

PREDIKCE VÝVOJE RECENTNÍ KŮROVCOVÉ KALAMITY NA ÚZEMÍ ČESKA

soubor map

specializovaná mapa s odborným obsahem

Kateřina Neudertová Hellebrandová

Jan Lubojacký

Jakub Špoula

Adam Véle

Miloš Knížek

říjen 2025



Výzkumný ústav
lesního hospodářství
a myslivosti, v. v. i.

Obsah

1	ZDŮVODNĚNÍ POTŘEBY A CÍLE SPECIALIZOVANÉ MAPY.....	1
1.1	NÁZEV MAPY.....	1
1.2	POPIS NOVOSTI MAPY	1
1.3	INFORMACE O ROZSAHU VYUŽITÍ MAPY	1
1.4	INFORMACE O PŘÍNOSECH MAPY PRO UŽIVATELE.....	1
1.5	SEZNAM ODBORNÝCH PODKLADŮ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY VYPRACOVÁNÍ MAPY.	1
1.6	DEDIKACE	2
1.7	OPONENTSKÉ POSUDKY.....	2
2	OBSAH MAPOVÉHO SOUBORU	2
3	METODIKA TVORBY MAP	2
3.1	VÝCHOZÍ DATA.....	2
3.2	ZPRACOVÁNÍ DAT.....	3
4	LITERATURA.....	7
	PŘÍLOHY	9

1 Zdůvodnění potřeby a cíle specializované mapy

Smrk ztepilý je nejrozšířenější dřevinou českých lesů. V rámci druhového složení lesů zaujímá cca 46 % z celkové plochy porostní půdy (Ministerstvo zemědělství, 2024), přičemž velkoplošným rozpadem smrkových porostů je v současnosti zasaženo prakticky celé Česko.

V minulosti byly v Českých zemích kůrovcové kalamity soustředěny především do horských oblastí, kde se smrk přirozeně vyskytoval. V souvislosti s rozšiřováním jeho pěstování do nižších poloh došlo k šíření také lýkožrouta smrkového (*Ips typographus* L.), který zde nalézá příhodnější životní podmínky.

Zpracování historických dat o rozsahu poškození lesních porostů jednotlivými druhy (či skupinami) škodlivých organismů poskytuje přehled o dosavadním průběhu ohrožení dílčích oblastí a umožňuje do jisté míry i prognózu budoucího vývoje, včetně možných návrhů na zintenzivnění nejen kontroly výskytu jednotlivých škůdců, ale i následné strategie využití ochranných a obranných opatření.

Cílem specializované mapy je na základě dostupných podkladů (data o zastoupení a zásobě smrku v Česku podle jednotlivých okresů, objemy nahodilých kůrovcových těžeb smrkové dřevní hmoty v jednotlivých okresech, klimatická data) poskytnout střednědobou (do roku 2030) predikci vývoje kůrovcové kalamity ve smrkových porostech Česka.

1.1 Název mapy

Predikce vývoje recentní kůrovcové kalamity na území Česka.

1.2 Popis novosti mapy

Soubor map přináší ucelený grafický přehled o historickém vývoji objemů nahodilých kůrovcových těžeb mezi lety 1964–2023. Umožňuje srovnání výskytu kůrovcových těžeb v jednotlivých okresech a poskytuje střednědobou predikci (do roku 2030) vývoje kůrovcové kalamity ve smrkových porostech Česka.

1.3 Informace o rozsahu využití mapy

Soubor map je zpřístupněn na webových stránkách Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i. Je určen pracovníkům státní správy lesů, vlastníkům a správcům lesních majetků i odborné a široké veřejnosti.

1.4 Informace o přínosech mapy pro uživatele

Výsledky získané při analýzách lesnických a klimatických dat mohou být využity pro predikci dalšího vývoje aktuální kůrovcové kalamity.

1.5 Seznam odborných podkladů, které předcházely vypracování mapy.

Letáky Lesní ochranné služby a další odborné publikace (viz kapitola 4 Literatura).

1.6 Dedikace

Mapové dílo bylo zpracováno v rámci projektu NAZV č. QK23020126 „Prevence vzniku kůrovcových kalamit v lesích v období měnících se klimatických podmínek“ a na základě poskytnuté institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace MZe ČR – Rozhodnutí č. MZE-RO0123

1.7 Oponentské posudky

Oponentský posudek oponenta z oboru zpracoval Ing. Štěpán Křístek

Pracoviště: Národní lesnický institut, pobočka Frýdek-Místek, Nádražní 2811, 738 01, Frýdek-Místek

Oponentský posudek pracovníka příslušného odborného orgánu státní správy zpracoval Ing. Norbert Buchta

Pracoviště: Ministerstvo zemědělství, Oddělení ochrany lesů, Ťešnov 65/17, 11000, Praha 1

2 Obsah mapového souboru

Soubor map obsahuje následné mapové listy:

- 1) Zastoupení smrku ztepilého v lesních porostech (stav k roku 2023) 2a)
- 2a) Kůrovci na smrku, celkový objemový výskyt (nahodilé těžby) v okresech v období let 1964–2023
- 2b) Kůrovci na smrku, celkový objemový výskyt (nahodilé těžby) v krajích v období let 1964–2023
- 3) Predikce objemu kůrovcových těžeb v okresech na období let 2025–2030 dle klimatického scénáře SSP1
- 4) Predikce objemu kůrovcových těžeb v okresech na období let 2025–2030 dle klimatického scénáře SSP2
- 5) Predikce objemu kůrovcových těžeb v okresech na období let 2025–2030 dle klimatického scénáře SSP3
- 6) Predikce objemu kůrovcových v okresech těžeb na období let 2025–2030 dle klimatického scénáře SSP5
- 7) Predikce objemu kůrovcových těžeb v krajích na období let 2025–2030

3 Metodika tvorby map

3.1 Výchozí data

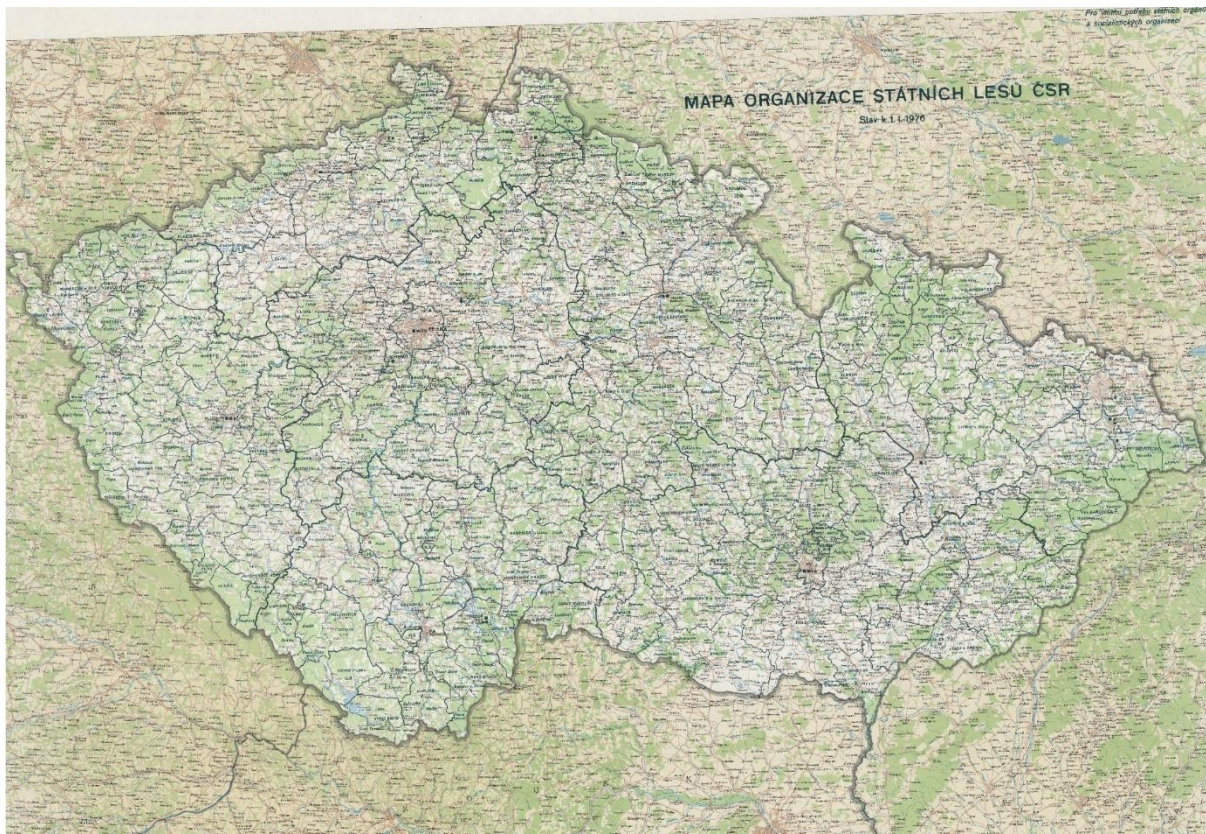
Pro tvorbu map byly použity:

- Tištěné mapy „Organizace státních lesů ČR“ z let 1971, 1973, 1976, 1978, 1979, 1982 a 1986 a mapa „Organizačního členění LČR“ z roku 1997 ve formátu shapefile.
- Tabulková databáze škůdců z let 1964–2023
- Mapa správního členění Česka, okresy: Český ústav zeměměřický a katastrální
- Vrstva dřevinné skladby lesních porostů z roku 2023 : Národní lesnický institut
- Klimatické gridy s rozlišením 1 km × 1 km (srážky, teploty): Katedra fyzické geografie a geoekologie PŘF UK

3.2 Zpracování dat

3.2.1 Tvorba geografické databáze správního členění státních lesů ČR v letech 1971–1986

Mapy organizačního členění státních lesů byly nejprve digitalizovány – naskenovány na velkoplošném skeneru. Dále byly tyto mapy georeferencovány. Byl definován souřadnicový systém prostorových dat, a následně pak proběhlo vlastní georeferencování rastrů, tedy určení vztahu mezi polohou dat v rastrovém podkladu a polohou ve zvoleném souřadnicovém systému (obr. 1)



Obr. 1: Georeferencovaná rastrová vrstva „Mapa organizace státních lesů Česka 1976“

Pro každý ze sedmi georeferencovaných rastrů byla vytvořena polygonová vektorová vrstva správního členění státních lesů ve formátu .shp. Vektorizace byla provedena pomocí poloautomatické a ruční vektorizace a byly vektorizovány veškeré linie, reprezentující hranice lesních závodů. Atributová tabulka každé z vrstev byla doplněna o názvy lesních závodů dle mapy (obr. 2). Vytvořená geografická databáze správního členění státních lesů Česka sloužila následně k převodu hodnot vztahených k lesním závodům a lesním správám na plochu okresů.

Predikce vývoje recentní kůrovcové kalamity na území Česka, soubor map



Obr. 2: Vektorová vrstva „Organizace státních lesů Česka 1976“

3.2.2 Tabulkové databáze škůdců, prostorové analýzy

Tabulková databáze škůdců obsahuje informace o výskytu škůdců a škodách způsobených ve smrkových porostech (objemů nahodilých kůrovcových těžeb) v letech 1964–2023. Data z let 1964–1995 a 1997 byla k dispozici v podobě dat agregovaných za jednotlivé lesní správy a lesní závody, jejichž hranice se navíc v průběhu let měnily, zatímco data od roku 1998 jsou již agregována na základě správního členění Česka do okresů.

Pro převod starších dat na okresy bylo nutné přiřadit tabulková data k polygonům vektorizovaných vrstev správního členění státních lesů Česka, a to následujícím způsobem:

Mapa	Období
1971	1964–1971
1973	1972–1975
1976	1976–1977
1978	1978
1979	1979
1982	1980–1984
1986	1985–1991
1997	1992–1995, 1997

Následně byly hodnoty pro jednotlivé lesní správy a lesní závody přepočítány pro příslušné okresy (podle územního překryvu). Tímto způsobem byla získána jednotná informace o nahodilých kůrovcových těžbách ve smrkových porostech v období let 1964–2023.

Mapový list č. 2a a 2b je grafickým vyjádřením sumarizovaných dat.

3.2.3 Predikce objemu kůrovcových těžeb na období let 2025–2030

Klimatická data

Pro jednotlivé okresy byly pomocí prostorové interpolace vytvořeny měsíční řady průměrné teploty vzduchu a srážkových úhrnů pro období let 1961–2020 z dat klimatických gridů s rozlišením 1 km × 1 km. Klimatické gridy byly vypočítány s využitím všech dostupných meteorologických stanic pro Českou republiku provozovaných Českým hydrometeorologickým ústavem (Mašek et al., 2024) a byly pro tvorbu map poskytnuty doc. Michalem Jeníčkem, Ph.D. (Katedra fyzické geografie a geoekologie PŘF UK).

Budoucí vývoj průměrné roční teploty a srážkových úhrnů v jednotlivých okresech do roku 2030 byl odvozen na základě scénářů SSP (Shared Socioeconomic Pathways) využívaných v rámci mezinárodního projektu CMIP6 a zprávách IPCC. Jako vstupní podklad byla použita historická řada průměrných ročních teplot a srážek za období 1961–2020 v jednotlivých okresech. Projekce vycházely z předpokládaných změn klimatu pro Evropu do konce 21. století: nárůst průměrné roční teploty dle scénářů o +0,8 °C (SSP1-2.6), +2,2 °C (SSP2-4.5), +3,9 °C (SSP3-7.0) a +5,4 °C (SSP5-8.5), a změna ročních srážkových úhrnů o +1,6 %, +3,8 %, +4,6 % a +5,4 %.

SSP1-2.6

„Udržitelný svět“ – silná spolupráce, obnovitelné zdroje, nízké emise, technologie pomáhají. Ekonomiky rostou stabilně, nerovnosti klesají, zvládneme adaptaci.

SSP2-4.5

„Střední cesta“ – pokračujeme víceméně jako dnes. Něco investujeme do zelených řešení, ale ne dost. Ekonomika roste, ale častěji ji brzdí extrémní počasí. Rozdíly mezi státy se zvětšují.

SSP3-7.0

„Rozdělený svět“ – státy myslí hlavně na sebe, slabá spolupráce, vysoké emise. Časté konflikty o zdroje, migrační vlny kvůli klimatu. Hospodářství je nestabilní, hlavně v chudších zemích.

SSP5-8.5

„Fosilní růst“ – důraz na ekonomiku a fosilní paliva, masivní emise. Zpočátku silný růst, ale později kolapsy infrastruktur, potravinové krize, velké škody z extrémů. Nerovnosti a konflikty se prohlubují.

Tyto hodnoty byly převedeny na lineární meziroční přírůstky dělením celkového očekávaného rozdílu počtem let mezi referenčním rokem 1995 a horizontem roku 2100 (tj. 105 let). Výsledné průměrné roční přírůstky činily 0,0076 °C, 0,021 °C, 0,037 °C a 0,051 °C v případě teploty a 0,015 %, 0,036 %, 0,044 % a 0,051 % v případě srážek. Tyto hodnoty byly následně aplikovány kumulativně od roku 2020, čímž vznikly prognózy průměrných ročních teplot a srážkových úhrnů pro období 2021–2030.

Hodnoty zásoby smrkového dřeva v okresech od roku 2024 až 2030 byly predikovány pomocí funkce arima z balíčku *stats*. Pro určení objemu těžeb byla použita funkce *gam* z balíčku *mgcv*, kde objemy kůrovcových těžeb v modelu sloužily jako vysvětlovaná závislá proměnná, teploty a srážky jako spojité efekty a zásoby smrku jako diskrétní faktor. Pro zvýšení přesnosti predikce odpovídající realitě, byly z datasetu odstraněny extrémní hodnoty objemů kůrovcových těžeb v letech 2017–2023. Vzhledem

k odlišným průběhům kůrovcové kalamity, bylo nutné k datasetům z okresů: Bruntál, Jičín, Karviná, Klatovy, Kolín, Nový Jičín, Olomouc, Opava, Přerov, Strakonice a Třebíč při výpočtech přistupovat individuálně. Všechny výpočty byly provedeny ve statistickém programu R (verze 4.5.1) při konfidenčním intervalu 0,5.

3.3 Komentář k jednotlivým dílčím mapovým listům

3.3.1 Zastoupení smrku ztepilého v lesních porostech (stav k roku 2023)

Mapový list 1 sumarizuje prostřednictvím parciálních histogramů porostní plochu smrku v rámci okresů Česka (ve čtyřstupňové škále procentuálního zastoupení), s pozadím mapové vrstvy zobrazující celkový výskyt smrku na území státu.

3.3.2 Kůrovci na smrku, celkový objemový výskyt (nahodilé těžby) v okresech a v krajích v období let 1964–2023

Mapové listy 2a a 2b prezentují v pětistupňové škále celkové evidované nahodilé těžby v důsledku napadení smrku podkorním hmyzem v daném období v rámci okresů a krajů Česka, s dílčím časovým rozlišením desetiletých období, zobrazených pomocí sloupcového grafu.

3.3.3 Predikce objemu kůrovcových těžeb v okresech na období let 2025–2030 dle klimatických scénářů SSP1, SSP2, SSP3 a SSP5

Mapové listy 3-6 prezentují v pětistupňové škále predikci celkového objemu kůrovcových těžeb v jednotlivých okresech dle různých klimatických scénářů.

3.3.4 Predikce objemu kůrovcových těžeb v krajích na období let 2025–2030 dle klimatických scénářů SSP1, SSP2, SSP3 a SSP5

Mapový list 7 prezentuje v pětistupňové barevné škále na pozadí predikci celkového objemu kůrovcových těžeb v krajích jako průměrnou hodnotu dle analyzovaných klimatických scénářů a prostřednictvím histogramu predikci objemu kůrovcových těžeb dle jednotlivých klimatických scénářů.

4 Literatura

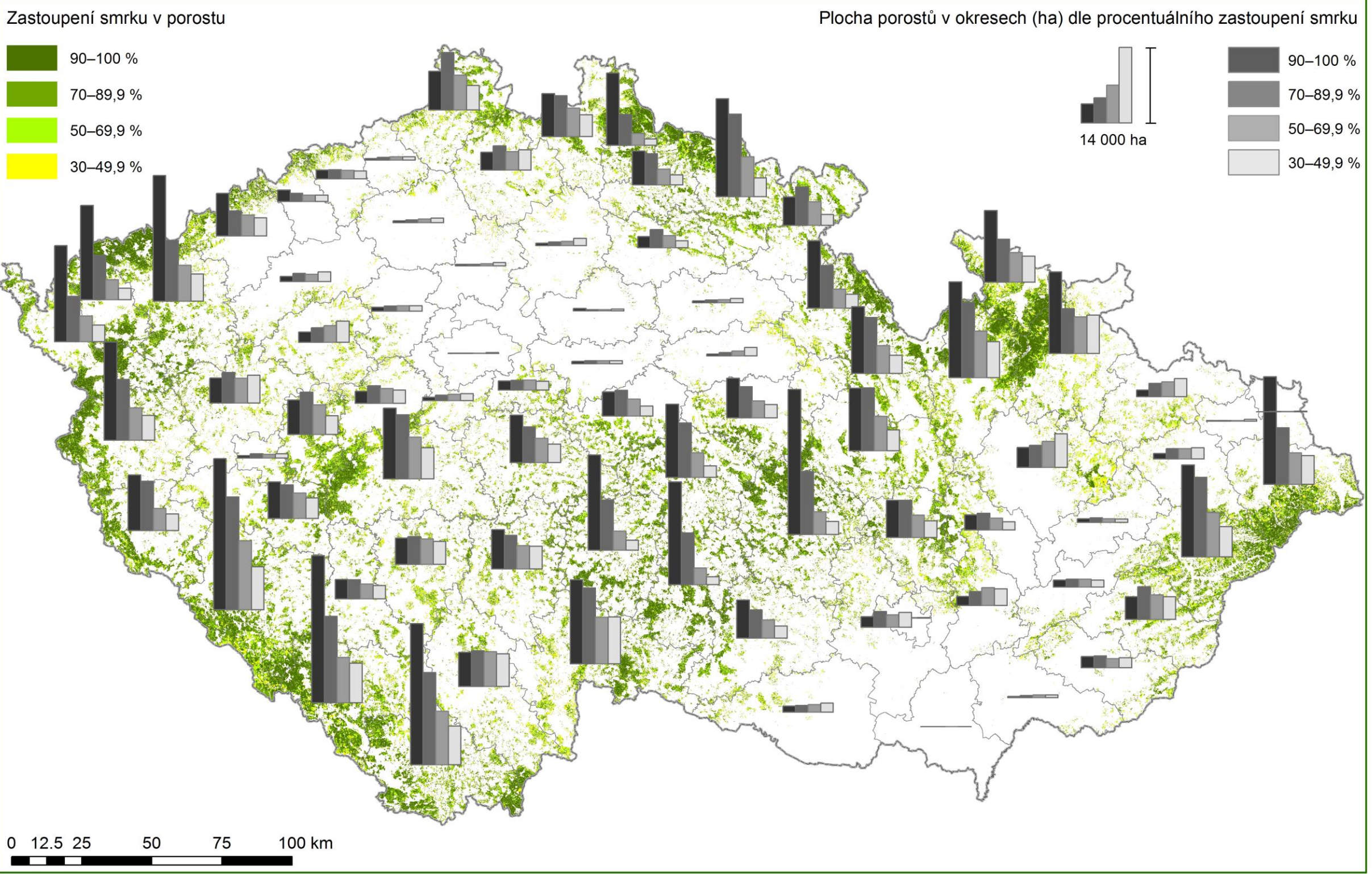
- Gubka A., Galko J., Vakula J., Kunca A., Zúbrik M. & Leontovych R., 2010: Identifikácia chrobačiarov v lesných porastoch. Príloha časopisu Les & Letokruhy 2010(3-4): 8 s.
- Holuša J., Knížek M. 2005: Smoláci rodu *Pissodes* Germar. Lesnická práce, příloha 84(10): i-iv.
- Jakuš R., Cudlín P., Slivinský J., Mezei P., Majdák A. & Blaženec M., 2015: Hodnotenie zdravotného stavu smreka vo vzťahu k náletu podkorného hmyzu a k odumieraniu lesa. Ústav ekologie lesa, Slovenská akadémia vied, 152 s. ISBN 978-80-89408-22-1
- Knížek M. 2005: Lýkohub matný – *Polygraphus poligraphus* (L.). Lesnická práce, příloha 84(12): i-iv.
- Knížek M., Holuša J. 2007: Lýkožrout severský – *Ips duplicatus* (Sahlberg). Lesnická práce, příloha 86(4): i-iv.
- Knížek M., Holuša J. 2009: Lýkohub smrkový – *Dendroctonus micans* (Kugelann, 1794). Lesnická práce, příloha 88(11): i-iv.
- Knížek M., Zahradník P. 2004: Kůrovci na jehličnanech. Lesnická práce, příloha 83(3): i-viii.
- Knížek M., Zahradník P. 2007: Kůrovci na jehličnanech. Lesnická práce, příloha 86(4): i-viii.
- Liška J., Píchová V., Knížek M., Hochmut R. 1991: Přehled výskytu lesních hmyzích škůdců v českých zemích. Lesnický průvodce č. 3/1991, ODIS VÚLHM Jíloviště-Strnady, 37+31 s.
- Lubojacký J. 2011: Tesařici rodu *Tetropium* na smrku. Lesnická práce, příloha 90(8): i-iv.
- Lubojacký J. 2012: Lýkožrout menší – *Ips amitinus* (Eichhoff, 1871). Lesnická práce, příloha 91(10): i-iv.
- Lubojacký J., Knížek M., Liška J. 2018: Symptomy napadení stromů kůrovci ve smrkových porostech. Lesnická práce, příloha 97(5): i-iv.
- Lubojacký J., Knížek M., Liška J. 2019: Ochrana lesa před kůrovci na smrku pro menší lesní majetky. Lesnická práce, příloha 98(5): i-iv.
- Mašek J., Tumajer J., Lange J., Vejpustková M., Kašpar J., Šamonil P., Chuman T., Kolář T., Rybníček R., Jeníček M., Vašíčková I., Čada V., Kaczka R., Rydval M., Svoboda M., Nedělcov O., Hais M., Tremel V. 2024: Shifting climatic responses of tree rings and NDVI along environmental gradients. *Science of The Total Environment*, Volume 908. Dostupné z WWW: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.168275>.
- Ministerstvo zemědělství 2024: Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2023. Ministerstvo zemědělství, Praha, 47 pp. Dostupné z WWW: https://mze.gov.cz/public/portal/mze/-a63394---W9j4G_b4/informace-o-stavu-lesa-a-lesniho-hospodarstvi-cr-v-roce-2023?_linka=a623746.
- Skuhravý V. 2002: Lýkožrout smrkový (*Ips typographus* L.) a jeho kalamity. Praha, Agro spoj, 196 s., 125 obr.
- Švestka M., Hochmut R., Jančařík V. (eds) 1996: Praktické metody v ochraně lesa. Silva Regina, Praha, 309 s.
- Zahradník P. 2004: Ochrana smrčín proti kůrovčům. Lesnická práce, Kostelec n. Č. I., 40 s. ISBN 80-86386-48-1.
- Zahradník P. 2005: Základy ochrany lesa v praxi. VÚLHM, Jíloviště-Strnady, 128 s.
- Zahradník P. 2007: Lýkožrout lesklý. *Pityogenes chalcographus* (L.). Lesnická práce, příloha 86(4): i-iv.

- Zahradník P. (ed) 2014: Metodická příručka integrované ochrany rostlin pro lesní porosty. Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy, 371 s.
- Zahradník P., Geráková M. 2010: Lýkožrout smrkový. *Ips typographus* (L.). Lesnická práce, příloha 89(12): i-viii.
- Zahradník P., Knížek M. 2007: Kůrovcová kalamita, otázky a odpovědi. Lesnická práce, příloha 86(5): i-viii.
- Zahradník P., Knížek M. 2007: Lýkožrout smrkový. *Ips typographus* (L.). Lesnická práce, příloha 86(4): i-viii.
- Zahradník P., Knížek M. 2016: Lýkožrouti na smrku a sucho. Lesnická práce, příloha 95(4): i-viii.
- Zahradník P., Zahradníková M. 2016: Použití feromonových lapačů v ochraně lesa proti lýkožroutu smrkovému. Lesnická práce 95: 278-279.
- Zahradník P., Zahradníková M. 2018: Metody asanace kůrovcového dříví a ochrana skládek. Lesnická práce, příloha 97(5): i-iv.
- Zahradník P., Zahradníková M. 2019: Katalog asanačních metod. Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 32 s.
- Zahradník P., Zahradníková M. 2019: Kůrovcová kalamita, otázky a odpovědi II. Lesnická práce, příloha 98(12): i-iv.
- Zahradníková M., Zahradník P. 2015: Netradiční metody ochrany lesa před kůrovcovitými (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). Zprávy lesnického výzkumu 60: 37–46.
- Zahradníková M., Zahradník P. 2015: Ochrana skládek dřeva před napadením lýkožroutem smrkovým – *Ips typographus* (L.) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). Certifikovaná metodika. Lesnický průvodce 7/2015, 20 s.
- Zumr V. 1995: Lýkožrout smrkový - biologie, prevence a metody boje. Písek, Matice lesnická, 131 s.

PŘÍLOHY

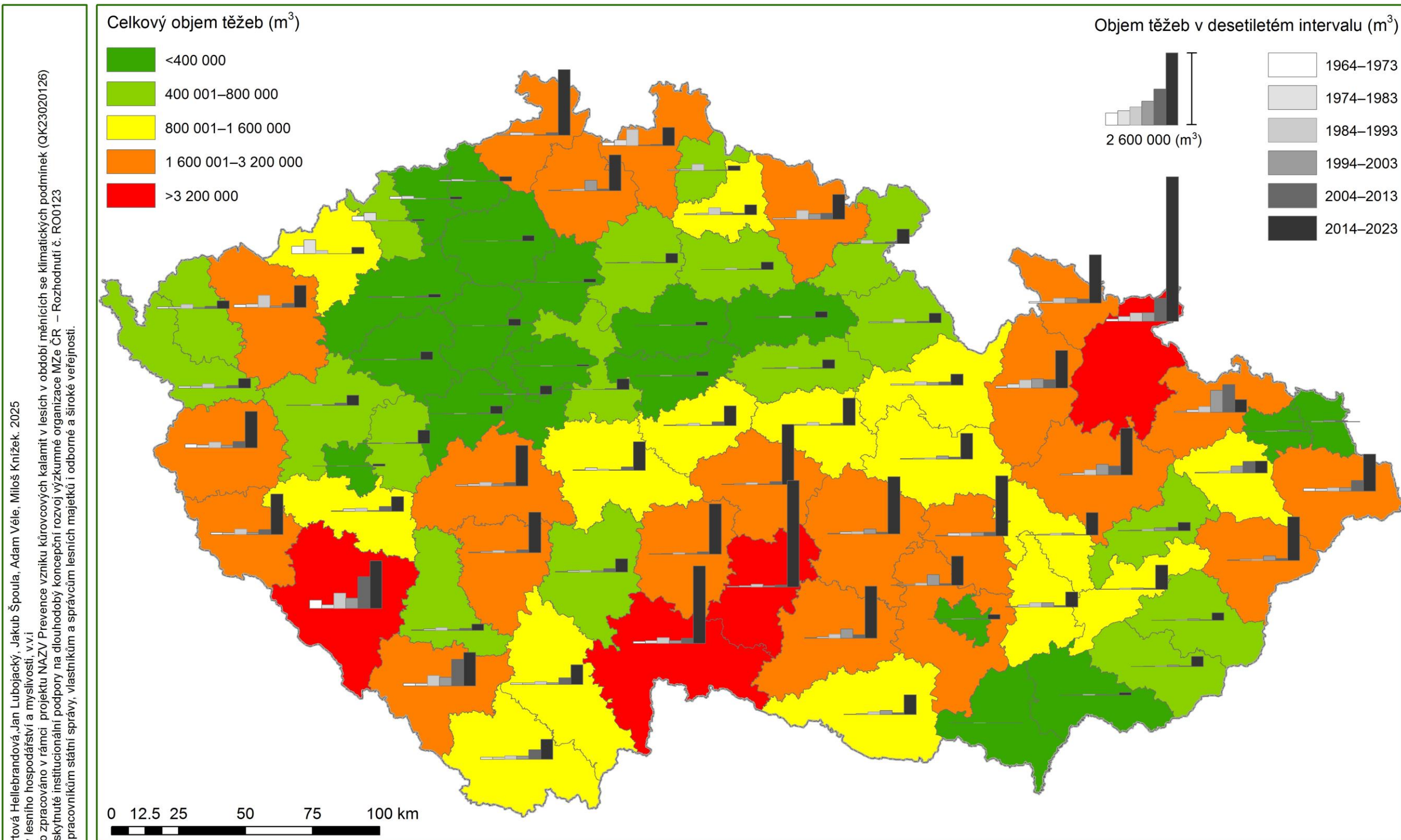
1. Zastoupení smrku ztepilého v lesních porostech (stav k roku 2023)

Kateřina Neudertová Hellebrandová, Jan Lubojacký, Jakub Špoula, Adam Véle, Miloš Knižek. 2025
Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i.
Mapové dílo bylo zpracováno v rámci projektu NAZV Prevence vzniku kůrovcových kalamit v lesích v období měnících se klimatických podmínek (QK23020126) a na základě poskytnuté institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace MZe ČR – Rozhodnutí č. RO0123
Mapa je určena pracovníkům státní správy, vlastníkům a správcům lesních majetků i odborné a široké veřejnosti.



Podklady, využité pro tvorbu mapového díla:
Mapa správního členění ČR, okresy: Český ústav zeměměřický a katastrální;
Vrstva dřevinné skladby lesních porostů 2023 : Národní lesnický institut

2a. Kůrovci na smrku, celkový objemový výskyt (nahodilé těžby) v okresech v období 1964–2023

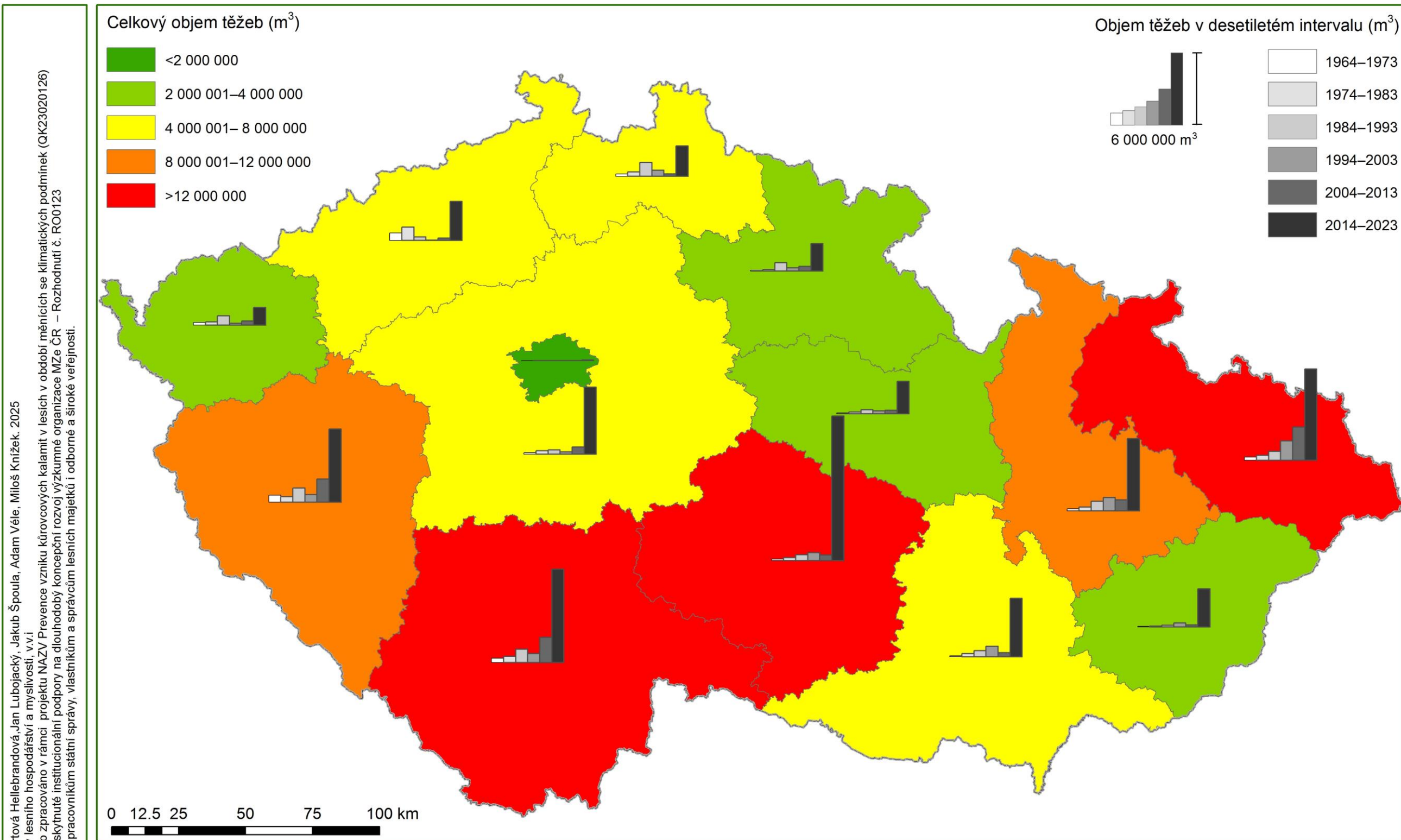


Kateřina Neudertová Hellebrandová, Jan Lubojacký, Jakub Špoula, Adam Véle, Miloš Knižek. 2025
 Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i.
 Mapové dílo bylo zpracováno v rámci projektu NAZV Prevence vzniku kůrovcových kalamit v lesích v období měnících se klimatických podmínek (QK23020126)
 a na základě poskytnuté institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace MZe ČR – Rozhodnutí č. RO0123
 Mapa je určena pracovníkům státní správy, vlastníkům a správcům lesních majetků i odborné a široké veřejnosti.

Podklady, využité pro tvorbu mapového díla:

Mapa správního členění ČR, okresy: Český ústav zeměměřičský a katastrální;
 Vektorizované mapy Organizace státních lesů ČR z let 1971, 1973, 1976, 1978, 1979, 1982 a 1986: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i.

2b. Kůrovci na smrku, celkový objemový výskyt (nahodilé těžby) v krajích v období 1964–2023

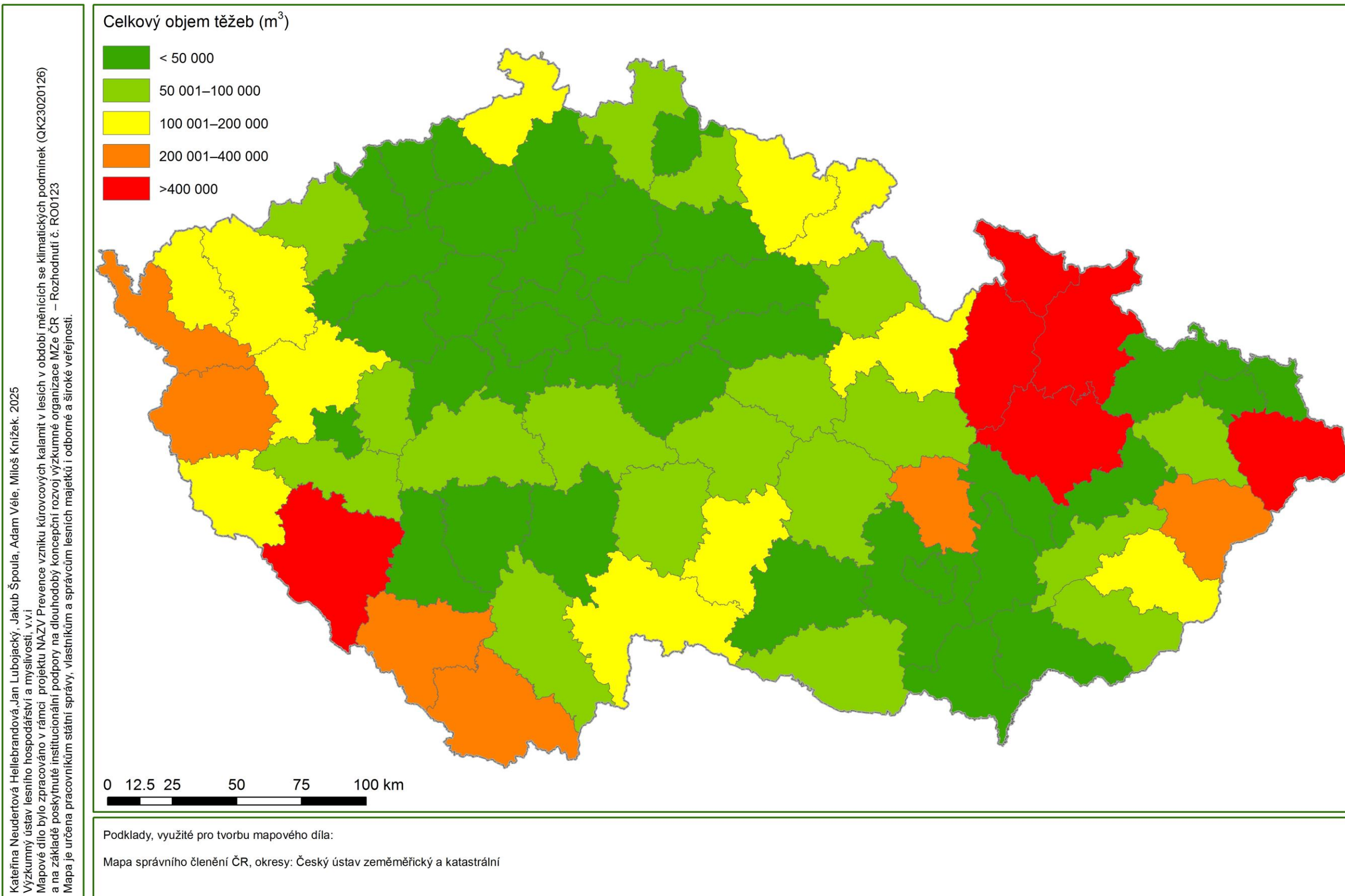


Kateřina Neudertová Hellebrandová, Jan Lubojacký, Jakub Špoula, Adam Véle, Miloš Knižek. 2025
 Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i.
 Mapové dílo bylo zpracováno v rámci projektu NAZV Prevence vzniku kůrovcových kalamit v lesích v období měnících se klimatických podmínek (QK23020126)
 a na základě poskytnuté institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace MZe ČR – Rozhodnutí č. RO0123
 Mapa je určena pracovníkům státní správy, vlastníkům a správcům lesních majetků i odborné a široké veřejnosti.

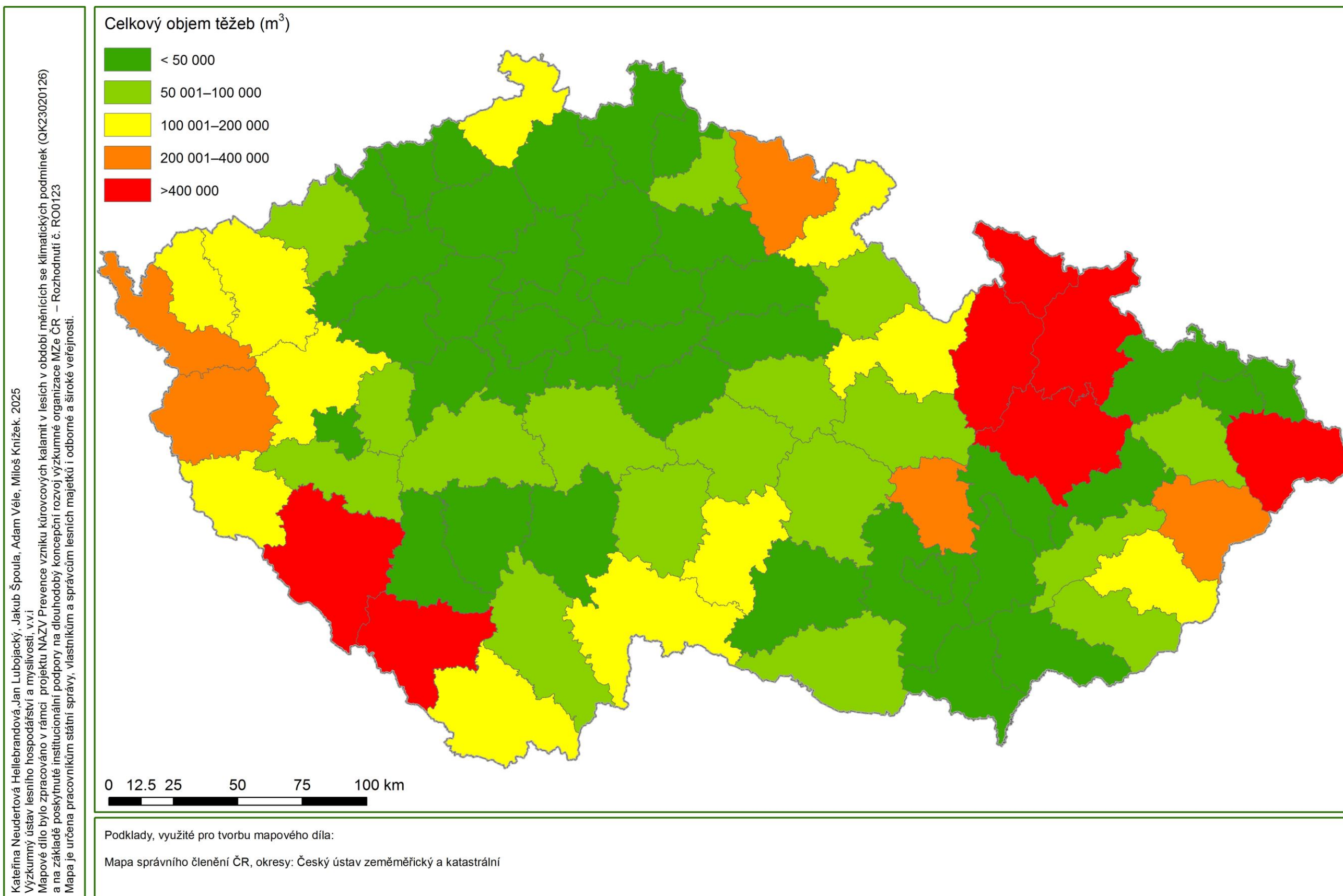
Podklady, využité pro tvorbu mapového díla:

Mapa správního členění ČR, kraje: Český ústav zeměměřický a katastrální;
 Vektorizované mapy Organizace státních lesů ČR z let 1971, 1973, 1976, 1978, 1979, 1982 a 1986: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i.

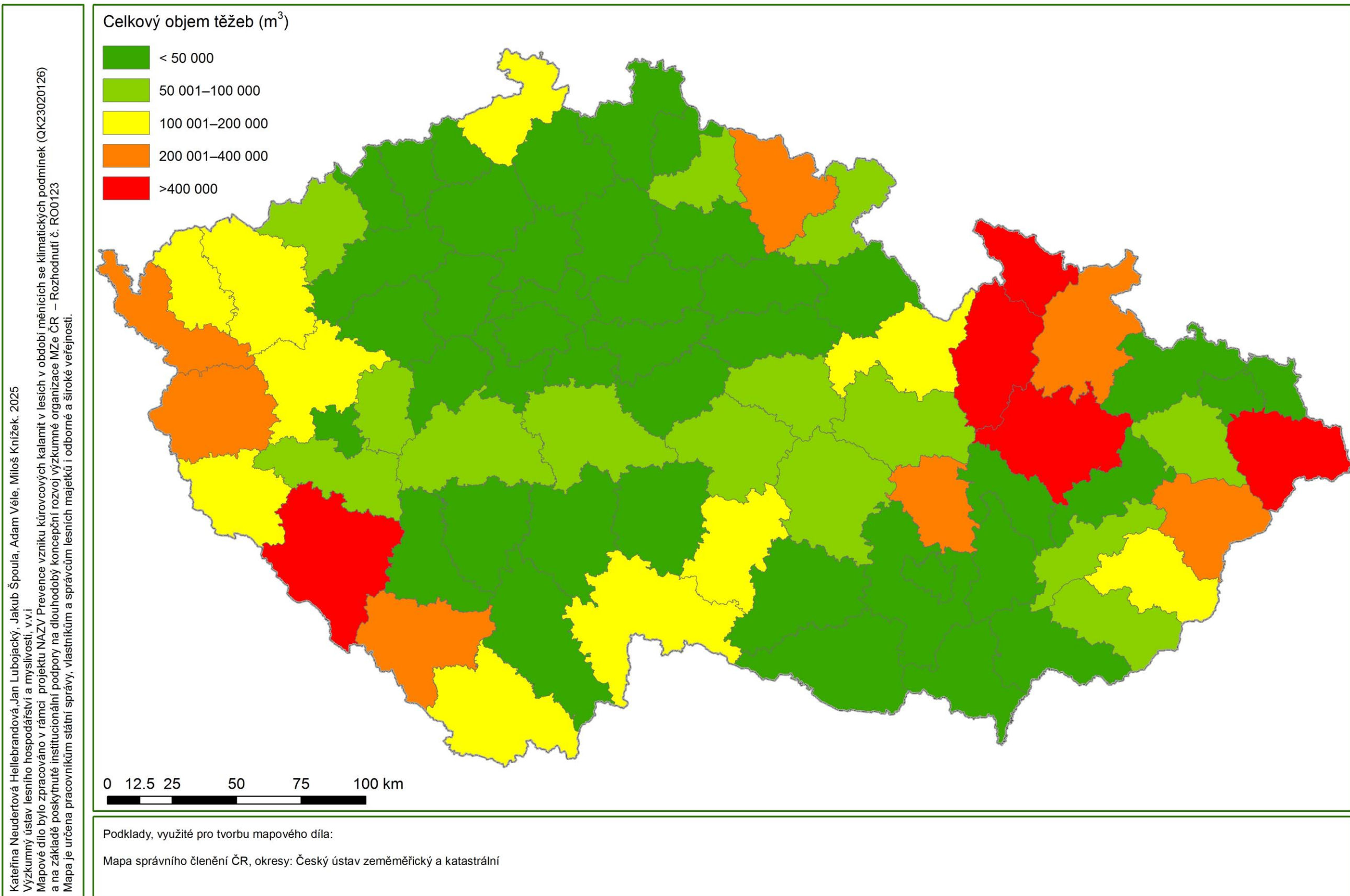
3. Predikce objemu kůrovcových těžeb v okresech na období let 2025–2030 dle klimatického scénáře SSP1



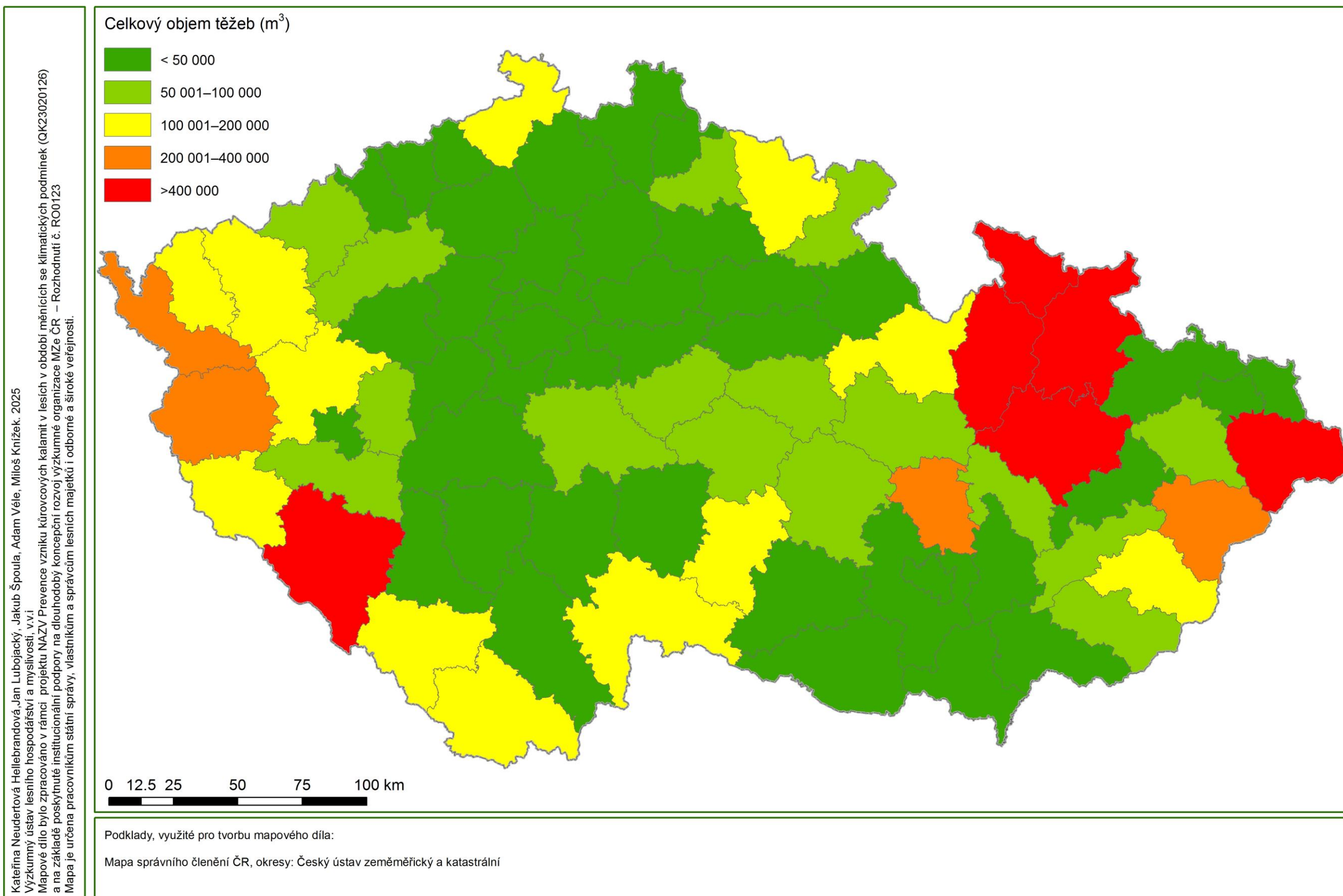
4. Predikce objemu kůrovcových těžeb v okresech na období let 2025–2030 dle klimatického scénáře SSP2



5. Predikce objemu kůrovcových těžeb v okresech na období let 2025–2030 dle klimatického scénáře SSP3



6. Predikce objemu kůrovcových těžeb v okresech na období let 2025–2030 dle klimatického scénáře SSP5



7. Predikce objemu kůrovcových těžeb v krajích na období let 2025–2030

