

Posudek vedoucího bakalářské práce

Jméno a příjmení autorky práce: Klára Lupačová

Název bakalářské práce: Analýza časových řad produkce komunálního odpadu v zemích EU

Hodnocení přístupu autorky

Předložená práce je již druhou verzí bakalářské práce autorky (obhajoba první verze bohužel skončila neúspěchem). V tomto posudku se vyjadřuji pouze ke spolupráci v souvislosti s touto druhou verzí.

S autorkou jsme si v polovině září 2017 domluvili harmonogram prací, jehož poslední položkou bylo: „Finální práce ke kontrole – kolem 20. listopadu“. 29. 9. 2017 jsem (v souladu s domluveným harmonogramem) obdržel k připomínkování úvod bakalářské práce. Poté jsem ovšem až 28. 12. 2017 obdržel téměř kompletní (bez závěru) bakalářskou práci, kterou jsem s připomínkami a podněty poslal autorce zpět 1. 1. 2018. Závěrečný termín pro odevzdání bakalářské práce byl přitom 10. 1. 2018 v 11:30 hod.

Závěr: musím bohužel opět konstatovat, že autorka bohužel opět ani přibližně domluvený harmonogram nedodržela a to, co se v případě jiných bakalářských prací odehrává v rádech měsíců (připomínkování, postupné úpravy práce) se v tomto případě odehrálo pouze částečně a v rádech dnů. Studentka byla v průběhu psaní práce zřejmě limitována zdravotními potížemi. Jak velký podíl měly tyto zdravotní potíže na nedodržení domluveného harmonogramu nedokáži posoudit. Pozdní dodání práce bohužel způsobilo, že byla odevzdána práce, jejíž obsah jsem mohl ovlivnit jen částečně.

Zvolené téma

Produkce odpadů a způsoby a možnosti jejich recyklace jsou jedněmi ze základních a nejzávažnějších environmentálních otázek současnosti i blízké budoucnosti a zvolené téma práce lze proto označit za zajímavé a aktuální.

Předložená práce je dle vymezených cílů (viz níže) prací ryze aplikační. Z pohledu autorky práce se jedná o velmi dobrou příležitost ověřit si a demonstrovat schopnost samostatné statistické analýzy a vyzkoušet si práci s dobře srozumitelným reálným datovým souborem (roční časové řady).

Práce si klade dva hlavní cíle:

- 1) prozkoumat časové řady produkce komunálního odpadu v zemích EU, zjistit jejich základní charakteristiky, dále najít trendové funkce, které co nejvěrněji vystihují vývoj těchto časových řad,
- 2) prozkoumat, zda státy EU směřují ke splnění cíle, který stanovila EU a který je pro všechny členské státy závazný, tj. že do roku 2020 bude recyklováno minimálně 50 % z vyprodukovaného komunálního odpadu.

Takto vymezené cíle považuji pro bakalářskou práci na jednu stranu za plně dostačující a vyhovující, nicméně z jiného hlediska možná až jako příliš ambiciózní. Autorka se navíc pokusila ověřit svou domněnku o různé míře recyklace odpadu ve státech bývalého tzv. východního bloku a ve státech, které stály u zrodu dnešní EU.

Úroveň zpracování a literatura

Po stránce obsahové má práce přehlednou, klasickou strukturu, kdy v její první části jsou nejprve představeny použité statistické přístupy a metody pro analýzu časových řad a ve druhé části jsou popsány metody využity k analýze zkoumaných dat. V této souvislosti práci není mnoho co vytknout – autorka v teoretické části základním způsobem představuje metody, které v druhé části využívá k samotné analýze.

Jako pozitivní lze označit grafické zpracování práce – text praktické části práce obsahuje několik grafů a tabulek, které mají v práci svou podstatnou roli. V případě většiny grafů jsem postrádal (chybějící) popisky os.

Za problematický lze označit relativně malý rozsah praktické části, ke které se také vztahuje má zřejmě největší výtky. Dle mého názoru totiž velmi v bakalářské práci chybí nějaké (jakékoli) zamyšlení nad dosaženými výsledky z věcného hlediska (jak je možné, že časová řada produkce komunálního odpadu v Polsku má tak podivný průběh, jak je vidět na obrázku 3.9 na str. 40? apod.). Obávám se, že potenciál práce nebyl, zejména z tohoto důvodu, zcela využit. Interpretace číselných i grafických výsledků je bohužel psána poněkud „mechanicky“ (opakuji, že za velkou slabinu práce považuji absenci jakékoliv věcné interpretace dosažených výsledků a zamyšlení nad nimi). Práce je z pohledu stylistické kvality textu ucházející (některé neobratné formulace působí až komicky, např. na str. 12: „Východní blok bylo označení států, které byly součástí Sovětského svazu...“). V práci jsem našel jen málo formálních chyb.

Rozsah použité literatury a internetových zdrojů pokládám za relativně malý (což neznamená nutně nedostatečný).

Použité statistické metody

Způsob využití vybraných statistických nástrojů v bakalářské práci považuji za mírně nadprůměrný – práce v některých momentech budí dojem, že si je autorka vědoma i slabín a omezení (např. validita testů statistických hypotéz) použitých statistických metod. Z nalezených nepřesností/nedostatků/chyb vybírám (na další se snažím upozornit formou otázek níže) např. následující:

- chyba ve vzorci 1.2 (t místo T ve jmenovateli)
- chyba v poznámce pod čarou na str. 18 (t místo k)
- chybné vyjádření o možných hodnotách upraveného indexu determinace na str. 25
- chybný počet stupňů volnosti ve vzorci 1.27 na str. 25
- na začátku praktické části str. 28 autorka avizuje, že „Pomocí grafické analýzy a extrapolčních kritérií...“, přičemž ovšem dále klade zdaleka největší důraz na interpolační kritéria
- v práci není využita grafická analýza při výběru relativně nejlepší trendové funkce, ačkoliv její využití autorka dříve avizuje (grafická analýza možná ve skutečnosti opravdu použita byla, ale z textu práce to bohužel není zcela jasné)
- chybný korelogram reziduální autokorelační funkce na obrázku 3.4 (jistě se nejedná o korelogram reziduí zachycených na obrázku 3.5) na str. 36; je možné, že stejná chyba se objevila i u ostatních modelů; následné interpretace reziduální ACF jsou tedy zřejmě bohužel chybné
- autorka provádí mnoho simultánních testů statistických hypotéz (např. v tabulce 3.7 na str. 45), které však vyhodnocuje na individuální hladině významnosti (místo simultánní hladiny významnosti, např. na základě Bonferroniho korekce)
- celková mechanizace použití vybraných metod vede k diskutabilním (až nebezpečným) závěrům – zejména pokud jde o interpretace výsledků prezentovaných v tabulce 3.8 na str. 47 (klesající míra recyklace odpadu v některých státech EU)

Splnění cílů práce

Práce dává čtenáři základní přehled o vývoji zkoumaných časových řad a lze tedy konstatovat, že zejména základní cíl práce č.1 se autorce podařilo částečně splnit. Splnění druhého (nutno říci, že velmi ambiciózního) cíle je diskutabilní; řešením by zde možná mohlo být zaměřit se na promyšlenější výpočet bodových předpovědí pouze pro vybrané země EU (ne nutně pro všechny).

V BP bohužel ale výrazně postrádám aspoň nějaké věcné zamyšlení na dosahovanými (vypočítanými) výsledky. Spektrum vybraných metod považuji na úrovni bakalářské práce za standardní, způsob jejich využití pak (v některých momentech) za mírně nadstandardní.

Závěr

K diskusi při obhajobě práce navrhuji např. následující otázky/podněty:

- 1) Co je důvodem toho, že časové řady pro Irsko končí již v roce 2012 (na rozdíl od řad většiny ostatních států, které končí až v roce 2015)?
- 2) Na str. 13 je Váš příklad krátkodobé časové řady chybný – prosím o vysvětlení, v čem.
- 3) Čemu se rovná vyrovnaná hodnota časové řady, pokud modelujete trendovou složku trendovými funkcemi, které máte zavedené v podkapitole 2.4.1?
- 4) Věcná interpretace vyrovnávací konstanty na str. 20 se týká jiného typu exponenciálního vyrovnávání, než jaké bylo využito v práci – jakého?
- 5) Proč produkce komunálního odpadu na Maltě (snad jako v jediné zemi?) ve sledovaném období rostla?
- 6) Proč průměrný koeficient růstu (např. na str. 33) interpretujete v procentních bodech (a nikoliv v procentech)?
- 7) Jak lze vysvětlit klesající míru recyklace komunálního odpadu v Rakousku (obrázek 3.9 na str. 42)?
- 8) Z jakého důvodu Vám vyšly (konkávní) paraboly prezentované na obrázku 3.11? Lze do budoucna předpokládat vývoj časových řad míry recyklace odpovídající těmto konkávním parabolickým funkcím?

Předložená práce částečně splnila určené cíle. Lze konstatovat, že předložená práce byla převážně vypracována autorkou zcela samostatně (bez konzultace s vedoucím práce). V předložené práci se bohužel vyskytují některé nepřesnosti a nejasnosti a zejména v ní bohužel chybí hlubší (věcné) zamyšlení nad dosaženými výsledky. Je nicméně zřejmé, že autorka psaní práce věnovala nemalé úsilí. S přihlédnutím ke všem výše zmíněným okolnostem práci (celkem jednoznačně) doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnotit jí stupněm *dobře*.

V Praze dne 19. 1. 2018
Ing. Karel Helman, Ph.D.
KSTP VŠE Praha