

# Využití administrativních dat v oblasti vynucování práva pro analýzy aplikující statistické modely využívající informace o čase: příklad drogových politik

BENJAMIN PETRUŽELKA<sup>1</sup>

Klinika adiktologie, 1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze

## The law enforcement administrative data for analyses based on statistical time series models: example of drug policies

**Abstract:** Criminologists try to understand the nature of various changes, such as what leads to changes in crime. One of the shortcomings of criminology, especially in a Czech context, is the underdeveloped field of statistical modeling based on time-specific information. The aim of this article is to discuss the possibilities and limits of administrative data in the field of law enforcement while applying statistical models using time-specific information. Selected methods based on the use of data containing time-specific information, through the application of time series analysis, are presented: ARIMA models and structural change models. Furthermore, examples of such analyses are provided and a theoretical framework which facilitates the use of time series models is outlined. In addition, the availability of the data needed for such analyses is assessed.

**Keywords:** law enforcement; time series; ARIMA; structural change; longitudinal analysis; administrative data; drug policy; crime

## Úvod

Kriminologové se snaží podrobně porozumět charakteru různých změn v průběhu času, například tomu, co vede ke změnám v oblasti kriminality a jak můžeme změny, které považujeme za vhodné, podpořit (Dugan, 2010). Jedním z nedostatků kriminologie je, že ač jsou výzkumné otázky většinou zaměřeny na změnu v čase, značná část publikovaného výzkumu využívá data získaná v jednom časovém bodě (ibid.). Příkladem může být pokles zločinu v 90. letech 20. století, který

---

<sup>1</sup> Případnou korespondenci posílejte na e-mailovou adresu: benjaminpetruzelka@gmail.com.

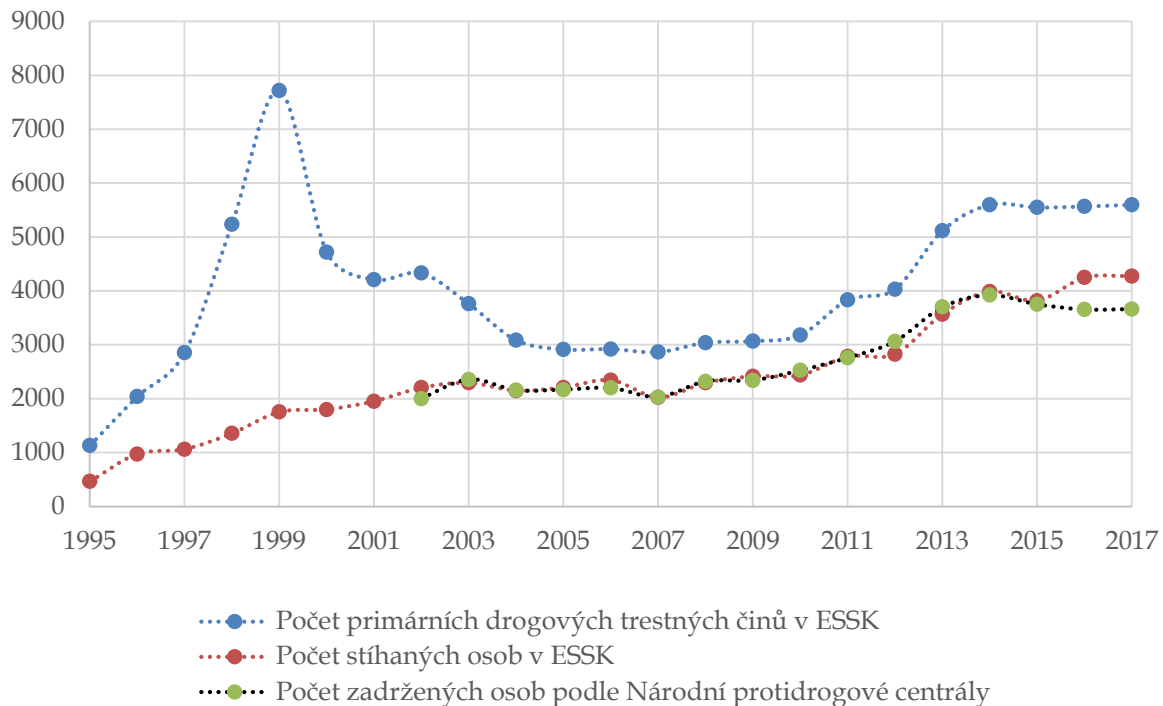
podle Lafreeho (1999) zaskočil kriminology, protože využívali především data z průřezových výběrových šetření, z čehož podle něj vyplývá důležitost longitudinálních a historických výzkumů. S ohledem na výše uvedené je patrné, že kriminologové by měli zaměřit svou pozornost na rozvoj metod, teorie a zdrojů dat a informací, které umožní v oblasti kriminologie sledovat změny z hlediska jejich vývoje v čase.

Mezi takové přístupy patří metody analýzy časových řad, které jsou diskutovány v tomto článku. Důležitou charakteristikou analýz časových řad je, že patří mezi relativně silné analytické nástroje, které jsou vhodné k hodnocení kriminality a opatření k její redukci (Kohfeld & Decker, 1990; Dugan, 2010) či drogových politik (Beard et al., 2019). Dokonce v případě, kdy není možná randomizace, jsou časové řady považovány za nejlepší přístup k analýze intervencí identifikovatelných v čase (Kontopantelis et al., 2015). V případě zájmu o využití administrativně sbíraných dat, kterými se zabývá toto speciální číslo časopisu Česká kriminologie, je vhodné aplikovat modely z oblasti časových řad, protože administrativně sbíraná data (např. Evidenčně-statistický systém kriminality (ESSK)) zpravidla obsahují detailní informace o časovém umístění událostí, a tak umožňují aplikovat tyto postupy. Příkladem časových řad, které mohou být zkoumány v českém kontextu, jsou jednotlivé formy kriminality podle toho, jak byly zaznamenány policií v rámci ESSK. Základní časové řady v oblasti návykových látek založené na policejních statistikách ukazují Graf 1.

V České republice (ČR) jsou přístupy k analýze časových řad využívány především v oblasti ekonomie (Artl et al., 2003, 2007) a technických věd (Holčík, 2012). Tyto přístupy se sice objevují v kontextu české kriminologie, ale jedná se spíše o jednotlivé případy (Bernátek, 2019; Cejp et al., 2001; Cejp, 2011; Petruželka et al., 2020; 2021). Můžeme tak konstatovat, že chybí diskuze možností a limitů využití administrativních dat v oblasti vynucování práva pomocí statistických modelů využívajících informace o čase, která by vycházela z teoretického a metodologického rámce a dostupnosti dat a dalších informací potřebných k takovým analýzám. Tento článek se tedy zaměřuje na otevření diskuze.

Při zaplňování této mezery využiji příkladů z výzkumů provedených v rámci disertační práce (Petruželka, 2020; Petruželka et al., 2019a, 2019b, 2020, 2021) a zaměřím se přitom na oblast drogových politik. Drogové politiky jsou při využití jejich širšího vymezení definovány jako reakce nebo intervence, u kterých očekáváme dopad na užívání návykových látek a s ním spojených škod (Ritter et al., 2008). Mezi čtyři pilíře drogových politik patří léčba, prevence, vynucování práva a politiky snižování škod (Ritter et al., 2008). Také v České republice jsou tyto čtyři pilíře základem národní politiky, i když vynucování práva je rámováno především jako kontrola dostupnosti, tj. „soubor zákonných opatření a aktivit vymáhání práva k potlačování či usměrňování nabídky návykových látek a hazardního hraní“ (RVKPP, 2019).

**Graf 1. Výchozí časové řady v oblasti návykových látek založené na policejních statistikách**



Zdroj: Zábranský et al., 2002; Mravčík et al., 2018)

Vynucování práva v oblasti ilegálních drog, kterým se budu zejména zabývat v rámci tohoto článku, je jedním ze základních komponent drogových politik, čemuž odpovídá i množství nákladů v této oblasti (Bretteville-Jensen et al., 2017; Zábranský et al., 2011). Důležitost vynucování práva v oblasti drogových politik je zřejmá i na základě toho, jakou pozornost věnují mezinárodní organizace sběru administrativních dat v této oblasti (Singletonová et al., 2018). Na základě výše uvedené národní definice kontroly dostupnosti je patrné, že se při studiu tohoto pilíře drogové politiky můžeme zaměřit na studium souboru nových legislativních opatření anebo aktivit vymáhání práva. Legislativní opatření můžeme sledovat pomocí jejich změny v oficiálních dokumentech. Sledování vymáhání těchto opatření je relativně složitějším problémem. Aktivita a intenzita vynucování práva je zpravidla měřena pomocí počtu zatčení ve spojitosti s návykovými látkami či počtu drogových trestných činů (např. Cooper et al., 2005 DeBeck et al., 2017; Friedman et al., 2011, 2006).

V první části budou uvedeny vybrané metody z oblasti analýzy časových řad, které jsou založeny na využití dat obsahujících podrobné informace o čase. Další část textu je zaměřena na teoretický rámec. Třetí část je věnována tomu, zda jsou v ČR dostupné informace a data, které jsou třeba k takovým analýzám. V poslední části

textu jsou informace uvedené v předchozích částech diskutovány vzhledem k cíli článku, tj. diskuzi možností a limitů využití administrativních dat v oblasti vynucování práva pomocí statistických modelů využívajících informace o čase v národním kontextu.

## Metodologický rámec

### *Možnosti využití analýz časových řad*

Modely časových řad jsou vhodné pro zodpovězení několika druhů výzkumných otázek (Beard et al., 2019). První z nich se týká vývoje vybraného jevu, například primární drogové kriminality (viz Graf 1) nebo počtu dopravních nehod. Mezi charakteristiky časového vývoje jevu patří například trend (dlouhodobý nárůst či pokles) či sezónnost, tj. cyklická změna hodnoty časové řady v opakovaných intervalech, jako jsou roční období nebo svátky. Zjištění charakteristik vývoje časové řady jednoho jevu je klíčové i pro zodpovězení dalších výzkumných otázek, protože je východiskem pro další a složitější analýzy časových řad, které využívají tohoto základního popisu.

Druhou výzkumnou otázkou, kterou lze zodpovědět pomocí analýzy časových řad, je sledování souvislosti mezi jednotlivými jevy. Můžeme se například ptát na vývoj zločinu v závislosti na socioekonomických a demografických okolnostech. Příkladem takové analýzy je práce Saridakise (2004), který zkoumal vztah mezi násilnými trestnými činy a řadou socioekonomických a demografických proměnných. Systematická rešerše studií, která obsahuje několik analýz časových řad zkoumajících vztah příjmových nerovností a zločinů, ukazuje na jejich vzájemnou závislost v různých kontextech (Rufrancos et al., 2013)

Třetí výzkumnou otázkou je to, zda na časovou řadu měla vliv nějaká událost. Takovou událostí může být kupříkladu nějaká intervence, jako je změna legislativních opatření nebo změna prostředí, a to například dostupnosti návykových látek. Sledování vlivu takové události na časové řady poskytuje jinak nedostupnou příležitost k prozkoumání procesů a jejich změn a dynamiky (Gilmour et al., 2006), protože výzkumník nemá zpravidla příležitost k tomu měnit různá opatření nebo prostředí tak, aby mohl aplikovat logiku randomizovaných kontrolovaných experimentů. Příkladem takové studie je analýza Myera et al. (2018), která ukazuje, že intervence (otevření injekční místnosti pro uživatele návykových látek) měla vliv na kriminalitu v oblasti tohoto zařízení.

Poslední otázkou, k jejímuž zodpovězení můžeme využít metody časových řad, je to, jakým způsobem se budou vyvíjet časové řady. V tomto případě se nacházíme v oblasti stanovení prognózy, tj. odhadování budoucích hodnot časové řady na základě hodnot minulých. Tento přístup v ČR aplikovali Cejp et al. (2001)

a Cejp (2011) na předpovídání vybraných aspektů vývoje kriminality či Slováčková et al. (2016) na predikci užívání alkoholu v ČR.

*Základní koncepty a charakteristiky statistických přístupů v této oblasti: modely ARIMA a modely strukturní změny*

Tato část se soustředí na základní uvedení konceptů a charakteristik statistických přístupů využívaných v analýze časových řad.<sup>2</sup> Časové řady můžeme charakterizovat podle několika základních komponent, které jsou identifikovány v jednotlivých modelech a na jejichž základech je vybírána a stavěna další analýza, patří mezi ně trend, sezónnost, autokorelace a náhodná komponenta. Náhodná komponenta reprezentuje nevysvětlenou varianci hodnot. Autokorelace znamená, že hodnoty v časové řadě jsou závislé na ostatních hodnotách. Například hodnota v časové řadě je závislá na třech hodnotách, které ji v této časové řadě předcházely.

V oblasti analýzy časových řad se objevuje celá řada metod (viz Beard et al., 2019), avšak v rámci tohoto článku se blíže zaměřím pouze na vybrané metody. Pozornost nebude věnována různým variantám lineárních modelů, které je možné využít v případě, že se neobjevuje autokorelace v rámci časové řady (ibid.). Naopak zabývat se budu ARIMA modely, které umožňují identifikovat a zahrnout autokorelaci, a vybranými modely sledujícími strukturní změnu v časových řadách, které jsou vhodné pro endogenní (na základě dat) zjišťování změny v časových řadách, což je výhodné, protože výzkumník nemusí předem určovat sledovanou změnu (exogenně) (Zeileis et al., 2003, 2019).

ARIMA modely jsou zpravidla značeny jako (p, d, q), přičemž tyto znaky reprezentují jednotlivé složky modelu. Při popisování aplikovaných modelů jsou jednotlivá písmena nahrazena čísly, která označují charakteristiky časové řady. P představuje autoregresní proces, tedy efekt předchozích hodnot časové řady. Kupříkladu pokud bude hodnota p rovna jedné, tak hodnota bodu časové řady bude záležet na hodnotě jednoho bodu zpět v čase. D ukazuje na trend a způsob diferenciací trendu v rámci časové řady. Q zase představuje efekt předchozích náhodných šoků (náhodné komponenty časové řady). ARIMA modely mohou obsahovat i sezónní komponentu, která je též popsána za pomoci (p, d, q), avšak popisuje cyklické chování v rámci časové řady. K určení správného modelu časové řady je využíváno různých postupů (Artl et al., 2003, 2007; Tabachnick et al., 2019). Nejedná se však o plně standardizovaný proces. Využívány jsou zejména autokorelační funkce (ACF) a parciální autokorelační funkce (PACF), které umožňují sledovat korelaci mezi jednotlivými body časové řady. Sledován je vztah mezi hodnotami časové řady vzhledem k jejich předchozím hodnotám, a to v definovaných uplynulých jednotkách času (1 lag = 1 jednotka).

---

<sup>2</sup> Pro bližší studium je možné využít učebnice v češtině Artla et al. (2003, 2007).

ARIMA modely jsou vhodné především pro analýzu časových řad, které jsou charakterizovány autokorelací, jelikož ji umožňují zahrnout do modelu pomocí (p, d, q), a tak není narušen předpoklad nezávislosti reziduí (Tabachnick et al., 2019). Předností těchto modelů je také, že umožňují začlenit do modelu relativně flexibilně komponentu intervence, která je zpravidla v jejím základním nastavení popsána pomocí proměnné obsahující 0 a 1 (v období intervence). Nicméně je možno modelovat intervenci a její vliv sofistikovanějším způsobem (Beard et al., 2019).

Druhým přístupem, který stručně představím, je modelování strukturní změny. V případě analýzy časových řad platí, že celá řada časových řad bude vykazovat nějakou formu nestacionarity,<sup>3</sup> a to například změny variance nebo autokorelace (Kleiber, 2018). Tyto formy nestacionarity nazýváme strukturálními změnami nebo zlomy (ibid.). Některé formy nestacionarity mohou mít zásadní dopady pro tvorbu modelů, protože na celé období nebude možné využít stejný model popisující časovou řadu. To je také jedním z důvodů, proč je důležité tyto strukturní změny identifikovat. Základní hypotézou je, že se neobjevuje žádná strukturní změna (parametry modelu jsou konstantní), ale alternativní hypotézy mohou popisovat různé změny parametrů vyjádřené za pomoci různých mechanismů, z čehož vyplývá, že přístupů a postupů je v této oblasti celá řada (ibid.).

Postupy v této oblasti zpravidla následují dva základní kroky. Prvním je zjišťování toho, zda se vůbec objevuje strukturní změna v rámci sledované časové řady. Zpravidla jsou využívány testy založené na Chowově testu a CUSUM testu. Druhým krokem je bližší popis strukturních změn. Pokud využijeme postupu Kleibera (2018) a Zeileise et al. (2003, 2019), je v tomto kroku určen počet strukturních změn a jejich datace. Na základě této informace jsou pak pro obě období odhadnuty parametry modelu. Postup Zeileise et al. (2003, 2019) je zaměřen zejména na identifikaci změny interceptu (průměru) jednotlivých časových řad, což může být užitečné, chceme-li zjistit, kdy došlo například k nárůstu počtu případů zaznamenané kriminality. Zeileisův et al. (2003, 2019) přístup je také vhodný v situaci, kdy výzkumník není schopen přesně datovat tuto změnu, protože umožňuje endogenní (na základě dat) zjišťování změny v časových řadách.

*Příklady aplikace postupů z oblasti časových řad*

### Intervenční ARIMA modely

Analýzu využívající intervenční ARIMA modely budu ilustrovat na příkladu zkoumání vlivu intervence, kterou představuje nárůst počtu zatčení v souvislosti s metamfetaminem, na vybrané indikátory veřejného zdraví injekčních uživatelů

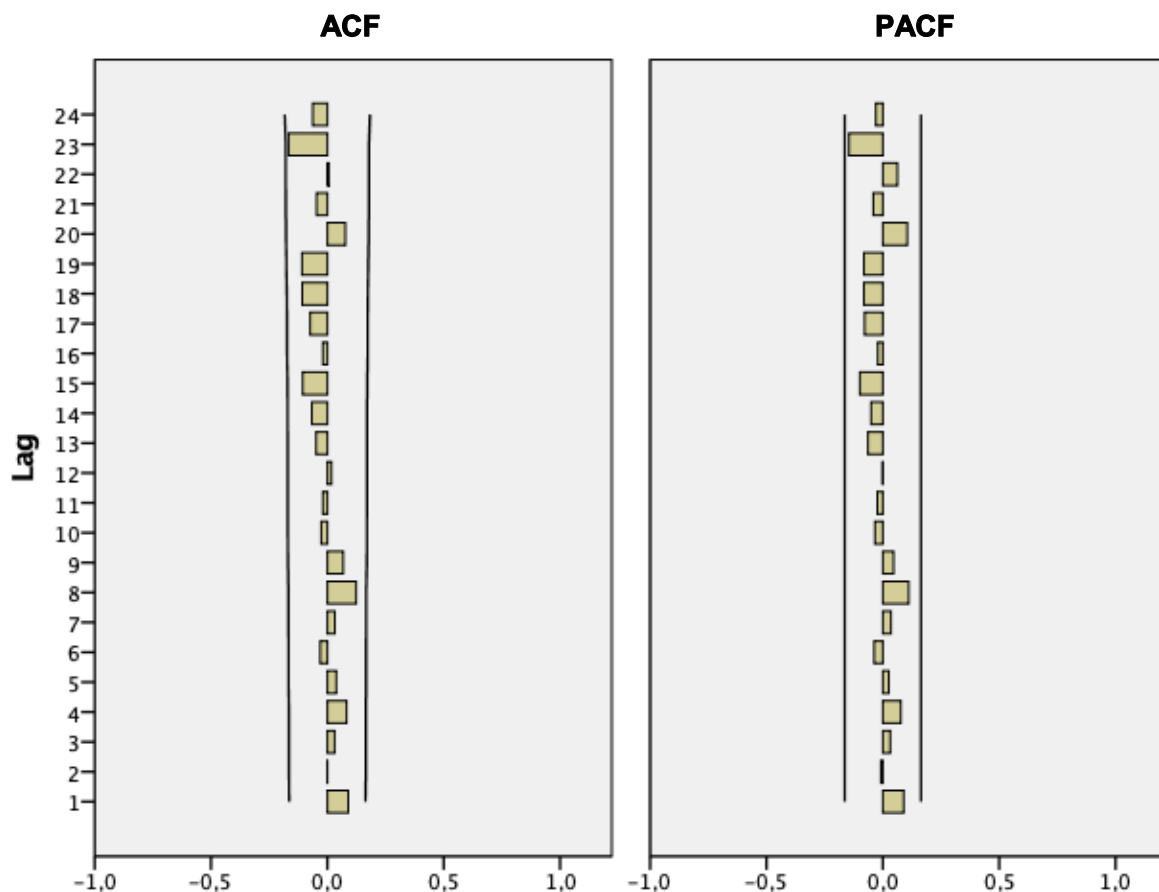
---

<sup>3</sup> Stacionarita v tomto kontextu znamená, že statistické vlastnosti procesu generujícího časovou řadu se v průběhu času nemění.

návykových látek a zejména metamfetaminu (Petruželka et al., 2021).<sup>4</sup> Studie (DeBeck et al., 2017; Friedman et al., 2006, 2011) totiž ukazují, že vynucování práva na ilegálních drogových trzích má vliv na veřejné zdraví v této oblasti, například na šíření infekčních nemocí nebo předávkování mezi uživateli návykových látek.

Analýzu jsem provedl v programu IBM SPSS, což ji činí přístupnou širší akademické obci. Výsledná analýza identifikovala ARIMA modely se signifikantními parametry pro intervenci, které ukazovaly na nárůst indikátorů veřejného zdraví v souvislosti se zvyšujícím se vynucováním práva, a to v případě nefatálních i fatálních intoxikací a incidence hepatitidy typu C. Výsledky tedy ukazují, že nárůst policejní aktivity na drogovém trhu s metamfetaminem měl negativní dopady na veřejné zdraví v oblasti užívání návykových látek (Petruželka et al., 2021).

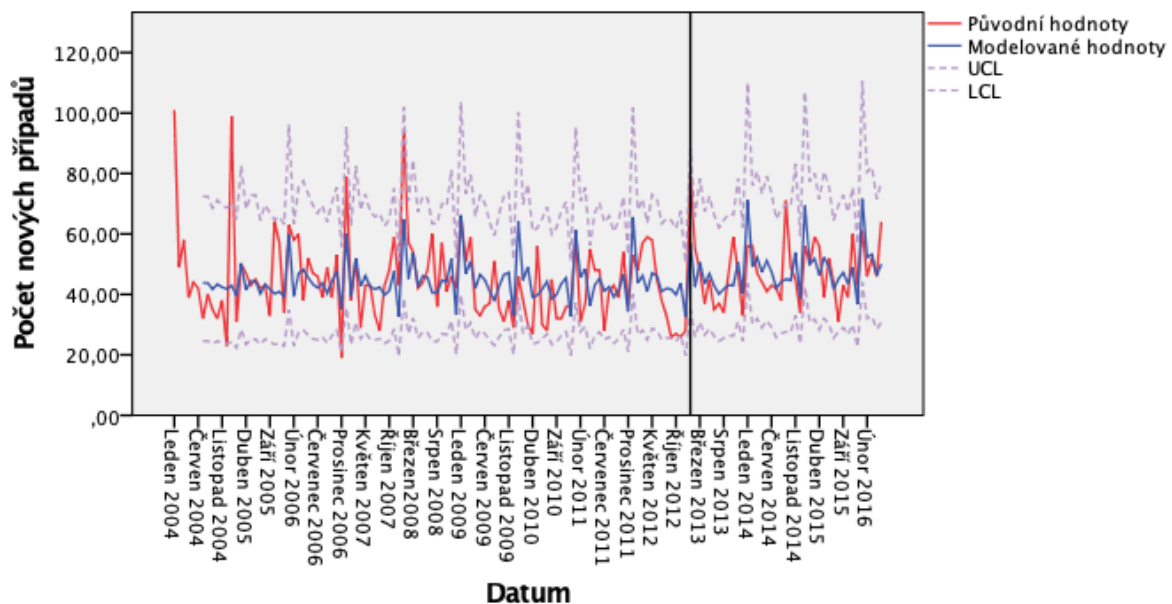
**Graf 2. Výsledky autokorelační a parciální autokorelační pro časovou řadu hepatitidy typu C 2004–2012**



<sup>4</sup> K identifikování a specifikování intervence bylo využito policejních statistik, viz blíže příklad analýzy zaměřené na strukturní změny.

Analýzu budu ilustrovat na příkladu časové řady počtu nově zaznamenaných případů hepatitidy typu C (incidence). Tyto případy byly ve studovaném období zaznamenávány v rámci zdravotního registru EPIDAT a agregovaná časová řada měsíčního počtu těchto případů byla zpracována na základě dat z tohoto registru (blíže viz *ibid.*). Jelikož bylo využito intervenční analýzy, byl první model vytvořen na základě období před intervencí (2004 až 2012). K identifikaci charakteristik časové řady, která byla z důvodu variance transformována pomocí logaritmické funkce, bylo využito zejména funkcí ACF a PACF (viz graf 2). ACF a PACF ukazují na autoregresní proces řádu dva a na sezónní model, jelikož v hodnotě ACF i PACF můžeme sledovat narůst v 12 lagu. Obdobně můžeme sledovat v Grafu 3 cyklické nárůsty hodnot, které také ukazují na přítomnost sezónních vzorců.

**Graf 3. Finální ARIMA model obsahující intervenci pro časovou řadu hepatitidy typu C 2004-2016**



Pozn.: Na horizontální ose jsou zaznamenány jednotlivé body v čase (měsíce) v daném období, přičemž kvůli prostorovým omezením jsou uvedeny názvy pouze některých měsíců a zároveň vyznačeny čárkou na ose. Lepší zobrazení v tomto ohledu software nenabízí a jedná se o v zásadě standardní zobrazení. Hodnoty nejsou logaritmovány ani upraveny žádným obdobným způsobem. Na vertikální ose je uveden počet nově zaznamenaných případů hepatitidy typu C. Červená křivka představuje zaznamenané hodnoty a modrá křivka hodnoty modelované. Černá svíslá čára představuje bod intervence.

Na základě těchto informací byl stanoven model ARIMA (2,0,0) (1,0,1)<sub>12</sub>, který byl dále diagnostikován (blíže viz *ibid.*). Za využití takto stanoveného modelu byla zavedena intervence, přičemž v modelu bylo zohledněno předpokládané zpoždění



6 měsíců mezi intervencí a jejím účinkem. Finální model (viz Graf 3 a legendu grafu), který obsahoval signifikantní parametr intervence, ukázal na nárůst. V tomto případě se jednalo o měsíční nárůst 1,3 případů hepatitidy typu C. Můžeme tedy výsledky shrnout tak, že na ekologické úrovni analýzy se objevila souvislost mezi výskytem případů hepatitidy typu C mezi injekčními uživateli návykových látek a zvyšujícím se vynucování práva v této oblasti, konkrétně došlo k nárůstu případů hepatitidy typu C.

### Modely strukturní změny

Uvedme si nyní dva stručné příklady využití modelů strukturní změny. V obou případech bylo využito balíčku softwaru R s názvem strucchange (Zeileis et al., 2003, 2019), který využívá přístup čerpající z celé řady testů včetně Chowova a CUSUM testu. Výhodou tohoto postupu je, že na rozdíl od jiných postupů (např. intervenční ARIMA analýzy) umožňuje endogenně (na základě dat) identifikovat strukturní změny v časové řadě. Tohoto postupu bylo využito, protože v obou případech nebylo jasné, kdy přesně mělo dojít ke změně, a tak bylo příhodné toto zjistit na základě dat.<sup>5</sup>

V prvním případě bylo cílem analýzy zjistit, kdy přesně došlo k nárůstu v počtu zatčených v souvislosti s metamfetaminem. Specifikování data, kdy došlo ke změně interceptu (průměru), bylo důležité vzhledem k analýze uvedené v předchozí kapitole, protože v tomto datu byla do modelů zavedena intervence. Na základě analýzy využívající balíčku strucchange byla identifikována intervence v lednu 2013, viz graf 4, který ukazuje identifikovaný zlom v řadě s jejím konfidenčním intervalem (blíže Petruželka et al., 2021).

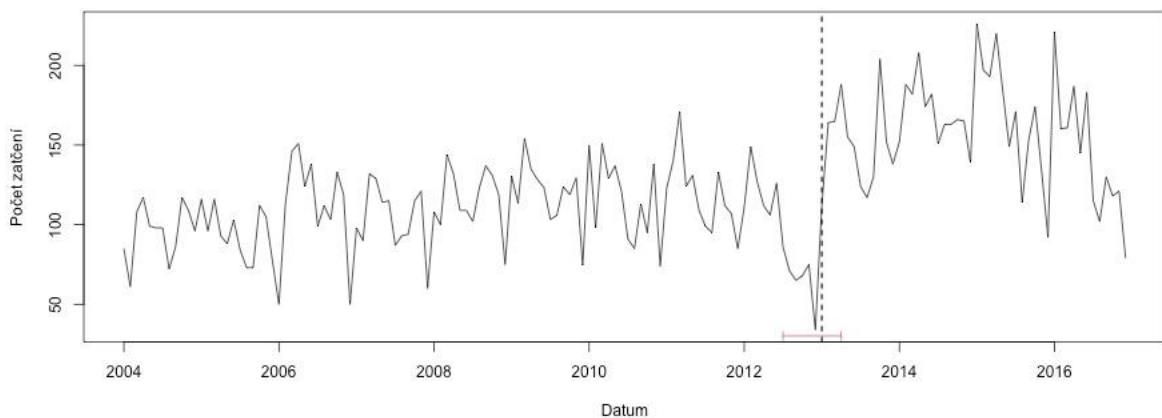
Druhým příkladem je studie vlivu regulace prekurzorů metamfetaminu na indikátory drogových trhů a veřejnozdravotní indikátory (Petruželka et al., 2020). Výsledky studie ukázaly, že zpřísnění regulace prekurzorů metamfetaminu může za určitých podmínek vést k rozvinutí mezinárodního a organizovaného zločinu. Nicméně výsledky analýzy neukázaly na změnu celkového počtu zatčení a veřejnozdravotních indikátorů v daném období. Výsledky analýzy ilustrují pomocí Grafu 5, který ukazuje časovou řadu zatčení jedinců cizí národnosti v souvislosti s metamfetaminem v letech 2004 až 2016. Graf nám ukazuje dva zlomy, jeden v období regulace prekurzorů kolem roku 2009 a druhý kolem roku 2013. První z těchto zlomů patrně souvisí s regulacemi prekurzorů, které vedly k nárůstu případů spojených se zatčením jedinců cizí národnosti. Druhý nárůst v roce 2013 může být na rozdíl od prvního nárůstu vysvětlen i celkovým nárůstem zatčení v souvislosti s metamfetaminem (viz Graf 4). Ovšem tato analýza neumožňuje tyto dva vlivy oddělit.

---

<sup>5</sup> V případě využití balíčku strucchange se jedná i o zčásti automatizovanou analýzu, protože většina koeficientů je softwarem vyhodnocena automaticky na základě předem daných principů. Většina hodnot je i tak softwarem zobrazována a detaily mohou být v případě zájmu také zobrazeny.

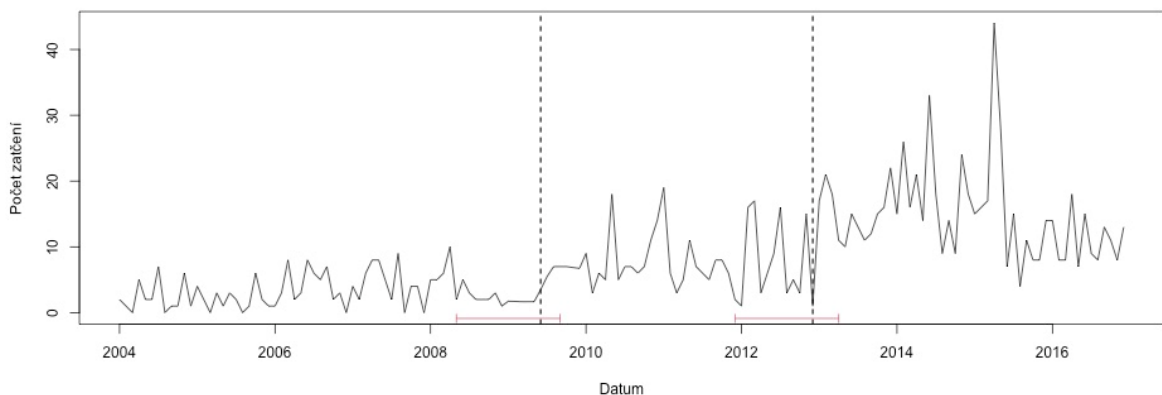
Tato analýza umožňuje sledovat hodnotu interceptů v jednotlivých segmentech časových řad oddělených strukturálními změnami. V případě této časové řady jsme sledovali nárůst interceptu z 3,3 případů v prvním segmentu na 7,8 v druhém segmentu a na 14,9 případů ve třetím segmentu.

**Graf 4. Časová řada měsíčního počtu zatčených v souvislosti s metamfetaminem v ČR v letech 2004–2016 a identifikovaná strukturální změna včetně jejího konfidenčního intervalu**



Zdroj: převzato z Petruželka et al. (2021).

**Graf 5. Časová řada měsíčního počtu cizinců zatčených v souvislosti s metamfetaminem v ČR v letech 2004–2016 a identifikované strukturální změny včetně jejich konfidenčních intervalů**



Zdroj: převzato z Petruželka et al. (2020).

## **Teoretický rámec k interpretaci hodnot časových řad vytvořených na základě administrativně sbíraných dat**

### *Jak přistupovat k interpretaci hodnot časových řad?*

V této části textu se, vycházejí ze své dizertace (Petruželka, 2020), stručně zaměřím na otázku, jak interpretovat a konceptualizovat hodnoty časových řad vytvořených na základě administrativně sbíraných dat, a to zejména v oblasti vynucování práva a návykových látek.<sup>6</sup> To, jak konceptualizujeme a interpretujeme hodnoty takových časových řad, je zásadní nejen pro interpretaci výsledků analýzy, ale i pro volbu datových zdrojů a statistických modelů, protože interpretace a konceptualizace hodnot časových řad určuje, jaké proměnné vstupují do modelů, jak budou upravené, v jakém budou vztahu, jaké modely budou použity a jak budou specifikovány. Interpretace a konceptualizace hodnot administrativně sbíraných dat totiž představuje výzvu, protože výzkumníci nemají stejnou míru kontroly nad sběrem dat, jako když sběr dat sami organizují (Griffiths et al., 2010), jelikož sběr dat probíhá v rámci každodenního chodu institucí (Mounteney et al., 2010). V institucích, která data produkují, neprobíhá operacionalizace stejně jako v případě tradičních šetření, což před výzkumníka staví úkol propojit data s teorií a stanovit, co hodnoty časových řad představují.

Potíže s interpretací hodnot časových řad vytvořených na základě administrativně sbíraných dat můžeme ilustrovat na případu nárůstu počtu primárních drogových trestných činů v ČR, který mezi roky 2009 a 2014 narostl o 80 % (Zeman et al., 2017). Můžeme se totiž ptát podobně jako Zeman et al. (2017), zda je tento nárůst odrazem zvětšující se drogové scény, nebo zvýšené policejní aktivity vycházející ze změny policejních priorit.

Výše zmíněné varianty odrážejí dvě důležité konceptualizace toho, co hodnoty administrativně sbíraných dat v oblasti vynucování práva představují. V rámci první konceptualizace jsou hodnoty časových řad chápány jako aproximace drogového trhu a užívání návykových látek v populaci (Griffiths et al., 2010; Hartnoll et al., 1989; Mounteney et al., 2019). Hodnoty administrativně sbíraných dat jsou v rámci druhé konceptualizace chápány jako míra aktivity intervenčních činností institucí v této oblasti (Kilmer et al., 2015). Jedná se například o analýzy používající tato data jako míru vynucování práva (Cooper et al., 2005; DeBeck et al., 2017; Friedman et al., 2006, 2011) či k evaluaci vynucování práva (Kilmer et al., 2010, 2015).

Tyto konceptualizace se vzájemně nevyklučují, protože je můžeme chápat jako faktory, které ovlivňují hodnoty časových řad. Odpověď na výše položenou a jí podobné otázky můžeme začít získávat pomocí tvorby konceptuálního rámce, který umožňuje zahrnout jednotlivé faktory do analýzy a tvorby statistických modelů, a jeho následného empirického ověřování. Pro konceptuální rámec je zásadní, že

---

<sup>6</sup> Jako příklad takové časové řady může sloužit počet trestných činů zaznamenaných v ESSK, a to např. v kategorii TSK 643 nedovolené pěstování rostlin obsahující omamnou látku.

hodnoty časových řad nejsou chápány pouze jako aproximace jednoho z faktorů, ale jako samostatná entita a předmět výzkumu. To zjednodušeně řečeno znamená, že je možné si hodnotu časové řady představit jako podmíněnou různými faktory, které se snažíme popsat pomocí konceptuálního rámce. Při určování toho, jaké faktory ovlivňují hodnoty časových řad, je vhodné vyjít z konceptů kontextu a prostředí a zaměřit se na to, jaké faktory podmiňují vznik těchto hodnot. Nutno dodat, že konceptuální rámec je v tomto článku představen jen stručně (blíže viz Petruželka, 2021).

#### *Specifikace prostředí a vlivu jednotlivých faktorů*

Prostředí, ve kterém vznikají hodnoty časových řad, je možné pracovně rozdělit do několika součástí a prvků (blíže viz *ibid.*). Prostředí je v první řadě vymezeno časem a místem. Volba časové a místní jednotky podmiňuje to, s jakými hodnotami časových řad výzkumník bude pracovat. Při výběru časové a místní jednotky je důležité brát v potaz dostupnost informací o času a místě na dané úrovni a uvažovat o vymezení jednotky, která bude vhodně reprezentovat časoprostorové celky vzhledem k objektu zájmu.

Jednou z důležitých součástí prostředí vzniku časových řad jsou instituce, které produkují data. Struktura těchto institucí a procesy, které v nich probíhají, mají značný vliv na hodnoty časových řad. Vliv institucí v této oblasti můžeme rozdělit do dvou oblastí, a to zda událost bude vůbec zaznamenána a jak bude případně zaznamenána. V tomto ohledu je důležité, jak funguje institucionální výběr, tzn. s jakými populacemi přicházejí instituce do kontaktu, a jaké jsou institucionální procesy spojené se zaznamenáváním sledovaných jevů. Dále mají vliv společenské, institucionální a další charakteristiky prostředí. Jedná se zejména o sociální, demografické, ekonomické, kulturní, politické, historické a institucionální (intervenční struktury) součásti prostředí. V neposlední řadě jsou součástí prostředí faktory přímo spojené s návykovými látkami: populace užívající návykové látky, její charakteristiky a drogové trhy.

Vliv jednotlivých součástí prostředí můžeme ilustrovat pomocí toho, že se zaměříme na hypotetický proces vzniku hodnot časové řady založené na administrativních datech, konkrétně na počet zaznamenaných případů primárních drogových trestných činů. Popíšeme si tedy zjednodušeně proces vzniku hodnot časové řady primárních drogových trestných činů. Prvním aspektem celého procesu je vznik jevu posléze zaznamenaného jako primární drogový trestný čin, který vzniká za určitých okolností.<sup>7</sup> Tyto okolnosti jsou v rámci této konceptualizace, která se zaměřuje na ekologickou a makro úroveň analýzy, chápány především jako společenské a institucionální charakteristiky prostředí. Například příjmové rozdíly

---

<sup>7</sup> Ponechme v tento moment stranou případy, které jsou jako takové zaznamenány, ač jimi nejsou. Na možné vykazování neexistujících incidentů v Rusku poukazuje analýza Knorra (2020).

a další socioekonomické a demografické okolnosti mohou vést k nárůstu kriminality (Rufrañcos et al., 2013; Saridakis, 2004), a tak i k nárůstu jevů, které mohou být klasifikovány jako primární drogové trestné činy. Instituce ve smyslu jejich intervenčního působení mohou mít také vliv. Kupříkladu substituční opiátová léčba může vést ke snížení kriminality uživatelů návykových látek, a tak i primární drogové kriminality (WHO, 2004). Dále mohou mít vliv faktory přímo spojené s návykovými látkami. Kupříkladu zvyšující se počet vysoce rizikových uživatelů návykových látek může vést k nárůstu počtu zaznamenaných primárních drogových trestných činů. Další důležitou součástí prostředí jsou instituce produkující data, které zase ovlivní to, jak a zda budou sledované jevy zaznamenány. K nárůstu počtu zaznamenaných případů může vést například organizace sběru dat.

#### *Využití teoretického rámce při analýze dat*

Zásadním aspektem teoretického rámce je flexibilita. Z výše uvedeného náčrtu jednotlivých součástí prostředí je patrné, že časové řady mohou aproximovat různé faktory, které podmiňují jejich hodnoty, a závisí tedy na tom, jak určíme pozici těchto faktorů v rámci analýzy a případného modelu. Kupříkladu pokud chceme využít časovou řadu jako přibližnou míru nějakého jevu, tak sledovaný jev nebude v analýze figurovat jako součást prostředí a faktor, ale naopak budou hodnoty časové řady chápány jako jeho aproximace. Ostatní součásti prostředí a faktory budou do analýzy ideálně vstupovat tak, že je zohledníme či budeme kontrolovat pro jejich vliv, nebo budeme sledovat jejich vliv na daný jev.

To si můžeme ilustrovat na příkladu. V případě, že chceme počet primárních drogových trestných činů využít jako indikátor policejní aktivity, měli bychom v analýze zohlednit další faktory, jako je zavedení opiátové substituční léčby, které může vést ke snížení počtu zaznamenaných případů. Případně pokud indikátor zamýšlíme využít jako indikátor efektivity substituční léčby v oblasti kriminality, musíme naopak zohlednit vliv policejní aktivity.

Důležité je sledovat jednotlivé součásti prostředí a jejich vývoj, což bychom měli zohlednit jak v analýze dat, tak při interpretaci jednotlivých řad. Důležitým aspektem vývoje jednotlivých faktorů je i jejich stabilita. Moffatt et al. (2012) totiž uvádějí, že pokud policie pracuje rutinně při prohledávání míst se zvýšeným výskytem užívání a prodávání návykových látek, tak nárůst v počtu lidí přichycených při držení návykových látek může signalizovat nárůst užívání návykových látek. Z toho vyplývá, že pokud jeden z faktorů zůstává stabilní, tak změny hodnot můžeme přiřadit faktorů jinému. Můžeme se tedy kupříkladu domnívat, že pokud je aktivita policie stabilní, tak na hodnoty indikátoru budou mít vliv další faktory.

#### **Dostupnost dat a dalších informací**

Posledním tématem, které je důležité pro zhodnocení možností a limitů využití administrativních dat, představuje dostupnost dat a dalších informací, které se týkají institucí produkujících data a samotných dat. Tato data a informace můžeme rozdělit do dvou oblastí. První z oblastí je dostupnost informací o institucích produkujících data. V tomto ohledu jsou důležité informace například o změnách organizační struktury policie, nárůstu počtu policistů v jednotlivých útvarech či o změnách systému a nástrojů sběru dat (např. číselníků) (blíže k analýze změn v této oblasti viz Petruželka et al., 2019a). Nutno dodat, že řada těchto informací o fungování institucí v oblasti vynucování práva není volně dostupná a ani není systematicky zveřejňována. Důležité je systematické a dlouhodobé zveřejňování těchto informací, protože jedině to zaručí využitelnost těchto informací v analýze časových řad.

Druhou oblastí, na kterou se blíže zaměřím, je dostupnost samotných dat, kterou můžeme hodnotit z několika hledisek: obecné přístupnosti (zda a jak je výzkumník může získat), dostupnosti popisu datových souborů (zejména metadat) a dostupnosti dat podle jejich různých charakteristik (agregace, úplnost dat, specifická vzhledem k návykovým látkám, místu a času). Pro využití dat v analýze časových řad je zásadní dlouhodobé a kontinuální zveřejňování dat. Jedním z důvodů je, že časové řady musí být dostatečně dlouhé. Sice v této oblasti není žádný zlatý standard, ale kupříkladu Tabachnick et al. (2019) doporučují využívat časové řady, pokud mají alespoň 50 časových bodů. V tomto ohledu je třeba také zmínit, že je žádoucí, aby data byla dostupná disagregovaná, a výzkumník tak mohl provádět agregaci dle konkrétního výzkumného záměru, a aby byly informace o čase zaznamenané události co nejpřesnější, a to alespoň na úrovni měsíce.

Při hodnocení dostupnosti dat vycházím především ze své dizertace (Petruželka, 2020), konkrétně z hodnocení dostupnosti dat z ESSK a dat Národní protidrogové centrály v období let 2004 až 2016. Co se týče obecné přístupnosti, ve srovnání s oblastí veřejného zdraví je předností policejních statistik, že data nejsou zpoplatněna. Nedostatkem v oblasti popisu datových souborů je, že nejsou systematicky zveřejňována metadata. V případě ESSK byla úplnost dat dobrá, protože disagregovaná data byla dostupná za všechny roky, ale v případě dat Národní protidrogové centrály nebyla disagregovaná data dostupná v jednom roce z důvodu nefunkčnosti původního datového souboru. Co se týče dalších charakteristik dat, jejich specifitu vzhledem k času můžeme hodnotit jako velmi dobrou (časová specifikace na úrovni dne byla uvedena u většiny případů). Co se týče místa, například u počtu zadržených pachatelů v datasetu Národní protidrogové centrály byly informace o kraji uvedeny pouze v 95 % všech řádků, protože případy, kterými se zabývá Národní protidrogová centrála, nejsou specifikovány vzhledem ke kraji. V případě ESSK jsou data sbírána pouze na úrovni jednotlivých obvodů. Tato omezení pak snižují možnost vytvářet časové řady na úrovni nižších geografických jednotek. Specifita vzhledem k návykovým látkám je zásadní v případě, že je analýza zaměřena na tuto oblast. V ESSK není v rámci žádné kategorie systematicky sledován vztah

k návykové látce či k jejímu užívání a sledována je pouze právní kvalifikace (Petruželka et al., 2019a). Naopak data Národní protidrogové centrály tyto informace obsahují. Nicméně v rámci jednotlivých případů nejsou opakovaně uvedeny další informace, jako je množství, případně čistota a cena návykových látek.

## Diskuze

Možnosti a limity využití administrativních dat v oblasti vynucování práva pro analýzy aplikující statistické modely využívající informace o čase vycházejí do značné míry z charakteristik jednotlivých metod, konceptuálního rámce a dostupnosti dat a dalších informací důležitých pro provedení těchto analýz. Systematická práce na rozvoji možností a řešení limitů, které využití administrativní dat v oblasti vynucování práva skýtá, může zásadně podpořit využití potenciálu těchto dat, který můžeme spatřovat v relativně nízkonákladovém a v zásadě rutinním vyhodnocování, ať už trendů kriminality, nebo opatření aplikovaných v této oblasti. To může přinést rozvoj v oblasti nejen kriminologického poznání, ale i podstatné informace pro tvorbu veřejných politik.

Jedním z předpokladů analýz časových řad je dostupnost dostatečně dlouhých a nepřerušovaných časových řad. Pro český národní kontext platí, že v oblasti vynucování práva jsou sice relativně dostupné dlouhé časové řady, avšak citelně chybí systematické publikování dalších doplňujících informací, což by umožnilo lépe zohlednit jednotlivé faktory ovlivňující hodnoty časové řady v rámci analýzy (např. počet policistů v rámci jednotlivých útvarů), a to ideálně jako další časové řady. V tomto ohledu je důležité zmínit metadata a informace o nástrojích a organizaci sběru dat a jejich případných změnách, které nejsou v dostatečném rozsahu volně dostupné. Informace o změnách sběru dat jsou zásadní pro analýzu časových řad, protože pokud se změna sběru dat odrazí v počtu zaznamenaných případů, tak je třeba toto v analýze zohlednit.

Další oblastí, kterou by bylo vhodné rozvíjet, je specifita dostupných dat zejména vzhledem k návykovým látkám. To platí především v případě ESSK, protože v současnosti nejsou v rámci této databáze systematicky sbírána data o předmětné návykové látce. Data z ESSK proto nejsou v případě analýz v oblasti návykových látek dobře využitelná. V českém kontextu je důležité mít informace o užívané látce, protože jinak dochází ke smíšení různých skupin uživatelů, například cannabisu a metamfetaminu. Pokud nejsou tyto dvě skupiny uživatelů odlišeny, tak tyto časové řady mají omezenou využitelnost pro hodnocení kupříkladu opatření v oblasti metamfetaminu, protože budou obsahovat i trendy spojené s uživateli cannabisu.

Na mezinárodní úrovni se doporučuje získávat již existující forenzní data na národní a subnárodní úrovni, což platí i pro ČR, kombinovat policejní a forenzní informace a využívat míry, jako je poměr množství a ceny návykové látky či tzv.

váhové koše (Kilmer et al, 2010).<sup>8</sup> Příkladem dobré praxe je americký systém STRIDE, který zachycuje podrobné informace ze záchytů návykových látek a z transakcí zahrnujících peníze, například o ceně a čistotě návykových látek (Kilmer et al., 2015).<sup>9</sup> Tyto informace jsou posléze využívány k tvorbě národních a regionálních odhadů cen a čistoty návykových látek (Kilmer et al., 2015), které mohou být mimo jiné vzhledem k jejich podrobnosti využity k analýze časových řad.

Mimo dostupnosti dat a dalších informací je třeba zaměřit se na rozvoj metodologického a teoretického rámce. Výše nastíněný teoretický rámec je zatím obecný a vyžaduje detailní rozpracování na národní úrovni i za pomoci empirických výzkumů. Důležité je zpřesňovat popis jednotlivých součástí prostředí a vlivu těchto součástí prostředí na jednotlivé časové řady, a to specificky pro jednotlivé časové řady, protože vztahy mezi jednotlivými časovými řadami a součástmi prostředí se pravděpodobně liší. Nutno dodat, že je také třeba sledovat interakci jednotlivých součástí prostředí mezi sebou.

Rozvoj popisu prostředí ovlivňujícího hodnoty časových řad by neměl vycházet pouze z jejich analýzy, ale měl by být doplněn dalšími kvalitativními či kvantitativními šetřeními. Jelikož se v případě časových řad založených na administrativních datech v oblasti vynucování práva jedná o analýzy zejména na ekologické úrovni, je vhodné je doplnit o další výzkumy, které umožní demonstrovat kauzální mechanismy i na úrovni jednotlivců. Vhodným nástrojem pro získání takových informací mohou být kvalitativní studie. Výše uvedený příklad analýzy časové řady incidence hepatitidy typu C demonstruje důležitost takových kvalitativních studií, protože pro specifikaci kauzálního mechanismu a statistického modelu bylo důležité to, že předchozí kvalitativní výzkum (Zábranský et al., 2001) identifikoval zpoždění mezi zvýšením policejní aktivity na drogovém trhu a šířením hepatitidy typu C. Toto zpoždění bylo zahrnuto do modelu, který posléze poskytl lepší výsledky.

Za zásadní považují také rozvoj výzkumu institucí produkujících dat a praktik spojených s produkcí dat, protože pro porozumění datům je důležité znát detailně proces jejich vzniku. V tomto ohledu je možné doporučit kupříkladu provedení šetření mezi policisty pomocí kvalitativních rozhovorů či pozorování, které bude zaměřené na praktiky produkce dat, nebo provedení analýzy policejních či dalších dokumentů, přičemž taková analýza by se měla mimo jiné zaměřit na identifikaci praktik kvalifikování jednotlivých případů, tzn. například jak jsou případy s určitými charakteristikami kvalifikovány a zda se to mění v čase či místě (Petruželka et al., 2019a).

---

<sup>8</sup> Váhové koše umožňují určit, na jaké úrovni drogového trhu byl proveden záchyt (Kilmer et al., 2010). Váhové koše by měly odpovídat úrovni trhu pro danou látku v daném kontextu, například mezi 1 a 10 gramy, 10 a 200 gramy (Kilmer et al., 2010).

<sup>9</sup> Podobný systém byl identifikován také v Anglii (Kilmer et al., 2015).



Lepšímu porozumění časovým řadám v oblasti vynucování práva může přispět propojení s daty z dalších oblastí. V tomto ohledu Willis et al. (2006) zdůrazňují důležitost využití dalších dat, jako jsou například ta z oblasti veřejného zdraví či z oblasti dopadů na veřejnost. Doporučení využít data z dalších oblastí hodnotím jako velmi podstatné, zvláště v případě, že se bude jednat o využití již existujících zdrojů, ale prozatím nedostupných či nepropojených. Vhodné by bylo uvažovat i o přímém propojení sběru dat s dalšími státními statistikami, například z oblasti zdravotnictví. To by za určitých okolností umožnilo například sledovat vztah mezi vynucováním práva a zdravím na individuální úrovni.

*BENJAMIN PETRUŽELKA je výzkumným pracovníkem Kliniky adiktologie, 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze. Ve svém výzkumu se zaměřuje zejména na oblasti adiktologie, veřejného zdraví a kriminality. Dále se zabývá metodami výzkumu v těchto oblastech.*

## Literatura

- Artl, J., & Artlová, M. (2003). *Finanční časové řady*. Praha: Grada.
- Artl, J., & Artlová, M. (2007). *Ekonomické časové řady*. Praha: Grada.
- Beard, E., Marsden, J., Brown, J., Tombor, I., Stapleton, J., Michie, S., & West, R. (2019). Understanding and using time series analyses in addiction research. *Addiction*, 114(10), 1866–1884.
- Bernátek, J. (2019). Analýza vývoje kriminality související s neoprávněnými přístupy do počítačových systémů v České republice za období 2010–2018. *Bezpečnostní teorie a praxe*, 19(2), 75–86.
- Bretteville-Jensen, A. L., Storti, C. C., Kattau, T., Mikulic, S., Trigueiros, F., Papamalis, F., & Tsarev, S. (2017). *Public expenditure on supply reduction policies*. Strasbourg: Council of Europe.
- Cejp, M., Marešová, A., Kadeřábková, D., Trávníčková, I., & Musil, S. (2001). *Pravděpodobný vývoj vybraných druhů kriminality*. Praha: Institut pro kriminologii a sociální prevenci.
- Cejp, M. (2011). *Aplikace výzkumných metod a technik v kriminologii: obecná část*. Praha: Institut pro kriminologii a sociální prevenci.
- Cooper, H. L., Wypij, D., & Krieger, N. (2005). Police drug crackdowns and hospitalisation rates for illicit-injection-related infections in New York City. *International Journal of Drug Policy*, 16(3), 150–160.

- DeBeck, K., Cheng, T., Montaner, J. S., Beyrer, C., Elliott, R., Sherman, S., & Baral, S. (2017). HIV and the criminalisation of drug use among people who inject drugs: A systematic review. *The Lancet HIV*, 4(8), e357–e374.
- Dugan, L. (2010). Estimating effects over time for single and multiple units. In: Alex R. Piquero, D. Weisburd (Eds.), *Handbook of quantitative criminology* (pp. 741–763). New York, NY: Springer.
- Friedman, S. R., Cooper, H. L., Tempalski, B., Keem, M., Friedman, R., Flom, P. L., & Des Jarlais, D. C. (2006). Relationships of deterrence and law enforcement to drug-related harms among drug injectors in US metropolitan areas. *AIDS*, 20(1), 93–99.
- Friedman, S. R., Pouget, E. R., Chatterjee, S., Cleland, C. M., Tempalski, B., Brady, J. E., & Cooper, H. L. (2011). Drug arrests and injection drug deterrence. *American Journal of Public Health*, 101(2), 344–349.
- Gilmour, S., Degenhardt, L., Hall, W., & Day, C. (2006). Using intervention time series analyses to assess the effects of imperfectly identifiable natural events: A general method and example. *BMC Medical Research Methodology*, 6(1), 1–9.
- Griffiths, P., & Mounteney, J. (2010). Drug trend monitoring. In: P. G. Miller, J. Strang, P. M. Miller (Eds.) *Addiction research methods* (pp. 337–354). Oxford: Wiley-Blackwell.
- Hartnoll, R., Avico, U., Ingold, F. R., Lange, K., Lenke, L., O'Hare, A., & de Roij-Motshagen, A. (1989). A multi-city study of drug misuse in Europe. *Bulletin on Narcotics*, 41(1-2), 3–27.
- Holčík, J. (2012). *Signály, časové řady a lineární systémy*. Brno: Akademické nakladatelství CERM.
- Kilmer, B., & Hoorens, S. (2010). Understanding illicit drug markets, supply-reduction efforts, and drug-related crime in the European Union. *Rand.org* (online, citováno dne 8. 3. 2020), dostupné na adrese: [https://www.rand.org/pubs/technical\\_reports/TR755.html](https://www.rand.org/pubs/technical_reports/TR755.html).
- Kleiber, C. (2018). Structural change in (economic) time series. In: S. C. Müller, P. Plath, G. Radons, A. Fuchs, (Eds.), *Complexity and synergetics* (pp. 275–286). Cham: Springer.
- Kilmer, B., Reuter, P., Giommoni, L. (2015). What can be learned from cross-national comparisons of data on illegal drugs?. *Crime and Justice*, 44(1), 227–296.
- Kohfeld, C. W., & Decker, S. H. (1990). Time series, panel design, and criminal justice: A multi-state, multi-wave design. In: K. L. Kempf (Ed.), *Measurement issues in criminology* (pp. 198–240). New York, NY: Springer.

- Kontopantelis, E., Doran, T., Springate, D. A., Buchan, I., & Reeves, D. (2015). Regression based quasi-experimental approach when randomisation is not an option: Interrupted time series analysis. *BMJ: British Medical Journal*, 350, h2750.
- Knorre, A. (2020). Do Russian police fabricate drug offenses? Evidence from seized heroin's weight distribution. *Journal of Drug Issues*, 0022042620918951.
- LaFree, G. (1999). Declining violent crime rates in the 1990s: Predicting crime booms and busts. *Annual Review of Sociology*, 25(1), 145-68.
- Mounteney, J., Fry, C., McKeganey, N., & Haugland, S. (2010). Challenges of reliability and validity in the identification and monitoring of emerging drug trends. *Substance Use & Misuse*, 45(1-2), 266-287.
- Moffatt, S., Wan, W. Y., & Weatherburn, D. (2012). Are drug arrests a valid measure of drug use? A time series analysis. *Policing: An International Journal of Police Strategies & Management*, 35(3), 458-467.
- Mravčík, V., Chomynová, P., Grohmannová, K., Janíková, B., Rous, Z., Tion Leštinová, Z., Kiššová, L., Nechanská, B., Vlach, T., Fidesová, H., Vopravil, J., Černíková, T., & Kozák, J., (2017). *Annual report on the drug situation 2016 - Czech Republic*. Praha: Úřad vlády České republiky.
- Myer, A. J., & Belisle, L. (2018). Highs and lows: An interrupted time-series evaluation of the impact of North America's only supervised injection facility on crime. *Journal of Drug Issues*, 48(1), 36-49.
- Petruželka, B., & Barták, M. (2019a). Analysis of the association between public health and drug market policing: Review of law enforcement indicators. *Journal Adiktologie*, 19(1), 43-51.
- Petruželka, B., & Barták, M. (2019b). Potential indicators for the analysis of the association between public health and drug market policing in the Czech Republic: Review of public health indicators. *Journal Adiktologie*, 19(1-2), 135-143.
- Petruželka, B., (2020). *Teoretické a metodologické problémy produkce evidence v adiktologii*. Nепublikovaná disertační práce. Praha: Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, Klinika adiktologie.
- Petruželka, B., & Barták, M. (2020). The identification of precursor regulation impact on the methamphetamine market and public health indicators in the Czech Republic: Time series structural break analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21), 7840.
- Petruželka, B., & Barták, M. (2021). The impact of methamphetamine drug market policing on public health in Czechia: Interrupted time series analysis of selected public health indicators. *Under review*.

- Rada vlády pro koordinaci protidrogové politiky. (2019). Czech drug policy and its coordination: Evidence-based addiction policy. *Vlada.cz* (online, citováno dne 8. 3. 2020), dostupné na adrese:  
[https://www.vlada.cz/assets/ppov/protidrogova-politika/CDPC\\_information\\_1.pdf](https://www.vlada.cz/assets/ppov/protidrogova-politika/CDPC_information_1.pdf).
- Ritter, A., & McDonald, D. (2008). Illicit drug policy: Scoping the interventions and taxonomies. *Drugs: Education, Prevention and Policy*, 15(1), 15–35.
- Rufrancos, H., Power, M., Pickett, K. E., & Wilkinson, R. (2013). Income inequality and crime: A review and explanation of the Timeâ series evidence. *Sociology and Criminology-Open Access*, 1(1), e103-e103.
- Saridakis, G. (2004). Violent crime in the United States of America: A time-series analysis between 1960–2000. *European Journal of Law and Economics*, 18(2), 203–221.
- Slováčková, T., Birčiaková, N., & Stávková, J. (2016). Forecasting alcohol consumption in the Czech Republic. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 64(6), 2133–2140.
- Tabachnick, B. G., Fidell, L. S., & Ullman, J. B. (2019). *Using multivariate statistics*. Boston, MA: Pearson.
- Willis, K., Homel, P., Willis, K., Homel, P., & Gray, K. (2006). *Developing and implementing a performance measurement framework for drug law enforcement in Australia*. Payneham: National Drug Law Enforcement Research Fund.
- World Health Organization. (2004). WHO/UNODC/UNAIDS position paper: Substitution maintenance therapy in the management of opioid dependence and HIV/AIDS prevention. *Who.int* (online, citováno dne 8. 3. 2020), dostupné na adrese:  
[https://www.who.int/substance\\_abuse/publications/en/PositionPaper\\_English.pdf](https://www.who.int/substance_abuse/publications/en/PositionPaper_English.pdf).
- Zábranský, T., Csémy, L., Gajdošíková, H., Korčíšová, B., Kuda, A., Miovský, M., Mravčík, V., Petroš, O., Radimecký, J., & Vopravil, J. (2002). *Annual report on the drug situation 2001 – Czech Republic*. Praha: Úřad vlády ČR.
- Zábranský, T., Běláčková, V., Štefunková, M., Vopravil, J., & Langrová, M. (2011). *Společenské náklady užívání alkoholu, tabáku a nelegálních drog v ČR v roce 2007*. Praha: Centrum adiktologie, Psychiatrická klinika, 1.
- Zeileis, A., Kleiber, C., Krämer, W., & Hornik, K. (2003). Testing and dating of structural changes in practice. *Computational Statistics & Data Analysis*, 44(12), 109–123.

Zeileis, A., Leisch, F., Hornik, K., Kleiber, C., Hansen, B., Merkle, E. C., & Zeileis, M. A. (2019). Package 'strucchange'. *R CRAN Repository Report; Journal of Statistical Software*, Innsbruck.