

Přehled aktivit ÚHÚL ve vazbě na vývoj kůrovcové kalamity

Ing. Zbyněk Šmída, Ph.D.

25. 4. 2019 Třebíč



- Pro schválené OPRL pro PLO 32, 39 (rok schválení 1999), 29 (rok schválení 2001) – již implementováno upozornění na problém SM porostů nižších LVS, doporučeno vyloučení SM z CDS 3. LVS a omezení ve 4. LVS.
- 2003 – 2016 14 publikací a 4 konference zaměřené na problém pěstování smrkových porostů. Publikační činnost pokračuje i později.
- 2016 MZe pověřuje ÚHÚL funkčním úkolem zabezpečit Monitoring chřadnutí smrkových lesů v regionu severní Moravy a Slezska včetně informování a spolupráce s lesnickým provozem. Leden 2018 odevzdána závěrečná zpráva. Implementace dosavadní zkušenosti a doporučení k řešení situace s chřadnutím SM do pilotního projektu OPRL pro PLO40.
- 2018 – dokončena metodika „Hodnocení zdravotního stavu lesních porostů v České republice pomocí satelitních dat Sentinel-2“. Touto metodikou probíhá pravidelné hodnocení projevů zdravotního stavu lesních porostů jednotně přes celou ČR.
- 2018 – zahájeny práce na Generelu obnovy lesních porostů po kůrovcové kalamitě (Etapa I a Etapa II – ve spolupráci zejména s VULHM). Výstupy dostupné na webových stránkách MZe a ÚHÚL.
- 2018 – zahájeny práce na „Rajonizaci katastrálních území“ pro podklad k příloze veřejné vyhlášky opatření obecné povahy č.j. 18918/2019-MZE-16212.
- 2018 – ve spolupráci s týmem Kůrovcovéinfo zahájeny práce na první verzi „kůrovcové mapy“
- 2019 – aktualizace „Rajonizace území (OOP)“, „Kůrovcové mapy“, „Generelu obnovy porostů po kalamitě – Etapa III.“

Generel obnovy porostů po kalamitě

Autorský kolektiv:

Štěpán Křístek, Kamil Turek, Milan Žárník, Hana Friedrichová, Radim Strejček, Petr Lukeš, Filip Hájek, Jiří Novák (VÚLHM), Martin Veselý (MZe), Jan Leugner (VÚLHM), Leoš Sojka, Štěpán Březovjak, Zdeněk Soušek, Jan Hubený, Jan Mahdal, Jiří Stanovský, Robert Klásek, Pavel Tomeček, Naděžda Němejcová, Markéta Kantorová, Marek Mlčoušek, Michal Synek, Václav Zouhar, Martin Pospíšil, Patrik Pacourek, Jaroslav Kubišta

Hlavní cíle:

- **Monitoring postupu chřadnutí porostů (zejména pomocí metod DPZ)**
 - **Doporučení obnovní dřevinné skladby**
 - **Rámcový odhad potřeby sadebního materiálu**
 - **Pěstební a hospodářská doporučení**
-
- Etapa I dokončena 4. 7. 2018, aktualizace 5. 10. 2018
 - Etapa II dokončena 29. 1. 2019
 - Etapa III rok 2019 (celá ČR)



- Moravskoslezský kraj
- Olomoucký kraj
- Zlínský Kraj



Monitoring chřadnutí porostů

Doporučení

- Na holinách po porostech napadených václavkou neobnovovat SM
- Ve 3. a 4. LVS minimalizovat pěstování SM
- V 5. a 6. LVS maximálně 50 % SM v porostu
- V 1. až 4. LVS nahradit SM borovicí a dubem
- Ve 4. až 7. LVS doplnit SM jedlí, klenem, jilmem horským, olší a břízou
- Ve 3. až 7. LVS doplnit bukem
- Ve 3. až 5 LVS doplnit douglaskou, jedlí obrovskou, třešní
- Maximálně využívat přirozenou obnovu vč. pionýrských dřevin na kalamitních plochách
- Využívat přípravné dřeviny na kalamitních plochách: BR, OS, JR, OL

Doporučení obnovní dřevinné skladby

- podle SLT
- přípravné dřeviny nad 2 ha
- vyrovnané zastoupení jehličnanů a listnáčů
- využití přípravných dřevin u ploch nad 2 ha
- geograficky nepůvodní dřeviny: BOC, DG, JDO, ORC CER, MD (mimo PLO 27, 28, 29 a 32) až 20 %

Rámcový odhad potřeby sadebního materiálu

[tis. ks]

Dřevina	Přírodní lesní oblast														
	27	28	29	30	31	32	34	35	36	37	38	39	40	41	Σ
smrk ztepilý	181	1033	1032	38	+	2	0	0	0	0	6	0	663	128	3085
jedle bělokorá	99	755	735	82	7	11	+	0	23	44	65	75	487	392	2776
jedle obrovská	7	91	75	12	+	+	+	0	+	2	5	6	77	45	321
douglaska tisolistá	9	144	127	45	6	5	+	0	12	15	28	10	116	89	606
borovice lesní	26	659	670	234	33	34	2	0	50	54	127	39	308	340	2575
borovice černá	+	6	15	+	+	+	0	0	+	0	+	+	+	0	23
blatka	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+
modřín evropský	20	456	429	72	7	11	2	0	22	21	38	41	383	260	1762
dub letní	0	39	185	14	0	8	5	+	2	115	143	94	147	499	1250
dub zimní	13	587	545	428	64	46	19	0	225	69	176	203	744	1158	4278
dub cer	0	1	15	3	0	+	4	0	26	7	5	0	0	2	63
buk lesní	333	1002	1309	240	14	4	0	0	2	0	36	+	1155	123	4219
javor mléč	27	692	154	43	+	0	0	0	0	0	9	0	689	214	1828
javor klen	67	50	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	37	1	155
javor babyka	0	+	1	+	0	+	2	+	+	0	+	+	+	+	5
jasan ztepilý	2	9	7	2	+	+	2	+	+	2	2	5	24	16	71
jilm habrolistý	0	72	71	7	1	18	2	0	64	80	104	25	+	121	567
jilm horský	33	791	285	15	0	0	0	0	+	+	7	2	314	180	1627
jilm vaz	0	2	2	1	+	+	2	+	+	1	+	4	5	4	23
bříza bradavičnatá	24	479	578	25	0	0	0	0	+	+	+	76	441	424	2048
bříza pýřitá	+	141	239	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	382
jeřáb ptačí	14	269	226	3	0	0	0	0	0	0	0	0	202	14	728
břek	0	4	9	10	+	1	13	0	82	23	17	0	0	4	162
ořešák černý	0	+	1	+	0	+	2	+	+	0	+	+	+	+	5
lípa srdčitá	+	25	50	161	34	8	1	0	11	20	72	69	225	414	1090
lípa velkolistá	+	150	154	+	0	+	0	0	+	+	1	2	11	19	339
olše lepkavá	1	116	395	1	+	+	0	0	+	1	+	6	13	15	549
olše šedá	+	11	6	+	0	0	0	0	0	+	0	2	9	14	41
osika	47	362	721	18	0	3	0	0	1	+	+	6	114	41	1314
topol bílý	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+
topol černý	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+
vrba bílá, křehká	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+

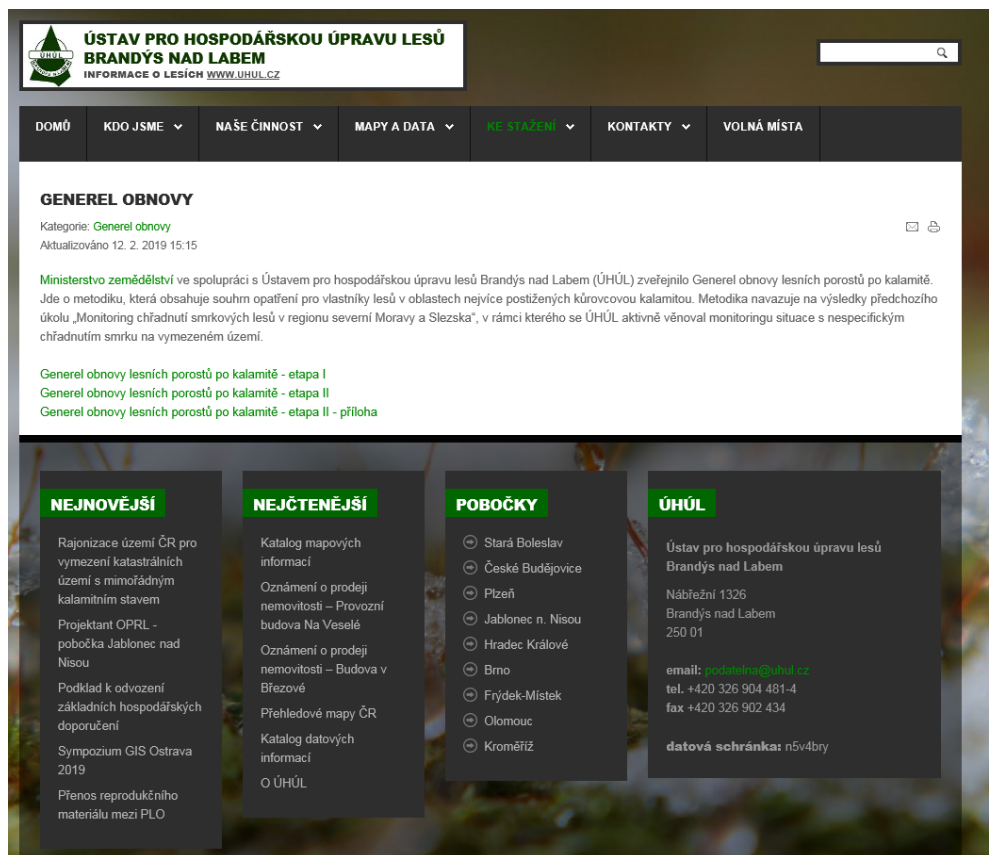


Pěstební a hospodářská doporučení

- Doporučení pro obnovu na kalamitních plochách
- Doporučení pro obnovu stávajících SM porostů
- Doporučení pro výchovu současných SM porostů
- Doporučená opatření pro ochranu porostů
- Doporučení pro redukci negativního vlivu zvěře

Generel obnovy porostů po kalamitě

Etapa I a II výstupy odkaz <http://www.uhul.cz/ke-stazeni/generel-obnovy>



**ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ
BRANDÝS NAD LABEM**
INFORMACE O LESÍCH WWW.UHUL.CZ

DOMŮ KDO JSME NAŠE ČINNOST MAPY A DATA **KE STAZENÍ** KONTAKTY VOLNÁ MÍSTÁ

GENEREL OBNOVY

Kategorie: **Generel obnovy**
Aktualizováno 12. 2. 2019 15:15

Ministerstvo zemědělství ve spolupráci s Ústavem pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem (ÚHÚL) zveřejnilo Generel obnovy lesních porostů po kalamitě. Jde o metodiku, která obsahuje souhrn opatření pro vlastníky lesů v oblastech nejvíce postižených kůrovcovou kalamitou. Metodika navazuje na výsledky předchozího úkolu „Monitoring chřadnutí smrkových lesů v regionu severní Moravy a Slezska“, v rámci kterého se ÚHÚL aktivně věnuje monitoringu situace s nespécifickým chřadnutím smrku na vymezeném území.

Generel obnovy lesních porostů po kalamitě - etapa I
Generel obnovy lesních porostů po kalamitě - etapa II
Generel obnovy lesních porostů po kalamitě - etapa II - příloha

NEJNOVĚJŠÍ

- Rajonizace území ČR pro vymezení katastrálních území s mimořádným kalamitním stavem
- Projektant OPRL - pobočka Jablonec nad Nisou
- Podklad k odvození základních hospodářských doporučení
- Symposium GIS Ostrava 2019
- Přenos reprodukčního materiálu mezi PLO

NEJČTENĚJŠÍ

- Katalog mapových informací
- Oznámení o prodeji nemovitosti – Provozní budova Na Veselé
- Oznámení o prodeji nemovitosti – Budova v Březové
- Přehledové mapy ČR
- Katalog datových informací
- O ÚHÚL

POBOČKY

- Stará Boleslav
- České Budějovice
- Pízeň
- Jablonec n. Nisou
- Hradec Králové
- Brno
- Frydek-Místek
- Olomouc
- Kroměříž

ÚHÚL

Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem
Nábřeží 1326
Brandýs nad Labem
250 01

email: uhul@uhul.cz
tel. +420 326 904 481-4
fax +420 326 902 434

datová schránka: n5v4bry

Etapa III celá Česká republika dokončení 31. 1. 2020. Propojení odhadu i s dostupností sadebního materiálu a opatření zaměřená i na BO.



Cíl příloha k veřejné vyhlášce Opatření obecné povahy MZe čj.
18918/2019-MZE-16212

Zadání: dopis čj. 56010/2018-MZE-16212 ze dne 3. 10. 2018

Pracovní skupina

Ministerstvo zemědělství

Ústav pro hospodářskou úpravu lesů

Lesy České republiky, s.p.

Vojenské lesy a statky, s.p.

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

1. Mapa aktuálního rozšíření smrku vyššího než 12 m včetně smrku ve směsích
2. Mapa aktuálního rozšíření borovice včetně borovice ve směsích
3. Mapa suchých a čerstvě vytěžených SM porostů z dat družicového systému Planet
4. Mapa suchých a čerstvě vytěžených BO porostů z dat družicového systému Planet
5. Mapa výrazného poklesu indexu listové plochy (LAI) z dat družice Sentinel 2
6. Mapa podílu kůrovcových těžeb na porostní půdě dle údajů lesní výroby po revírech
7. Mapa objemu kůrovcových těžeb dle údajů lesní výroby po revírech
8. Mapa zásob SM dle k.ú. z dat LHP/O
9. Mapa odhadu kalamitního stavu kůrovce
10. Mapa podílů drobných vlastníků (LHO) dle k.ú. z dat LHP/O
11. Mapa ohrožení smrkových porostů suchem
12. Mapa deficitu nasycení půdy v hloubce do 100 cm v roce 2017 proti obvyklému stavu
13. Mapa deficitu nasycení půdy v hloubce do 100 cm v roce 2018 proti obvyklému stavu

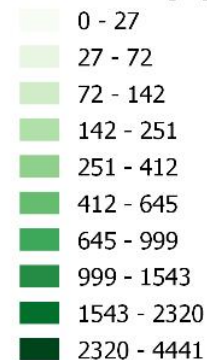
Výpočet pro katastrální území (k.ú.)



Aktuální rozšíření smrku vyššího než 12 m

- Druh dřeviny:
 - LMS 2016 a 2017
 - Sentinel-2 (2017)
- Výška porostu: nDSM
- Odpočet holin 2017-2018: Sentinel-2 změna LAI
- Podklad (maska) pro další mapové výpočty (holiny, suché porosty)
- Plocha SM nad 12 m [ha]

SM_nad_12m [ha]

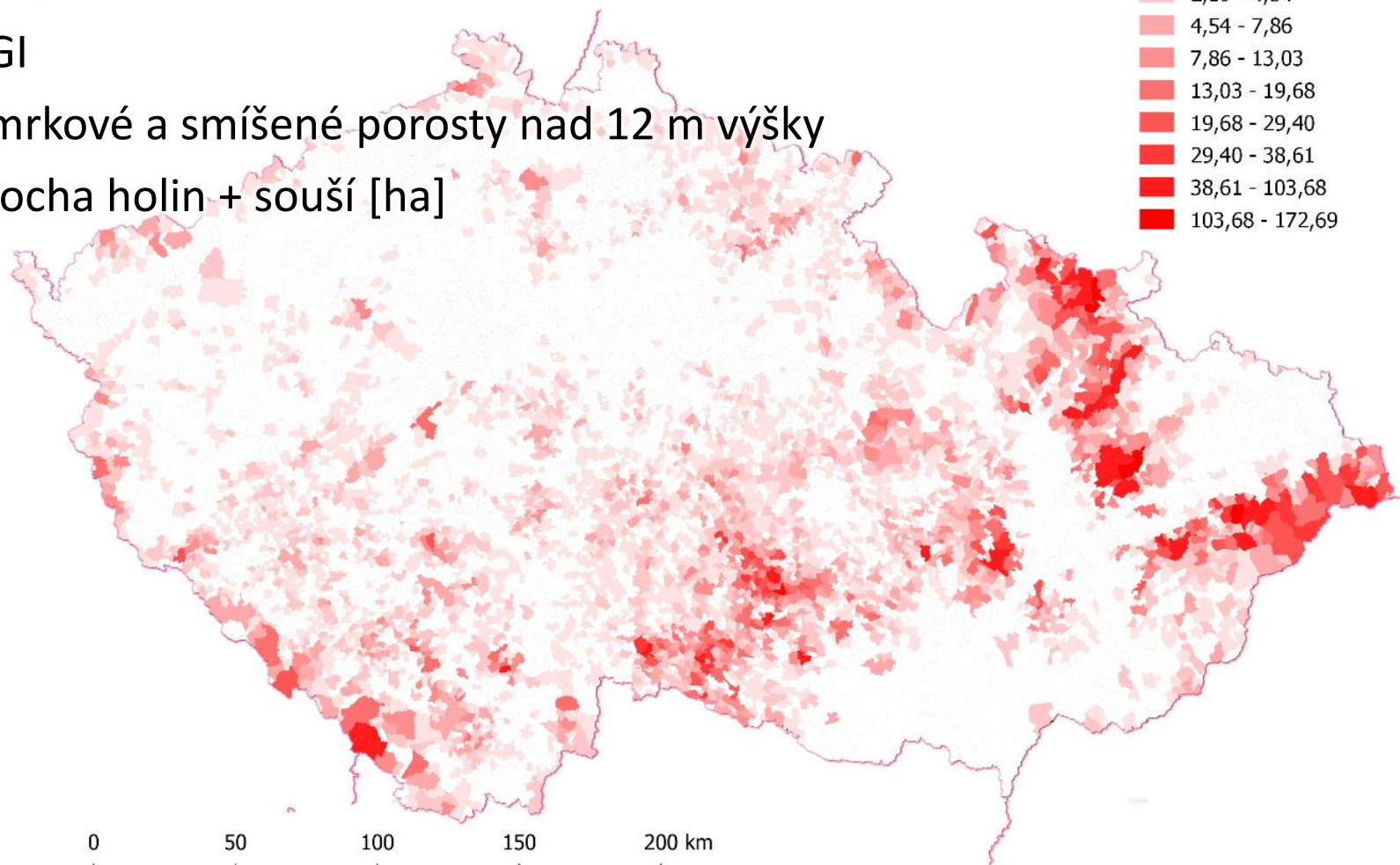
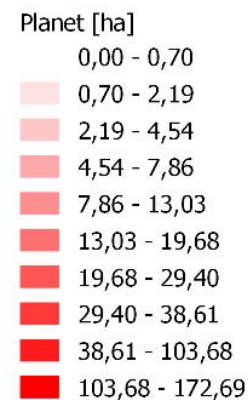


0 50 100 150 200 km



Suché a čerstvě vytěžené SM porosty z dat Planet

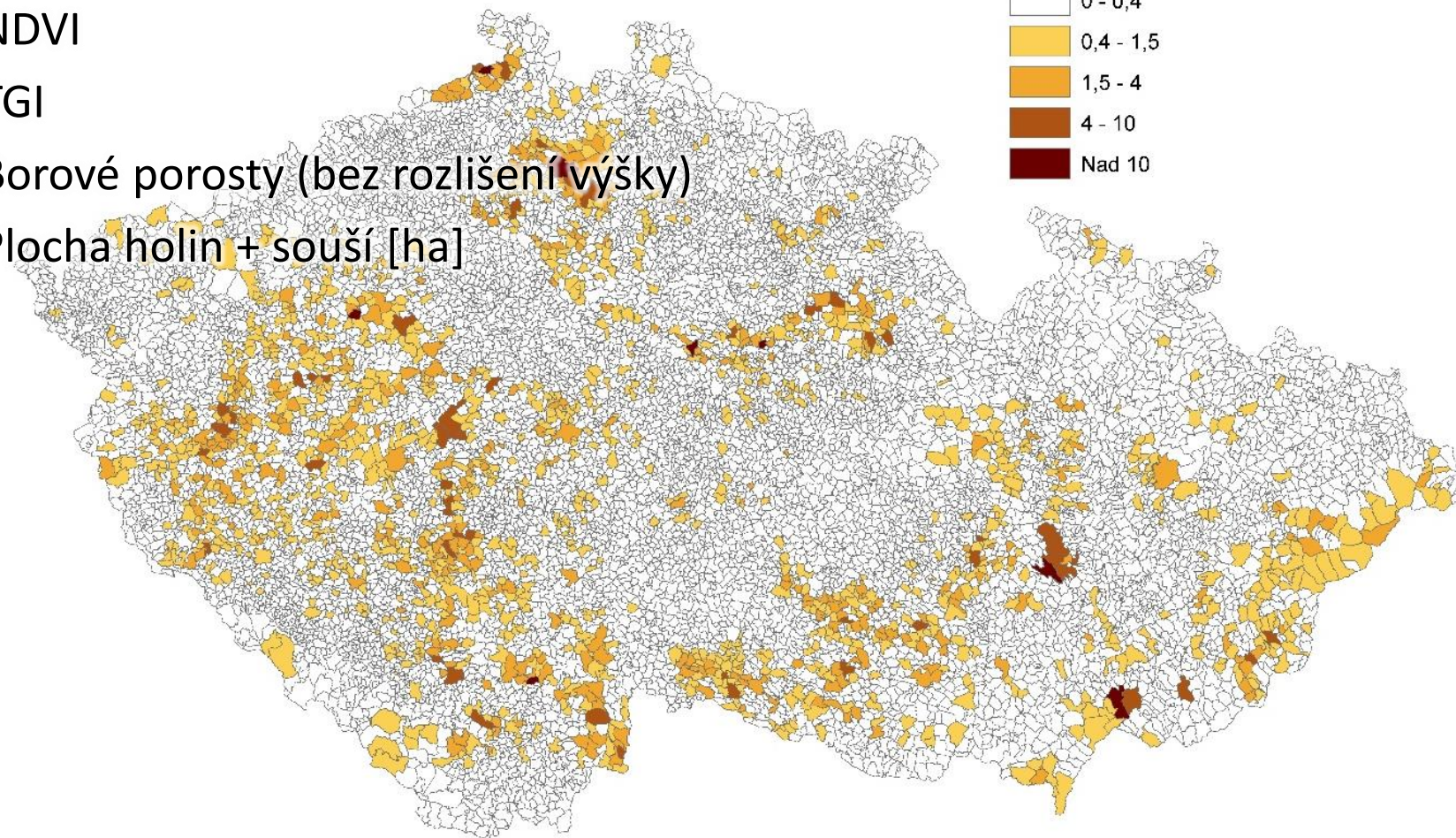
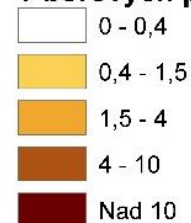
- Září 2018
- NDVI
- TGI
- Smrkové a smíšené porosty nad 12 m výšky
- Plocha holin + souší [ha]



Suché a čerstvě vytěžené BO porosty z dat Planet

- Zář 2018
- NDVI
- TGI
- Borové porosty (bez rozlišení výšky)
- Plocha holin + souší [ha]

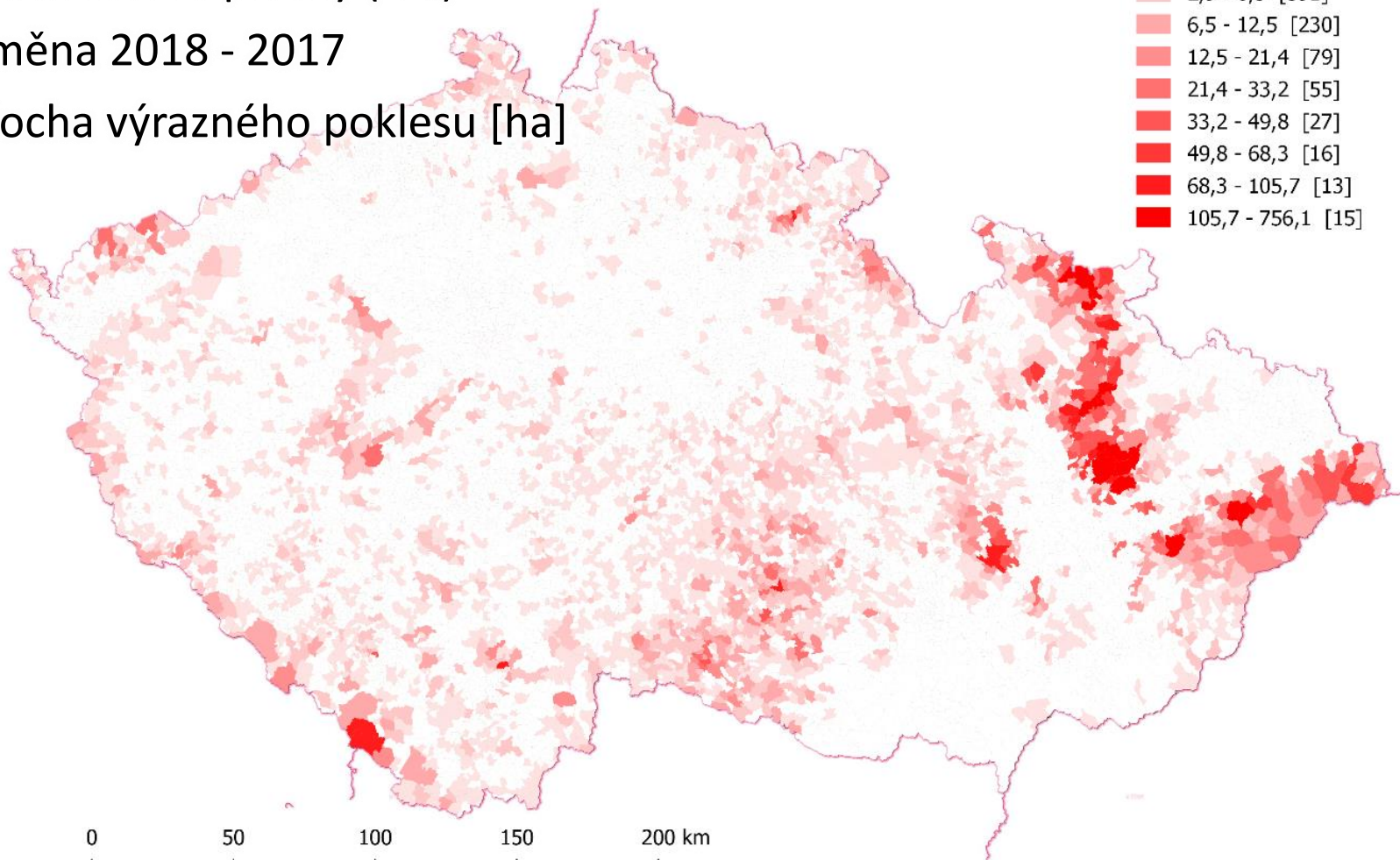
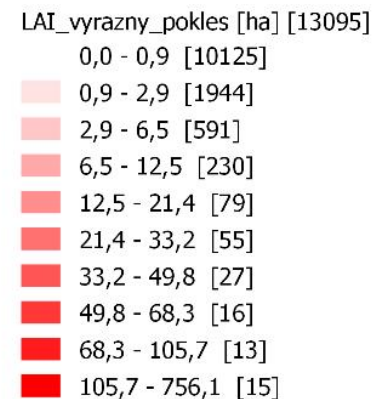
plocha suchých porostů a holin
v borových porostech za KÚ (ha)



0 70 140 km

Výrazný pokles indexu listové plochy

- Sentinel-2
- Index listové plochy (LAI)
- Změna 2018 - 2017
- Plocha výrazného poklesu [ha]



Odhad kalamitního stavu kůrovce

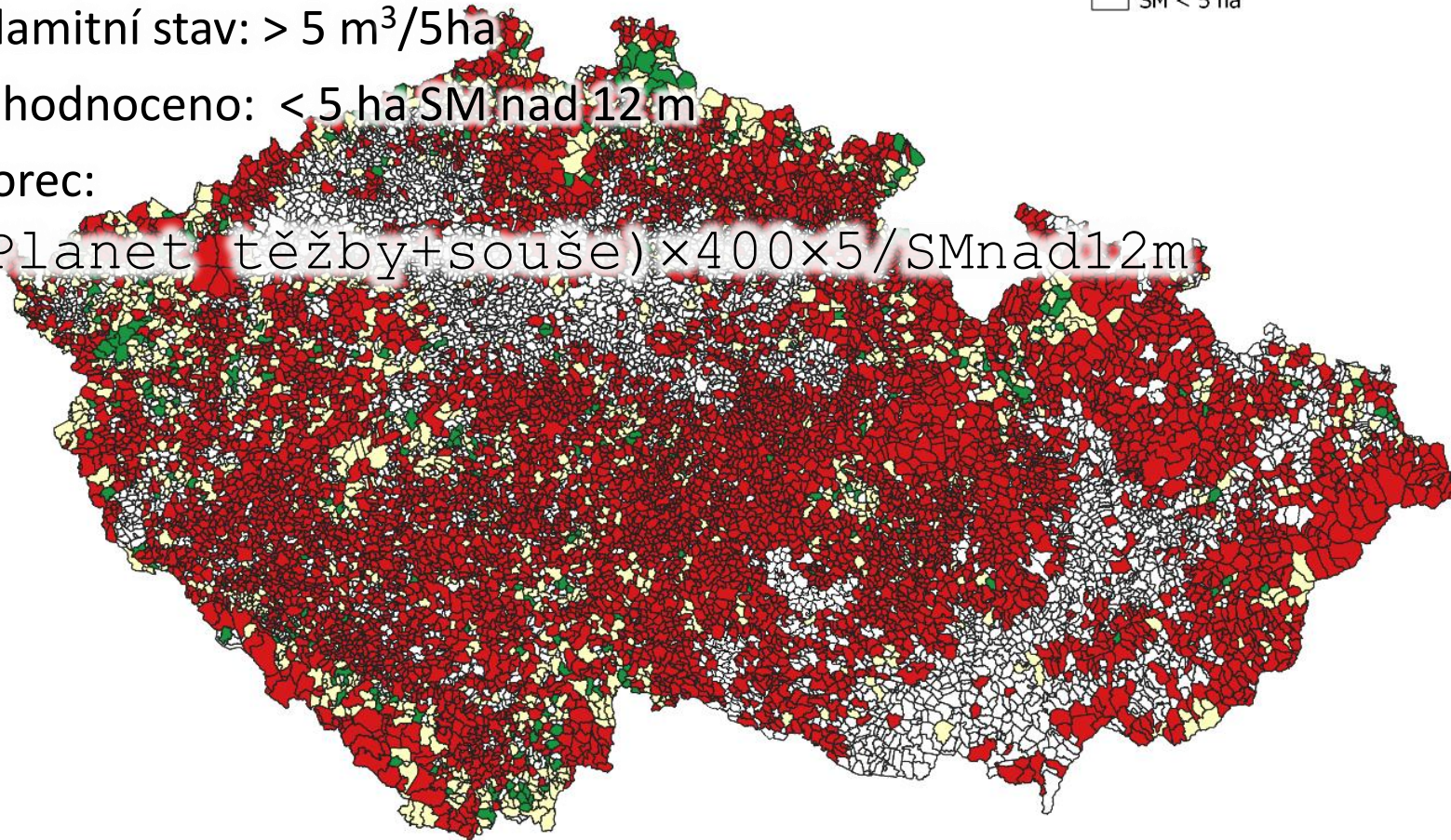
- Základní stav: $< 1 \text{ m}^3/5\text{ha}$
- Zvýšený stav: $1 - 5 \text{ m}^3/5\text{ha}$
- Kalamitní stav: $> 5 \text{ m}^3/5\text{ha}$
- Nehodnoceno: $< 5 \text{ ha SM nad } 12 \text{ m}$

• Vzorec:

$(\text{Planeta těžby} + \text{souše}) \times 400 \times 5 / \text{SM nad } 12 \text{ m}$

Odhad kalamitního stavu [$\text{m}^3/5\text{ha}$]

- základní stav 0 - 1
- zvýšený stav 1 - 5
- kalamitní stav 5 - 236
- SM $< 5 \text{ ha}$

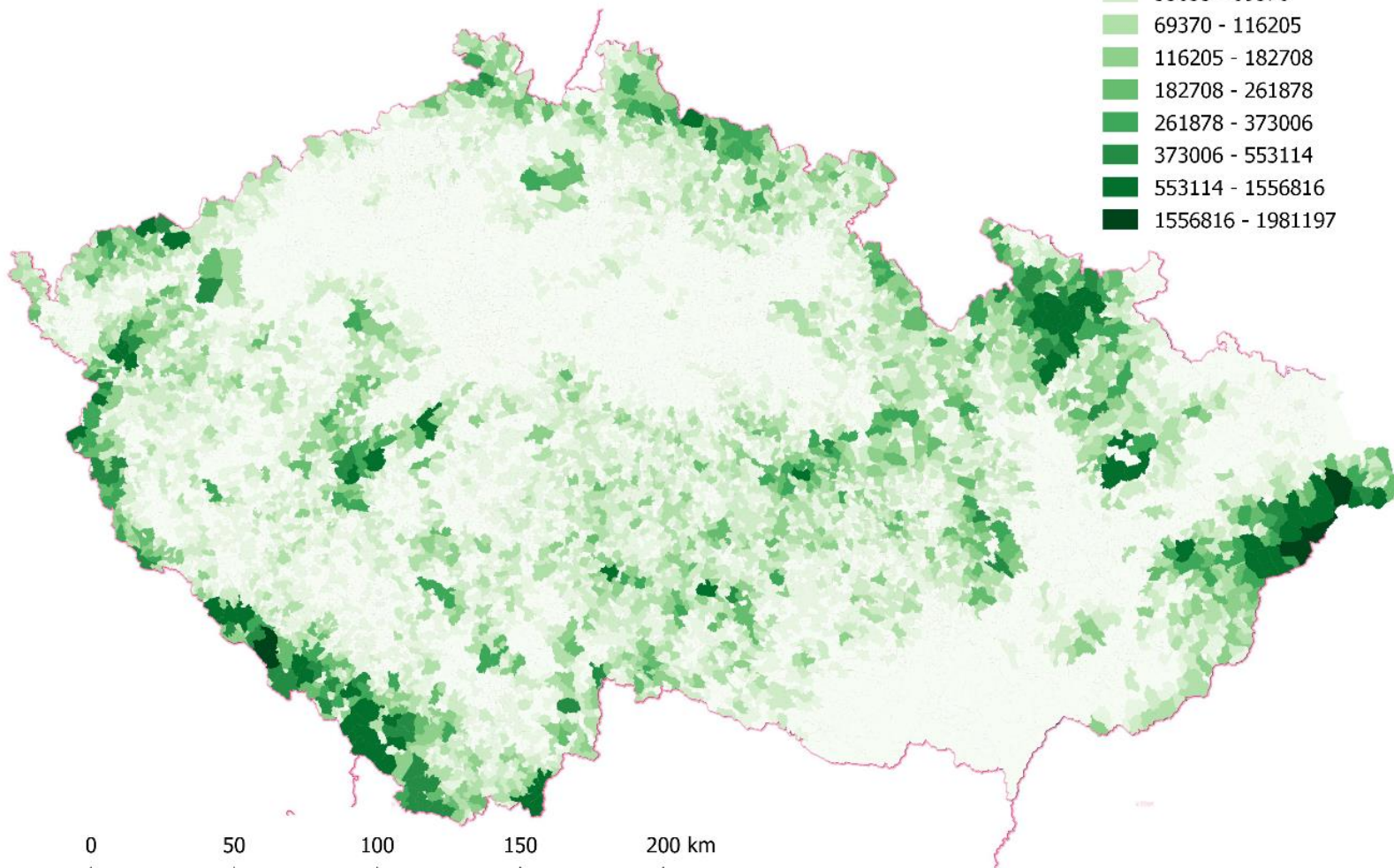
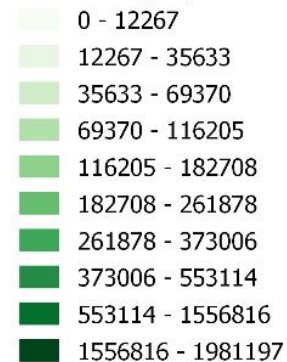


0 50 100 150 200 km

Zásoba smrku podle LHP/O

- Celková zásoba [m³]

SM_zasoba [m³]



0 50 100 150 200 km



Výsledek

- Veřejná vyhláška – Opatření obecné povahy

- Ministerstvo zemědělství
čj. 18918/2019-MZE-16212

- Příloha č. 1:
Seznam katastrů v mimořádně kalamitním území

- Pouze 2 zóny

- Neplatí na území národních parků
a jejich ochranných zón

- Předpoklad 3 aktualizace ročně
první aktualizace: květen – červen 2019

- <http://geoportal.uhul.cz/mapy/MapyDpz.html>

Návrh rajonizace k.ú.

stav k 1. 4. 2019

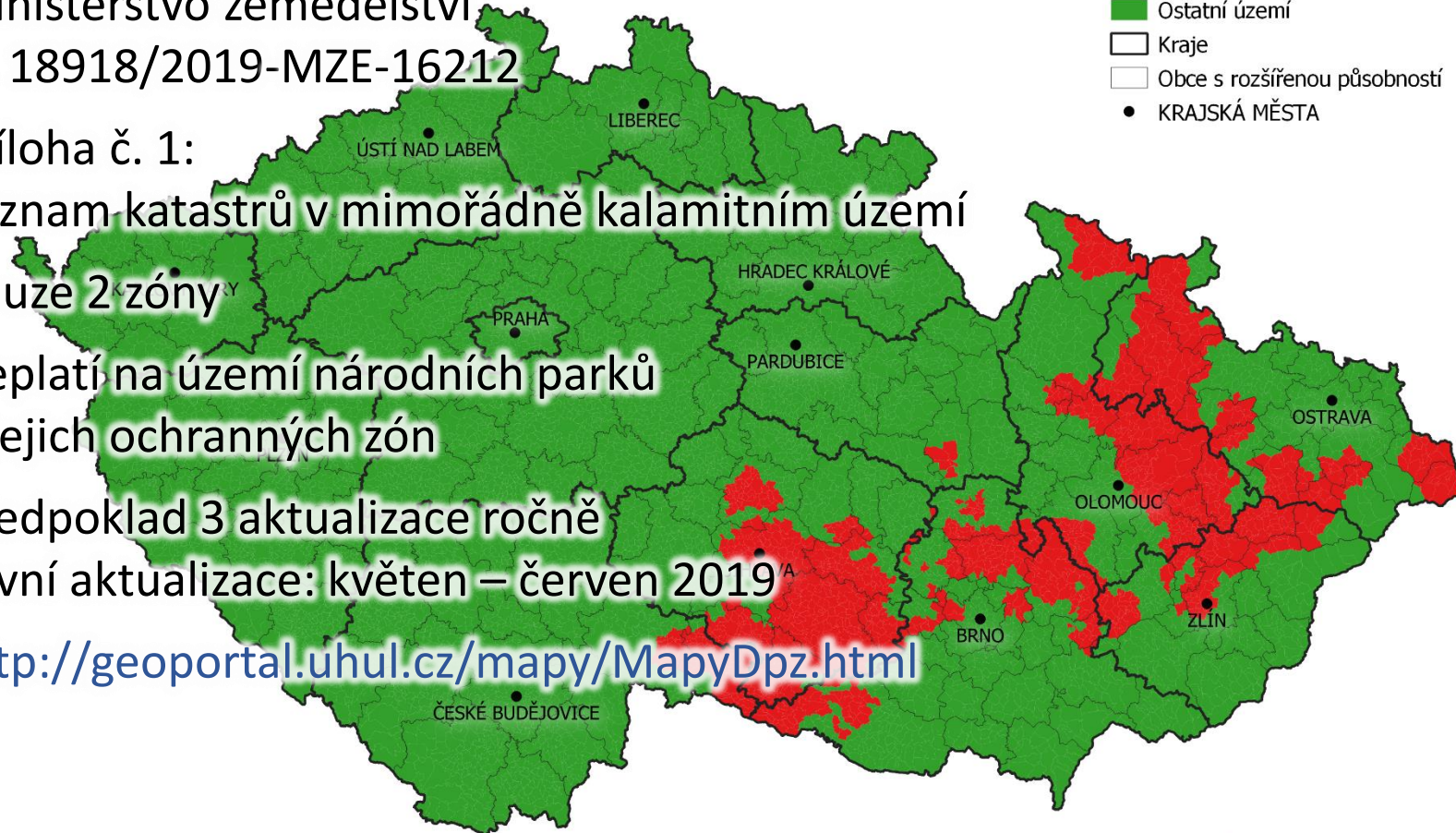
■ Mimořádně kalamitní zóna

■ Ostatní území

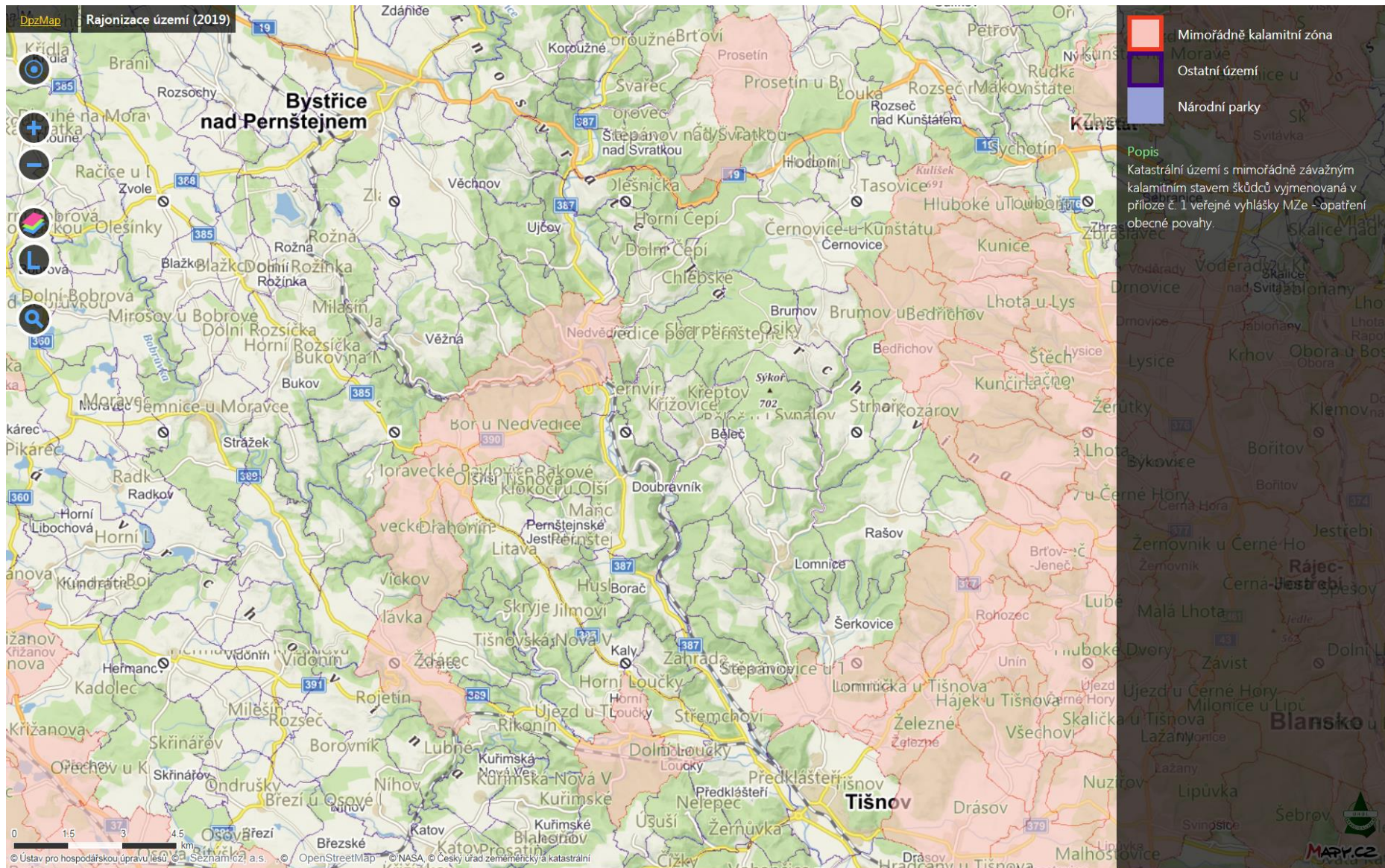
□ Kraje

□ Obce s rozšířenou působností

● KRAJSKÁ MĚSTA



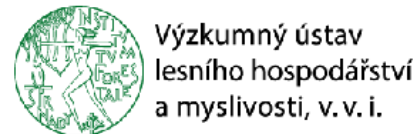
Mapový portál ÚHÚL



Pomůcka vlastníků lesů pro monitoring rizika šíření kůrovců




- Pilotní projekt kůrovcová mapa zobrazuje plochy zvýšeného rizika šíření kůrovců do okolních porostů.
- Kůrovcová mapa je geografická vrstva vzniklá analýzou družicových snímků na základě automatizovaného vyhodnocení vegetačních indexů pro území pokryté smrkovými porosty v ČR.
- Vstupní satelitní mapa lesních dřevin má hrubší prostorové rozlišení 10m/pixel.
- Kůrovcová mapa nezobrazuje veškeré rizikové plochy. Obzvláště ve smíšených porostech nemusí zobrazovat všechny jedince a hloučky SM, potenciální napadené, či jinak rizikové pro šíření kůrovce.
- Kůrovcová mapa je provozním testováním využití analýzy satelitních snímků v provozních podmínkách v čase aktuálního pořízení snímků a není určena pro jakoukoli kontrolní činnost dle související legislativy.


Partneři projektu



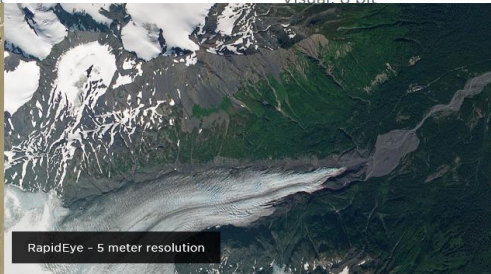
Detekce suchých smrkových porostů a nových holin pomocí dat Planet

- 175 mikro satelitů PlanetScope – 3 m rozlišení, RGB + NIR, snímkování každý den pro celou Zemi
- 5 satelitů RapidEye – starší systém, 5 m rozlišení, RGB + NIR + Red Edge
- 5 satelitů Skysat – prostorové rozlišení 0.8 m, omezená oblast snímkování
- kromě satelitních scén k dispozici i měsíční a tří měsíční mozaiky a WMS služby

	 PLANETSCOPE	 RAPIDEYE	 SKYSAT
Bands	4 (RGB, NIR)	5 (RGB, red edge, NIR)	5 (RGB, NIR, pan)
Products	Color enhanced Visual Analytic	Color enhanced Visual Analytic	Visual Panchromatic Pansharpened multispectral Analytic
Pixel Resampled	3 m	5 m	Visual, panchromatic, pansharpened multispectral: 0.8m Analytic: 1m
Radiometric Resolution		Visual: 8 bit	Visual: 8 bit
Positional Accuracy			nd al: 16 bit
File Format			



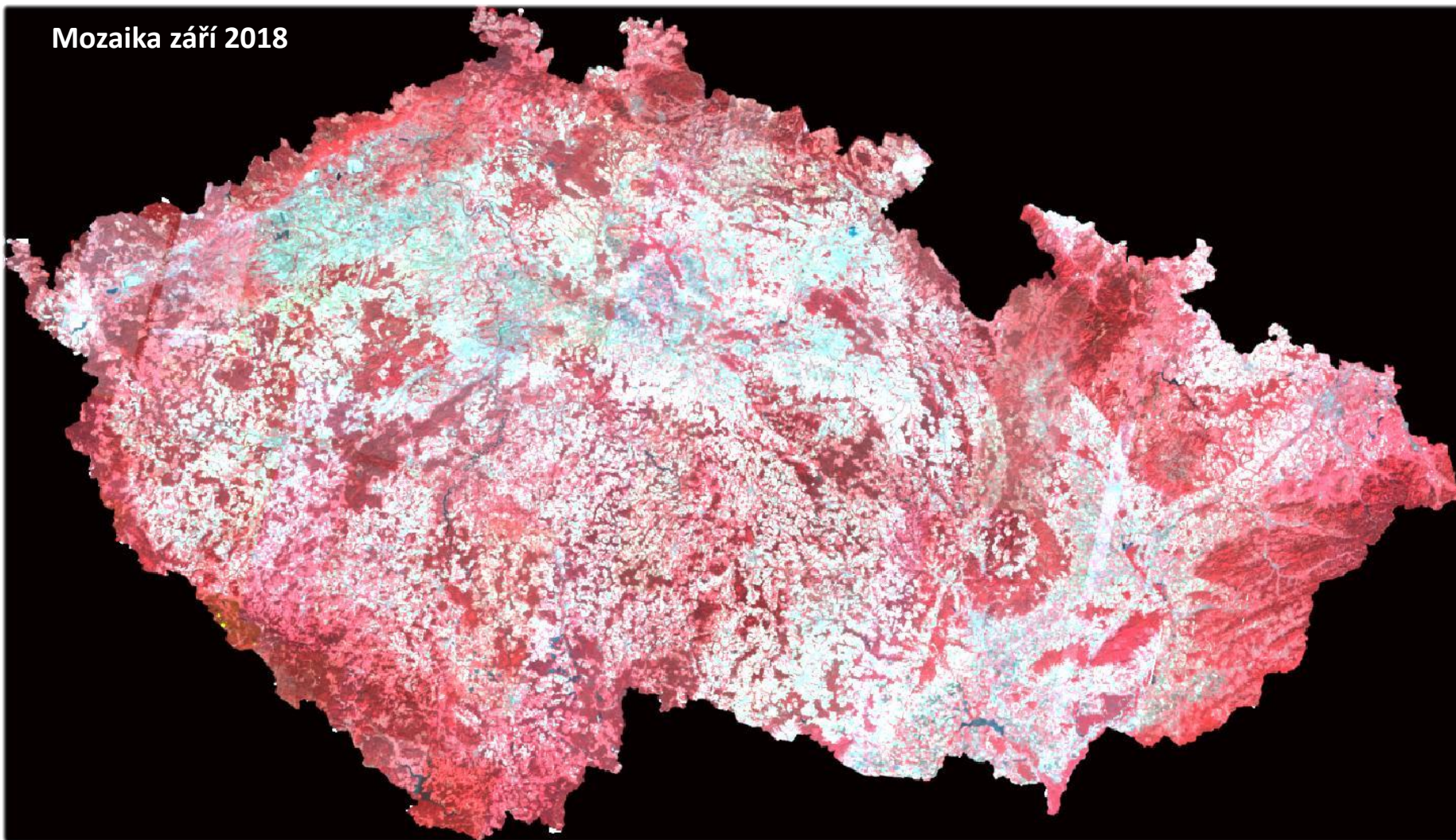
PlanetScope - 3 meter resolution



RapidEye - 5 meter resolution

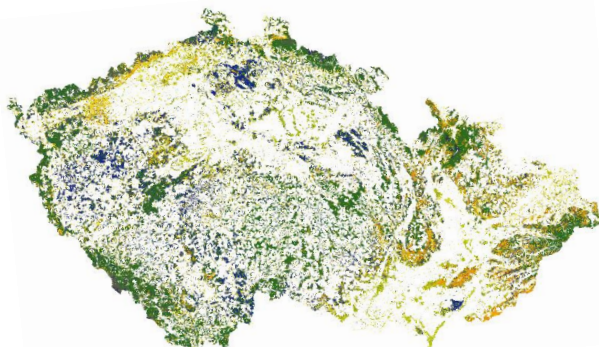
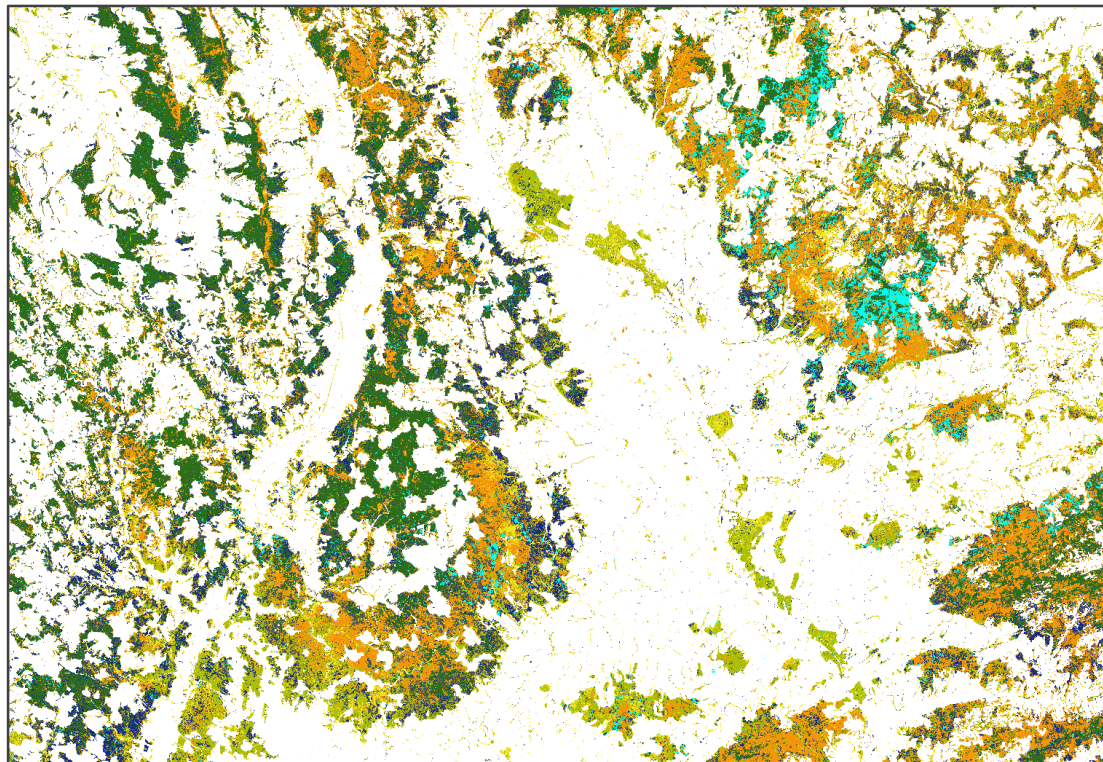


Mozaika září 2018



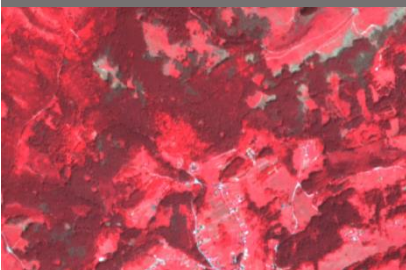
Vstupní data – mapa dřevin ze zdrojů DPZ

- vrstva vznikla z družicových snímků ESA Sentinel-2 aktualizace říjen 2018
- tematická přesnost pro hlavní dřeviny
 - smrk 95%
 - buk 91%
 - dub 90%
 - borovice 86%
- prostorové rozlišení 10m/pixel



Detekce těžeb a suchých porostů

Družicové snímky Planet labs.



Digitální model povrchu z LMS



Mapa lesních dřevin ze Sentinel2

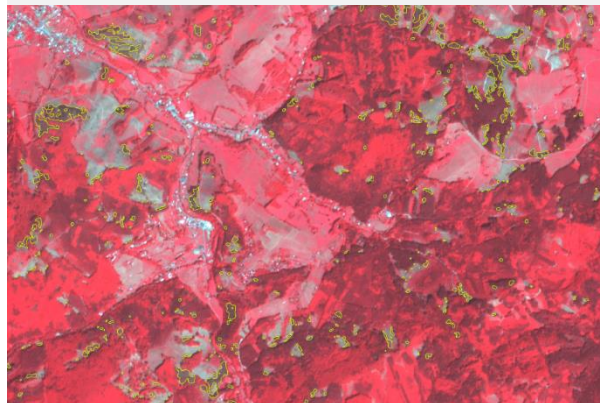


Charakteristika systému:

- **prostorové rozlišení** 3 m/ pixel – dostatečný prostorový detail pro analýzu na úrovni jednotlivých stromů
- **časové rozlišení** – vynikající, možnost aktualizace pokrytí ČR 12 x ročně, **Sentinel-2** cca 3 – 4 x ročně
- **spektrální rozlišení** RGB+NIR - jako letecké snímky, oproti **Sentinel-2** absence spektrálních pásem pro získání informace o zdravotním stavu vegetace
- oproti **leteckým snímkům** pouze 2D obraz

Objektová klasifikace
vegetačních indexů NDVI a
TGI nad maskou SM
vyšších 12 metrů (nDSM)

Vymapované suché smrkové porosty (září 2018)

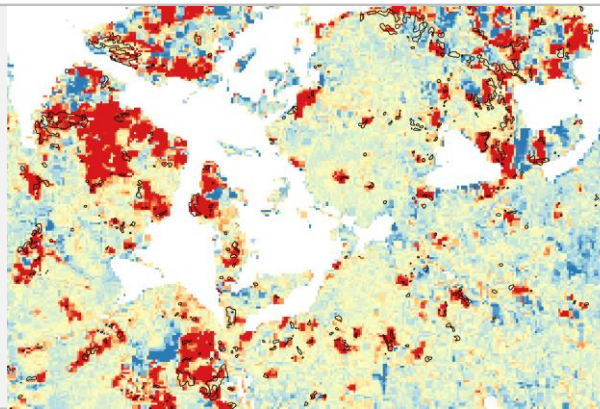


Hodnocení zdravotního stavu lesů

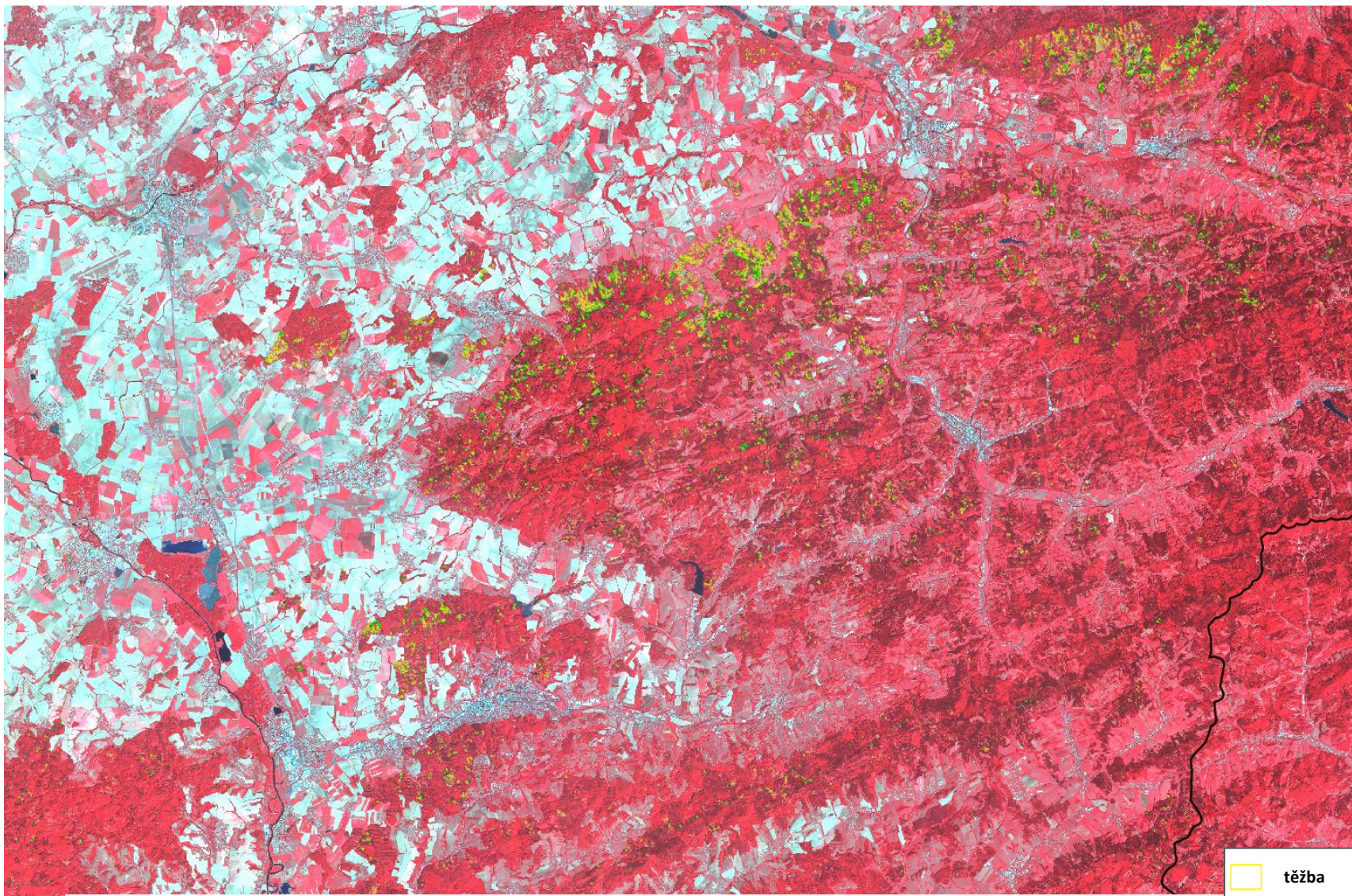
meziroční změna Indexu listové plochy (LAI): popisuje dynamiku poklesu listové biomasy - jako vstup možno využít dvě třídy:

1. výrazný pokles (odpovídá holinám)
2. mírný pokles (stále stojící stromy s ne-mortálním poklesem LAI)



kontakt:
hajek.filip@uhul.cz
lukes.petr@uhul.cz



Suché smrkové porosty a aktuální holiny



Analyza dat Planet ze srpna 2018 pro SM porosty (i SM ve směsích) nad 12m výšky dle nDSM, a mimo území výrazného zhoršení LAI z dat Sentinel 2016-2018

-  těžba
-  souše





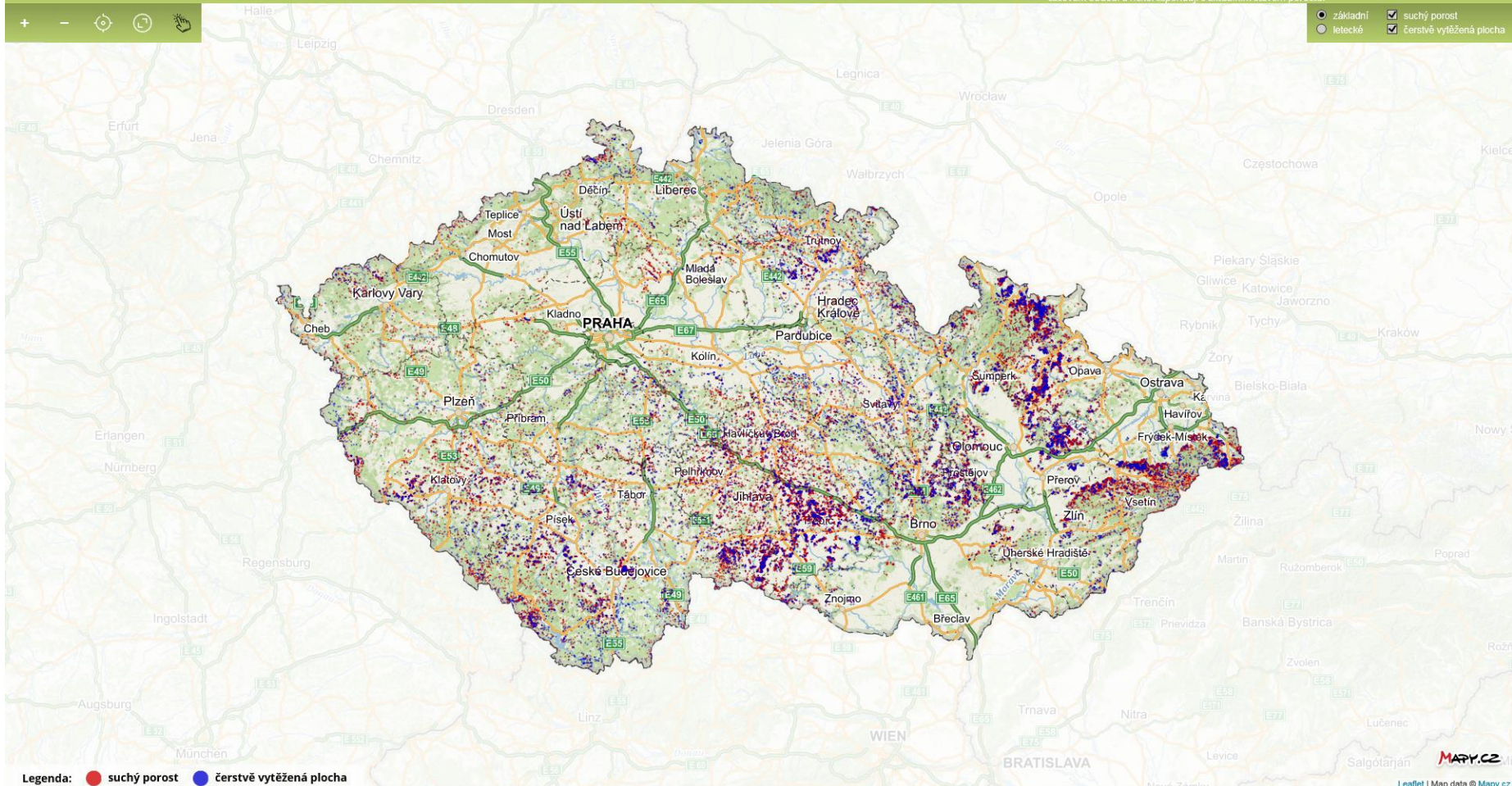
MAPA PLOCH S RIZIKEM ŠÍŘENÍ KŮROVCŮ
PROVOZNI TESTOVÁNÍ VYUŽITÍ ANALÝZY SATELITNÍCH SNÍMKŮ V LESNICKÉM PROVOZU



Období pořízení družicových snímků Planet a jejich analýza: září 2018
Letecké snímky podkladové mapy jsou pořizovány v delším časovém období a nekorespondují s aktuálním stavem porostů.

Kraj Všechny

- základní
- letecké
- suchý porost
- čerstvě vytěžená plocha



Legenda: ● suchý porost ● čerstvě vytěžená plocha





ÚHÚL: Stav a vývoj lesa z dálkového průzkumu země - Internet Explorer

http://geoportal.uhul.cz/mapy/MapyDpz.html

Soubor Úpravy Zobrazit Obilbené položky Nástroje Nápověda

DpzMap Kůrovcová mapa (2018)

Suchý porost
Nedávná těžba

Popis
Kůrovcová mapa je geografická vrstva vzniklá analýzou družicových snímků na základě automatizovaného vyhodnocení vegetačních indexů pro území pokryté smrkovými porosty v ČR. Mapa vznikla na základě spolupráce autorů projektu KŮROVCOVÉ INFO a výstupů pracoviště SP DPZ ÚHÚL ve Frydku-Místkú.
1. Aktuální rozšíření smrku vyššího než 12 m - na základě tzv. Mapy dřevin ČR vytvořené z dat Sentinel-2 v roce 2016 a výšek lesních porostů dle Digitálního modelu povrchu z dat Národního leteckého snímkování ČÚZK
2. Aktuální rozšíření holin pro období 2017 - 2018 - na základě tzv. Mapy výrazného poklesu Indexu listové plochy LAI z dat Sentinel-2 mezi lety 2017 - 2018.
Samotná obrazová analýza pak byla provedena na podkladě mozaiky družicových snímků ze systému Planet Inc. s prostorovým rozlišením 3m / pixel, vytvořené k aktuálnímu datu pro území celé ČR.
Detekce suchých a čerstvě vytěžených smrkových porostů probíhá v prostředí objektové analýzy obrazu na základě hodnot vegetačních indexů, a to pro území smrku nad 12m výšky (vstup č. 1), dále zmenšené o území holin 2017 - 2018 dle vstupu č. 2.

ÚHÚL: Stav a vývoj le...





MAPA PLOCH S RIZIKEM ŠÍŘENÍ KŮROVCŮ PROVOZNÍ TESTOVÁNÍ VYUŽITÍ ANALÝZY SATELITNÍCH SNÍMKŮ V LESNICKÉM PROVOZU

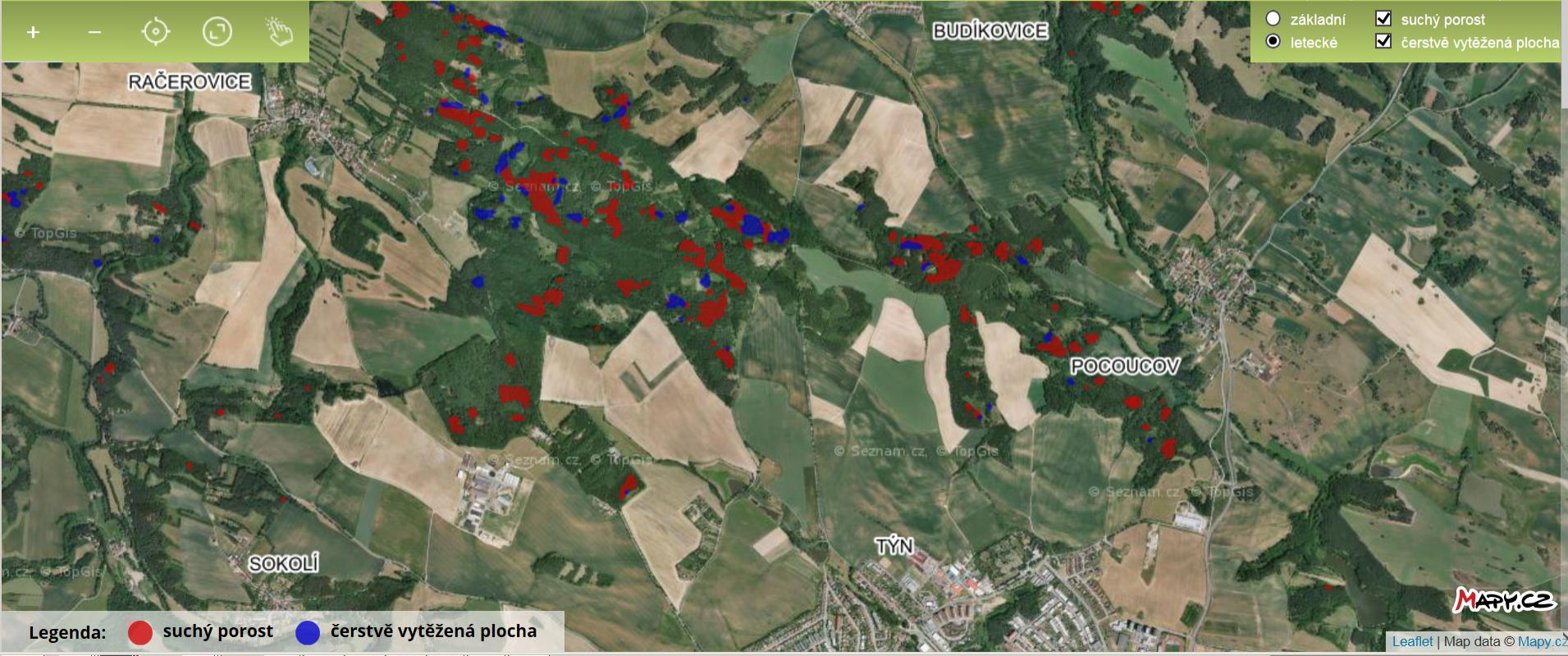


Kraj: **Všechny**

Období pořízení družicových snímků Planet a jejich analýza: září 2018
Letecké snímky podkladové mapy jsou pořizovány v delším časovém období a nekorrespondují s aktuálním stavem porostů.



- základní
- letecké
- suchý porost
- čerstvě vytěžená plocha



- Generel obnovy porostů po kalamitě Etapa III (leden 2020). Celorepublikový záběr založený na propojení aktuálních dat pozemního šetření (NIL) a DPZ. Pravidelná roční aktualizace.
- Podklady pro „Rajonizaci ků“ jako příloha vyhlášky OOP (3 x kvartálně).
- Kůrovcová mapa 3 x (duben/květen, červenec/srpen, září/říjen). Rozšíření detekce dotčených území o porosty BO.
- Implementace dosažených poznatků při tvorbě RSH dle aktualizace PLO.
- Z DPZ další související výstupy (Mapa dřevin, Mapa holin, Mapa smíšenosti atd.)
- Výstupy pozemního šetření 2019 (NIL) dle úpravy metodických postupů se zaměřením na obnovu porostů po kalamitě (propojení na Generel).
- Aktualizace OPRL II.