

Potenciálně rizikové oblasti výskytu těžkými kovy kontaminovaných hub v Jeseníkách

Soubor map

David Juříčka, Radek Novotný, Václav Pecina, Martin Valtera,
Petr Vahalík, Renata Komendová, Martin Brtnický

Potenciálně rizikové oblasti výskytu těžkými kovy kontaminovaných hub v Jeseníkách

Soubor map

David Juříčka, Radek Novotný, Václav Pecina, Martin Valtera,
Petr Vahalík, Renata Komendová, Martin Brtnický

Specializovaná mapa s odborným obsahem

Autorský kolektiv

David Juříčka¹, Radek Novotný², Václav Pecina³, Martin Valtera¹, Petr Vahalík⁴, Renata Komendová³, Martin Brtnický¹

¹Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, Ústav geologie a pedologie, Zemědělská 3, 613 00 Brno, Česká republika

²Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Strnady 136, 252 02 Jíloviště, Česká republika

³Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, Ústav chemie a technologie ochrany životního prostředí, Purkyňova 118, 612 00 Brno, Česká republika

⁴Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, Ústav hospodářské úpravy lesů a aplikované geoinformatiky, Zemědělská 3, 613 00 Brno, Česká republika

Kontakt

e-mail: david.juricka@mendelu.cz

Obsah

Zdůvodnění potřeby mapy.....	4
Název mapy.....	4
Popis novosti mapy.....	4
Informace o rozsahu využití mapy	4
Informace o přínosech mapy pro uživatele	4
Seznam odborných podkladů, které předcházely vypracování map	5
Dedikace	5
Oponentské posudky	5
Obsah mapového souboru.....	5
Dostupnost map v plném rozlišení	5
Metodika tvorby map.....	5
Mapový soubor.....	8

Zdůvodnění potřeby mapy

Imisní spad těžkých kovů, např. z průmyslu nebo dopravy, představuje dlouhodobě vážný environmentální problém. Těžké kovy, jako například kadmium (Cd), měď (Cu), olovo (Pb) a zinek (Zn), mohou být pro živé organizmy při nadměrných příjmech z prostředí toxické, a proto jsou jejich obsah a chování v ekosystémech soustavně monitorovány a zkoumány.

Lesní ekosystém má na chování, obsah a mobilitu těžkých kovů v prostředí významný vliv. Dřevinná skladba lesních porostů významně působí na koloběh těžkých kovů v prostředí, počínaje jejich zachytáváním z atmosféry, až po vliv na půdu, jejíž vlastnosti podmiňují migraci těžkých kovů v půdním profilu i jejich dostupnost pro houby a další živé organizmy. Rozsah tohoto působení ale není doposud plně prozkoumán.

V souvislosti s kůrovcovou kalamitou z posledních let dochází na pozemcích Arcibiskupských lesů a statků Olomouc s.r.o. (ALSOL) v Jeseníkách k restrukturalizaci lesních porostů směrem k většímu zastoupení listnatých dřevin, zejména buku lesního (*Fagus sylvatica* L.), na úkor smrku ztepilého (*Picea abies* (L.) H. Karst). Změna dřevinné skladby lesních porostů může iniciovat postupnou změnu koloběhu těžkých kovů v prostředí. Předkládaný mapový soubor, jako součást uceleného souboru výsledků projektu TJ02000128, má široké veřejnosti poskytnout informace o rizicích kontaminace životního prostředí nebezpečnými polutanty. Vzhledem k tomu, že riziko kontaminace půdy a hub je zejména v horských oblastech bez zjevného zdroje znečištění přehlížené odbornou i laickou veřejností, vyvstává potřeba i tyto oblasti podrobněji zmapovat s ohledem na možné znečištění imisním spadem.

Název mapy

Potenciálně rizikové oblasti výskytu těžkými kovy kontaminovaných hub v Jeseníkách.

Popis novosti mapy

Předkládané mapy poskytují detailní informace o obsahu těžkých kovů v půdách a houbách v Jeseníkách, a tedy i o potenciálu rizika sběru kontaminovaných hub v této oblasti. Mapy jsou zcela unikátní jak svým rozsahem, který postihuje víc jak 22 tis. ha lesních pozemků ALSOL s.r.o. v Jeseníkách, tak velkým množstvím vstupních dat, která byla využita jako podklad pro jejich tvorbu. Kromě obsahů potenciálně rizikových prvků v prostředí mapy dále poskytují informace o překročení posledního dostupného, i když v současnosti už neplatného, hygienického limitu (Vyhláška č. 298/1997 Sb., potažmo Vyhláška č. 53/2002 Sb.) obsahu kovů v konkrétních druzích hřibovitých hub. Pro snazší orientaci v terénu a lepší uživatelskou hodnotu výsledku jsou mapy doplněny o volně stažitelnou bodovou vrstvu ve formátu GPX pro ruční GPS přijímače, kde jsou označeny potenciálně nejvíce ohrožené, respektive kontaminované oblasti.

Mapy poskytují spolu s dalšími výsledky projektu ucelenou představu o chování a geografické distribuci těžkých kovů v půdách a houbách v závislosti na dvou hlavních hospodářských dřevinách České republiky, buku a smrku.

Informace o rozsahu využití mapy

Mapy oblastí potenciálně kontaminovaných hub jsou primárně určeny široké veřejnosti, která je konzumací kontaminovaných hub bezprostředně ohrožena. Mapy mohou mimo jiné sloužit také jako výukový materiál pro odbornou i laickou veřejnost a zejména pro oborově blízké studenty SŠ a VŠ. Mapy, které jsou součástí uceleného souboru odborných podkladů vzniklých z projektu TJ02000128, poslouží také vlastníkům lesa jako podklad pro lesnický management.

Informace o přínosech mapy pro uživatele

Mapy poskytnou zainteresované odborné i laické veřejnosti a vlastníkům lesa nové informace o obsahu těžkých kovů v půdním prostředí pod hlavními hospodářskými dřevinami v oblasti Jeseníků. Mapy pomohou svému uživateli vyhnout se při sběru hub rizikovým oblastem, a snížit tak riziko ohrožení zdraví vlivem konzumace hub vysoce kontaminovaných těžkými kovy. Pozornost je nezbytné věnovat zejména kadmium, které je silně toxické, a tedy i nejvíce rizikové ze sledovaných prvků. Mapy budou sloužit pro vzdělávací účely jak na úrovni SŠ, VŠ, tak i při osvětové činnosti mezi laickou veřejností.

Zároveň mohou posloužit jako vědecký podklad pro další studie u nás i v zahraničí. Tento mapový soubor, který je součástí uceleného souboru odborných podkladů vzniklých z projektu TJ02000128, poslouží vlastníkům lesa také jako podklad k managementu lesních porostů, přičemž budou výsledky zohledněny při obnově lesních porostů po kůrovcové kalamitě.

Seznam odborných podkladů, které předcházely vypracování map

Porostní mapa (ALSOL s.r.o.); bodová vrstva půdních odběrů (Mendelova univerzita v Brně); vrstva imisní zátěže (Český hydrometeorologický ústav).

Dedikace

Mapové dílo bylo zpracováno v rámci projektu Technologické agentury České republiky TJ02000128.

Oponentské posudky

Ing. Jana Janderková
Česká geologická služba
Jircháře 4a, 658 69 Brno

Ing. Norbert Buchta
Ministerstvo zemědělství ČR
Sekce lesního hospodářství
Odbor hospodářské úpravy a ochrany lesů
Oddělení ochrany lesa
Těšnov 65/17, 110 00 Praha 1

Obsah mapového souboru

1. Potenciálně rizikové oblasti výskytu kadmíem kontaminovaných hub v Jeseníkách
2. Potenciálně rizikové oblasti výskytu mědí kontaminovaných hub v Jeseníkách
3. Potenciálně rizikové oblasti výskytu olovem kontaminovaných hub v Jeseníkách
4. Potenciálně rizikové oblasti výskytu zinkem kontaminovaných hub v Jeseníkách

Dostupnost map v plném rozlišení

<https://www.ldf.mendelu.cz/wcd/web-ldf/projektove/juricka/kadmium.jpg>

<https://www.ldf.mendelu.cz/wcd/web-ldf/projektove/juricka/m.jpg>

<https://www.ldf.mendelu.cz/wcd/web-ldf/projektove/juricka/olovo.jpg>

<https://www.ldf.mendelu.cz/wcd/web-ldf/projektove/juricka/zinek.jpg>

Metodika tvorby map

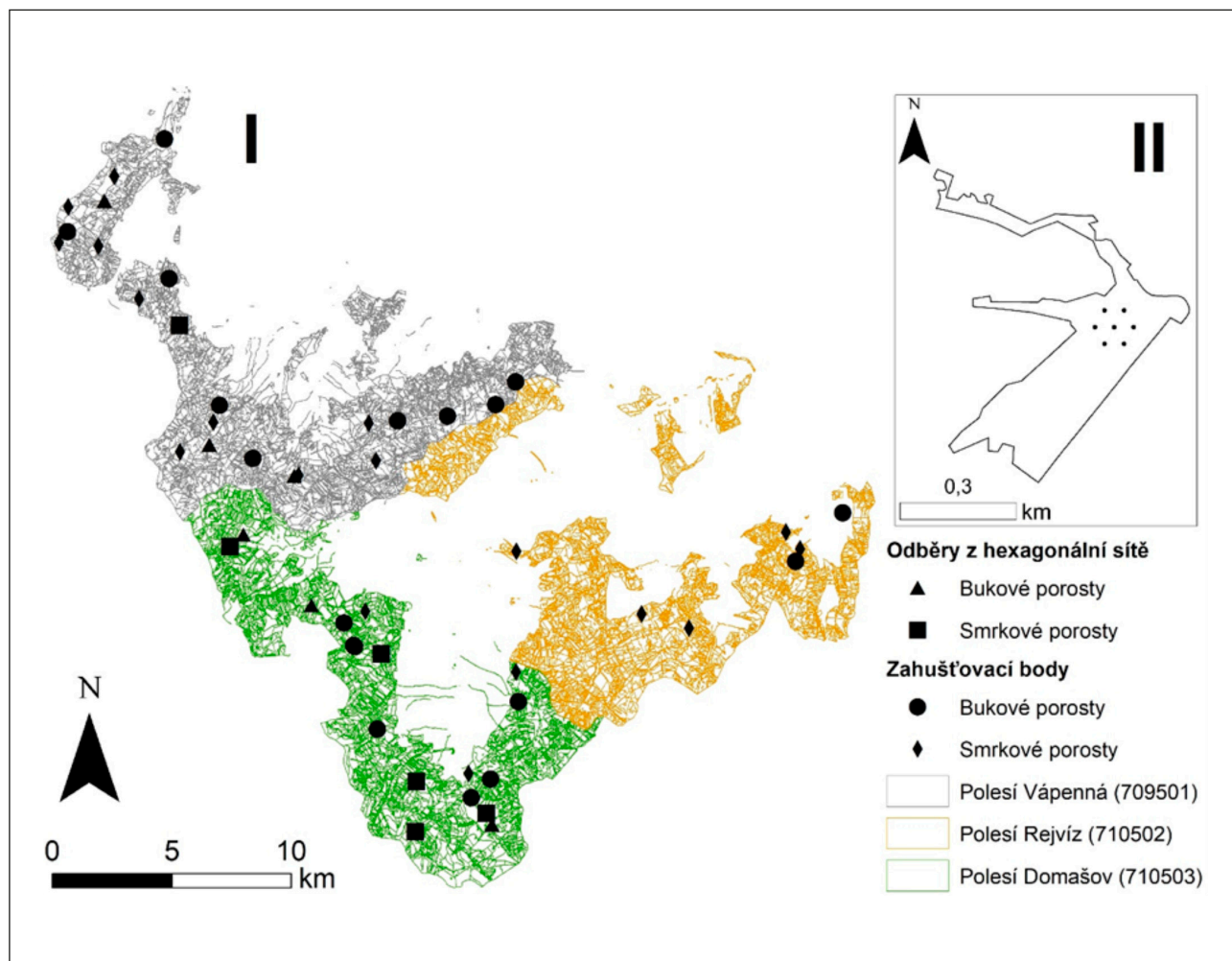
Vzorky půdy a hub byly odebírány v rámci i) hexagonálních sítí a jako ii) zahušťovací body. Ad i), pro odběry v hexagonální síti bylo vybráno 12 reprezentativních ploch, 6 smrkových (*Picea abies*) a 6 bukových (*Fagus sylvatica*) porostů. Ad ii), pro zahušťovací odběry k zpřesnění získaných dat a pokrytí prostorové variability bylo vybráno 19 bukových a 20 smrkových ploch (Obr. 1 – I).

Byly vybírány porosty ve věku 80–100 let se zastoupením dílčích dřevin >80%. Pro odběry bylo zvoleno charakterově podobné geologické podloží (kyselé metamorfované horniny – ruly, fylity) a vyloučeny a) plochy v blízkosti možného zdroje znečištění, b) plochy potenciálně ovlivněné akumulací opadu jiné než sledované dřeviny a c) porosty na extrémně svažitéch terénech s rizikem ovlivnění erozí. Pro účely tvorby tohoto mapového souboru byla zaimplementována všechna polesí ALSOL s.r.o. v Jeseníkách (Domašov, Vápenná a Rejvíz), aby byla plně pokryta prostorová heterogenita imisního spadu.

Ad i), pro každý dílčí porost byla vytvořena hexagonální síť o 7 bodech (Obr. 1 – II). Samotná hexagonální síť byla do vybraných porostů umísťována tak, aby vzdálenost bodů od okraje plochy nebyla menší jak výška porostu. Pro každý bod byl do polyetylenových sáčků odebrán plastovou lopatkou směsný vzorek půdy získaný ze tří zákopků umístěných ve vzájemné vzdálenosti 5–12 m. Ad ii), zahušťovací odběry byly realizovány stejnou metodikou odběrů směsných vzorků jako v případě hexagonální

sítě, ale pouze pro jeden bod v porostu. Samotný bod odběru zahušťovací sítě byl do prostoru vybraného porostu umístěn náhodně. Pro účely tvorby této mapy byla využita data z hloubky odběru 0–2 cm, potenciálně těžkými kovy nejvíce kontaminovaného horizontu minerální půdy.

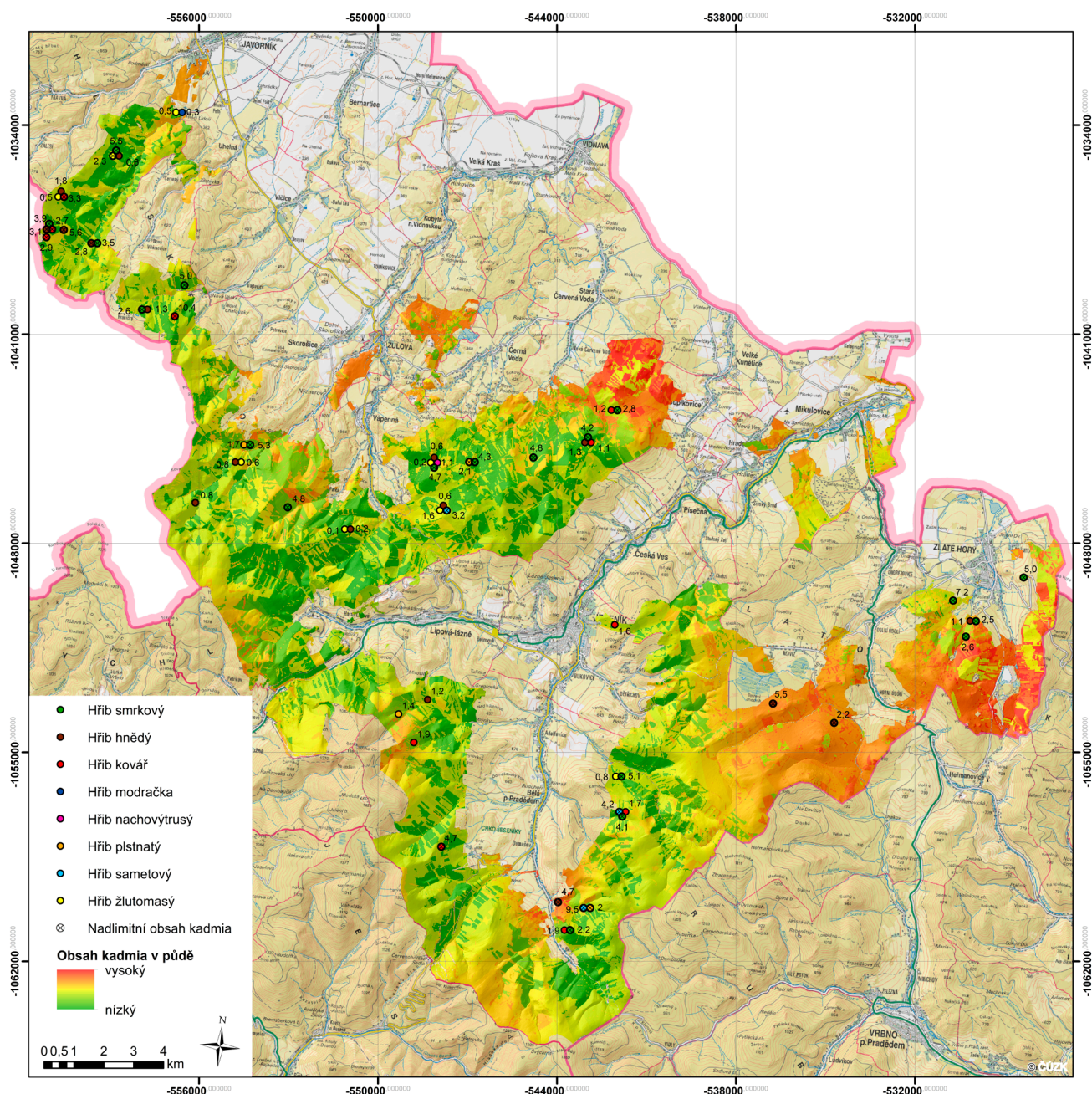
V každém konkrétním porostu, kde byla odebrána půda, byly odebrány i vzorky přítomných hřibovitých hub (*Boletaceae*). Vzorky půdy a hub byly analyzovány na obsah těžkých kovů (Cd, Cu, Pb a Zn) po rozkladech v lučavce královské metodou AAS (atomová absorpční spektrometrie). Na vzorcích půdy bylo dále provedeno stanovení celkového obsahu uhlíku, dusíku a síry plynovou chromatografií a zjištěno pH (H₂O a KCl).



Obr. 1: I. Plochy odběrů vzorků půdy a hub na pozemcích ALSOL s.r.o. v Jeseníkách na polesích Vápenná, Rejvíc a Domašov; II. příklad plochy odběru z hexagonální sítě.

Pozice odběrných stanovišť a zjištěné hodnoty obsahů Cd, Cu, Pb a Zn v půdě a houbách byly převedeny do formátu geodatabáze. Mezi potenciálně významnými faktory ovlivňujícími obsah těžkých kovů v půdách byly statistickými metodami vyhodnoceny jako vlivné: (a) obsah uhlíku v půdě a (b) zastoupení smrku a buku v lesním porostu. Prostorová interpolace obsahu těžkých kovů v půdě byla provedena metodou geograficky vážené regrese (GWR). Modelovanou proměnnou byl zjišťovaný obsah těžkých kovů v půdě a nezávislou proměnnou byl obsah uhlíku v půdě. Prostorový kontext pozic sond byl analyzován adaptivním jádrem vážené regrese (Adaptive kernel). Rozsah jádra vážené regrese využil Akaikovo informační kritérium (AICc). Prostorový výstup geograficky vážené regrese byl následně zpracován metodou klasifikace maximální pravděpodobnosti (MLC), kde byly jako nezávislé proměnné použity rastry zastoupení smrku a buku v lesních porostech. Výsledná mapa, která popisuje prostorovou distribuci těžkých kovů v půdě s ohledem na obsah uhlíku v půdě a zastoupení smrku a buku v lesních porostech, byla doplněna o pozice analyzovaných vzorků hub, u kterých je uveden nejen druh, ale i obsah Cd, Cu, Pb a Zn včetně překročení jejich hygienických limitů. Rozsah hodnot obsahu těžkých kovů v půdě prezentovaný v jednotlivých mapách je pro tyto prvky Cd 0,003–0,131 mg/kg, Cu 0,97–48,5 mg/kg, Pb 1,06–81,5 mg/kg a Zn 12,2–240 mg/kg. Barevná škála mapového výstupu vychází z rozpětí naměřených hodnot v půdě, nepředstavuje kontaminační limity.

Potenciálně rizikové oblasti výskytu kadmiiem kontaminovaných hub v Jeseníkách



D. Juříčka¹, R. Novotný², V. Pecina³, M. Valtera¹, P. Vahalík¹, R. Komendová³, M. Brtnický¹

¹Mendelova univerzita v Brně, ²Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i. , ³Vysoké učení technické v Brně

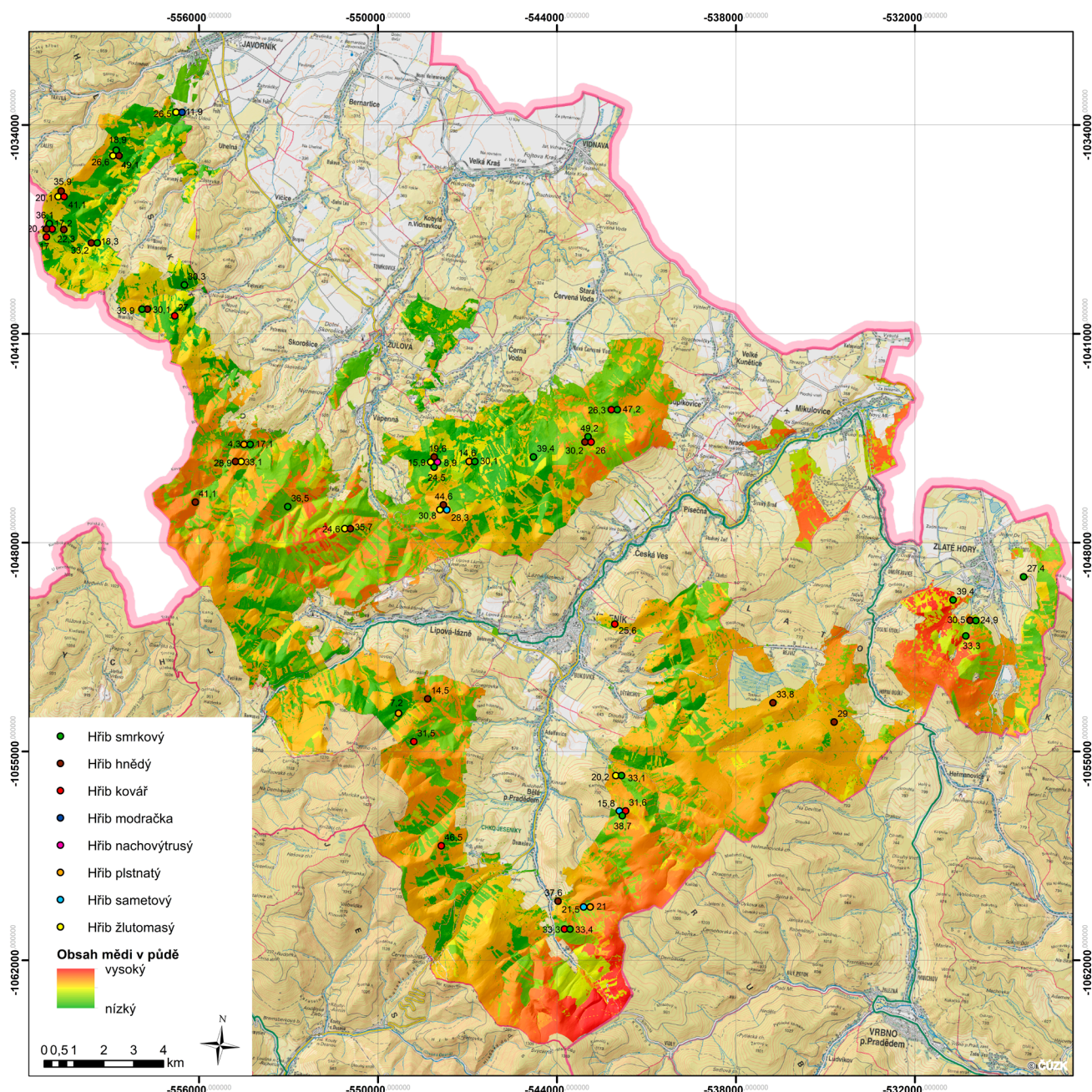
Předpokládané využití mapy: Identifikace rizikových oblastí sběru těžkými kovy kontaminovaných hub; výukový materiál pro veřejnost, SŠ a VŠ; vlastníkům lesa jako podklad pro lesnický management.

Podklady využité pro tvorbu mapového díla: Porostní mapa (ALSOL s.r.o.); bodová vrstva půdních odběrů (Mendelova univerzita v Brně); vrstva imisní zátěže (Český hydrometeorologický ústav).

Mapové dílo bylo zpracováno v rámci projektu Technologické agentury České republiky: TJ02000128.

Mapa je dostupná v plném rozlišení na: <https://www.lfd.mendelu.cz/wcd/web-ldf/projektove/juricka/kadmium.jpg>

Potenciálně rizikové oblasti výskytu mědi kontaminovaných hub v Jeseníkách



D. Juříčka¹, R. Novotný², V. Pecina³, M. Valtera¹, P. Vahalík¹, R. Komendová³, M. Brtnický¹

¹Mendelova univerzita v Brně, ²Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivoství, v. v. i. , ³Vysoké učení technické v Brně

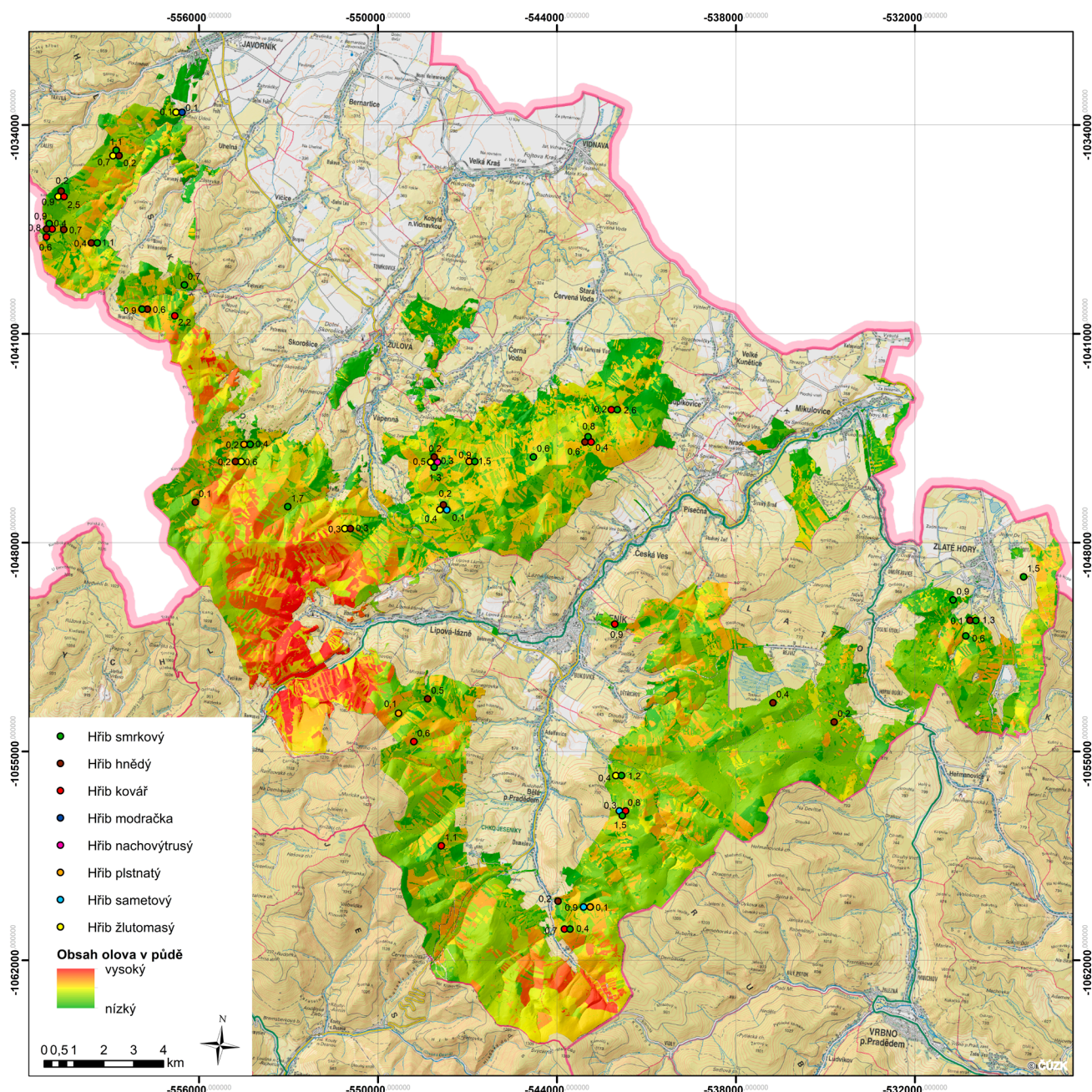
Předpokládané využití mapy: Identifikace rizikových oblastí sběru těžkými kovy kontaminovaných hub; výukový materiál pro veřejnost, SŠ a VŠ; vlastníkům lesa jako podklad pro lesnický management.

Podklady využité pro tvorbu mapového díla: Porostní mapa (ALSOL s.r.o.); bodová vrstva půdních odběrů (Mendelova univerzita v Brně); vrstva imisní zátěže (Český hydrometeorologický ústav).

Mapové dílo bylo zpracováno v rámci projektu Technologické agentury České republiky: TJ02000128.

Mapa je dostupná v plném rozlišení na: <https://www.lfd.mendelu.cz/wcd/web-lfd/projektove/juricka/m.jpg>

Potenciálně rizikové oblasti výskytu olovem kontaminovaných hub v Jeseníkách



D. Juříčka¹, R. Novotný², V. Pecina³, M. Valtera¹, P. Vahalík¹, R. Komendová³, M. Brtnický¹

¹Mendelova univerzita v Brně, ²Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i. , ³Vysoké učení technické v Brně

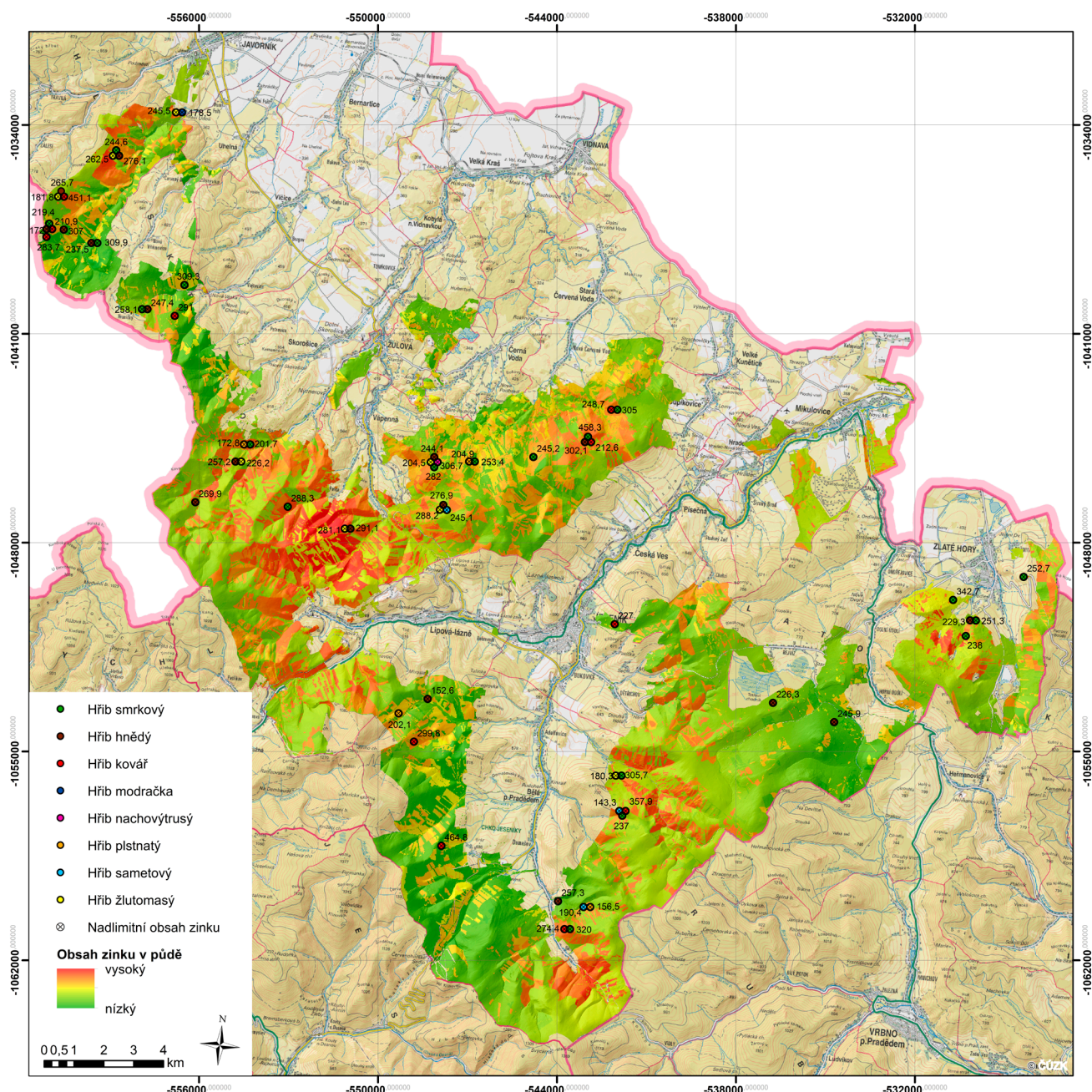
Předpokládané využití mapy: Identifikace rizikových oblastí sběru těžkými kovy kontaminovaných hub; výukový materiál pro veřejnost, SŠ a VŠ; vlastníkům lesa jako podklad pro lesnický management.

Podklady využité pro tvorbu mapového díla: Porostní mapa (ALSOL s.r.o.); bodová vrstva půdních odběrů (Mendelova univerzita v Brně); vrstva imisní zátěže (Český hydrometeorologický ústav).

Mapové dílo bylo zpracováno v rámci projektu Technologické agentury České republiky: TJ02000128.

Mapa je dostupná v plném rozlišení na: <https://www.ldf.mendelu.cz/wcd/web-ldf/projektove/juricka/olovo.jpg>

Potenciálně rizikové oblasti výskytu zinkem kontaminovaných hub v Jeseníkách



D. Juříčka¹, R. Novotný², V. Pecina³, M. Valtera¹, P. Vahalík¹, R. Komendová³, M. Brtnický¹

¹Mendelova univerzita v Brně, ²Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., ³Vysoké učení technické v Brně

Předpokládané využití mapy: Identifikace rizikových oblastí sběru těžkými kovy kontaminovaných hub; výukový materiál pro veřejnost, SŠ a VŠ; vlastníkům lesa jako podklad pro lesnický management.

Podklady využité pro tvorbu mapového díla: Porostní mapa (ALSOL s.r.o.); bodová vrstva půdních odběrů (Mendelova univerzita v Brně); vrstva imisní zátěže (Český hydrometeorologický ústav).

Mapové dílo bylo zpracováno v rámci projektu Technologické agentury České republiky: TJ02000128.

Mapa je dostupná v plném rozlišení na: <https://www.ldf.mendelu.cz/wcd/web-ldf/projektove/juricka/zinek.jpg>

Název: Potenciálně rizikové oblasti výskytu těžkými kovy kontaminovaných hub v Jeseníkách (soubor map)

Autoři: David Juříčka, Radek Novotný, Václav Pecina, Martin Valtera, Petr Vahalík, Renata Komendová, Martin Brtnický

Oponenti: Ing. Jana Janderková
Ing. Norbert Buchta

Vydavatel: Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno

Tisk: Vydavatelství Mendelovy univerzity v Brně,
Zemědělská 1, 613 00 Brno

Vydání: první, 2021

Náklad: 30 Ks

Počet stran: 12

ISBN 978-80-7509-782-8

● Mendelova
● univerzita
● v Brně
●