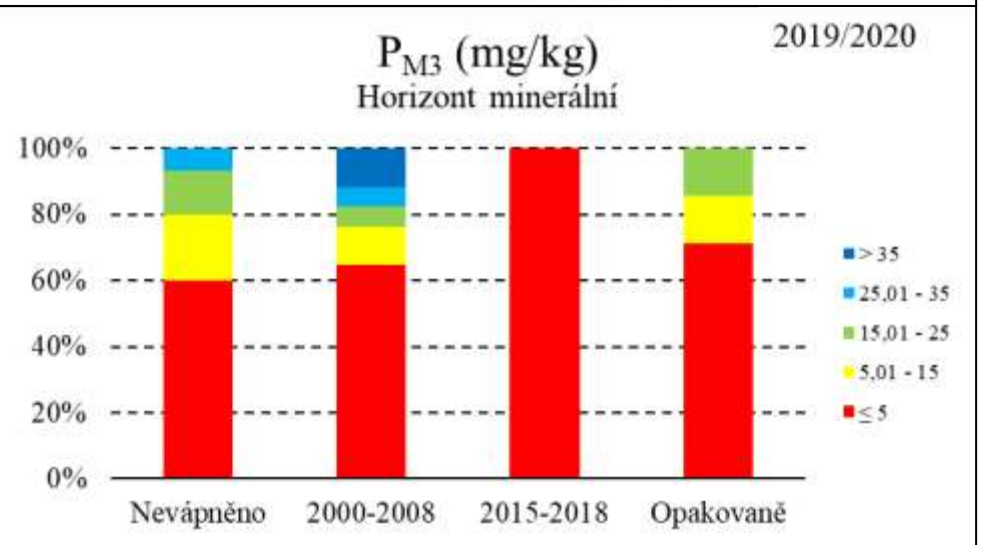

P_{M3} (mg/kg)
Horizont organominerální
100%
80%
60%
40%
20%
0%
2000/2001
2010
2019/2020
> 35
25,01 - 35
15,01 - 25
5,01 - 15
≤ 5

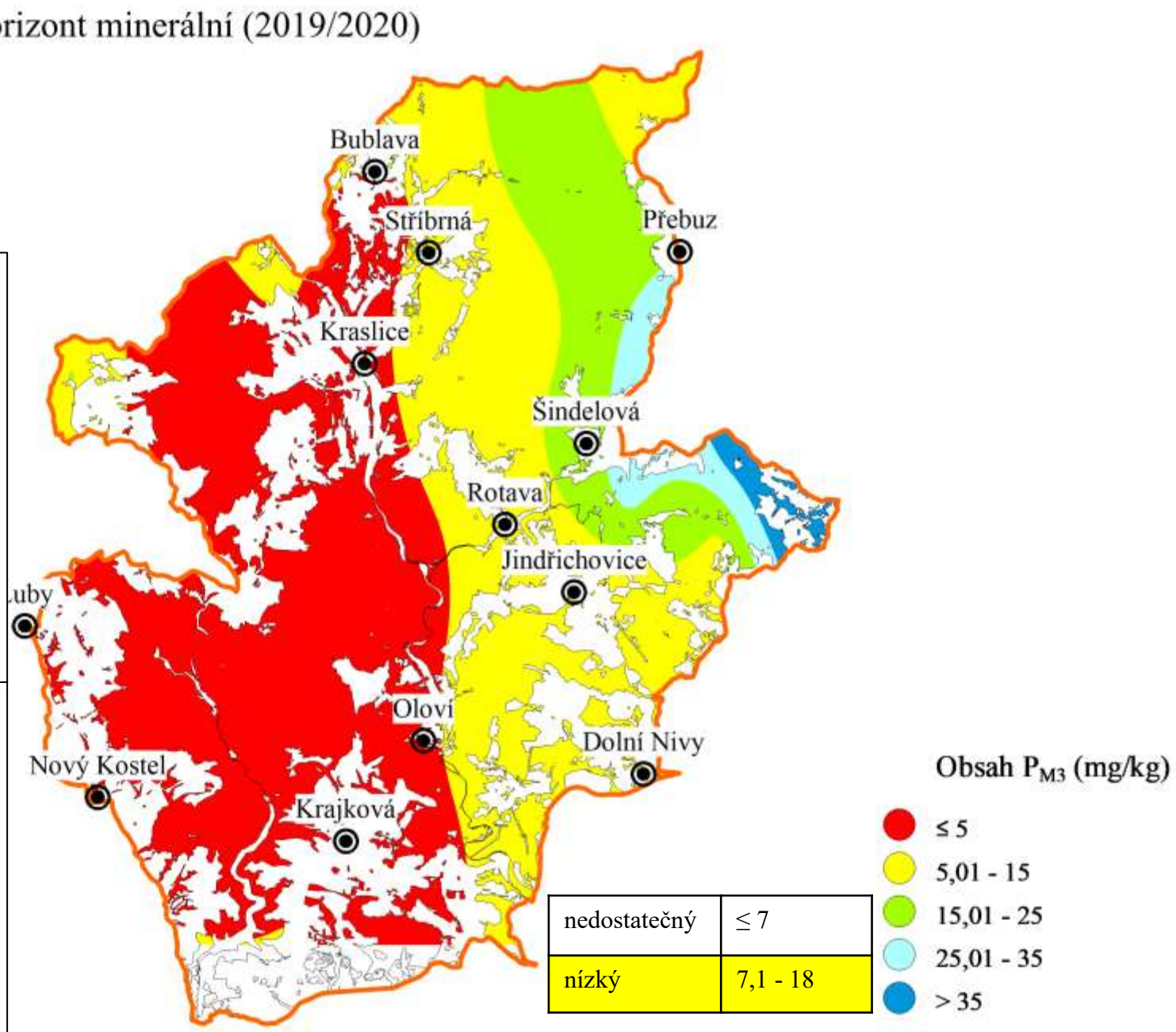

P_{M3} (mg/kg)
Horizont organominerální
2019/2020
100%
80%
60%
40%
20%
0%
Nevápněno
2000-2008
2015-2018
Opakovaně
> 35
25,01 - 35
15,01 - 25
5,01 - 15
≤ 5


Horizont organominerální (2019/2020)
Bublava
Stříbrná
Přebuz
Kraslice
Šindelová
Rotava
Jindřichovice
Oloví
Dolní Nivy
Nový Kostel
Krajková
Obsah P_{M3} (mg/kg)
≤ 5
5,1 - 15
15,1 - 25
25,1 - 35
> 35
nedostatečný
≤ 6
nízký
6,1 - 13

Fosfor

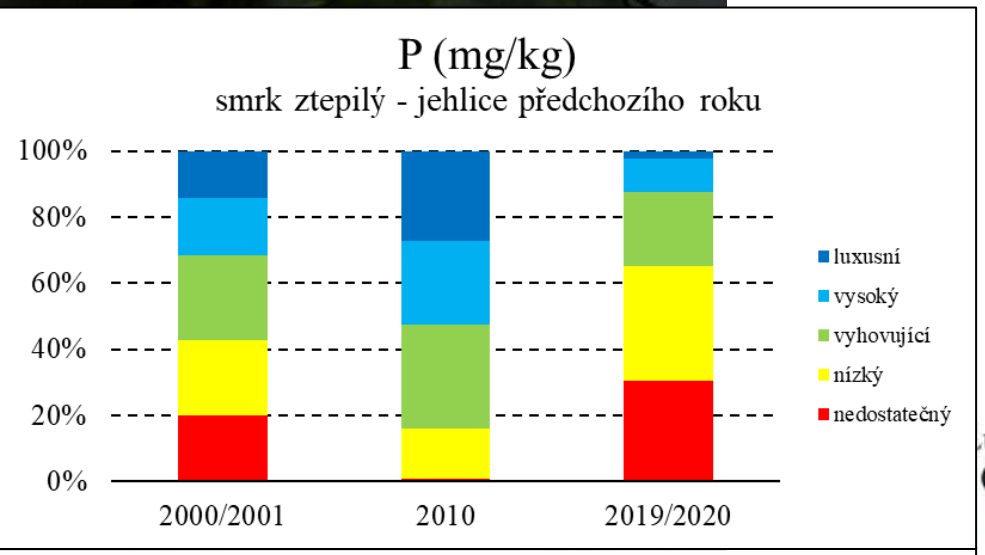


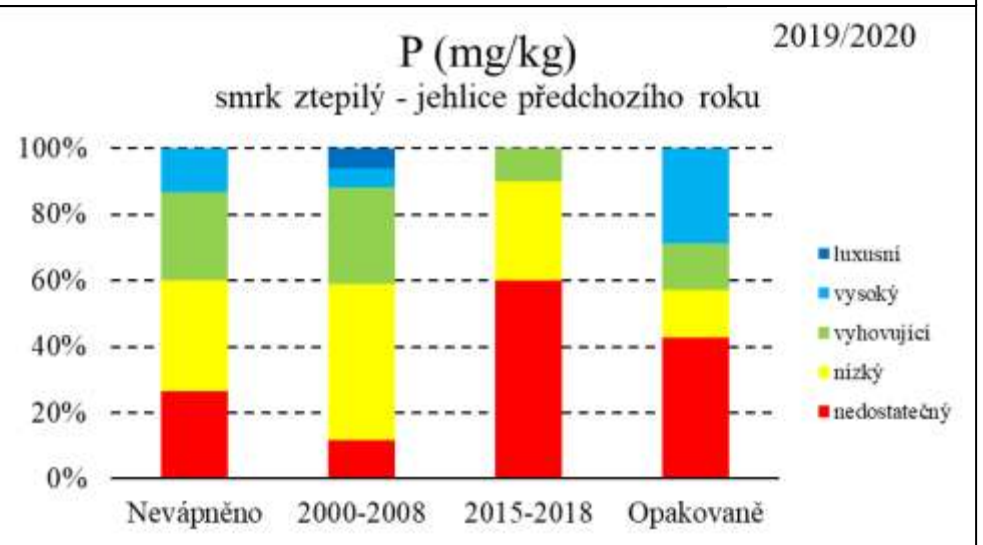


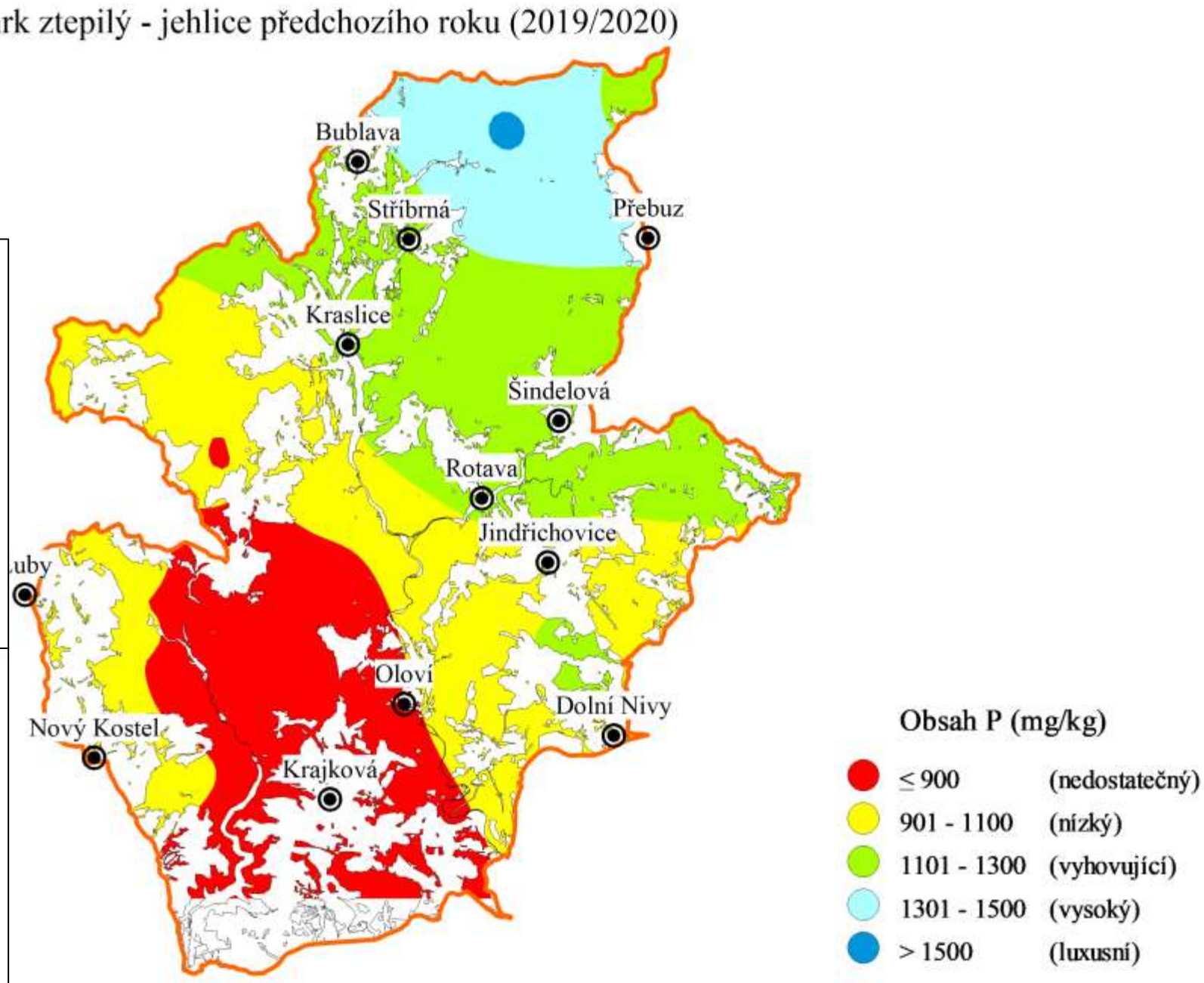


nedostatečný	≤ 7
nízký	7,1 - 18

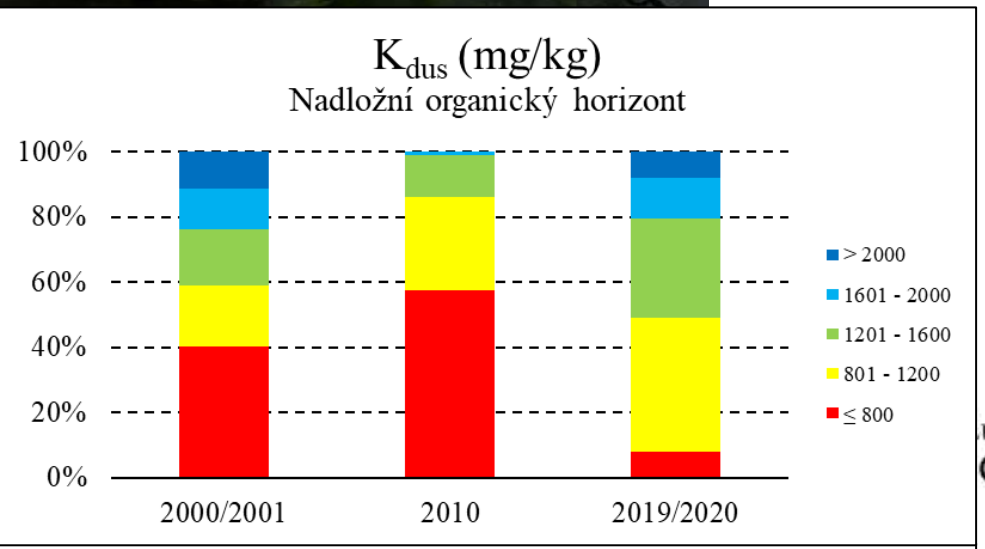
Fosfor

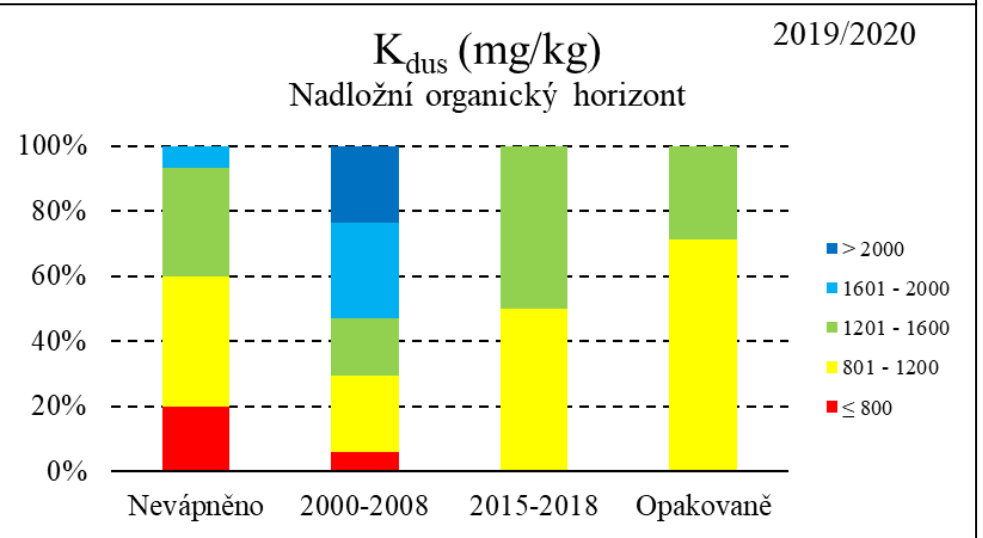

P (mg/kg)
smrk ztepilý - jehlice předchozího roku
100%
80%
60%
40%
20%
0%
2000/2001
2010
2019/2020
luxusní
vysoký
vyhovující
nízký
nedostatečný

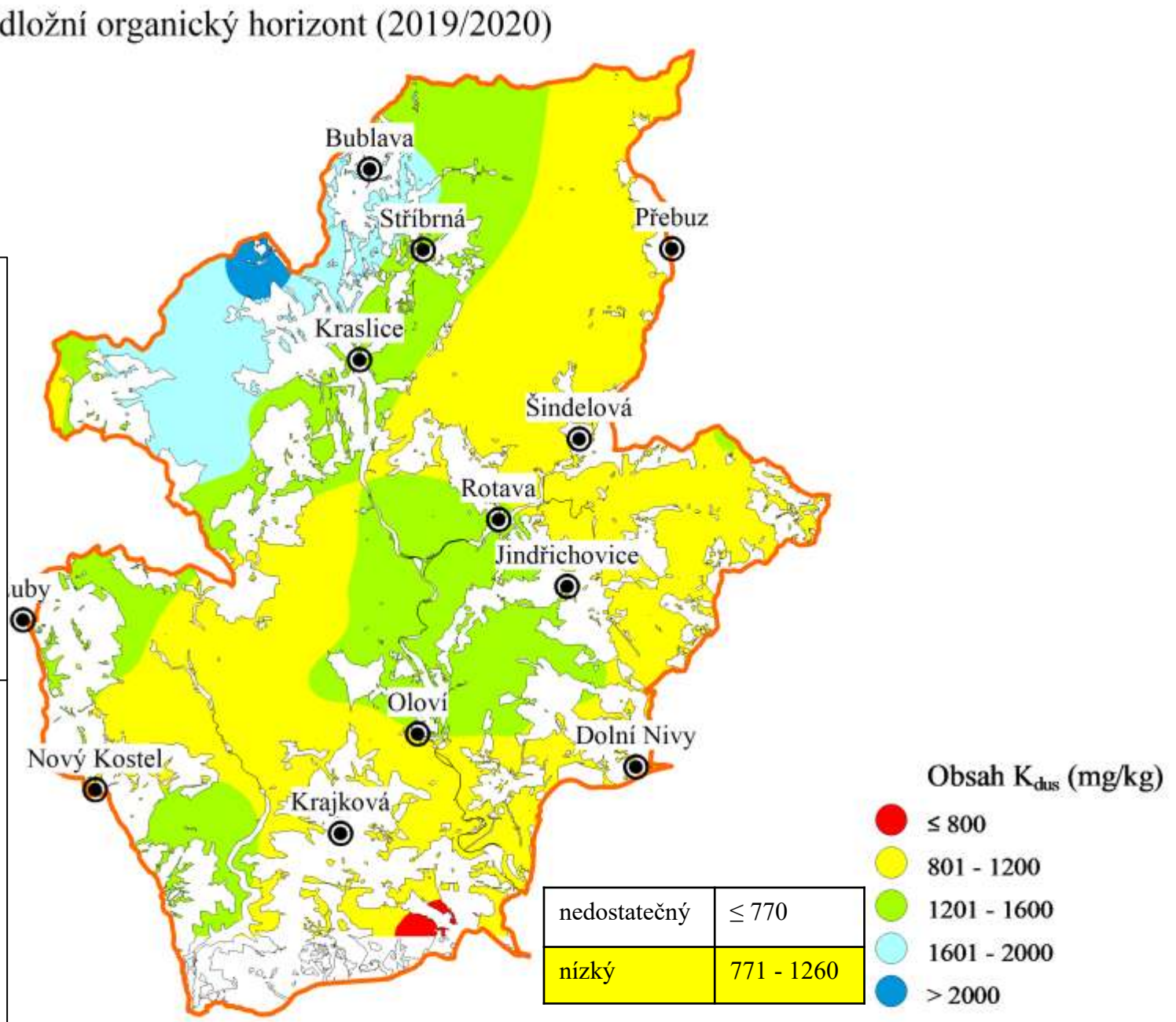

P (mg/kg)
2019/2020
smrk ztepilý - jehlice předchozího roku
100%
80%
60%
40%
20%
0%
Nevápněno
2000-2008
2015-2018
Opakovaně
luxusní
vysoký
vyhovující
nízký
nedostatečný


smrk ztepilý - jehlice předchozího roku (2019/2020)
Bublava
Stříbrná
Přebuz
Kraslice
Šindelová
Rotava
Jindřichovice
Oloví
Dolní Nivy
Nový Kostel
Krajková
Obsah P (mg/kg)
≤ 900 (nedostatečný)
901 - 1100 (nízký)
1101 - 1300 (vyhovující)
1301 - 1500 (vysoký)
> 1500 (luxusní)

Draslík

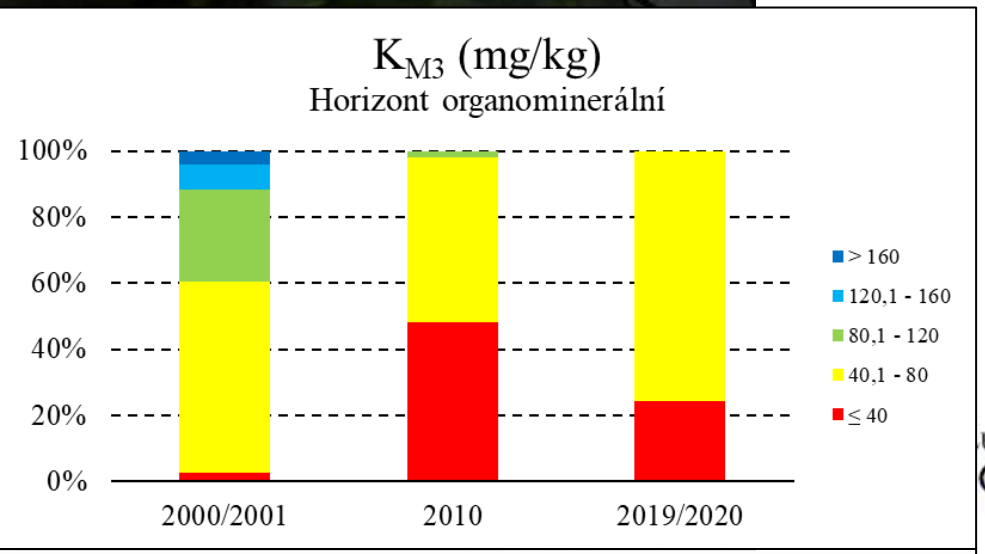


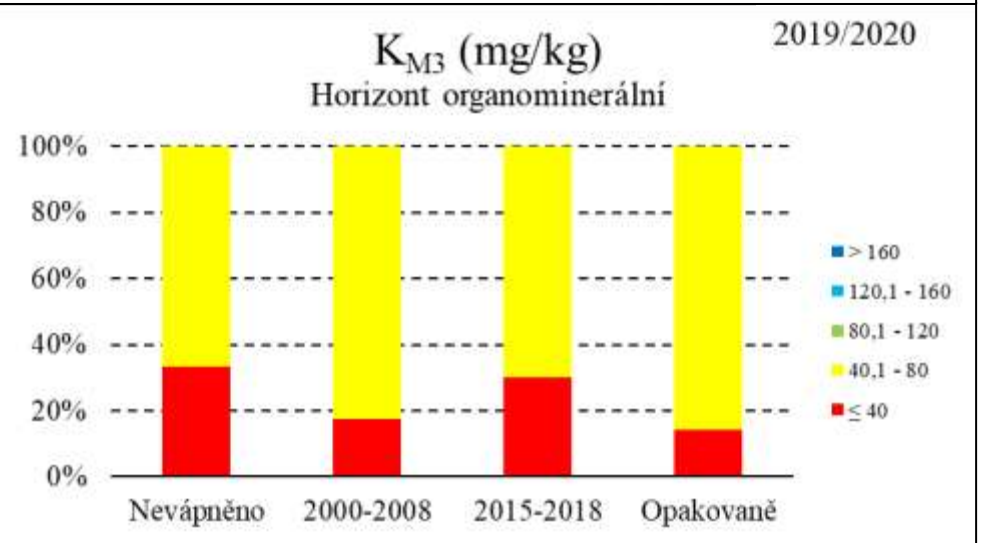


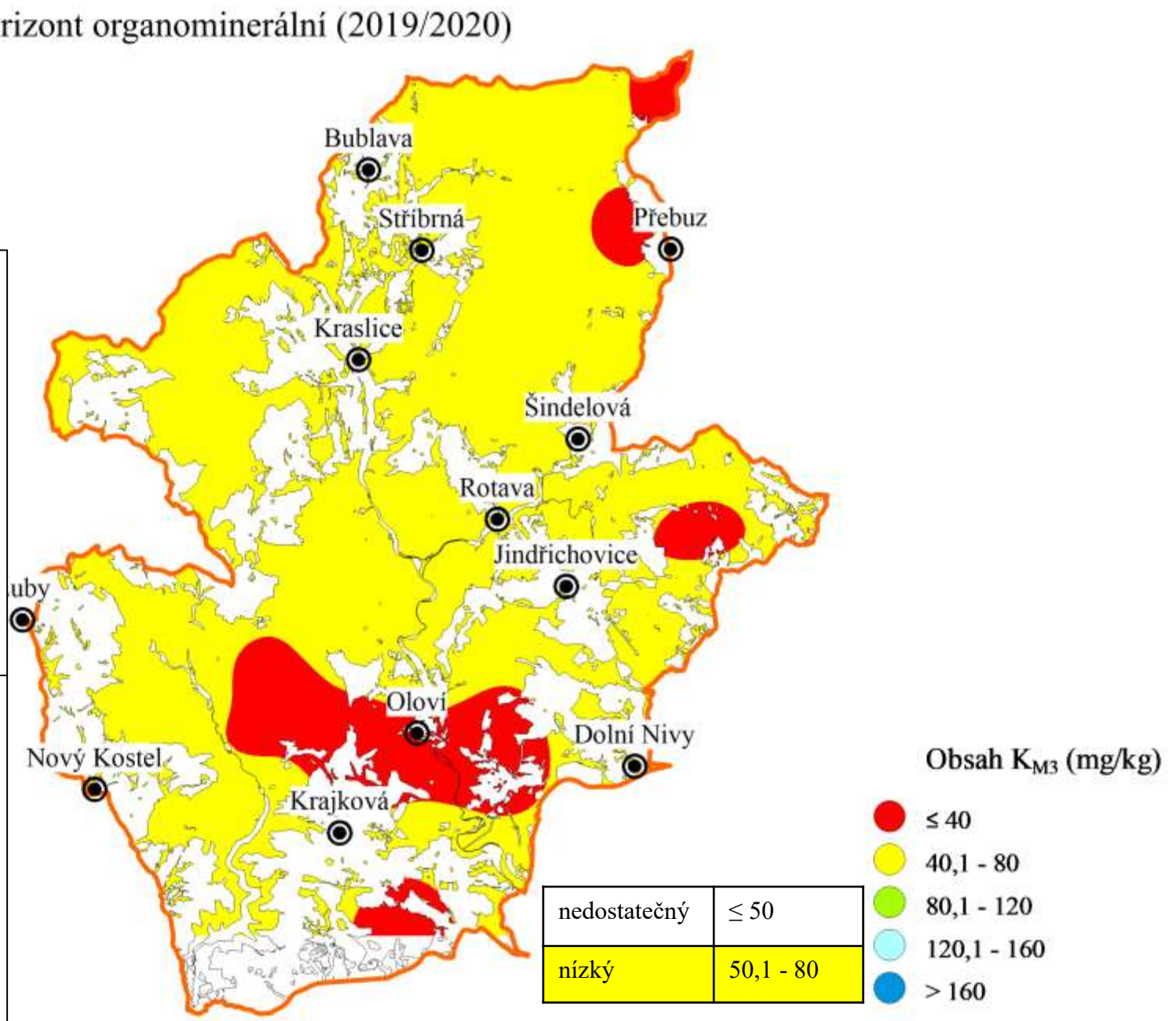


nedostatečný	≤ 770
nízký	771 - 1260

Draslík

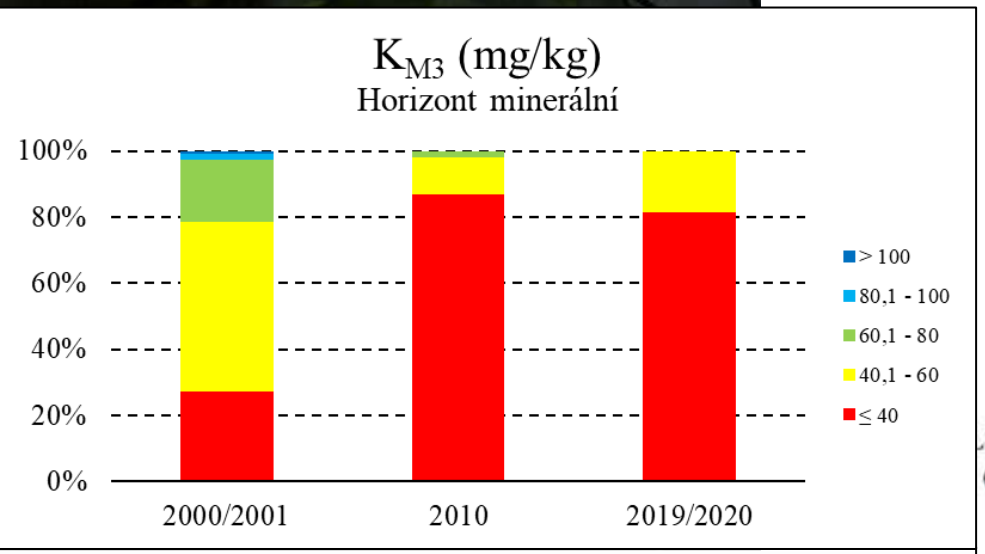


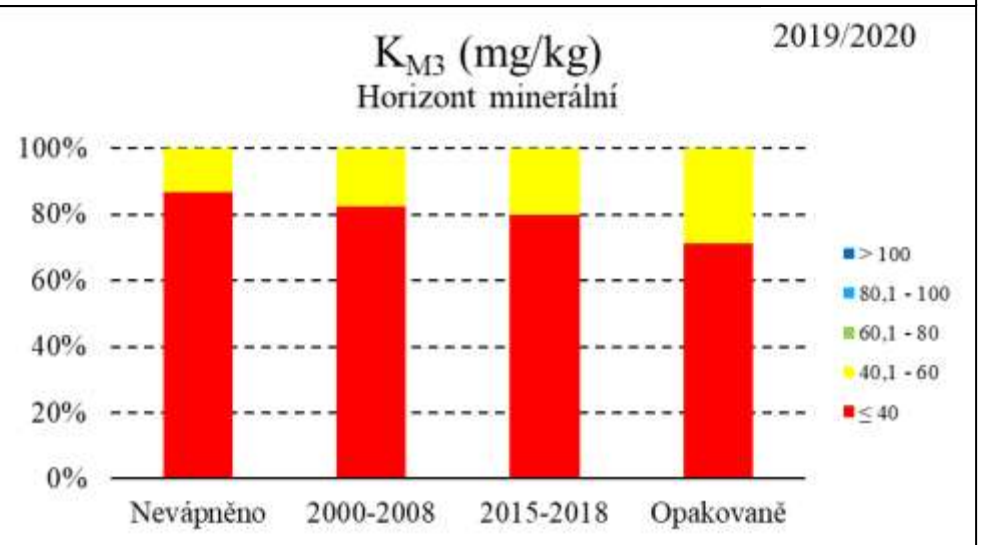


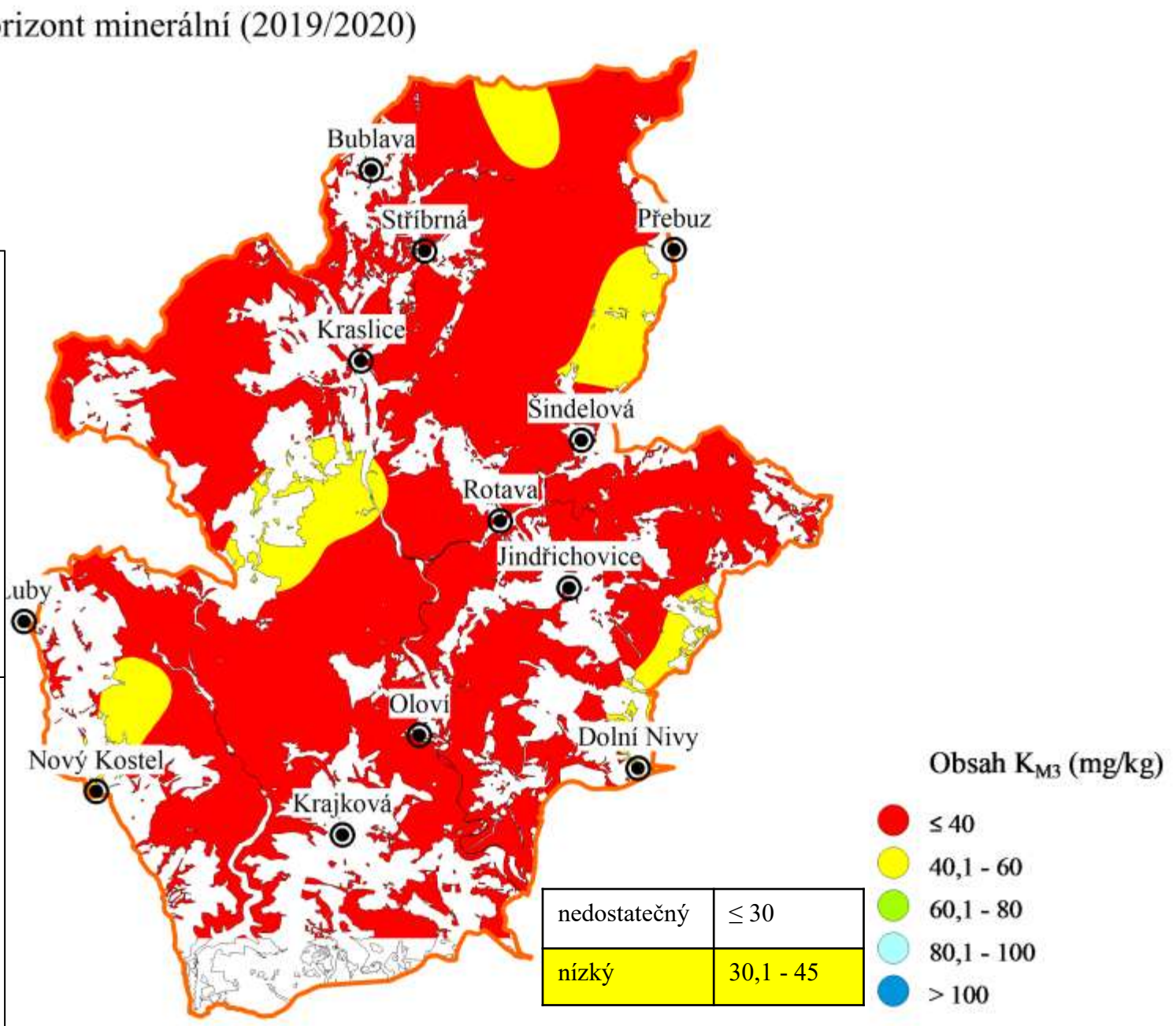


nedostatečný	≤ 50
nízký	50,1 - 80

Draslík

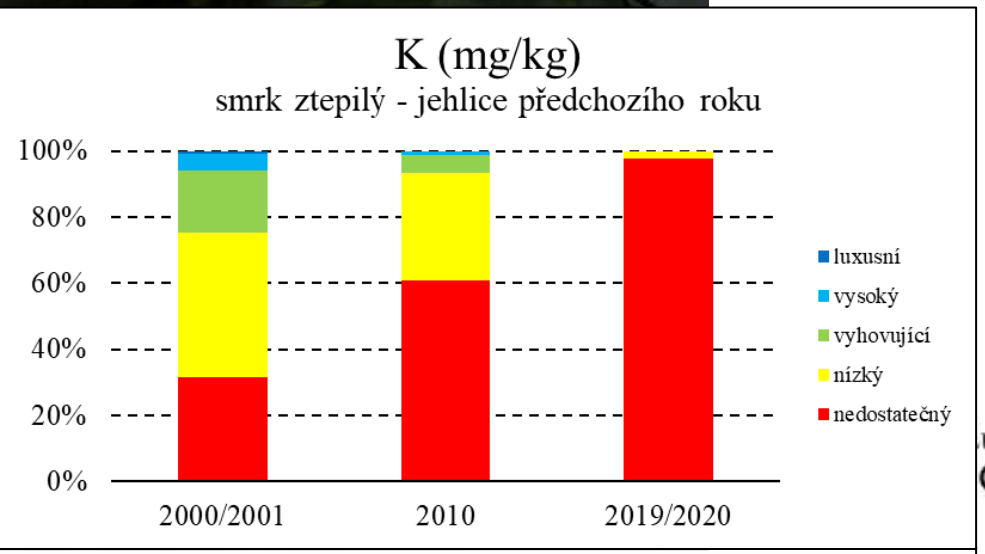


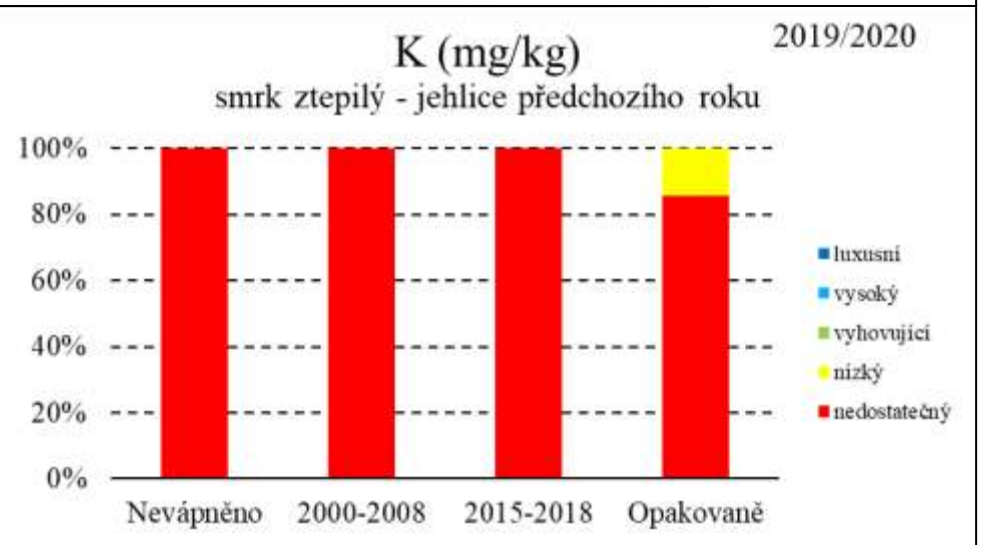


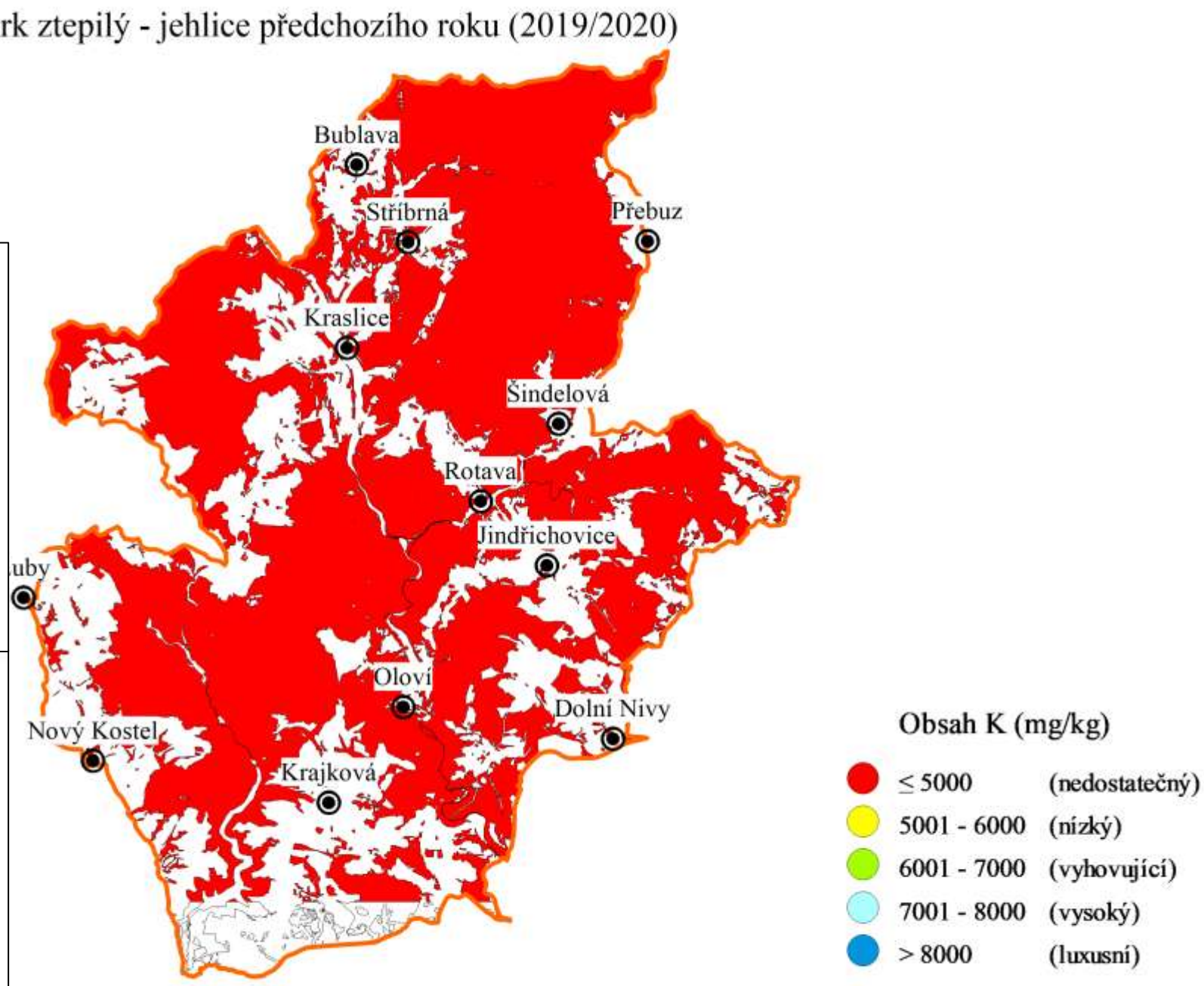


nedostatečný	≤ 30
nízký	30,1 - 45

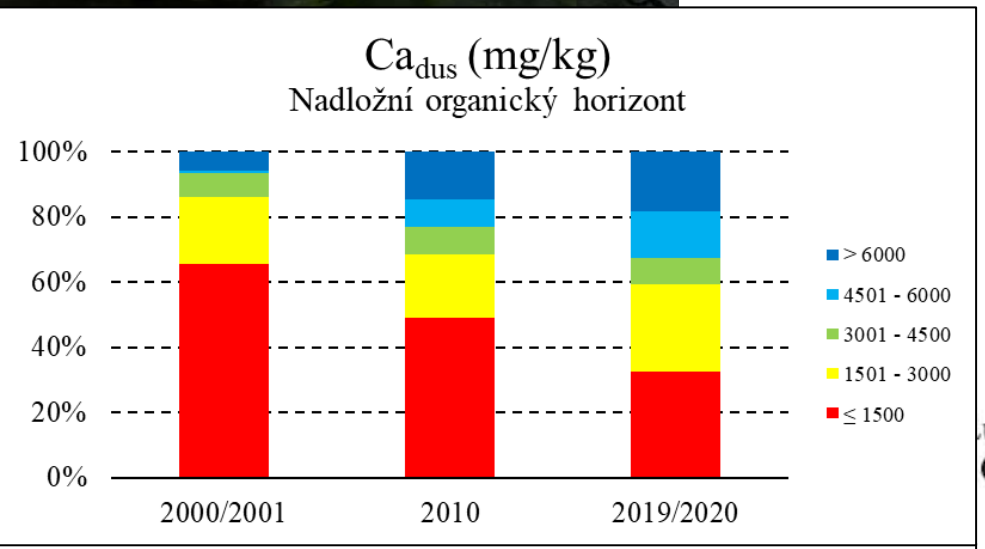
Draslík

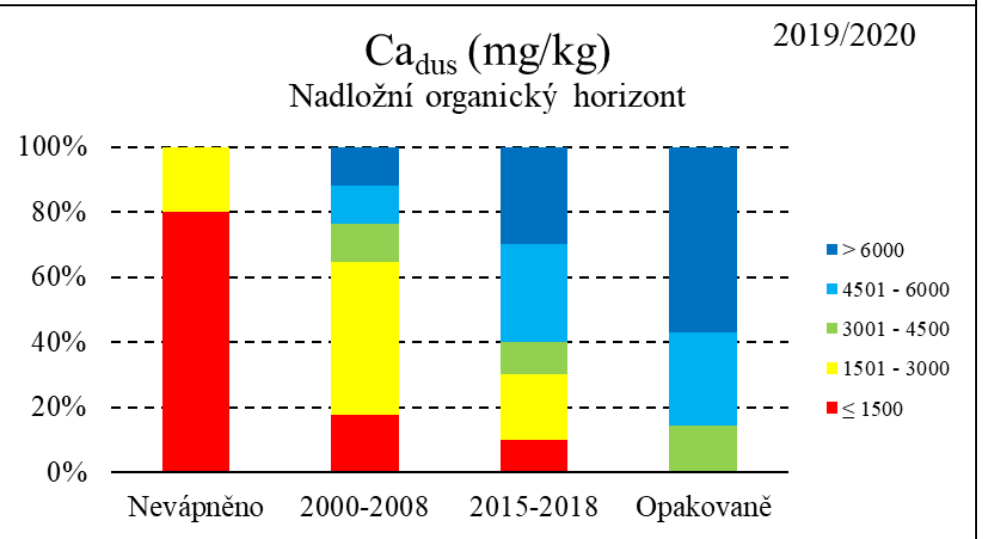

K (mg/kg)
smrk ztepilý - jehlice předchozího roku
100%
80%
60%
40%
20%
0%
2000/2001
2010
2019/2020
luxusní
vysoký
vyhovující
nízký
nedostatečný

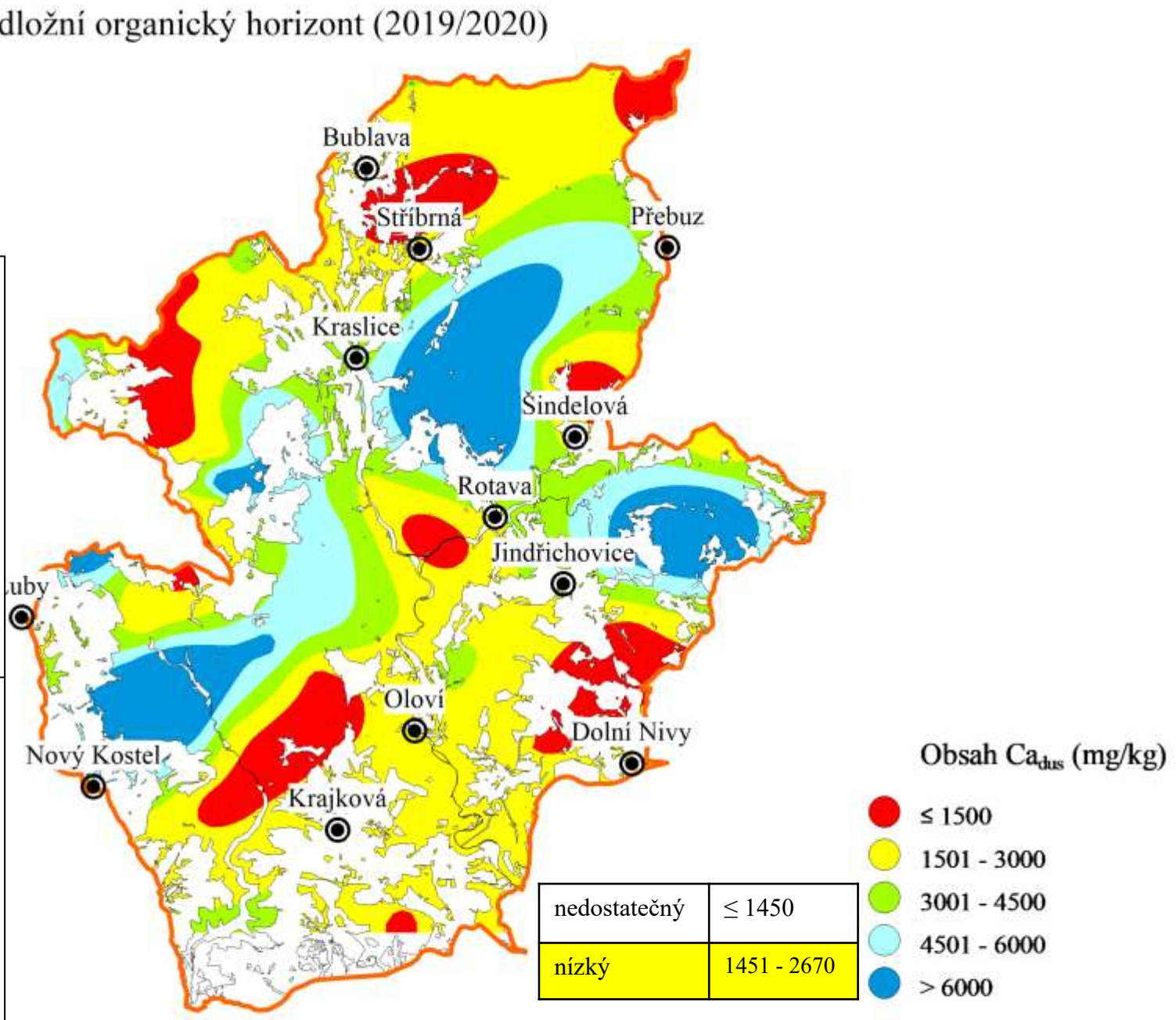

K (mg/kg)
smrk ztepilý - jehlice předchozího roku
2019/2020
100%
80%
60%
40%
20%
0%
Nevápněno
2000-2008
2015-2018
Opakovaně
luxusní
vysoký
vyhovující
nízký
nedostatečný


smrk ztepilý - jehlice předchozího roku (2019/2020)
Bublava
Stříbrná
Přebuz
Kraslice
Šindelová
Rotava
Jindřichovice
uby
Oloví
Dolní Nivy
Nový Kostel
Krajková
Obsah K (mg/kg)
≤ 5000 (nedostatečný)
5001 - 6000 (nízký)
6001 - 7000 (vyhovující)
7001 - 8000 (vysoký)
> 8000 (luxusní)

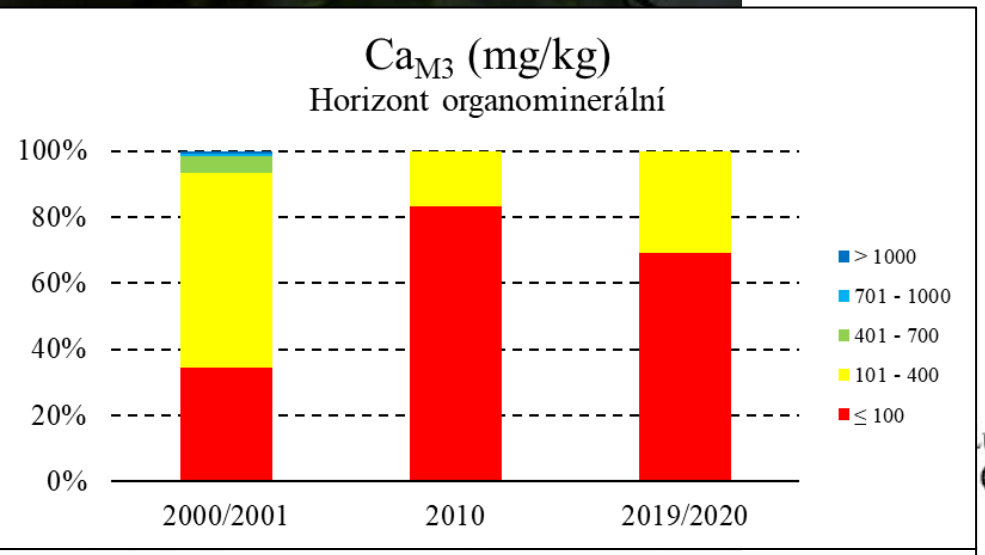
Vápník

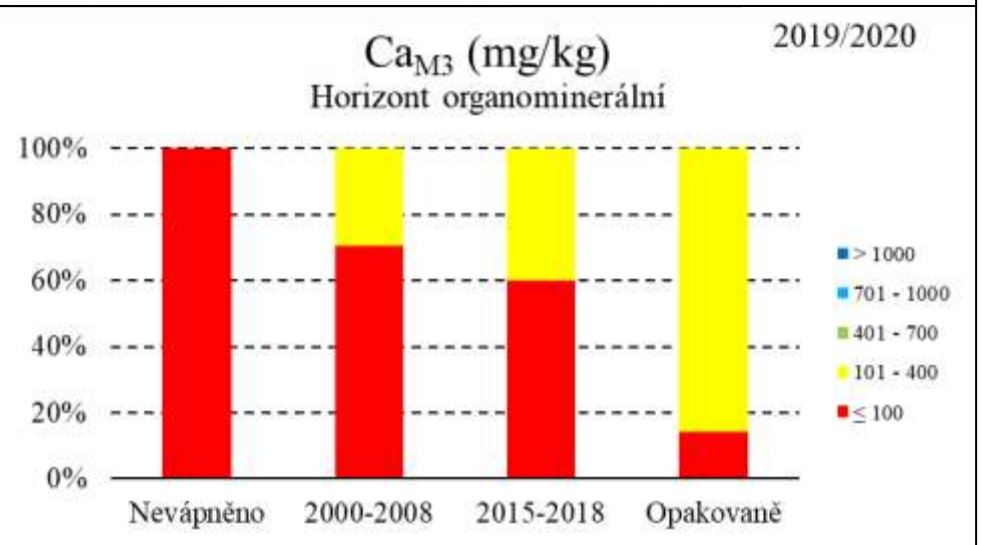

Ca$_{dus}$ (mg/kg)
Nadložní organický horizont
100%
80%
60%
40%
20%
0%
2000/2001
2010
2019/2020
> 6000
4501 - 6000
3001 - 4500
1501 - 3000
≤ 1500

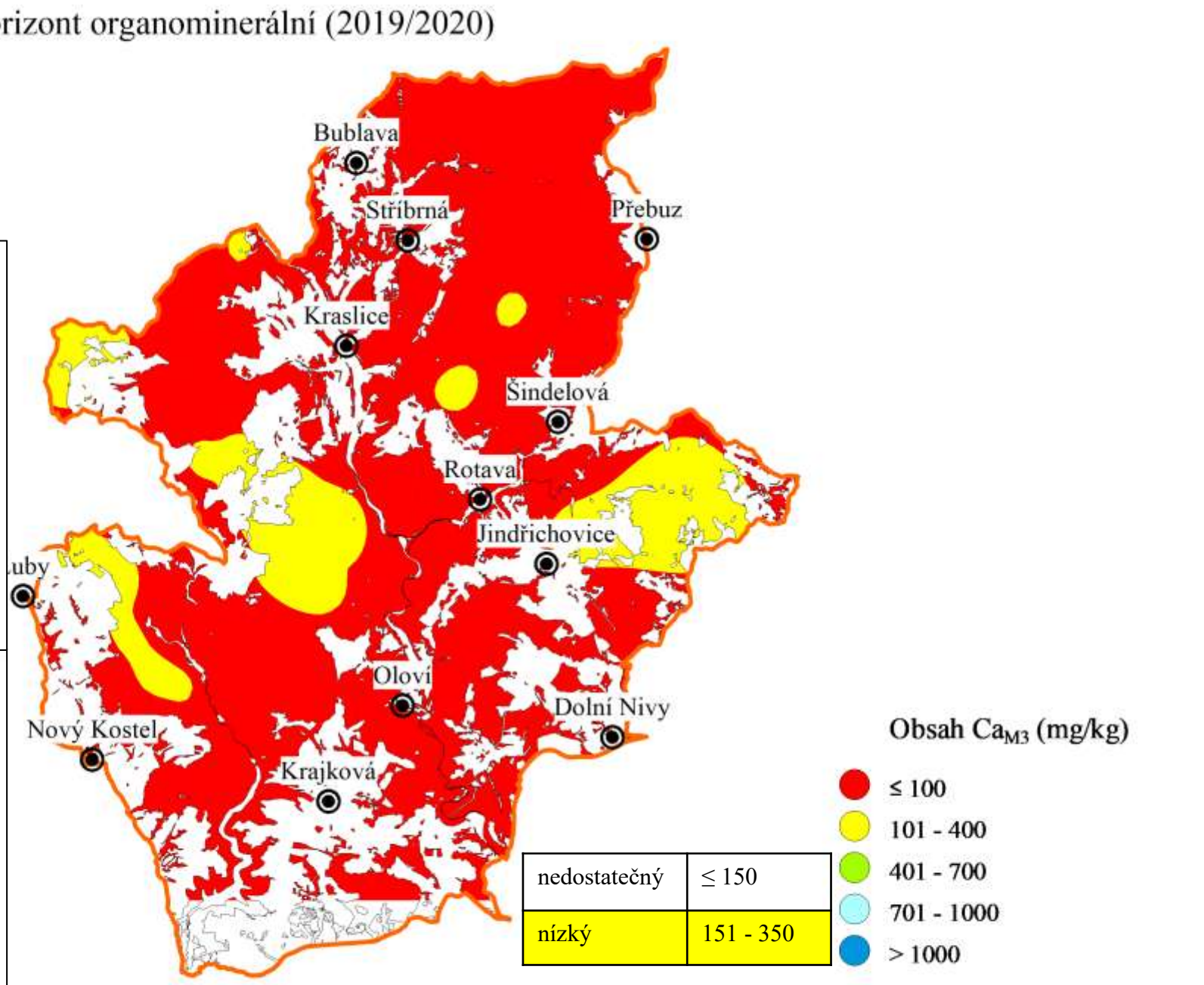

Ca$_{dus}$ (mg/kg)
Nadložní organický horizont
2019/2020
100%
80%
60%
40%
20%
0%
Nevápněno
2000-2008
2015-2018
Opakovaně
> 6000
4501 - 6000
3001 - 4500
1501 - 3000
≤ 1500


Nadložní organický horizont (2019/2020)
Bublava
Stříbrná
Přebuz
Kraslice
Šindelová
Rotava
Jindřichovice
Oloví
Dolní Nivy
Nový Kostel
Krajková
Obsah Ca$_{dus}$ (mg/kg)
≤ 1500
1501 - 3000
3001 - 4500
4501 - 6000
> 6000
nedostatečný
≤ 1450
nízký
1451 - 2670

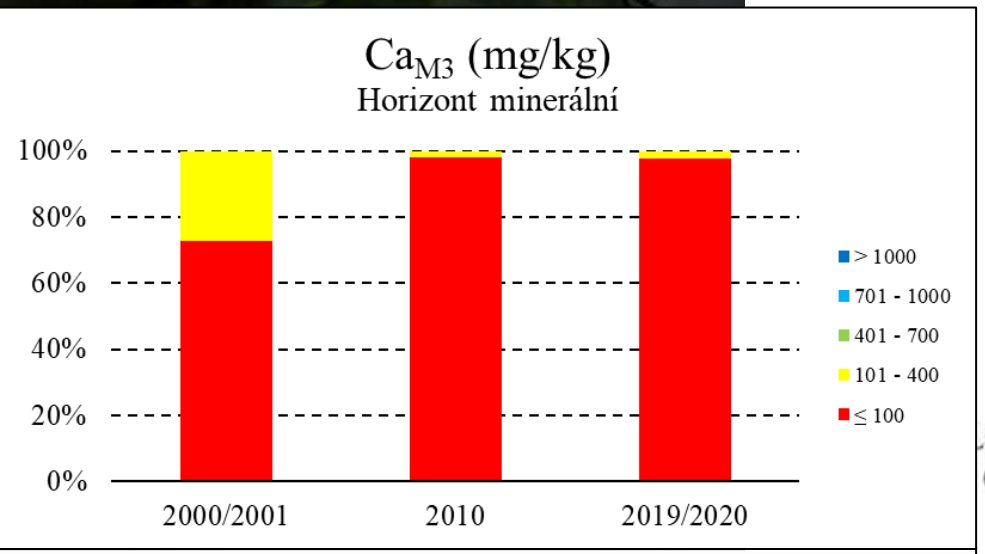
Vápník

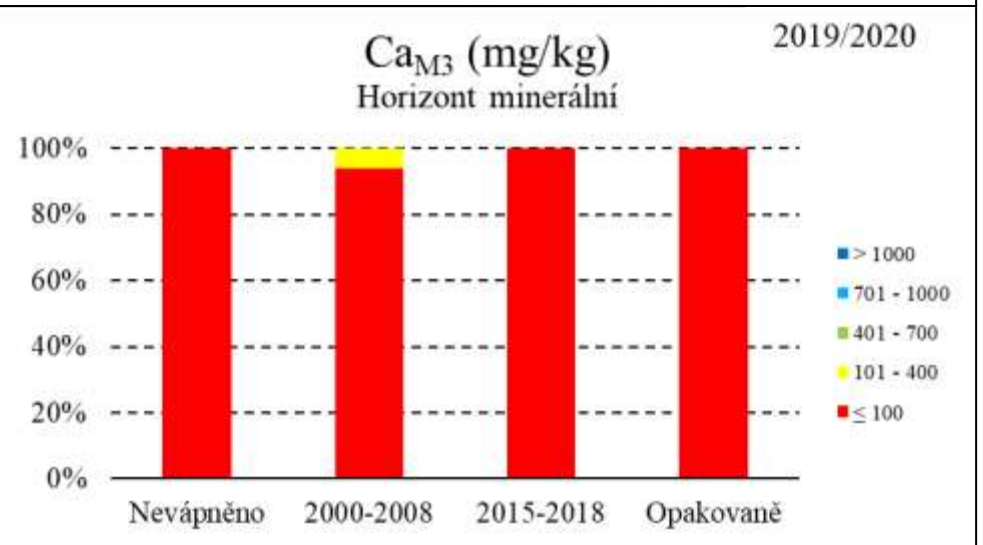

Ca_{M3} (mg/kg)
Horizont organominerální
100%
80%
60%
40%
20%
0%
2000/2001
2010
2019/2020
> 1000
701 - 1000
401 - 700
101 - 400
≤ 100

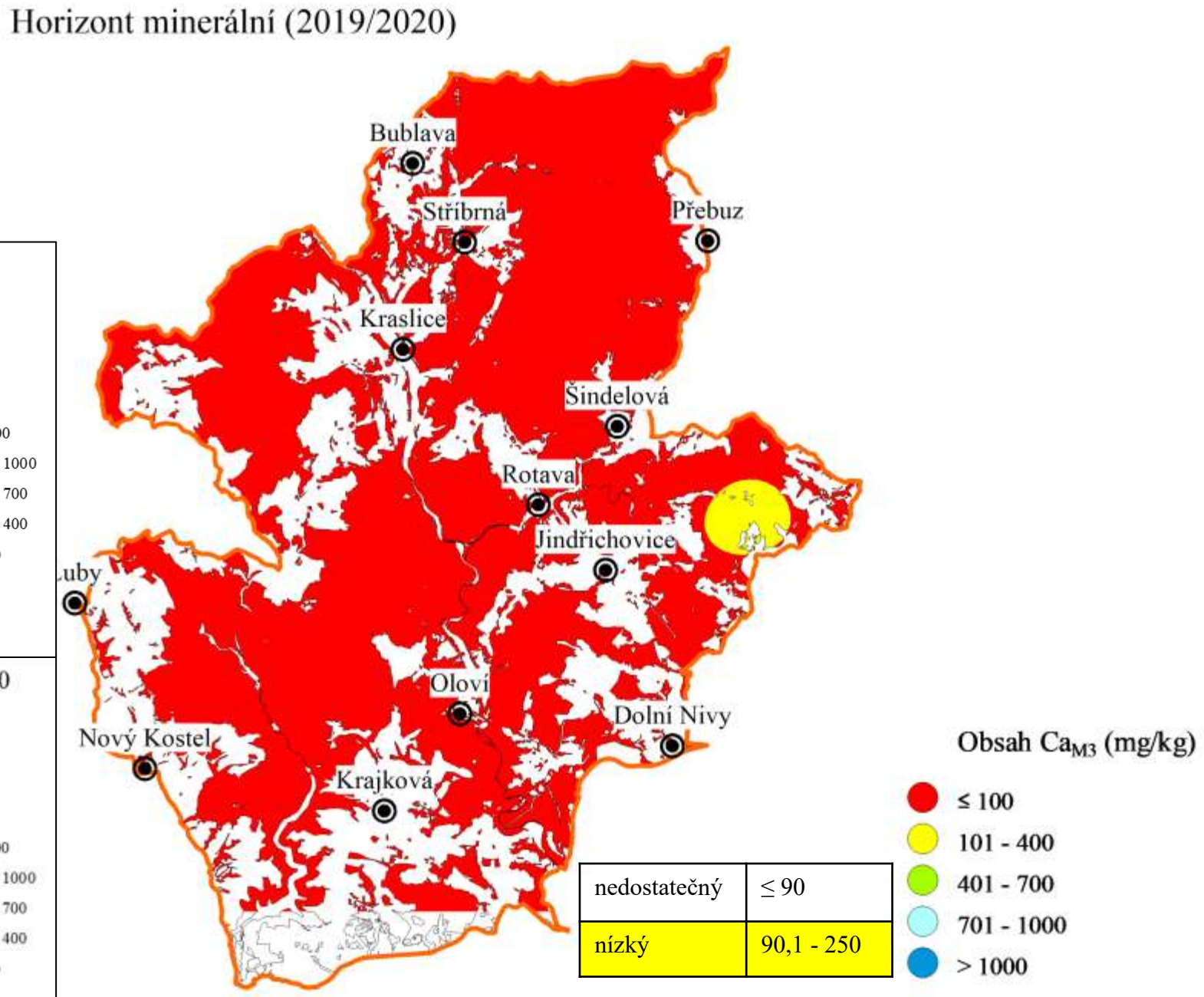

Ca_{M3} (mg/kg)
Horizont organominerální
2019/2020
100%
80%
60%
40%
20%
0%
Nevápněno
2000-2008
2015-2018
Opakovaně
> 1000
701 - 1000
401 - 700
101 - 400
≤ 100


Horizont organominerální (2019/2020)
Bublava
Stříbrná
Přebuz
Kraslice
Šindelová
Rotava
Jindřichovice
uby
Oloví
Dolní Nivy
Nový Kostel
Krajková
Obsah Ca_{M3} (mg/kg)
≤ 100
101 - 400
401 - 700
701 - 1000
> 1000
nedostatečný
≤ 150
nízký
151 - 350

Vápník

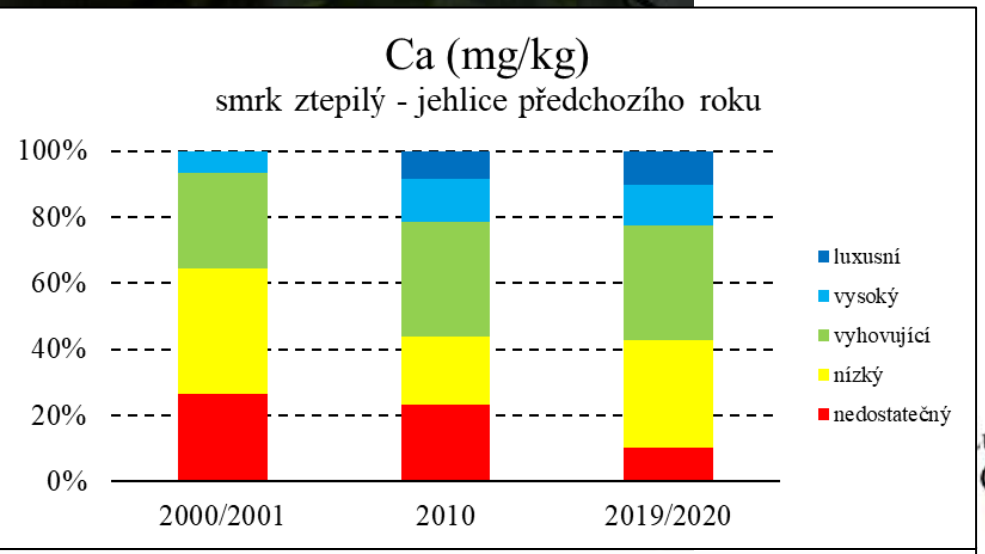


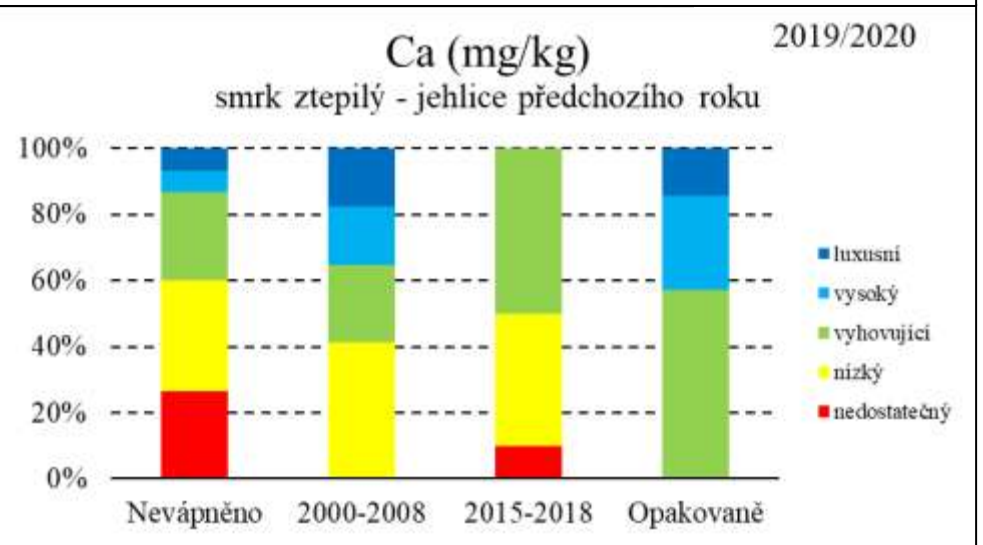


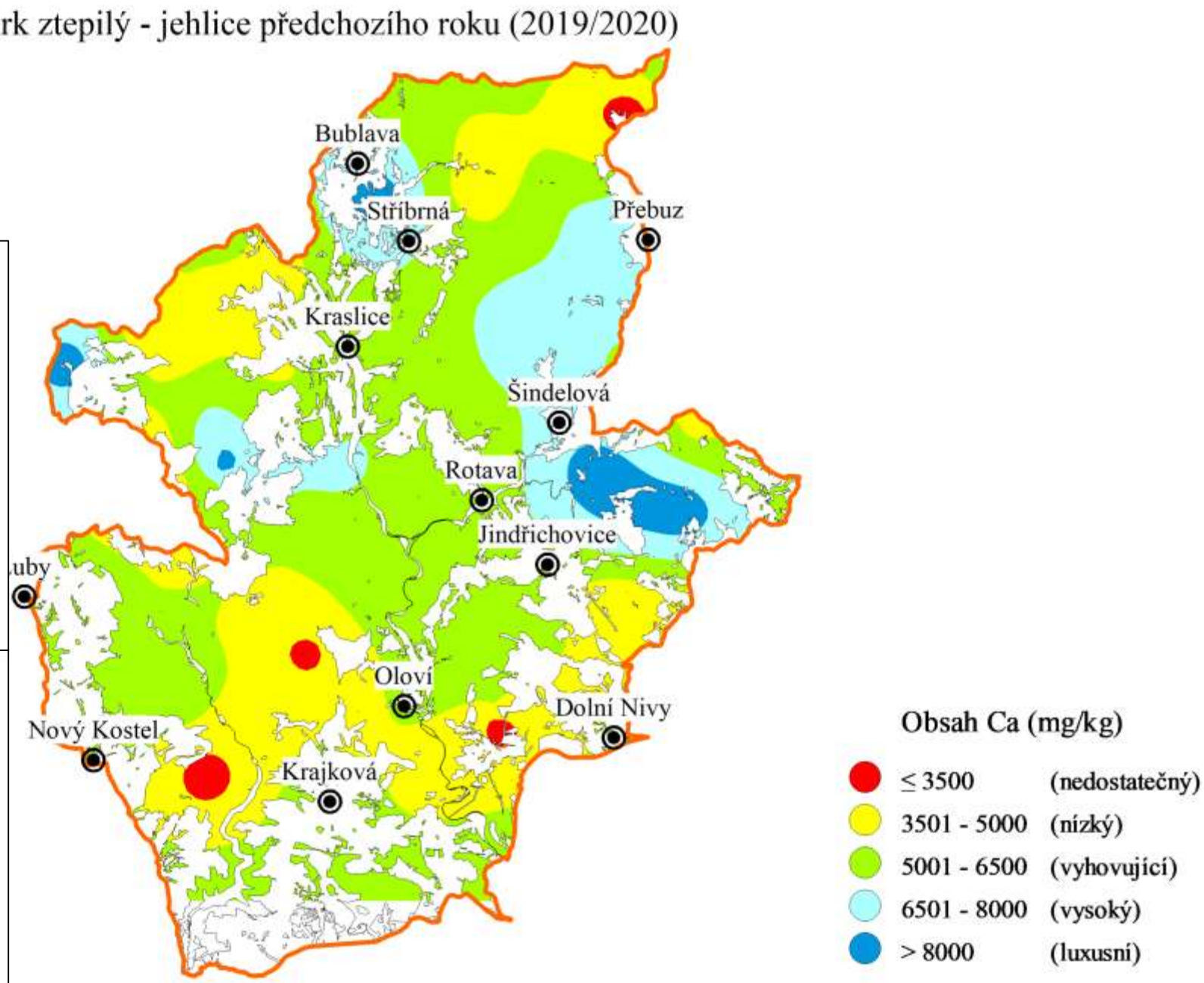


nedostatečný	≤ 90
nízký	90,1 - 250

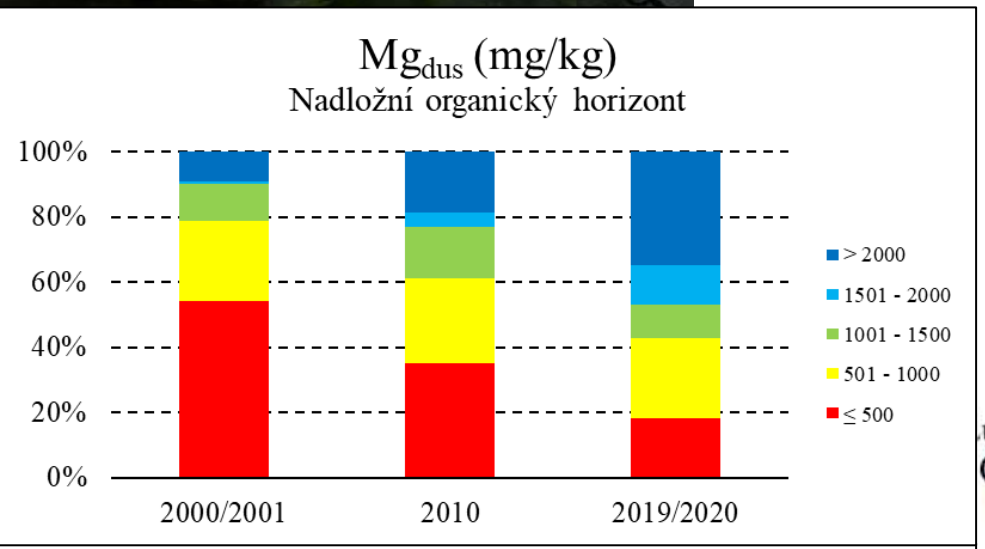
Vápník

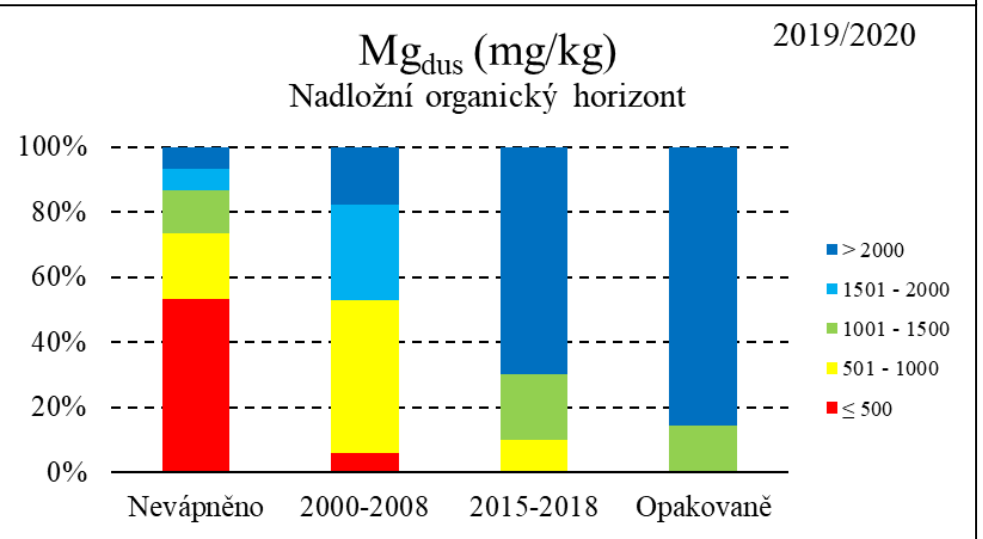

Ca (mg/kg)
smrk ztepilý - jehlice předchozího roku
100%
80%
60%
40%
20%
0%
2000/2001
2010
2019/2020
luxusní
vysoký
vyhovující
nízký
nedostatečný

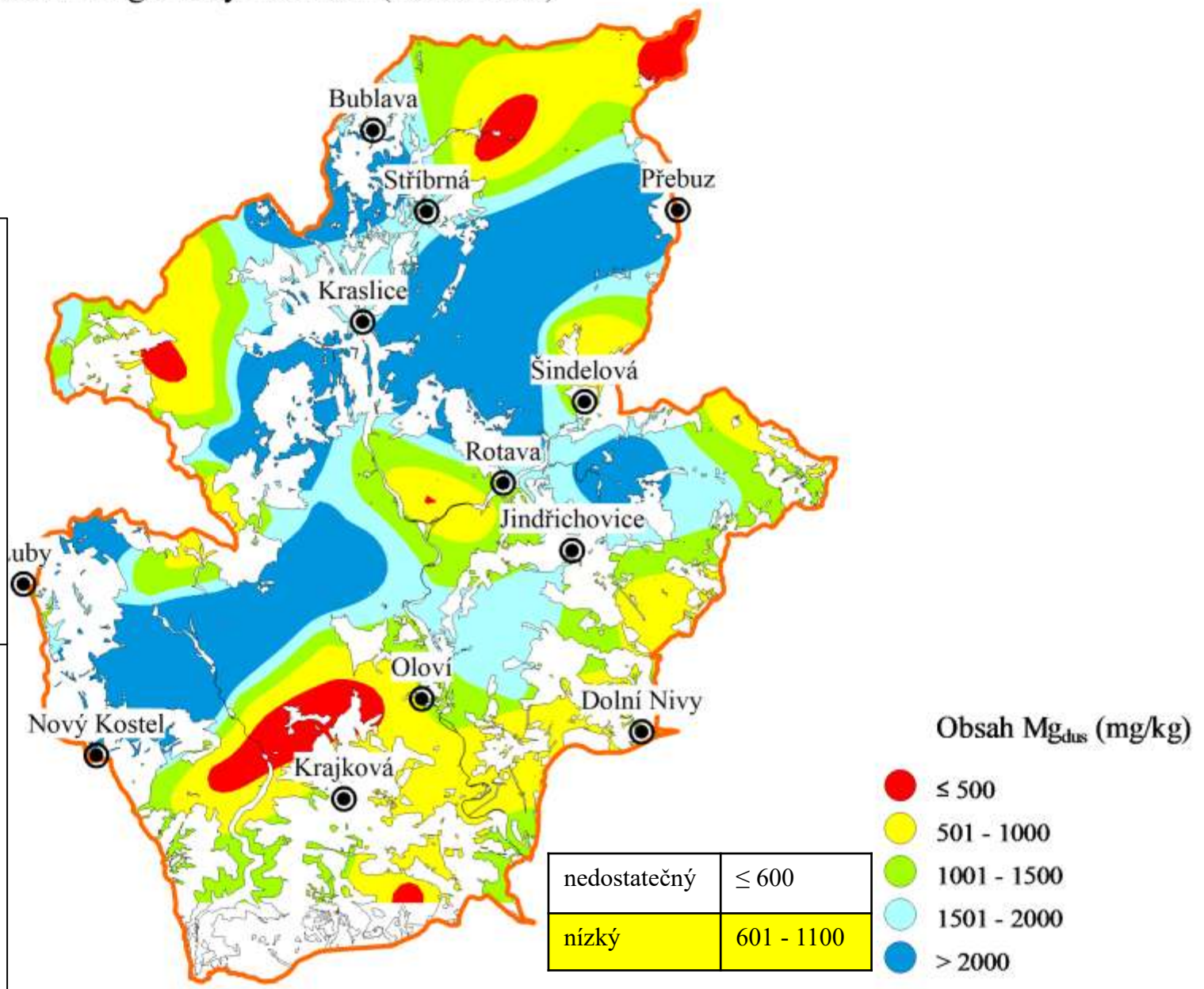

Ca (mg/kg)
smrk ztepilý - jehlice předchozího roku
2019/2020
100%
80%
60%
40%
20%
0%
Nevápněno
2000-2008
2015-2018
Opakovaně
luxusní
vysoký
vyhovující
nízký
nedostatečný


smrk ztepilý - jehlice předchozího roku (2019/2020)
Bublava
Stříbrná
Přebuz
Kraslice
Šindelová
Rotava
Jindřichovice
Oloví
Dolní Nivy
Nový Kostel
Krajková
Obsah Ca (mg/kg)
≤ 3500 (nedostatečný)
3501 - 5000 (nízký)
5001 - 6500 (vyhovující)
6501 - 8000 (vysoký)
> 8000 (luxusní)

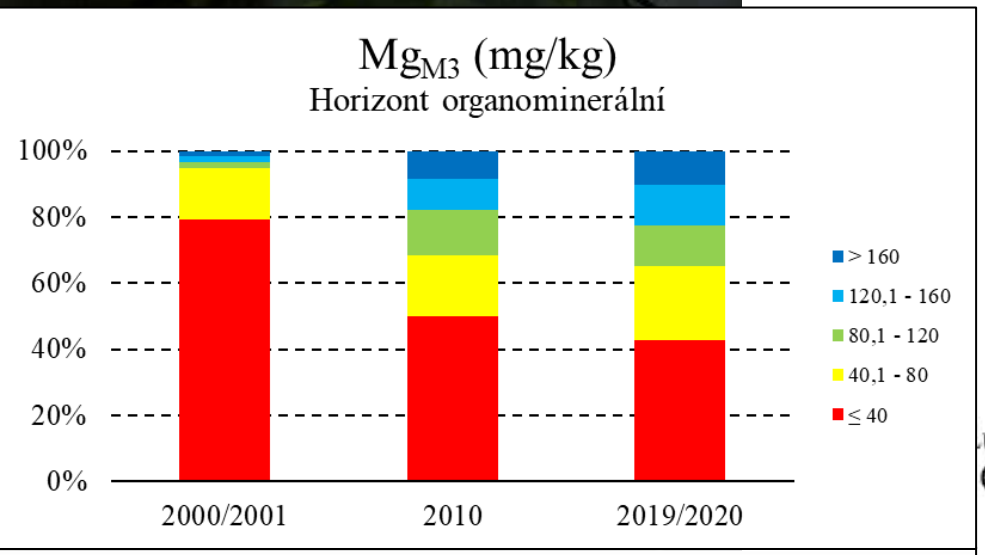
Hořčík

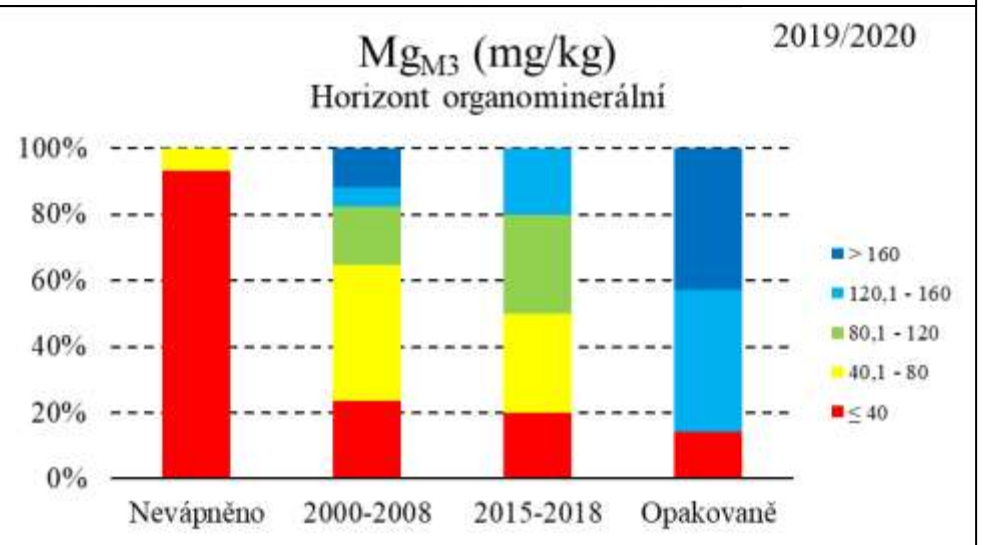

Mgdus (mg/kg)
Nadložní organický horizont
100%
80%
60%
40%
20%
0%
2000/2001
2010
2019/2020
> 2000
1501 - 2000
1001 - 1500
501 - 1000
≤ 500

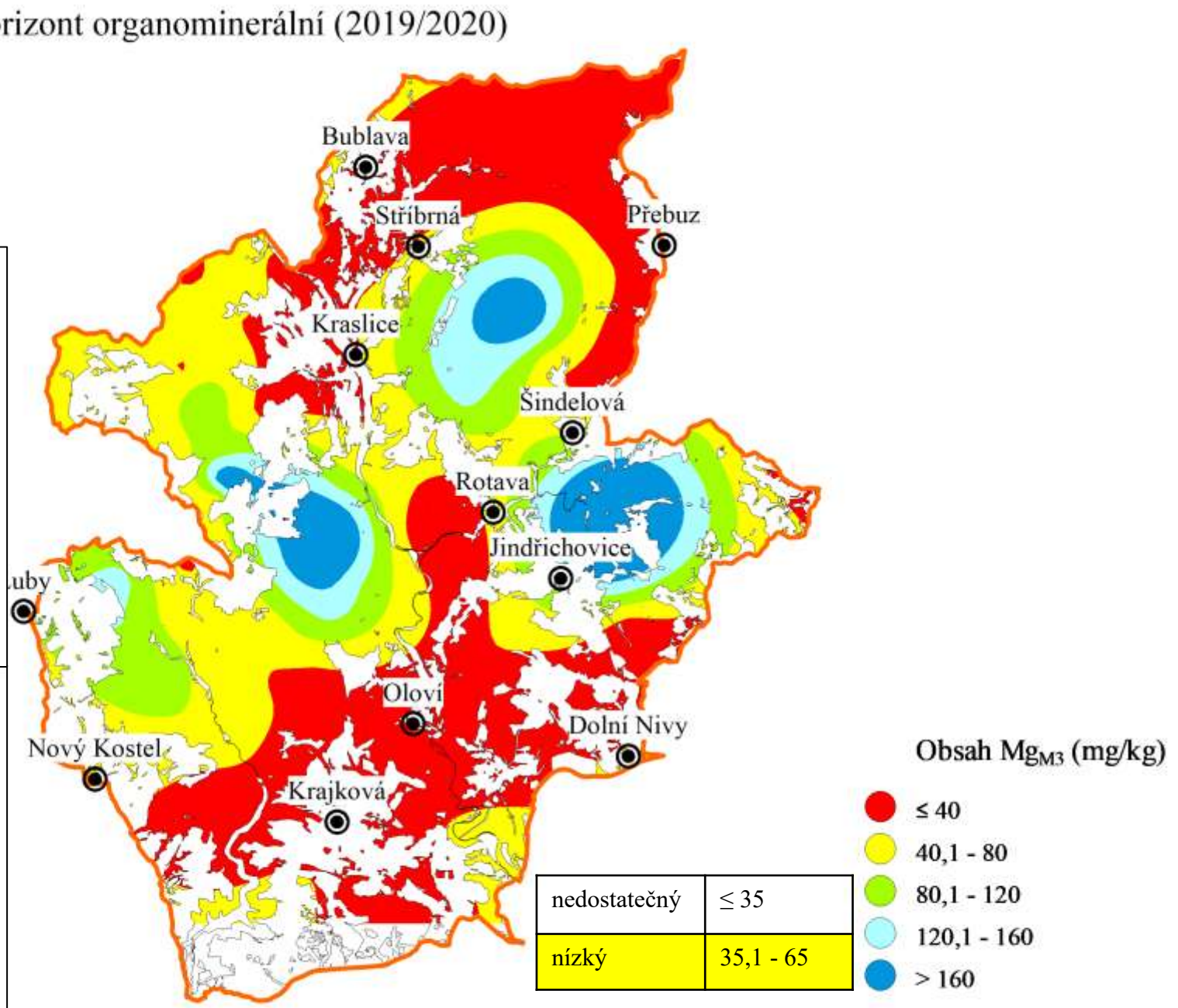

Mgdus (mg/kg)
Nadložní organický horizont
2019/2020
100%
80%
60%
40%
20%
0%
Nevápněno
2000-2008
2015-2018
Opakovaně
> 2000
1501 - 2000
1001 - 1500
501 - 1000
≤ 500


Nadložní organický horizont (2019/2020)
Bublava
Stříbrná
Přebuz
Kraslice
Šindelová
Rotava
Jindřichovice
Oloví
Dolní Nivy
Nový Kostel
Krajková
Obsah Mgdus (mg/kg)
≤ 500
501 - 1000
1001 - 1500
1501 - 2000
> 2000
nedostatečný
≤ 600
nízký
601 - 1100

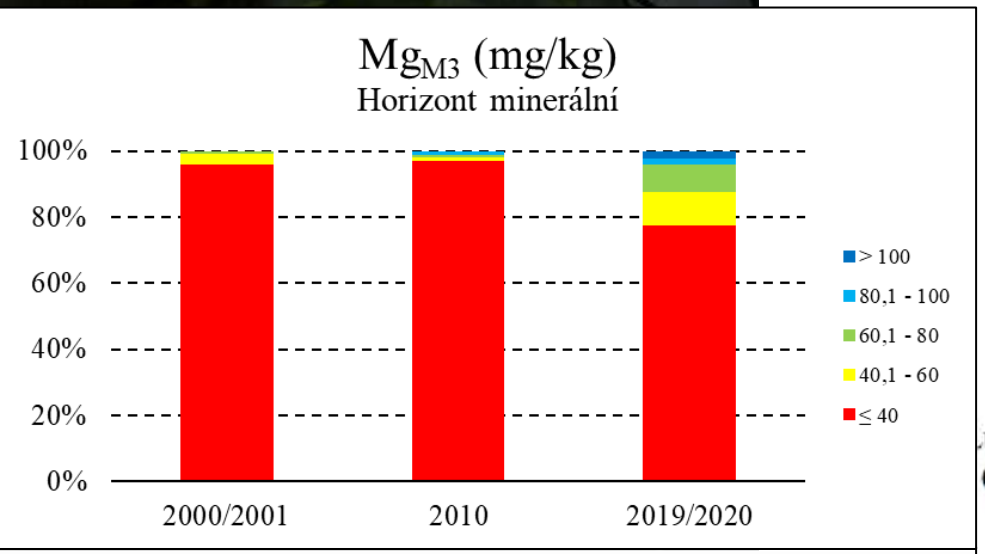
Hořčík

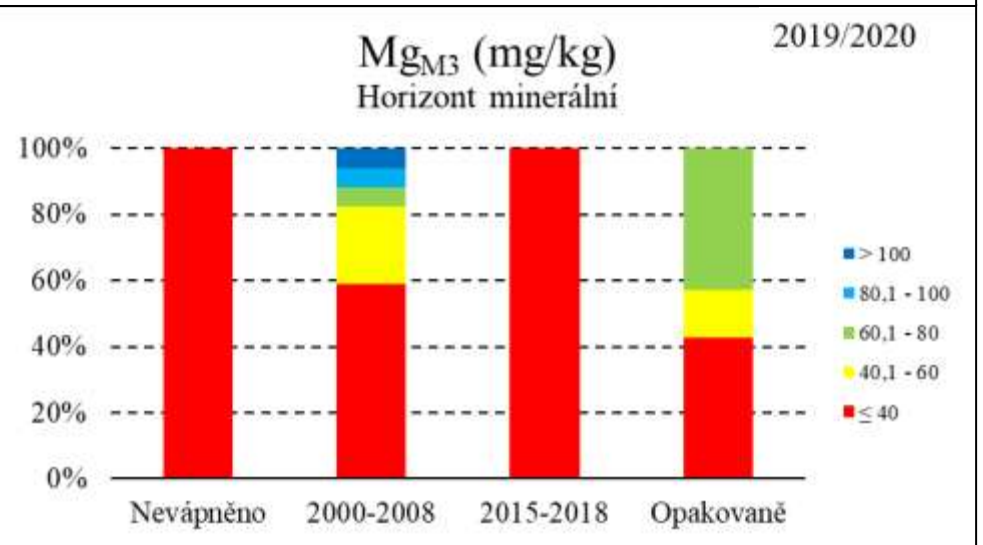

Mg$_{M3}$ (mg/kg)
Horizont organominerální
100%
80%
60%
40%
20%
0%
2000/2001
2010
2019/2020
> 160
120,1 - 160
80,1 - 120
40,1 - 80
≤ 40

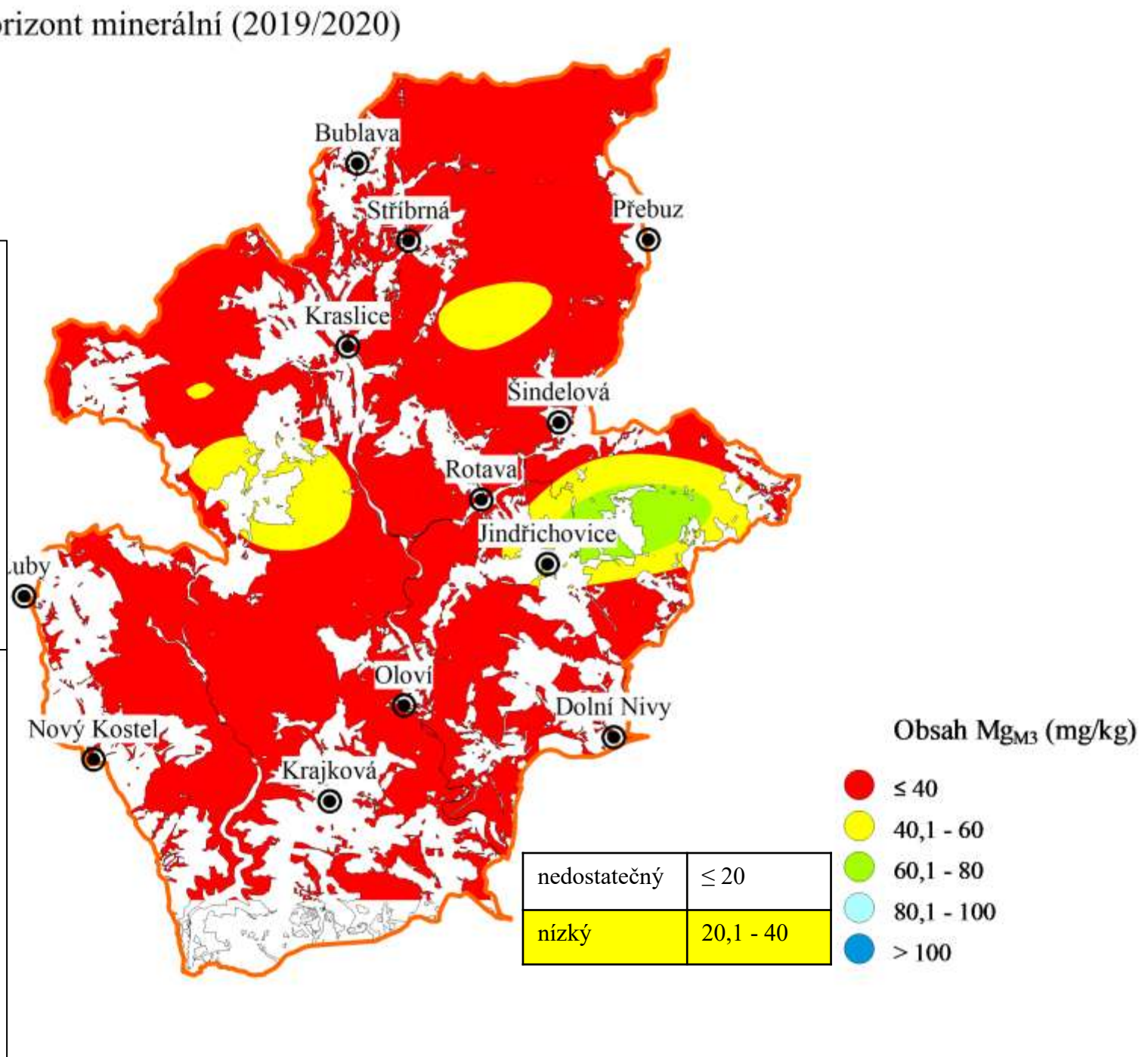

Mg$_{M3}$ (mg/kg)
Horizont organominerální
2019/2020
100%
80%
60%
40%
20%
0%
Nevápněno
2000-2008
2015-2018
Opakovaně
> 160
120,1 - 160
80,1 - 120
40,1 - 80
≤ 40


Horizont organominerální (2019/2020)
Bublava
Stříbrná
Přebuz
Kraslice
Šindelová
Rotava
Jindřichovice
Oloví
Dolní Nivy
Nový Kostel
Krajková
Obsah Mg$_{M3}$ (mg/kg)
≤ 40
40,1 - 80
80,1 - 120
120,1 - 160
> 160
nedostatečný
≤ 35
nízký
35,1 - 65

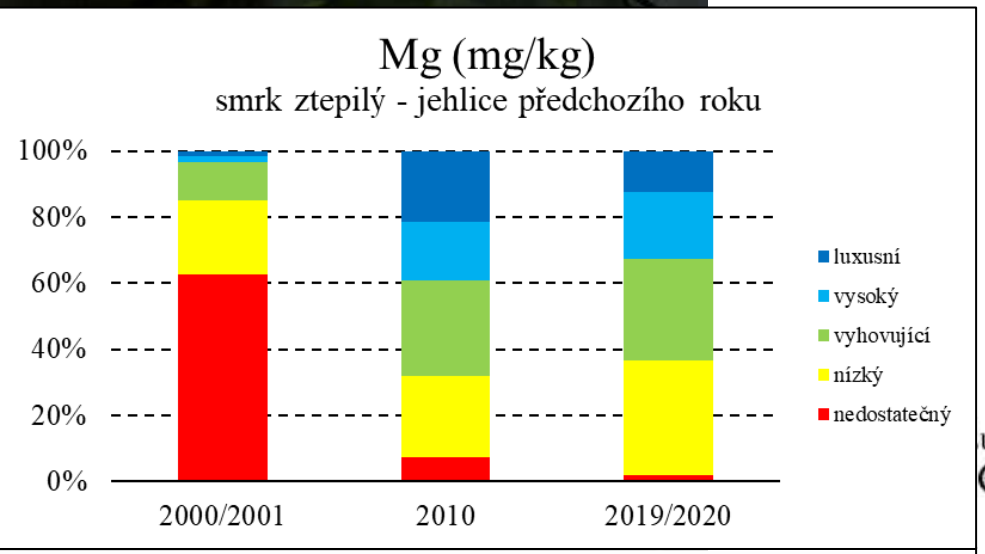
Hořčík

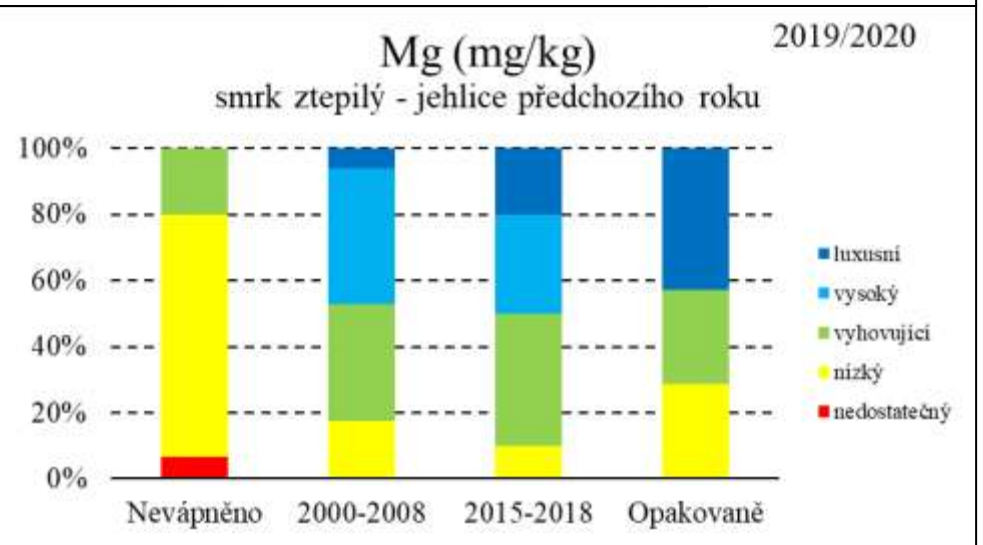

Mg$_{M3}$ (mg/kg)
Horizont minerální
100%
80%
60%
40%
20%
0%
2000/2001
2010
2019/2020
> 100
80,1 - 100
60,1 - 80
40,1 - 60
≤ 40

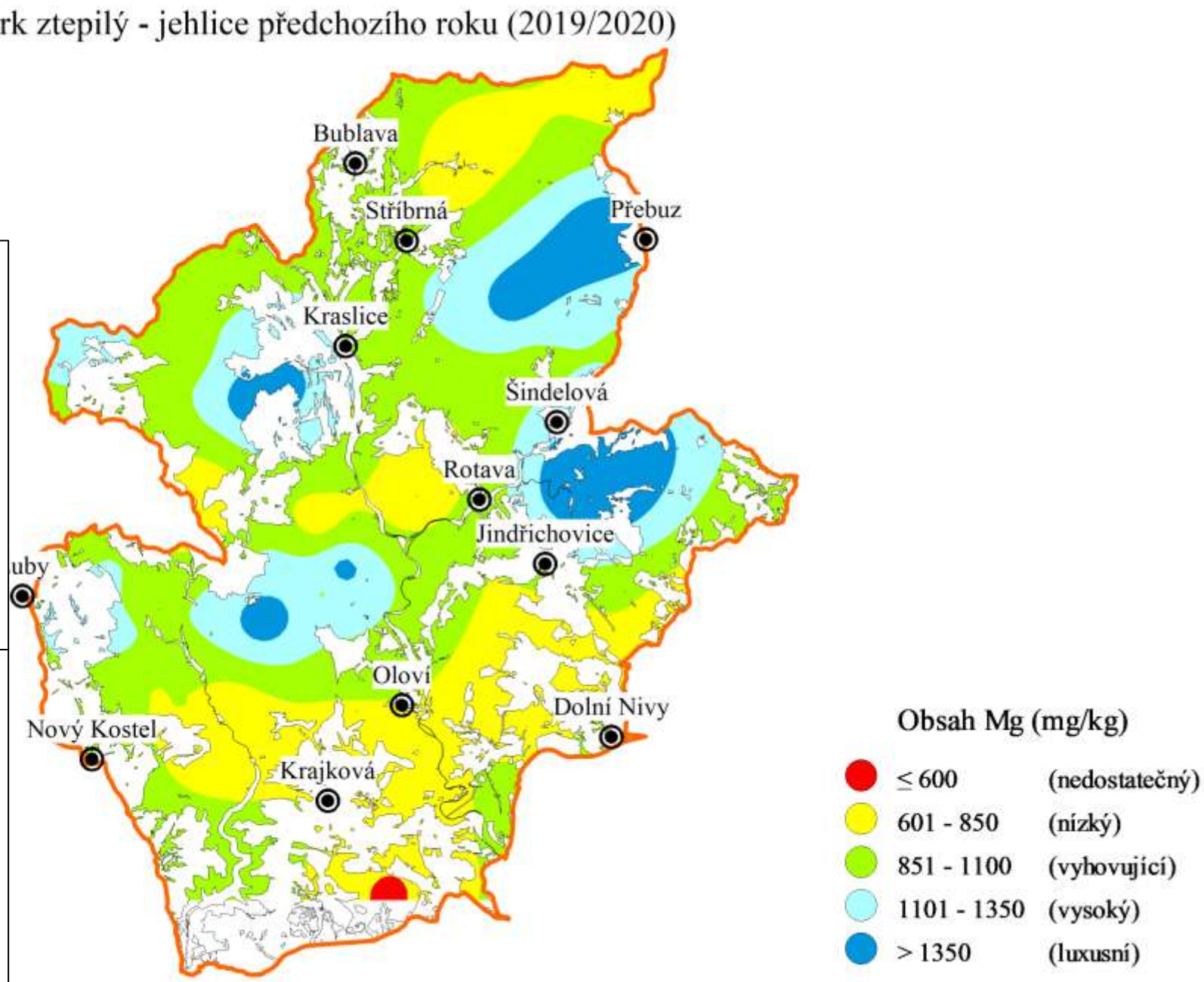

Mg$_{M3}$ (mg/kg)
Horizont minerální
2019/2020
100%
80%
60%
40%
20%
0%
Nevápněno
2000-2008
2015-2018
Opakovaně
> 100
80,1 - 100
60,1 - 80
40,1 - 60
≤ 40


Horizont minerální (2019/2020)
Bublava
Stříbrná
Přebuz
Kraslice
Šindelová
Rotava
Jindřichovice
Oloví
Dolní Nivy
Nový Kostel
Krajková
nedostatečný
≤ 20
nízký
20,1 - 40
Obsah Mg$_{M3}$ (mg/kg)
≤ 40
40,1 - 60
60,1 - 80
80,1 - 100
> 100

Hořčík


Mg (mg/kg)
smrk ztepilý - jehlice předchozího roku
100%
80%
60%
40%
20%
0%
2000/2001
2010
2019/2020
luxusní
vysoký
vyhovující
nízký
nedostatečný


Mg (mg/kg)
smrk ztepilý - jehlice předchozího roku
2019/2020
100%
80%
60%
40%
20%
0%
Nevápněno
2000-2008
2015-2018
Opakovaně
luxusní
vysoký
vyhovující
nízký
nedostatečný


smrk ztepilý - jehlice předchozího roku (2019/2020)
Bublava
Stříbrná
Přebuz
Kraslice
Šindelová
Rotava
Jindřichovice
uby
Oloví
Dolní Nivy
Nový Kostel
Krajková
Obsah Mg (mg/kg)
≤ 600 (nedostatečný)
601 - 850 (nízký)
851 - 1100 (vyhovující)
1101 - 1350 (vysoký)
> 1350 (luxusní)

Závěr

Půdy jsou stále velmi silně kyselé. Výskyt extrémně kyselých půd od roku 2000 postupně klesá.

Obsah dusíku v O horizontech je vysoký až luxusní, zatímco v A horizontech je nízký až nedostatečný, což se projevuje i v jehlicích smrku ztepilého.

Obsah fosforu v O horizontech mírně klesá. Klesá i obsah přístupného fosforu v A horizontech a zhoršuje se i výživa fosforem.

Přístupný obsah draslíku v A i B horizontech je nízký až nedostatečný. V B horizontech od roku 2000 výrazně poklesl. To se projevuje i ve výživě SM draslíkem, která se také od roku 2000 výrazně zhoršila.

Obsah vápníku a hořčíku v O horizontech postupně roste. Zvýšil se i obsah přístupného vápníku a hořčíku v A horizontech a zlepšila se i výživa SM těmito prvky.

Děkuji za pozornost

- **Ing. Dušan Reininger, Ph.D.**
- **Oddělení půdy a lesnictví**

- Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
- Hroznová 2
- 603 00 Brno
- tel: 543 548 218
- mobil: 737 267 107
- email: dusan.reininger@ukzuz.cz

