

INVAZNÍ PATOGENY DŘEVIN V ČR: klíčové druhy, predikce impaktu a management



Eva Chumanová, Z. Haňáčková, V. Zýka,
T. Brestovanská, L. Havrdová & K. Černý



Oddělení prostorové ekologie
& Oddělení biologických rizik

VÚKOZ Průhonice chumanova@vukoz.cz



Tento výzkum byl spolufinancován se státní podporou
TA ČR v rámci Programu Epsilon [TH03030306].

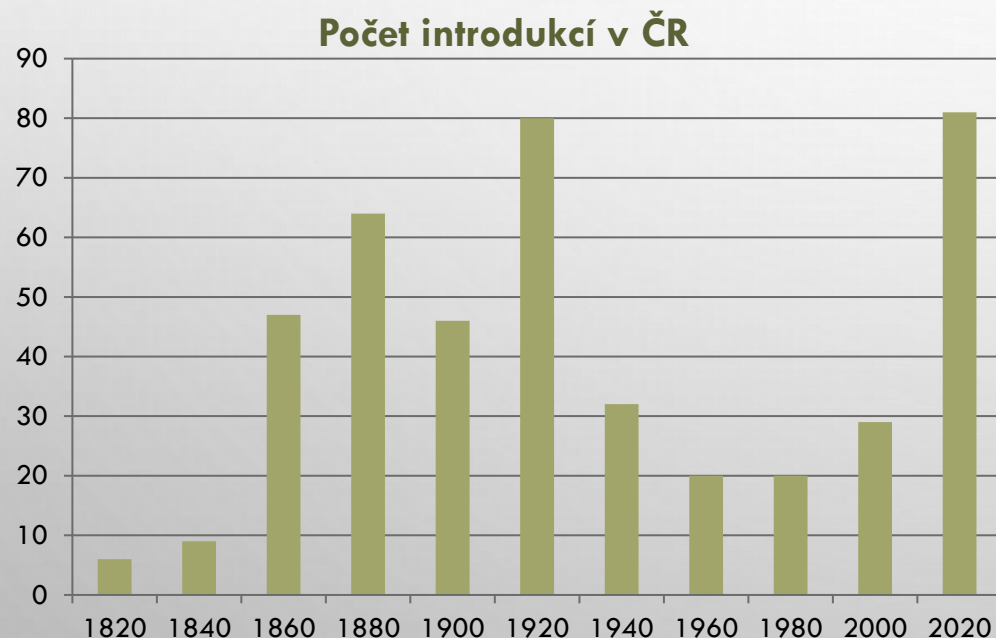


ÚVOD – invazní patogeny dřevin



- často opomíjená skupina invazních organizmů, avšak s vysokou invazivitou a potenciálně závažným dopadem na přírodní prostředí i krajinu jako celek
- významní činitelé zásadně ovlivňující lesní ekosystémy a další porosty dřevin v krajině např. břehové

- závažné riziko pro biodiverzitu a ekosystémové funkce
- ekologické a ekonomické problémy
- výzva pro ochranu přírody, udržitelné využívání krajiny, lesnictví - v našich podmínkách srovnatelná s fenomény jako sucho či kůrovec



80 druhů identifikovaných v ČR po roce 2000

- $\pm 20\%$ z nich je vysoce rizikových (mortalita hostitelů, příznivé podmínky v ČR nebo potenciální ekonomický impakt)
- mnoho z nich je polyfágních (mnoho hostitelů → snadné zdomácnění v ČR)

CÍLE



- identifikovat **klíčové druhy** invazních nepůvodních patogenů dřevin s největším předpokládaným impaktem na přírodní prostředí ČR
- vytvořit **mapový atlas** jejich potenciální distribuce a impaktu na lesní ekosystémy ČR
- vypracovat **metodiku** obsahující detekci těchto organismů a návrh vhodných mitigačních a adaptačních opatření
- navázat užší **spolupráci** s institucemi z oboru lesnictví a ochrany přírody a krajiny, **prezentovat** problematiku, naše výsledky a jejich možné **aplikace** v těchto oborech



KLÍČOVÉ DRUHY invazních patogenů dřevin



1. *Cryptostroma corticale* (sazná nemoc kůry javoru)
2. *Colletotrichum salicis* (antraknóza listů, usychání výhonů vrby)
3. *Dothistroma septosporum* (červená sypavka borovice)
4. *Eutypella parasitica* (eutypelová rakovina kmene javoru)
5. *Hymenoscyphus fraxineus* (nekróza jasanu)
6. *Melampsoridium hiratsukanum* (rez olše šedé)
7. *Ophiostoma novo-ulmi* (grafióza jilmu)
8. *Phytophthora alni* (hniloba kořenů a krčku olše)
9. *Phytophthora cinnamomi* (hniloba kořenů a krčku)
10. *Phytophthora plurivora* (hniloba kořenů a krčku)
11. *Phytophthora ramorum* (hniloba kořenů a krčku, nekróza kůry, antraknóza listů)



zdomácnělé transformery = schopnost měnit charakter, strukturu a fungování invadovaných ekosystémů



Modely rozšíření druhů (SDM)



Geografické informační systémy (GIS)

Expertní modely:

- pokud nejsou k dispozici data o výskytu druhu dostatečná pro statistické modelování
- použitelné při modelování invazních organismů, které nejsou v rovnováze se svým prostředím
- k určení vztahu patogenu k vybraným prediktorům se používají data a zjištění z již provedených průzkumů (kvalitativní nebo kvantitativní popisy z dostupné literatury) spolu s interpretacemi a názory odborníků
- cílem je nalézt kombinaci podmínek prostředí, která se co nejvíce blíží ke známým vhodným habitatům



3 modely a predikční mapy pro každý patogen:

- model s abiotickými prediktory → predikční mapa **příznivosti abiotických podmínek prostředí** pro daný patogen – celoplošná pro území ČR, využitelná v ochraně přírody a krajiny i v lesnictví
- model citlivosti vegetace → predikční mapa **citlivosti** dřevinné vegetace lesních (příp. vybraných nelesních) **biotopů** soustavy NATURA 2000 vůči danému patogenu
- model se všemi prediktory → predikční mapa **potenciální ohroženosti** lesních (příp. vybraných nelesních) **biotopů** soustavy NATURA 2000 daným patogenem

Vážený aditivní model:

$$\text{Index potenciální ohroženosti patogenem} = \frac{(\sum_{k=1}^n V_k \times IP_k) + (V_v \times IC_v)}{(\sum_{k=1}^n V_k) + V_v}$$

IP_k index příznivosti k-tého abiotického prediktoru

V_k váha k-tého abiotického prediktoru

n počet abiotických prediktorů

IC_v index citlivosti dřevinné vegetace biotopu

V_v váha citlivosti dřevinné vegetace



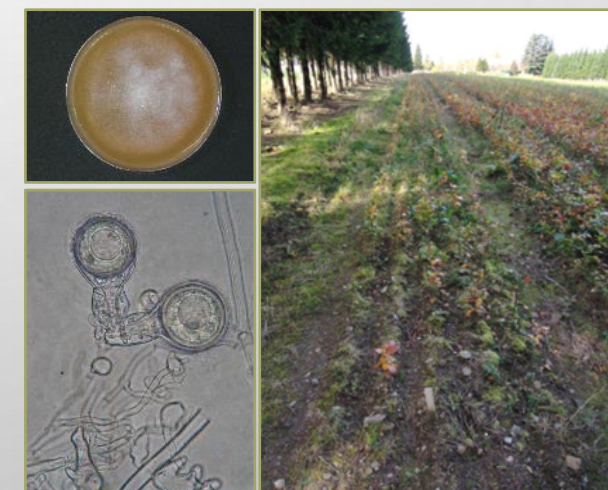
Cryptostroma corticale

- nepůvodní (Severní Amerika), zdomácnělý ve fázi šíření, výskyt v různých lesních ekosystémech a městské zeleni
- oligofág javorů, nejvíce poškozován je javor klen
- způsobuje saznou nemoc kůry javoru, propuknutí nemoci často v horkém a suchém letním počasí, zvyšující se impakt velmi pravděpodobně souvisí s klimatickou změnou



Phytophthora cinnamomi (plíseň skořicovníková)

- nepůvodní (jv. Asie), hojně rozšířen v kulturních biotopech (zahradnická centra, okrasné výsadby, lesnické školky), v současnosti zavlékán do lesního prostředí se sazenicemi
- patří mezi 100 nejhorších invazních organismů na světě
- extrémní polyfág (listnaté stromy, jehličnany, okrasné rostliny, ovocné stromy)
- způsobuje hnilobu kořenů a krčku; nebezpečný zejména pro doubravy v termofytiku

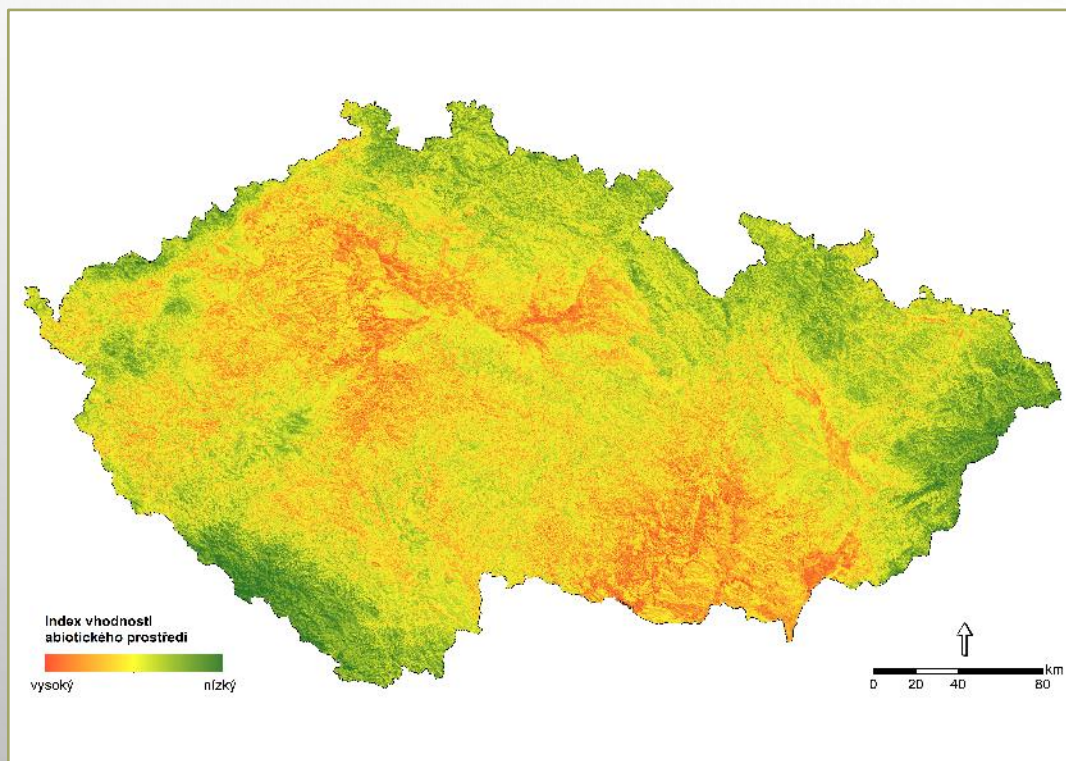


PREDIKČNÍ MAPY 1

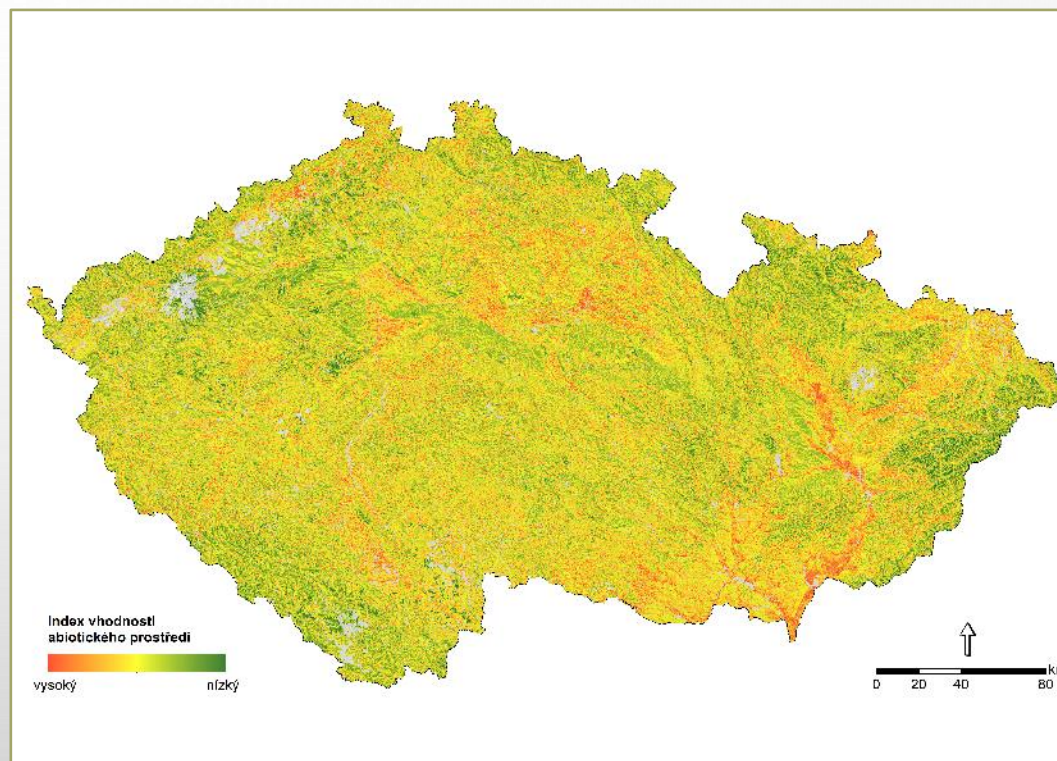


Vhodnost abiotických podmínek prostředí pro patogen

Cryptostroma corticale



Phytophthora cinnamomi



CITLIVOST VEGETACE



Citlivost dřevin

Druh dřeviny	Citlivost vůči patogenu
Javor klen	1
Javor mléč	1
Javor babyka	0,5
Ostatní	0

Citlivost lesních biotopů

Biotop	Citlivost vůči patogenu
Horské klenové bučiny (L5.2)	0,36
Suťové lesy (L4)	0,18
Květnaté bučiny (L5.1)	0,14
Horské olšiny s olší šedou (L2.1)	0,13
Hercynské dubohabřiny (L3.1)	0,07
Karpatské dubohabřiny (L3.3)	0,05
Údolní jasanovo-olšové luhy (L2.2)	0,05
Vápnomilné bučiny (L5.3)	0,04
Acidofilní bučiny (L5.4)	0,04
Panonské teplomilné doubravy na spraši (L6.2)	0,04
Tvrdé luhy nížinných řek (L2.3)	0,03
Polonské dubohabřiny (L3.2)	0,03
Panonské dubohabřiny (L3.4)	0,03
Ostatní	0

Citlivost dřevin

Druh dřeviny	Citlivost vůči patogenu	Druh dřeviny	Citlivost vůči patogenu
Vřes obecný	1	Dub letní	0,75
Buk lesní	0,75	Jalovec obecný	0,75
Dub cer	0,75	Tis červený	0,75
Dub pýřitý	0,75	Ostatní	0,5 a méně

Citlivost lesních biotopů

Biotop	Citlivost vůči patogenu
Suché acidofilní doubravy (L7.1)	0,59
Subkontinentální borové doubravy (L7.3)	0,57
Rašelinné brusnicové bory (L10.2)	0,51
Acidofilní bučiny (L5.4)	0,50
Suchopýrové bory kontinentálních rašelinišť (L10.3)	0,49
Horské klenové bučiny (L5.2)	0,48
Panonské teplomilné doubravy na spraši (L6.2)	0,48
Acidofilní doubravy na písku (L7.4)	0,48
Rašelinné a podmáčené smrčiny (L9.2)	0,47
Horské třtinové smrčiny (L9.1)	0,45
Blatkové bory (L10.4)	0,44
Boreokontinentální bory (L8.1)	0,44
Ostatní	0,42 a méně

Cryptostroma corticale

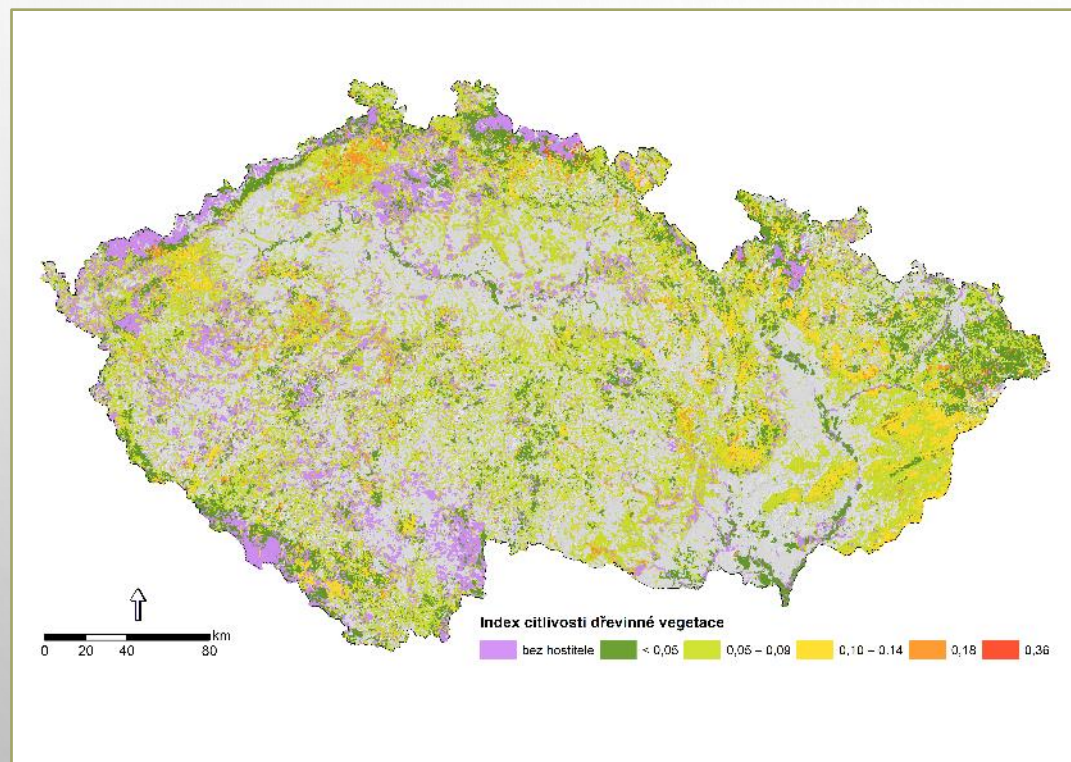
Phytophthora cinnamomi

PREDIKČNÍ MAPY 2

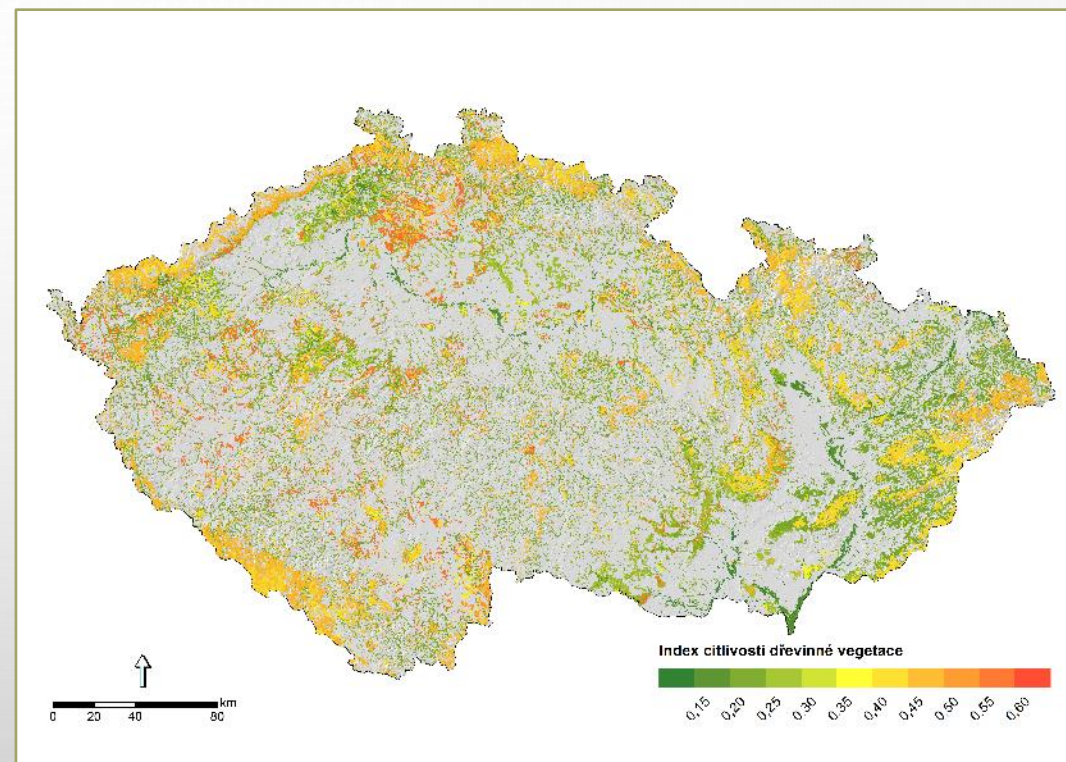


Citlivost dřevinné vegetace lesních biotopů vůči patogenu

Cryptostroma corticale



Phytophthora cinnamomi



PREDIKČNÍ MAPY 3



Potenciální ohroženost lesních biotopů patogenem

Vhodnost abiotického prostředí

+

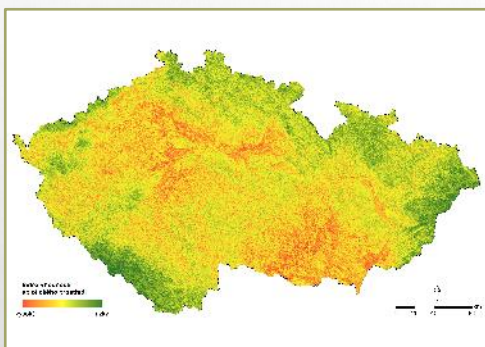
Citlivost dřevinné vegetace

váha = součet vah abiotických prediktorů

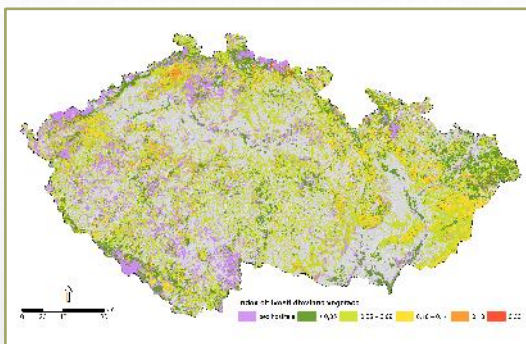
→

Potenciální ohroženost lesních biotopů

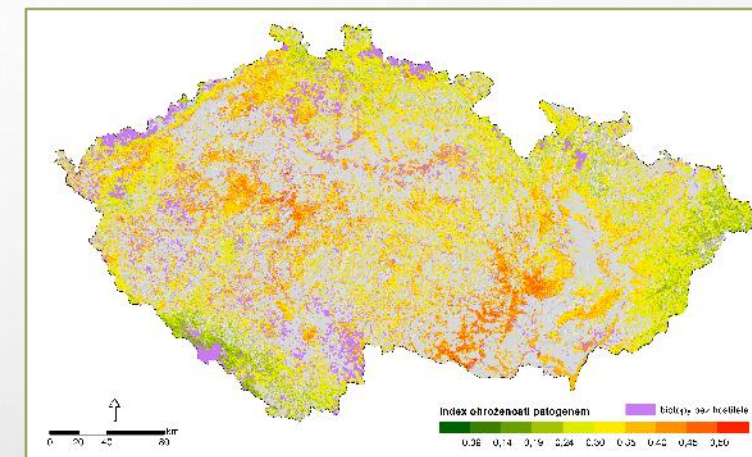
Cryptostroma corticale



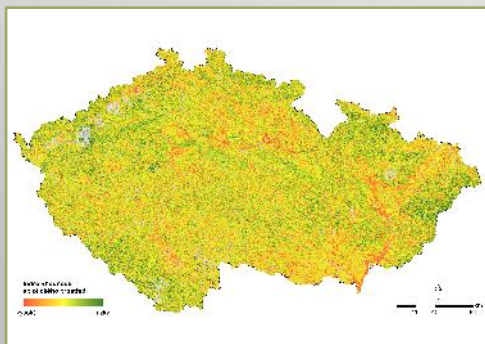
+



→

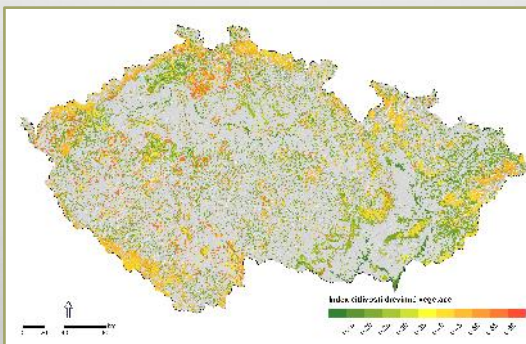


Phytophthora cinnamomi

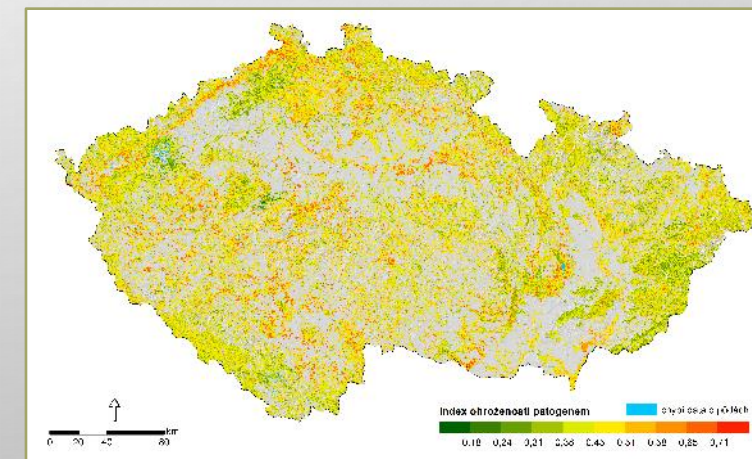


+

váha = 1/2 součtu vah abiotických prediktorů



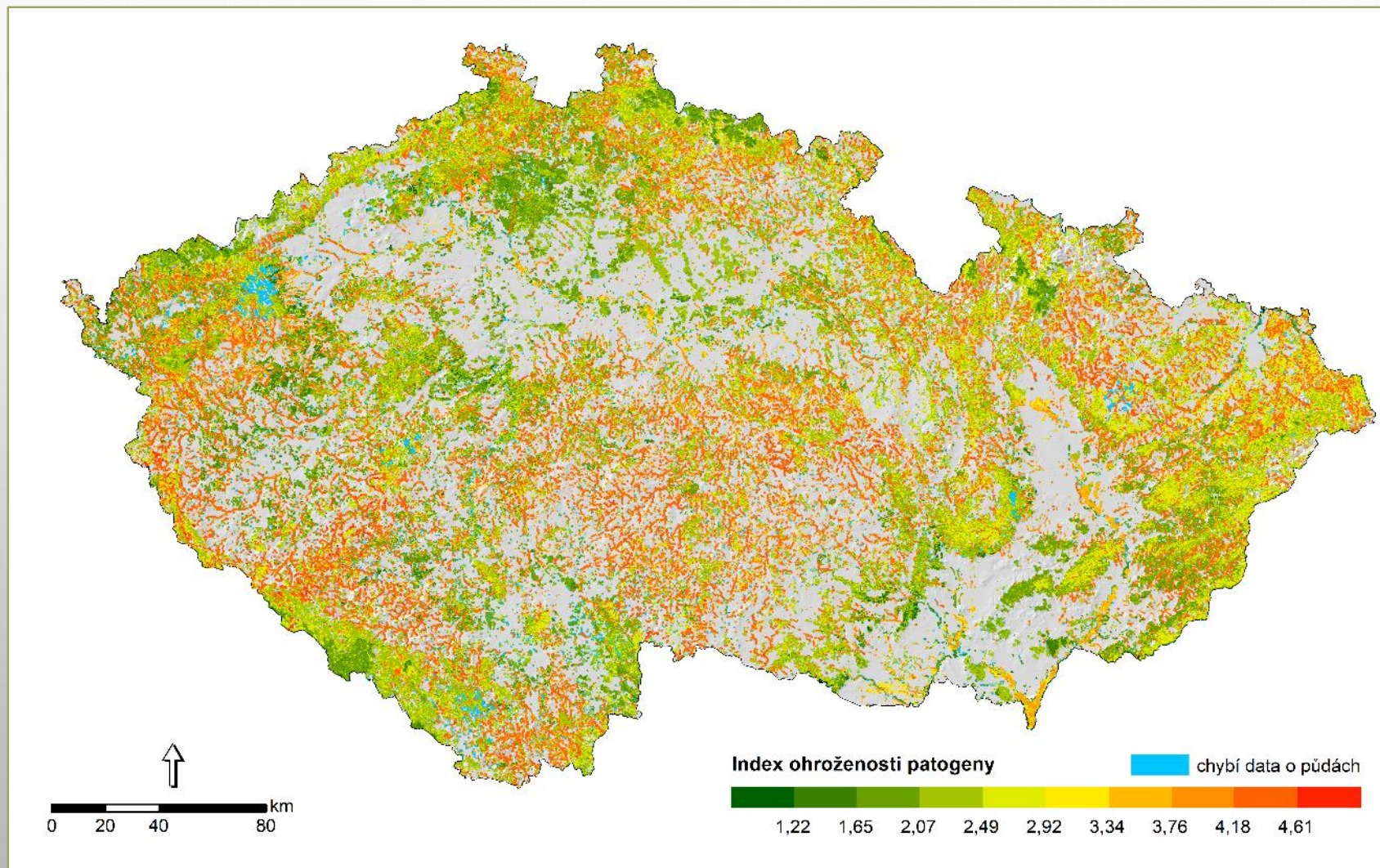
→



SYNTÉZA – všechny patogeny



Potenciální ohroženost lesních biotopů 11 vybranými patogeny



Colletotrichum salicis
Cryptostroma corticale
Eutypella parasitica
Dothistroma septosporum
Hymenoscyphus fraxineus
Melampsoridium hiratsukanum
Ophiostoma novo-ulmi
Phytophthora alni
Phytophthora cinnamomi
Phytophthora plurivora
Phytophthora ramorum

PUBLIKACE – mapový atlas



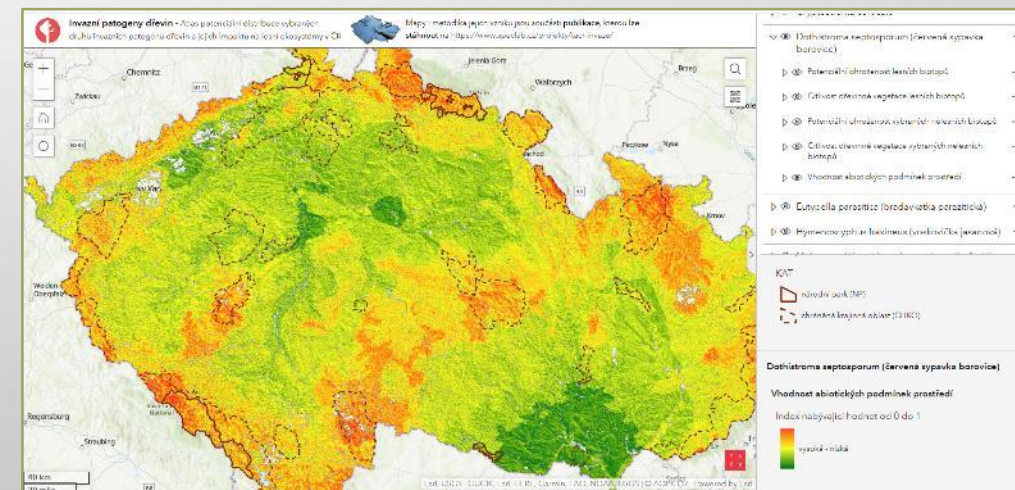
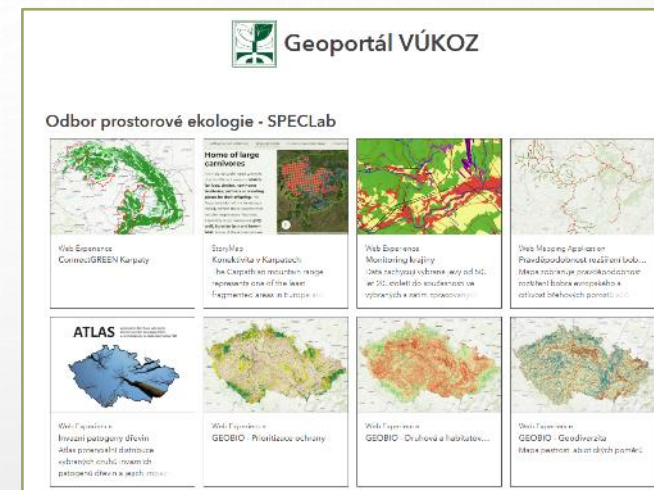
Chumanová et al. 2021: Atlas potenciální distribuce vybraných druhů invazních patogenů dřevin a jejich impaktu na lesní ekosystémy v ČR

ke stažení: <https://www.speclab.cz/projekty/tacr-invaze/>



Mapy lze detailně prohlížet online na **Geoportálu VÚKOZ:**

<https://vukoz.maps.arcgis.com/home/index.html>



PUBLIKACE – metodika



Černý et al. 2021: Invazní patogeny dřevin v životním prostředí – determinace chorob a možnosti omezení šíření a impaktu na lesní ekosystémy

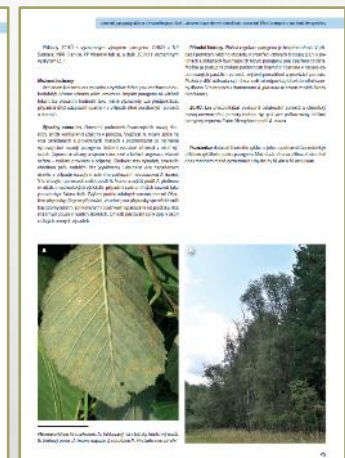
<https://www.speclab.cz/projekty/tacr-invaze/>



Obsah publikace:

- popis druhu
- choroba a typické symptomy
- ekologie a epidemiologie choroby

- původ a rozšíření
- význam v ČR
- hostitelé a citlivé biotopy
- **možnosti ochrany a management**



Cryptostroma corticale

- včasná identifikace obtížná (prodleva mezi infekcí a rozvojem choroby)
- odstranění napadených a chřadnoucích stromů, dezinfekce, likvidace infekčního materiálu na místě či zamezit šíření spor při transportu a uložení materiálu
- **les:** periodická kontrola, odstranění napadených stromů, v místech s výskytem patogenu a příznivými podmínkami omezit obnovu zejména javoru klenů
- **ZCHÚ:** prevence šíření neúčinná, omezení obnovy j. klenů, náhrada j. babykou

Phytophthora cinnamomi

- klíčová prevence – předcházet zavlečení patogenu, riziková umělá obnova sazenicemi
- **les:** při výskytu patogenu určit rozsah a okraj ohniska, minimalizovat provoz, uzavřít lokalitu, zabránit šíření do okolí, ochranný izolační pás bez citlivých hostitelů, nutné práce v zimním období po nástupu mrazů, dezinfekce, vytěžený materiál – infekční – spálit či bezpečně odvézt a zlikvidovat, vyloučit umělou obnovu, omezit přirozenou obnovu v ohnisku a izolačním pásu
- **ZCHÚ:** klíčová prevence, omezení umělé obnovy



- **úbytek populací či vážně ohroženo 7 autochtonních lesních dřevin** – olše, jasany (edifikátory společenstev), jilmy (množství navázané biodiverzity)
- **současné trendy** zvyšujícího se počtu nových introdukcí a rostoucího impaktu již introdukovaných druhů **budou pokračovat** (globalizace, nárůst zahraničního obchodu zejména s Asií, nedostatečná fytosanitární opatření, klimatická změna, nevhodné hospodaření v krajině apod.)
- **Naše výsledky:**
 - **přínosné nástroje** pomáhající při řešení problematiky invazních patogenů dřevin v ČR, při snaze snižovat dopad těchto organismů v krajině a ochraně domácích druhů dřevin
 - **prioritizace území**
 - **včasná detekce** škodlivých patogenů a **včasné uplatnění opatření** proti jejich dalšímu šíření a k minimalizaci jejich dopadu na ekosystémy



INVAZNÍ PATOGENY DŘEVIN V ČR: klíčové druhy, predikce impaktu a management

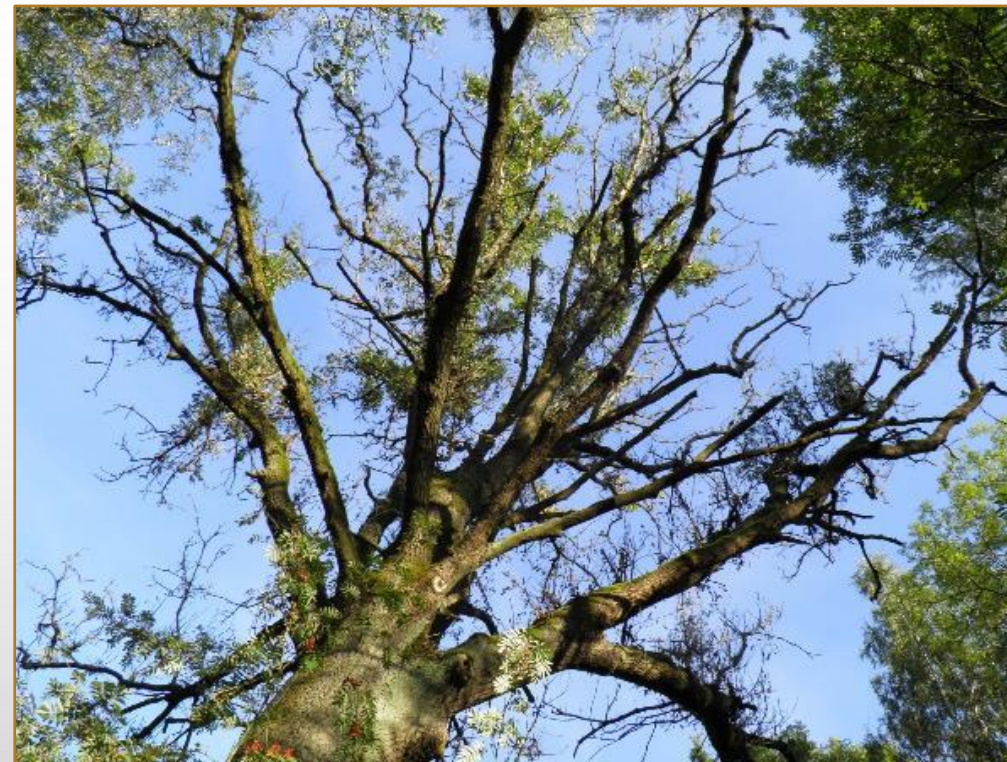


Děkuji za pozornost

Eva Chumanová



Oddělení prostorové ekologie
VÚKOZ, Průhonice
chumanova@vukoz.cz



Tento výzkum byl spolufinancován se státní podporou
TA ČR v rámci Programu Epsilon [TH03030306].

