

Mapování onemocnění – Prostorové nerovnosti v předčasné úmrtnosti související s užíváním legálních návykových látek, Česko, 2001–2015

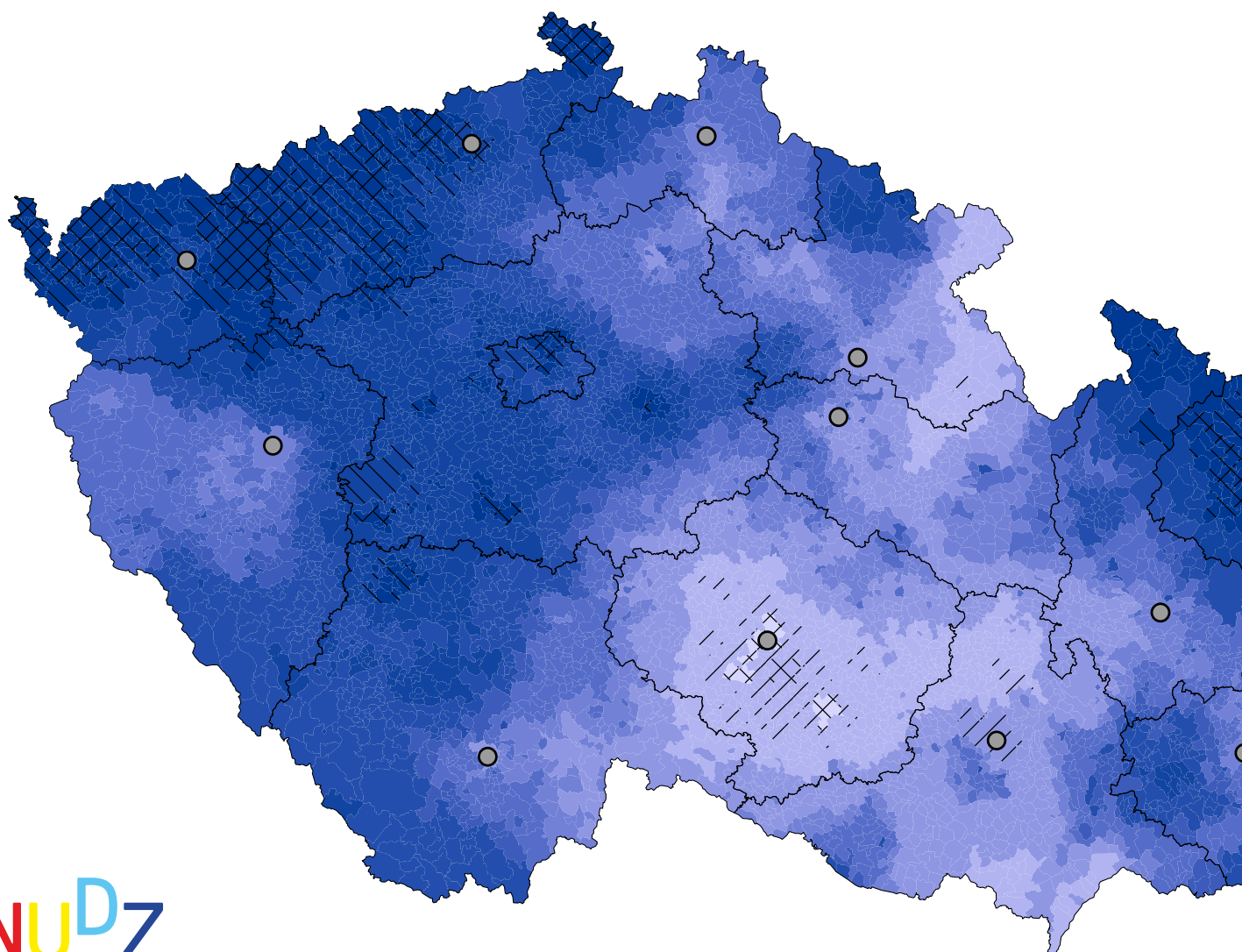
Mapping Disease – Spatial Inequalities of Premature Mortality
Related to Licit Substance Use, Czechia, 2001–2015

Ladislav Kážmér

Andrej Baroš

Jan Hanzal

Ivana Kulhánová



Grantová podpora: Příprava této studie byla podpořena Grantovou agenturou ČR, projektem č. 18-17564S: Sociálně ekonomické determinanty předčasné úmrtnosti spojené s užíváním alkoholu a tabáku – prostorově integrovaný přístup. / *This work was supported by the Czech Science Foundation, grant no. 18-17564S: Socio-economic determinants of premature mortality related to alcohol and tobacco use – spatially integrated approach.*

Recenzovali / Reviewers

Ing. Marek Brabec, Ph.D., Ústav informatiky AV ČR, v.v.i., Praha / *Institute of Computer Science of the Czech Academy of Sciences, Prague, Czechia*

Mgr. Lukáš Marek, Ph.D., GeoHealth Laboratory, University of Canterbury, Christchurch, Nový Zéland / *GeoHealth Laboratory, University of Canterbury, Christchurch, New Zealand*

Autoři / Authors

RNDr. Ladislav Kázmér, Ph.D.

Postgraduální studium v oboru sociální geografie absolvoval na Přírodovědecké fakultě UK v Praze. Magisterské studium předtím na slovenské Univerzitě Komenského v Bratislavě. Ve svých pracích se zaměřuje na problematiku sociálních a sociálně prostorových determinant zdraví obyvatelstva. / *He completed his doctoral studies in social geography at the Faculty of Science, Charles University in Prague. Master's degree was previously obtained at the Comenius University in Bratislava, Slovakia. His main research interest is in social and socio-spatial determinants of public health.*

Mgr. Ivana Kulhánová, Ph.D.

Doktorské studium v oboru sociální epidemiologie absolvovala na Erasmus University Rotterdam v Nizozemí. Po ukončení studia se několik let věnovala výzkumu nádorových onemocnění v Mezinárodní agentuře pro výzkum rakoviny ve Francii. Ve svém výzkumu se zaměřuje na epidemiologii zhoubných novotvarů a na problematiku sociálních nerovností ve zdraví. / *She obtained her Ph.D. in social epidemiology at the Erasmus University Rotterdam in the Netherlands. After the doctoral studies, she spent several years as a postdoctoral fellow at the International Agency for Research on Cancer in France. In her research, she focuses on cancer epidemiology and social inequalities in health.*

© Národní ústav duševního zdraví, 2020

Epidemiologický a klinický výzkum závislostí (EPCLIRA) / *Epidemiological and Clinical Research of Addictions (EPCLIRA)*

Kázmér, L., Baroš, A., Hanzal, J. a Kulhánová, I.

Mapování onemocnění – Prostorové nerovnosti v předčasné úmrtnosti související s užíváním legálních návykových látek, Česko, 2001–2015 / *Mapping Disease – Spatial Inequalities of Premature Mortality Related to Licit Substance Use, Czechia, 2001–2015*

Vydavatel: Národní ústav duševního zdraví, Topolová 748, Klecany

1. vydání, 2020, 27 stran + 14 map v příloze

ISBN: 978-80-87142-43-1

OBSAH / CONTENT

Mapování onemocnění – Prostorové nerovnosti v předčasné úmrtnosti související s užíváním legálních návykových látek, Česko, 2001–2015

Anotace	5
Hlavní zjištění	6
Úvod a cíle studie	7
Metodika	8
Předčasná úmrtnost	8
Úmrtnost spojená s dlouhodobým užíváním tabáku a alkoholu	8
Zdroje dat	9
Analytický postup	10
Střední hodnoty vyhlazených SMR, jejich statistická inference a kartografická vizualizace	12
Výsledky	13
Předčasná úmrtnost související s kouřením (mapy 1–6)	13
Předčasná úmrtnost spojená s alkoholem (mapy 7–14)	14
Závěry	16

Mapping disease – Spatial inequalities of premature mortality related to licit substance use, Czechia, 2001–2015

Abstract	17
Main findings	17
Introduction and aims	17
Methods	18
<i>Premature mortality related to smoking and alcohol use</i>	18
<i>Data sources</i>	19
<i>Analytical procedure</i>	19
<i>Estimates of the smoothed SMRs, statistical inference and cartographic visualization</i>	21
Results	21
<i>Smoking-related premature mortality (maps 1 through 6)</i>	22
<i>Alcohol-related premature mortality (maps 7 through 14)</i>	23
Conclusions	24

Literatura / References	25
-------------------------------	----

Tabulky / Tables

Tab 1 Popisná charakteristika vstupních dat. Obyvatelstvo ve věku 25–64 let, odděleně podle pohlaví / <i>Descriptive characteristics of the input dataset. Population aged 25–64 years, by gender</i>	26
---	----

Tab 2 Srovnání statistické vhodnosti vybraných modelů s dvěma odlišnými specifikacemi prostorově autoregresní struktury dat / <i>Descriptive characteristics of the input dataset. Population aged 25–64 years, by gender</i>	27
---	----

Mapové přílohy / Maps

Předčasná úmrtnost související s kouřením, muži / <i>Smoking-related premature mortality, males</i> ...	M1
Předčasná úmrtnost na karcinom plic, muži / <i>Premature mortality from lung cancer, males</i>	M2
Předčasná úmrtnost na chronickou obstrukční plicní nemoc, muži / <i>Premature mortality from chronic obstructive pulmonary disease, males</i>	M3
Předčasná úmrtnost související s kouřením, ženy / <i>Smoking-related premature mortality, females</i> .	M4
Předčasná úmrtnost na karcinom plic, ženy / <i>Premature mortality from lung cancer, females</i>	M5
Předčasná úmrtnost na chronickou obstrukční plicní nemoc, ženy / <i>Premature mortality from chronic obstructive pulmonary disease, females</i>	M6
Předčasná úmrtnost spojená s alkoholem, muži / <i>Alcohol-related premature mortality, males</i>	M7
Předčasná úmrtnost na alkoholické onemocnění jater, muži / <i>Premature mortality from alcoholic liver disease, males</i>	M8
Předčasná úmrtnost na další příčiny smrti spojené s alkoholem, muži / <i>Premature mortality from other alcohol-related causes of death, males</i>	M9
Předčasná úmrtnost specifická pro alkohol, muži (příčiny smrti s 100% atributivní frakcí) / <i>Alcohol-specific premature mortality, males (causes of death with 100% attributable fraction)</i>	M10
Předčasná úmrtnost spojená s alkoholem, ženy / <i>Alcohol-related premature mortality, females</i> ...	M11
Předčasná úmrtnost na alkoholické onemocnění jater, ženy / <i>Premature mortality from alcoholic liver disease, females</i>	M12
Předčasná úmrtnost na další příčiny smrti spojené s alkoholem, ženy / <i>Premature mortality from other alcohol-related causes of death, females</i>	M13
Předčasná úmrtnost specifická pro alkohol, ženy (příčiny smrti s 100% atributivní frakcí) / <i>Alcohol-specific premature mortality, females (causes of death with 100% attributable fraction)</i>	M14

ANOTACE

Užívání návykových látek patří k hlavním příčinám nemoci a předčasné úmrtnosti u nás i ve světě. Z celosvětového pohledu patří Česko ke státům s relativně vysokou spotřebou alkoholu a tabáku na obyvatele. Obecně přitom platí, že úroveň užívání návykových látek je podmíněná strukturálními faktory, jakož i specifickými vlivy daného prostředí. Cílem předkládané studie je proto pomocí pokročilých statisticko-analytických metod prostorové analýzy dat poskytnout podrobné zhodnocení prostorových nerovností ve specifické úmrtnosti českého obyvatelstva, která je diagnosticky indikována rizikovým užíváním alkoholu a tabáku. Oficiální údaje Českého statistického úřadu byly systematicky zpracovány v relativně dlouhodobé časové perspektivě po roce 2000.

HLAVNÍ ZJIŠTĚNÍ

Byly zjištěny významné prostorové nerovnosti v předčasné úmrtnosti související s kouřením a alkoholem. Tyto nerovnosti jsme pozorovali na dvou prostorových úrovních: (1) na úrovni obcí, (2) na úrovni správních obvodů obcí s rozšířenou působností.

Významné rozdíly byly identifikovány především na ose jihovýchod–severozápad. Rozdíly v úmrtnosti související s kouřením mají však ve srovnání s úmrtností spojenou s alkoholem často opačný prostorový trend, např. na jihovýchodní Moravě je úmrtnost související s alkoholem relativně vysoká, naproti tomu ale úmrtnost související s kouřením nabývá relativně nízkých hodnot.

Prostorové nerovnosti vykazovaly v některých regionech i významná genderová specifika. Jedná se hlavně o území hl. m. Prahy a některých dalších regionů v okolí velkých měst.

Identifikované prostorové nerovnosti jsou relativně konzistentní napříč průřezovými obdobími – v průběhu posledních 15 let si tak udržují významnou stabilitu.

Zjištěné nerovnosti a jejich neměnnost v čase poukazují na specifickou potřebu pro sociálně i prostorově integrovaný přístup k veřejnému zdraví.

ÚVOD A CÍLE STUDIE

Dlouhodobé užívání tabáku a nadměrná konzumace alkoholu jsou považovány za jedny z klíčových faktorů podílejících se na vzniku a reprodukci sociálních nerovností ve zdraví a celkově zkrácené naději dožití. Takovéto rizikové užívání návykových látek se přitom projevuje nejen na zhoršeném zdraví jedince, ale nese s sebou i řadu sociálních a ekonomických důsledků působících na úrovni celé společnosti.

Při analyzování a hodnocení rizik spojených s užíváním návykových látek je jejich systematický epidemiologický monitoring nezbytným, výchozím předpokladem pro přípravu politických programů v oblasti veřejného zdraví. Pro účely efektivního plánování, realizace a evaluace takovýchto preventivních strategií zároveň platí, že příslušná opatření by měla brát v potaz jak sociální, tak prostorovou dimenzi rizikových skupin obyvatelstva.

Předkládaná studie se proto zaměřuje na podrobnou analýzu prostorových nerovností v předčasné úmrtnosti spojené s užíváním dvou nejvíce rozšířených návykových látek v domácí české společnosti, a to s užíváním tabáku a s konzumací alkoholu. Cílem je komplexní zmapování věkově očištěné intenzity úmrtnosti v detailním prostorovém rozlišení až na úrovni českých obcí, ke které docházelo v období po roce 2000.

Specifickým cílem je tedy identifikace takových regionálně podmíněných struktur obyvatelstva, které ve srovnání s celostátním průměrem vykazují systematicky vyšší intenzitu úmrtnosti na sledované příčiny smrti, a to v relativně dlouhodobé časové perspektivě. Obdržené výstupy mohou následně sloužit pro účely plánování efektivních, sociálně i prostorově zacílených intervencí v oblasti prevence a podpory zdraví před negativními důsledky užívání návykových látek.

V práci se kromě kontinuity časové (vývojové) aplikuje i kontinuita prostorová (víceúrovňová), propojující nejnížší dostupnou prostorovou úroveň českých obcí s hierarchicky vyššími jednotkami tzv. správních obvodů s rozšířenou působností (SO ORP, někdy označované i jako „malé okresy“). Pokud je autorům známo, tak z hlediska podrobnosti (prostorové „detailnosti“) a komplexnosti zpracování je takováto podrobná analýza nerovností v současném českém výzkumném prostředí vůbec první svého druhu.

METODIKA

Předčasná úmrtnost

Pro účely analýz vykonaných v naší studii definujeme termín předčasné úmrtnosti jako úmrtí obyvatelstva před dosažením věku 65 let, tedy před konvenčně stanovenou hranicí seniorského věku.

Jistá část úmrtí se ale může vyskytovat i v nejmladších věkových skupinách. V takovýchto případech je však z pohledu uvedené diagnózy příčiny smrti problematické uvažovat o důsledku dlouhodobého užívání dané návykové látky. Pro výskyt chronických onemocnění u nejmladších věkových skupin mohou hrát klíčovou roli spíše jiné, typicky biologicky a geneticky podmíněné faktory, které jsou často nezávislé na vlastním užívání látky daným jedincem, typicky např. u vybraných karcinomů a obstrukčních onemocnění dýchacího ústrojí. Podobně se u alkoholicky podmíněných diagnóz vyskytující se u nejmladších jedinců může jednat spíše o důsledky sekundární expozice danému patogenu v nejranějších stadiích jejich vývinu, případně může jít o důsledky plynoucí ze zanedbání péče ze strany rodičů (např. u fetálního alkoholového syndromu, náhodných otrav alkoholem apod.).

Tyto aspekty diagnostické klasifikace příčin smrti u nejmladších věkových skupin obyvatelstva jsme se proto v analýzách snažili zohlednit. Za účelem explicitní eliminace takovýchto případných úmrtí – i když v praxi jen velice ojedinělých – je v našich analýzách dolní hranice uvažované úmrtnosti stanovena na 25 let, tedy na věk, ve kterém je již jedinec považován za plně soběstačného. Tento věk je podle nejnovějších poznatků považován za horní hranici adolescence (Sawyer et al., 2018). Kromě biologického mezníku se tedy v současnosti jedná i o horní hranici vstupu do pracovní kariéry a vlastního společenského života jedince.

Vybraná cílová skupina zemřelých ve věku 25–64 let tak v sobě kromě uvažované předčasnosti (ve smyslu „před důchodovým věkem“) zahrnuje i aspekt společensko-ekonomický (daná definice by se tedy mohla eventuálně označit i za úmrtnost „obyvatelstva v ekonomicky aktivním věku“).

Úmrtnost spojená s dlouhodobým užíváním tabáku a alkoholu

Do úmrtnosti spojené s kouřením a/nebo alkoholem spadají ta úmrtí, u kterých má deklarovaná příčina smrti vysokou pravděpodobnost spojitosti s dlouhodobým užíváním dané návykové látky. Úroveň této vzájemné podmíněnosti je kvantifikována pomocí ukazatele tzv. atributivní frakce (AF). V naší studii jsme se specificky zaměřili na ty diagnózy, u kterých je hodnota AF celkově nejvyšší (typicky 80 % a víc). Konkrétně se jedná o následující příčiny smrti klasifikované podle 10. revize Mezinárodní klasifikace nemocí (MKN-10).

• Pro úmrtnost související s kouřením

1. karcinomy plic:
 - zhoubný novotvar průdušnice – trachey (C33);
 - zhoubný novotvar průdušky – bronchu a plíce (C34);
2. chronická obstrukční plicní nemoc:
 - zánět průdušek – bronchitis – neurčený jako akutní nebo chronický (J40);
 - prostá chronická bronchitida (J41);
 - neurčená chronická bronchitida (J42);
 - rozedma plic (J43);
3. jiná chronická obstrukční plicní nemoc (J47).

U karcinomů plic (C33–C34) se hodnoty atributivní frakce přiřaditelné kouření se pohybují kolem 85–90 % (Parkin et al., 2011; Thun et al., 2013; Cao et al., 2018; Kulhánová et al., 2020). U úmrtí na chronická obstrukční onemocnění plic (J40–J44, J47) je hodnota AF kolem 75 % (Lindberg et al., 2006; Løkke et al., 2006; Thun et al., 2013). Lze tedy vidět, že do analýz úmrtnosti spojené s kouřením vstupovala jenom úmrtí na diagnózy s celkově nejvyššími hodnotami atributivních frakcí.

• Pro úmrtnost spojenou s alkoholem

1. alkoholem vyvolané nemoci jater:
 - alkoholické onemocnění jater (K70);
 - chronický zánět jater nezařazený jinde (K73);
 - fibróza a cirhóza jater (K74) – kromě biliární cirhózy (K74.3–K74.5);
2. poruchy duševní a poruchy chování způsobené užíváním alkoholu (F10);
3. alkoholem vyvolané vnější příčiny úmrtnosti:
 - náhodná otrava alkoholem a expozice jeho působení (X45);
 - úmyslné sebeotrávení alkoholem a expozice jeho působení (X65);
 - otrava alkoholem a expozice jeho působení nezjištěného úmyslu (Y15);
4. některé další příčiny specifické pro alkohol:
 - degenerace nervové soustavy způsobená alkoholem (G31.2);
 - alkoholická polyneuropatie (G62.1);
 - alkoholická kardiomyopatie (I42.6);
 - alkoholická gastritida (K29.2);
 - alkoholická chronická pankreatitida (K86.0).

Kromě dvou specifických diagnóz (K73 a K74), je u zmíněných úmrtí atributivní frakce přiřaditelná alkoholu již ze samotné definice 100 %.

Uvedený seznam příčin smrti spojených s alkoholem (tzv. *alcohol-related deaths*) byl přebrán z metodiky britského statistického úřadu (*Office for National Statistics*, <http://www.ons.gov.uk>). Ten dříve do své definice zahrnoval i případy úmrtí na *netoxické* a *nevirové* hepatitidy, jaterní fibrózy a cirhózy (dg. K73, K74). Po roce 2015 je ale úřad se seznamu vyloučil a v analýzách dnes používá jenom diagnózy se 100% AF (nově označované jako *alcohol-specific deaths*). Za účelem zachování metodiky a vzájemné srovnatelnosti výsledků jsme se uvedenou změnu v definici rozhodli vzít v úvahu a předemětné analýzy provést jak pro **(a) úmrtnost spojenou s alkoholem** (tj. včetně dg. K73 a K74), tak pro **(b) úmrtnost specifickou pro alkohol** (jenom dg. se 100% atributivní frakcí).

Zdroje dat

Data o úmrtích byla získána z oficiálního Registru zemřelých, který je ve spolupráci s Ústavem zdravotnických informací a statistiky (ÚZIS) spravován Českým statistickým úřadem (ČSÚ, www.czso.cz). Registr poskytuje standardizovanou evidenci všech zemřelých s trvalým pobytem na území ČR, tříděnou podle území, věku, pohlaví a diagnostikované příčiny smrti.

Data o exponovaném obyvatelstvu byla získána z průběžné populační statistiky, rovněž spravované ČSÚ. Jednalo se o oficiální, každoročně publikované údaje o počtu a věkové struktuře obyvatelstva žijícího v ČR, tříděné podle pohlaví a trvalého pobytu. V analýzách byly použity údaje pro období let 2001–2015 (koncové stavy k 31. 12. daného roku, ze kterých byly následně odvozeny střední stavy obyvatelstva).

Údaje o územní struktuře ČR vycházely z číselníku obcí a číselníku městských částí ČSÚ. Veškeré případné změny v průběhu sledovaného období byly v těchto číselnících náležitě zohledněny (vznik/zá-

nik obce, případně přiřazení k jiné obci). Vektorové vrstvy GIS administrativního členění ČR (obce, SO ORP, kraje, stát) byly přebrány z volně dostupných zdrojů ČSÚ.

Vzhledem ke změnám v sídelní struktuře, ke kterým v průběhu 2001–2015 došlo, musela být prostorová vrstva obcí dodatečně korigována (území v dotknutých obcích byla sloučena do společných jednotek). Takto upravená vrstva obcí byla následně spojena s vrstvou městských částí (MČ) hl. m. Prahy do jedné ucelené podkladové vrstvy GIS. Pro úroveň SO ORP byla použita vektorová vrstva v hranicích správních obvodů platných k roku 2015.

Analytický postup

Při popisu aplikovaných metod přebraných z oboru demografické analýzy vycházíme z postupů a značení užívaných v domácím českém prostředí (Pavlík et al., 1986), u specifických metod prostorové analýzy epidemiologických dat ze značení užívaného v anglosaské literatuře (Elliott et al., 2001; Lawson, 2013; Blangiardo et al., 2013).

Údaje o počtu zemřelých (D) a exponované populaci (P) v průběhu patnáctiletého období 2001–2015 byly rozděleny do tří navazujících, průřezových období (t):

1. 2001–2005;
2. 2006–2010;
3. 2011–2015.

Data byla dále agregována podle pohlaví (*muži, ženy*), věkové skupiny (X) a územní příslušnosti (i) určené podle trvalého pobytu. Údaje o trvalém pobytu byly přitom zpracovány do dvou prostorových úrovní:

- (a) úroveň obcí (celkově $N = 6\,302$ prostorových jednotek, včetně 57 MČ na území hl. m. Prahy);
- (b) úroveň správních obvodů obcí s rozšířenou působností (SO ORP, celkově $M = 206$ prostorových jednotek).

Data o věku (X), a to jak osob zemřelých (D_x), tak žijících (P_x), byla kategorizována do následujících pětiletých věkových skupin: 25–29, 30–34, 35–39, 40–44, 45–49, 50–54, 55–59 a 60–64. Tyto věkové skupiny pak vstupovaly do výpočtu věkově specifických měr úmrtnosti (M_x) spočtených na celostátní úrovni příslušné cílové populace (mužů/žen ve věku 25–64 let).

Na základě údajů o věkové struktuře exponované populace ($P_{x,i}$) žijící v prostorové jednotce i a hodnot věkově specifických měr úmrtnosti (M_x), byly pro každou prostorovou jednotku odvozeny tzv. **věkově standardizované úmrtnostní indexy** (SMR_i). Hodnoty veškerých SMR_i (specifických pro vybranou podskupinu příčin smrti – kouření, alkohol) byly přitom spočteny vždy odděleně pro populaci daného pohlaví (muže/ženy ve věku 25–64 let) v jednotlivých pětiletých, průřezových obdobích (2001–2005; ... ; 2011–2015).

Pro výpočet věkově standardizovaných indexů SMR_i^t v období t byl přitom použit tento postup:

$$SMR_i^t = D_i^t / E_i^t \quad E_i^t = \sum_i (P_{x,i}^t * M_x^t) \quad i = 1, 2, 3, \dots N \text{ (event. } M), \text{ kde}$$

D_i^t je pozorovaný počet úmrtí v prostorové jednotce i v období t ;

E_i^t je očekávaný počet úmrtí odvozený z věkové struktury ($P_{x,i}^t$) populace žijící v jednotce i a celostátních hodnot věkově specifických měr sledované úmrtnosti (M_x^t) v období t .

Vzhledem k nízkému počtu pozorovaných demografických událostí (úmrtí, D_i^t), ke kterým dochází ve výrazně limitovaném počtu exponovaného obyvatelstva (P_i) žijícího v relativně malých prostorových jednotkách (obcích), se v takto vypočítaných indexech SMR_i typicky vyskytuje vysoký podíl náhodného šumu. Z tohoto důvodu jsme se v dalším kroku rozhodli pro využití specifických nástrojů prostorové analýzy dat, které tento šum analyticky oddělí od prostorového trendu. Výsledkem aplikace těchto pokročilých statistických metod byly **prostorově vyhlazené úmrtnostní indexy** (*spatially smoothed SMR_i*). Hodnoty těchto vyhlazených indexů pak byly použity ke kartografickému zobrazení do výsledných specializovaných map zpracovaných v prostředí GIS.

Aplikovaný statistický postup vychází z koncepce prostorového autoregresního modelu, jehož parametry jsou odhadnuty v bayesovském analytickém rámci. Definicí (regresních specifikací) takovýchto prostorových modelů je hned několik a jejich využití závisí na konkrétních výzkumných cílech studie (Elliott et al., 2001; Auchincloss et al., 2012; Blangiardo et al., 2013; Lawson, 2013). Jistou zavedenou praxí, která se v disciplíně tzv. prostorové epidemiologie (spatial epidemiology) prosadila pro analýzy intenzity úmrtnosti odhadované v relativně malých prostorových jednotkách, je specifikace navržená autory Besag, York, Mollié (tzv. *BYM model*; Besag et al., 1991).

Vychází se přitom z předpokladu, že závislá proměnná, tedy SMR_i (resp. D_i), se řídí Poissonovým rozdělením (s parametrem λ_i rovnajícím se průměru a směrodatné odchylce). Pokud je intenzita úmrtnosti SMR_i v prostorové jednotce i rovna státní úrovni, tedy $SMR_i = 1$, tak očekávaný počet úmrtí (E_i) v dané jednotce je rovný hodnotě λ_i . Skutečný pozorovaný počet úmrtí (D_i) v prostorové jednotce i je tak považován za realizaci popsaného stochastického procesu, jehož očekávaná (střední) hodnota je právě λ_i .

Pokud však nejsou všechny hodnoty SMR_i konstantně rovny 1 (tedy pokud se v prostoru vyskytují významné lokální extrémy nebo kontinuální trend), pozorované hodnoty D_i tuto skutečnost systematicky reflektují (hovoříme o tom, že v hodnotách závislé proměnné je významná prostorová heterogenita).

V autoregresních modelech aplikovaných v disciplíně prostorové epidemiologie se tato heterogenita modeluje použitím specializovaných nástrojů kombinujících principy zobecněného smíšeného modelování (*generalised mixed models*) s vyhlazovacími technikami aditivních modelů (*generalised additive models*). Příslušné parametry se odhadují pomocí náhodných efektů (*random effects*). Regresní specifikace přitom vychází z předpokladu, že daná heterogenita má již zmíněný autoregresní charakter, tudíž že hodnoty závislé proměnné pozorované v jednotce i korelují se svým okolím (sousedícími prostorovými jednotkami). Některé specifikace tuto celkovou prostorovou heterogenitu zároveň dělí na *strukturovanou* (prostorově korelovanou) heterogenitu a heterogenitu *nestruturovanou* (specifickou pro danou prostorovou jednotku i). To je také případ modelu *BYM* aplikovaného v naší studii.

Specifikace *BYM* je definována následovně (Besag et al., 1991):

$$D_i^t \sim \text{Poisson}(\lambda_i^t)$$

$$\lambda_i^t = \rho_i^t * E_i^t$$

$$\log(\rho_i^t) = \text{intercept}^t + u_i^t * v_i^t, \text{ kde}$$

ρ_i^t je relativní riziko úmrtí v prostorové jednotce i v období t , přičemž $\rho_i^t \approx SMR_i^t$; u_i^t představuje prostorově strukturovaný efekt v jednotce i v období t (interpretovatelný jako prostorový trend); v_i^t je prostorově nestrukturovaný efekt jednotky i v období t (lokální specifická daného pozorování, odchylovajícího se od zmíněného prostorového trendu).

Poznámka: Ze vztahů (a) $\lambda_i = \rho_i * E_i$; (b) $D_i \sim \text{Poisson}(\rho_i * E_i)$; (c) $D_i = \text{SMR}_i * E_i$ vyplývá, že $\rho_i \sim \text{SMR}_i$ (prostorově vyhlazený).

V praktických aplikacích realizovaných na konkrétních datech může být použití prostorově nestrukturovaného členu (v_i^t) někdy nadbytečné. V takových případech se daný člen může vynechat a celková heterogenita v závisle proměnné se tak modeluje jen jako prostorově strukturovaný efekt. Taková regresní specifikace se obvykle označuje jako model *Besag*, u kterého pro relativní riziko úmrtí (ρ_i^t) platí:

$$\log(\rho_i^t) = \text{intercept}^t + v_i^t$$

V našich analýzách byly nejprve uvažovány obě zmíněné regresní specifikace (model *BYM* i model *Besag*). Jelikož se ale ukázalo, že specifikace *BYM* lépe odpovídala datům, k finálnímu zobrazení do specializovaných map byly použity jenom hodnoty vyhlazených SMR_i^t odhadnuté pomocí modelu *BYM* (viz níže).

Veškeré statistické výpočty pro odhad prostorově vyhlazených úmrtnostních indexů byly realizovány za pomoci *R-INLA* knihovny pro programovací jazyk *R* (Rue et al., 2009; Rue et al. 2017; byl využit kód ze studie Blangiardo et al., 2013).

Střední hodnoty vyhlazených SMR, jejich statistická inference a kartografická vizualizace

Jak již bylo zmíněno výše, hodnoty prostorově vyhlazených úmrtnostních indexů byly empiricky odhadnuty (modelovány) v bayesovském analytickém rámci. Na rozdíl „tradičních“ frekventistických přístupů, kde je výstupem bodový odhad sledovaného parametru společně s jeho standardní chybou (*standard error*), bayesovský postup produkuje jeho celou statistickou distribuci (označovanou jako tzv. *aposteriorní* rozložení). Pro účely kartografické vizualizace obdržených výstupů musí však být takováto rozsáhlá informace o cílovém parametru dodatečně redukována – typicky použitím základních deskriptivních charakteristik (střední hodnota, rozptyl, apod.). Výhodou těchto postupů je ale skutečnost, že získané *aposteriorní* rozložení kolem pevně zvolené hodnoty cílového parametru má pravděpodobnostní interpretaci, která se dá následně použít pro účely statistické inference.

V prezentovaných kartografických výstupech byly zobrazeny hodnoty *aposteriorních* průměrů. Ve všech mapách byla použita společná jednotná škála centrovaná kolem intervalu $\text{SMR} = 0,95\text{--}1,05$ (tedy intervalu „kolem celostátního průměru“; $\pm 5\%$). Hraniční hodnoty dalších intervalů pak byly následující: (1) pro hodnoty $\text{SMR} > 1$: 1,10, 1,25, 1,50; (2) pro hodnoty $\text{SMR} < 1$: 0,90 ($\approx 1/1,10$), 0,80 ($\approx 1/1,25$), 0,66 ($\approx 1/1,50$).

Hodnoty *aposteriorní* distribuce *pp* ($\text{SMR} > 1,0$) a *pp* ($\text{SMR} < 1,0$) „signifikantní“ na hladině 5 % a 10 % byly v mapách rovněž vyznačeny.

VÝSLEDKY

Základní charakteristika vstupních dat je popsána v tabulce 1. Tabulka podává přehled pozorovaných hodnot předčasné úmrtnosti (25–64 let) související s kouřením a alkoholem v letech 2001–2015. Konkrétně jsou uvedeny sledované počty zemřelých (D^t), střední stavy obyvatel (P^t) a hrubá míra úmrtnosti (HMU^t , na 100 000 osob) v jednotlivých průřezových obdobích t (2001–2005, 2006–2010, 2011–2015), a to odděleně pro muže a ženy. Zároveň jsou uvedeny i genderové indexy pozorovaného počtu zemřelých a příslušných hrubých měr.

Z tabulky vyplývá, že z hlediska námi sledovaných specifických ukazatelů je míra úmrtnosti u mužů několikanásobně vyšší než u žen. Tyto relativní rozdíly jsou přitom zřetelné jak u úmrtnosti související s kouřením, tak u úmrtnosti spojené s alkoholem.

Míra úmrtnosti související s kouřením byla např. v letech 2001–2005 u mužů 3,5krát vyšší než u žen. Rozdíly mezi pohlavími se sice v pozdějších obdobích snižovaly, ale i v letech 2011–2015 měli muži tuto míru úmrtnosti ještě dvakrát vyšší. V případě úmrtnosti spojené s alkoholem zůstaly genderové rozdíly relativně stabilní po celé sledované období. Úmrtnost spojená s alkoholem u mužů byla přitom přibližně 2,5krát vyšší než u žen.

Tabulka 2 poskytuje srovnání statistické vhodnosti dvou odlišných specifikací prostorových regresních modelů (*BYM* a *Besag*) použitých pro odhady vyhlazených úmrtnostních indexu SMR_i^t . Prezentovány jsou hodnoty dvou vybraných statistických ukazatelů (DIC, WAIC) v současnosti používaných pro vzájemnou komparaci takovýchto prostorových modelů odhadovaných v bayesovském analytickém rámci. Data jsou strukturována podle pohlaví, prostorové úrovně (obce vs. SO ORP) a průřezového období.

Ze vzájemného srovnání prezentovaných ukazatelů vyplývá, že specifikace *BYM* je preferována výrazně častěji než *Besag* (nižší hodnoty DIC a WAIC indikují lepší „model fit“). V případě první části prezentované za muže je specifikace *BYM* vhodnější ve všech třech průřezových obdobích, a to na obou prostorových úrovních (obce i SO ORP). To samé lze pozorovat i pro ženy; i když výsledky na úrovni SO ORP v některých obdobích mírně upřednostňují specifikaci *Besag*. I v těchto případech jsou ale zmíněné rozdíly oproti *BYM* jen velice marginální (rozdíly v DIC/WAIC až na prvním desetinném místě). Za účelem sjednocení metodiky použité pro výpočet prostorově vyhlazených indexů SMR_i^t jsme se proto v dalších výpočtech rozhodli aplikovat jenom specifikaci podle *BYM*. **Ve všech analytických výstupech prezentovaných v námi zpracovaných mapách jsou tedy hodnoty zobrazených úmrtnostních indexů odhadnuty pomocí *BYM* autoregresní specifikace.**

Předčasná úmrtnost související s kouřením (mapy 1–6)

Muži (mapy 1–3)

Mapový list č. 1 prezentuje výsledky prostorových analýz v předčasné úmrtnosti na příčiny související s kouřením, a to pro populaci českých mužů. Na mapách lze v první řadě pozorovat významný prostorový gradient ve směru jihovýchod–severozápad. Dlouhodobě nejvyšší intenzita úmrtnosti byla přitom identifikována na severozápadě Čech, konkrétně v regionech Karlovarského a Ústeckého kraje. Intenzita úmrtnosti vyšší, než je celostátní průměr, byla rovněž přítomna i v některých částech Moravskoslezského kraje (Krnov, Bruntál, Ostrava).

Z hlediska populačně největších měst (Praha, Brno, Ostrava) byla předčasná úmrtnost související s kouřením signifikantně vyšší pouze v Ostravě. Naopak muži žijící v Praze a Brně vykazovali význam-

ně nižší intenzitu úmrtnosti než na celostátní úrovni. Tato regionální specifika pozorovaná na obyvatelstvu zmíněných tří měst přitom zůstávají stabilní během celého zkoumaného období.

Zvýšenou intenzitu úmrtnosti na příčiny související s kouřením lze pozorovat i na území západní periferie Středočeského kraje a ve vybraných regionech Plzeňského kraje (zejména na jeho hranicích s ostatními samosprávnými kraji). Částečně se jako rizikové jeví také některá území vnějších periferií, ležící na hranicích s Rakouskem (Trhové Sviny, Kaplice, případně Znojmo). Naproti tomu se jako relativně protektivní jeví některá krajská města – kromě výše zmíněné Prahy a Brna se jedná o muže žijící v Olomouci, Zlíně, Pardubicích či v Hradci Králové.

Podobné výsledky poskytují i specializované výstupy pro dva parciální ukazatele sledované úmrtnosti, prezentované na navazujících mapových listech č. 2 a č. 3 – úmrtnost na karcinomy plic (C33–C34) a úmrtnost na chronické obstrukční plicní nemoci (tzv. CHOPN: J40–J44 a J47). Jelikož je karcinom plic hlavní příčinou smrti související s kouřením (v našich datech představuje 78–88 % sledovaných úmrtí), tak je vcelku pochopitelné, že pozorované prostorové nerovnosti srovnatelně kopírují trend pro celkovou předčasnou úmrtnost související s kouřením, zobrazenou na předešlém mapovém listu č. 1. Prostorový gradient ve směru jihovýchod–severozápad lze však částečně pozorovat i pro skupinu CHOPN, nicméně, tyto rozdíly během sledovaného období postupně slábnou.

Ženy (mapy 4–6)

Výsledky analýz prostorových nerovností v předčasné úmrtnosti žen na příčiny související s kouřením jsou velmi podobné s analýzami získanými pro muže.

Mapový list č. 4 popisuje prostorové nerovnosti na předčasnou úmrtnost žen v celkovém analytickém pohledu (karcinomy plic a CHOPN dohromady). Na mapách lze opětovně pozorovat významné prostorové nerovnosti, kdy nejvyšší intenzita úmrtnosti byla zaznamenána v severozápadních regionech Česka, především v Ústeckém a Karlovarském kraji, a zčásti i v kraji Libereckém. Kromě těchto území lze pro populaci žen identifikovat i významně rizikový region jižních Čech (okolí Českých Budějovic a Šumavy).

Z hlediska populačně velkých měst je zajímavé, že signifikantně vyšší intenzita úmrtnosti se kromě Ostravy vyskytuje i v hlavním městě Praze. Na rozdíl od populace mužů, u kterých je Praha relativně „protektivní“, tak v rámci populace žen lze Prahu považovat za významně „rizikovou“.

Obdobné výsledky prostorových nerovností poskytují i mapy týkající se regionálních rozdílů v předčasné úmrtnosti na karcinomy plic (mapový list č. 5) a na chronické obstrukční plicní nemoci (CHOPN, mapový list č. 6).

Předčasná úmrtnost spojená s alkoholem (mapy 7–14)

Muži (mapy 7–10)

Mapový list č. 7 popisuje prostorové nerovnosti v předčasné úmrtnosti na příčiny smrti spojené s alkoholem analyzované pro populaci mužů. Na mapách lze pozorovat výrazné rozdíly mezi východními a západními regiony Česka. Zajímavé je ale zjištění, že tyto nerovnosti mají opačný prostorový gradient, než je tomu u úmrtnosti související s kouřením.

Zatímco v předešlých mapách týkajících se diagnóz souvisejících s kouřením – kde byla nejvyšší úmrtnost pozorována na severozápadě Čech, u příčin spojených s alkoholem nacházíme nejvyšší intenzitu ve východních a jihovýchodních částech republiky, zahrnujících regiony Slezska a Moravy (viz kompaktní území Moravskoslezského, Zlínského, Olomouckého a v převážné míře i Jihomoravské-

ho kraje). Tyto výrazné prostorové nerovnosti přitom zůstávají velice stabilní po celé sledované období 2001–2015.

Podobné výsledky prostorových nerovností poskytují i navazující, parciálně konstruované mapy, popisující regionální rozdíly v předčasné úmrtnosti na alkoholické onemocnění jater (mapový list č. 8), úmrtnost na ostatní příčiny spojené s alkoholem (mapový list č. 9) či mapy úmrtnosti na vybrané diagnózy se 100% atributivní frakcí (úmrtnost specifická pro alkohol – mapový list č. 10).

Zatímco regionální nerovnosti v předčasné úmrtnosti na ostatní příčiny spojené s alkoholem zrcadlí výsledky pro celkovou sledovanou úmrtnost, u úmrtnosti na alkoholické onemocnění jater lze pozorovat jistá specifika (především v počátečním období 2001–2015). Například intenzitu úmrtnosti významně vyšší, než je celostátní průměr, je možné pozorovat také na severozápadě Čech, zejména v Ústeckém kraji. Tato intenzita úmrtnosti pak ale během sledovaného období slábne a v letech 2011–2015 se dostává téměř na celostátní úroveň.

Co se týče regionálních rozdílů v předčasné úmrtnosti specifické pro alkohol (mapový list č. 10), je patrné, že i v této podskupině diagnóz byla nejvyšší intenzita lokalizována na území Slezska a střední Moravy. Mírně zvýšenou intenzitu úmrtnosti je možné pozorovat i v regionu severozápadních Čech, a to převážně na počátku sledovaného období 2001–2005.

Ženy (mapy 11–14)

Mapový list č. 11 popisuje prostorové nerovnosti v předčasné úmrtnosti na příčiny spojené s alkoholem u žen. Obdobně jako u mužů mají pozorované rozdíly mezi východem a západem opačný prostorový trend, než je tomu u úmrtnosti související s kouřením. Zatímco nejvyšší intenzita úmrtnosti na příčiny související s kouřením byla pozorována na severozápadě Čech, u úmrtnosti spojené s alkoholem se jako nejvíce riziková jeví území ležící na východě a jihovýchodě republiky (historické regiony Slezska a Moravy). Pozorované regionální nerovnosti přitom zůstávají relativně stabilní po celé sledované období.

Kromě těchto historických regionů lze signifikantně vyšší intenzitu sledovat také v Praze. Tato genderová specifičnost je patrná především v prvních dvou průřezových obdobích (2001–2005 a 2006–2011). V posledním období 2011–2015 se pak Praha blíží celostátní úrovni.

Výsledky parciálních analýz, týkající se prostorových nerovností v předčasné úmrtnosti na alkoholické onemocnění jater (mapa č. 12) a na ostatní příčiny smrti spojené s alkoholem (mapa č. 13), poskytují velice podobné závěry. To samé platí i pro mapové výstupy analyzované jen na podskupině diagnóz se 100% atributivní frakcí (úmrtnost specifická pro alkohol, mapový list č. 14).

ZÁVĚRY

Sestrojené specializované mapy poskytují podrobnou analýzu prostorových nerovností v předčasné úmrtnosti spojené s nejčastěji užívanými návykovými látkami v Česku – tabákem a alkoholem. Systematická analýza oficiálních dat publikovaných ČSÚ, ve které došlo ke vzájemnému propojení specifických nástrojů demografického výzkumu (věkově očištěné ukazatele) s pokročilými postupy prostorového modelování, byla provedena na obyvatelstvu ve věku 25–64 let, a to v dlouhodobé časové perspektivě (2001–2015).

Z hlediska získaných výsledků lze v Česku poukázat na výraznou geografickou strukturaci (podmíněnost) námi sledované specifické úmrtnosti, která je přitom i dlouhodobě neměnná. Stabilitu těchto prostorových podmíněností napříč sledovaným obdobím bylo možné konzistentně sledovat jak v rámci populace českých mužů, tak v rámci populace žen.

Výsledky našich analýz rovněž poukazují na skutečnost, že úroveň sledované úmrtnosti a gradient jejich prostorových nerovností primárně závisí na typu návykové látky, se kterou se daná úmrtnost diagnosticky spojuje. Regionální nerovnosti v úmrtnosti související s kouřením mají totiž ve srovnání s úmrtností spojenou s alkoholem častokrát opačný prostorový trend. Zatímco nejvyšší intenzita předčasné úmrtnosti na příčiny související s kouřením byla pozorována na severozápadě Čech (Ústecký a Karlovarský kraj), nejvyšší hodnoty na úmrtnost spojenou s alkoholem lze dlouhodobě najít v regionech střední Moravy a Slezska.

MAPPING DISEASE – SPATIAL INEQUALITIES OF PREMATURE MORTALITY RELATED TO LICIT SUBSTANCE USE, CZECHIA, 2001–2015

ABSTRACT

Licit substance use is universally recognized as one of the leading risk factors of preventable morbidity and premature death. From a global perspective, Czechia belongs to the countries with relatively high per capita consumption of alcohol and tobacco. In the research literature, there is also a considerable evidence that the level of substance use is affected by both structural and environmental factors. Therefore, the focus of this paper is a detailed evaluation of socio-spatial inequalities of substance-use-related premature mortality among the Czech population. Advanced statistical methods of spatial data analysis are applied to conduct the analysis available in a high spatial resolution, scaling down to the small-area level of the Czech municipalities.

MAIN FINDINGS

Significant spatial inequalities in both the smoking-related and alcohol-related premature mortality among the Czech adult population (25–64 years) were identified. The spatial inequalities were examined in a specific multilevel perspective, scaled down up to the detailed small-area level of municipalities.

Significant spatial gradients were identified, particularly in the southeast – northwest axis. The spatial gradient of the smoking-related mortality was, however, reversed as that of alcohol-related one.

Some significant gender-specific inequalities in the premature mortality were observed as well, particularly with respect to the Capital City of Prague and some other selected regions.

From a long time perspective, the identified spatial inequalities of both phenomena (smoking/ alcohol-related mortality) were rather consistent across the analysed time-periods.

The consistent spatial patterns across time-periods emphasize the importance of spatially (geographically) integrated public health approaches.

INTRODUCTION AND AIMS

Alcohol consumption and tobacco smoking are widely recognized as leading predictors of ill health and premature death. Since harmful substance use brings a variety of significant health and social problems, as well as economic losses to both individuals and society at large, the use of licit substances is considered to be the primary modifiable risk factor of a number of preventable health outcomes.

Effective prevention policy measures and public health interventions, focused on a reduction of adverse health effects caused by substance misuse, should be both socially and spatially targeted. In

order to increase the effectiveness of such a preventative policy, the measures should be aimed particularly at those social groups that are in a higher risk of the substance-related harms.

The presented empirical study aims to analyse spatial inequalities in cause-specific premature mortality closely related to use of the two major addictive substances, which are most prevalent within the contemporary Czech society – tobacco and alcohol. The specific aim is to conduct a detailed spatial-temporal mapping of the age-adjusted mortality risk, as examined in a specific multilevel perspective starting from the lowest level of Czech municipalities.

The specific aim is thus to identify those regionally conditioned population structures that are, as compared to the national average, characterised by significantly higher mortality from smoking- and alcohol-related causes of death in a relatively long-term perspective. The results of the study can serve to purposes of public health planning, such as socially and spatially targeted interventions and health promotion strategies, emphasizing the negative consequences of substance misuse.

Official data on Vital Statistics, as provided by the Czech Statistical Office, were applied and processed within an advanced spatial modelling framework. This resulted in the production of unique specialised maps presenting the phenomena in a comprehensive long-term perspective of the recent 15 years. As far as the authors know, the maps are of the very first of this kind within the current Czech research milieu.

METHODS

Premature mortality related to smoking and alcohol use

In this study, premature mortality is defined as deaths in the age of 25–64 years. By restricting the analyses to this age group, the socio-economic aspects could also be considered, as the premature mortality may reflect mortality in the population of economically active age.

The smoking- and alcohol-related mortality is considered as mortality on the selected cause-specific deaths, as characterised by the highest smoking- and alcohol-attributable fractions (AF). For smoking-related causes of death, the estimated values of AFs range 85% through 90% for lung cancers (Parkin *et al.*, 2011; Thun *et al.*, 2013; Cao *et al.*, 2018; Kulhánová *et al.*, 2020), for chronic obstructive pulmonary diseases around 75% (Lindberg *et al.*, 2006; Løkke *et al.*, 2006; Thun *et al.*, 2013). The list of alcohol-related deaths was taken from the methodology of the British Office for National Statistics (www.ons.gov.uk).

The following causes of death, as classified by the 10th revision of the International Classification of Diseases (ICD-10), were used:

- for **smoking-related deaths**: lung cancers (C33–C34), and chronic obstructive pulmonary diseases (J40–J44, and J47);
- for **alcohol-related deaths**: alcoholic liver disease (K70), chronic hepatitis (K73), fibrosis and cirrhosis of liver (K74), alcohol dependence (F10), alcohol poisonings (X45, X65, and Y15), and some other selected alcohol-induced causes of death (G31.2, G62.1, I42.6, K29.2, and K86.0)

Data sources

The official mortality data were obtained from the Czech Mortality Register, administered by the Czech Statistical Office (CzSO; www.czso.cz). The register provides records of all deaths that occurred in Czechia, categorised by permanent residence, age, gender, and diagnosed cause of death.

Data on the exposed population were obtained from the Population and Vital Statistics, also administered by the CzSO. These were official, annual data on the number and the age structure of the population living in Czechia, classified by gender and permanent residence. Data used for the analyses covered the period from 2001 to 2015.

Data on the regional structure of the Czech Republic were based on the code list of municipalities and the code list of districts of the Capital City of Prague, as provided by the CzSO. All possible changes during the investigated period were taken into account in these code lists (establishment/termination of the municipality, event. affiliation with another municipality). The GIS vector layers of the administrative division of the Czech Republic were freely available from the CzSO resources – municipalities, administrative districts of municipalities with extended powers (AD MEP), regional borders, state borders.

Due to the changes in the municipality structure that took place during 2001–2015, the GIS spatial layer of municipalities had to be additionally corrected (the areas in the affected municipalities were merged into common spatial units). The layer of municipalities modified in this way was subsequently connected with the layer of the city districts of Prague into one integrated GIS base layer. For the level of AD MEP, a vector layer was used within the boundaries of administrative districts valid as of 2015.

Analytical procedure

The data-cube on cause-specific deaths during the recent 15 years (2001–2015) was grouped into the three cross-sectional time-periods: 2001–2005, 2006–2010, and 2011–2015. The data-cube comprised number of deaths disaggregated by the specific *gender*, *age* (5-years age groups), and *permanent residence* ($N = 6,302$ municipalities; eventually $M = 206$ administrative districts of municipalities with extended powers, AD MEP).

The data on the living (exposed) population, as obtained from the Czech Vital Statistics, provided the mid-year population structure disaggregated by *age*, *gender*, *period*, and *permanent residence*. The cross-tabulated data on both cause-specific mortality and population exposed were used to derive the **local, period-specific age-standardised mortality ratios (SMR_i^t)**.

The age-standardised mortality ratio SMR_i^t for period t is defined as follows:

$$SMR_i^t = D_i^t / E_i^t \quad E_i^t = \sum_i (P_{x,i}^t * M_x^t) \quad , i = 1, 2, 3, \dots N \text{ (event. } M),$$

where

D_i^t is the observed number of deaths in the spatial unit i for period t ;

E_i^t is the expected number of deaths, derived from the age-structure ($P_{x,i}^t$) of population living in the spatial unit i and the average age-specific mortality rates (M_x^t) for period t .

Given large random component of the small area SMR_i 's, these were subsequently **spatially smoothed** applying a fully Bayesian autoregressive modelling framework (with the queen contiguity neighbours scheme). The so-called *Besag, York, Mollié (BYM)* model was applied here, with the de-

pendent variable (SMR_i , D_i event.) considered as *Poisson*-distributed random variable (with parameters – mean and standard deviation – equal to the value of λ_i).

If the $SMR_i = 1$ in the spatial unit i , thus, if it is equal to the national average, then the expected number of deaths (E_i) in the given unit i is equal to the value of λ_i . The actual observed number of deaths (D_i) in the spatial unit i is thus considered to be the realisation of the described stochastic process, whose expected (mean) values is just λ_i . Conversely, if all SMR_i values are *not* uniformly equal to 1 (i.e., if there are significant local extremes or a continuous spatial trend), then the actual observed number D_i systematically reflects this (spatial) heterogeneity in the values of the dependent variable.

In spatial models applied in the discipline of spatial epidemiology, this heterogeneity is modelled using specialised tools combining the principles of generalised mixed modelling with smoothing techniques of additive models. The target parameters are estimated using random effects. The regression specification postulates that the given heterogeneity has a spatially autoregressive character; thus, the values of the dependent variable observed in the unit i are assumed to be correlated with its neighbouring units. Some models also divide this overall spatial heterogeneity into *structured* (spatially correlated) heterogeneity, and *unstructured* heterogeneity (specific to a given spatial unit i). This is also the case of the *BYM* model applied in our study.

The *BYM* is defined as follows (Besag *et al.*, 1991):

$$\begin{aligned} D_i^t &\sim \text{Poisson}(\lambda_i^t) \\ \lambda_i^t &= \rho_i^t * E_i^t \\ \log(\rho_i^t) &= \text{intercept}^t + v_i^t * v_i^t, \end{aligned}$$

where

ρ_i^t is the relative risk of death in the spatial unit i for period t (while $\rho_i^t \approx SMR_i^t$);

v_i^t is the spatially structured random effect in the spatial unit i for period t (interpretable as a spatial trend);

v_i^t is the spatially unstructured random effect of the spatial unit i for period t (local specificity of the observation i deviating from the previous spatial trend).

Note: From the equations a) $\lambda_i = \rho_i * E_i$; b) $D_i \sim \text{Poisson}(\rho_i * E_i)$; c) $D_i = SMR_i * E_i$ it follows that $\rho_i \sim SMR_i$ (spatially smoothed)

In practical applications conducted on real data, the use of a spatially unstructured term (v_i^t) can sometimes be redundant. In such cases, the term v_i^t can be omitted and the overall heterogeneity in a dependent variable is thus modelled only as a spatially structured effect. Such a specification is usually referred to as the *Besag* model, for which the following applies to the relative risk of death (ρ_i^t):

$$\log(\rho_i^t) = \text{intercept}^t + v_i^t$$

In our analyses, both regression model specifications were considered first (*BYM* as well as *Besag*). However, as the *BYM* model turned out to fit the data better, the smoothed SMR_i^t values estimated by the *BYM* were used for final plotting in the specialised maps (see below).

Both the *BYM* and *Besag* model were computed within the *R-INLA* statistical module (Rue *et al.*, 2009; Rue *et al.*, 2017; it was adopted the code presented by Blangiardo *et al.*, 2013).

Estimates of the smoothed SMRs, statistical inference and cartographic visualization

The spatially smoothed mortality ratios were empirically estimated (modelled) within the Bayesian analytical framework. Unlike “traditional” frequentist approaches – where the output is a point estimate of the target parameter together with its standard error – the Bayesian approach produces its entire statistical distribution (referred to as the so-called *posterior* distribution). For the purposes of the cartographic visualization of the obtained outputs, however, such an extensive information on the target parameter has to be reduced. Basic descriptive characteristics (mean, variance, etc.) are typically used for this purpose. The advantage of Bayesian methods is, however, the fact that the obtained posterior distribution around a fixed value of the target parameter has a probabilistic interpretation, which can be used for statistical inference.

The values of posterior means were plotted in the presented cartographic outputs. A common uniform scale was used in all the maps, centred around the interval $SMR = 0.95–1.05$ (i.e. the interval “around the national average”; $\pm 5\%$). The limit values of other intervals were as follows – i) for values of $SMR > 1$: 1.10, 1.25, 1.50; ii) for values of $SMR < 1$: 0.90 ($\approx 1/1.10$), 0.80 ($= 1/1.25$), 0.66 ($\approx 1/1.50$).

The values of the posterior distribution of $pp(SMR > 1.0)$ and $pp(SMR < 1.0)$ that were “significant” at the level of 5% and 10% were also marked on the maps.

RESULTS

The basic descriptive characteristics of the premature mortality (25–64 years) related to smoking and alcohol in Czechia are presented in Table 1. The table provides the number of deaths (D^t), the mid-year population (P^t) and crude death rates (CDR^t ; per 100 000 persons), presented separately for males and females during the three cross-sectional periods (2001–2005, 2006–2010, and 2011–2015). Table 1 also depicts the male-to-female ratio of both the number of deaths and the crude death rates.

From Table 1 it can be seen that males have several times higher mortality rates than females. These gender inequalities are evident for both smoking-related and alcohol-related mortality in all the three periods investigated.

In particular, the smoking-related rates were about 3.5 times higher among males than among females in the period 2001–2005. Although these differences in smoking-related mortality between males and females decreased in the later periods, in 2011–2015 the mortality among males was still about twice as high as among females. In contrast to smoking-related mortality, gender inequalities in alcohol-related mortality remained relatively stable over time (ca. 2.5 times higher mortality among males than among females).

Table 2 provides with a comparison of the statistical suitability of two different spatial regression models (*BYM* and *Besag*) used to estimate the smoothed SMR_i^t mortality indices. The table presents the computed values of two selected goodness-of-fit measures (DIC, WAIC), which are currently used for a comparison of spatial models estimated within the Bayesian analytical framework. The data are structured according to gender, the spatial level (municipalities vs. AD MEP) and the cross-sectional period.

Comparing the values of the model-fit measures in Table 2, it can be seen that the *BYM* specification is more often favoured against *Besag* than *vice versa* (lower values of DIC and WAIC indicate a better model-fit). In the case of the first part of the table presented for males, the *BYM* specification is more suitable in all the three cross-sectional periods, and at both spatial levels (municipalities as well as AD MEP). The same can be observed for females; although, in some periods, the results at the AD MEP level slightly favour the *Besag*. However, even in these cases, the differences are negligible compared with the *BYM* (differences in DIC/WAIC in the first decimal place). In order to unify the methodology used for the calculation of the spatially smoothed SMR_t^f indices, we, therefore, decided to apply only the *BYM* model for further calculations. **In all analytical outputs presented in the maps, the values of the plotted mortality indices are thus estimated using the *BYM* autoregressive specification.**

Smoking-related premature mortality (maps 1 through 6)

Males (maps 1–3)

Map 1 describes the spatial inequalities in premature mortality from smoking-related causes of death for the Czech males aged 25–64 years. Significant differences between the east and west parts of the country are observed; especially the spatial gradient in the direction from southeast to northwest is evident. The highest smoking-related mortality was observed in the northwest of Bohemia, specifically in the regions of Ústí nad Labem and Karlovy Vary. Mortality higher than the national average was also found in some parts of the Moravian-Silesian Region (Krnov, Bruntál, Ostrava).

Regarding the largest cities in terms of population size, such as Prague, Brno, and Ostrava, premature mortality from smoking-related causes higher than the national average was observed only in Ostrava. Unlike in Ostrava, males living in Prague and Brno had significantly lower mortality than the national average. At the same time, these spatial inequalities in smoking-related mortality observed in the population of these largest cities remained stable throughout the whole study period.

Higher smoking-related mortality can also be observed in the western periphery of the Central Bohemian Region, and in selected regions of the Pilsen Region (particularly on the borders with other self-governing regions). Some areas of the outer peripheries, located on the border with Austria (Trhové Sviny, Kaplice or Znojmo), also belong to the regions with higher smoking-related mortality rates. On the other hand, some regional centres appear to be relatively protective (such as already mentioned Prague and Brno, as well as males living in Olomouc, Zlín, Pardubice or Hradec Králové).

Similar results of spatial inequalities are depicted in maps related to regional differences in premature mortality from lung cancer (*C33–C34*) in map 2, and chronic obstructive pulmonary disease (so called COPD: *J40–J44, J47*) in map 3. As lung cancer is a major cause of smoking-related deaths, spatial inequalities for lung cancer presented in map 2 are comparable to those estimated for overall smoking-related premature deaths. The spatial gradient in the southeast – northwest axis can also be observed for COPD, however, differences in mortality get weaker during the observed period.

Females (maps 4–6)

The results of the spatial inequalities in premature mortality from smoking-related causes for females are similar to those obtained for males.

Map 4 describes the spatial inequalities in premature mortality among females in the overall analytical view (lung cancers and COPD combined). Similarly to males, significant spatial inequalities were observed, with the highest mortality rates recorded in the north-western part of Czechia, particular-

ly in the regions of Karlovy Vary, Ústí nad Labem Region, and partly in the region of Liberec. In addition to these areas, region with a significantly higher mortality for the female population can also be identified in southern Bohemia (areas located around the city of České Budějovice and in Šumava).

From the perspective of the most populated cities of Czechia, it is interesting to note that, in addition to Ostrava, a significantly higher mortality rate also occurs in the Capital City of Prague. Unlike for males, for whom Prague is relatively “protective”, Prague can be considered as significantly “risky” for females.

Similar results of the spatial inequalities are described by the partially constructed maps of premature mortality from lung cancer (map 5), and chronic obstructive pulmonary disease, COPD (map 6).

Alcohol-related premature mortality (maps 7 through 14)

Males (maps 7–10)

Map 7 describes the spatial inequalities in premature mortality from alcohol-related causes in Czech males aged 25–64 years. Significant differences between the east and the west parts of Czechia are evident from the map. However, these differences have the opposite direction as compared to the smoking-related causes of death.

While the highest mortality for smoking-related causes was observed in north-western Bohemia, the highest mortality rate for alcohol-related deaths can be found in the eastern and south-eastern parts of Czechia, including the historical regions of Silesia and Moravia (see the compact territory of the regions of Moravian-Silesian, Zlín, Olomouc, and to a large extent of the South Moravian as well). At the same time, these spatial inequalities remained very stable throughout the whole period 2001–2015.

Similar results of spatial inequalities are also provided by subsequent, partially constructed maps that describe regional differences in premature mortality from alcoholic liver disease (map 8), other causes of alcohol-related deaths (map 9), and alcohol-specific mortality (map 10; mortality from diagnoses with a 100 % alcohol-attributable fraction exclusively).

While regional differences in premature mortality from other alcohol-related causes mirror the results for overall alcohol-related premature mortality, mortality from alcoholic liver disease shows significantly higher rates in the north-western Bohemia as well (particularly in the region of Ústí nad Labem). However, this mortality slightly decreases in later investigated periods, and it almost reaches the Czech average in 2011–2015.

Regarding the regional differences in alcohol-specific premature mortality, map 13 shows that the highest mortality rates were found in Silesia and in the south of Moravia (especially in the self-governing regions of Moravia-Silesia, Olomouc, and Zlín). These regional inequalities were significant for all investigated periods in 2001–2015. A slightly increased mortality from alcohol-specific causes can be also observed in the north-western Bohemia, mainly at the beginning of the investigated period in 2001–2005.

Females (maps 11–14)

Map 11 describes the spatial inequalities in premature mortality from alcohol-related causes in Czech females. The observed significant differences between the eastern and the western parts of Czechia show the opposite direction as compared to the spatial inequalities in mortality from smoking-related causes of death. While the highest rates for smoking-related diagnoses were observed in the

north-western Bohemia, in the case of alcohol-related mortality, the areas located in the east to the south-east of Czechia appear to be at the highest risk (historical regions of Silesia and Moravia). At the same time, the observed spatial inequalities remained stable throughout the whole study period 2001–2015.

In addition to the historical regions, a significantly higher mortality from alcohol-related causes was identified in the Capital City of Prague as well. This gender specificity is evident especially in the first two cross-sectional periods (2001–2005, and in 2006–2011). In the last period of 2011–2015, the mortality in Prague is, however, approaching the Czech average.

Analogous results of the spatial inequalities are also illustrated in the maps on the regional differences in premature mortality from alcoholic liver disease (map 12), from other causes of alcohol-related deaths (map 13), as well as for alcohol-specific mortality (for diagnoses with 100 % alcohol-attributable fraction; map 14).

CONCLUSIONS

The specialised maps provide with a detailed analysis of spatial inequalities of premature mortality associated with the most commonly used addictive substances in Czechia – tobacco and alcohol. A systematic analysis of official data published by the Czech Statistical Office was conducted for the population aged 25–64 years. The results of analyses are provided in a comprehensive long-term perspective (2001–2015).

Based on the results, considerable spatial inequalities in the investigated cause-specific mortality were observed in Czechia. These spatial inequalities were stable over the long-term period of 2001–2015. The identified spatial patterns of the mortality were observed consistently for the population of males as well as of females.

It has been found that the level of premature mortality and the gradient of its spatial inequalities depend on the type of addictive substance. In particular, the results illustrate that the spatial inequalities in smoking-related mortality often have the opposite spatial trend as compared to the alcohol-related mortality. While the highest rates of premature mortality from smoking-related causes were observed in north-western Bohemia (regions of Ústí nad Labem and Karlovy Vary), the highest mortality from alcohol-related causes was found in the regions of Central Moravia and Silesia.

LITERATURA / REFERENCES

- Auchincloss, H., Samson, Y., Gebreab, C. M., & Diez Roux, A. V. (2012). A review of spatial methods in epidemiology, 2000–2010. *Annual Review of Public Health*, 33, 107–122.
- Besag, J., York, J., & Mollié, A. (1991). Bayesian image restoration, with two applications in spatial statistics. *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*, 43(1), 1–59.
- Blangiardo, M., Cameletti, M., Baio, G., & Rue, H. (2013). Spatial and spatio-temporal models with R-INLA. *Spatial and Spatio-temporal Epidemiology*, 7, 39–55.
- Cao, B., Hill, C., Bonaldi, C., León, M. E., Menvielle, G., Arwidson, P., ... , & Soerjomataram, I. (2018). Cancers attributable to tobacco smoking in France in 2015. *European Journal of Public Health*, 28(4), 707–712.
- Elliott, P., Wakefield, J., Best, N., & Briggs, D., eds. (2001). *Spatial Epidemiology: Methods and Applications*. Oxford, New York: Oxford University Press, 475 pp.
- Lawson, A. B. (2013). *Bayesian Disease Mapping: Hierarchical Modeling in Spatial Epidemiology, Second Edition*. Boca Raton, Florida: Chapman and Hall/CRC Press, 396 pp.
- Lindberg, A., Eriksson, B., Larsson, L. C., Rönmark, E., Sandström, T., & Lundbäck, B. (2006). Seven-year cumulative incidence of COPD in an age-stratified general population sample. *Chest*, 129(4), 879–885.
- Løkke, A., Lange, P., Scharling, H., Fabricius, P., & Vestbo, J. (2006). Developing COPD: a 25 year follow up study of the general population. *Thorax*, 61(11), 935–939.
- Kulháňová, I., Forman, D., Vignat, J., Espina, C., Brenner, H., Storm, H. H., Bauld, L., & Soerjomataram, I. (2020). Tobacco-related cancers in Europe: the scale of the epidemic in 2018. *European Journal of Cancer*, 139, 27–36.
- Parkin, D. M., Boyd, L., & Walker, L. C. (2011). The fraction of cancer attributable to lifestyle and environmental factors in the UK in 2010. *British Journal of Cancer*, 105(Suppl 2), S77–S81.
- Pavlík, Z., Rychtaříková, J., & Šubrtová, A. (1986). *Základy demografie*. Praha: Academia, 732 pp.
- Rue, H., Martino, S., & Chopin, N. (2009). Approximate Bayesian inference for latent Gaussian models using integrated nested Laplace approximations (with discussion). *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*, 71(2), 319–392.
- Rue, H., Riebler, A., Sørbye, S. H., Illian, J. B., Simpson, D. P., & Lindgren, F. K. (2017). Bayesian computing with INLA: a review. *Annual Review of Statistics and Its Application*, 4(1): 395–421.
- Sawyer, S. M., Azzopardi, P. S., Wickremarathne, D., & George, P. C. (2018). The age of adolescence. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 2(3), 223–228.
- Spiegelhalter, D. J., Best, N. G., Carlin, B. P., & van der Linde, A. (2002). Bayesian measures of model complexity and fit (with discussion). *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*, 64(4), 583–639.
- Thun, M. J., Carter, B. D., Feskanich, D., Freedman, N. D., Prentice, R., Lopez, A. D., ... , & Gapstur, S. M. (2013). 50-year trends in smoking-related mortality in the United States. *New England Journal of Medicine*, 368(4), 351–364.
- Watanabe, S. (2010). Asymptotic equivalence of Bayes cross validation and widely applicable information criterion in singular learning theory. *Journal of Machine Learning Research*, 11, 3571–3594.

Tabulka 1 / Table 1

Popisná charakteristika vstupních dat. Obyvatelstvo ve věku 25–64 let, odděleně podle pohlaví
 / Descriptive characteristics of the input dataset. Population aged 25–64 years, by gender

Skupina příčin smrti / Group of causes of death – Období (t) / Period (t)		Muži / Males			Ženy / Females			Poměr muži vs. ženy / Male-to-Female Ratio	
		D ^t	P ^t	HMÚ / CDR ^{*)}	D ^t	P ^t	HMÚ / CDR ^{*)}	D ^t	HMÚ / CDR ^{*)}
		1	2	3 = 1 / 2	4	5	6 = 5 / 4	7 = 1 / 4	8 = 3 / 6
Předčasná úmrtí souvisající s kouřením / <i>Smoking-related premature deaths</i>	2001–2005	10 236	2.89*10 ⁶ *5	70.9	2 857	2.90*10 ⁶ *5	19.7	3.58	3.60
	2006–2010	9 583	3.04*10 ⁶ *5	63.1	3 322	3.01*10 ⁶ *5	22.1	2.88	2.86
	2011–2015	7 684	3.04*10 ⁶ *5	50.6	3 307	2.97*10 ⁶ *5	22.3	2.32	2.27
Předčasná úmrtí spojená s alkoholem / <i>Alcohol-related premature deaths</i>	2001–2005	6 239	2.89*10 ⁶ *5	43.2	2 051	2.90*10 ⁶ *5	14.1	3.04	3.06
	2006–2010	6 427	3.04*10 ⁶ *5	42.3	2 320	3.01*10 ⁶ *5	15.4	2.77	2.74
	2011–2015	5 604	3.04*10 ⁶ *5	36.9	2 191	2.97*10 ⁶ *5	14.7	2.56	2.50

Poznámky: / Notes:

D^t – počet zemřelých v období t / number of deaths in the period t

P^t – střední stav populace v období t / mid-year population in the period t

HMÚ – hrubá míra úmrtnosti / CDR – crude death rate

^{*)} na 100 000 osob / per 100 000 persons

Diagnózy příčin smrti související s kouřením: / *Smoking-related deaths:*

C33–C34; J40–J44; J47

Diagnózy příčin smrti spojené s alkoholem: / *Alcohol-related deaths:*

K70; K73–K74 (kromě / excl. K74.3–K74.5); F10; X45; X65; Y15; G31.2; G62.1; I42.6; K29.2; K86.0

Tabulka 2 / Table 2

Srovnání statistické vhodnosti vybraných modelů s dvěma odlišnými specifikacemi prostorově autoregresní struktury dat
 / Model fit comparison of the two different specifications of spatially autoregressive data structure

Skupina příčin smrti / Group of causes of death – Období / Period – Specifikace prostorového mo- delu / Spatial model specification		Muži / Males				Ženy / Females			
		Obce / Municipalities		SO ORP / AD MEP		Obce / Municipalities		SO ORP / AD MEP	
		DIC	WAIC	DIC	WAIC	DIC	WAIC	DIC	WAIC
Předčasná úmrtí souvisějící s kouřením / Smoking-related premature deaths	2001–2005 <i>BYM</i>	12 516.5	12 528.9	1 394.5	1 397.1	5 452.2	5 444.5	1 040.5	1 033.1
	2001–2005 <i>Besag</i>	12 518.2	12 530.5	1 397.7	1 402.9	5 451.9	5 444.7	1 040.3	1 033.1
	2006–2010 <i>BYM</i>	12 375.2	12 378.9	1 366.1	1 365.0	6 430.9	6 436.6	1 130.6	1 130.6
	2006–2010 <i>Besag</i>	12 376.6	12 380.3	1 366.7	1 366.4	6 432.1	6 438.0	1 131.0	1 131.2
	2011–2015 <i>BYM</i>	11 268.5	11 271.8	1 307.8	1 304.0	6 643.6	6 640.3	1 090.5	1 083.1
	2011–2015 <i>Besag</i>	11 269.5	11 272.7	1 307.8	1 304.8	6 644.1	6 641.0	1 090.3	1 083.4
Předčasná úmrtí spojená s alkoholem / Alcohol-related premature deaths	2001–2005 <i>BYM</i>	9 256.6	9 255.7	1 275.1	1 269.4	4 316.1	4 310.2	967.0	962.6
	2001–2005 <i>Besag</i>	9 257.1	9 256.1	1 285.5	1 280.6	4 316.2	4 310.5	976.9	971.8
	2006–2010 <i>BYM</i>	9 616.4	9 617.5	1 268.5	1 267.3	4 786.6	4 778.3	1 018.3	1 017.4
	2006–2010 <i>Besag</i>	9 617.0	9 618.1	1 280.3	1 280.0	4 786.6	4 778.2	1 028.5	1 026.8
	2011–2015 <i>BYM</i>	8 928.2	8 922.4	1 240.4	1 235.5	4 804.3	4 805.6	1 012.6	1 008.9
	2011–2015 <i>Besag</i>	8 928.3	8 922.7	1 240.6	1 236.3	4 805.5	4 806.7	1 012.6	1 009.0

Poznámky: / Notes:

BYM (Besag-York-Mollié) – model s prostorově korelovanou (u_i) i prostorově nekorelovanou (v_i) heterogenitou relativního rizika úmrtí v jednotce i

/ *BYM* (Besag-York-Mollié) – model with both spatially correlated (u_i) and uncorrelated (v_i) heterogeneity of risk of death in a spatial unit ' i '

Besag – model jenom s prostorově (auto-)korelovanou heterogenitou (u_i) relativního rizika v jednotce ' i '

/ *Besag* – model with spatially correlated heterogeneity (u_i) only

Obce – celkem $N=6\,302$ prostorových jednotek včetně 57 městských částí Prahy-hl.m.

/ *Municipalities* – a total of $N=6,302$ spatial units including 57 city districts of the Capital City of Prague

SO ORP – správní obvody obcí s rozšířenou působností, $M=206$ prostorových jednotek

/ *AD MEP* – administrative districts of municipalities with extended powers, $M=206$ spatial units

Ukazatele vhodnosti modelu: / *Model-fit measures*:

DIC – Deviance Information Criterion (Spiegelhalter *et al.*, 2002)

WAIC – Watanabe–Akaike Information Criterion (Watanabe, 2010)

Předčasná úmrtnost související s kouřením, muži / Smoking-related premature mortality, males

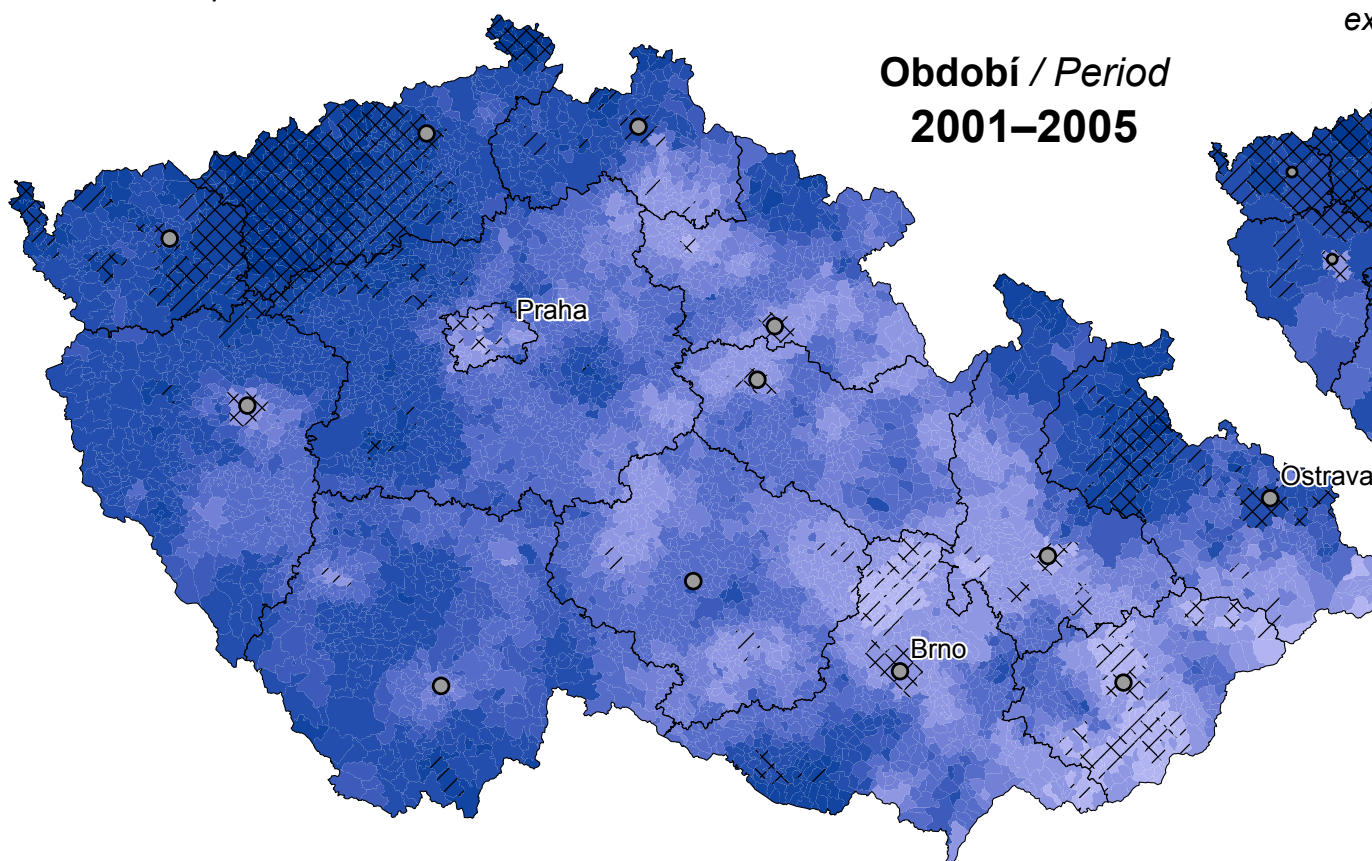
věkově standardizované úmrtnostní indexy (SMR),
úmrtnost českého obyvatelstva ve věku 25–64 let

age-standardised mortality ratios (SMR),
mortality among the Czech population aged 25–64 years

Úroveň obcí:
/ Level of municipalities:

Úroveň správních obvodů
obcí s rozšířenou působností (SO ORP):
/ Level of administrative districts of municipalities with
extended powers (AD MEP):

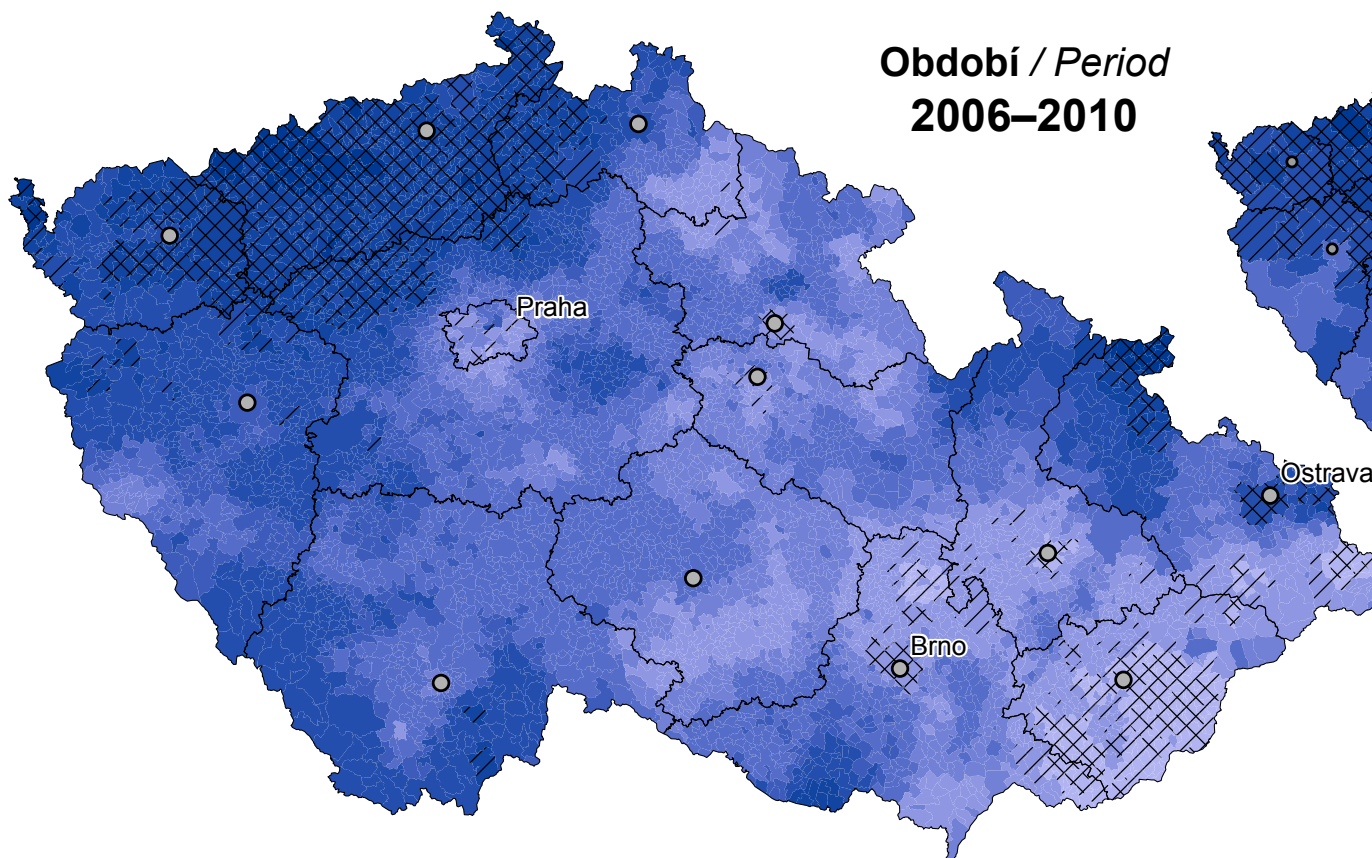
Období / Period
2001–2005



Poznámka 1:
Standardizované úmrtnostní indexy představují věkově
očištěnou intenzitu úmrtnosti, srovnávající **lokální výskyt**
předmětného jevu v prostorové jednotce „i“ **oproti celostátnímu**
průměru daného 5letého období. Hodnoty indexů vyšší než 1.0
tedy udávají relativně vyšší úmrtnost, než tomu v průběhu daného
průřezového období bylo v celočeském pohledu. Hodnoty nižší
než 1.0 pak relativně nižší úmrtnost.

Note 1:
The age-standardised mortality ratios represent relative indices
of the age-adjusted intensity of mortality, which **compare a local**
incidence of the phenomenon in a spatial unit "i" to the national
average of a given 5-year period. The values higher than 1.0
therefore indicate a relatively higher mortality rate, as compared
to the Czech population of the given cross-sectional period.
Values lower than 1.0 then relatively lower mortality rate.

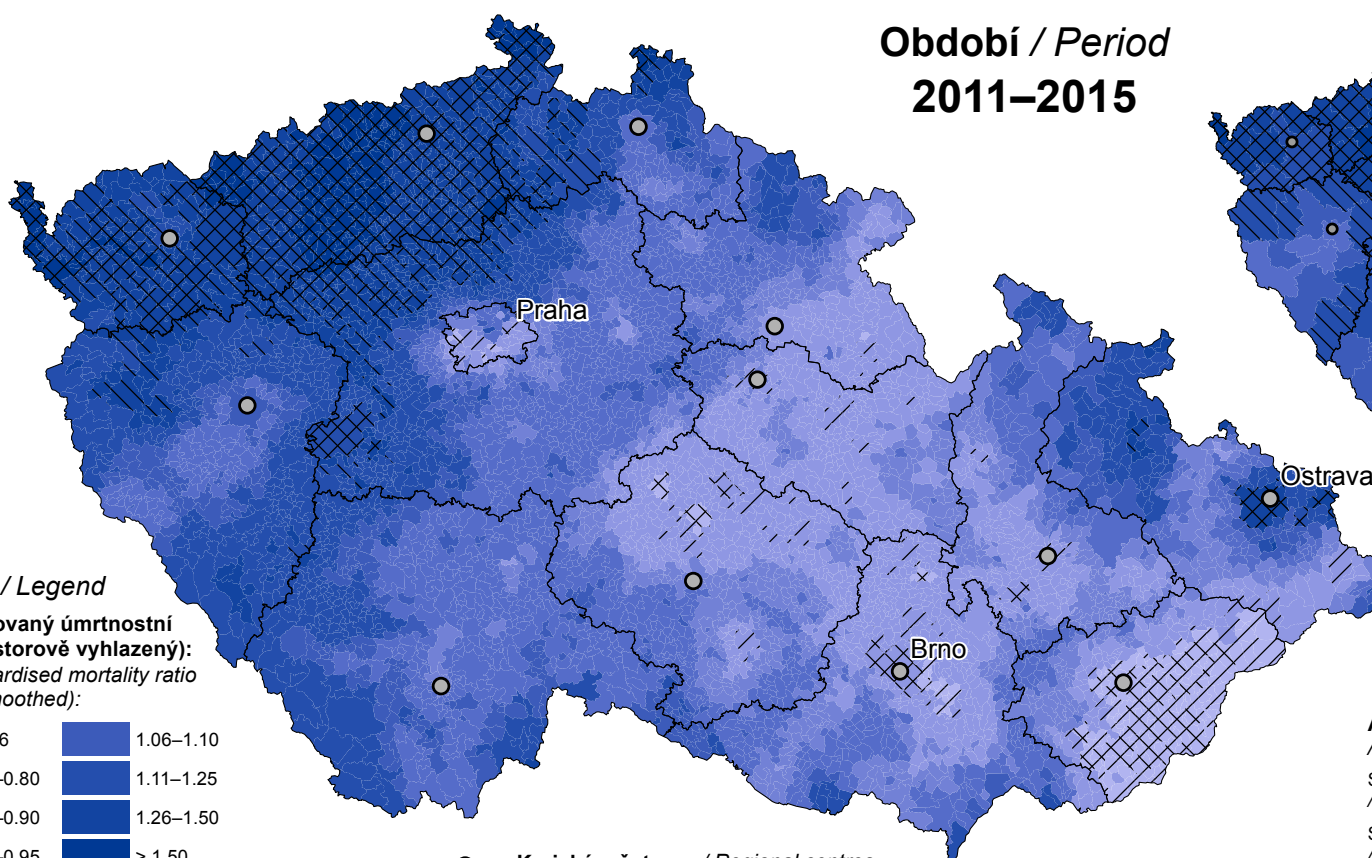
Období / Period
2006–2010



Poznámka 2:
Úmrtnost související s kouřením definována jako
specifická úmrtí na vybrané příčiny smrti dle MKN-10:
karcinomy průdušnice, průdušek a plic (C33–C34);
chronická obstrukční onemocnění plic (J40–J44 a J47).

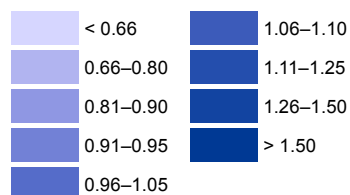
Note 2:
The smoking-related mortality defined as cause-specific
deaths on the selected ICD-10 diagnoses: malignant
neoplasms of trachea, bronchus and lung (C33–C34);
chronic obstructive pulmonary diseases (J40–J44, and J47).

Období / Period
2011–2015



Legenda / Legend

Standardizovaný úmrtnostní
index (prostorově vyhlazený):
/ Age-standardised mortality ratio
(spatially smoothed):



● Krajská města / Regional centres
□ Hranice krajů / Regional borders

Autor: / Author:
Ladislav Kázměr - návrh, výpočet, odborný dohled
/ main author
Andrej Baroš, Jan Hanzal - technická asistence
/ technical assistance

Zdroj dat: / Data source:
Český statistický úřad, vlastní zpracování
/ Czech Statistical Office, own calculations

Národní ústav duševního zdraví (NUDZ)

NUDZ

/ National Institute of Mental Health (NIMH)

Aposteriorní pravděpodobnost pp(SMR > 1.00):
/ Posterior probability pp(SMR > 1.00):

Signifikanční na hladině 5 %
/ Significant at the level of 5 %
Signifikanční na hladině 10 %
/ Significant at the level of 10 %

Mapa pro projekt: / Map for project:

GA ČR č. 18-17564S: Sociálně ekonomické determinanty předčasné úmrtnosti spojené
s užíváním alkoholu a tabáku – prostorově integrovaný přístup.
/ Socio-economic determinants of premature mortality related to alcohol and tobacco use
– spatially integrated approach

M1

Předčasná úmrtnost na karcinom plic, muži

věkově standardizované úmrtnostní indexy (SMR),
úmrtnost českého obyvatelstva ve věku 25–64 let

/ Premature mortality from lung cancer, males

age-standardised mortality ratios (SMR),
mortality among the Czech population aged 25–64 years

Úroveň obcí:

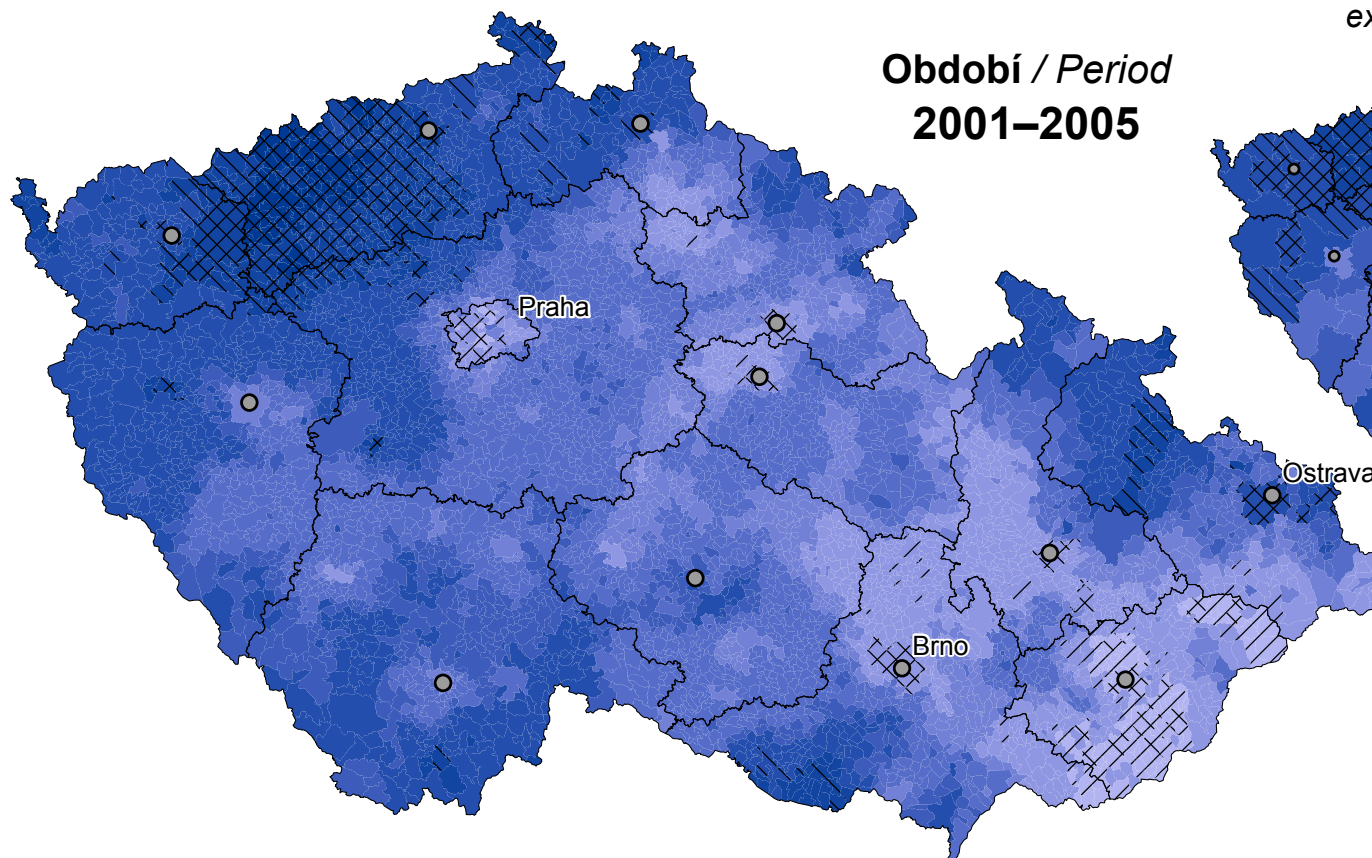
/ Level of municipalities:

Úroveň správních obvodů

obcí s rozšířenou působností (SO ORP):

/ Level of administrative districts of municipalities with
extended powers (AD MEP):

Období / Period
2001–2005



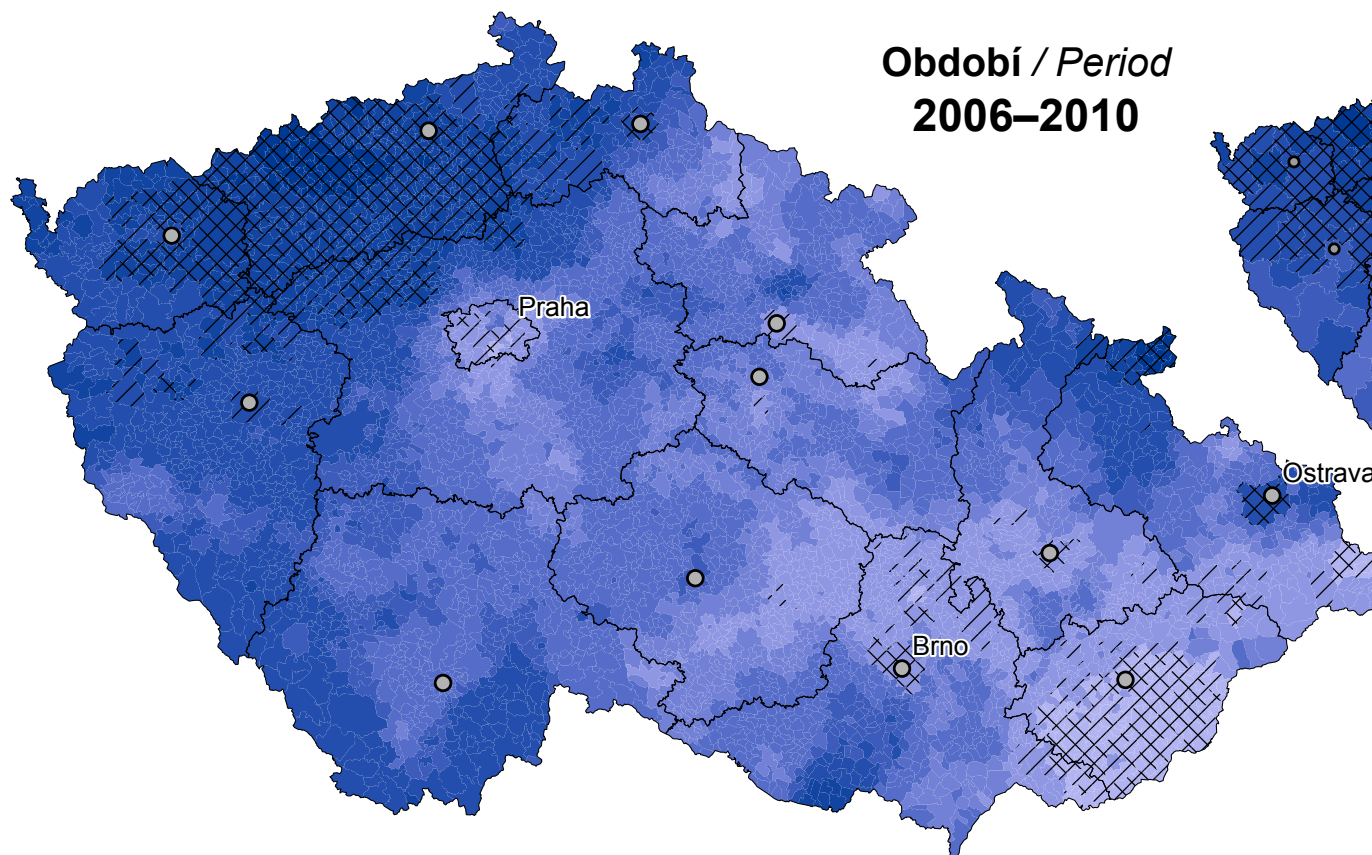
Poznámka 1:

Standardizované úmrtnostní indexy představují věkově
očištěnou intenzitu úmrtnosti, srovnávající **lokální výskyt**
předmětného jevu v prostorové jednotce „**i**“ **oproti celostátnímu**
průměru daného 5letého období. Hodnoty indexů vyšší než 1.0
tedy udávají relativně vyšší úmrtnost, než tomu v průběhu daného
průřezového období bylo v celočeském pohledu. Hodnoty nižší
než 1.0 pak relativně nižší úmrtnost.

Note 1:

The age-standardised mortality ratios represent relative indices
of the age-adjusted intensity of mortality, which **compare a local**
incidence of the phenomenon in a spatial unit "i" to the national
average of a given 5-year period. The values higher than 1.0
therefore indicate a relatively higher mortality rate, as compared
to the Czech population of the given cross-sectional period.
Values lower than 1.0 then relatively lower mortality rate.

Období / Period
2006–2010



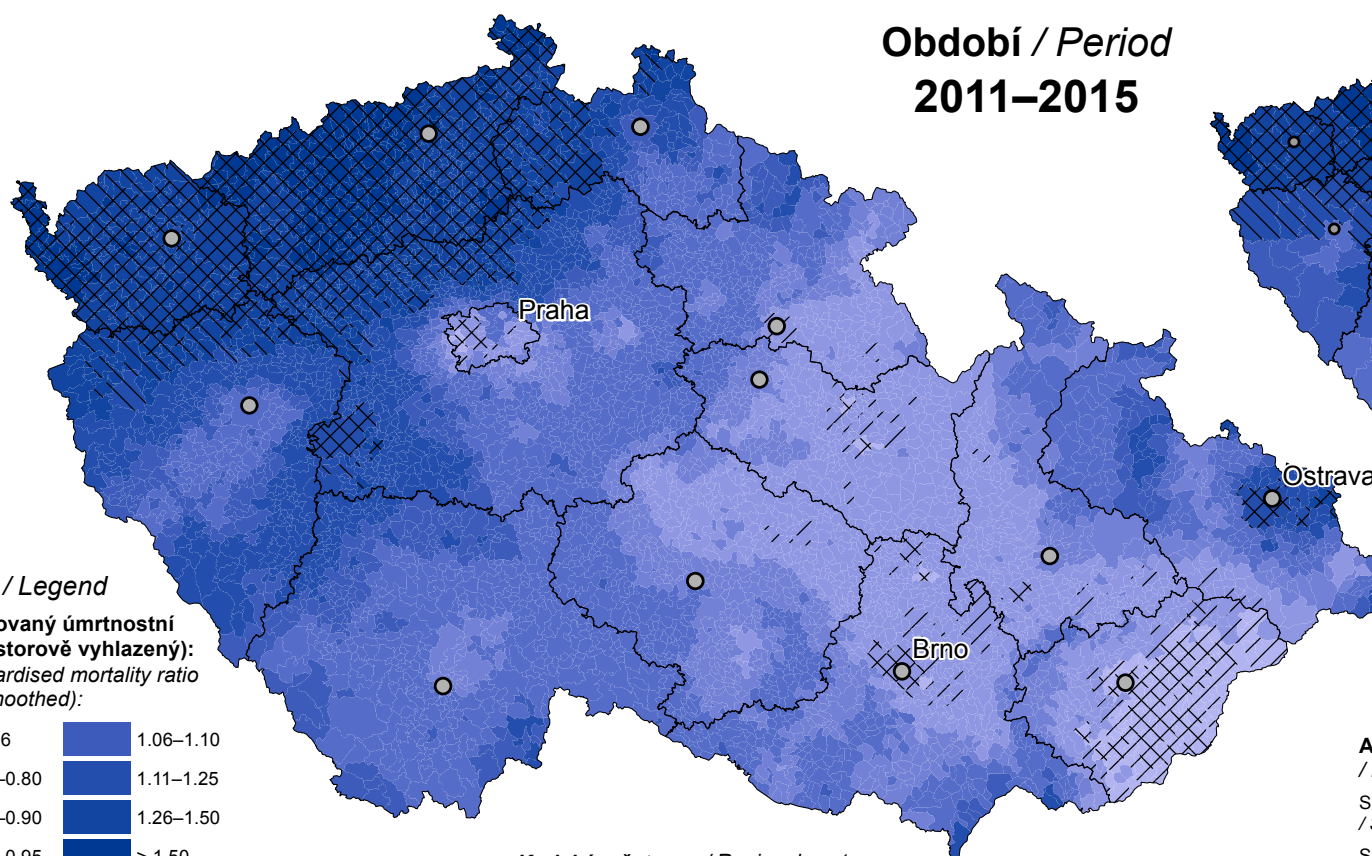
Poznámka 2:

Daná specifická úmrtnost definována jako
úmrtí na vybrané příčiny smrti dle MKN-10:
zhoubný novotvar průdušnice (trachey; C33),
zhoubný novotvar průdušky (bronchu) a plic (C34).

Note 2:

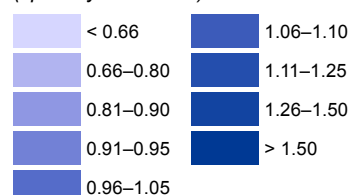
The cause-specific mortality defined as deaths
on the following ICD-10 diagnoses:
malignant neoplasms of trachea (C33), malignant
neoplasms of bronchus and lung (C34).

Období / Period
2011–2015



Legenda / Legend

Standardizovaný úmrtnostní
index (prostorově vyhlazený):
/ Age-standardised mortality ratio
(spatially smoothed):



● Krajská města / Regional centres
□ Hranice krajů / Regional borders

Národní ústav duševního zdraví (NUDZ)

NUDZ

/ National Institute of Mental Health (NIMH)

Autor: / Author:
Ladislav Kázměr - návrh, výpočet, odborný dohled
/ main author
Andrej Baroš, Jan Hanzal - technická asistence
/ technical assistance

Zdroj dat: / Data source:
Český statistický úřad, vlastní zpracování
/ Czech Statistical Office, own calculations

Aposteriorní pravděpodobnost $pp(SMR > 1.00)$:
/ Posterior probability $pp(SMR > 1.00)$:

Signifikační na hladině 5 %
/ Significant at the level of 5 %
Signifikační na hladině 10 %
/ Significant at the level of 10 %

pp ≤ 0.05 | pp ≥ 0.95

0.05 < pp ≤ 0.10 |
0.90 ≤ pp < 0.95

Mapa pro projekt: / Map for project:

GA ČR č. 18-17564S: Sociálně ekonomické determinanty předčasné úmrtnosti spojené
s užíváním alkoholu a tabáku – prostorově integrovaný přístup.
/ Socio-economic determinants of premature mortality related to alcohol and tobacco use
– spatially integrated approach

Předčasná úmrtnost na chronickou obstrukční plicní nemoc, muži

věkově standardizované úmrtnostní indexy (SMR),
úmrtnost českého obyvatelstva ve věku 25–64 let

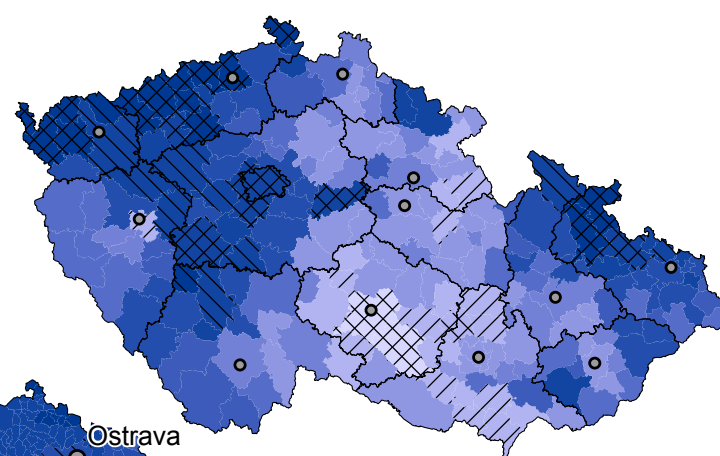
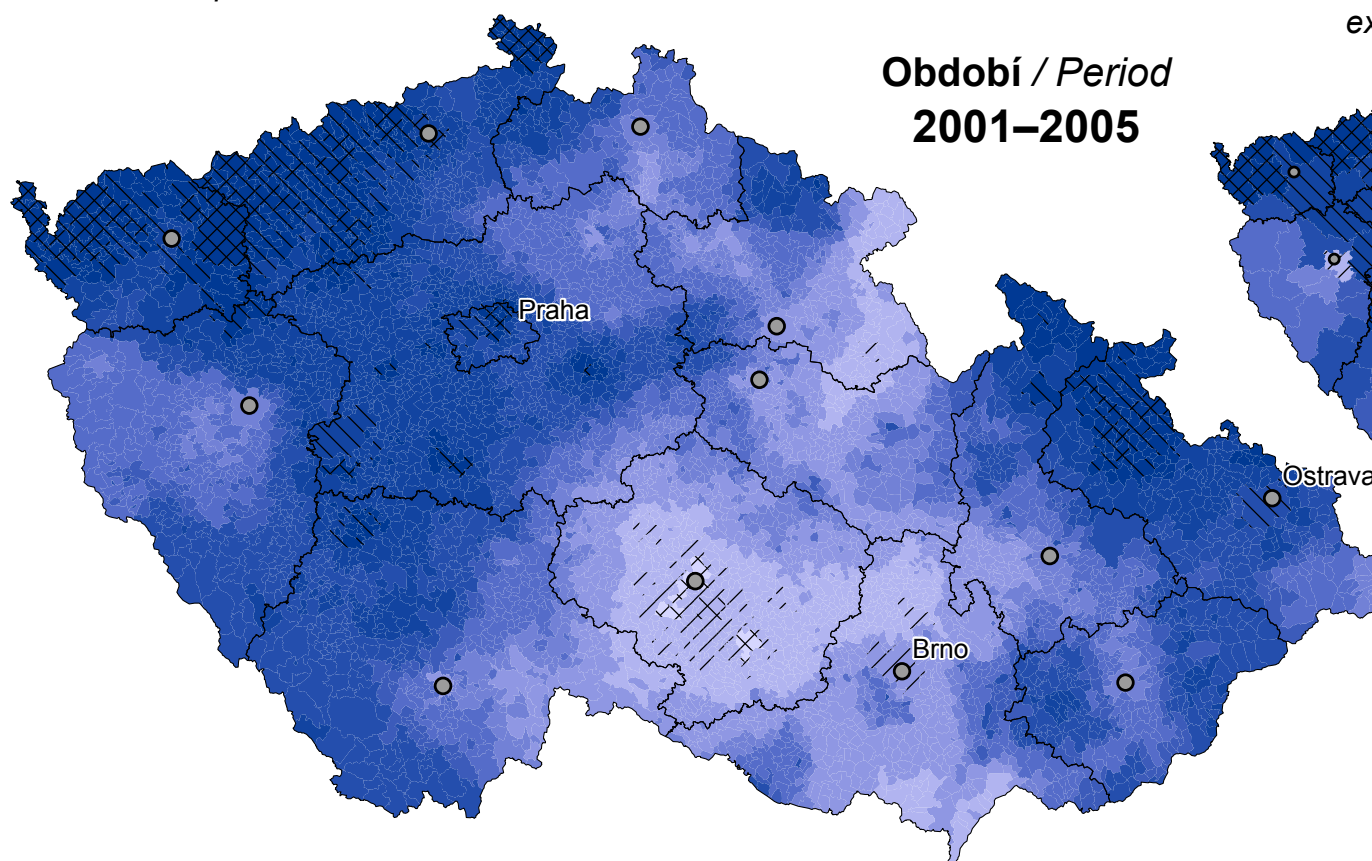
/ Premature mortality from chronic obstructive pulmonary disease, males

age-standardised mortality ratios (SMR),
mortality among the Czech population aged 25–64 years

Úroveň obcí:
/ Level of municipalities:

Úroveň správních obvodů
obcí s rozšířenou působností (SO ORP):
/ Level of administrative districts of municipalities with
extended powers (AD MEP):

Období / Period
2001–2005



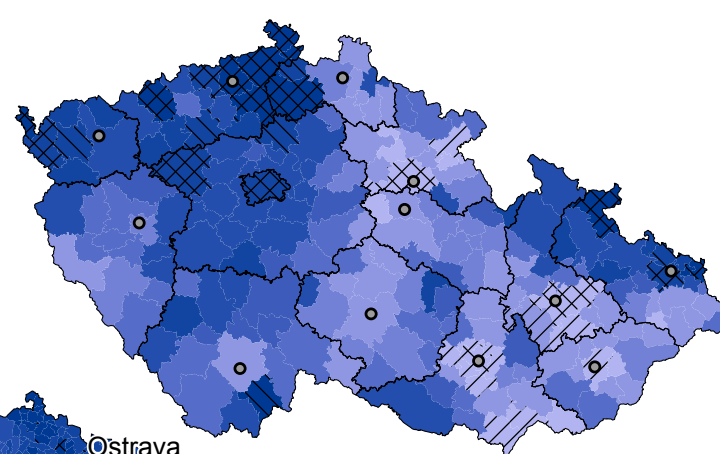
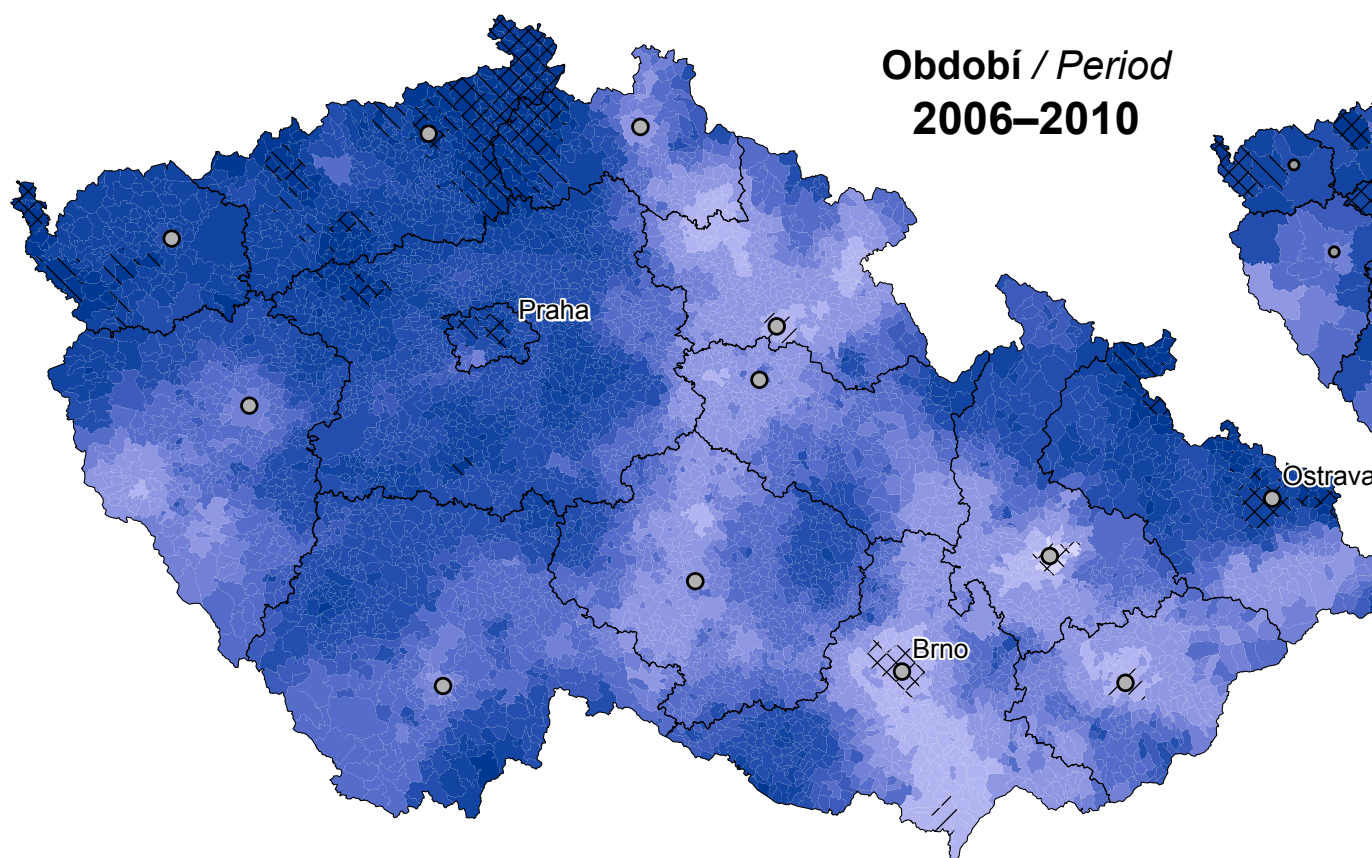
Poznámka 1:

Standardizované úmrtnostní indexy představují věkově
očištěnou intenzitu úmrtnosti, srovnávající **lokální výskyt**
předmětného jevu v prostorové jednotce „**i**“ **oproti celostátnímu**
průměru daného 5letého období. Hodnoty indexů vyšší než 1.0
tedy udávají relativně vyšší úmrtnost, než tomu v průběhu daného
průřezového období bylo v celočeském pohledu. Hodnoty nižší
než 1.0 pak relativně nižší úmrtnost.

Note 1:

The age-standardised mortality ratios represent relative indices
of the age-adjusted intensity of mortality, which **compare a local**
incidence of the phenomenon in a spatial unit "i" to the national
average of a given 5-year period. The values higher than 1.0
therefore indicate a relatively higher mortality rate, as compared
to the Czech population of the given cross-sectional period.
Values lower than 1.0 then relatively lower mortality rate.

Období / Period
2006–2010



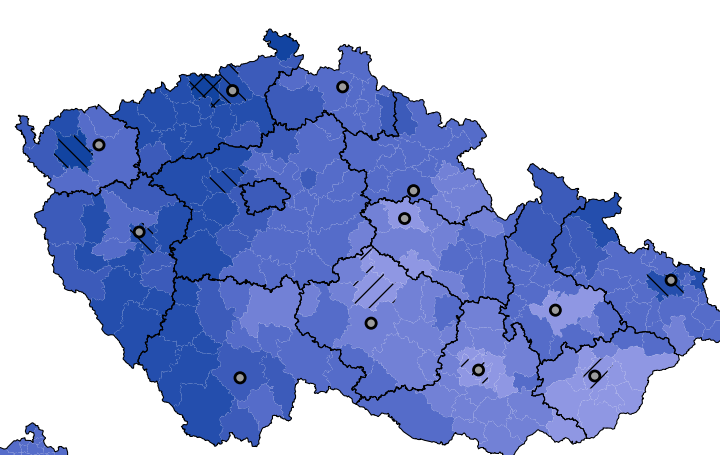
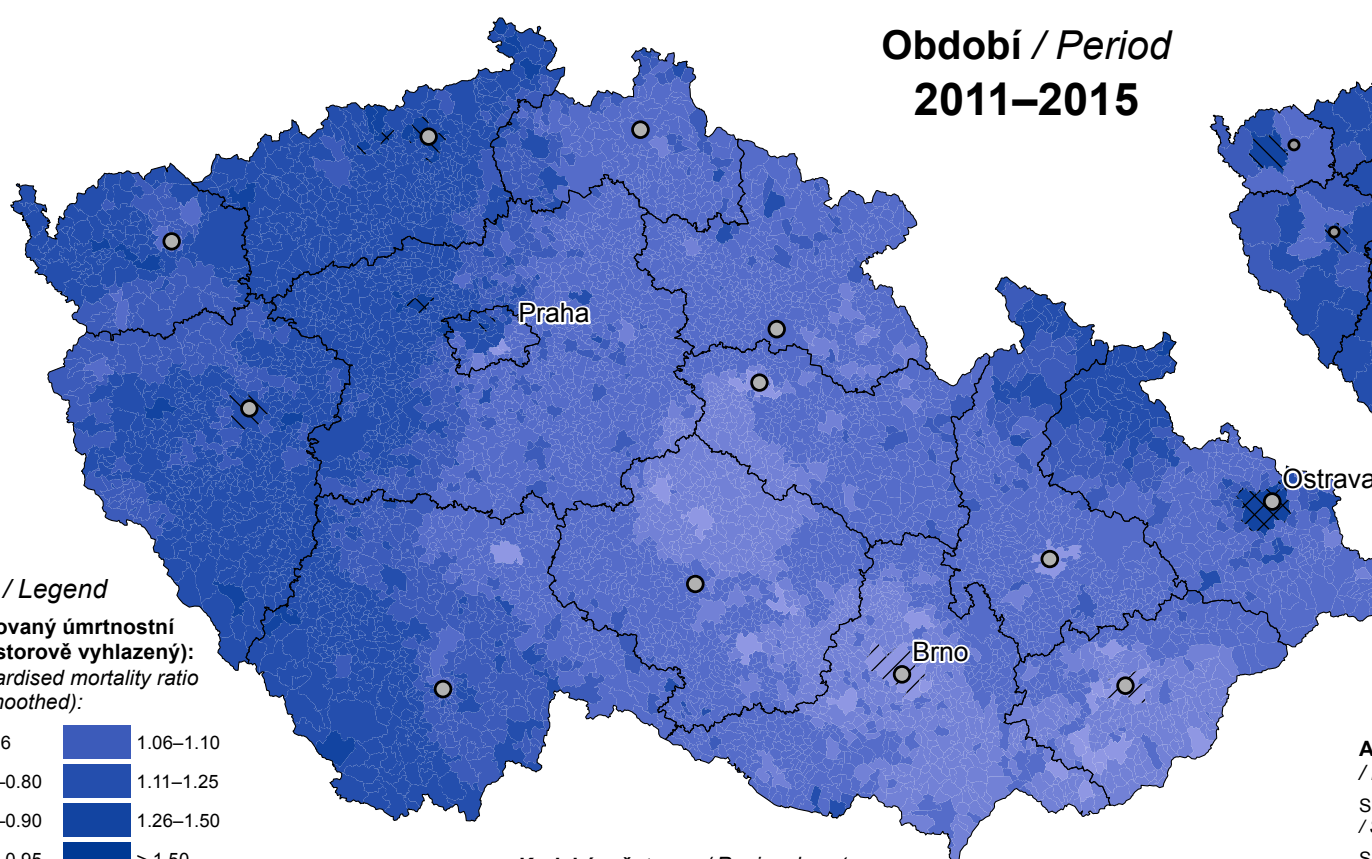
Poznámka 2:

Daná specifická úmrtnost definována jako
úmrtí na vybrané příčiny smrti dle MKN-10:
chronické obstrukční nemoci plic (J40–J44);
rozšíření průdušek (bronchiectázie; J47).

Note 2:

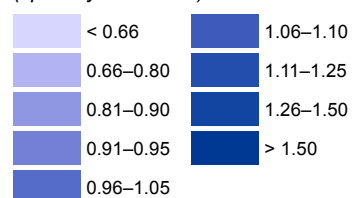
The cause-specific mortality defined as deaths
on the following ICD-10 diagnoses:
chronic obstructive pulmonary diseases (J40–J44),
bronchiectasis (J47).

Období / Period
2011–2015



Legenda / Legend

Standardizovaný úmrtnostní
index (prostorově vyhlazený):
/ Age-standardised mortality ratio
(spatially smoothed):



● Krajská města / Regional centres
□ Hranice krajů / Regional borders

Autor: / Author:
Ladislav Kázměr - návrh, výpočet, odborný dohled
/ main author
Andrej Baroš, Jan Hanzal - technická asistence
/ technical assistance

Zdroj dat: / Data source:
Český statistický úřad, vlastní zpracování
/ Czech Statistical Office, own calculations

Národní ústav duševního zdraví (NUDZ)

NUDZ

/ National Institute of Mental Health (NIMH)

Aposteriorní pravděpodobnost pp(SMR > 1.00):
/ Posterior probability pp(SMR > 1.00):

Signifikantní na hladině 5 %
/ Significant at the level of 5 %
Signifikantní na hladině 10 %
/ Significant at the level of 10 %
pp ≤ 0.05 | pp ≥ 0.95
0.05 < pp ≤ 0.10 |
0.90 ≤ pp < 0.95

Mapa pro projekt: / Map for project:

GA ČR č. 18-17564S: Sociálně ekonomické determinanty předčasné úmrtnosti spojené
s užíváním alkoholu a tabáku – prostorově integrovaný přístup.
/ Socio-economic determinants of premature mortality related to alcohol and tobacco use
– spatially integrated approach

M3

Předčasná úmrtnost související s kouřením, ženy / Smoking-related premature mortality, females

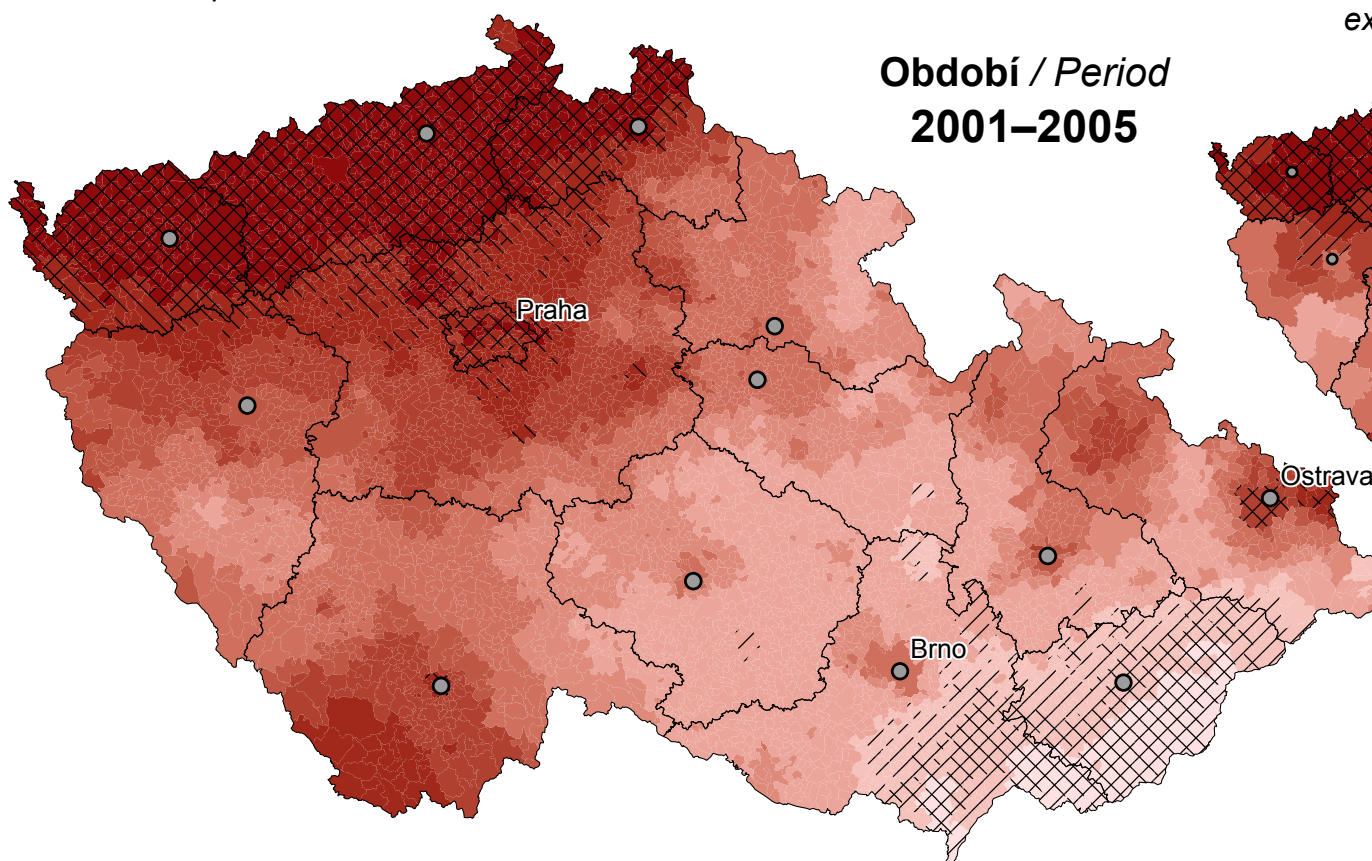
věkově standardizované úmrtnostní indexy (SMR),
úmrtnost českého obyvatelstva ve věku 25–64 let

age-standardised mortality ratios (SMR),
mortality among the Czech population aged 25–64 years

Úroveň obcí:
/ Level of municipalities:

Úroveň správních obvodů
obcí s rozšířenou působností (SO ORP):
/ Level of administrative districts of municipalities with
extended powers (AD MEP):

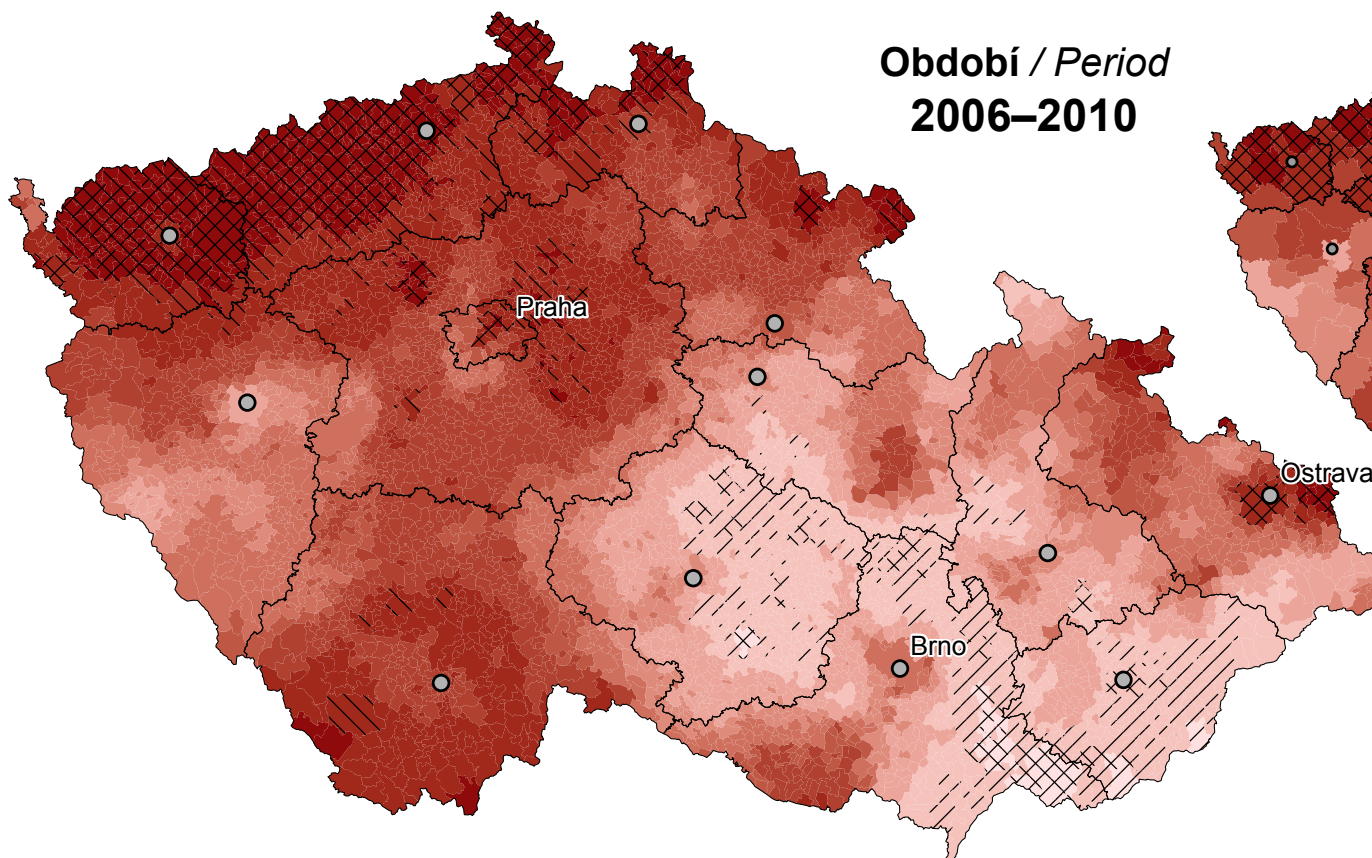
Období / Period
2001–2005



Poznámka 1:
Standardizované úmrtnostní indexy představují věkově
očištěnou intenzitu úmrtnosti, srovnávající **lokální výskyt**
předemětného jevu v prostorové jednotce „**i**“ **oproti celostátnímu**
průměru daného 5letého období. Hodnoty indexů vyšší než 1.0
tedy udávají relativně vyšší úmrtnost, než tomu v průběhu daného
průřezového období bylo v celočeském pohledu. Hodnoty nižší
než 1.0 pak relativně nižší úmrtnost.

Note 1:
The age-standardised mortality ratios represent relative indices
of the age-adjusted intensity of mortality, which **compare a local**
incidence of the phenomenon in a spatial unit "i" to the national
average of a given 5-year period. The values higher than 1.0
therefore indicate a relatively higher mortality rate, as compared
to the Czech population of the given cross-sectional period.
Values lower than 1.0 then relatively lower mortality rate.

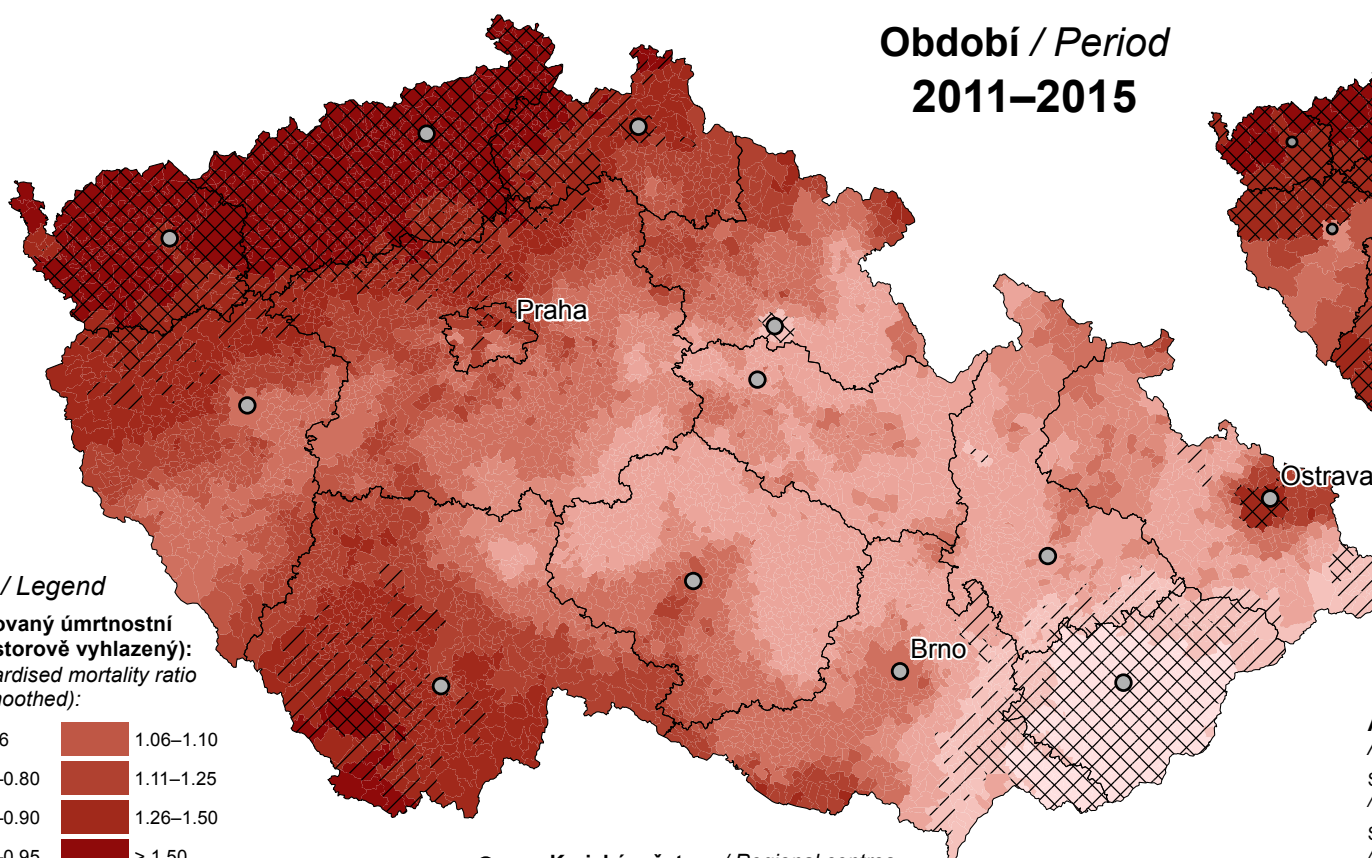
Období / Period
2006–2010



Poznámka 2:
Úmrtnost související s kouřením definována jako
specifická úmrtí na vybrané příčiny smrti dle MKN-10:
karcinomy průdušnice, průdušek a plic (C33–C34);
chronická obstrukční onemocnění plic (J40–J44 a J47).

Note 2:
The smoking-related mortality defined as cause-specific
deaths on the selected ICD-10 diagnoses: malignant
neoplasms of trachea, bronchus and lung (C33–C34);
chronic obstructive pulmonary diseases (J40–J44, and J47).

Období / Period
2011–2015



Legenda / Legend

Standardizovaný úmrtnostní
index (prostorově vyhlazený):
/ Age-standardised mortality ratio
(spatially smoothed):

< 0.66	1.06–1.10
0.66–0.80	1.11–1.25
0.81–0.90	1.26–1.50
0.91–0.95	> 1.50
0.96–1.05	

● Krajská města / Regional centres
□ Hranice krajů / Regional borders

Autor: / Author:
Ladislav Kázměr - návrh, výpočet, odborný dohled
/ main author
Andrej Baroš, Jan Hanzal - technická asistence
/ technical assistance

Zdroj dat: / Data source:
Český statistický úřad, vlastní zpracování
/ Czech Statistical Office, own calculations

Národní ústav duševního zdraví (NUDZ)

NUDZ

/ National Institute of Mental Health (NIMH)

Mapa pro projekt: / Map for project:

GA ČR č. 18-17564S: Sociálně ekonomické determinanty předčasné úmrtnosti spojené
s užíváním alkoholu a tabáku – prostorově integrovaný přístup.
/ Socio-economic determinants of premature mortality related to alcohol and tobacco use
– spatially integrated approach

Úroveň obcí / Municipalities
0 25 50 100 Km

Úroveň SO ORP / AD MEP
0 50 100 200 Km

Aposteriorní pravděpodobnost pp(SMR > 1.00):
/ Posterior probability pp(SMR > 1.00):

Signifikanční na hladině 5 %
/ Significant at the level of 5 %

Signifikanční na hladině 10 %
/ Significant at the level of 10 %

pp ≤ 0.05 | pp ≥ 0.95

0.05 < pp ≤ 0.10 |
0.90 ≤ pp < 0.95

Předčasná úmrtnost na karcinom plic, ženy

věkově standardizované úmrtnostní indexy (SMR),
úmrtnost českého obyvatelstva ve věku 25–64 let

/ Premature mortality from lung cancer, females

age-standardised mortality ratios (SMR),
mortality among the Czech population aged 25–64 years

Úroveň obcí:

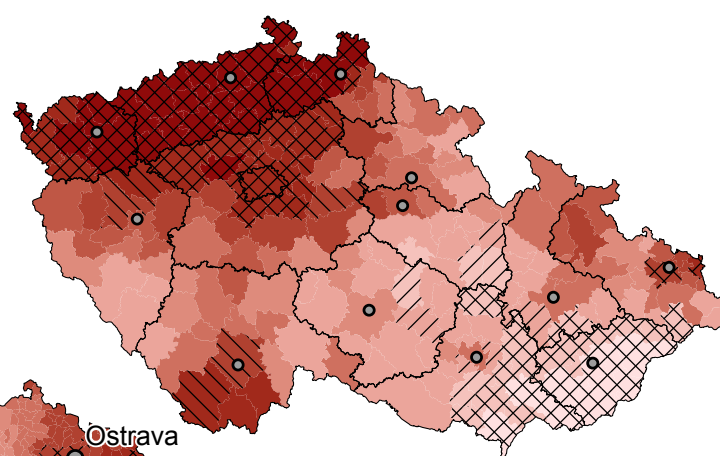
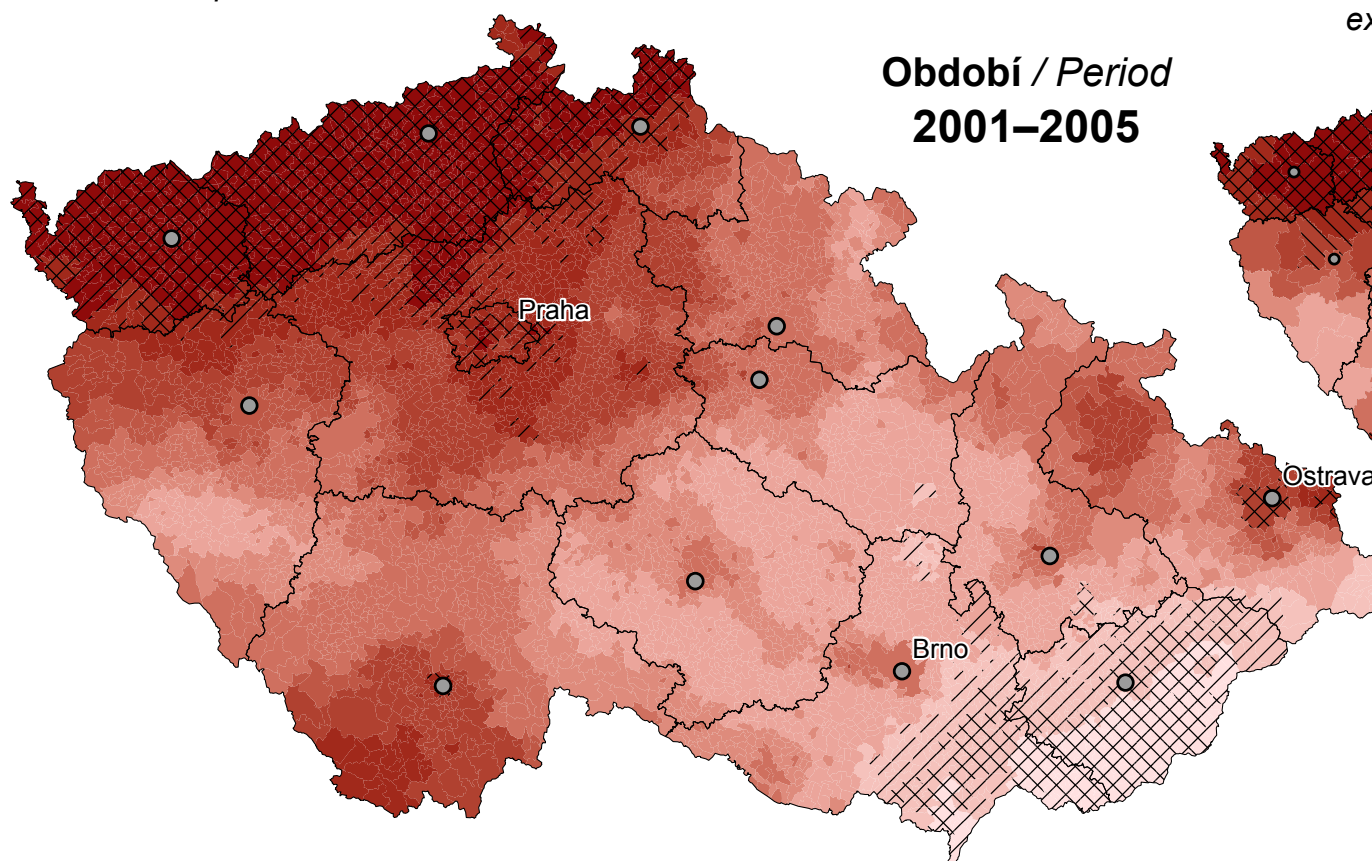
/ Level of municipalities:

Úroveň správních obvodů

obcí s rozšířenou působností (SO ORP):

/ Level of administrative districts of municipalities with
extended powers (AD MEP):

Období / Period
2001–2005



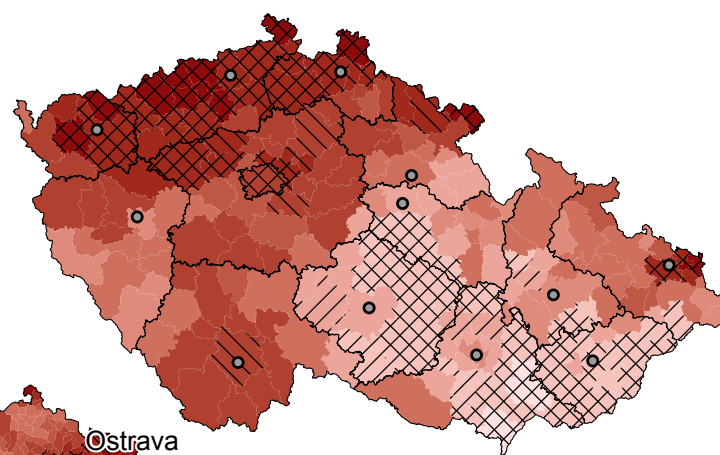
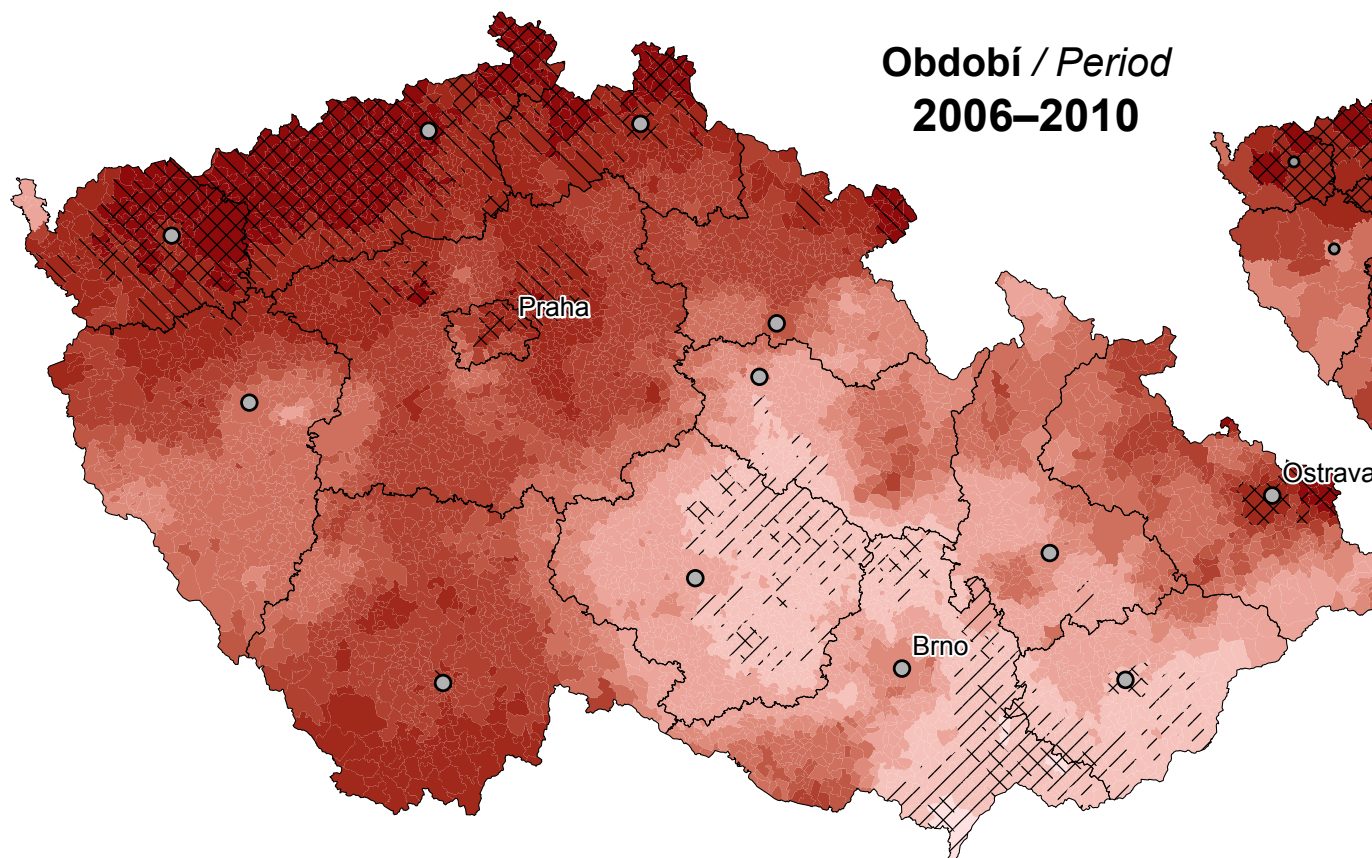
Poznámka 1:

Standardizované úmrtnostní indexy představují věkově
očištěnou intenzitu úmrtnosti, srovnávající **lokální výskyt**
předmětného jevu v prostorové jednotce „**i**“ **oproti celostátnímu**
průměru daného 5letého období. Hodnoty indexů vyšší než 1.0
tedy udávají relativně vyšší úmrtnost, než tomu v průběhu daného
průřezového období bylo v celočeském pohledu. Hodnoty nižší
než 1.0 pak relativně nižší úmrtnost.

Note 1:

The age-standardised mortality ratios represent relative indices
of the age-adjusted intensity of mortality, which **compare a local**
incidence of the phenomenon in a spatial unit "i" to the national
average of a given 5-year period. The values higher than 1.0
therefore indicate a relatively higher mortality rate, as compared
to the Czech population of the given cross-sectional period.
Values lower than 1.0 then relatively lower mortality rate.

Období / Period
2006–2010



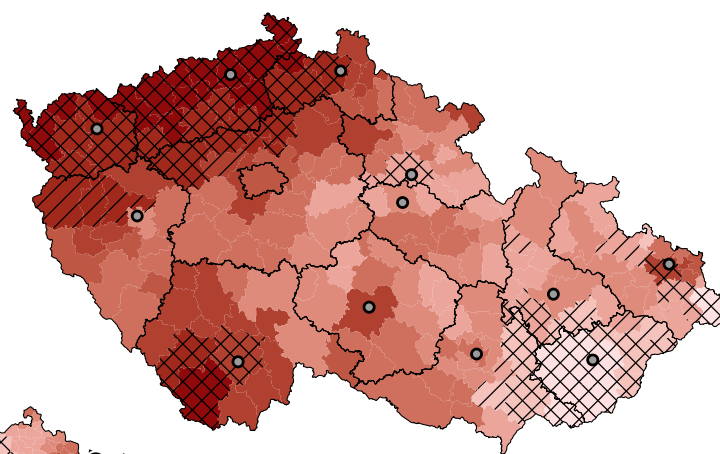
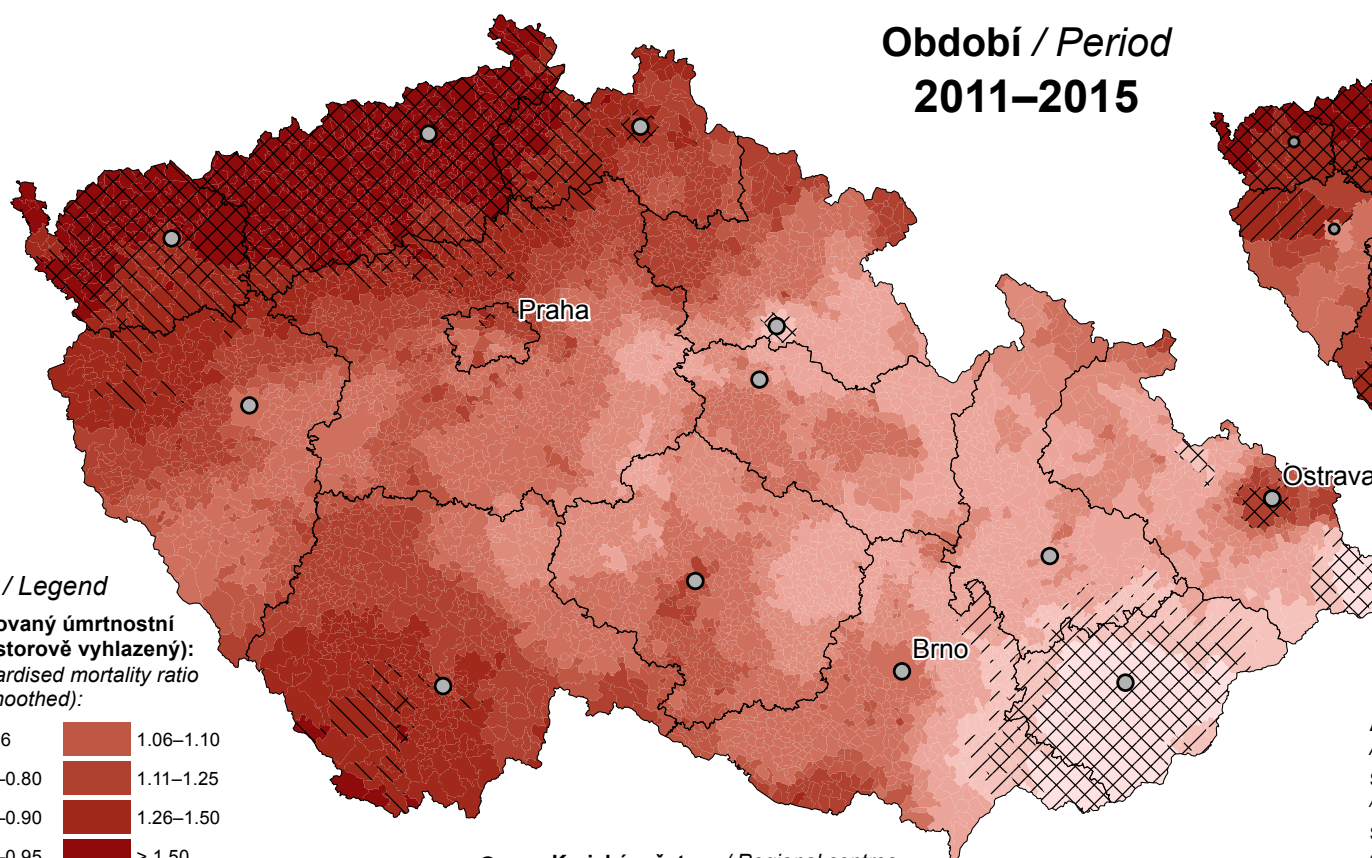
Poznámka 2:

Daná specifická úmrtnost definována jako
úmrtí na vybrané příčiny smrti dle MKN-10:
zhoubný novotvar průdušnice (trachey; C33),
zhoubný novotvar průdušky (bronchu) a plic (C34).

Note 2:

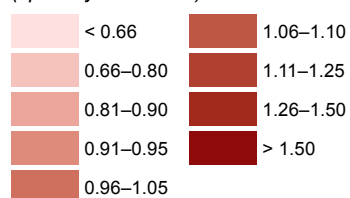
The cause-specific mortality defined as deaths
on the following ICD-10 diagnoses:
malignant neoplasms of trachea (C33), malignant
neoplasms of bronchus and lung (C34).

Období / Period
2011–2015



Legenda / Legend

Standardizovaný úmrtnostní
index (prostorově vyhlazený):
/ Age-standardised mortality ratio
(spatially smoothed):



● Krajská města / Regional centres
□ Hranice krajů / Regional borders

Autor: / Author:
Ladislav Kázměr - návrh, výpočet, odborný dohled
/ main author
Andrej Baroš, Jan Hanzal - technická asistence
/ technical assistance

Zdroj dat: / Data source:
Český statistický úřad, vlastní zpracování
/ Czech Statistical Office, own calculations

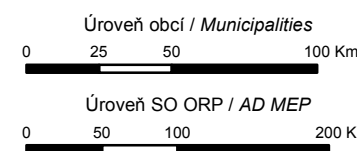
Národní ústav duševního zdraví (NUDZ)

NUDZ

/ National Institute of Mental Health (NIMH)

Mapa pro projekt: / Map for project:

GA ČR č. 18-17564S: Sociálně ekonomické determinanty předčasné úmrtnosti spojené
s užíváním alkoholu a tabáku – prostorově integrovaný přístup.
/ Socio-economic determinants of premature mortality related to alcohol and tobacco use
– spatially integrated approach



Aposteriorní pravděpodobnost pp(SMR > 1.00):
/ Posterior probability pp(SMR > 1.00):

Signifikanční na hladině 5 %
/ Significant at the level of 5 %

Signifikanční na hladině 10 %
/ Significant at the level of 10 %

pp ≤ 0.05 | pp ≥ 0.95

0.05 < pp ≤ 0.10 |
0.90 ≤ pp < 0.95

Předčasná úmrtnost na chronickou obstrukční plicní nemoc, ženy

věkově standardizované úmrtnostní indexy (SMR),
úmrtnost českého obyvatelstva ve věku 25–64 let

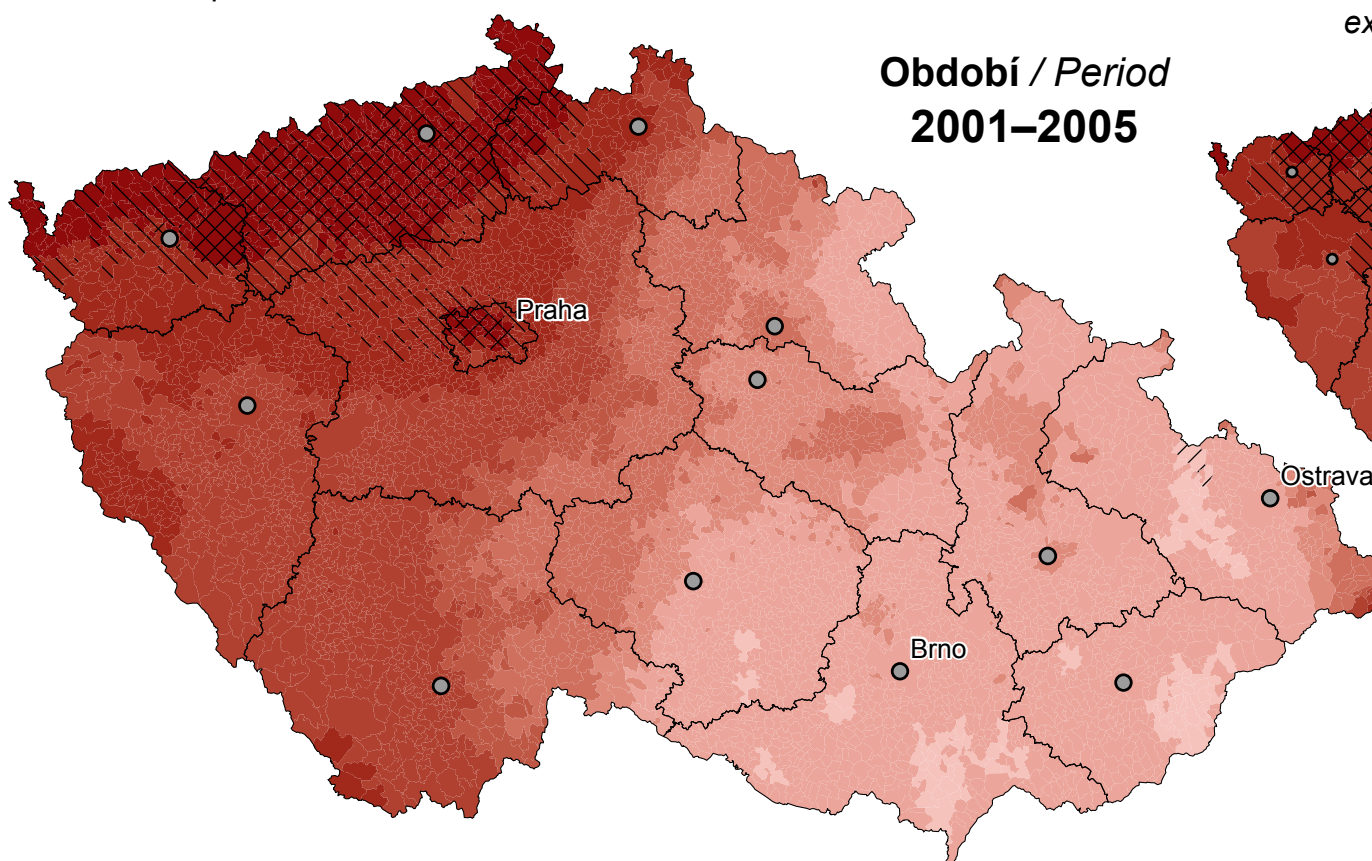
/ Premature mortality from chronic obstructive pulmonary disease, females

age-standardised mortality ratios (SMR),
mortality among the Czech population aged 25–64 years

Úroveň obcí:
/ Level of municipalities:

Úroveň správních obvodů
obcí s rozšířenou působností (SO ORP):
/ Level of administrative districts of municipalities with
extended powers (AD MEP):

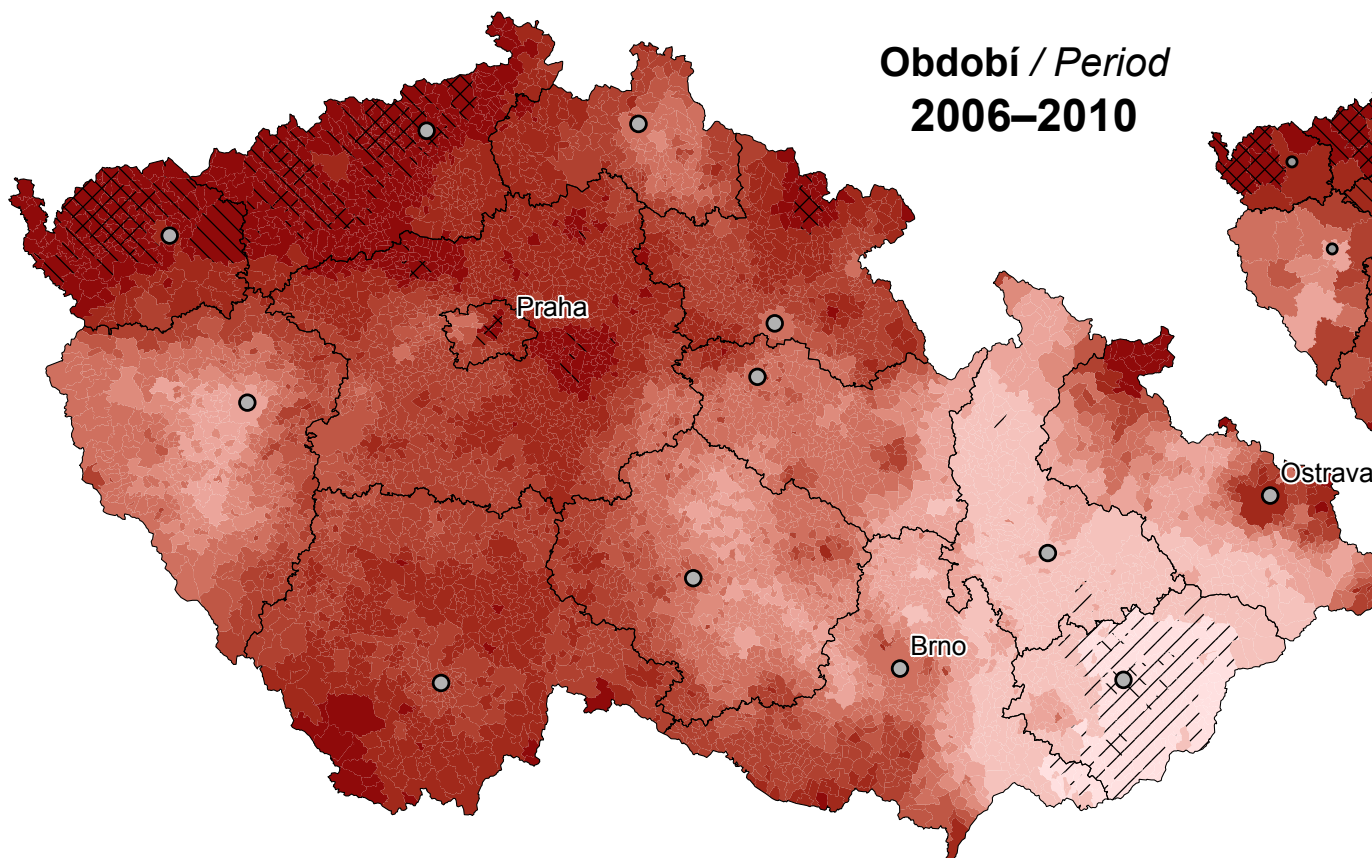
Období / Period
2001–2005



Poznámka 1:
Standardizované úmrtnostní indexy představují věkově
očištěnou intenzitu úmrtnosti, srovnávající **lokální výskyt**
předemětného jevu v prostorové jednotce „**i**“ **oproti celostátnímu**
průměru daného 5letého období. Hodnoty indexů vyšší než 1.0
tedy udávají relativně vyšší úmrtnost, než tomu v průběhu daného
průřezového období bylo v celočeském pohledu. Hodnoty nižší
než 1.0 pak relativně nižší úmrtnost.

Note 1:
The age-standardised mortality ratios represent relative indices
of the age-adjusted intensity of mortality, which **compare a local**
incidence of the phenomenon in a spatial unit "i" to the national
average of a given 5-year period. The values higher than 1.0
therefore indicate a relatively higher mortality rate, as compared
to the Czech population of the given cross-sectional period.
Values lower than 1.0 then relatively lower mortality rate.

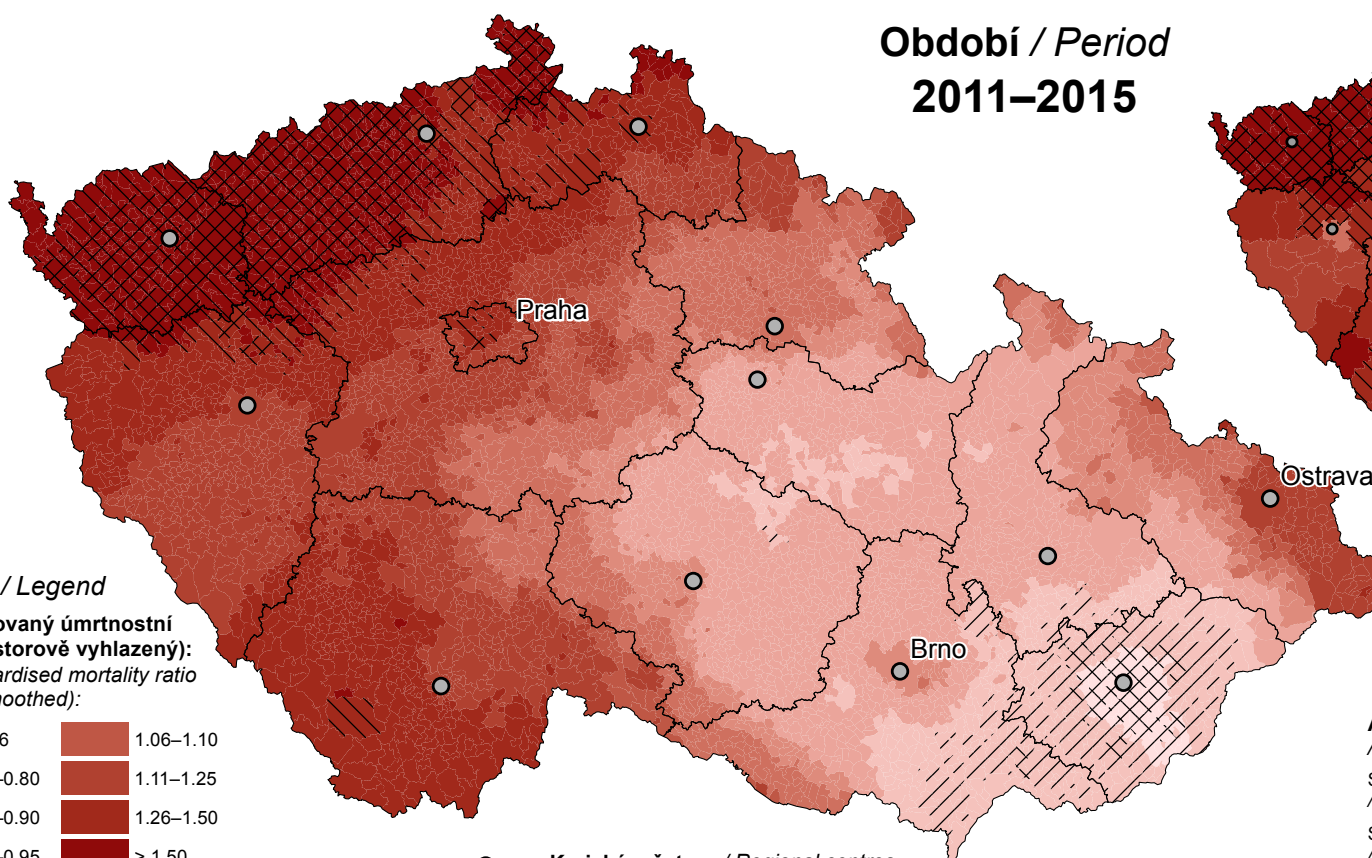
Období / Period
2006–2010



Poznámka 2:
Daná specifická úmrtnost definována jako
úmrť na vybrané příčiny smrti dle MKN-10:
chronické obstrukční nemoci plic (J40-J44);
rozšíření průdušek (bronchiectázie; J47).

Note 2:
The cause-specific mortality defined as deaths
on the following ICD-10 diagnoses:
chronic obstructive pulmonary diseases (J40-J44),
bronchiectasis (J47).

Období / Period
2011–2015



Legenda / Legend

Standardizovaný úmrtnostní
index (prostorově vyhlazený):
/ Age-standardised mortality ratio
(spatially smoothed):

< 0.66	1.06–1.10
0.66–0.80	1.11–1.25
0.81–0.90	1.26–1.50
0.91–0.95	> 1.50
0.96–1.05	

● Krajská města / Regional centres
□ Hranice krajů / Regional borders

Autor: / Author:
Ladislav Kázměr - návrh, výpočet, odborný dohled
/ main author
Andrej Baroš, Jan Hanzal - technická asistence
/ technical assistance

Zdroj dat: / Data source:
Český statistický úřad, vlastní zpracování
/ Czech Statistical Office, own calculations

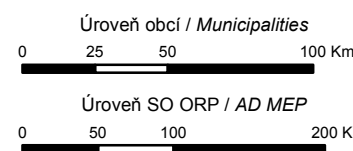
Národní ústav duševního zdraví (NUDZ)

NUDZ

/ National Institute of Mental Health (NIMH)

Mapa pro projekt: / Map for project:

GA ČR č. 18-17564S: Sociálně ekonomické determinanty předčasné úmrtnosti spojené
s užíváním alkoholu a tabáku – prostorově integrovaný přístup.
/ Socio-economic determinants of premature mortality related to alcohol and tobacco use
– spatially integrated approach



Aposteriorní pravděpodobnost pp(SMR > 1.00):
/ Posterior probability pp(SMR > 1.00):

Signifikanční na hladině 5 %
/ Significant at the level of 5 %
Signifikanční na hladině 10 %
/ Significant at the level of 10 %

pp ≤ 0.05 | pp ≥ 0.95

0.05 < pp ≤ 0.10 |
0.90 ≤ pp < 0.95

Předčasná úmrtnost spojená s alkoholem, muži

věkově standardizované úmrtnostní indexy (SMR),
úmrtnost českého obyvatelstva ve věku 25–64 let

/ Alcohol-related premature mortality, males

age-standardised mortality ratios (SMR),
mortality among the Czech population aged 25–64 years

Úroveň obcí:

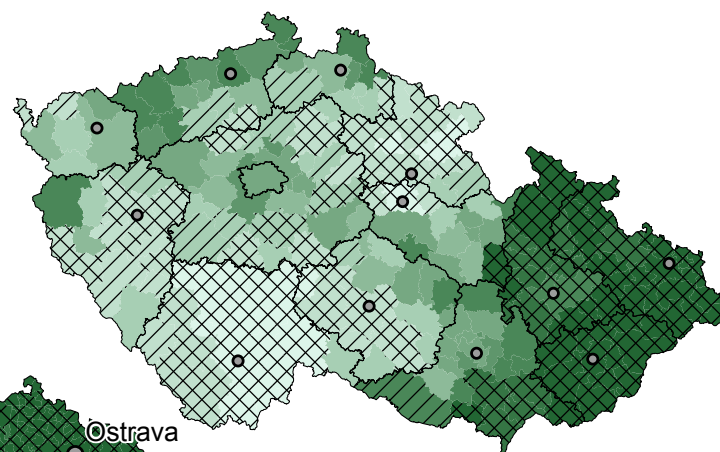
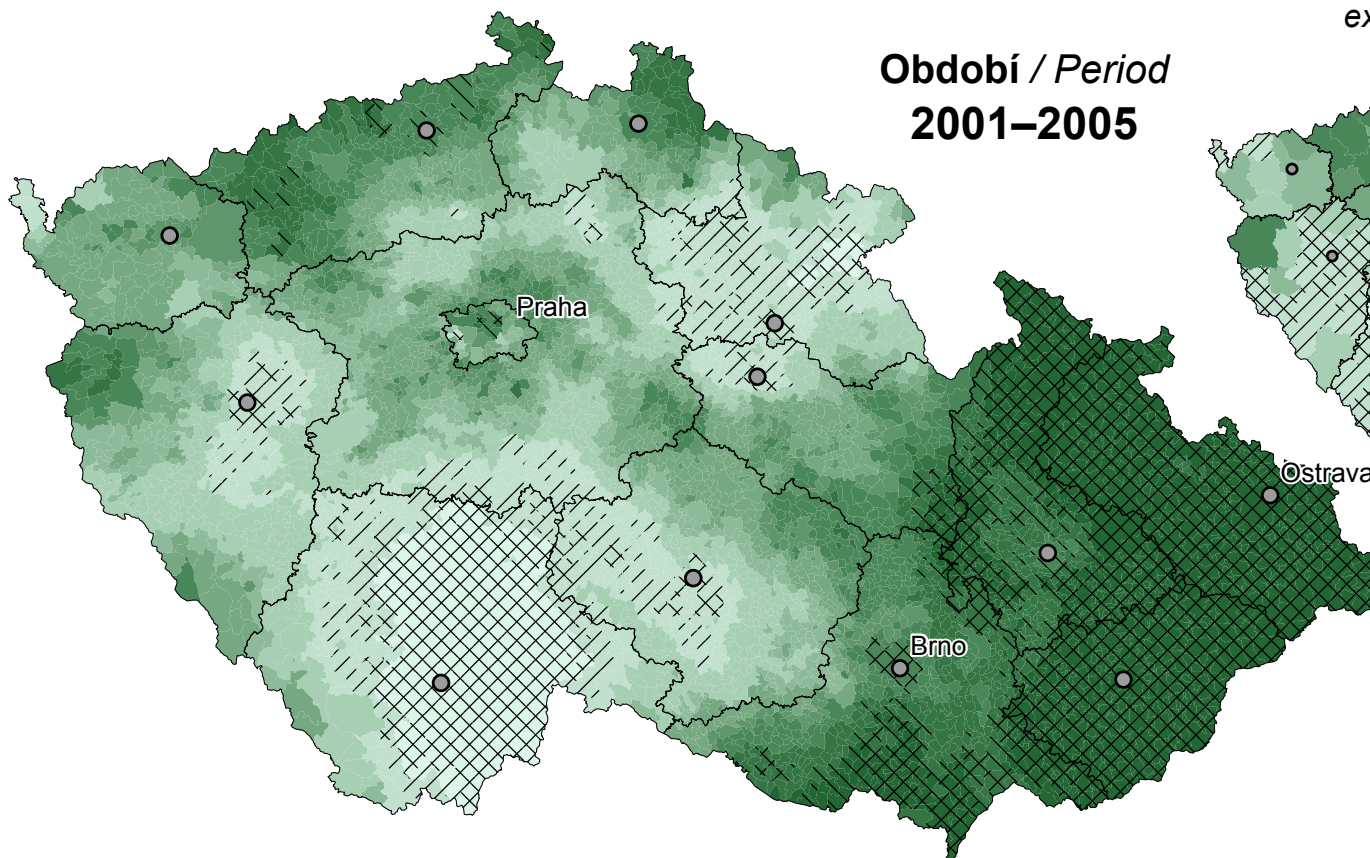
/ Level of municipalities:

Úroveň správních obvodů

obcí s rozšířenou působností (SO ORP):

/ Level of administrative districts of municipalities with
extended powers (AD MEP):

Období / Period
2001–2005



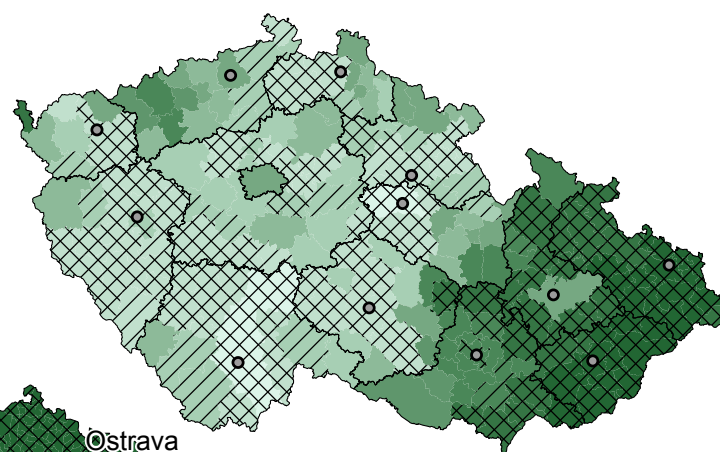
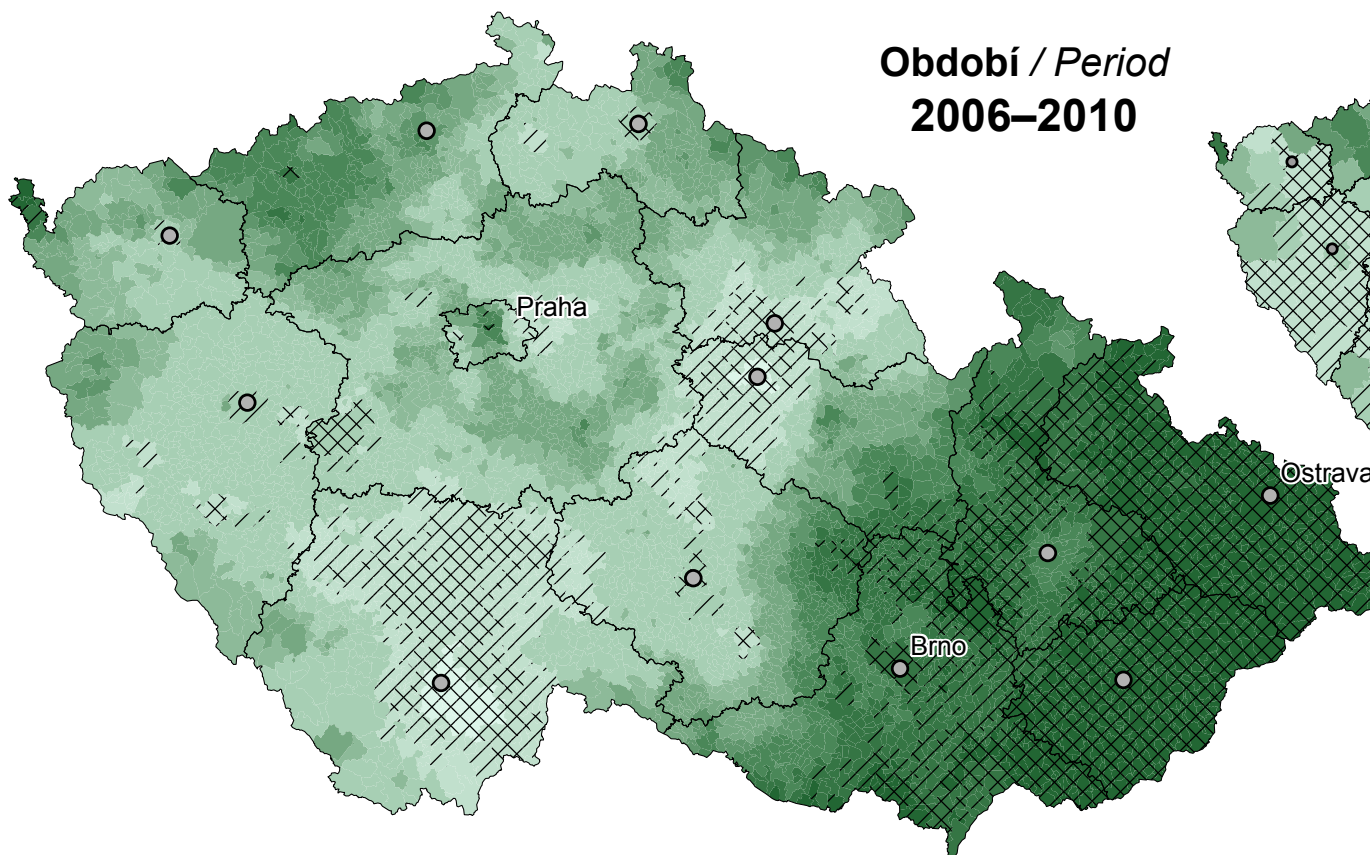
Poznámka 1:

Standardizované úmrtnostní indexy představují věkově
očištěnou intenzitu úmrtnosti, srovnávající **lokální výskyt**
předemtného jevu v prostorové jednotce „**i**“ **oproti celostátnímu**
průměru daného 5letého období. Hodnoty indexů vyšší než 1.0
tedy udávají relativně vyšší úmrtnost, než tomu v průběhu daného
průřezového období bylo v celočeském pohledu. Hodnoty nižší
než 1.0 pak relativně nižší úmrtnost.

Note 1:

The age-standardised mortality ratios represent relative indices
of the age-adjusted intensity of mortality, which **compare a local**
incidence of the phenomenon in a spatial unit "i" to the national
average of a given 5-year period. The values higher than 1.0
therefore indicate a relatively higher mortality rate, as compared
to the Czech population of the given cross-sectional period.
Values lower than 1.0 then relatively lower mortality rate.

Období / Period
2006–2010



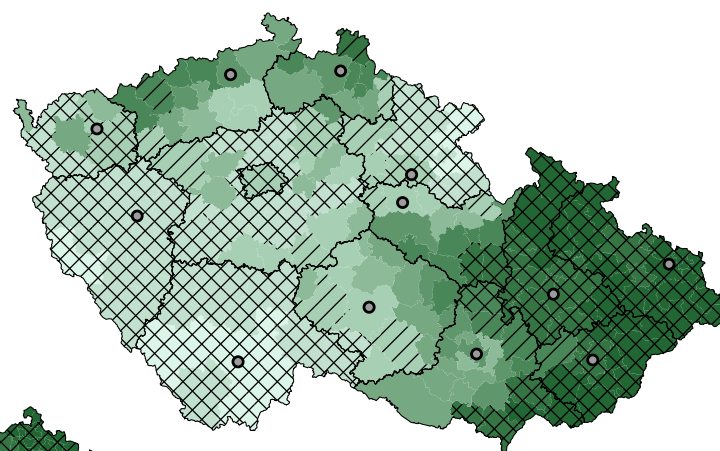
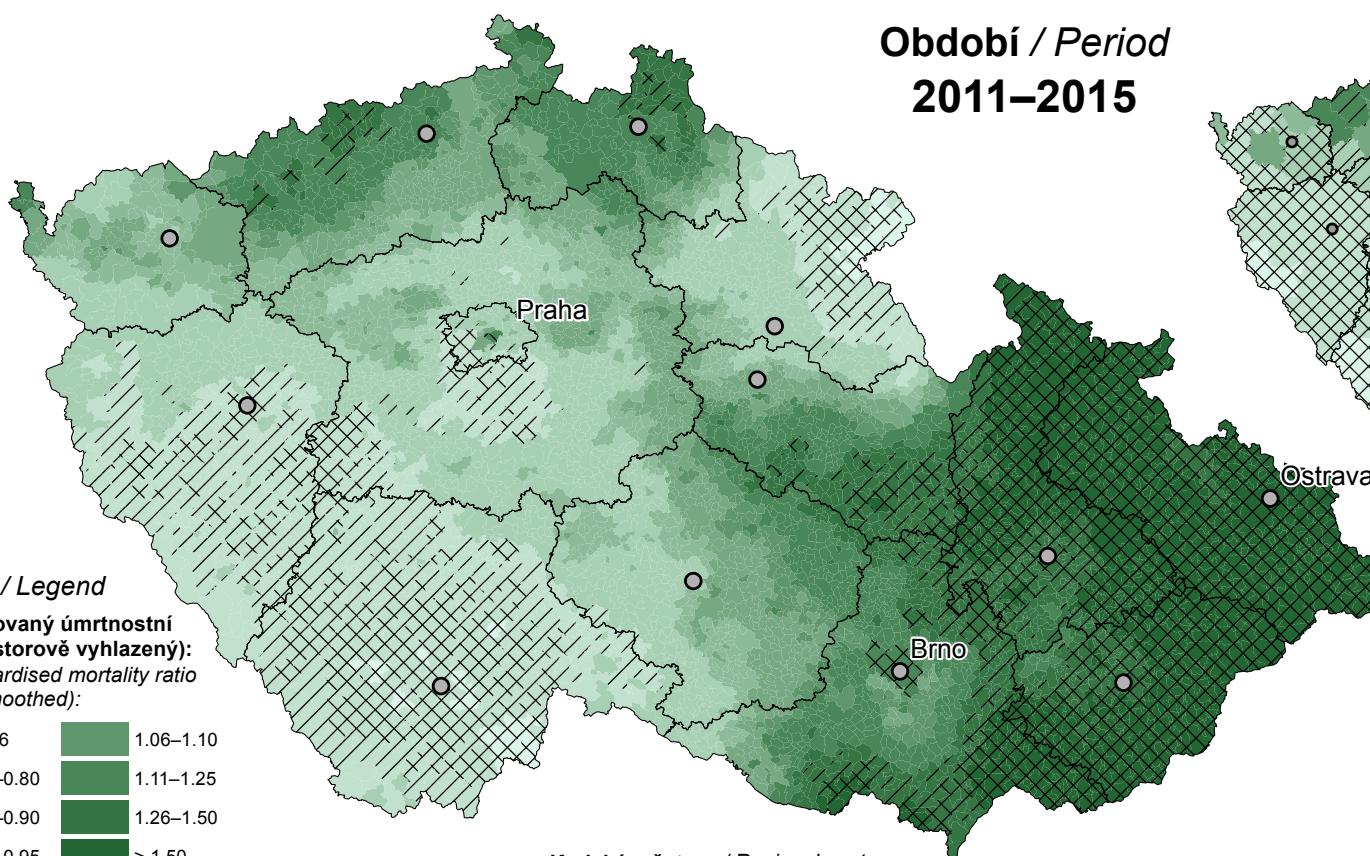
Poznámka 2:

Úmrtnost spojená s alkoholem definována jako specifická úmrtí
na vybrané příčiny smrti dle MKN-10: alkoholické onemocnění
jater (K70), chronický zánět jater (K73), jaterní fibróza a cirhóza
(K74), poruchy chování způsobené užíváním alkoholu (F10),
alkoholové otravy (X45, X65, Y15) a některé další příčiny
spojené s alkoholem (G31.2, G62.1, I42.6, K29.2, a K86.0).

Note 2:

The alcohol-related mortality defined as deaths on the selected
ICD-10 diagnoses: alcoholic liver disease (K70), chronic hepatitis (K73),
fibrosis and cirrhosis of liver (K74), alcohol dependence (F10),
alcohol poisonings (X45, X65, and Y15), and some other alcohol-
induced causes of death (G31.2, G62.1, I42.6, K29.2, and K86.0).

Období / Period
2011–2015



Legenda / Legend

Standardizovaný úmrtnostní
index (prostorově vyhlazený):
/ Age-standardised mortality ratio
(spatially smoothed):

< 0.66	1.06–1.10
0.66–0.80	1.11–1.25
0.81–0.90	1.26–1.50
0.91–0.95	> 1.50
0.96–1.05	

● Krajská města / Regional centres
□ Hranice krajů / Regional borders

Autor: / Author:
Ladislav Kázměr - návrh, výpočet, odborný dohled
/ main author
Andrej Baroš, Jan Hanzal - technická asistence
/ technical assistance

Zdroj dat: / Data source:
Český statistický úřad, vlastní zpracování
/ Czech Statistical Office, own calculations

Národní ústav duševního zdraví (NUDZ)

NUDZ

/ National Institute of Mental Health (NIMH)

Mapa pro projekt: / Map for project:

GA ČR č. 18-17564S: Sociálně ekonomické determinanty předčasné úmrtnosti spojené
s užíváním alkoholu a tabáku – prostorově integrovaný přístup.
/ Socio-economic determinants of premature mortality related to alcohol and tobacco use
– spatially integrated approach

Úroveň obcí / Municipalities
0 25 50 100 Km

Úroveň SO ORP / AD MEP
0 50 100 200 Km

Aposteriorní pravděpodobnost pp(SMR > 1.00):
/ Posterior probability pp(SMR > 1.00):

Signifikanční na hladině 5 % / Significant at the level of 5 %
Signifikanční na hladině 10 % / Significant at the level of 10 %

Předčasná úmrtnost na alkoholické onemocnění jater, muži

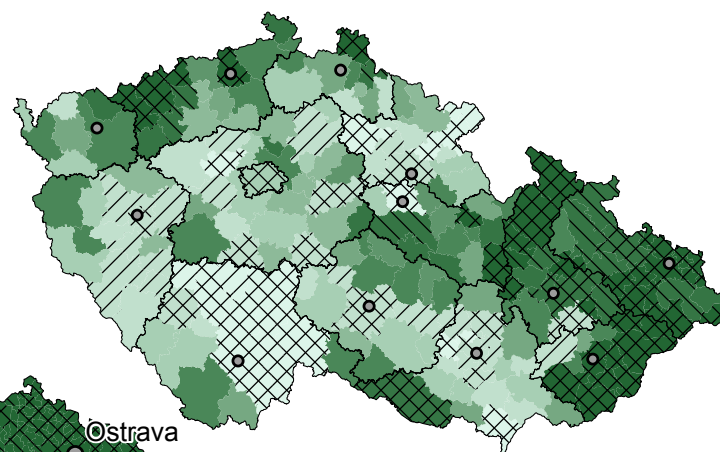
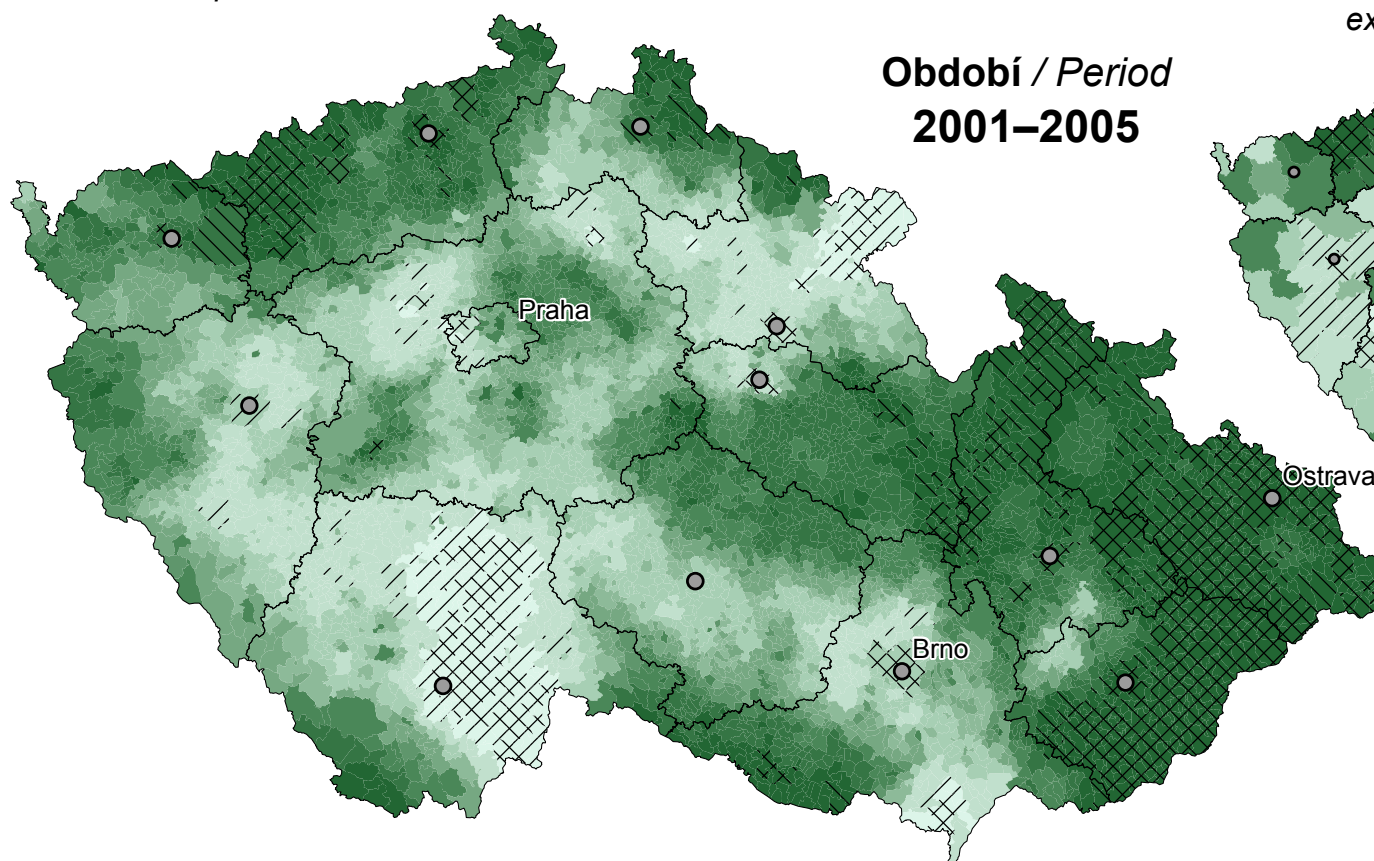
věkově standardizované úmrtnostní indexy (SMR),
úmrtnost českého obyvatelstva ve věku 25–64 let

/ Premature mortality from alcoholic
liver disease, males
age-standardised mortality ratios (SMR),
mortality among the Czech population aged 25–64 years

Úroveň obcí:
/ Level of municipalities:

Úroveň správních obvodů
obcí s rozšířenou působností (SO ORP):
/ Level of administrative districts of municipalities with
extended powers (AD MEP):

Období / Period
2001–2005



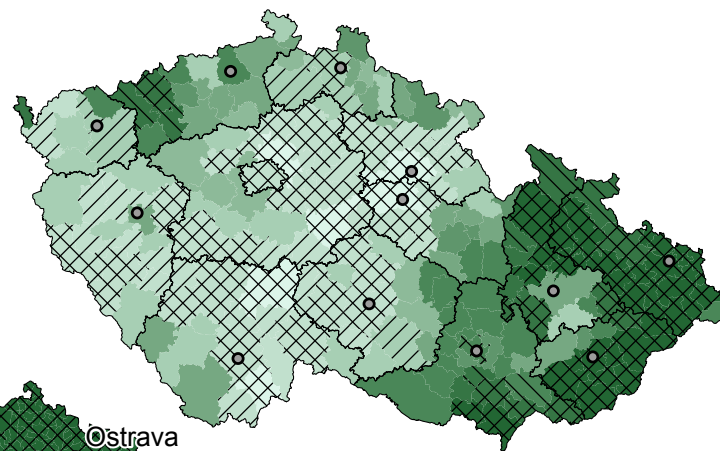
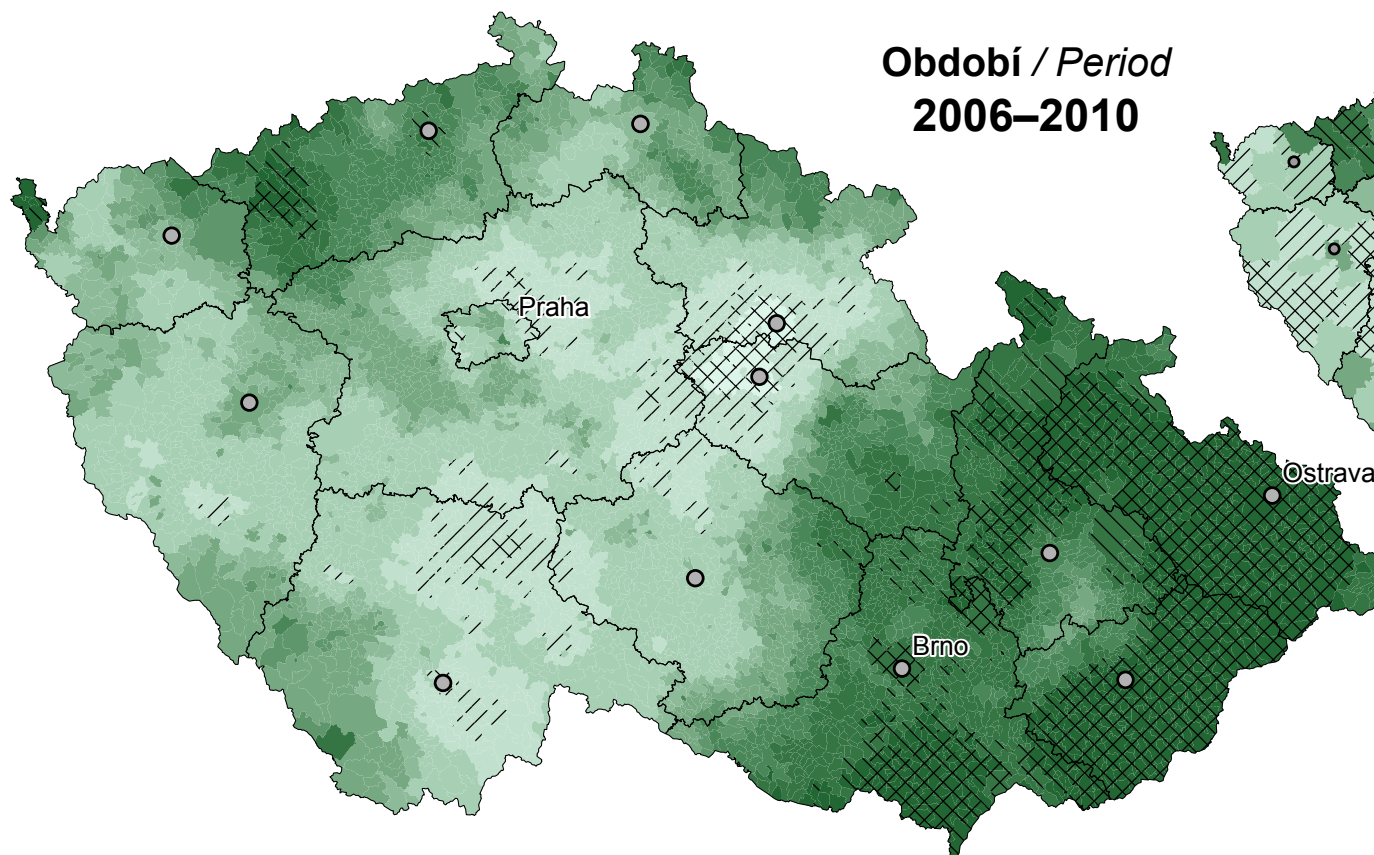
Poznámka 1:

Standardizované úmrtnostní indexy představují věkově
očištěnou intenzitu úmrtnosti, srovnávající **lokální výskyt**
předmětného jevu v prostorové jednotce „**i**“ **oproti celostátnímu**
průměru daného 5letého období. Hodnoty indexů vyšší než 1.0
tedy udávají relativně vyšší úmrtnost, než tomu v průběhu daného
průřezového období bylo v celočeském pohledu. Hodnoty nižší
než 1.0 pak relativně nižší úmrtnost.

Note 1:

The age-standardised mortality ratios represent relative indices
of the age-adjusted intensity of mortality, which **compare a local**
incidence of the phenomenon in a spatial unit "i" to the national
average of a given 5-year period. The values higher than 1.0
therefore indicate a relatively higher mortality rate, as compared
to the Czech population of the given cross-sectional period.
Values lower than 1.0 then relatively lower mortality rate.

Období / Period
2006–2010



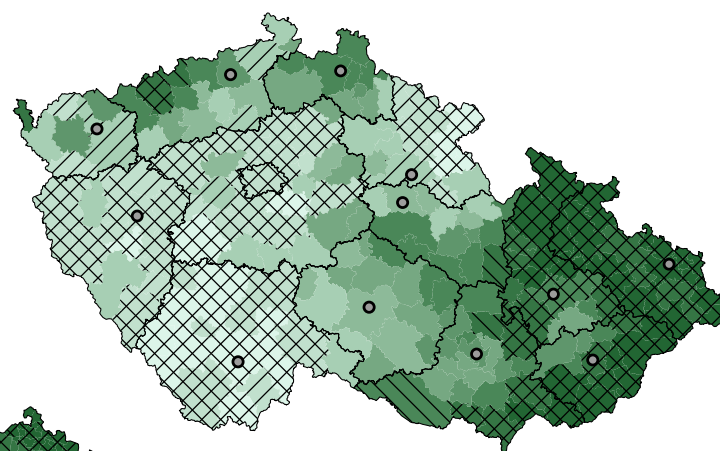
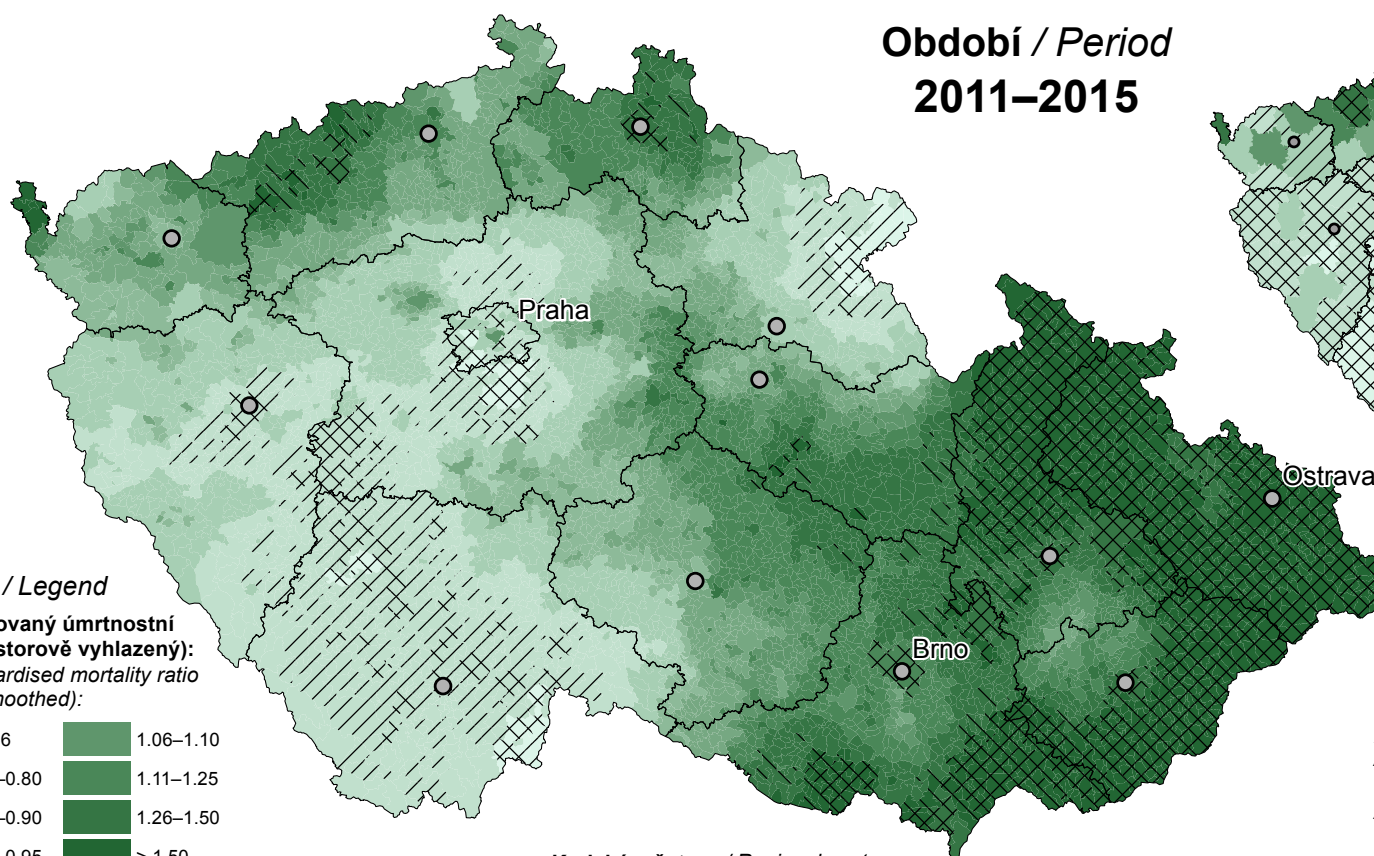
Poznámka 2:

Daná specifická úmrtnost definována
jako úmrtí na vybrané příčiny smrti dle MKN-10:
alkoholické onemocnění jater (K70).

Note 2:

The cause-specific mortality defined as deaths
on the following ICD-10 diagnoses:
alcoholic liver disease (K70).

Období / Period
2011–2015



Legenda / Legend

Standardizovaný úmrtnostní
index (prostorově vyhlazený):
/ Age-standardised mortality ratio
(spatially smoothed):

< 0.66	1.06–1.10
0.66–0.80	1.11–1.25
0.81–0.90	1.26–1.50
0.91–0.95	> 1.50
0.96–1.05	

● Krajská města / Regional centres
□ Hranice krajů / Regional borders

Autor: / Author:
Ladislav Kázměr - návrh, výpočet, odborný dohled
/ main author
Andrej Baroš, Jan Hanzal - technická asistence
/ technical assistance

Zdroj dat: / Data source:
Český statistický úřad, vlastní zpracování
/ Czech Statistical Office, own calculations

Národní ústav duševního zdraví (NUDZ)

NUDZ

/ National Institute of Mental Health (NIMH)

Aposteriorní pravděpodobnost pp(SMR > 1.00):
/ Posterior probability pp(SMR > 1.00):

Signifikanční na hladině 5 %
/ Significant at the level of 5 %
Signifikanční na hladině 10 %
/ Significant at the level of 10 %

pp ≤ 0.05 | pp ≥ 0.95
0.05 < pp ≤ 0.10 |
0.90 ≤ pp < 0.95

Mapa pro projekt: / Map for project:

GA ČR č. 18-17564S: Sociálně ekonomické determinanty předčasné úmrtnosti spojené
s užíváním alkoholu a tabáku – prostorově integrovaný přístup.
/ Socio-economic determinants of premature mortality related to alcohol and tobacco use
– spatially integrated approach

M8

Předčasná úmrtnost na další příčiny smrti spojené s alkoholem, muži

věkově standardizované úmrtnostní indexy (SMR),
úmrtnost českého obyvatelstva ve věku 25–64 let

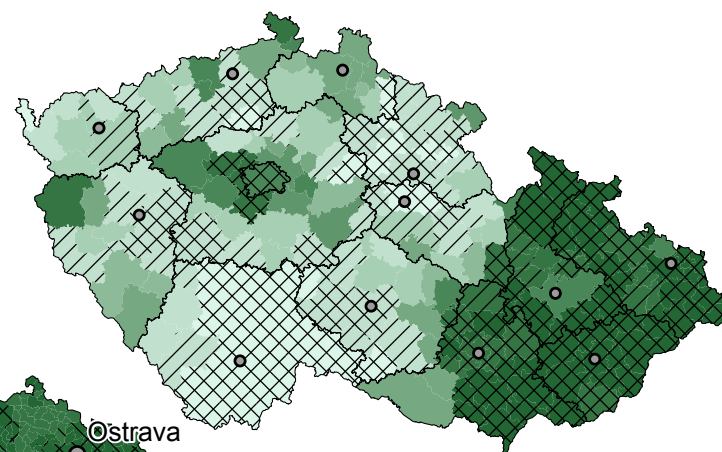
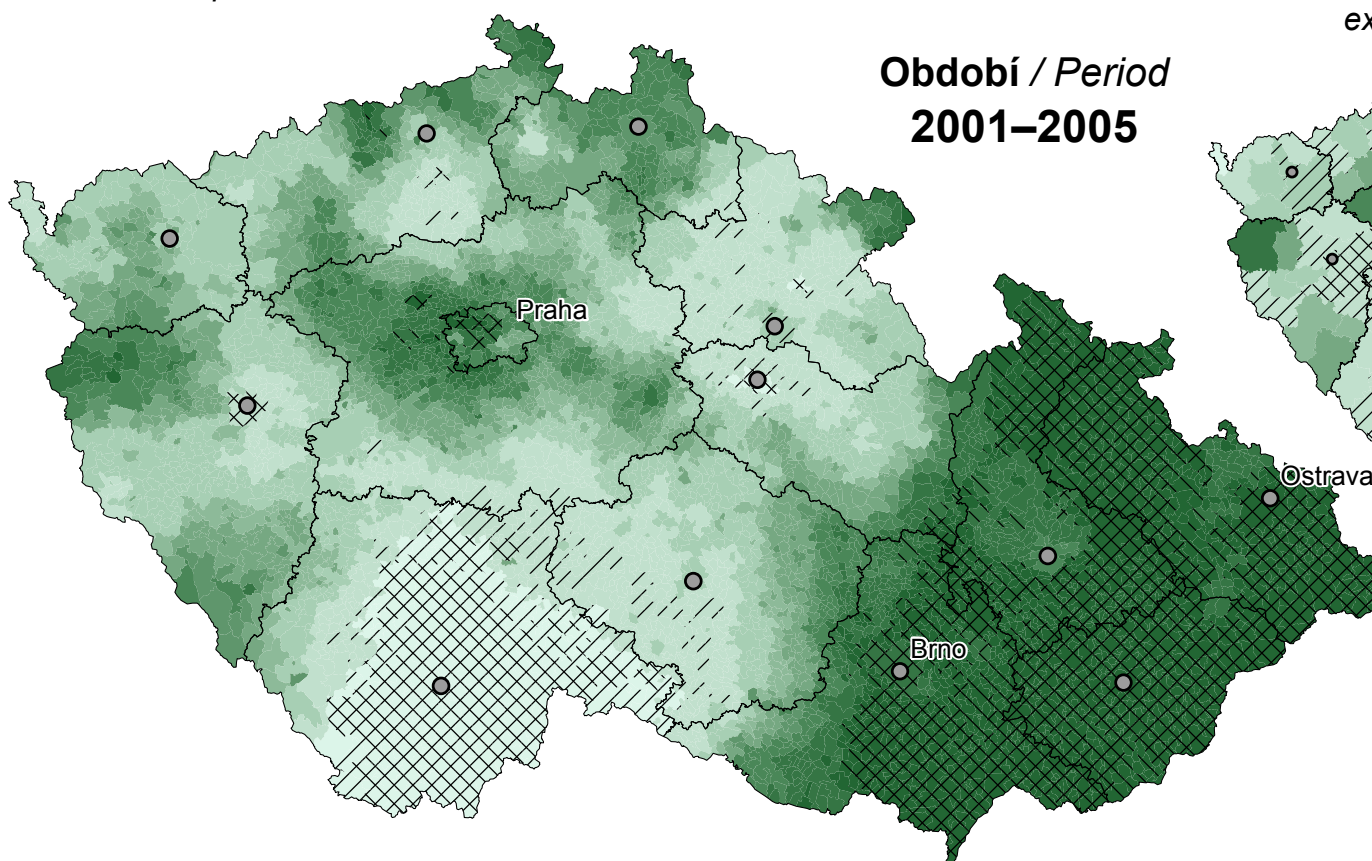
/ Premature mortality from other alcohol-related causes of death, males

age-standardised mortality ratios (SMR),
mortality among the Czech population aged 25–64 years

Úroveň obcí:
/ Level of municipalities:

Úroveň správních obvodů
obcí s rozšířenou působností (SO ORP):
/ Level of administrative districts of municipalities with
extended powers (AD MEP):

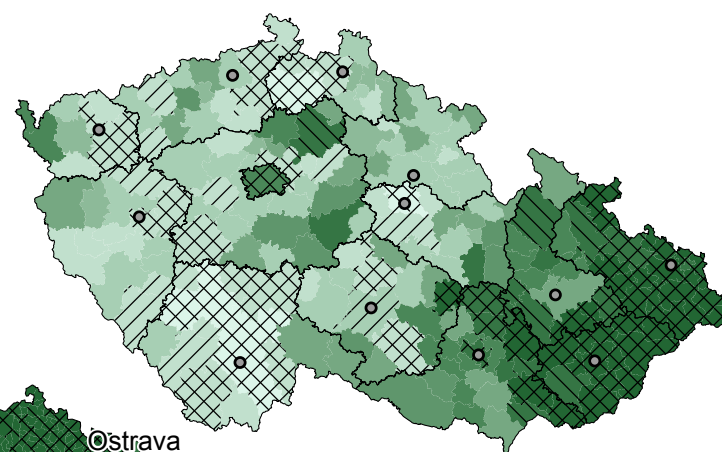
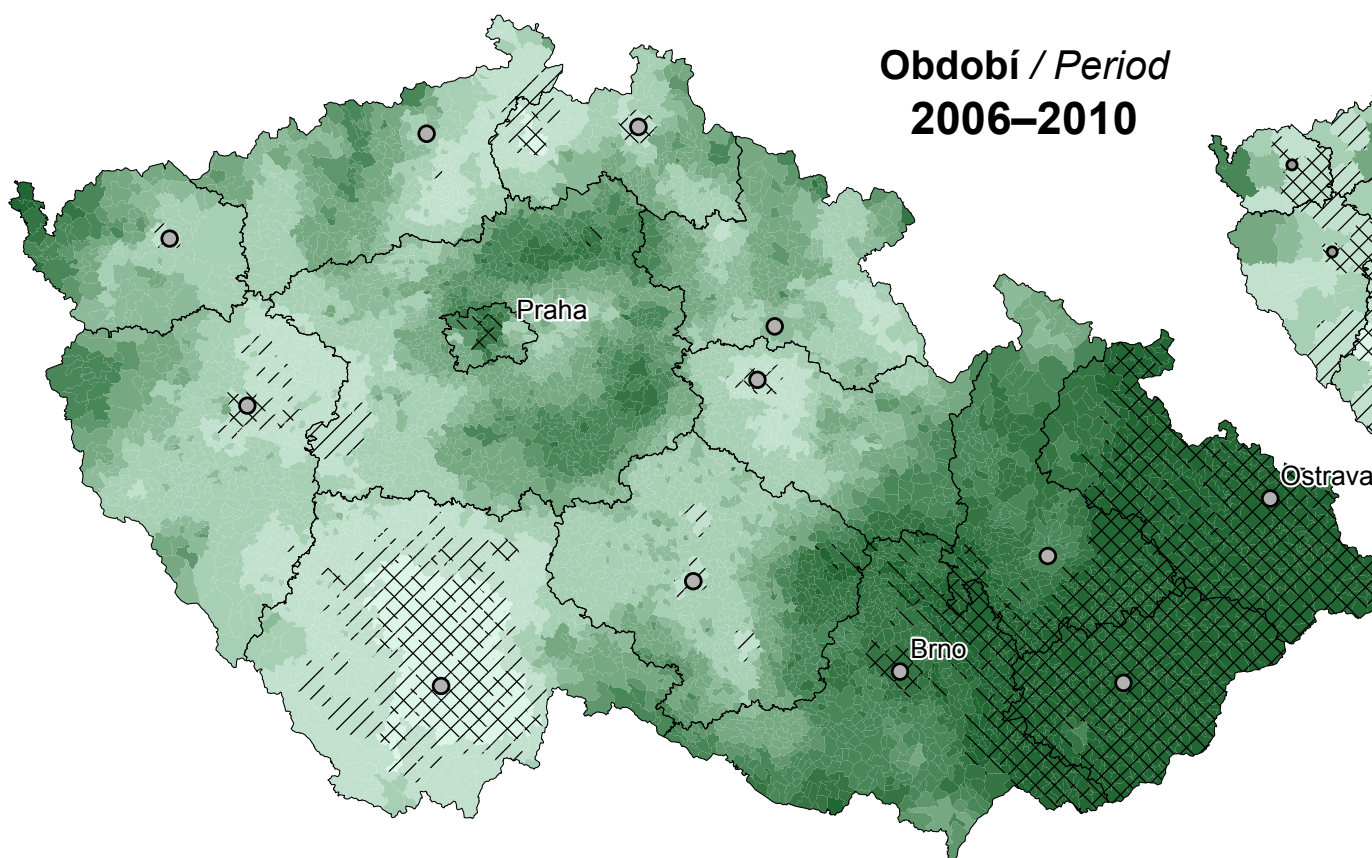
Období / Period
2001–2005



Poznámka 1:
Standardizované úmrtnostní indexy představují věkově
očištěnou intenzitu úmrtnosti, srovnávající **lokální výskyt**
předemtného jevu v prostorové jednotce „i“ **oproti celostátnímu**
průměru daného 5letého období. Hodnoty indexů vyšší než 1.0
tedy udávají relativně vyšší úmrtnost, než tomu v průběhu daného
průřezového období bylo v celočeském pohledu. Hodnoty nižší
než 1.0 pak relativně nižší úmrtnost.

Note 1:
The age-standardised mortality ratios represent relative indices
of the age-adjusted intensity of mortality, which **compare a local**
incidence of the phenomenon in a spatial unit "i" to the national
average of a given 5-year period. The values higher than 1.0
therefore indicate a relatively higher mortality rate, as compared
to the Czech population of the given cross-sectional period.
Values lower than 1.0 then relatively lower mortality rate.

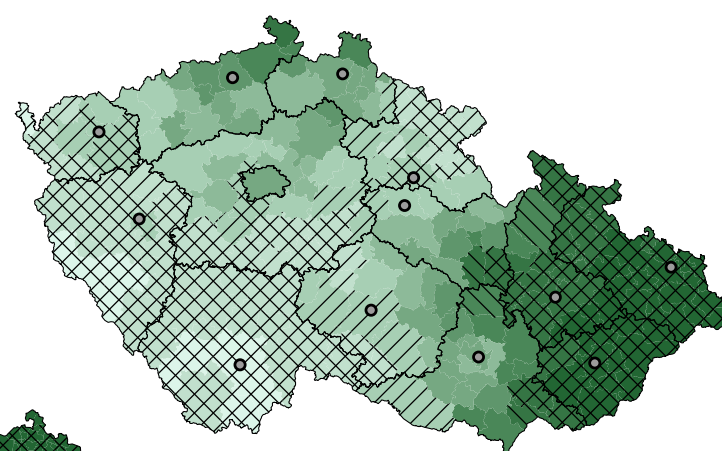
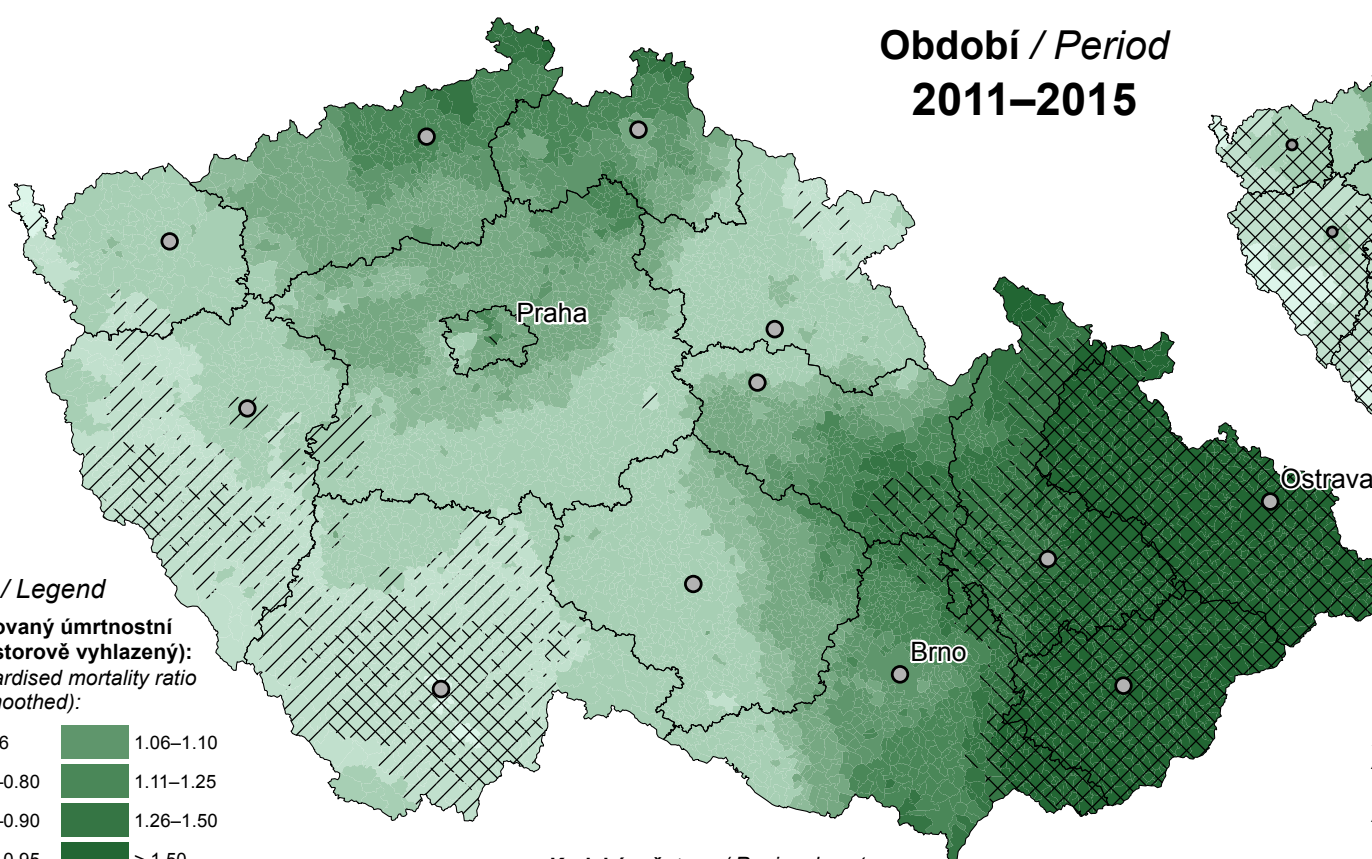
Období / Period
2006–2010



Poznámka 2:
Daná specifická úmrtnost definována jako
úmrtí na vybrané příčiny smrti dle MKN-10:
chronický zánět jater (K73), jaterní fibróza a cirhóza (K74),
poruchy chování způsobené užíváním alkoholu (F10),
alkoholové otravy (X45, X65, Y15) a některé další příčiny smrti
spojené s alkoholem (G31.2, G62.1, I42.6, K29.2, a K86.0).

Note 2:
The cause-specific mortality defined as deaths
on the following ICD-10 diagnoses: chronic
hepatitis (K73), fibrosis and cirrhosis of liver (K74),
alcohol dependence (F10), alcohol poisonings (X45, X65,
and Y15), and some other alcohol-induced causes of death
(G31.2, G62.1, I42.6, K29.2, and K86.0).

Období / Period
2011–2015



Legenda / Legend

Standardizovaný úmrtnostní
index (prostorově vyhlazený):
/ Age-standardised mortality ratio
(spatially smoothed):

< 0.66	1.06–1.10
0.66–0.80	1.11–1.25
0.81–0.90	1.26–1.50
0.91–0.95	> 1.50
0.96–1.05	

● Krajská města / Regional centres
□ Hranice krajů / Regional borders

Autor: / Author:
Ladislav Kázměr - návrh, výpočet, odborný dohled
/ main author
Andrej Baroš, Jan Hanzal - technická asistence
/ technical assistance

Zdroj dat: / Data source:
Český statistický úřad, vlastní zpracování
/ Czech Statistical Office, own calculations

Národní ústav duševního zdraví (NUDZ)

NUDZ

/ National Institute of Mental Health (NIMH)

Mapa pro projekt: / Map for project:

GA ČR č. 18-17564S: Sociálně ekonomické determinanty předčasné úmrtnosti spojené
s užíváním alkoholu a tabáku – prostorově integrovaný přístup.
/ Socio-economic determinants of premature mortality related to alcohol and tobacco use
– spatially integrated approach

Předčasná úmrtnost specifická pro alkohol, muži / Alcohol-specific premature mortality, males
(příčiny smrti se 100% atributivní frakcí) (causes of death with 100% attributable fraction)

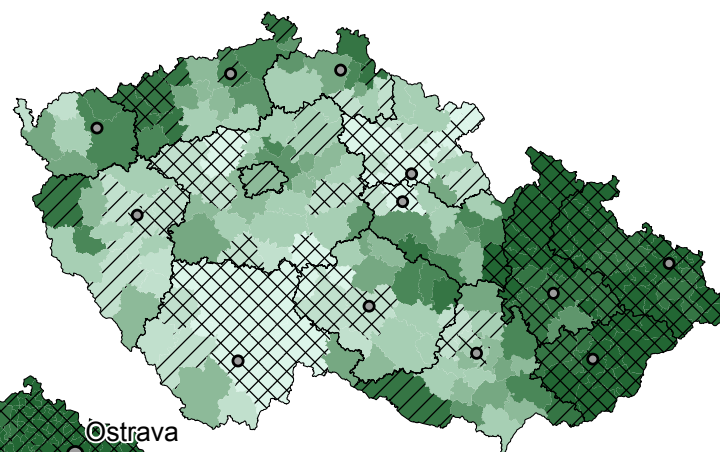
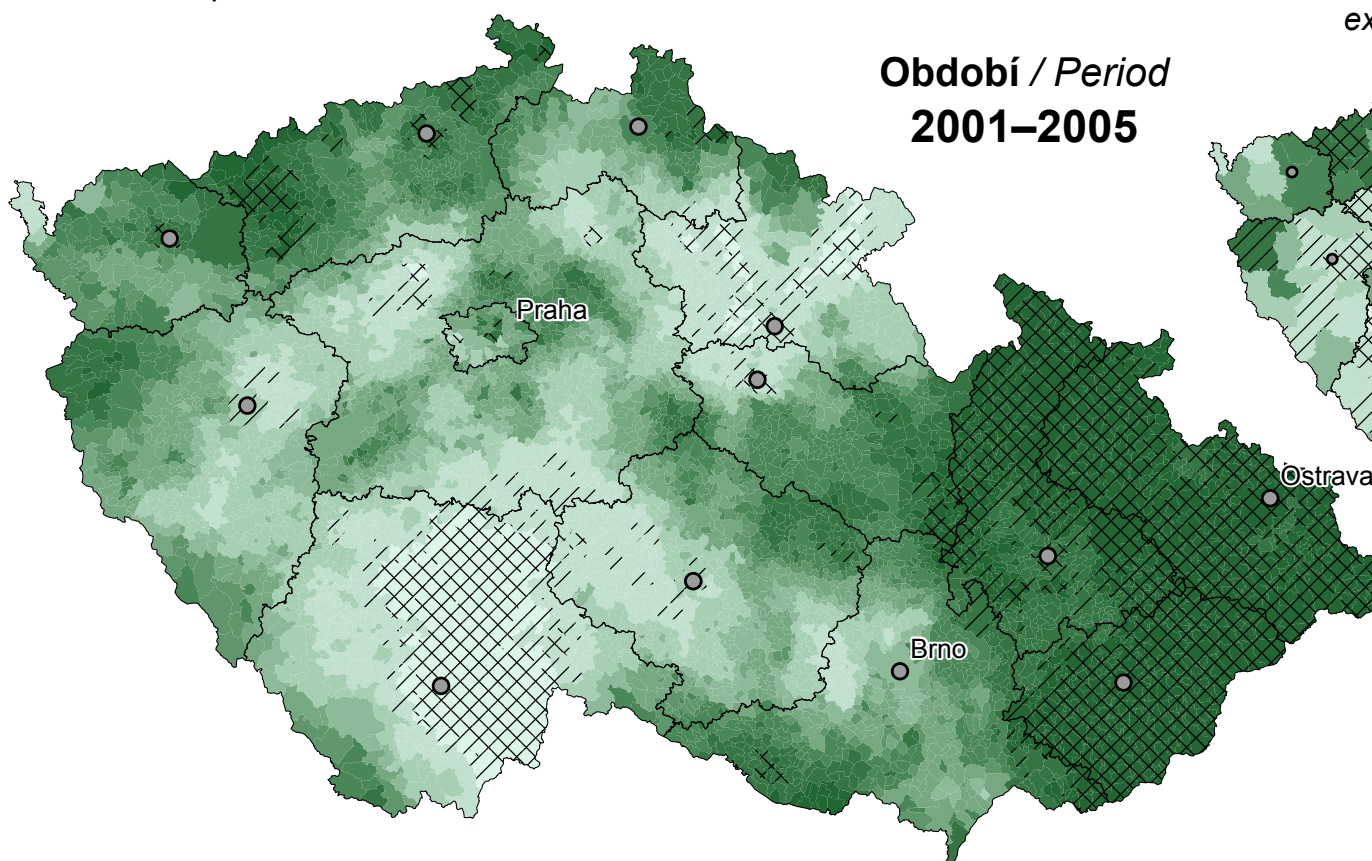
věkově standardizované úmrtnostní indexy (SMR),
úmrtnost českého obyvatelstva ve věku 25–64 let

age-standardised mortality ratios (SMR),
mortality among the Czech population aged 25–64 years

Úroveň obcí:
/ Level of municipalities:

Úroveň správních obvodů
obcí s rozšířenou působností (SO ORP):
/ Level of administrative districts of municipalities with
extended powers (AD MEP):

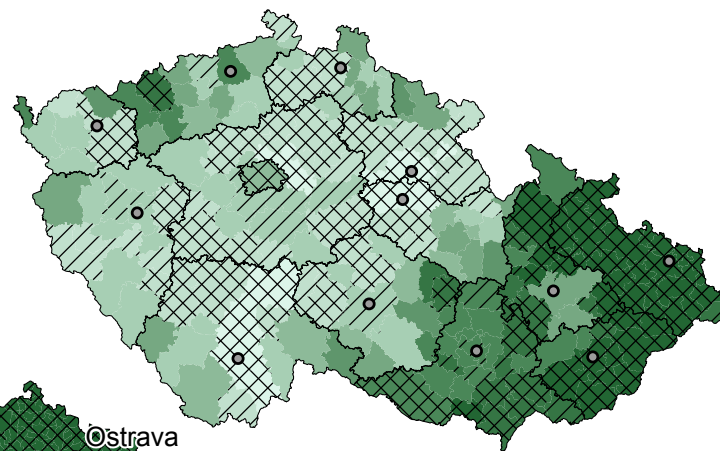
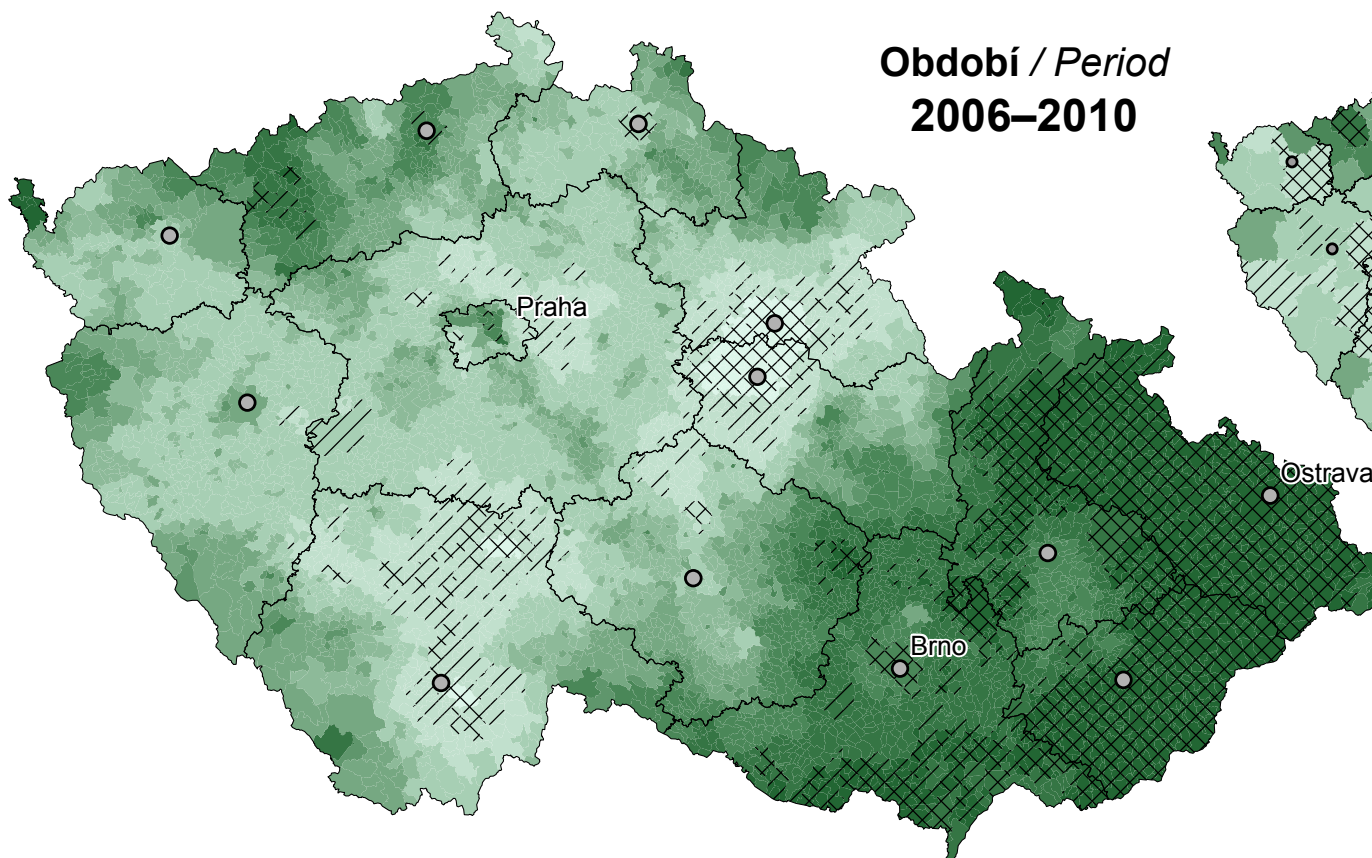
Období / Period
2001–2005



Poznámka 1:
Standardizované úmrtnostní indexy představují věkově
očištěnou intenzitu úmrtnosti, srovnávající **lokální výskyt**
předemětného jevu v prostorové jednotce „I“ **oproti celostátnímu**
průměru daného 5letého období. Hodnoty indexů vyšší než 1.0
tedy udávají relativně vyšší úmrtnost, než tomu v průběhu daného
průřezového období bylo v celočeském pohledu. Hodnoty nižší
než 1.0 pak relativně nižší úmrtnost.

Note 1:
The age-standardised mortality ratios represent relative indices
of the age-adjusted intensity of mortality, which **compare a local**
incidence of the phenomenon in a spatial unit "I" to the national
average of a given 5-year period. The values higher than 1.0
therefore indicate a relatively higher mortality rate, as compared
to the Czech population of the given cross-sectional period.
Values lower than 1.0 then relatively lower mortality rate.

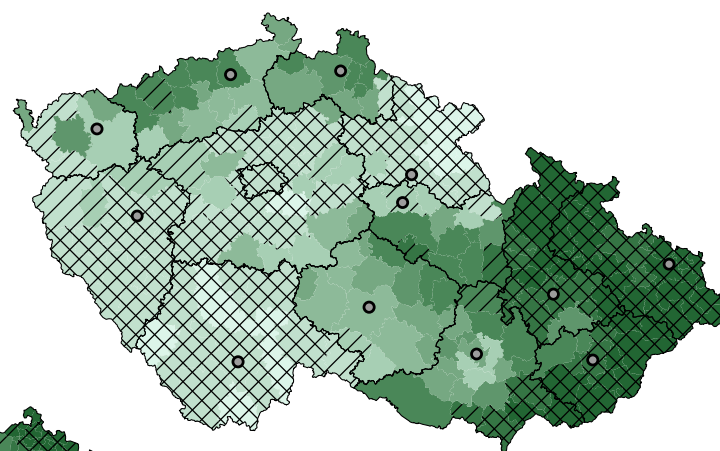
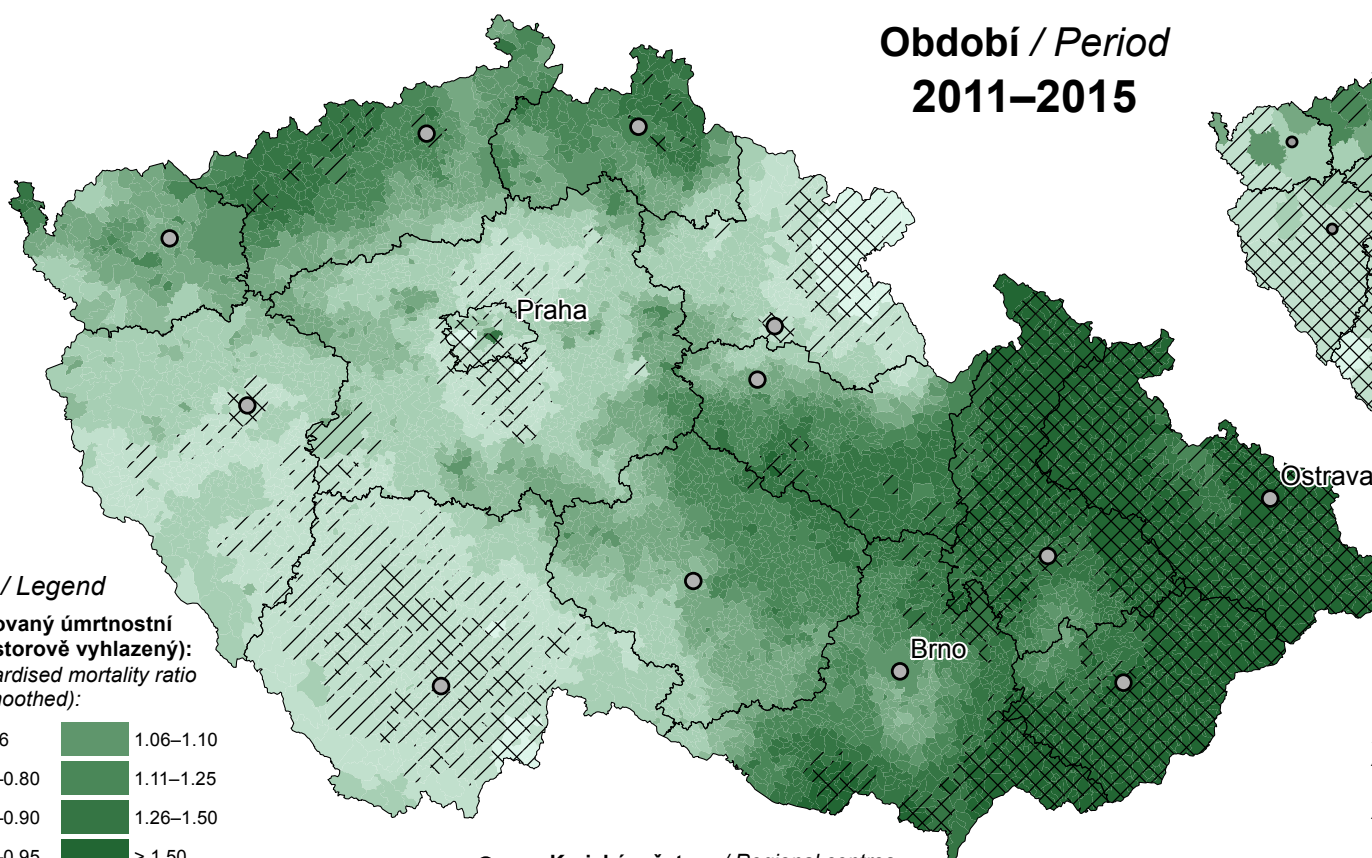
Období / Period
2006–2010



Poznámka 2:
Daná specifická úmrtnost definována jako úmrtí
na vybrané příčiny smrti dle MKN-10:
alkoholické onemocnění jater (K70), poruchy chování
způsobené užíváním alkoholu (F10), alkoholové otravy
(X45, X65, Y15) a některé další příčiny se 100% alkoholovou
atributivní frakcí (G31.2, G62.1, I42.6, K29.2, a K86.0).

Note 2:
The cause-specific mortality defined as deaths
on the following ICD-10 diagnoses:
alcoholic liver disease (K70), alcohol dependence (F10),
alcohol poisonings (X45, X65, and Y15), and some other
alcohol-induced causes of death (G31.2, G62.1,
I42.6, K29.2, and K86.0).

Období / Period
2011–2015



Legenda / Legend

**Standardizovaný úmrtnostní
index (prostorově vyhlazený):**
/ Age-standardised mortality ratio
(spatially smoothed):

< 0.66	1.06–1.10
0.66–0.80	1.11–1.25
0.81–0.90	1.26–1.50
0.91–0.95	> 1.50
0.96–1.05	

● Krajská města / Regional centres
□ Hranice krajů / Regional borders

Autor: / Author:
Ladislav Kázměr - návrh, výpočet, odborný dohled
/ main author
Andrej Baroš, Jan Hanzal - technická asistence
/ technical assistance

Zdroj dat: / Data source:
Český statistický úřad, vlastní zpracování
/ Czech Statistical Office, own calculations

Národní ústav duševního zdraví (NUDZ)

NUDZ

/ National Institute of Mental Health (NIMH)

Mapa pro projekt: / Map for project:

GA ČR č. 18-17564S: Sociálně ekonomické determinanty předčasné úmrtnosti spojené
s užíváním alkoholu a tabáku – prostorově integrovaný přístup.
/ Socio-economic determinants of premature mortality related to alcohol and tobacco use
– spatially integrated approach

Úroveň obcí / Municipalities
0 25 50 100 Km

Úroveň SO ORP / AD MEP
0 50 100 200 Km

Apsteriori pravděpodobnost pp(SMR > 1.00):
/ Posterior probability pp(SMR > 1.00):

Signifikanční na hladině 5 %
/ Significant at the level of 5 %
Signifikanční na hladině 10 %
/ Significant at the level of 10 %

pp ≤ 0.05 | pp ≥ 0.95
0.05 < pp ≤ 0.10 |
0.90 ≤ pp < 0.95

Předčasná úmrtnost spojená s alkoholem, ženy / Alcohol-related premature mortality, females

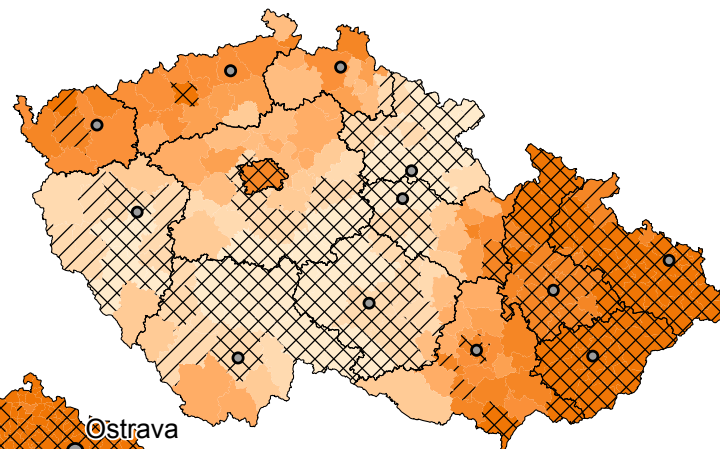
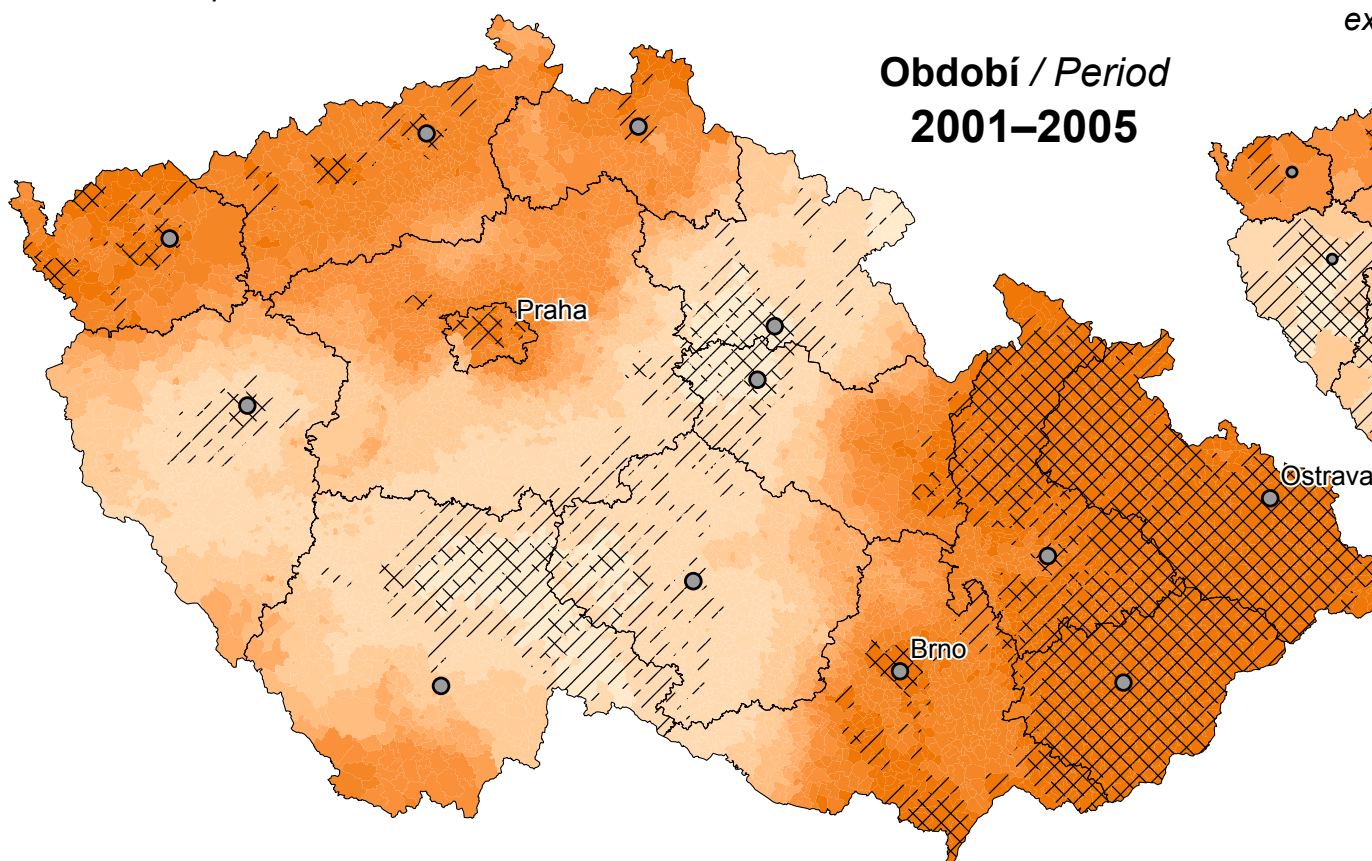
věkově standardizované úmrtnostní indexy (SMR),
úmrtnost českého obyvatelstva ve věku 25–64 let

age-standardised mortality ratios (SMR),
mortality among the Czech population aged 25–64 years

Úroveň obcí:
/ Level of municipalities:

Úroveň správních obvodů
obcí s rozšířenou působností (SO ORP):
/ Level of administrative districts of municipalities with
extended powers (AD MEP):

Období / Period
2001–2005



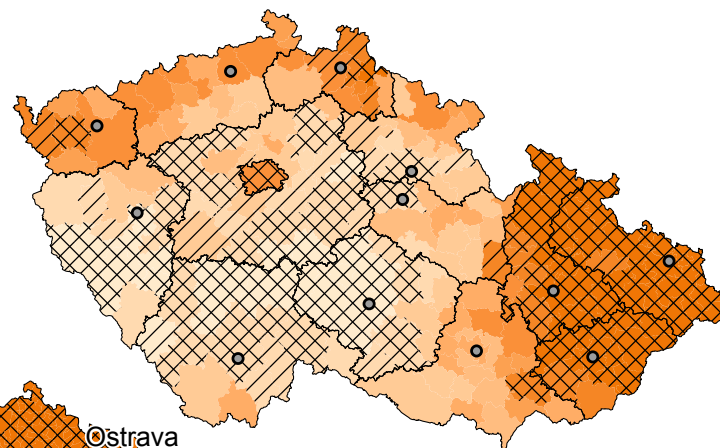
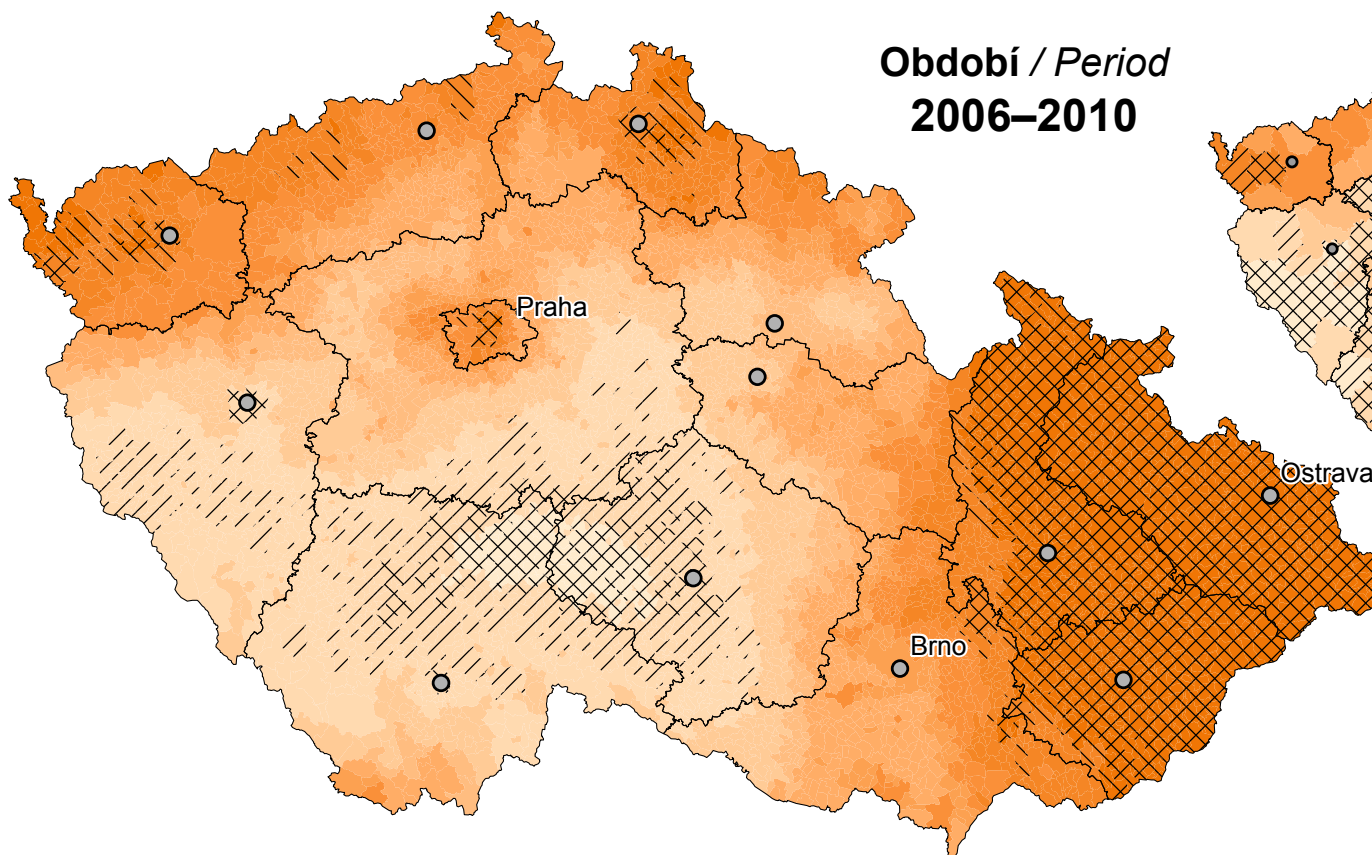
Poznámka 1:

Standardizované úmrtnostní indexy představují věkově
očištěnou intenzitu úmrtnosti, srovnávající **lokální výskyt**
předemtného jevu v prostorové jednotce „I“ **oproti celostátnímu**
průměru daného 5letého období. Hodnoty indexů vyšší než 1.0
tedy udávají relativně vyšší úmrtnost, než tomu v průběhu daného
průřezového období bylo v celočeském pohledu. Hodnoty nižší
než 1.0 pak relativně nižší úmrtnost.

Note 1:

The age-standardised mortality ratios represent relative indices
of the age-adjusted intensity of mortality, which **compare a local**
incidence of the phenomenon in a spatial unit "I" to the national
average of a given 5-year period. The values higher than 1.0
therefore indicate a relatively higher mortality rate, as compared
to the Czech population of the given cross-sectional period.
Values lower than 1.0 then relatively lower mortality rate.

Období / Period
2006–2010



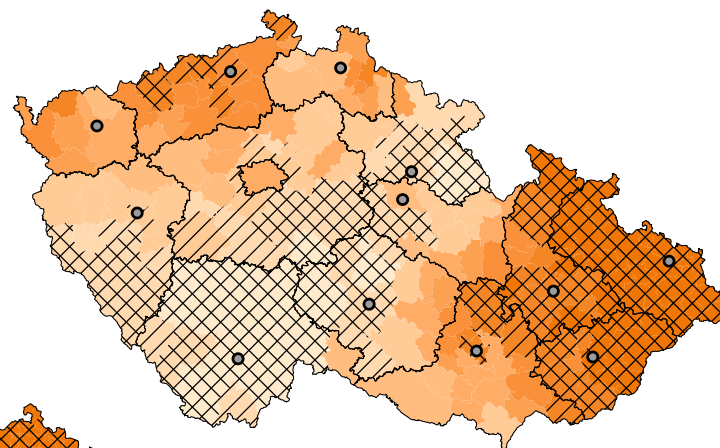
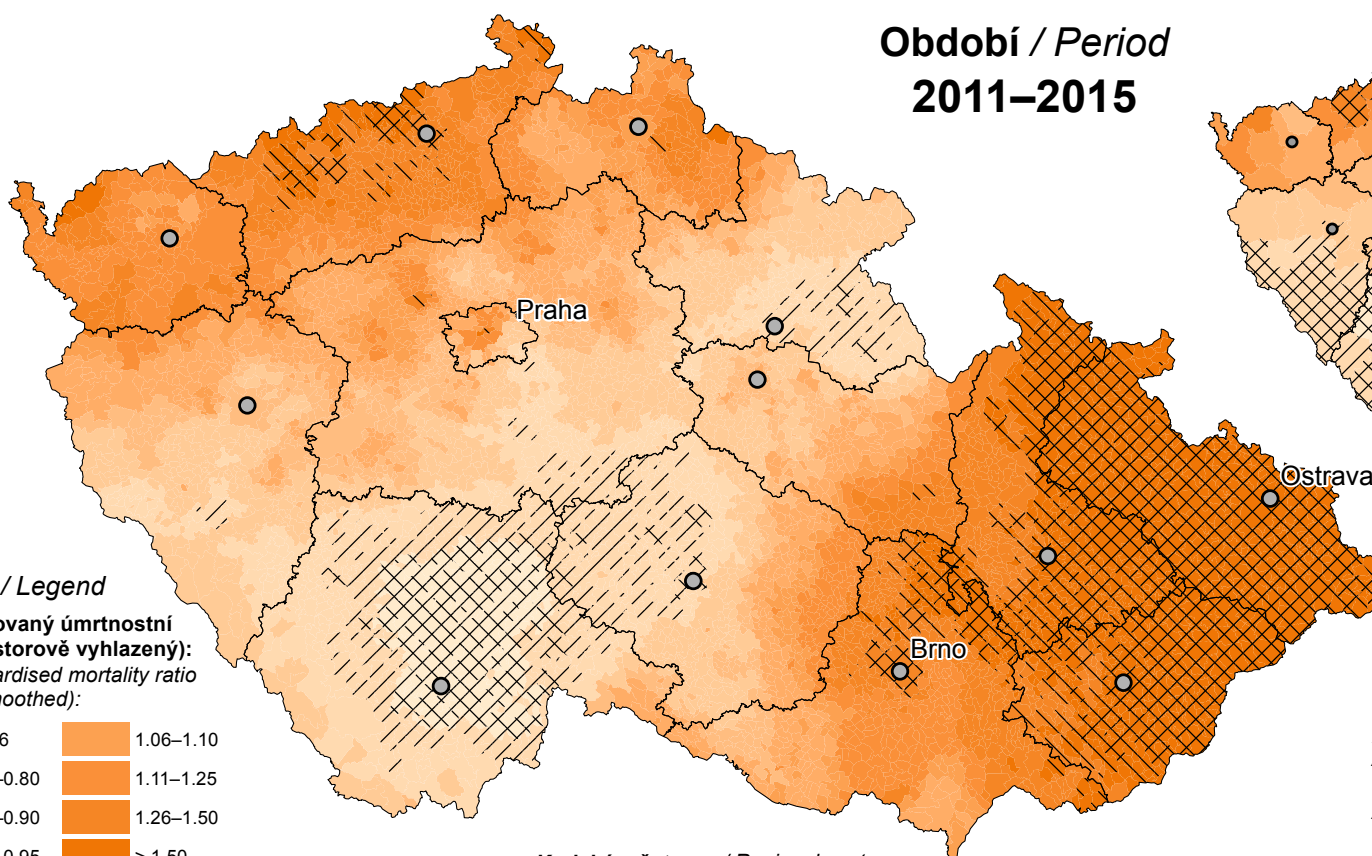
Poznámka 2:

Úmrtnost spojená s alkoholem definována jako specifická úmrtí
na vybrané příčiny smrti dle MKN-10: alkoholické onemocnění
jater (K70), chronický zánět jater (K73), jaterní fibróza a cirhóza
(K74), poruchy chování způsobené užíváním alkoholu (F10),
alkoholové otravy (X45, X65, Y15) a některé další příčiny
spojené s alkoholem (G31.2, G62.1, I42.6, K29.2, a K86.0).

Note 2:

The alcohol-related mortality defined as deaths on the selected
ICD-10 diagnoses: alcoholic liver disease (K70), chronic hepatitis (K73),
fibrosis and cirrhosis of liver (K74), alcohol dependence (F10),
alcohol poisonings (X45, X65, and Y15), and some other alcohol-
induced causes of death (G31.2, G62.1, I42.6, K29.2, and K86.0).

Období / Period
2011–2015



Legenda / Legend

Standardizovaný úmrtnostní
index (prostorově vyhlazený):
/ Age-standardised mortality ratio
(spatially smoothed):

< 0.66	1.06–1.10
0.66–0.80	1.11–1.25
0.81–0.90	1.26–1.50
0.91–0.95	> 1.50
0.96–1.05	

● Krajská města / Regional centres
□ Hranice krajů / Regional borders

Autor: / Author:
Ladislav Kázměr - návrh, výpočet, odborný dohled
/ main author
Andrej Baroš, Jan Hanzal - technická asistence
/ technical assistance

Zdroj dat: / Data source:
Český statistický úřad, vlastní zpracování
/ Czech Statistical Office, own calculations

Národní ústav duševního zdraví (NUDZ)

NUDZ

/ National Institute of Mental Health (NIMH)

Aposteriorní pravděpodobnost pp(SMR > 1.00):
/ Posterior probability pp(SMR > 1.00):

Signifikanční na hladině 5 %
/ Significant at the level of 5 %
Signifikanční na hladině 10 %
/ Significant at the level of 10 %

pp ≤ 0.05 | pp ≥ 0.95
0.05 < pp ≤ 0.10 |
0.90 ≤ pp < 0.95

Mapa pro projekt: / Map for project:

GA ČR č. 18-17564S: Sociálně ekonomické determinanty předčasné úmrtnosti spojené
s užíváním alkoholu a tabáku – prostorově integrovaný přístup.
/ Socio-economic determinants of premature mortality related to alcohol and tobacco use
– spatially integrated approach

Předčasná úmrtnost na alkoholické onemocnění jater, ženy

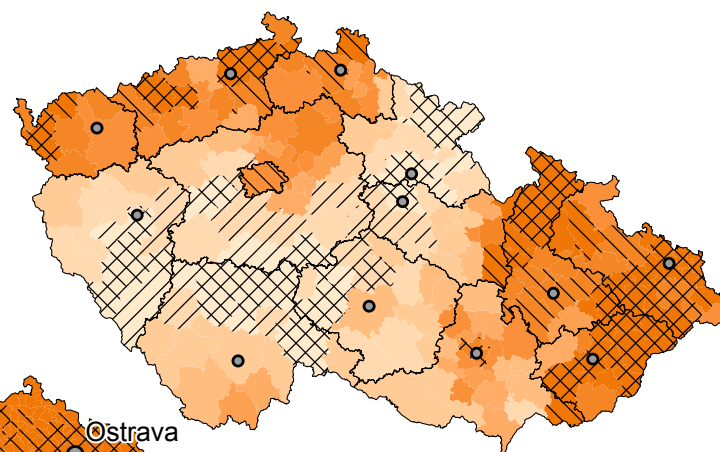
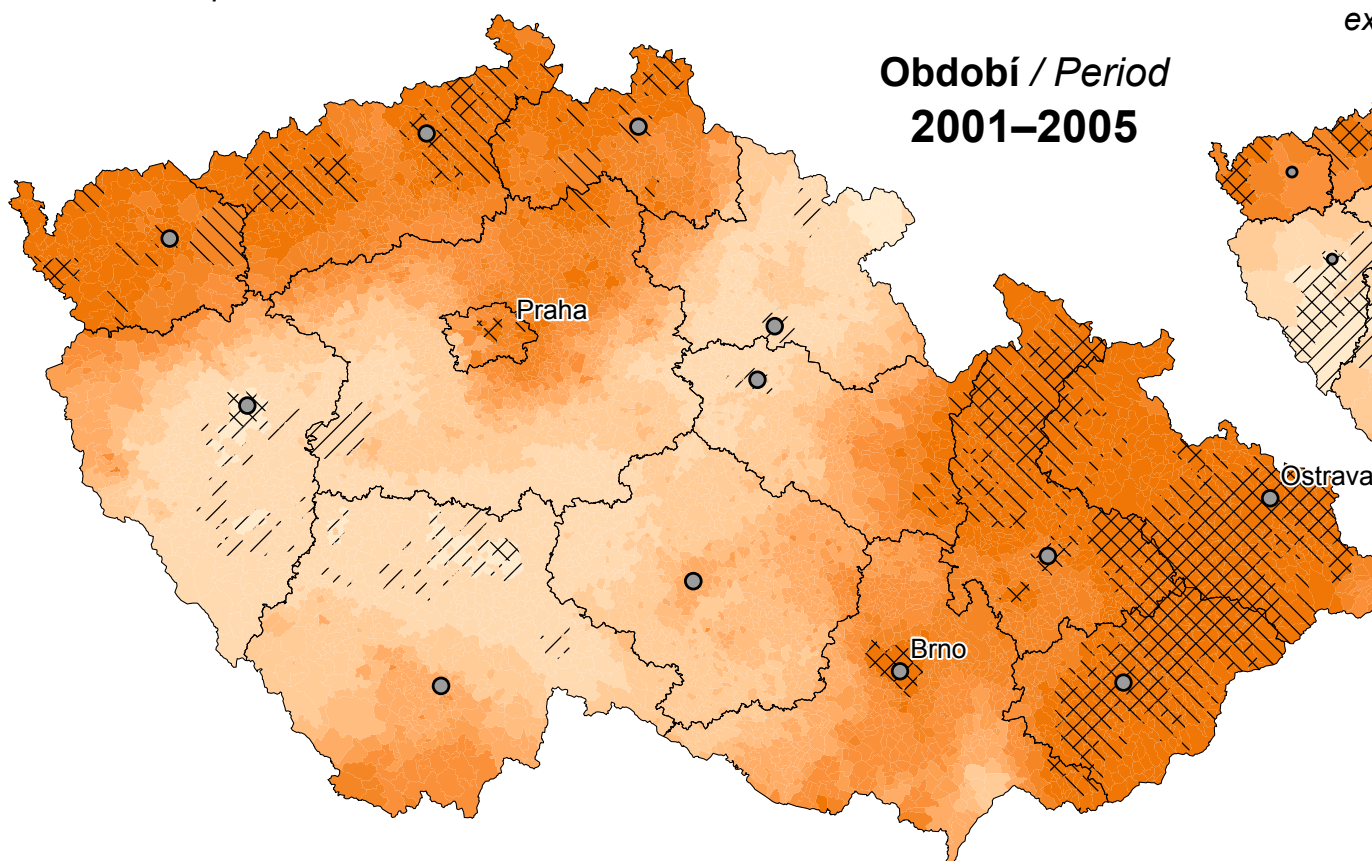
věkově standardizované úmrtnostní indexy (SMR),
úmrtnost českého obyvatelstva ve věku 25–64 let

/ Premature mortality from alcoholic
liver disease, females
age-standardised mortality ratios (SMR),
mortality among the Czech population aged 25–64 years

Úroveň obcí:
/ Level of municipalities:

Úroveň správních obvodů
obcí s rozšířenou působností (SO ORP):
/ Level of administrative districts of municipalities with
extended powers (AD MEP):

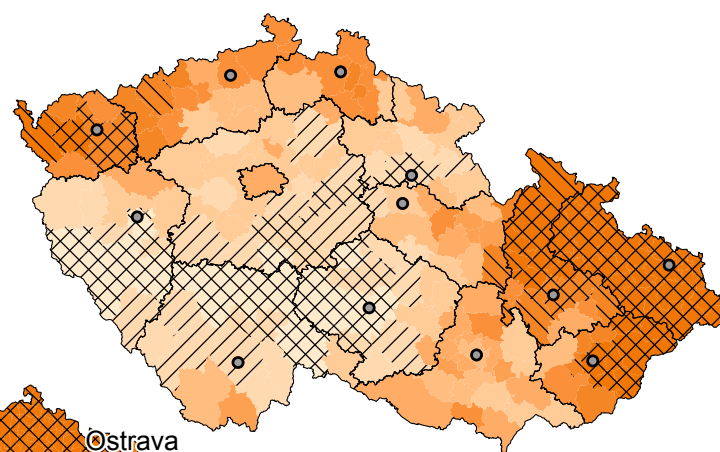
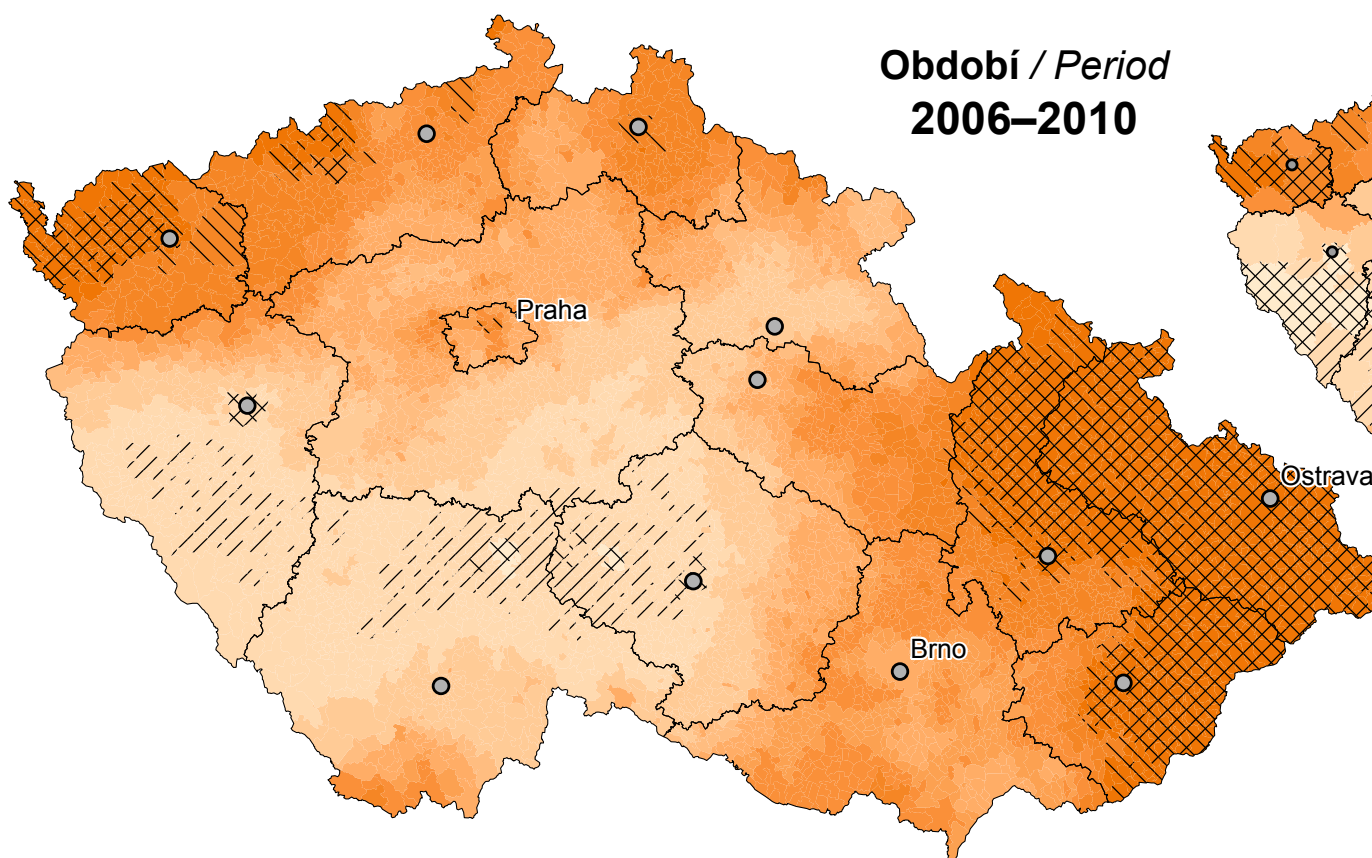
Období / Period
2001–2005



Poznámka 1:
Standardizované úmrtnostní indexy představují věkově
očištěnou intenzitu úmrtnosti, srovnávající **lokální výskyt**
předemětného jevu v prostorové jednotce „**i**“ **oproti celostátnímu**
průměru daného 5letého období. Hodnoty indexů vyšší než 1.0
tedy udávají relativně vyšší úmrtnost, než tomu v průběhu daného
průřezového období bylo v celočeském pohledu. Hodnoty nižší
než 1.0 pak relativně nižší úmrtnost.

Note 1:
The age-standardised mortality ratios represent relative indices
of the age-adjusted intensity of mortality, which **compare a local**
incidence of the phenomenon in a spatial unit "i" to the national
average of a given 5-year period. The values higher than 1.0
therefore indicate a relatively higher mortality rate, as compared
to the Czech population of the given cross-sectional period.
Values lower than 1.0 then relatively lower mortality rate.

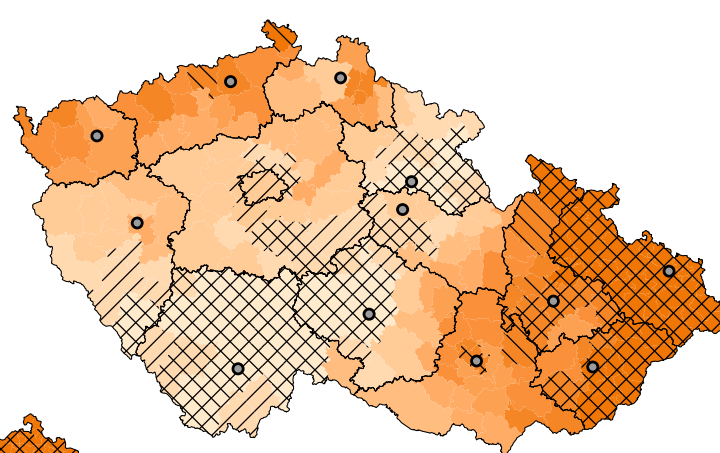
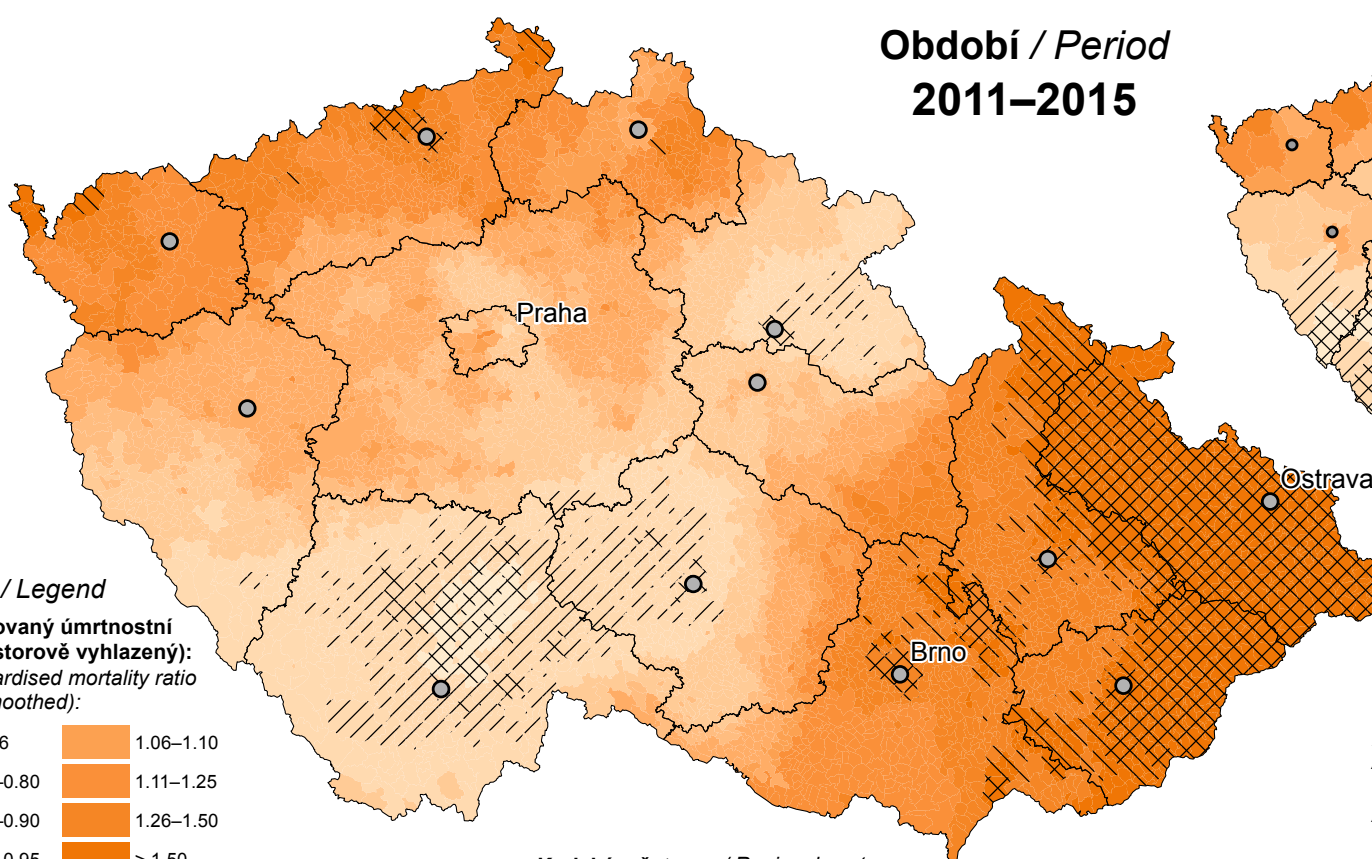
Období / Period
2006–2010



Poznámka 2:
Daná specifická úmrtnost definována
jako úmrtí na vybrané příčiny smrti dle MKN-10:
alkoholické onemocnění jater (K70).

Note 2:
The cause-specific mortality defined as deaths
on the following ICD-10 diagnoses:
alcoholic liver disease (K70).

Období / Period
2011–2015



Legenda / Legend

Standardizovaný úmrtnostní
index (prostorově vyhlazený):
/ Age-standardised mortality ratio
(spatially smoothed):

< 0.66	1.06–1.10
0.66–0.80	1.11–1.25
0.81–0.90	1.26–1.50
0.91–0.95	> 1.50
0.96–1.05	

● Krajská města / Regional centres
□ Hranice krajů / Regional borders

Autor: / Author:
Ladislav Kázměr - návrh, výpočet, odborný dohled
/ main author
Andrej Baroš, Jan Hanzal - technická asistence
/ technical assistance

Zdroj dat: / Data source:
Český statistický úřad, vlastní zpracování
/ Czech Statistical Office, own calculations

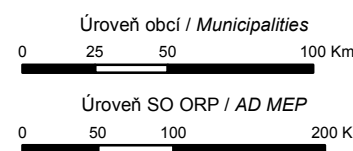
Národní ústav duševního zdraví (NUDZ)

NUDZ

/ National Institute of Mental Health (NIMH)

Mapa pro projekt: / Map for project:

GA ČR č. 18-17564S: Sociálně ekonomické determinanty předčasné úmrtnosti spojené
s užíváním alkoholu a tabáku – prostorově integrovaný přístup.
/ Socio-economic determinants of premature mortality related to alcohol and tobacco use
– spatially integrated approach



Aposteriorní pravděpodobnost pp(SMR > 1.00):
/ Posterior probability pp(SMR > 1.00):

Signifikanční na hladině 5 %
/ Significant at the level of 5 %
Signifikanční na hladině 10 %
/ Significant at the level of 10 %

pp ≤ 0.05 | pp ≥ 0.95
0.05 < pp ≤ 0.10 |
0.90 ≤ pp < 0.95

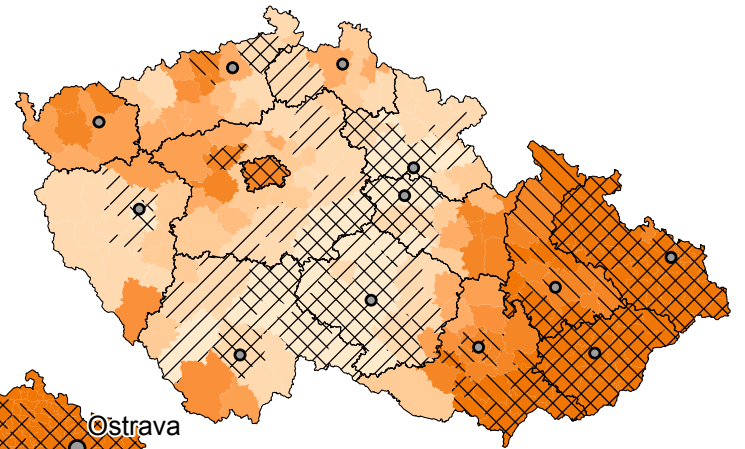
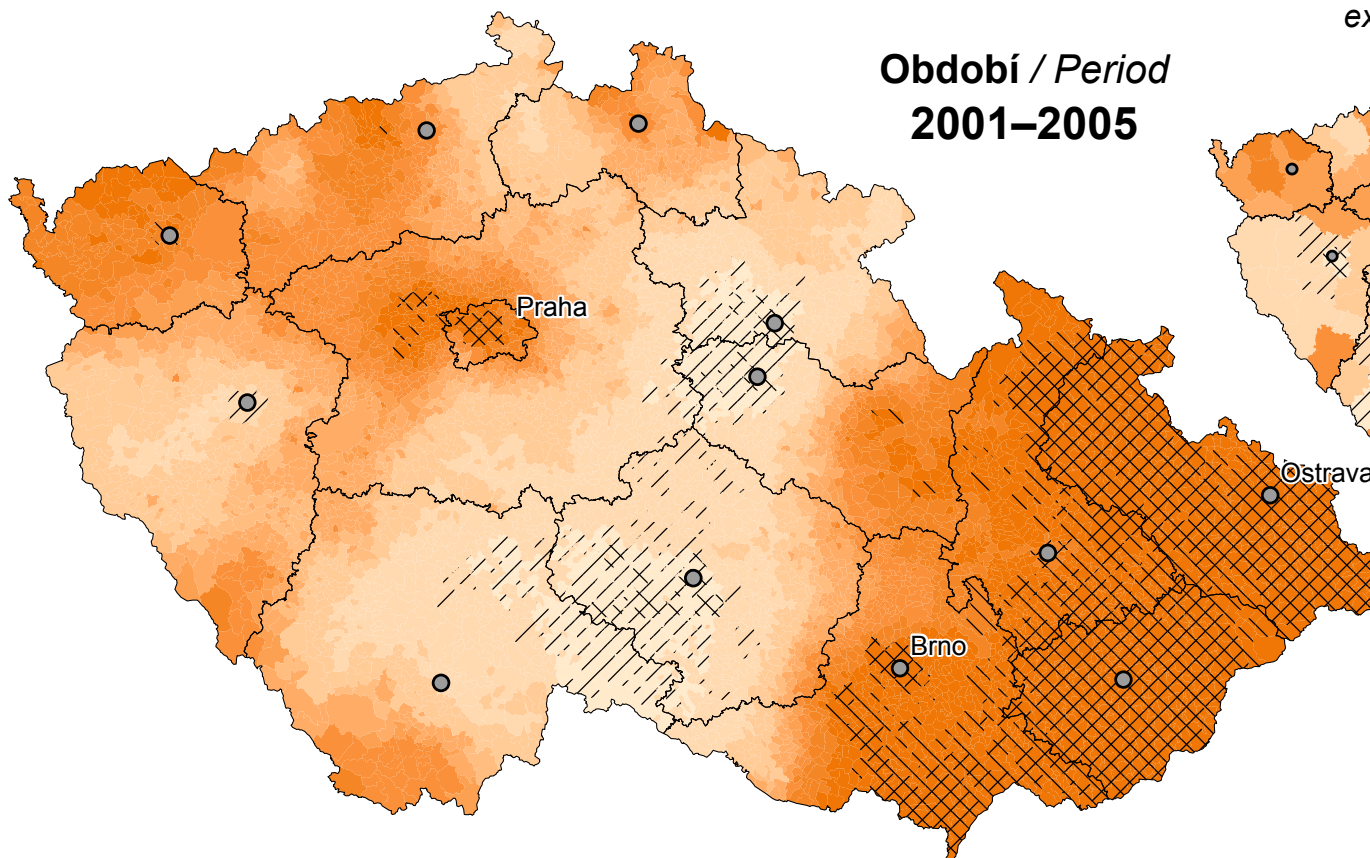
**Předčasná úmrtnost na další příčiny
smrti spojené s alkoholem, ženy**
věkově standardizované úmrtnostní indexy (SMR),
úmrtnost českého obyvatelstva ve věku 25–64 let

**/ Premature mortality from other alcohol-related
causes of death, females**
age-standardised mortality ratios (SMR),
mortality among the Czech population aged 25–64 years

Úroveň obcí:
/ Level of municipalities:

**Úroveň správních obvodů
obcí s rozšířenou působností (SO ORP):**
/ Level of administrative districts of municipalities with
extended powers (AD MEP):

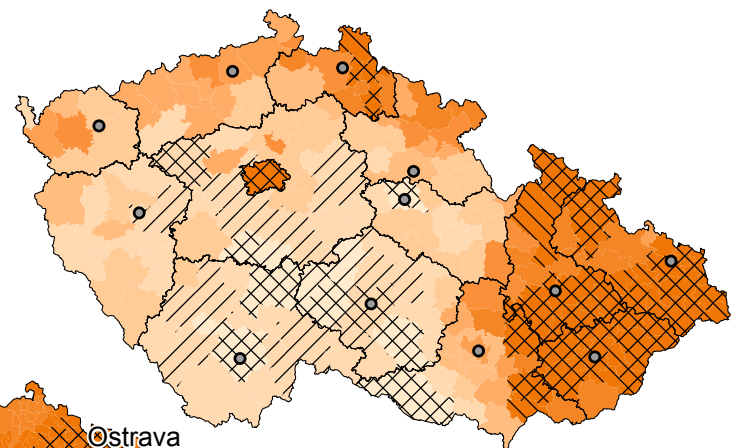
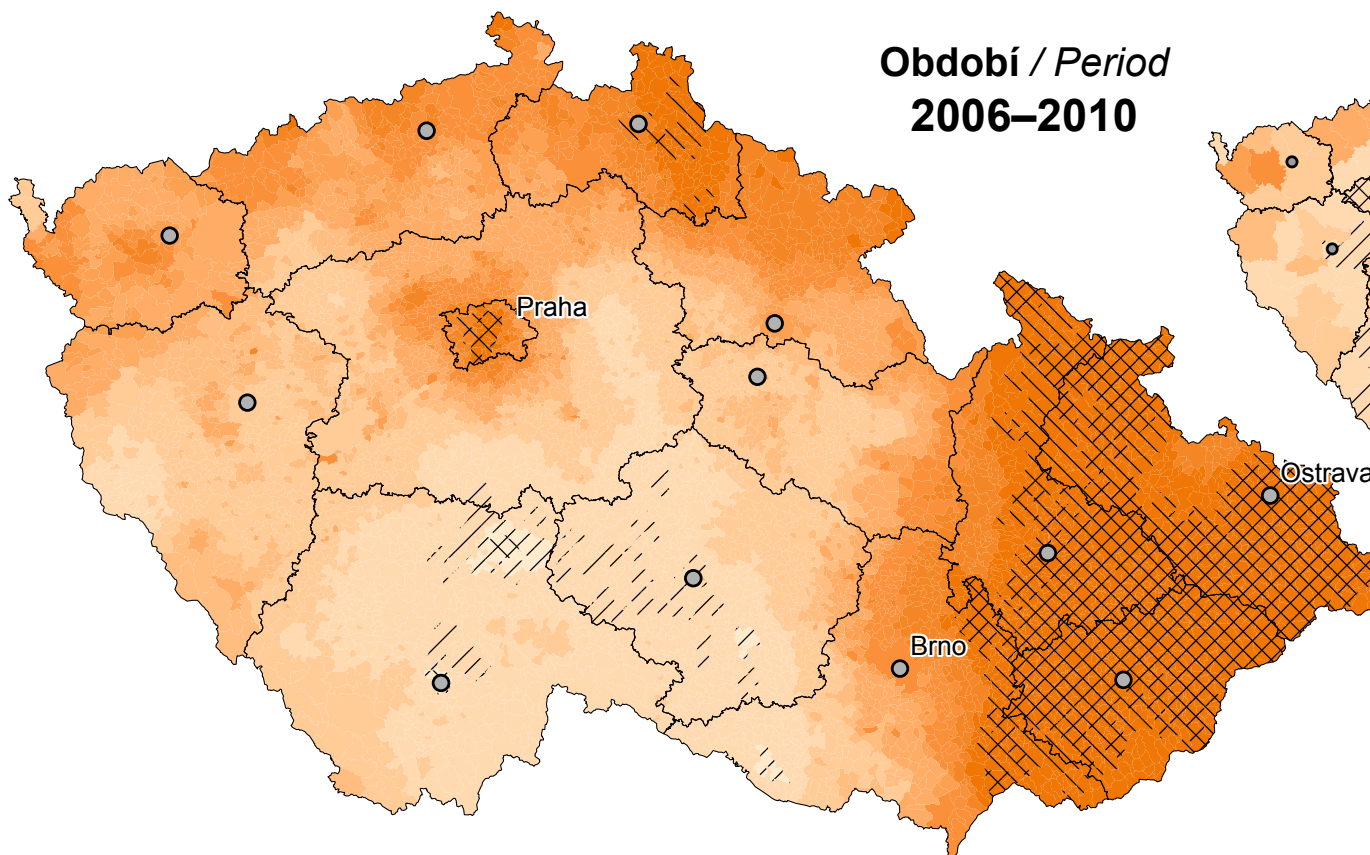
Období / Period
2001–2005



Poznámka 1:
Standardizované úmrtnostní indexy představují věkově
očištěnou intenzitu úmrtnosti, srovnávající **lokální výskyt**
předmětného jevu v prostorové jednotce „I“ **oproti celostátnímu**
průměru daného 5letého období. Hodnoty indexů vyšší než 1.0
tedy udávají relativně vyšší úmrtnost, než tomu v průběhu daného
průřezového období bylo v celočeském pohledu. Hodnoty nižší
než 1.0 pak relativně nižší úmrtnost.

Note 1:
The age-standardised mortality ratios represent relative indices
of the age-adjusted intensity of mortality, which **compare a local**
incidence of the phenomenon in a spatial unit "I" to the national
average of a given 5-year period. The values higher than 1.0
therefore indicate a relatively higher mortality rate, as compared
to the Czech population of the given cross-sectional period.
Values lower than 1.0 then relatively lower mortality rate.

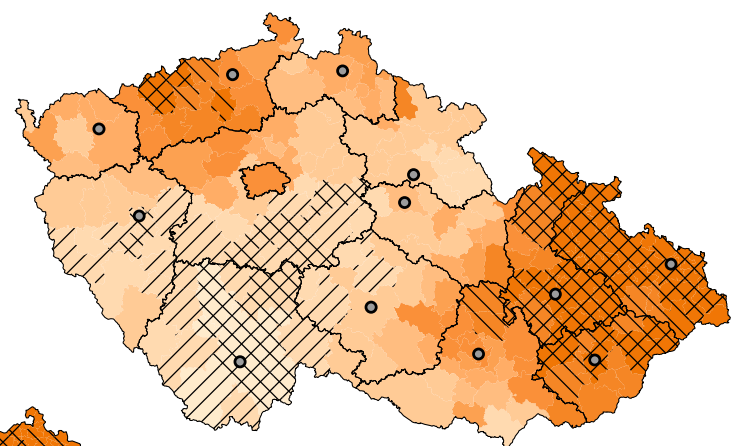
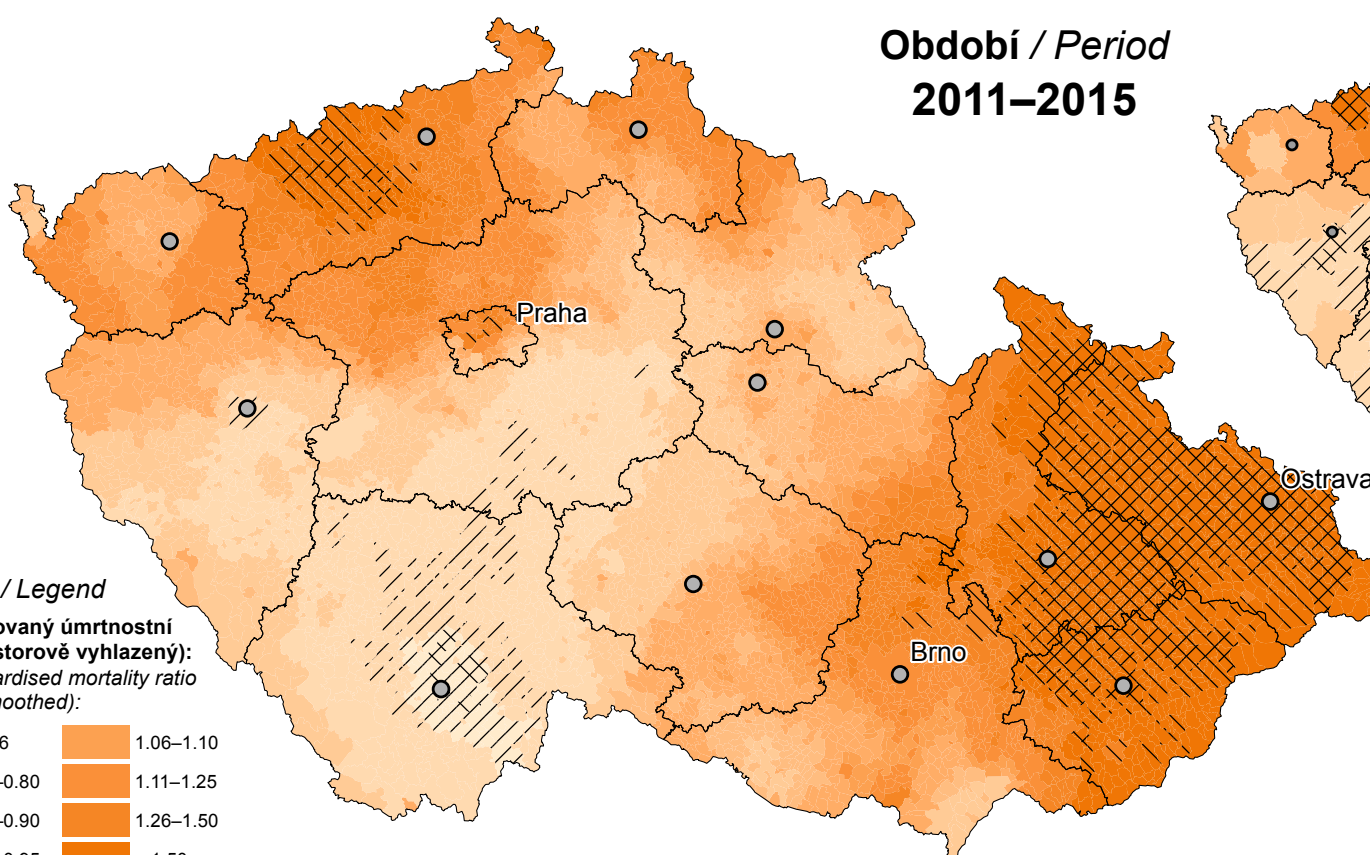
Období / Period
2006–2010



Poznámka 2:
Daná specifická úmrtnost definována jako
úmrtí na vybrané příčiny smrti dle MKN-10:
chronický zánět jater (K73), jaterní fibróza a cirhóza (K74),
poruchy chování způsobené užíváním alkoholu (F10),
alkoholové otravy (X45, X65, Y15) a některé další příčiny smrti
spojené s alkoholem (G31.2, G62.1, I42.6, K29.2, a K86.0).

Note 2:
The cause-specific mortality defined as deaths
on the following ICD-10 diagnoses: chronic
hepatitis (K73), fibrosis and cirrhosis of liver (K74),
alcohol dependence (F10), alcohol poisonings (X45, X65,
and Y15), and some other alcohol-induced causes of death
(G31.2, G62.1, I42.6, K29.2, and K86.0).

Období / Period
2011–2015



Legenda / Legend

**Standardizovaný úmrtnostní
index (prostorově vyhlazený):**
/ Age-standardised mortality ratio
(spatially smoothed):

< 0.66	1.06–1.10
0.66–0.80	1.11–1.25
0.81–0.90	1.26–1.50
0.91–0.95	> 1.50
0.96–1.05	

● **Krajská města** / Regional centres
□ **Hranice krajů** / Regional borders

Autor: / Author:
Ladislav Kázměr - návrh, výpočet, odborný dohled
/ main author
Andrej Baroš, Jan Hanzal - technická asistence
/ technical assistance

Zdroj dat: / Data source:
Český statistický úřad, vlastní zpracování
/ Czech Statistical Office, own calculations

Národní ústav duševního zdraví (NUDZ)

NUDZ

/ National Institute of Mental Health (NIMH)

Aposteriorní pravděpodobnost pp(SMR > 1.00):
/ Posterior probability pp(SMR > 1.00):

Signifikanční na hladině 5 %  pp ≤ 0.05 | pp ≥ 0.95
/ Significant at the level of 5 %
Signifikanční na hladině 10 %  0.05 < pp ≤ 0.10 |
/ Significant at the level of 10 % 0.90 ≤ pp < 0.95

Mapa pro projekt: / Map for project:

GA ČR č. 18-17564S: Sociálně ekonomické determinanty předčasné úmrtnosti spojené
s užíváním alkoholu a tabáku – prostorově integrovaný přístup.
/ Socio-economic determinants of premature mortality related to alcohol and tobacco use
– spatially integrated approach

M13

Předčasná úmrtnost specifická pro alkohol, ženy / Alcohol-specific premature mortality, females (příčiny smrti se 100% atributivní frakcí) (causes of death with 100% attributable fraction)

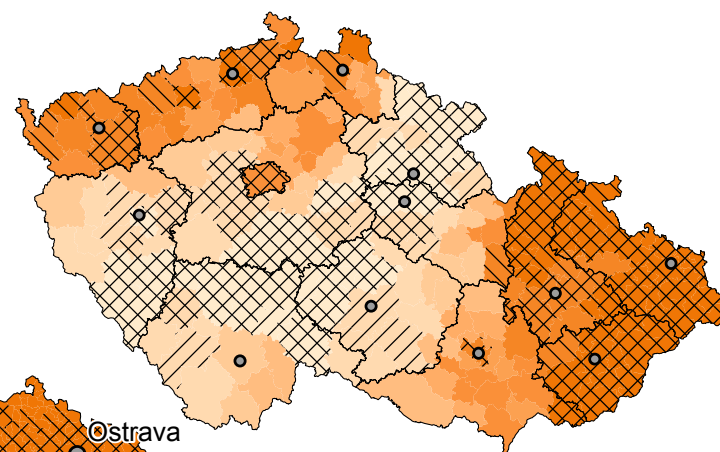
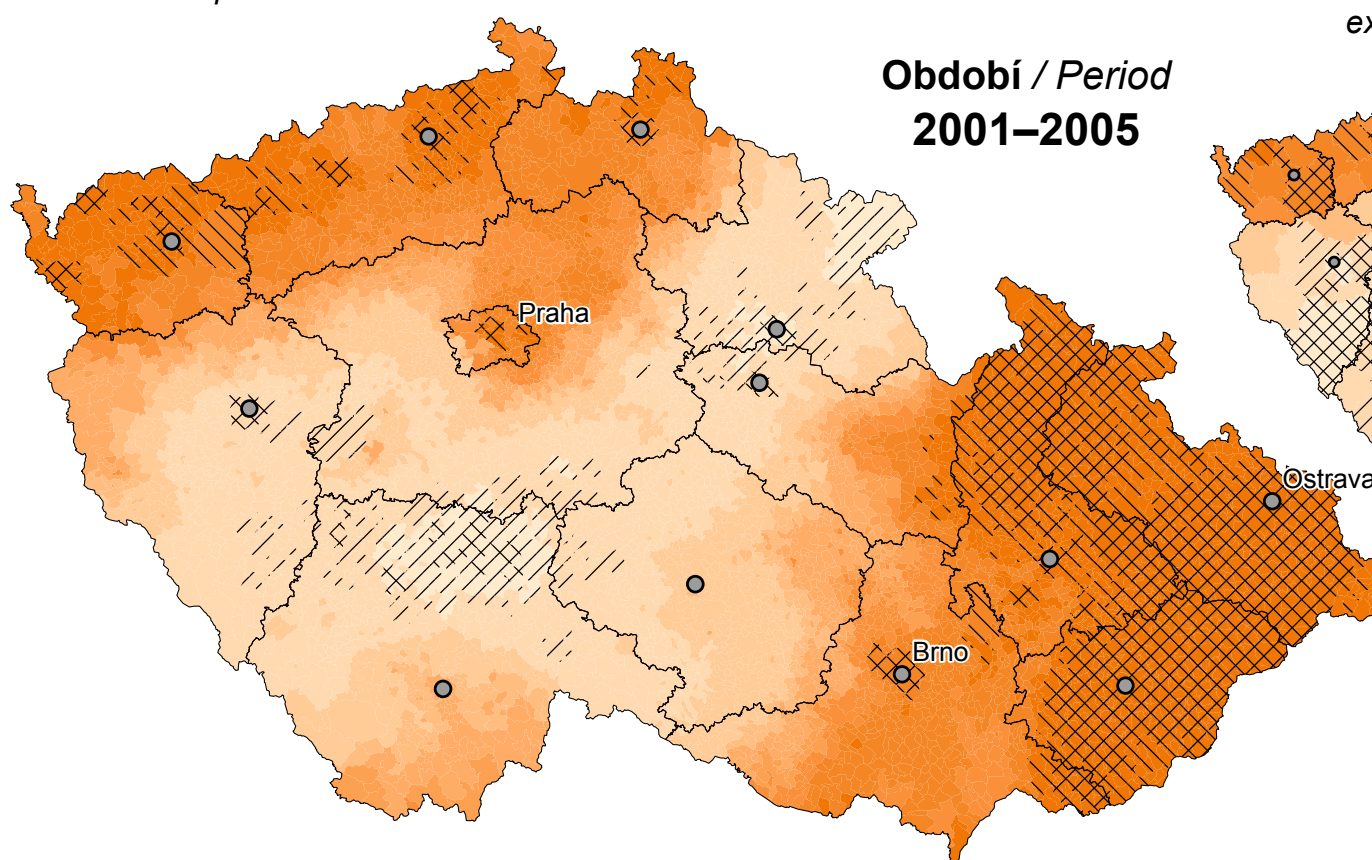
věkově standardizované úmrtnostní indexy (SMR),
úmrtnost českého obyvatelstva ve věku 25–64 let

age-standardised mortality ratios (SMR),
mortality among the Czech population aged 25–64 years

Úroveň obcí:
/ Level of municipalities:

Úroveň správních obvodů
obcí s rozšířenou působností (SO ORP):
/ Level of administrative districts of municipalities with
extended powers (AD MEP):

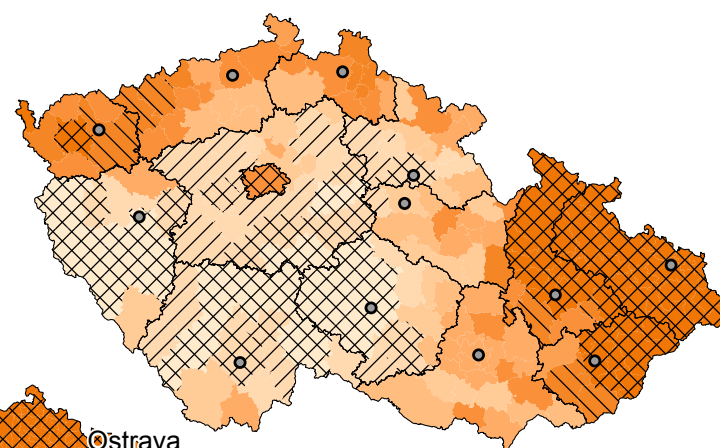
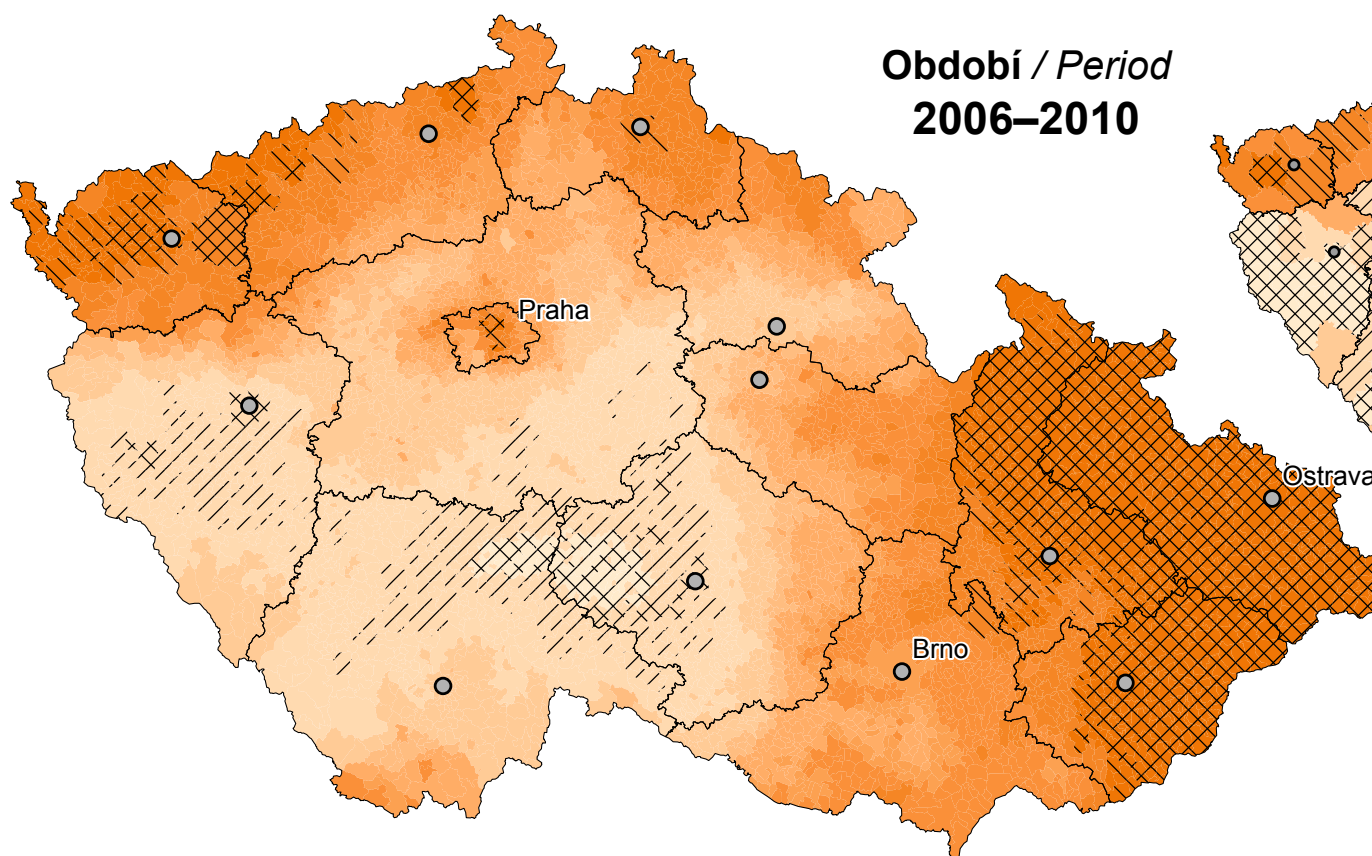
Období / Period
2001–2005



Poznámka 1:
Standardizované úmrtnostní indexy představují věkově
očištěnou intenzitu úmrtnosti, srovnávající **lokální výskyt**
předmětného jevu v prostorové jednotce „**i**“ **oproti celostátnímu**
průměru daného 5letého období. Hodnoty indexů vyšší než 1.0
tedy udávají relativně vyšší úmrtnost, než tomu v průběhu daného
průřezového období bylo v celočeském pohledu. Hodnoty nižší
než 1.0 pak relativně nižší úmrtnost.

Note 1:
The age-standardised mortality ratios represent relative indices
of the age-adjusted intensity of mortality, which **compare a local**
incidence of the phenomenon in a spatial unit "i" to the national
average of a given 5-year period. The values higher than 1.0
therefore indicate a relatively higher mortality rate, as compared
to the Czech population of the given cross-sectional period.
Values lower than 1.0 then relatively lower mortality rate.

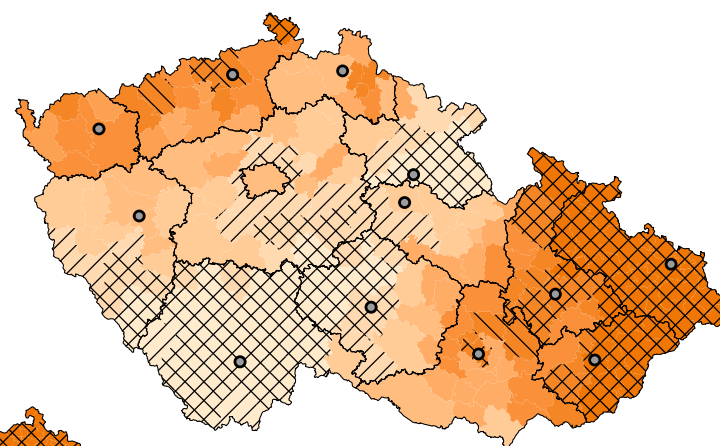
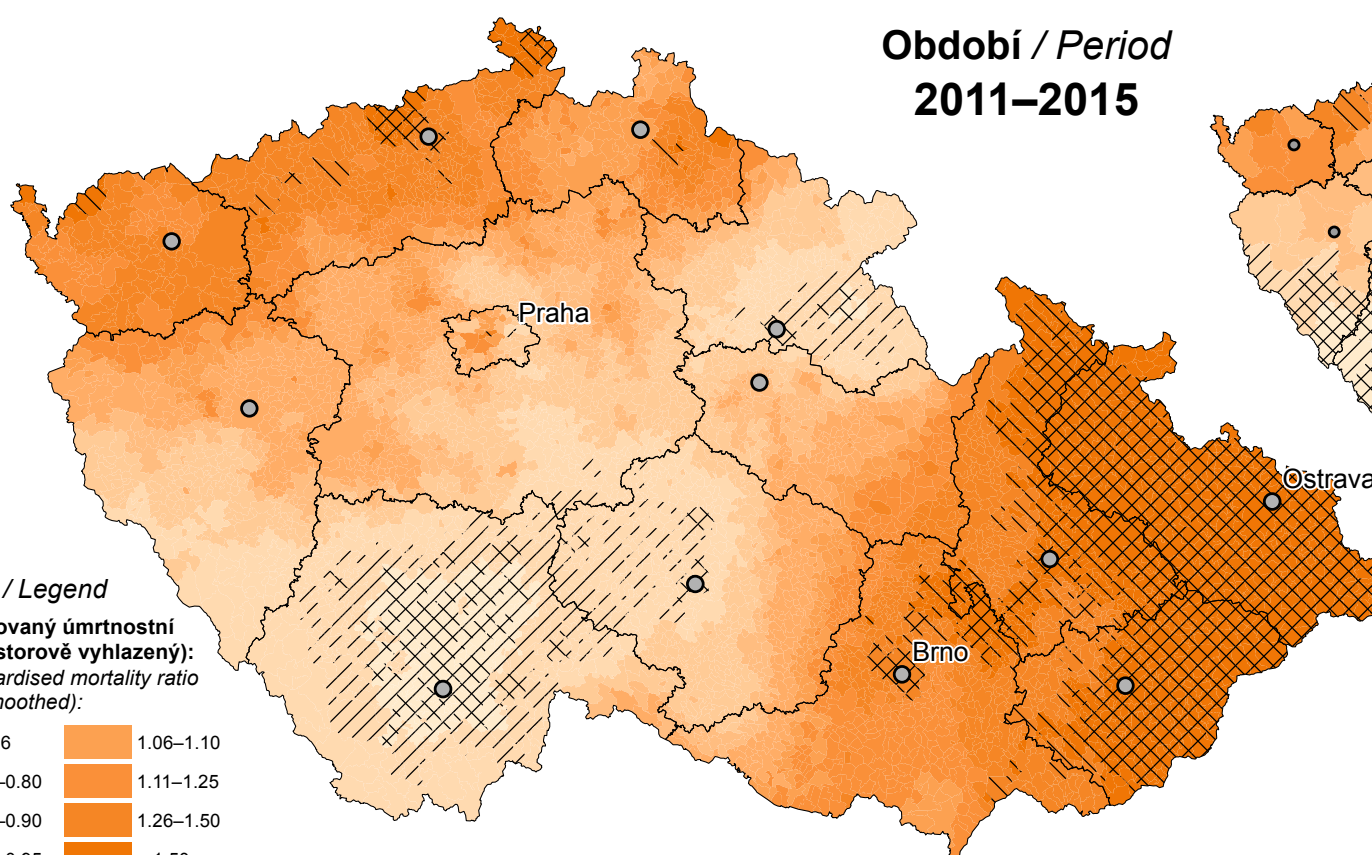
Období / Period
2006–2010



Poznámka 2:
Daná specifická úmrtnost definována jako úmrtí
na vybrané příčiny smrti dle MKN-10:
alkoholické onemocnění jater (K70), poruchy chování
způsobené užíváním alkoholu (F10), alkoholové otravy
(X45, X65, Y15) a některé další příčiny se 100% alkoholovou
atributivní frakcí (G31.2, G62.1, I42.6, K29.2, a K86.0).

Note 2:
The cause-specific mortality defined as deaths
on the following ICD-10 diagnoses:
alcoholic liver disease (K70), alcohol dependence (F10),
alcohol poisonings (X45, X65, and Y15), and some other
alcohol-induced causes of death (G31.2, G62.1,
I42.6, K29.2, and K86.0).

Období / Period
2011–2015



Legenda / Legend

Standardizovaný úmrtnostní
index (prostorově vyhlazený):
/ Age-standardised mortality ratio
(spatially smoothed):

< 0.66	1.06–1.10
0.66–0.80	1.11–1.25
0.81–0.90	1.26–1.50
0.91–0.95	> 1.50
0.96–1.05	

● Krajská města / Regional centres
□ Hranice krajů / Regional borders

Autor: / Author:
Ladislav Kázměr - návrh, výpočet, odborný dohled
/ main author
Andrej Baroš, Jan Hanzal - technická asistence
/ technical assistance

Zdroj dat: / Data source:
Český statistický úřad, vlastní zpracování
/ Czech Statistical Office, own calculations

Národní ústav duševního zdraví (NUDZ)

NUDZ

/ National Institute of Mental Health (NIMH)

Aposteriorní pravděpodobnost pp(SMR > 1.00):
/ Posterior probability pp(SMR > 1.00):

Signifikanční na hladině 5 %
/ Significant at the level of 5 %
Signifikanční na hladině 10 %
/ Significant at the level of 10 %

pp ≤ 0.05 | pp ≥ 0.95
0.05 < pp ≤ 0.10 |
0.90 ≤ pp < 0.95

Mapa pro projekt: / Map for project:

GA ČR č. 18-17564S: Sociálně ekonomické determinanty předčasné úmrtnosti spojené
s užíváním alkoholu a tabáku – prostorově integrovaný přístup.
/ Socio-economic determinants of premature mortality related to alcohol and tobacco use
– spatially integrated approach

M14