

TVÁŘ ČESKÉ KRAJINY V PROSTORU A ČASE

Mapování CORINE Land Cover 1990–2018 v socioekonomických souvislostech



cenia



Petra Grešlová¹, Josef Laštovička²

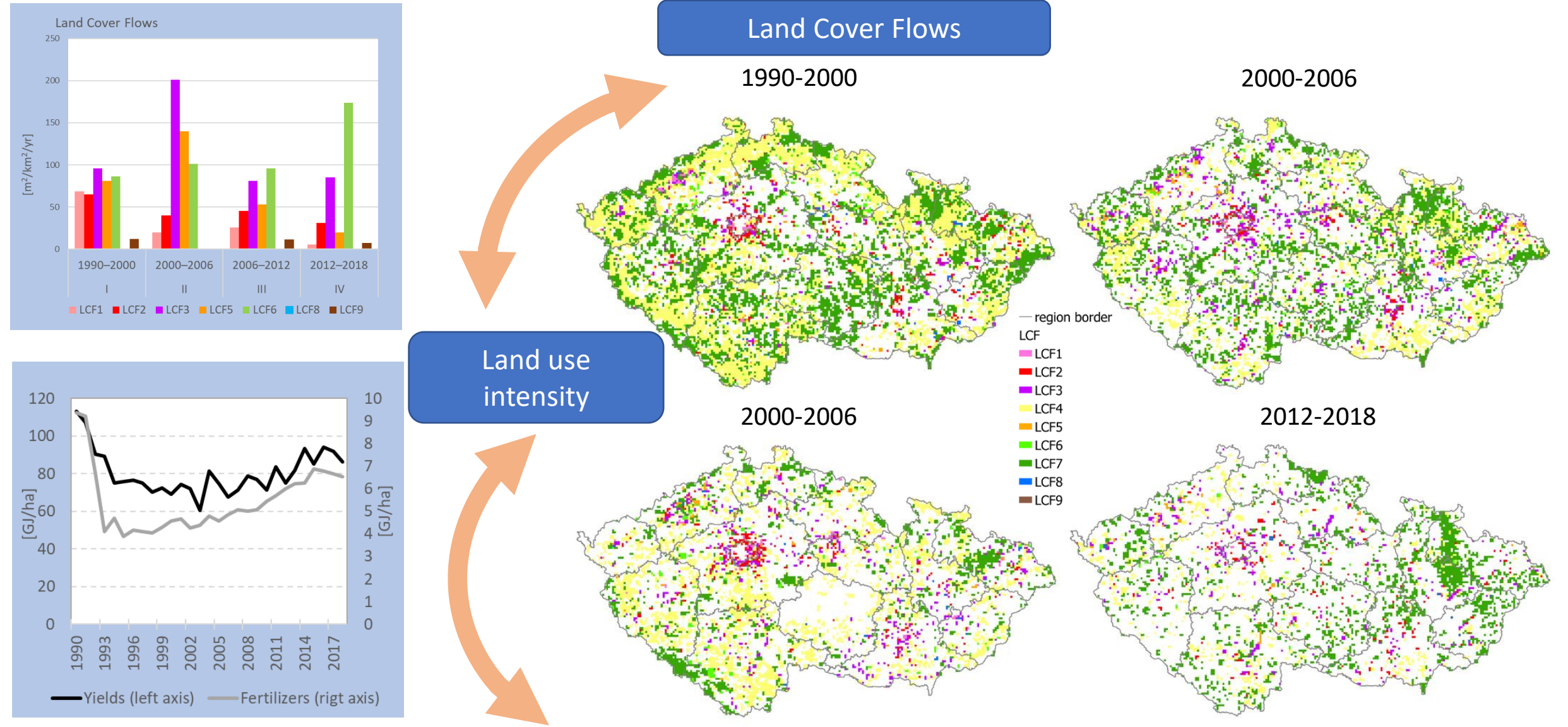
¹Česká informační agentura životního prostředí (CENIA)

²Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie,
Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy

*18. Historickogeografická konference
Krajinami proti času*

18. května 2022 (Velká geologická posluchárna)

Land cover flows and land use intensity in the three decades of the post-communist Czechia: changing trends and driving forces



Socioecological system - socioeconomic system - *political social and economic driving forces*

Program Copernicus – CORINE Land Cover

- Copernicus je program Evropské unie pro pozorování Země zaměřený na životní prostředí, který pracuje s daty z pěti misí družic Sentinel
- CORINE – Coordination of information on the environment
- CLC změny 1990–2000; 2000–2006; 2006–2012, 2012–2018



Kategorie Corine Land Cover



0 50 100 km

Zdroj dat: EEA

1 Urbanizovaná území

1.1 Městská zástavba

1.1.1 Městská souvislá zástavba

1.1.2 Městská nesouvislá zástavba

1.2 Průmyslové a obchodní zóny, komunikační síť

1.2.1 Průmyslové nebo obchodní zóny

1.2.2 Silniční a železniční síť a přilehlé prostory

1.2.3 Přístavní zóny

1.2.4 Letiště

1.3 Doly, skládky a staveniště

1.3.1 Těžba hornin

1.3.2 Skládky

1.3.3 Staveniště

1.4 Plochy umělé, nezemědělské zeleně

1.4.1 Plochy městské zeleně

1.4.2 Zařízení pro sport a rekreaci

2 Zemědělské plochy

2.1 Orná půda

2.1.1 Orná půda mimo zavlažovaných ploch

2.2 Trvalé kultury

2.2.1 Vinice

2.2.2 Ovocné sady a keře

2.3 Pastviny

2.3.1 Pastviny, louky a jiné zemědělsky využívané trvalé travní porosty

2.4 Různorodé zemědělské plochy

2.4.2 Komplexní systémy kultur a parcel

2.4.3 Převážně zemědělská území s příměsí přirozené vegetace

3 Lesy a polopřírodní oblasti

3.1 Lesy

3.1.1 Listnaté lesy

3.1.2 Jehličnaté lesy

3.1.3 Smíšené lesy

3.2 Plochy s křovinnou a travnatou vegetací

3.2.1 Přírodní travní porosty

3.2.2 Slatiny a vřesoviště, křovinaté formace

3.2.4 Přechodová stadia lesa a křoviny

3.3 Otevřené plochy s malým zastoupením vegetace nebo bez vegetace

3.3.2 Holé skály

3.3.3 Oblasti s řídkou vegetací

3.3.4 Vypálené oblasti

4 Humidní území

4.1 Vnitrozemská humidní území

4.1.1 Vnitrozemské bažiny

4.1.2 Rašeliniště

5 Vodní plochy

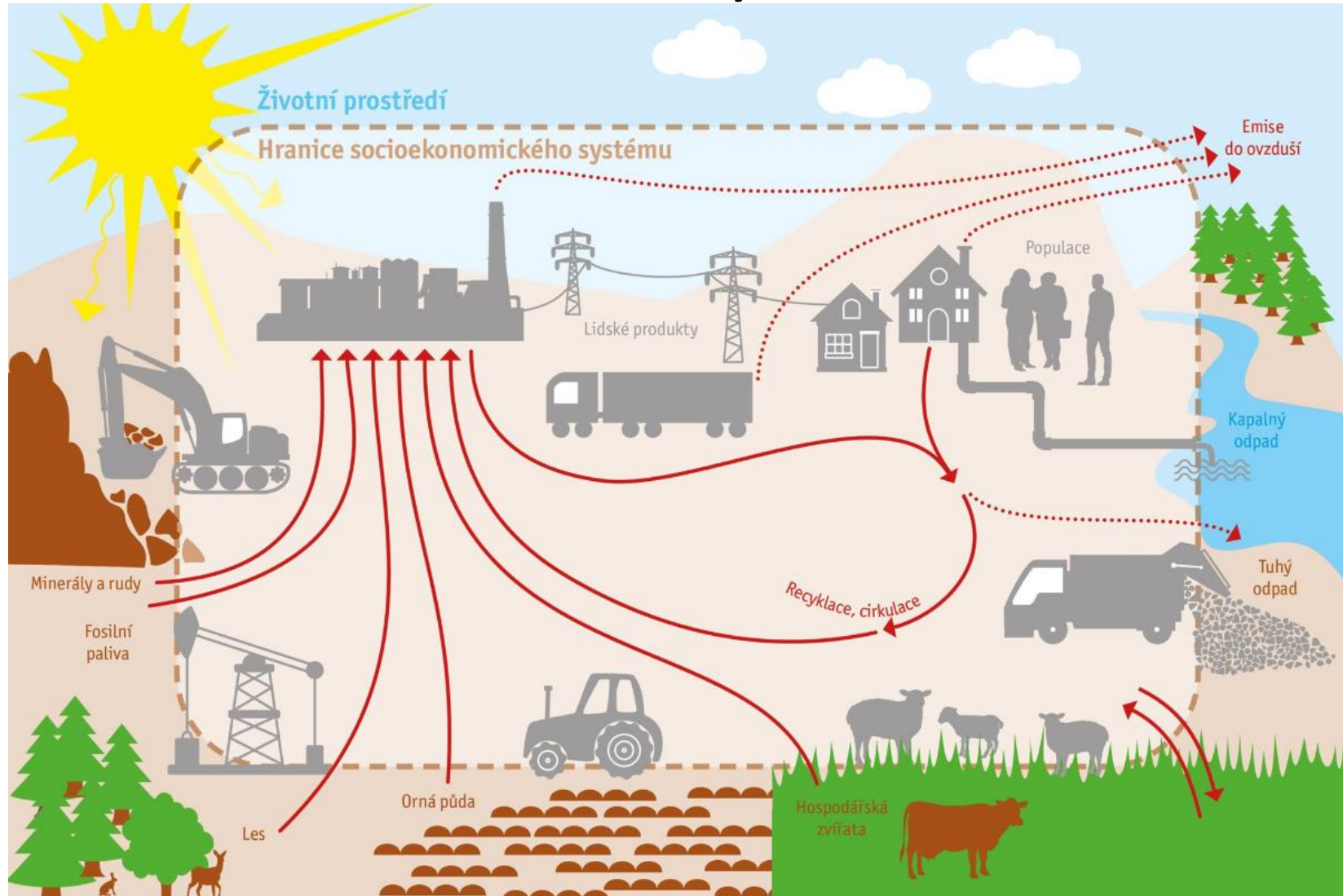
5.1 Pevninské vody

5.1.1 Vodní toky a cesty

5.1.2 Vodní plochy

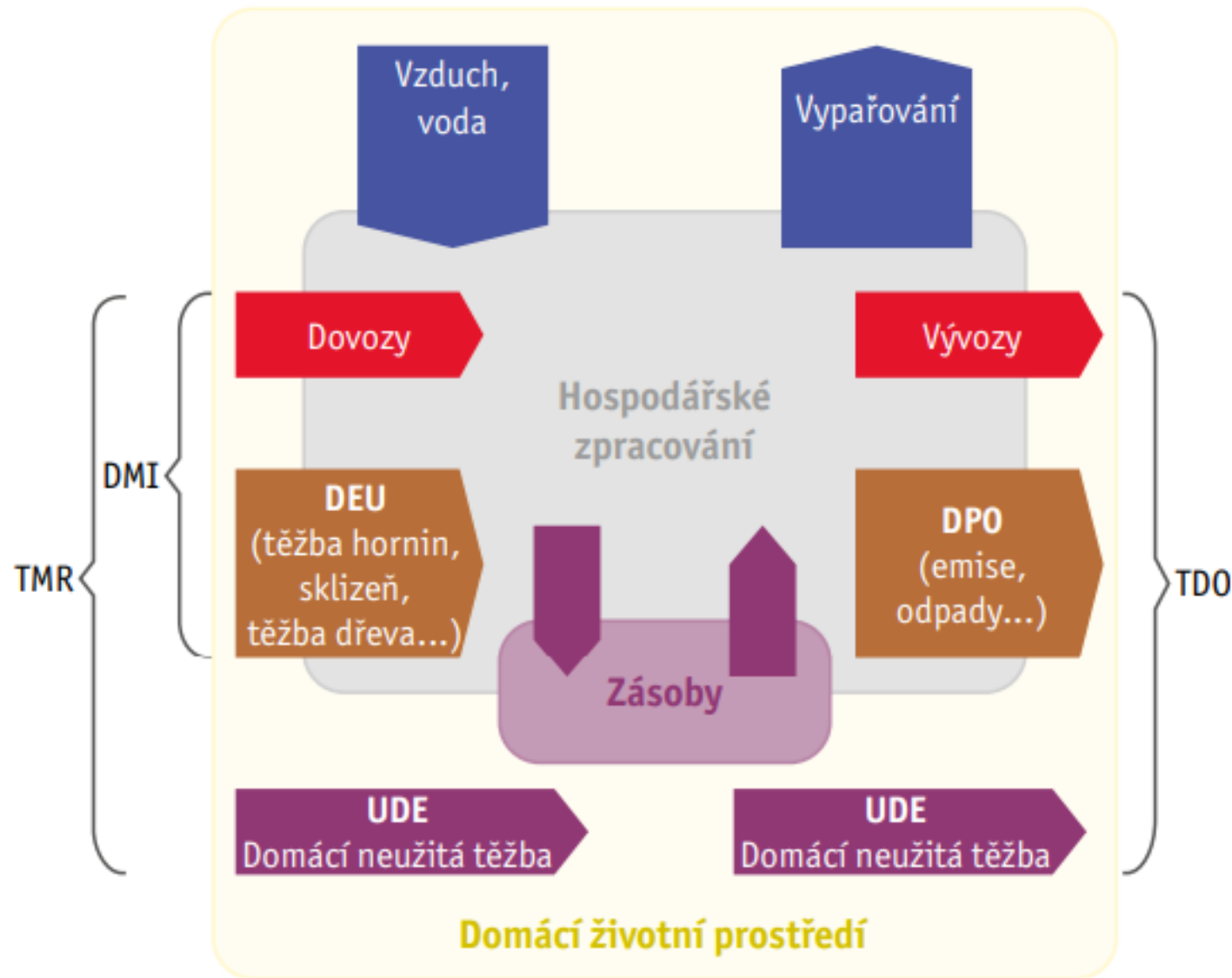
Použité metody a koncepty

Socio-ekonomický metabolismus



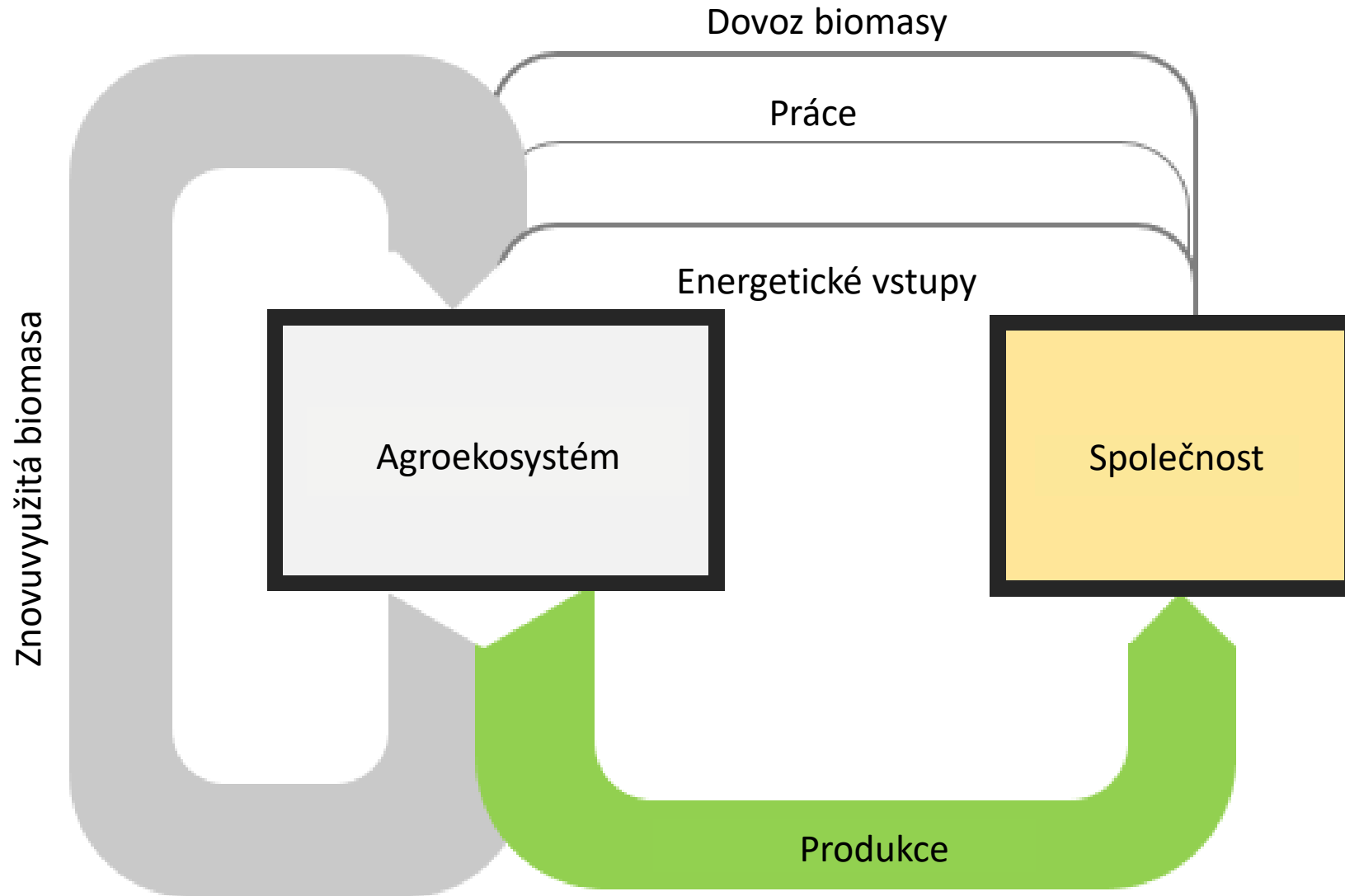
- Socio-ekonomický systém funguje v analogii k živému organismu odebírá z prostředí zdroje, uvolňuje zpět své odpady a zabírá prostor.
- V kontextu zabírání ploch a změn na ekosystémech mluvíme také o tzv. kolonizaci přírody

Analýza materiálových a energetických toků



- Průchod materiálů skrz socio-ekonomický systém.
- Časové řady, různé druhy materiálů, komplementární jsou energetické toky.
- Anglicky: Material and Energy Flow Analysis (MEFA)

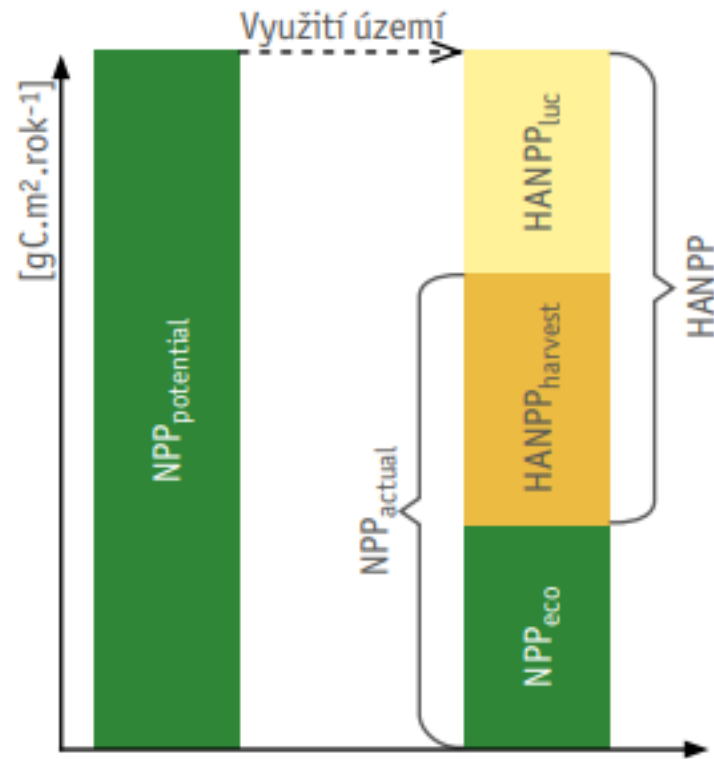
Návratnost investované energie – EROI



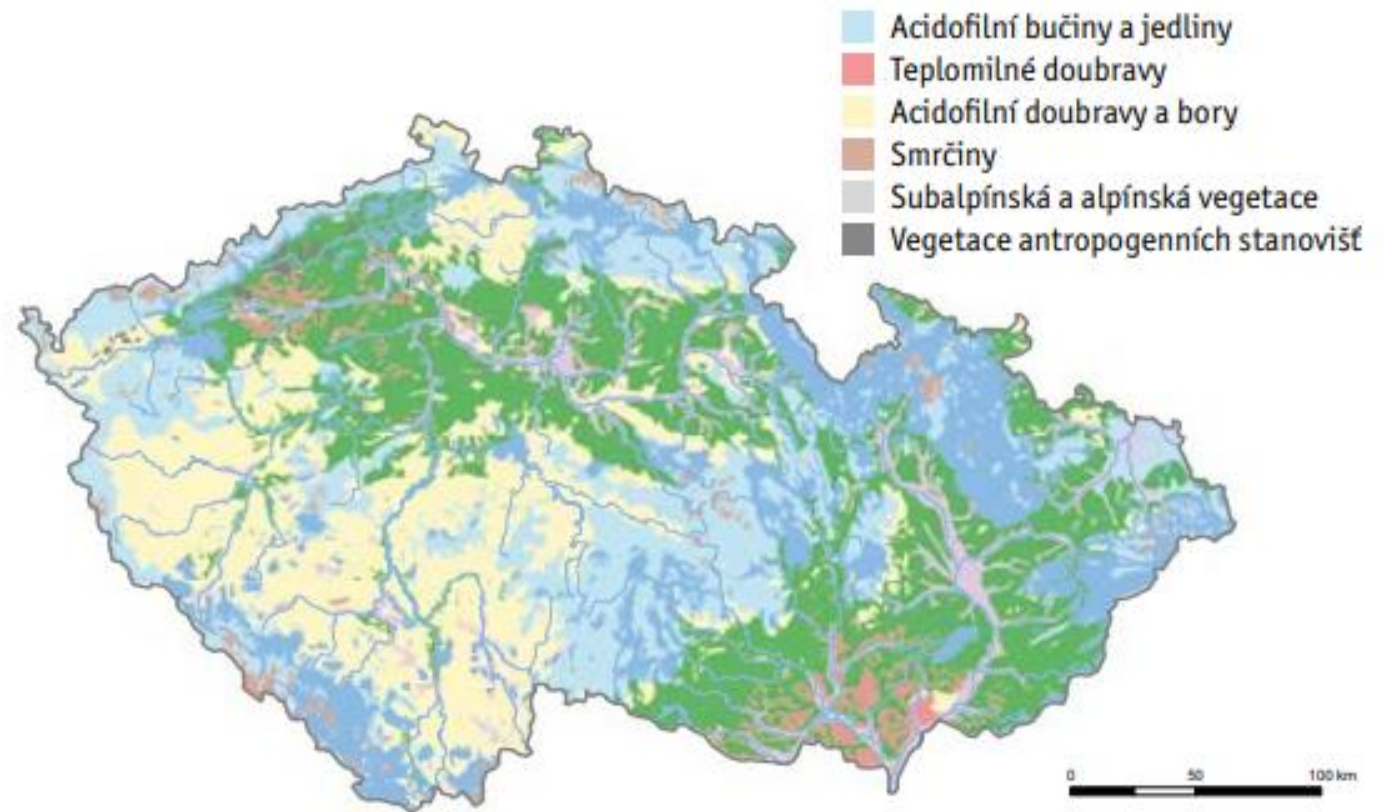
Zdroj: upraveno dle Gingrich & Krausmann (2018)

HANPP – Lidmi přivlastňovaná čistá primární produkce

- rozdíl mezi současným stavem ekosystémům a podobou, která by existovala bez lidské existence



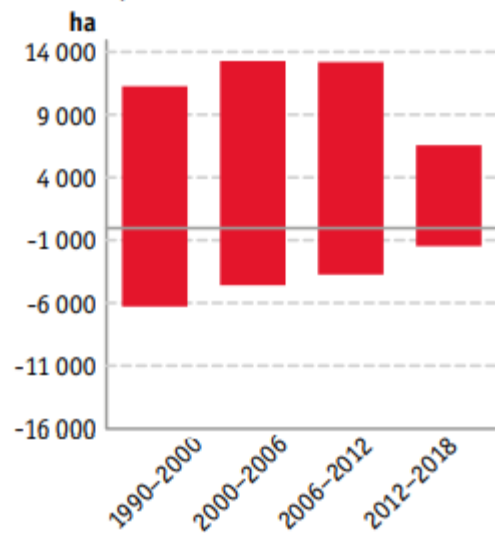
Mapa potenciální vegetace



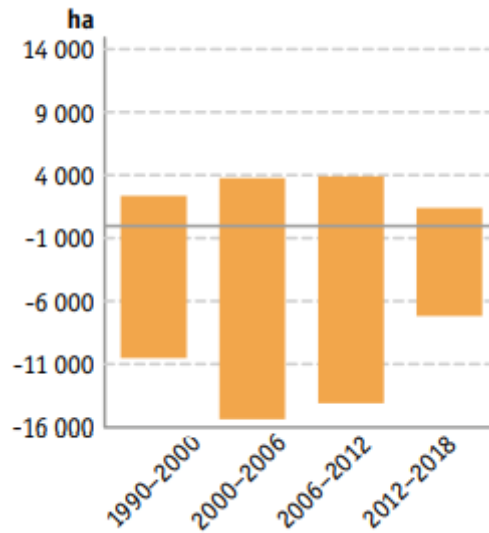
Zdroj: dostupné v rámci licence: CC BY-NC-ND 3.0, upraveno

Hlavní změny krajinného pokryvu

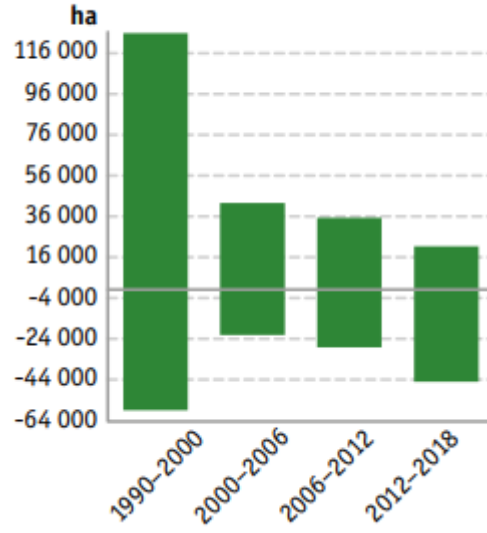
a) Urbanizovaná území



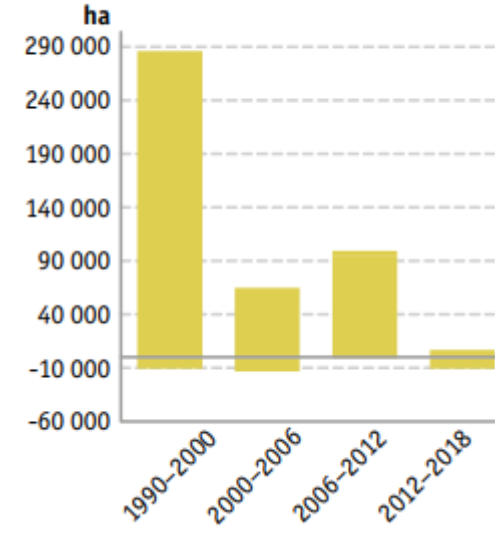
b) Zemědělské plochy



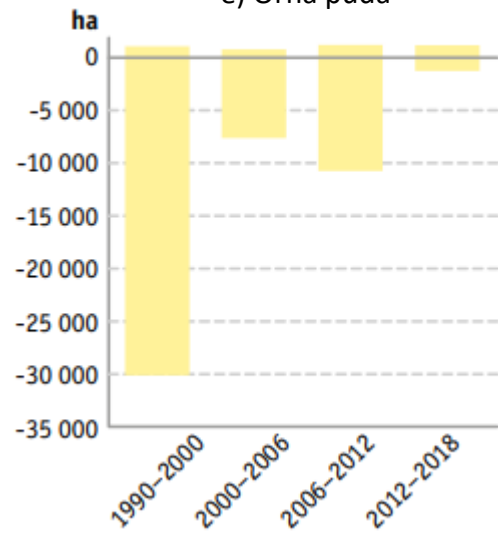
c) Lesy a polopřírodní oblasti



d) Trvalé travní porosty



e) Orná půda



Zdroj: změnové vrstvy CLC

Land Cover Flows: změny krajinného pokryvu agregované dle socioekonomických procesů

Změny krajinného pokryvu LCF1–9, legenda

LCF1	Vnitřní přeměny urbánních oblastí	
LCF2	Růst městských obytných oblastí	
LCF3	Rozšiřování průmyslových oblastí a infrastruktury	
LCF4	Vnitřní přeměny na zemědělské půdě	
LCF5	Přeměny lesních a přírodních území na zemědělské	
LCF6	Ukončení zemědělského hospodaření	
LCF7	Zalesňování a hospodářská úprava lesů	
LCF8	Zakládání vodních útvarů a vodohospodářství	
LCF9	Změny přírodního a ostatního charakteru	

Jednotlivé třídy změn LCF reprezentují změny mezi jednotlivými třídami krajinného pokryvu, které jsou reprezentativní pro jednotlivé socioekonomické procesy.

1990–2000

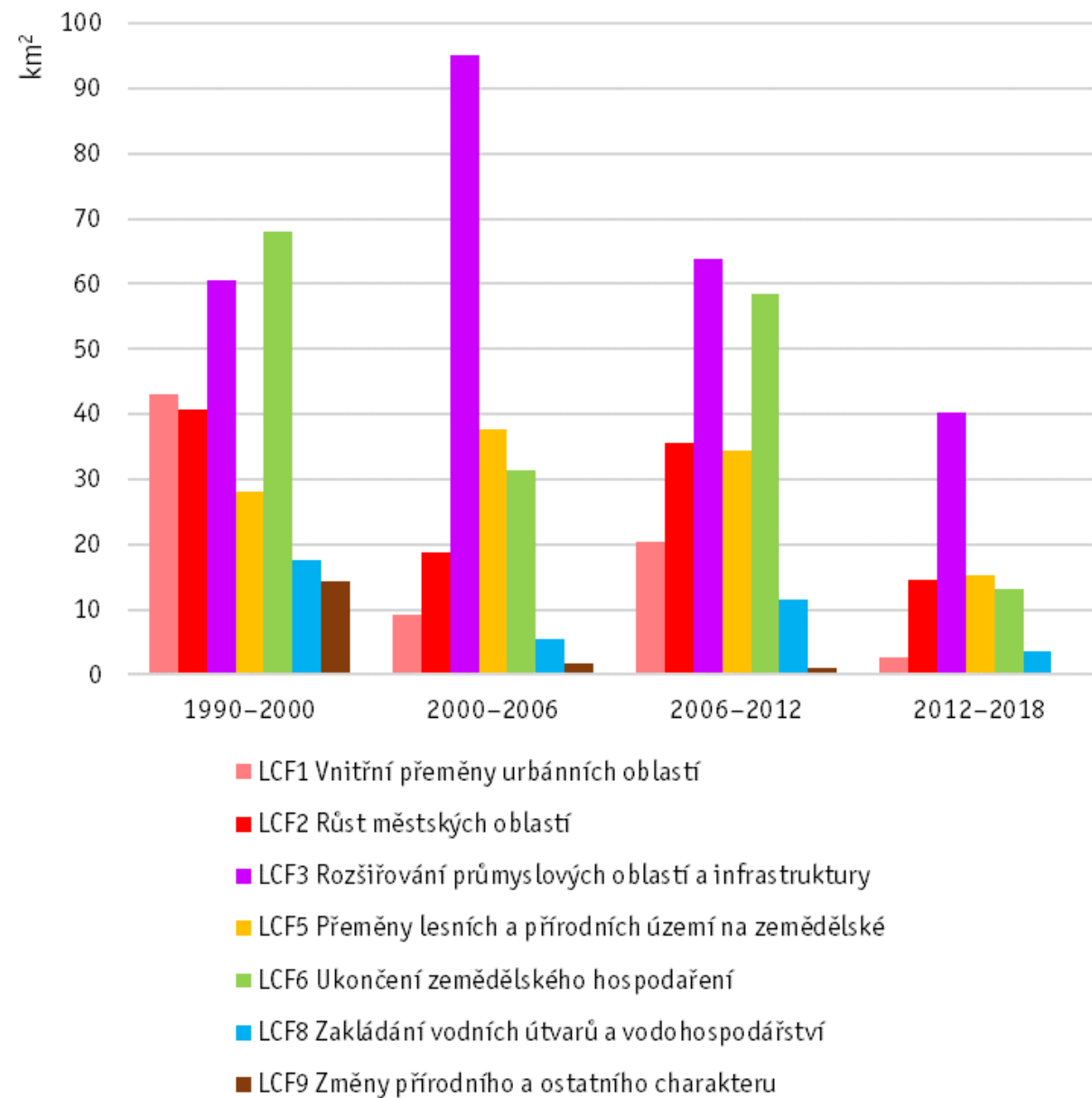
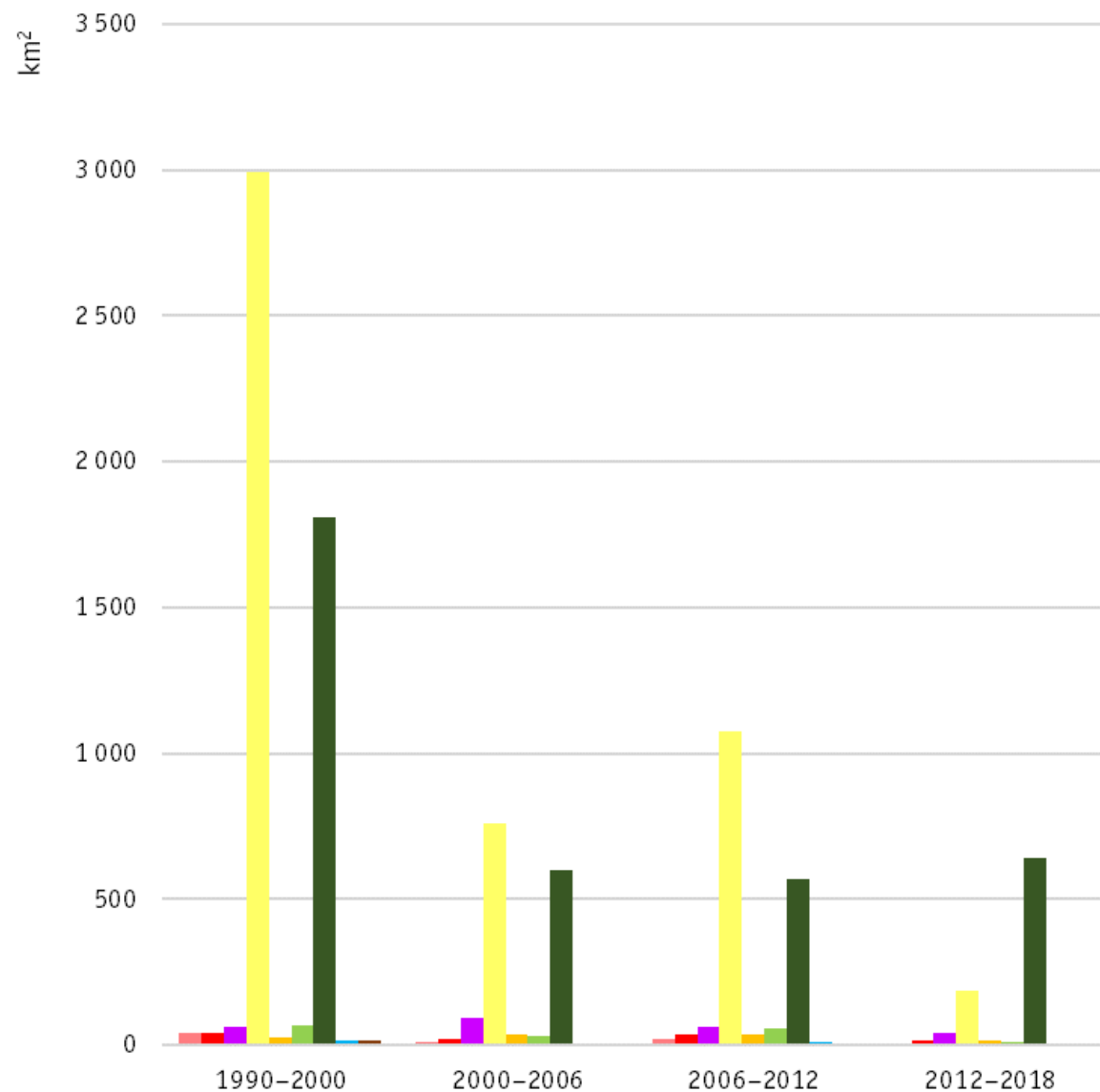
2000–2006

2006–2012

2012–2018

- LCF1 Vnitřní přeměny urbánních oblastí
- LCF2 Růst městských oblastí
- LCF3 Rozšiřování průmyslových oblastí a infrastruktury
- LCF4 Vnitřní přesuny na zemědělské půdě
- LCF5 Přeměny lesních a přírodních území na zemědělské
- LCF6 Ukončení zemědělského hospodaření
- LCF7 Zalesňování a hospodářská úprava lesů
- LCF8 Zakládání vodních útvarů a vodohospodářství
- LCF9 Změny přírodního a oblastního charakteru

Land Cover Flows 1–9, 1990–2018



Urbanizovaná území

1990–2000

2000–2006

2006–2012

2012–2018

LCF1 Vnitřní přeměny urbánních oblastí
LCF2 Růst městských obytných oblastí
LCF3 Rozšiřování průmyslových oblastí a infrastruktury

— hranice kraje
— elektrifikovaná železnice
— silnice
— 1. třídy
— 2. třídy



0 50 100 km

a)



b)



a) 2001



b) 2004



c) 2013

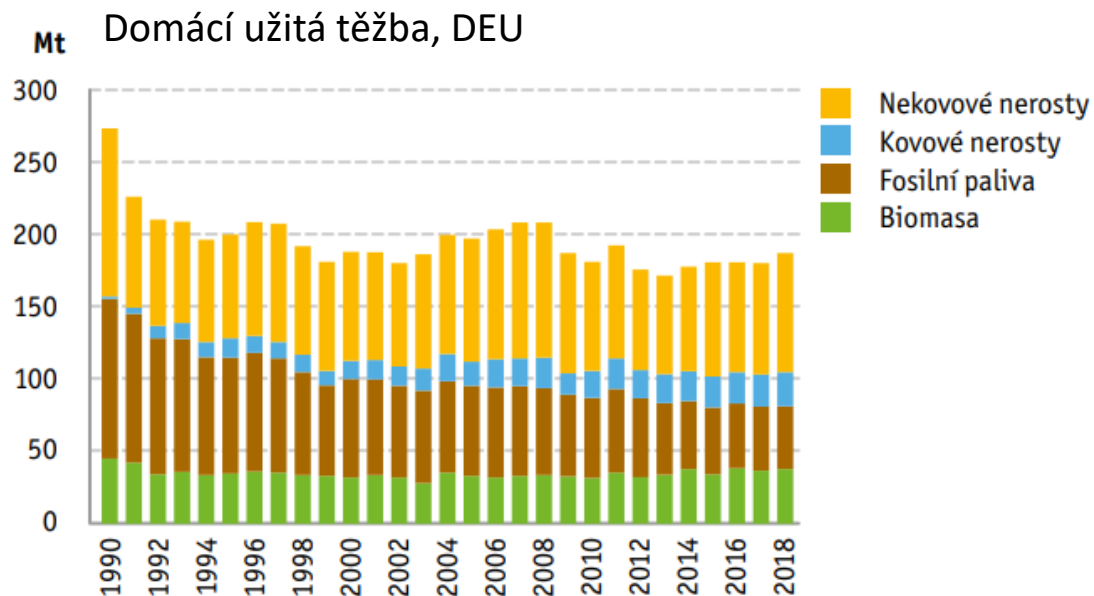
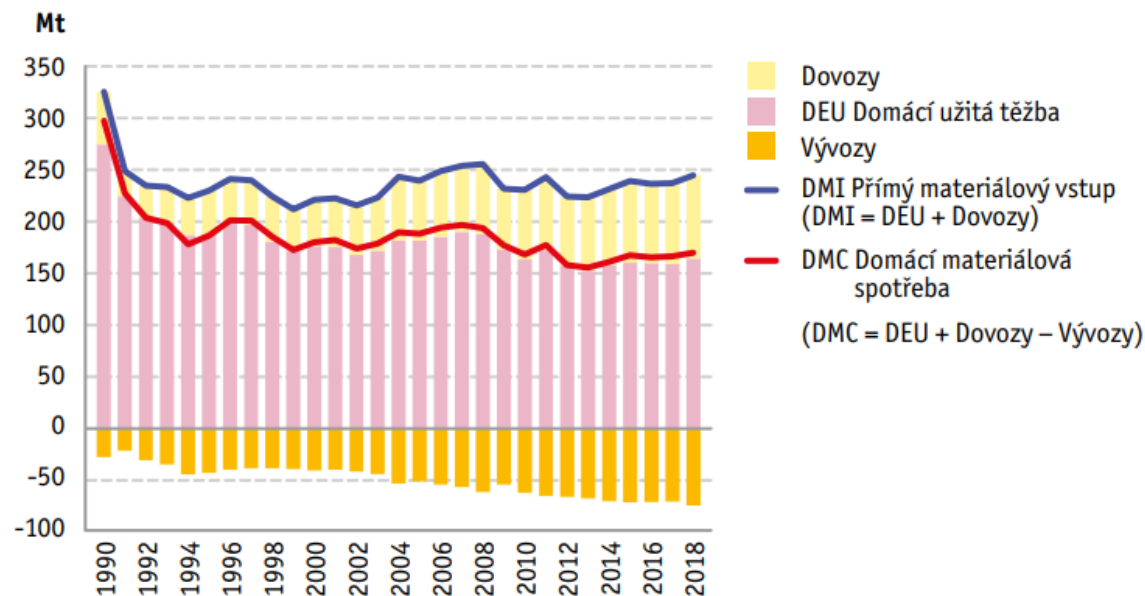


d) 2019

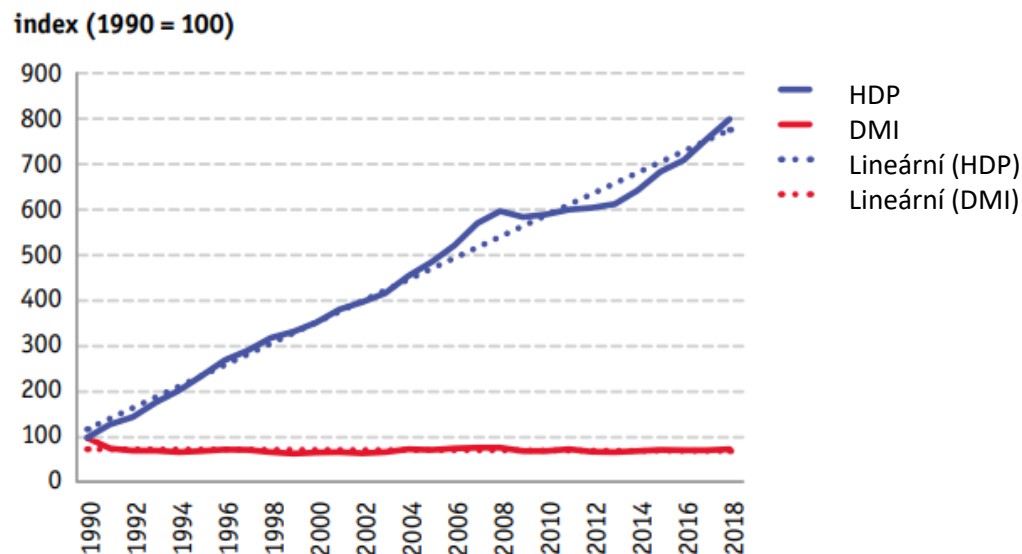


Diskontinuální rozšiřování zástavby do volné krajiny působí často tak, jako kdyby krajinou proskákala obrovská žáda, tzv. „Leap frog development“.

Materiálové toky procházející skrz české hospodářství



Relativní decoupling: vývoj HDP a DMI



Přímý materiálový vstup (DMI) je složený z materiálů vytěžených na našem území (Domácí užitá těžba – angl. Domestic Extraction Used – DEU) a dovozů. Část grafu a) je doplněna o domácí materiálovou spotřebu (angl. Domestic Material Consumption – DMC), která vyjadřuje množství materiálů na území státu reálně spotřebované (od DEU odečítá vývozy a přičítá dovozy)

Zdroj dat: ČSÚ

Zemědělské plochy

1990–2000

2000–2006

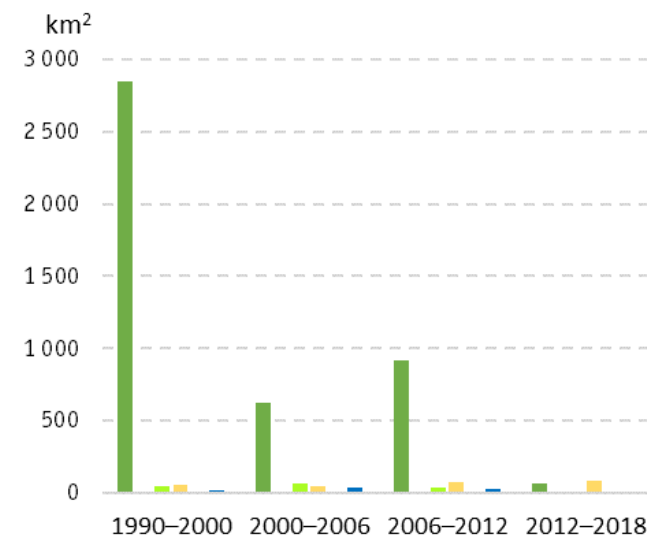
2006–2012

2012–2018

LCF

- lcf41; lcf45;
- lcf61;lcf62
- lcf44; lcf46
- lcf51; lcf52; lcf53
- lcf54

— hranice kraje
— řeka

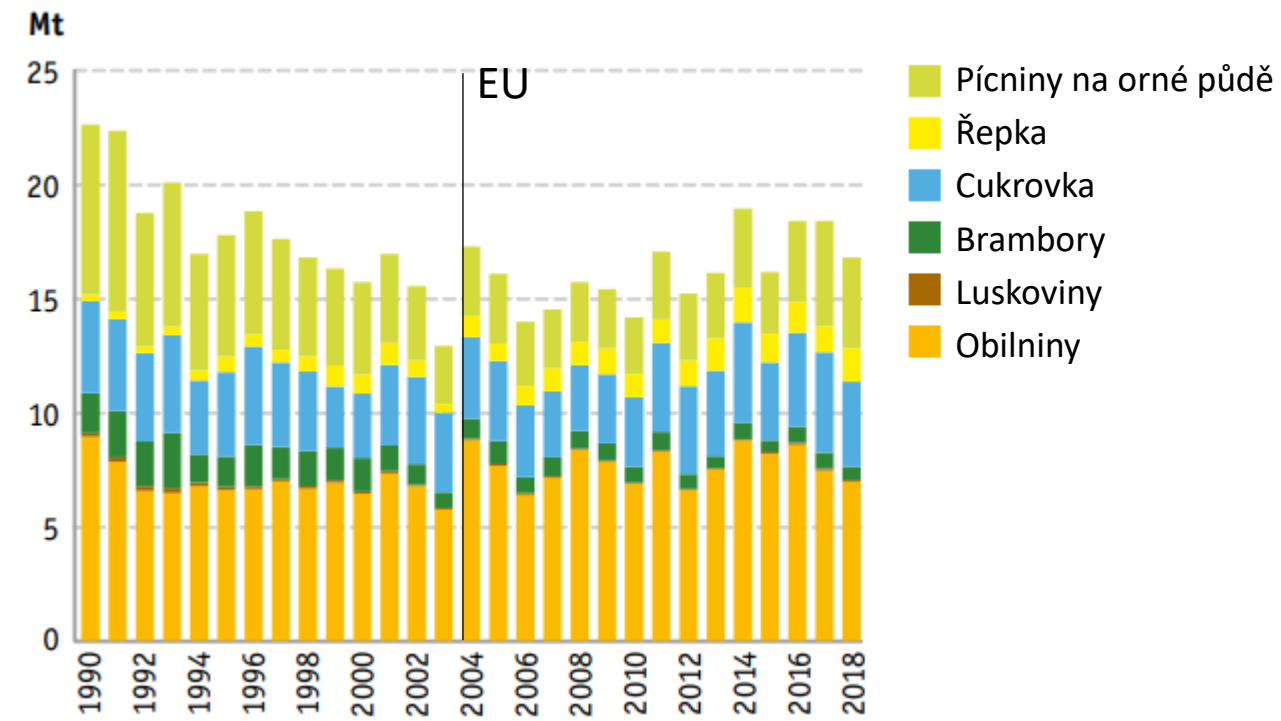


- lcf41 Přeměna z obhospodařované půdy na travní porosty
- lcf44 Přeměna z trvalých kultur na ornou půdu
- lcf45 Přeměna z orné půdy na trvalé kultury
- lcf46 Přeměna z pastvin na ornou půdu a trvalé kultury
- lcf51 Přeměna lesa na zemědělství
- lcf54 Přeměna z urbanizovaných území na zemědělství

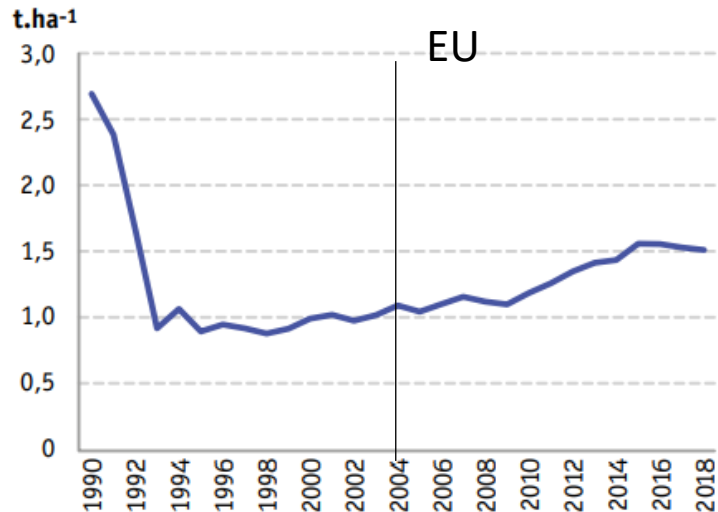
- lcf41 Přeměna z obhospodařované půdy na travní porosty
- lcf44 Přeměna z trvalých kultur na ornou půdu
- lcf45 Přeměna z orné půdy na trvalé kultury
- lcf46 Přeměna z pastvin na ornou půdu a trvalé kultury
- lcf51 Přeměna lesa na zemědělství
- lcf52 Přeměna z polopřírodních ploch na zemědělství
- lcf53 Přeměna mokřadů na zemědělství
- lcf54 Přeměna z urbanizovaných území na zemědělství
- lcf61 Ukončení zemědělství s tvorbou zalesněných ploch
- lcf62 Ukončení zemědělství bez významné tvorby lesa



Objem sklizně hlavních zemědělských plodin [Mt]

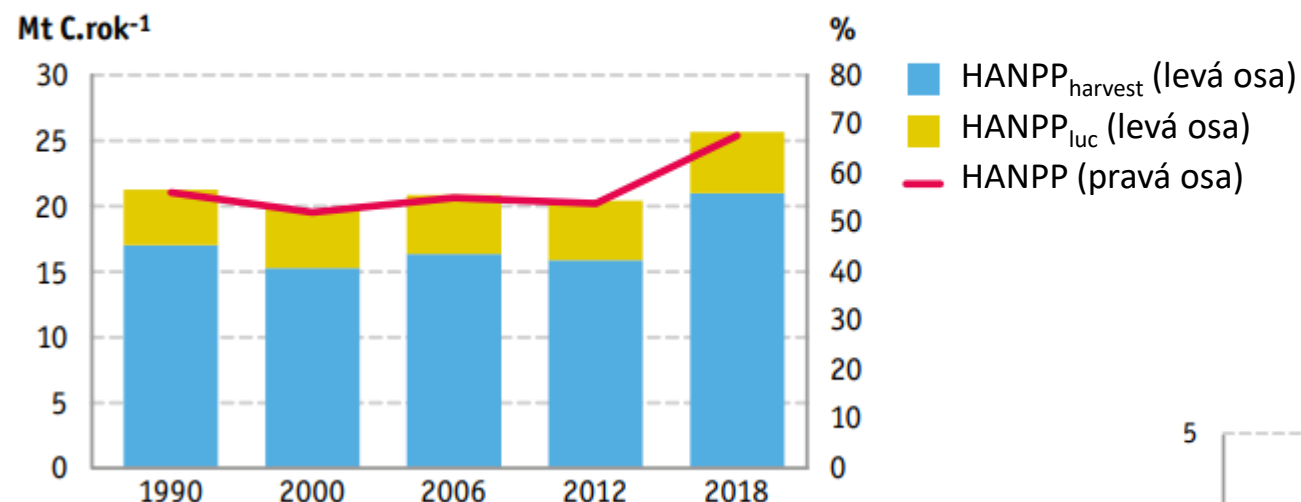


Spotřeba hnojiv na hektar obhospodařované půdy [t.ha⁻¹], 1990-2018



Zdroj dat: ČSÚ

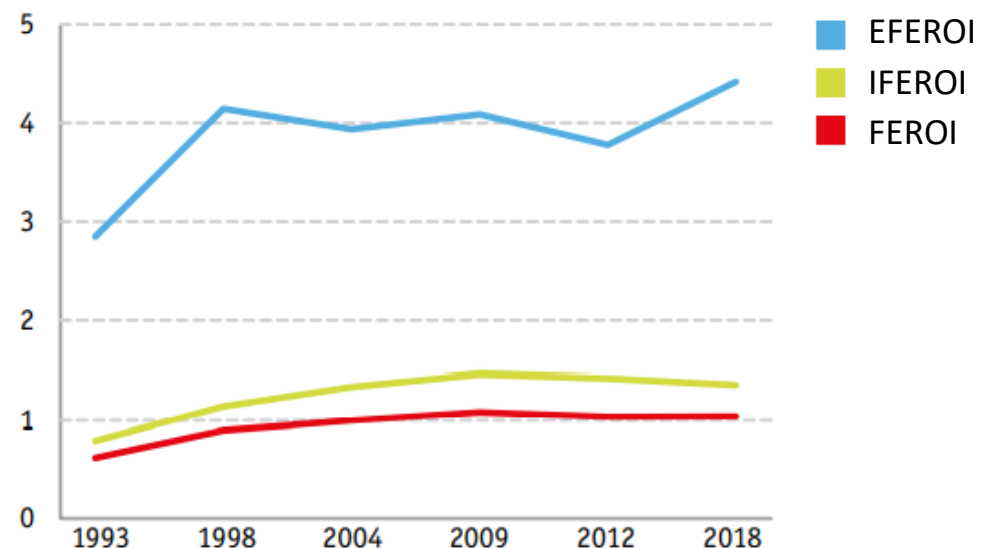
Přivlastňování si čisté primární produkce lidmi, HANPP [Mt C.rok⁻¹, %], 1990–2018



Lidmi přivlastňovaná čistá primární produkce (ang. Human Appropriation of Net Primary Production) = $HPP_{harvest}$ (přivlastňování čisté primární produkce v rámci sklizně) + $HANPP_{luc}$ (přivlastňování si čisté primární produkce indukované změnou krajinného pokryvu); Mt C – megatuny uhlíku.

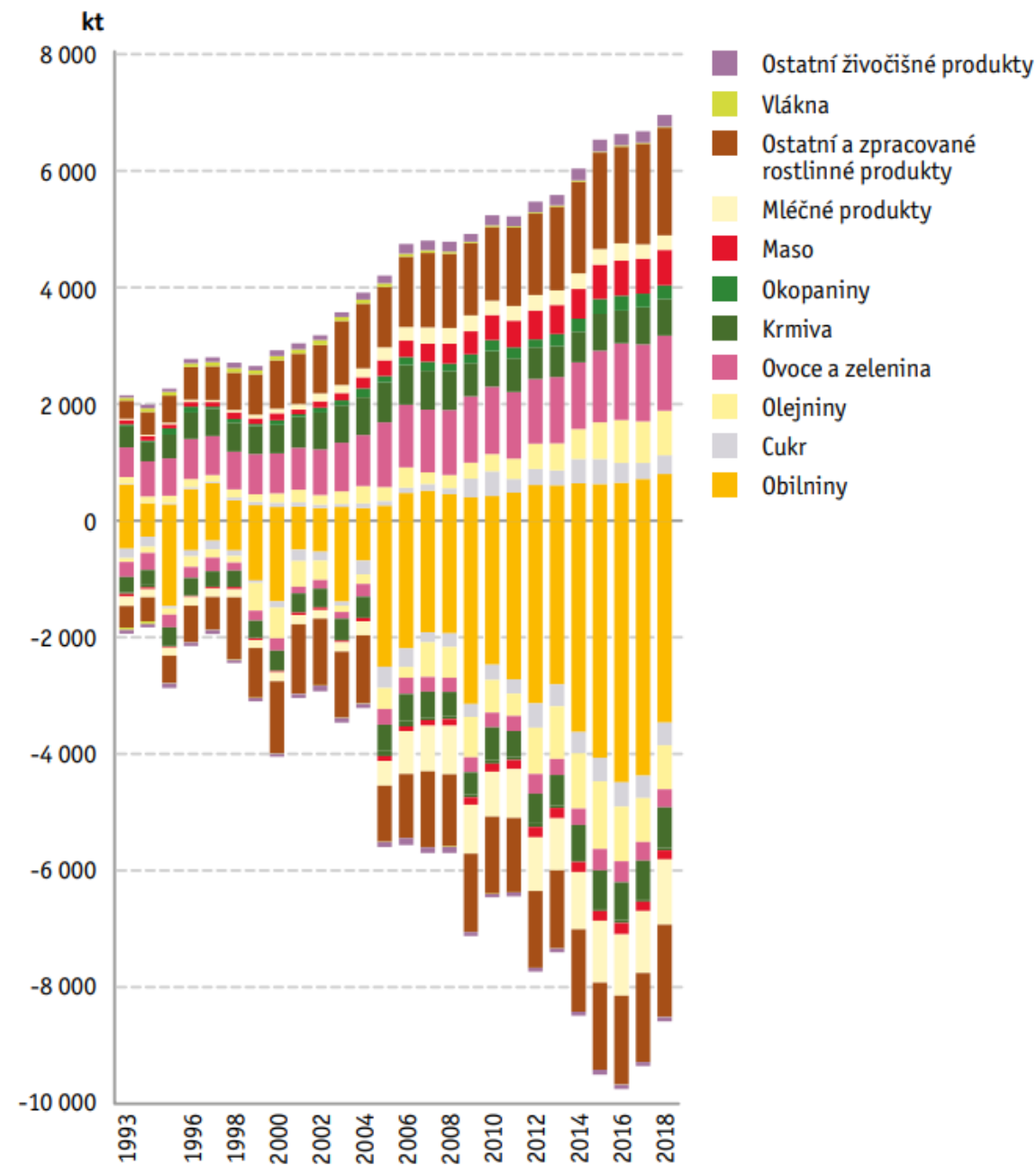
Zdroj dat: Vačkář a Orlitová (2011) a vlastní výpočet

Návratnost investované energie českého zemědělství, 1993–2018



Zdroj dat: Grešlová a kol. (2019); Grešlová a kol., in prep. A vlastní výpočet (2018)

Objem zahraničního obchodu zemědělskými produkty [kt], 1993–2018



Pozn. Dovozy jsou počítány kladně a vývozy záporně.

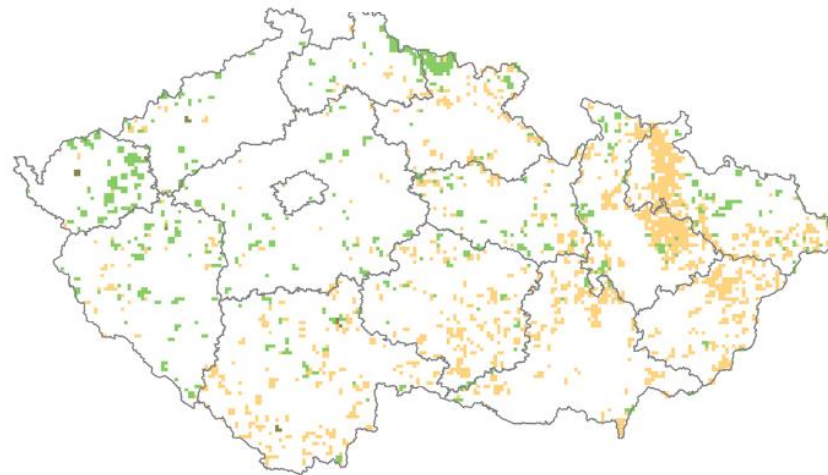
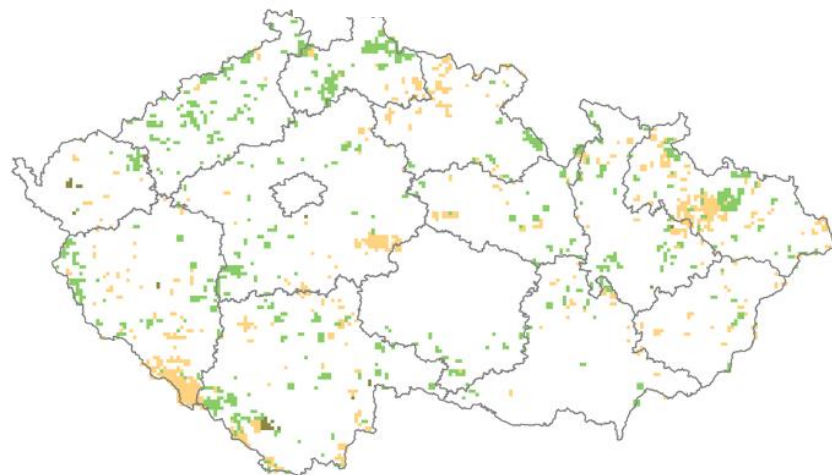
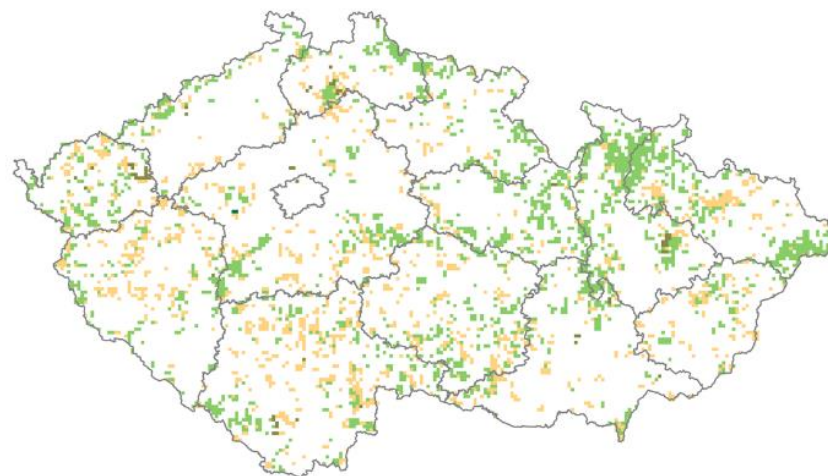
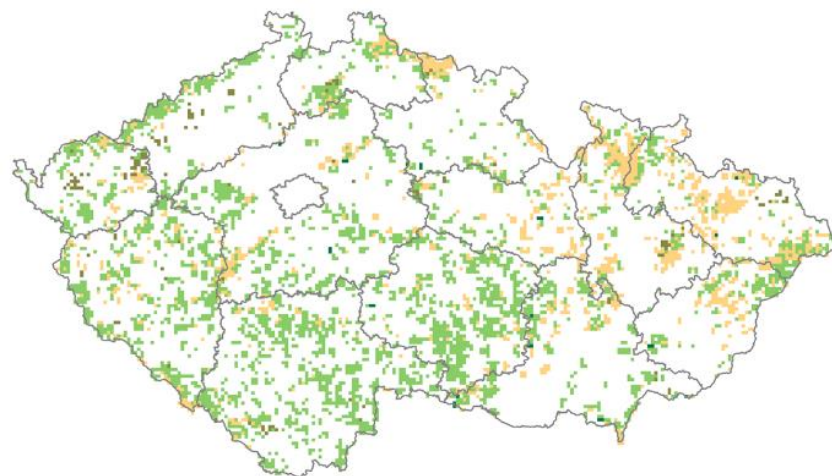
Lesní plochy

1990–2000

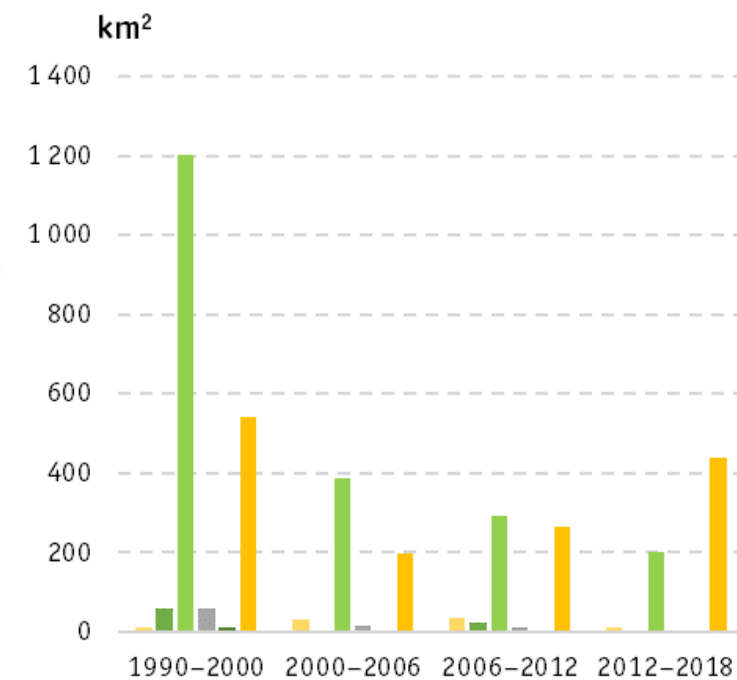
2000–2006

2006–2012

2012–2018

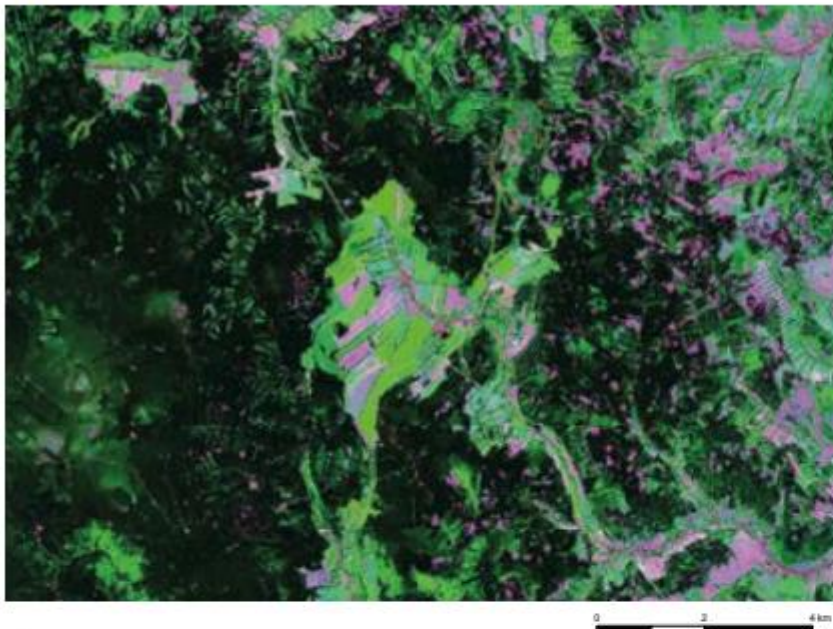


— hranice
kraje



- lcf62 Ukončení zemědělství bez významné tvorby lesa
- lcf71 Přeměna přechodových stádií lesa a křovin na les
- lcf72 Tvorba lesů, zalesňování
- lcf73 Vnitřní přeměny lesa
- lcf74 Nedávné kácení a přeměny na otevřené plochy

a) 2017



b) 2018



c) 2019



d) 2020



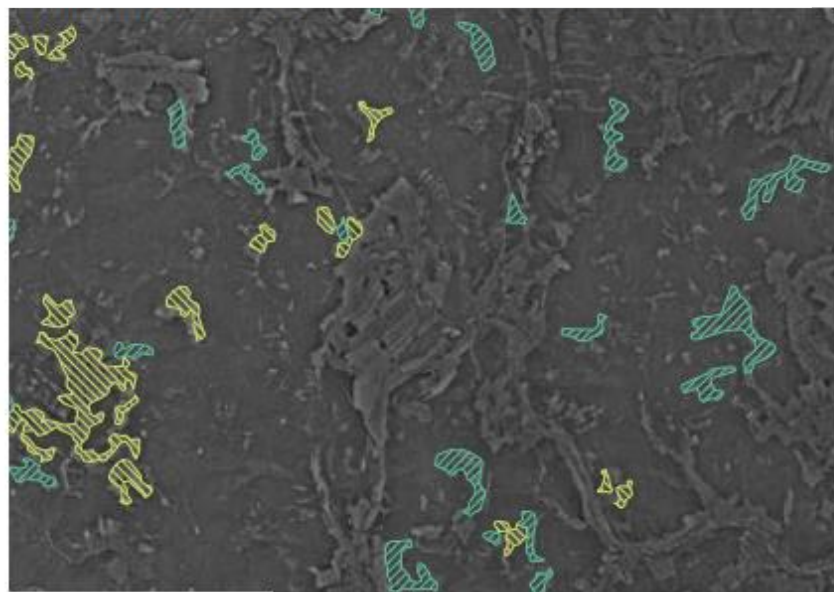
Kůrovcová kalamita na Jesenicku

(obec Heřmanovice)

Snímky Sentinel-2 zobrazené v nepravých barvách (upravená RGB kombinace barev 12 SWIR – 8 NIR – 4 RED). Zelenou barvou je v kompozitu vyobrazena různými odstíny vegetace (tmavě zelenou je zobrazen jehličnatý les a světle zelenou pastviny), naopak růžovou barvou jsou vyobrazeny čerstvě vykácené holiny, případně zástavba nebo holá půda.

Zdroj dat: ESA, Mise Copernicus, atmosféricky korigované snímky Sentinel-2 L2A, staženo z Open Access Hub Více na: <https://scihub.copernicus.eu>, data byla zpracována v softwaru QGIS a ArcGIS Pro

d) Archivní ortofoto 2000, lcf71 a 74, 1990-2000



LCF71 Přeměna nízkého porostu v lese na les
LCF74 Nedávné kácení a přeměny na otevřené plochy

e) Archivní ortofoto 2006, lcf71 a 74, 2000-2006

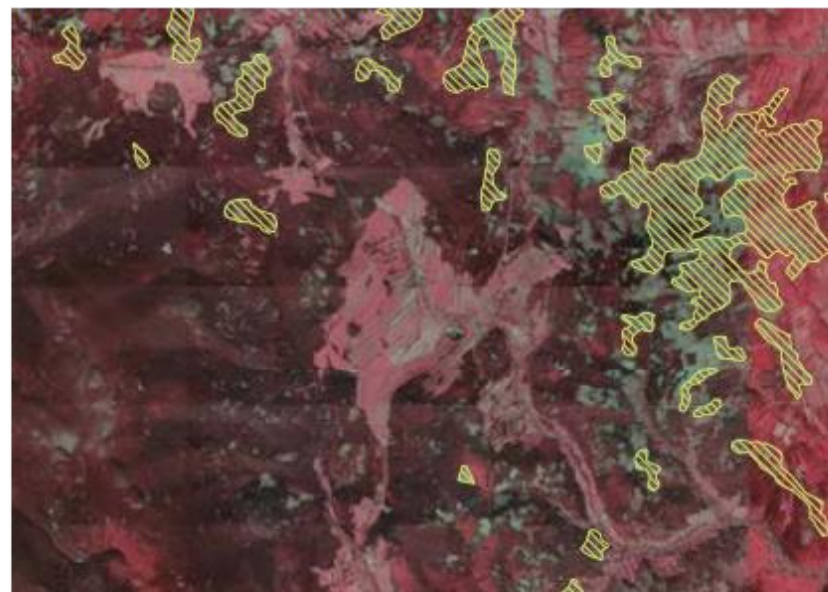


**Jeseníky, vývoj krajinného
pokryvu v okolí Heřmanovic
(pozorování pomocí LCF)**

f) Archivní ortofoto CIR 2012, lcf71 a 74, 2006-2012

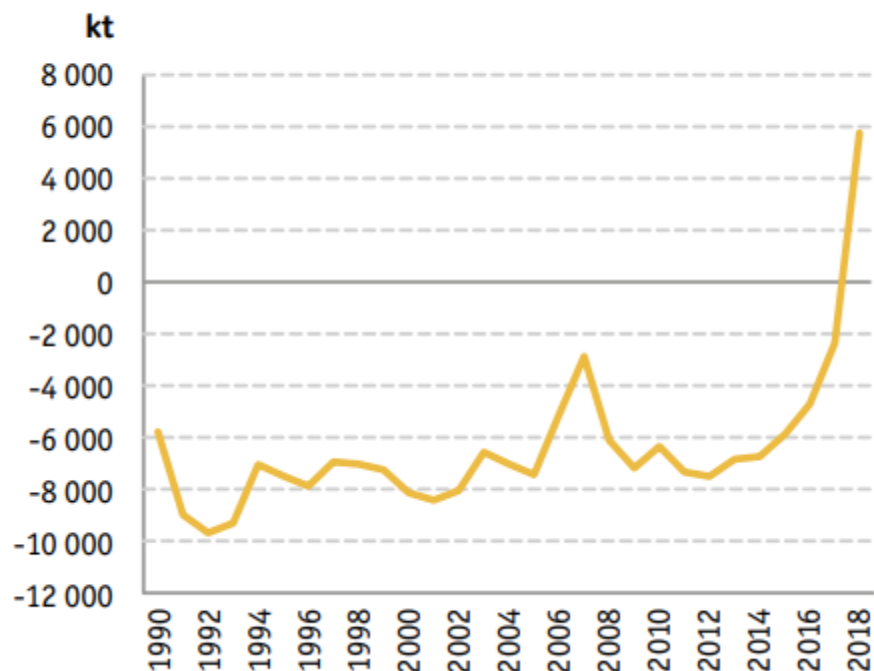


g) Archivní ortofoto CIR 2018, lcf71 a 74, 2012-2018



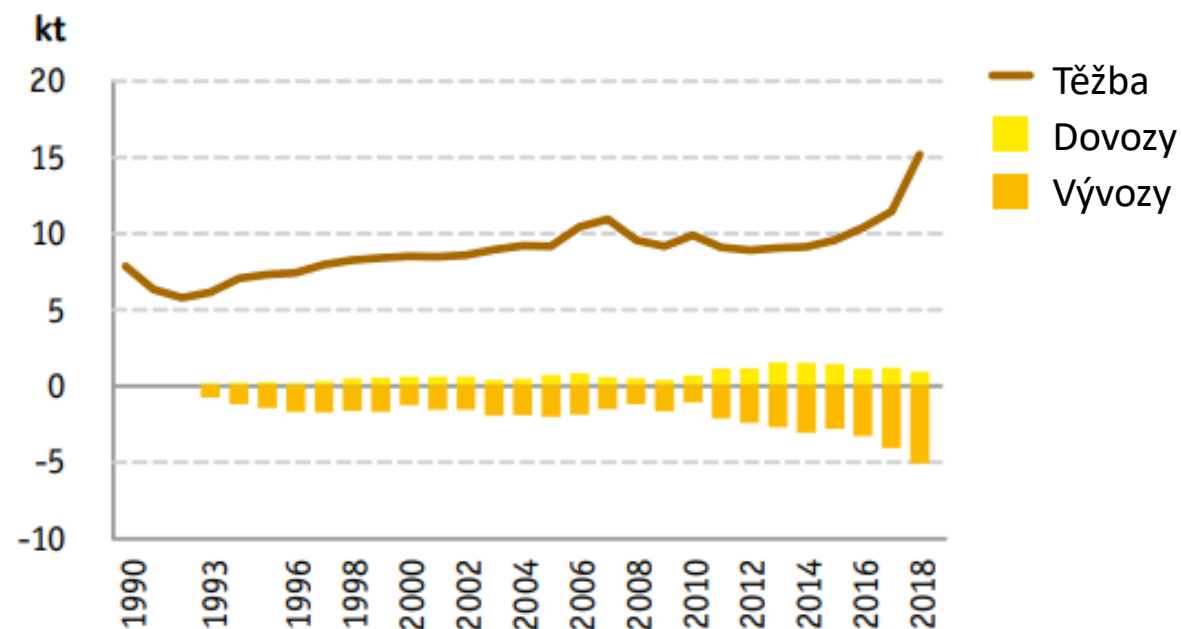
*Zdroj dat: EEA, PŘF UK, Mapový podklad – Ortofoto
CIR ČR, 2012 © Český úřad zeměměřický a
katastrální, www.cuzk.cz. Mapový podklad –
Ortofoto CIR ČR, 2018 © Český úřad zeměměřický a
katastrální, www.cuzk.cz. Mapový podklad – ZM
100 © Český úřad zeměměřický a katastrální,
www.cuzk.cz*

Emise skleníkových plynů indukované využitím území, změnou využití území a lesnictvím (LULUCF) [kt], 1990–2018



Zdroj dat: UNFCCC GHG Data Interface

Těžba dřeva, dovoz a vývoz [kt], 1990–2018

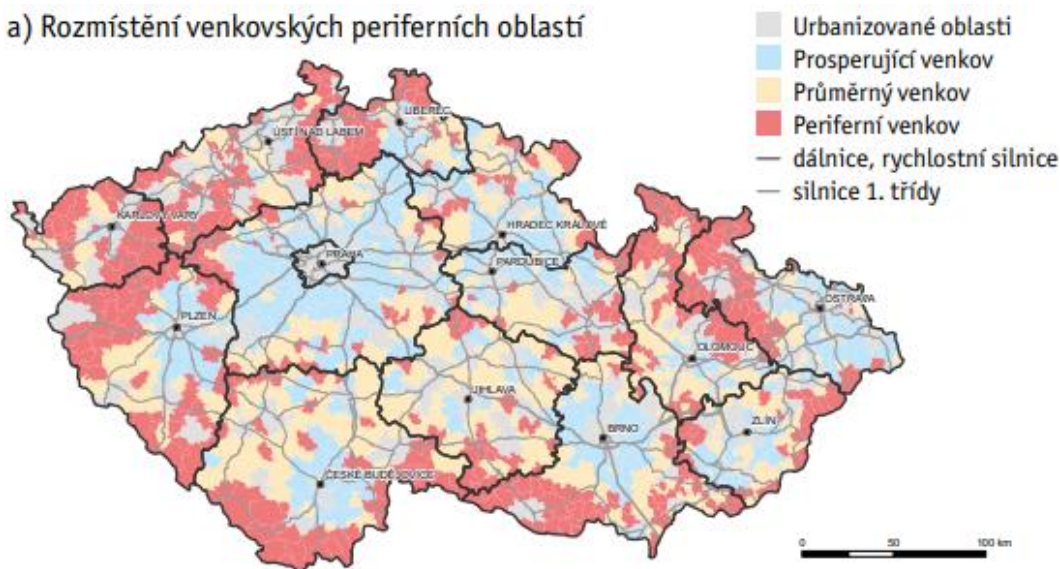


Zdroj dat: UNFCCC GHG Data Interface

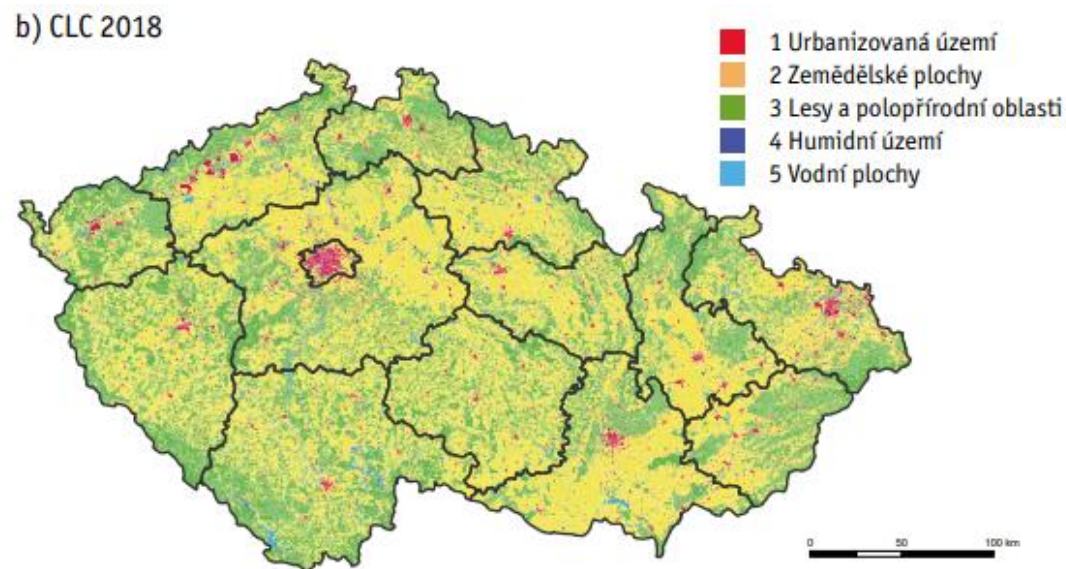
Jak by měla česká krajina vypadat?

Zdroj dat: a) Bernard a Šimon (2017); b) c) EEA, CENIA; d) ČHMÚ

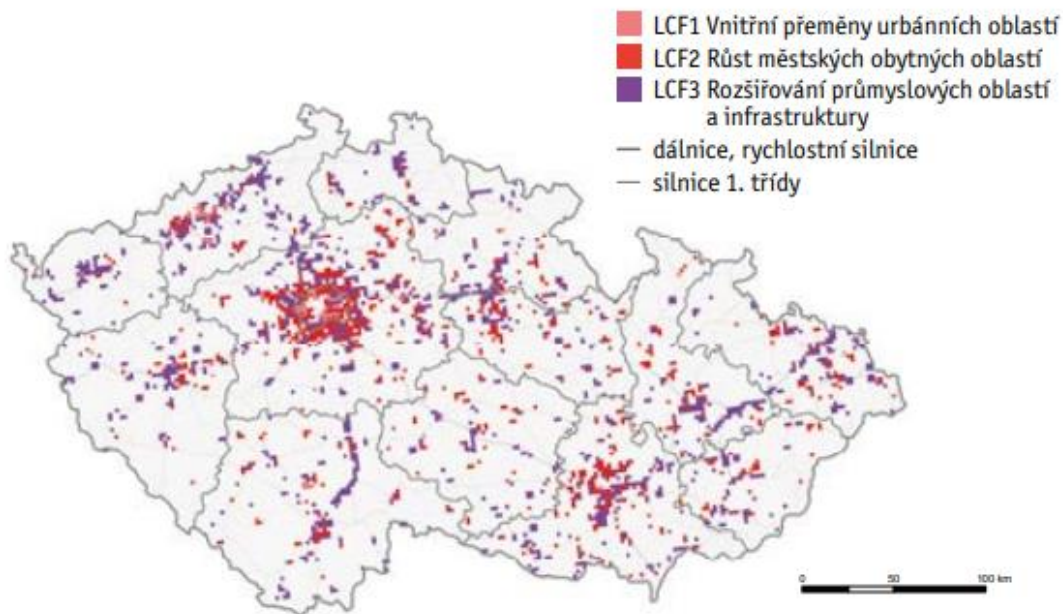
a) Rozmístění venkovských periferních oblastí



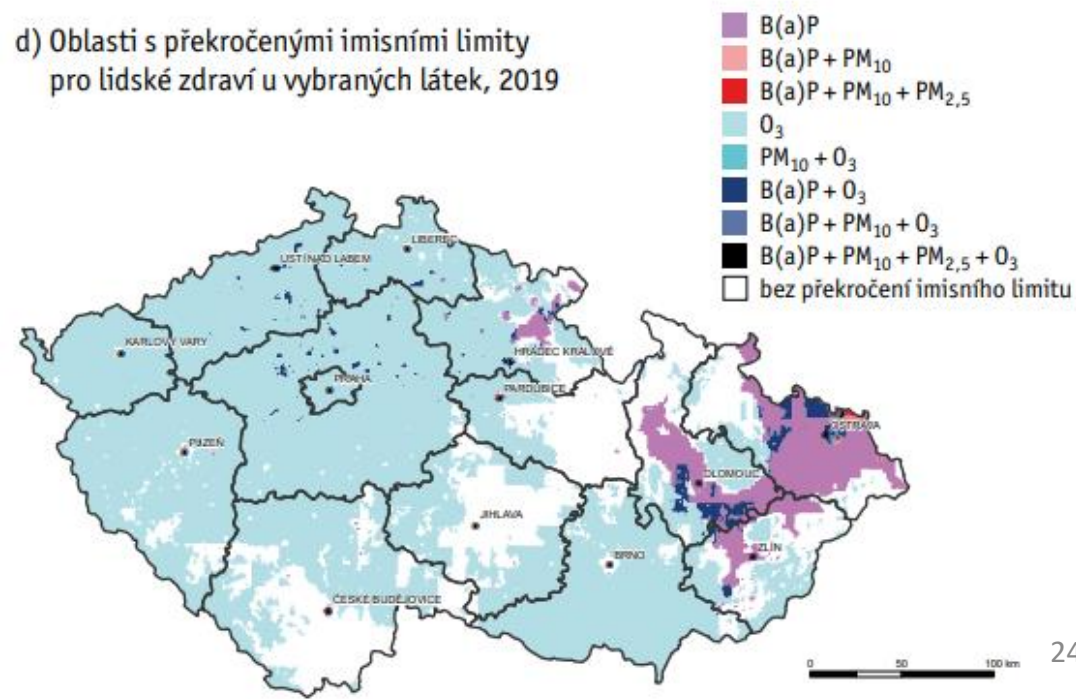
b) CLC 2018



c) Změny krajinného pokryvu LCF1–3, 1990–2018



d) Oblasti s překročenými imisními limity pro lidské zdraví u vybraných látek, 2019





Děkujeme Vám za pozornost.

petra.greslova@cenia.cz
josef.lastovicka@natur.cuni.cz

Petra Grešlová, Kateřina Horáková, Vendula Dastychová, Luděk Hloušek, Jana Seidlová,
Josef Laštovicka, Miroslav Havránek, Edita Koblížková, Tereza Kochová

Česká informační agentura životního prostředí

Recenzenti: Doc. Ing. Ivana Knížková, CSc., Mgr. Jan Kabrda, Ph.D.

Tato publikace byla vytvořena v rámci výzkumných aktivit hrazených z institucionální podpory na plnění Dlouhodobé koncepce rozvoje výzkumné organizace CENIA, české informační agentury životního prostředí, na období 2018–2022 (aktualizace 12/2020).

Publikace volně ke stažení:

<https://www.cenia.cz/publikace/monografie/tvar-ceske-krajiny-v-prostoru-a-case/>