

STUDENTSKÁ VĚDECKÁ KONFERENCE

o ekonomických
souvislostech
v územním
plánování

ME100

2021

6. ROČNÍK

SBORNÍK PŘÍSPĚVKŮ

ISBN 978-80-01-06955-4

Spolupracující školy:

Fakulta architektury ČVUT v Praze
Fakulta stavební ČVUT v Praze
Česká zemědělská univerzita
Národohospodářská fakulta VŠE
Fakulta financí a účetnictví VŠE
Univerzita J.E. Purkyně v Ústí n/L
IREBS, Regensburg

Partneři:



FAKULTA
ARCHITEKTURY
ČVUT V PRAZE

auúo



asociace
developerů



IPR
PRAHA



ARTN



ČVUT
ČESKÉ VYSOKÉ
UCENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

ISBN 978-80-01-06955-4

Konference Mě100 proběhla v Centru architektury a městského plánování ve dnech 11. a 12. listopadu 2021. Projekt konference s názvem Ekonomika územního plánování je podpořen grantem 45/21/F5.

Tým organizátorů:

Ústav prostorového plánování FA ČVUT v Praze:

Prof. Ing. arch. Karel Maier, CSc.

Doc. Ing. arch. Jakub Vorel, Ph.D.

Ing. arch. Vít Řezáč

Ing. Martin Šilha

Ing. arch. Jan Bittner

Ing.arch. Vojtěch Myška

Ing. arch. Zuzana Poláková

Prof. Ing. Renáta Schneiderová Heralová, Ph.D., Fakulta stavební ČVUT

Doc. Ing. Petr Toth, Ph.D., Národohospodářská fakulta VŠE

Ing. David Mazáček, Fakulta financí a účetnictví VŠE

Ing. Sylva Jablonská

Překladatelky a tlumočnice

Sylva Jablonská

Sylvie Marinovová

Jaroslava Jedličková Torová

MĚ100

Vážení kolegové,

Územní plánování a jeho spojení s ekonomikou je tradičním tématem konference MĚ100, kterou pořádala Fakulta architektury ČVUT v Praze dne 11. listopadu 2021. V šestém ročníku pořadatelé poprvé přistoupili k prezentaci všech příspěvků a referátů v anglickém jazyce. Stejně jako předchozí ročník se i tento uskutečnil v průběhu rychle se šířící další vlny koronavirové epidemie. Naštěstí byla situace díky očkování mnohem lepší než před rokem, a tak se konference uskutečnila v kombinovaném modu: s účastníky v sále i u svých počítačů doma. Potvrdilo se, že tak lze oslovit mnohem početnější publikum z celé republiky i ze zahraničí.

Celkem 140 registrovaných posluchačů a téměř 100 live shlédnutí od českých i zahraničních zájemců potvrdilo trvalý zájem o konference s touto tematikou. Její atraktivita je podtržena využitím inspirativního prostoru Centra architektury a městského plánování (CAMP) v Praze a angažováním profesionální streamovací společnosti Film CZ, tentokrát doplněné o tlumočnické služby pro české posluchače.

Těžiště konference spočívá v prezentaci prací mladých doktorandů, kteří se ve své vědecké práci zabývají plánováním měst a regionů ve spojitosti s ekonomikou. Již několik let v řadě pořadatelé zaznamenávají mírně narůstající počet doktorských prací s tímto zaměřením.

Jako přednášející hosté byli osloveni v šestém ročníku kolegové Nikos Karadimitriou a Michael Manlangit z londýnské The Bartlett School of Planning a Ondřej Gabaš a Vladimír Lieberzeit z IPR Praha. Angličtí hosté představili výsledek své studie, která zkoumá vliv politiky motivované podpory výstavby bydlení a dopadů této politiky na trh nemovitostí. Vladimír Lieberzeit ve své prezentaci seznámil posluchače s dvěma aktuálně probíhajícími projekty IPR Praha v oblasti ekonomiky v území. Prvním je studie dopadu rozpočtového určení daní na hl.m. Prahu a druhým je projekt JESSUS financovaný z operačního programu EU v kategorii OP PPR.

Partneři konference MĚ100 jsou Asociace pro urbanismus a územní plánování ČR, Asociace pro rozvoj trhu nemovitostí, Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví Stavební fakulty ČVUT v Praze, International Real Estate Business School (IREBS), Univerzita v Regensburgu, Fakulta sociálně ekonomická Univerzity J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, Institut pro ekonomickou a ekologickou politiku, Katedra aplikované geoinformatiky a územního plánování České zemědělské univerzity, IREAS Institut pro strukturální politiku, o. p. s. a v neposlední řadě Katedra regionálních studií Národohospodářské fakulty VŠE v Praze.

Fakulta architektury ČVUT

doc. Ing. arch. Jakub Vorel, Ph.D.

Vedoucí Ústavu prostorového plánování
FA ČVUT v Praze

Konference MĚ100 vznikla v roce 2016 z iniciativy ústavu prostorového plánování, který se dlouhodobě zabývá problematikou ekonomiky v území. V rámci výuky na Fakultě architektury ČVUT v Praze prošli našim krátkým školením v této oblasti již tisíce absolventů. Snažíme se naučit posluchače racionálně uvažovat, přiblížit jim ekonomické pozadí projektů, se kterými se budou ve své tvůrčí práci zabývat.

Konference MĚ100 je dlouhodobým projektem pro setkávání různých odborných skupin zainteresovaných v ekonomice a územním plánování. Od konference si slibujeme, že se problematika ekonomiky jednou včlení i do vzdělávání doktorandů.

Na konferenci MĚ100 zveme všechny, kteří chtějí poznat, co se zkoumá na jiných vysokých školách a dozvědět se o dění na realitním trhu, o jeho zákonitostech. Třeba tím někomu pomůžeme otevřít směr pro další profesní kariéru.



VI. Ročník

Vít Řezáč a David Mazáček na úvod konference seznámili posluchače se vzdělávacími programy v oboru plánování, managementu rozvoje měst a nemovitostí. V České republice je v současné době vypisováno minimálně 14 programů, které se vyučují na 10 vysokých školách nebo institucích. Na Fakultě architektury ČVUT v Praze k nim patří nový studijní Modul development nebo workshop City development, který je otevřen i pro zaměstnance státní správy nebo manažery ze soukromé sféry. Dvouletý MBA Program Nemovitosti a jejich oceňování se vyučuje několik let na Fakultě financí a účetnictví VŠE. Studium probíhá ve vazbě na mezinárodní standardy RICS (Royal Institution of Chartered Surveyors).

Právě propojení těchto institucí a vzájemná výměna zkušeností je jedním z programových cílů konference MĚ100. Jak je vidět, nabídka vzdělávacích programů se postupně rozšiřuje, nicméně naše zaostávání v tomto směru oproti vyspělým ekonomikám je propastné. V České republice nadále chybí možnost uceleného a komplexního vzdělání v oboru Real Estate, které by obsahovalo právní, ekonomické, manažerské, technické a stavební, urbanistické, energetické a ekologické obory pokrývající životní cyklus nemovitostí všech segmentů. Není proto s podivem, že o nedostatečných kompetencích v oblasti ekonomického rozvoje území a rozvoje nemovitostí v ČR hovoří celkem pravidelně i zprávy Organizace pro ekonomickou spolupráci a rozvoj¹ (OECD). Přitom poptávka po odbornících schopných pečovat o nemovitosti z hlediska jejich ekonomické využitelnosti, rozhodovat o dalších investicích, modelovat financování, řídit projekty od počátku přípravy po demolicí, je značná.

Na situaci zareagovalo nedávno Ministerstvo pro místní rozvoj, které navrhuje v rámci právě projednávané aktualizace Politiky architektury a stavební kultury začlenit nové opatření (aktuálně označené 6.3.7) „Zavést vzdělávání v oblasti Real Estate na středních a vysokých školách a v navazujících programech“, a opatření (aktuálně označené 9.3.9) „Zavést profesi odborník v Real Estate





v Národní soustavě kvalifikací a v Národní soustavě povolání“. Budeme rádi, když se i konference MĚ100 stane malým odrazovým můstkem na této cestě změny.

V prvním bloku konference MĚ100 vystoupili studenti doktorandského studia.

Cílem studie **doktora Alexandra Shemeteva** z Národohospodářské fakulty VŠE bylo porovnat oficiální statistiky České republiky s databázemi o mobilitě obyvatel. Za pomoci velmi sofistikovaných interpretací statistických dat, využitím Google Cloud databáze (údaje o poloze mobilních telefonů) a následné regresní analýzy ukázal na příklad změny ve využití území obyvateli vlivem pandemické situace nebo souvislosti mezi mírou zemřelých během pandemie a dostupností lékařské péče blízko bydliště. Na malém příkladu doložil rozdíly mezi vlivem různých pandemických opatření v České republice a ve Spojených státech. Zatímco u nás nebyl pohyb osob v době pandemie venku v rámci regionů omezen, v USA ano, ale šíření pandemie určitě u nás nebylo kvůli tomu větší. Doktor Shemetev chtěl poukázat na to, že oficiální údaje ČSÚ jsou dostupné pouze pro celý stát. Ekonomové se na základě těchto údajů snaží vytvářet makroekonomické modely, ale jakmile výzkumník sestoupí na úroveň analýzy regionální politiky, naráží na nedostatek kvalitních dat. Analytici tedy nemohou tyto ukazatele věrohodně přijímat k analýze hospodářské politiky státu.

Ing. David Mazáček z Fakulty financí a účetnictví VŠE otevřel téma, které je aktuální zejména v Praze a velkých městech – dostupnost bydlení. Ceny nových bytů v Praze, stejně jako ve většině evropských velkoměst, zaznamenaly v posledních letech rychlý růst, ale během krize v roce 2008 také poklesly. Ve svém příspěvku se pomocí statistických metod zabýval vlivem makroekonomických i realitních faktorů na cenu nemovitosti. Identifikoval čtyři hlavní proměnné, u kterých je měřitelná souvislost se změnami prodejních cen bytů na trhu: cena pozemku, čistý disponibilní důchod na domácnost, míra nezaměstnanosti a úroková sazba hypoték, resp. výše měsíční splátky hypotéky. Ekonometrický model sledoval po čtvrtletích časový úsek od roku 2004 do roku 2020. Autorův regresní model je založen na bayesovském modelovém průměrování v kombinaci s tzv. Lasso regresí. Cílem je pomocí tohoto modelu poskytnout odhady budoucích změn cen nemovitostí na základě změny základních proměnných.

Ing. arch. Vojtěch Myška z Fakulty architektury ČVUT v Praze se zaměřil na problematiku ekonomicky udržitelného tempa výstavby v Praze. Argumentoval, že kvalifikovaná bilance pomáhá informovaně vytvářet udržitelnou politiku (nejen) bytové výstavby v dlouhodobém návrhovém horizontu. Předsevzal si tedy odhad-

nout kapacitu nové výstavby ve městě na základě vyhodnocení územně plánovací dokumentace, legislativního prostředí a modelování poptávky. Na příkladech ukázal, kolik stavebního objemu je celkově v Praze za současně a v budoucnu platných limitů možné realizovat, jakého typu, a kde se nacházejí.

Posluchači doktorského studia z Vysoké školy ekonomické v Praze **Ing. Vilém Čáp** a **Ing. Marek Feurich** představili malý výzkumný projekt, jehož cílem bylo identifikovat úroveň znalostí alespoň 50 zastupitelů městských částí hl. m. Prahy, a to v zákonech č. 250/2000 Sb. o rozpočtových pravidlech územních rozpočtů ve znění pozdějších předpisů a č. 131/2000 Sb. o hlavním městě Praze ve znění pozdějších předpisů. Úroveň znalostí byla sledována mj. dle následujících kritérií: úroveň vzdělání, věk, délka praxe v zastupitelské pozici. Funkce zastupitele městské části hl. m. Prahy je významnou pozicí v systému zastupitelské demokracie. Osoby jsou do těchto funkcí voleni na základě přímého, rovného, tajného a všeobecného volebního práva; ke zvolení využívají tzv. pasivní volební právo. Součástí práv a povinností zastupitelů je mj. rozhodování o vynakládání významného objemu veřejných finančních prostředků, rozhodování o nákupu/prodeji majetku apod. Zvláštním paradoxem však zůstává, že vysoká míra odpovědnosti těchto osob nekoresponduje s povinností dosáhnout určité úrovně znalostí a jejich hladinu průběžně prohlubovat. Příslušná legislativa omezuje možnost kandidovat jen věkem (18 let), nikoli konkrétní mírou úrovně znalostí. Teoretickým přínosem práce bylo vytvořit funkční, praktickou a veřejnosti srozumitelnou metodiku pro hodnocení znalostí pražských zastupitelů.

Ing. Lukáš Bernat, absolvent magisterského oboru Kognitivní informatika na VŠE, který se nyní se v doktorském studiu zaměřuje na multiagentní modelování a aplikaci teorie komplexních systémů v ekonomii na Národohospodářské fakultě VŠE, se zabýval datovou analýzou měst a obcí v ČR. Digitalizace veřejného sektoru v ČR za poslední dekádu značně pokročila nehledě na ukazatele a postavení v žebříčku zemí. Odpovídají otevřená data získaná tímto procesem definici velkých dat? Lze pro ně využít nástroje datové vědy a držet tak krok s aktuálními trendy analýzy dat? Odpovědi a nástin možností analýzy a její využití demonstroval na rozpracovaném projektu, který se zabývá finanční a majetkovou analýzou dat obcí a měst za uplynulých 20 let. Jedním z výstupů projektu bude doporučení pro sestavování datových souborů tak, aby mohly být moderními metodami lépe vyhodnocovány.

Hosty konference MĚ100 byli kolegové Nikos Karadimitriou a Michael Manlangit z Bartlett School of Planning v Londýně. Nikos Karadimitriou vyučuje na BSP a ve své výzkumné činnosti se





zabývá mj. institucionálními změnami vlivem regulace v území a současně působí jako expert OSN v Africe. Michael Manlangit je docentem finančního vzdělávání na UCL School of Management, kde vyučuje moduly o podnikových a manažerských financích, investičním managementu, kapitálových trzích, obchodní statistice a rozhodování.

Globální finanční krize (GFC) v roce 2008 znamenala pro britský trh s bydlením mimořádný šok. Zamrzlé mezinárodní kapitálové trhy vedly k velmi restriktivnímu poskytování hypotečních úvěrů britskými retailovými bankami a kolaps v nákupu domů ohrozil silně zadlužené britské stavebnictví. Michael Manlangit se ve svém příspěvku zabýval dopadem vydávání státních půjček na bydlení pro klienty, které vydala vláda Spojeného království s cílem podpořit poptávku po skončení GFC, na tři největší britské veřejně obchodované stavební firmy ve Spojeném království: Taylor Wimpey, Barratt Developments a Persimmon. V letech 2008 až 2013 poskytovala vláda Spojeného království sdílené kapitálové půjčky, které vyžadovaly odpovídající půjčky od stavitelů domů vedle běžných bankovních hypoték a vkladů od kupujících domů. V roce 2013 vláda Spojeného království zavedla nový program sdíleného vlastního kapitálu Help to Buy (HtB), který již nevyžadoval odpovídající půjčky od stavitelů domů. Rozdělení rizik a odměn v rámci programu HtB změnilo stát vlastně na spekulanta s nemovitostmi a zároveň snížilo riziko stavebních firem. Ve své studii autor zjistil, že tři developeři mezi lety 2013 a 2017 zvýšili svou produkci o 29 000 bytů a vygenerovali dodatečných 1,4 miliardy liber v hotovosti jako přímý důsledek HtB. Ve stejném období vyplatili stavitelé domů akcionářům 3,5 miliardy liber na dividendách a ceny jejich akcií vzrostly v průměru o 140 procent.

Vladimír Lieberzeit a Ondřej Gabaš, oba jsou specialisté strategie a rozvoje Institutu plánování a rozvoje hl. m. Prahy, ve svých příspěvcích představili aktuální rozpracované projekty, které řeší v institutu v oblasti ekonomie sídel. Prvním byl projekt s pracovním názvem Náklady na obyvatele. V své práci identifikovali mezní příjmy z rozpočtového určení daní připadající na jednoho Pražana a zkoumali efektivitu výdajů Prahy na obyvatele v porovnání s jinými obcemi. Projekt se nachází v rozpracovanosti a výsledkem by mělo být zjištění, zda a ve kterých sférách hospodaření města existují přínosy z úspory z rozsahu. Druhý projekt je podporován grantovou agenturou TAČR. Zkratka jeho názvu JESSUS shrnuje cíl: Jednotný přístup k ekonomickým informacím pro správu a udržitelný rozvoj města s minimalizovanými nároky na údržbu. Projekt zahrnuje vytvoření modelu

oceňování veřejných statků pro potřeby prostorového plánování. Cílem je zjistit a modelovat vliv veřejných investic do občanské vybavenosti, infrastruktury a veřejného prostoru na ceny nemovitostí. S výsledky obou prací budou účastníci konference seznámeni v dalších ročnících.



Příspěvky konference si můžete i nadále vyslechnout v odkazech, které jsou dostupné na www.me100.eu (<https://vimeo.com/474656241>) nebo www.camp.cz.

Vědecký výbor konference

Eduard Hromada (EH)	FSv ČVUT
Jan Macháč (JM)	IEEP
Jakub Vorel (JV)	FA ČVUT
Karel Maier (KM)	FA ČVUT
Lukáš Makovský (LM)	FA ČVUT
Renáta Schneidrová – Heralová (RSH)	FSv ČVUT
Lenka Slavíková (LS)	FSE UJEP
Petr Toth (PT)	VŠE
Vít Řezáč (VR)	FA ČVUT

Organizátoři konference

Vít Řezáč je odborný asistent na ústavu prostorového plánování Fakulty architektury ČVUT v Praze. Od roku 1994 pracuje paralelně v mezinárodních společnostech (např. Skanska Property CR) na funkci manažera projektů.

Během své profesní dráhy se vždy pohyboval v oblasti stavby měst. Od počátku 90. let se na fakultě zabývá problematikou ekonomie v územním plánování, otázkou řízení velkých projektů a dále pak procesy v plánování a územně plánovací legislativou v zahraničí.

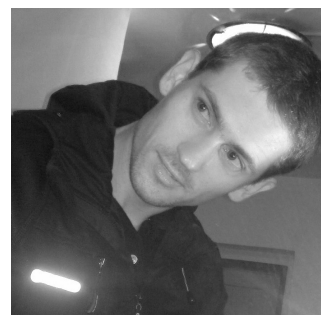


Zuzana Poláková je doktorandka na Ústavu prostorového plánování ČVUT, absolventka Fakulty architektury ČVUT v Praze. Dlouhodobě se zabývá problematikou udržitelné mobility v kontextu rozvoje měst se zaměřením na dostupnost a podporu aktivních způsobů dopravy. Jako urbanistka působí v neziskové organizaci AutoMat.

Na Fakultě architektury spoluorganizuje mezinárodní studentskou soutěž Urban Design Award.



Martin Šilha je doktorand na Ústavu prostorového plánování ČVUT, absolvent Systémového inženýrství na ČZU v Praze.



Záštitu obdržela konference od *Asociace pro urbanismus a územní plánování ČR, IPR Praha* a od *Asociace pro rozvoj trhu nemovitostí ARTN*.



Spolupracující institute

Czech University of Life Sciences Prague, Faculty of Environmental Sciences

Czech Technical University in Prague, Faculty of Architecture

Czech Technical University in Prague, Faculty of Civil Engineering

Prague University of Economics and Business, Faculty of Economics

Prague University of Economics and Business, Faculty of Finance and Accounting

J. E. Purkyně University in Ústí nad Labem, Faculty of Social and Economic Studies

IREAS Prague

The Bartlett School of Planning (UCL), London

International Real Estate Business School, Universität Regensburg

Hosté

Nikos Karadimitriou - The Bartlett School of Planning, London

Nikos is Associate Professor in Urban Development and Planning at the Bartlett School of Planning (UCL). His research interests include housing and property development, the relationship between social differentiations and the production of the built environment as well as institutional change in spatial regulation and spatial production systems, in the context of climate change. His research has been funded by JPI Urban Europe and Horizon 2020, among others. He has published several peer-reviewed journal papers and two books: *Planning, Risk and Property Development: Urban Regeneration in England, France and the Netherlands* (Routledge, 2013) and *The State of Addis Ababa 2021: Towards a Healthier City* (UN Habitat, 2021).



Michael Manlangit - The Bartlett School of Planning, London

Michael je doktorandem na UCL Bartlett School of Planning pod vedením Nikose Karadimitriou a Claudia De Magalhães. Michaelův doktorandský výzkum se zaměřuje na dopad globální finanční krize na strategie a obchodní modely největších britských veřejně obchodovaných stavebních firem. Dále se věnoval výzkumu dopadu plánovacích politik a vládních zásahů na rozvoj bydlení a nemovitostí ve Velké Británii, Nizozemsku, na Kypru a v Hongkongu. Michael je také docentem finančního vzdělávání na UCL School of Management, kde vyučuje moduly o podnikových a manažerských financích, investičním managementu, kapitálových trzích, obchodní statistice a rozhodování. Michael je také zakládajícím ředitelem programu MBA UCL ve spolupráci s Pekingskou univerzitou.



Ondřej Gabaš, MSc., Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy, Praha, Česká republika

Specialista strategie a rozvoje Institutu plánování a rozvoje hl. m. Prahy. Absolvent oboru Philosophy, Politics and Economics na University of Groningen. Soustředí se na témata bydlení a výzkum v oblasti urbánní ekonomie a ekonometrie. V minulosti pracoval na realizačním dokumentu Akční plán rozvoje bydlení v hl. m. Praze nebo Studii proveditelnosti Vozovny Orionka.



Ing. Vladimír Lieberzeit, Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy, Praha, Česká republika

Specialista strategie a rozvoje Institutu plánování a rozvoje hl. m. Prahy. Absolvent fakulty podnikohospodářské Vysoké školy ekonomické v Praze. Soustředí se na ekonomická témata ve městě, primárně na oblasti veřejných rozpočtů a podnikatelského prostředí. V minulosti řešil také praktické studie jako Ověřovací studie rozvoje Pražské tržnice, Studie proveditelnosti Vozovny Orionka, či založení městské organizace Kreativní Praha, z.ú.



Příspěvky

17 >

ME100-

Dr.phil. Alexander Shemetev, NF VŠE

20

Specifika oficiální statistiky České republiky a sledování
pandemií / Statistics of the Czech Republic and the trace of
pandemics

30

Ing. David Mazáček, FFÚ VŠE

Determinanty cen rezidenčního developmentu v Praze /
Determinants of residential development prices in Prague

Ing. arch. Vojtěch Myška, FA ČVUT

36

Stavební kapacity Prahy z hlediska územně-plánovacích
limitů / Building capacities of Prague in terms of spatial
planning limits

42

Ing. V. Čáp, Ing M. Feurich, NF VŠE

Identifikace úrovně znalostí zastupitelů městských částí hl.
m. Prahy v zákonech č. 250/2000 Sb. a č. 131/2000 Sb. /
Identification of the level of knowledge of city district repre-
sentatives in the City of Prague in Acts No. 250/2000 Coll.
and No. 131/2000 Coll.

Ing. L. Bernat, NF VŠE

46

Datová analýza měst a obcí v ČR“ - metodika, práce s daty
/Data Analysis of Towns and Municipalities in the Czech
Republic“ - Methodology, Work with data

0 autorech

Dr. phil. Alexander Shemetev is the author of numerous books and articles on financial management and anti-crisis management. He has won the first prize in Russia three times in the field of financial management and economics. He had 2 grants named by the President of the Russian Federation for his own researches. He is the author of the „Tutorial on Anti-crisis Management for Directors and Owners of Companies“, which was the winner of the All-Russian Competition for the Best Scientific Book during his undergraduate studies. He published the book „Self-help for Integrated Financial Analysis and Bankruptcy Prediction As Well As Financial Marketing Management“. Alexander Shemetev is the author of six books and more than 140 scientific papers to date.



Ing. David Mazáček přednáší v rámci MBARE předměty Trh s nemovitostmi a Developerský projekt. David pracuje v developerské společnosti Crestyl, kde je zodpovědný za akvizice nových projektů. Během své kariéry působil mimo jiné ve společnostech Deloitte a Discovery Group, kde měl na starosti analýzy trhu a konkurenceschopnosti, oceňování aktiv, rozpočty územního plánování. Podílel se na rozšíření obchodního centra ve Zlíně, revitalizaci nákladového nádraží Žižkov nebo nákupního centra Kotva. Od roku 2016 je David členem Královského institutu diplomovaných znalců (RICS) a od stejného roku vede na VŠE Institut Strategického Investování. Spolu s Jaroslavem Kaizrem stojí za vznikem MBA programu Nemovitosti a jejich oceňování na VŠE v Praze, který byl akreditován na jaře roku 2018. David vystudoval Vysokou školu ekonomickou v Praze obor Komerční právo a Oceňování majetku podniku a Karlovu Univerzitu obor Finanční trhy a Bankovníctví.



Ing. arch. Vojtěch Myška is an urban analyst, using his knowledge of urbanism from the Faculty of Architecture at the Czech Technical University to create a holistic picture of the city through spatial analysis. He is currently working on research projects at the Institute of Spatial Planning, CIIRC and in cooperation with the Faculty of Transport of CTU, but his main activity is analytical work for the private and public sector within the companies off.land and 4ct.



Ing. Vilém Čáp působí jako doktorand na NF VŠE v Praze – vede a oponuje především bakalářské práce a vyučuje v rámci předmětů Regionální a municipální ekonomie nebo Seminář k územnímu plánování. V minulosti na stejné fakultě vystudoval bakalářský obor Hospodářská politika i navazující magisterský obor Veřejná správa. Začátek profesní dráhy spojil s Magistrátem hl. m. Prahy – v minulosti zde pracoval jako poradce a asistent předsedy Výboru pro územní rozvoj a územní plán ZMHP, dnes je ekonomem v oddělení správy akciového portfolia. Vedle toho od října 2010 po 11 let kontinuálně vykonával pozici zastupitele městské části Praha 20, předsedal i různým poradním orgánům samosprávy – např. návrhovému výboru a komisi majetku; působil mj. na pozici neuvolněného radního městské části a od února 2020 také jako I. místostarosta městské části – do jeho kompetencí patřila oblast financí (rozpočet, dotace a granty), legislativy, majetku, kultury a místní periodikum.



Ing. Marek Feurich vystudoval Vysokou školu ekonomickou v Praze, absolvoval studijní pobyt na Northumbria University Newcastle. Je studentem doktorského programu Hospodářská politika na Vysoké škole ekonomické v Praze, kde je řešitelem či spoluřešitelem několika grantů. Působil v několika společnostech, mezi kterými je Pricewise, s.r.o., Eurodražby. cz a.s. či IREAS o.p.s.



Ing. Lukáš Bernat je absolventem magisterského oboru Kognitivní informatika na VŠE. Nyní se v doktorském studiu zaměřuje na multiagentní modelování a aplikaci teorie komplexních systémů v ekonomii na Národohospodářské fakultě VŠE. Má zkušenosti z projektového řízení a nastavování a optimalizace procesů v automobilovém průmyslu. Aktuálně pracuje jako Data Scientist pro Showmax a tyto zkušenosti se snaží aplikovat i do svého studia a výzkumu.





The specific features of the official statistics of the Czech republic and the trace of pandemics

1 Introduction

The research questions of this study are: What patterns can be analyzed based on Czech statistics considered typical for Czech micro-regions? What changes in the designs are specific for the Czech Republic in times of pandemics? This study aims to compare the official statistics of the Czech Republic with the databases on mobility to answer the main questions.

Researchers often assess the economic policy of the nation by adopting macroeconomic indicators since the middle of the 20th century (S. Kuznets, 1941; S. S. Kuznets, 1941; Smith, 1942). Economists try to build macroeconomic models based on these data (Beckhart & Keynes, 1936; Carrier & Heyman, 1997; Firat & Dholakia, 2010). However, these data relate to the entire state as a whole only (Williamson, 2018). Thus, analysts cannot accept these indicators to analyze economic policy.

In addition, as soon as a researcher descends to the level of analyzing regional policy, he faces a lack of quality data. The only thing available to the researcher is the official statistics. These studies investigate the official statistics of the Czech Republic to determine how potentially practical this approach can be.

2 Methodology and data

The general statistical database of the Czech Republic (Český statistický úřad, 2021) contains, mainly, demographic data by region. These data consider the number and value of indicators in general (statistical software should es-

timate the indicators per capita). The database is available from 2014 to 2020. If researchers recalculate the leading indicators per capita, there are 254 indicators with 43 796 observations with 6 259 unique micro-regions.

The additional database contains the data on movements in the regions of the Czech Republic (based on the GPS-positioning of the smartphones of the people for all 90 areas of the Czech Republic (Google, 2020b, 2020c, 2020a)). This data contains 28 613 observations for 18 indicators in the year of pandemic (2020).

In addition, this data demands much work with cleaning and preparation. There are several special symbols in the names of indicators. The panel is itself unbalanced and slightly different every year. Researchers need to exert the data for each separate year and then manually combine it. After that, analysts need to start operations with the data, including estimating the missing data. The missing data relate mainly to the number of schools and classes for the last year. The first step for researchers is to clear the names of these data from special characters. The second step is to bring all the data into a format convenient for statistical processing. The third step is to supplement the missing data in the last year (only valid for those data that, in principle, cannot change significantly over the previous year). In step 4, it is essential to shorten the name of the data for better usability (see appendix 1).

However, the lack of data makes it nearly impossible to apply statistical identification strategies. The application of statistical methods of regression is inappropriate (based on these data). The most appropriate way, in this case, is correlation and regression analysis. This analysis enables the identification of potentially interesting patterns. At the same time, it is necessary to clear these patterns from the probability of coincidence by applying a statistical

identification strategy (undoable based on the available data due to their limitations). Therefore, it is sufficient to apply correlation-regression analysis in these conditions, this study suggests.

3 Results and discussion

Figure 1¹ represents the main results of this study.

21

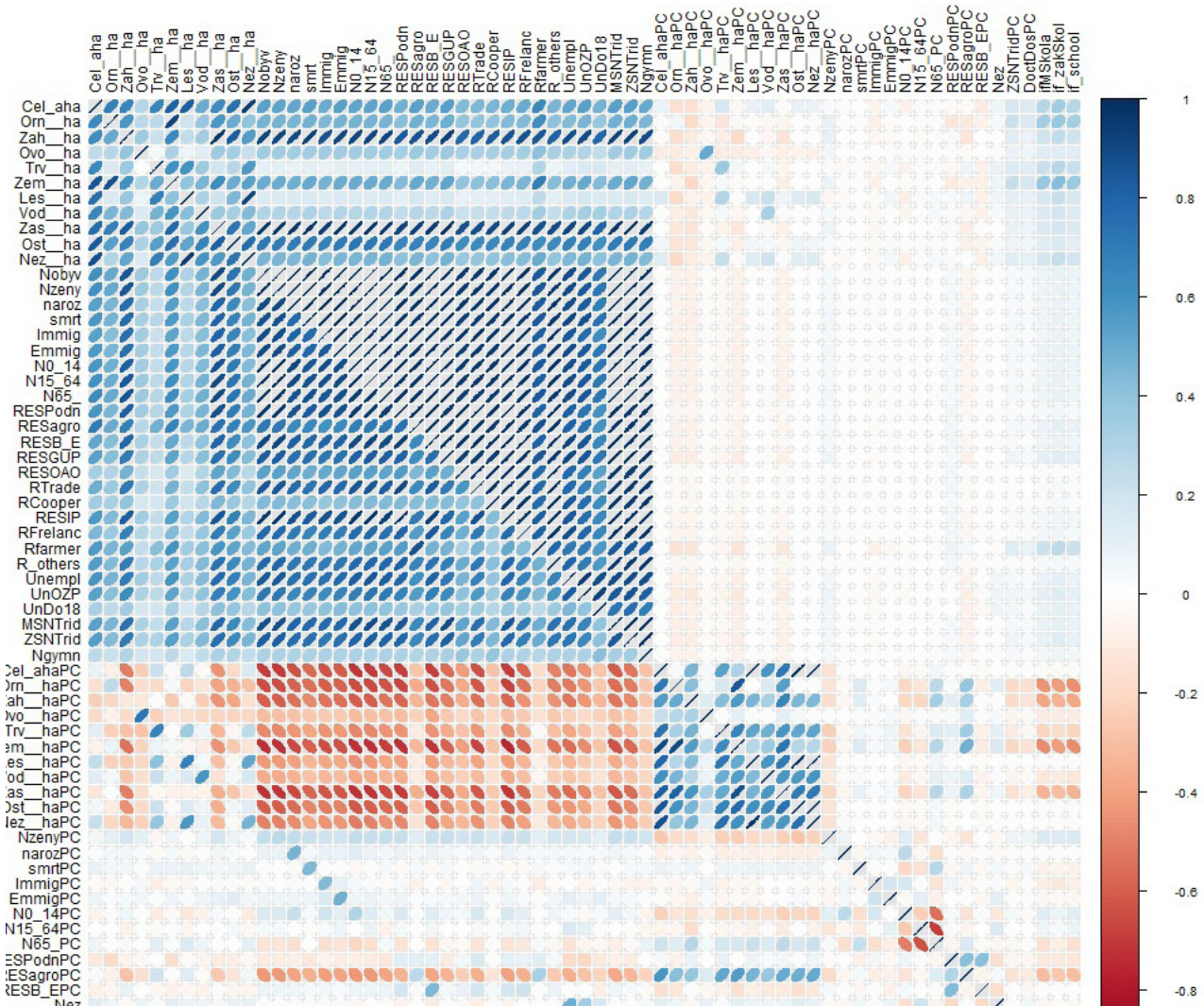


Figure 1 The correlation matrix of the leading indicators available from the official statistics (Český statistický úřad, 2021) of the Czech Republic (nine zones provide the most exciting patterns)

1 Reports correlations for all continuous variables. Own elaboration in R. This plot visualizes sample correlations (Pearson above, Spearman below diagonal). Hover over ellipse represents rho (the scale on the right), P-Value (0.000 with rare exceptions), and n (43 792).

The indicators of the first zone, as a rule, correlate with each other positively. The total area of land use positively correlates with demographic and entrepreneurial indicators. However, the third zone clarifies this pattern. Here the positive correlations are mainly due to the effects of scale. If we recalculate all the indicators per population unit, then we comprehend the lack of correlation. Permanent effects are likely to prevail. There is a high degree of heteroscedasticity in the Czech municipal units (fundamental indicators). We also see a difference in the correlation coefficients for the main characteristics (Rho of Spearman and Pearson). Most likely, this difference comes from significant outliers. Pearson's correlation coefficient is more sensitive to strong outliers (Pernet et al., 2013; Rousselet & Pernet, 2012). Significant outliers may distort Pearson's correlation coefficient somewhat concerning the typical pattern. Therefore, the study duplicates these indicators through the Spearman correlation. Spearman's Rho correlation coefficient is less sensitive to significant outliers than that in Pearson's correlation (Pernet et al., 2013; Rousselet & Pernet, 2012). Zone 2 shows this difference more clearly when compared to zone 3. Thus, we see some interesting patterns (Figure 2²).

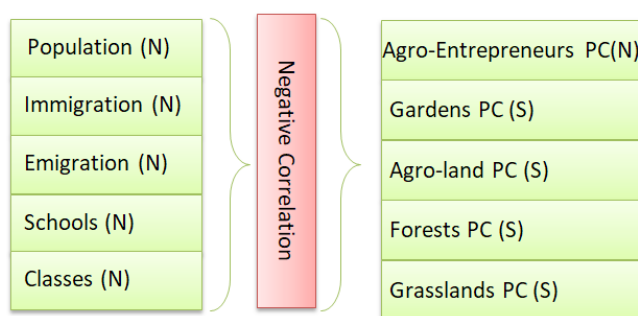


Figure 2 The scheme for the zones 1-3 of the correlation matrix of the leading indicators available from the official statistics of the Czech Republic

2 Own elaboration. Notes: N – number; PC – per capita; S - square. The high weights to outliers (Pearson's correlation) will change this pattern.

The second part of this study is the analysis of the pandemic. These studies analyze how much the pandemic could increase the death rate in the country. Figure 3 presents official statistics.³

This study employs per capita analysis to avoid questions of effects of scale. Graph three shows that the PC death rate in the year of the pandemic (2020) increased roughly up to 1/5 in the Czech Republic. The most likely culprit is the coronavirus. The jump in mortality in 2020 is above statistically significant boundaries⁴.

In addition to this analysis, it is also essential to track the movement of citizens during a pandemic. These changes are in the two graphs below.⁵⁶

Each figure sums the average mobility for all six categories of mobility. Figure 4 calculates the values for all types of mobility for all sub-regions. Fig. 5 reveals the mean for each region's activity type and then sums these means for all six types of activities for all 13 provinces (the maximum value is thus $|13 \times 6 \times 100| = |7800|$ scores of mobility for fig. 5).

Hikes in parks (frequently) encouraged the addition of outdoor activities throughout the pandemic period. Each wave of the COVID produced a significant reduction in all types of activities (except parks). People visited their workplaces less often; they used transit stations less often, and they reduced the time spent in retail and recreation centers.

3 Own elaboration in R. SE are on vertical lines. This plot represents deaths per capita per annum.

4 This research employs the official statistics to avoid discussing whom statisticians should count as dead from the COVID-infection (there are many different standards for this in many other countries and regions). This study examined the growth of the per capita death rate to see the unusual patterns in 2020.

5 Own elaboration in R from the Google datasets (Google, 2020a, 2020c, 2020b).

6 Own elaboration in R from the Google datasets (Google, 2020a, 2020c, 2020b).

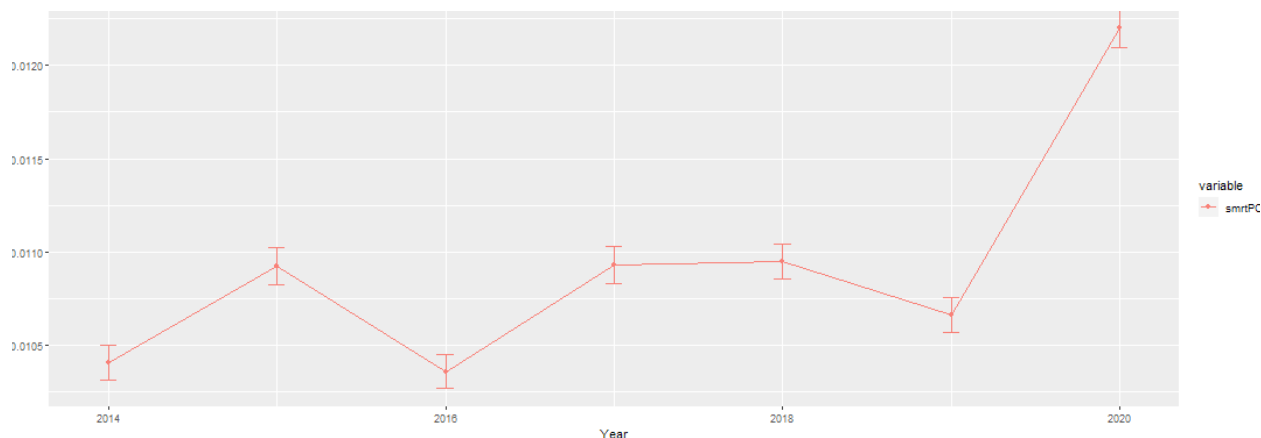


Fig. 3. – The death patterns in the Czech Republic in 2014-2020 (per capita)

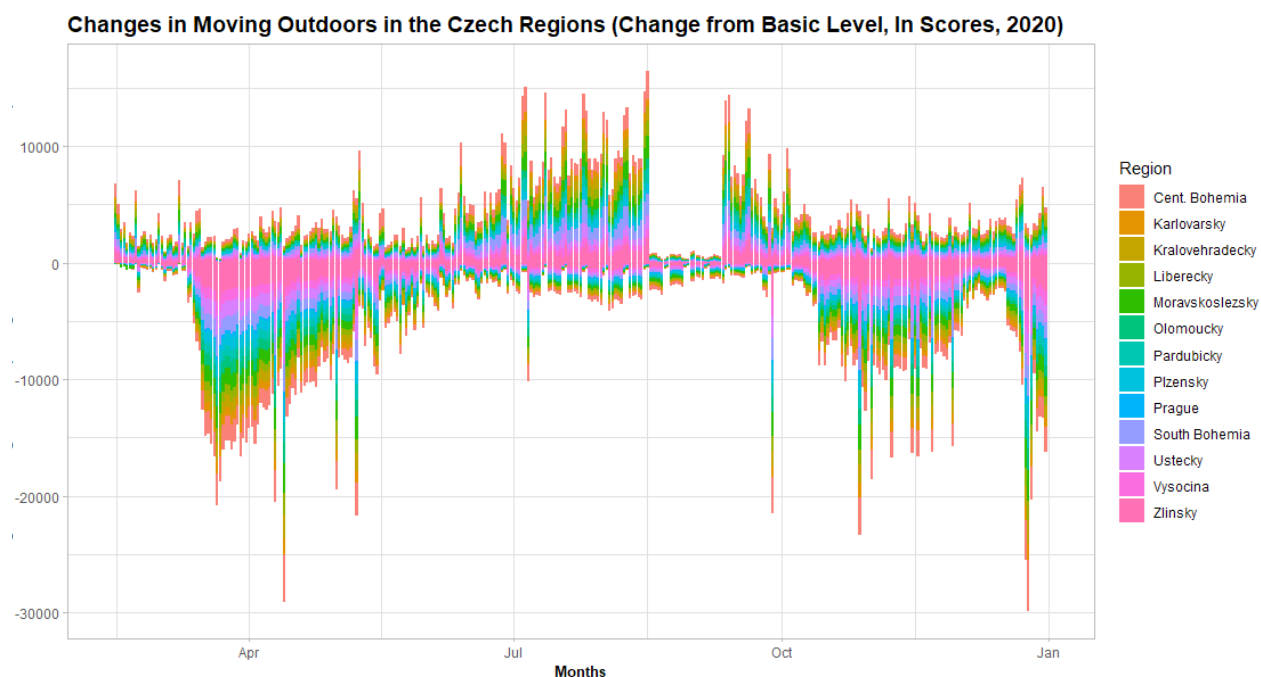


Fig. 4. – Developments in movements in the Czech Republic in 2020 (as of January level summed up by means for micro-regions)

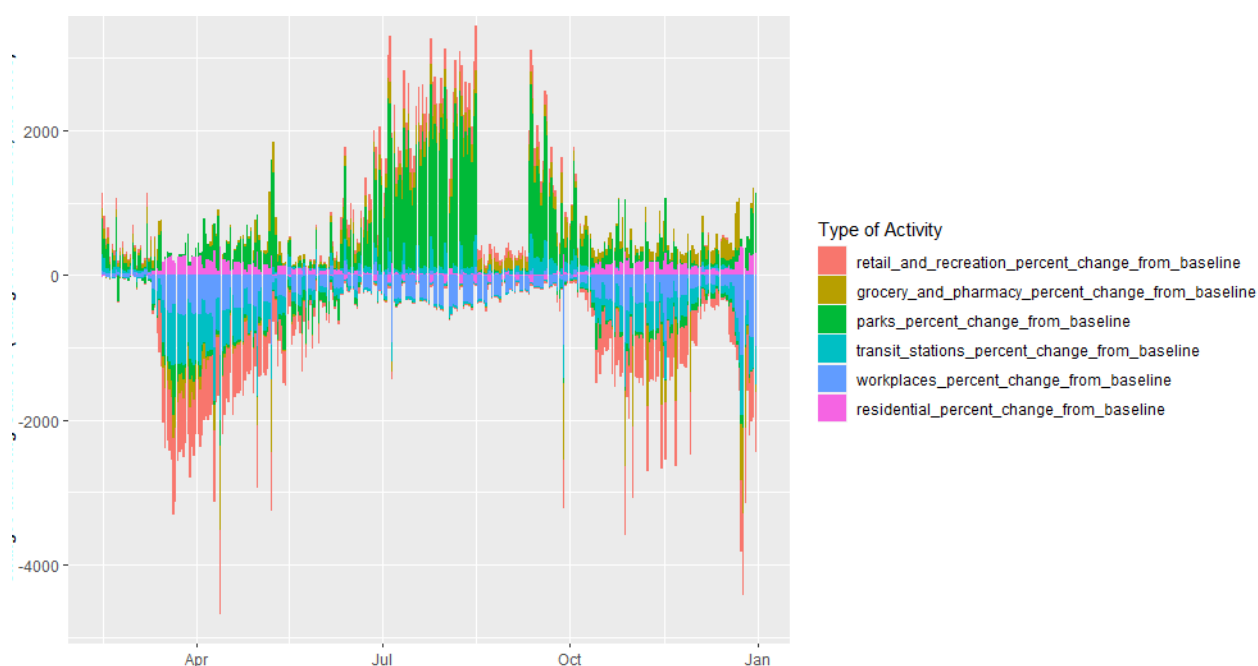


Fig. 5. – Developments in movements in the Czech Republic in 2020 by types of outdoor activities (as of January level summed up by means for subregions) 6summed up by means for micro-regions)

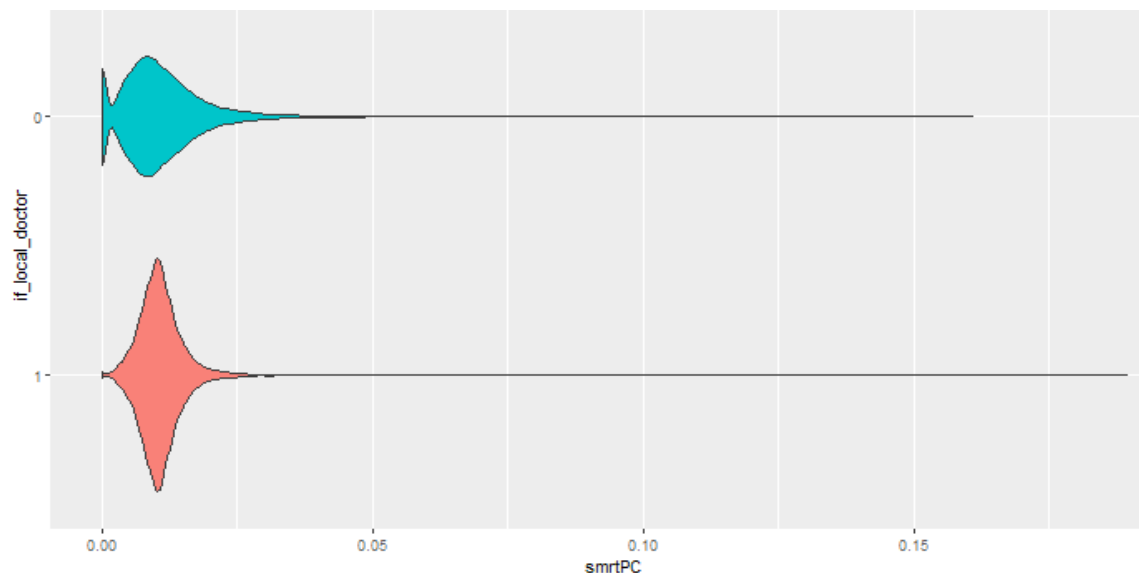


Fig. 6. – Developments of deaths per capita in the Czech Republic by the presence of a doctor in a municipality

The distribution of deaths per capita was roughly comparable for municipalities where doctors were and where they were not. An exception to the local pattern is municipalities with zero mortality. These municipalities usually

have a lower population. Logistic problems could hardly significantly affect the development of mortality (meaning the difficulty of visiting doctors for districts without doctors).⁷

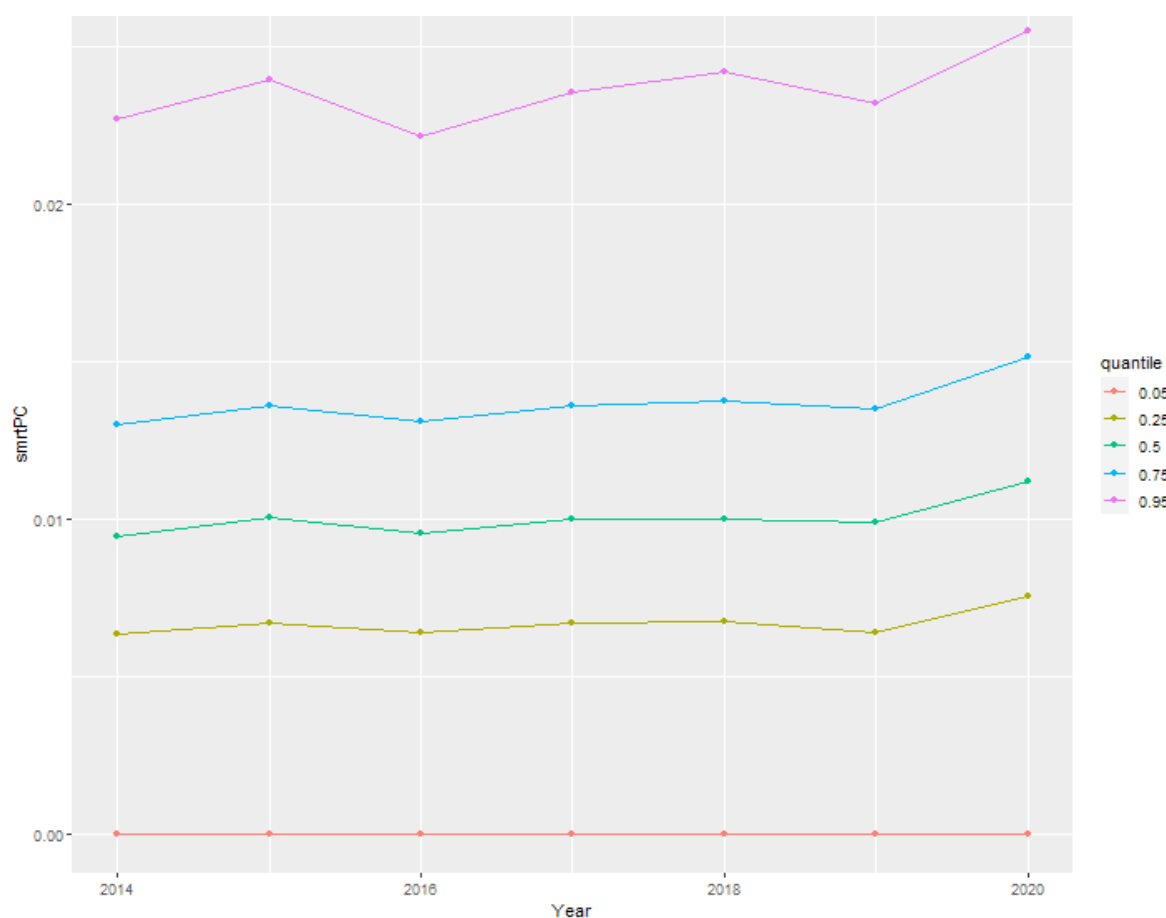
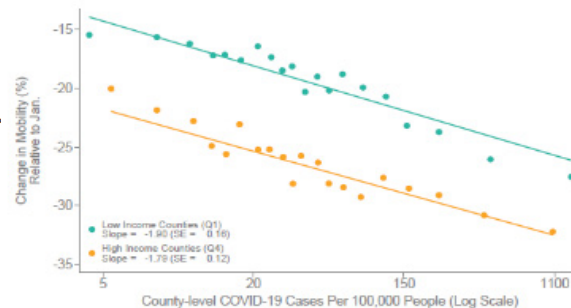
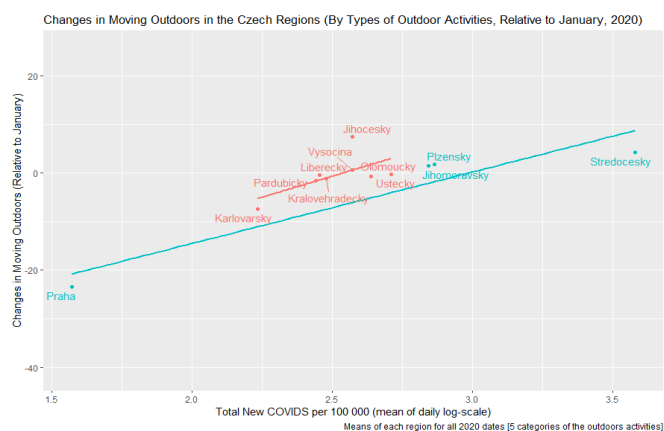


Fig. 7. – Developments of deaths per capita in the Czech Republic by the quantiles of municipalities in 2014-2020

7 Own elaboration in R. Violin chart. Notes: if_local_doctor – a dummy variable that estimates the presence of the doctor (1), 0 otherwise; smrtPC – the indicator of deaths per capita.

The mortality schedule behaves consistently, except for municipalities with high mortality rates. These areas may be home to more elderly and at-risk people. This may explain the pattern in Figure 7⁸.

⁹Thus, doubtfully effective policy in reducing movements in the US regions is different from the Czech Republic pattern. We cannot blame such a policy for inefficiency in a similar way.



The Czech Republic pattern Source: own processing (2021) The US pattern Src: (Chetty et al., 2020, p. 82) annual log-scale,

Fig. 8. – Evolutions in movements in the Czech Republic and new COVID cases per 100 000 in 2020

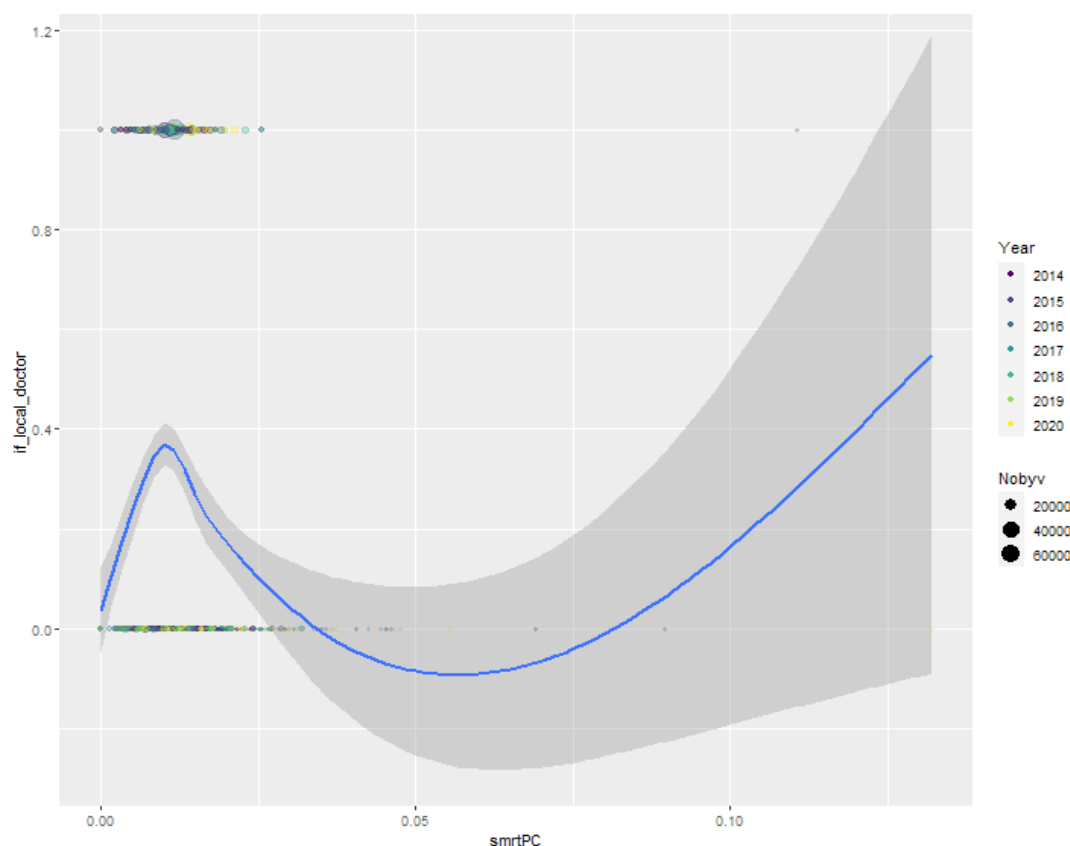


Fig. 9. – Per capita mortality rate for municipalities with doctors and without doctors

8 Own elaboration in R. Notes: smrtPC – the indicator of deaths per capita; quantile – represents the statistical quantile by the deaths per capita (for example, 0.05 means 5% municipalities with the lowest death rate).

9 Own elaboration in R. The mortality rate comes from the official database of the Czech Ministry of Health (Ministerstvo Zdravotnictví České republiky, 2021).

	Dependent variable:
	smrtPC
Nobyv	-0.00000 (0.00000)
if_local_doctor	-0.00004 (0.0002)
Estimator	ols
Fixed effects	ID
Std. errors clustered	No
Observations	43,776
R ²	0.000
Adjusted R ²	-0.167
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fig. 10. – The statistical effect of having doctors in the Czech municipalities for the deaths per capita

¹⁰This regression shows no statistically significant effect of the population density and the

	Avg_Mobility5 (1)	retail_and_recreation (2)	grocery_and_pharmacy (3)	parks (4)	transit_stations (5)	workplaces (6)	residential (hom) (7)
al_COVID_per_100000	-0.018*** (0.001)	-0.033*** (0.002)	0.003** (0.001)	-0.032*** (0.003)	-0.018*** (0.001)	-0.014*** (0.001)	0.009*** (0.0004)
stant	9.478*** (1.416)	-1.482 (1.806)	7.440*** (1.220)	74.399*** (3.323)	-13.345*** (1.363)	-14.200*** (1.033)	3.458*** (0.410)
ional FE (LSDV)	V	V	V	V	V	V	V
ervations	3,062	4,112	4,138	3,062	3,908	4,140	4,173
	0.123	0.123	0.024	0.117	0.154	0.081	0.134
	0.120	0.120	0.021	0.114	0.151	0.078	0.131
usted R2							
idual Std. Error	23.863 (df = 3848)	31.846 (df = 4098)	21.620 (df = 4124)	55.993 (df = 3848)	23.175 (df = 3974)	18.305 (df = 4134)	7.268 (df = 4159)
tatistic	41.520*** (df = 13; 3848)	44.206*** (df = 13; 4098)	7.856*** (df = 13; 4124)	39.285*** (df = 13; 3848)	55.685*** (df = 13; 3974)	27.944*** (df = 13; 4134)	49.459*** (df = 13; 4159)
e:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01						

Fig. 11. – The statistical effect of pandemics on the mobility in the Czech municipalities to the average mobility changes

presence of doctors on the per-capita death rate [even without clustered standard errors]. However, fig. 9¹¹ clarifies this effect even more: the company of doctors never led to the PC death rate above some certain threshold (unlike some of the municipalities without a doctor).

10 Own elaboration in R. Notes: smrtPC – the indicator of deaths per capita; if_local_doctor – a dummy variable that estimates the presence of the doctor (1), 0 otherwise.

11 Own elaboration in R. Notes: smrtPC – the indicator of deaths per capita; if_local_doctor – a dummy variable that estimates the doctor's presence (1), 0 otherwise; Nobyv – the number of inhabitants.

¹²This research supports the conclusions of the core discussion (Hsiang et al., 2020) by other means (mobility data) and in diverse regions (territorial units of the Czech Republic). It means the social distancing measures might be efficient in terms of the medical effect on the number of infected people. Our study investigates further; it isolates the impact for different economic sectors (like pharmacy, retail, recreation, and visits to workplaces) and measures other effects created by pandemics to the movement and social distancing effects in terms of how it influences these sectors. Every new pandemic case traverses to a significant change in people's reaction and might lead to an equivalent decline (or rise for some spheres [like pharmacies]) in terms of the offline trade. Thus, simply the factors of public support and

online marketing might help these branches of economics. Although, further investigation is necessary to adjust the size of the pure effect to the determinants of public support and online trade (no such high-frequency data is available now for the regions of the Czech Republic).

Most researchers on related subjects base their results on local surveys and questioning (Borkowski et al., 2021; Bowes et al., 2020; Dingel & Neiman, 2020; Fatmi, 2020). Our study steps further and analyses the proxy for the population data (based on the geo-positioning of the smartphones of a considerable part of the population of the Czech Republic). This can produce a more stable foundation for the statisti-



cal judgments of the expected effects from the limited data available now. Furthermore, none of such researches bases its results on the provinces of the Czech Republic. This fact is another vital enrichment of our study.

Although some researchers involved comparable procedures and data (Chetty et al., 2020; Warren & Skillman, 2020), their judgments are fair for the US pattern. Nonetheless, the pattern of the Czech Republic might be unconventional (figure 8), and, therefore, the outcomes of these studies might not be fully applicable to the Czech Republic.

4 Conclusions

The research questions of this study are: What patterns can be analyzed based on Czech statistics considered typical for Czech micro-regions? What changes in the designs are specific for the Czech Republic in times of pandemics? This study aims to compare the official statistics of the Czech Republic with the databases on mobility to answer the main questions.

We found that the per capita death rate in the year of the pandemic (2020) increased roughly up to 1/5 in the Czech Republic. The most likely culprit is the coronavirus. Hikes in parks (frequently) encouraged the addition of outdoor activities throughout the pandemic period. Each wave of the COVID produced a significant reduction in all types of activities (except parks). People visited their workplaces less often; they used transit stations less often and reduced the time spent in retail and recreation centers. The doubtfully effective policy in reducing movements in the US regions is different from the Czech Republic pattern (there is a high probability of the non-negative effect of reducing activities to the spread of pandemics in the Czech Republic).

5 Acknowledgment

This research is funded by the project with a number 19/2021 (IG507011, Faculty of Economics, Prague University of Economics and Business [VSE, Czech Republic]).

Bibliography:

Beckhart, B. H., & Keynes, J. M. (1936). The General Theory of Employment, Interest and Money. *Political Science Quarterly*. <https://doi.org/10.2307/2143949>

Borkowski, P., Jażdżewska-Gutta, M., & Szmelter-Jarosz, A. (2021). Lockdowned: Everyday mobility changes in response to COVID-19. *Journal of Transport Geography*, 90, 102906. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102906>

Bowes, A., Lomax, L., & Piasecki, J. (2020). The impact of the COVID-19 lockdown on elite sportswomen. *Managing Sport and Leisure*. <https://doi.org/10.1080/23750472.2020.1825988>

Carrier, J. G., & Heyman, J. M. (1997). Consumption and Political Economy. *The Journal of the Royal Anthropological Institute*. <https://doi.org/10.2307/3035024>

Český statistický úřad, M. systém Č. (2021). VDB. E. <https://www.czso.cz>

Chetty, R., Friedman, J. N., Hendren, N., & Stephner, M. (2020). How Did COVID-19 and Stabilization Policies Affect Spending and Employment? A New Real-Time Economic Tracker Based on Private Sector Data. *National Bureau of Economic Research*.

Dingel, J. I., & Neiman, B. (2020). How many jobs can be done at home? *Journal of Public Economics*, 189, 104235. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2020.104235>

Fatmi, M. R. (2020). COVID-19 impact on urban mobility. *Journal of Urban Management*, 9(3), 270–275. <https://doi.org/10.1016/j.jum.2020.08.002>

Firat, A. F., & Dholakia, N. (2010). Consuming people. In *Consuming People*. https://doi.org/10.4324/9780203449813_chapter_9

Google. (2020a). COVID-19 Community Mobility Reports. https://www.google.com/covid19/mobility/data_documentation.html?hl=en

Google. (2020b). Google Cloud databases. <https://cloud.google.com/products/databases>

Google. (2020c). Open source databases. <https://cloud.google.com/solutions/open-source-databases>

Hsiang, S., Allen, D., Annan-Phan, S., Bell, K., Bolliger, I., Chong, T., Druckenmiller, H., Huang, L. Y., Hultgren, A., Krasovich, E., Lau, P., Lee, J., Rolf, E., Tseng, J., & Wu, T. (2020). The effect of large-scale anti-contagion policies on the COVID-19 pandemic. *Nature*, 584(7820), 262–267. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2404-8>

Kuznets, S. (1941). *The Structure of the American Economy, 1919–1929*. By Wassily W. Leontief. Cambridge: Harvard University Press, 1941. Pp. xi, 181. \$2.50. *The Journal of Economic History*. <https://doi.org/10.1017/s0022050700053158>

Kuznets, S. S. (1941). HANSEN, ALVIN H. *Fiscal Policy and Business Cycles*. Pp. 462. New York: W. W. Norton & Co., 1941. \$3.75. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*. <https://doi.org/10.1177/000271624121700181>

Ministerstvo Zdravotnictví České republiky. (2021). <https://onemocneni-aktualne.mzcr.cz/api/v2/covid-19>. E. <https://onemocneni-aktualne.mzcr.cz/api/v2/covid-19>

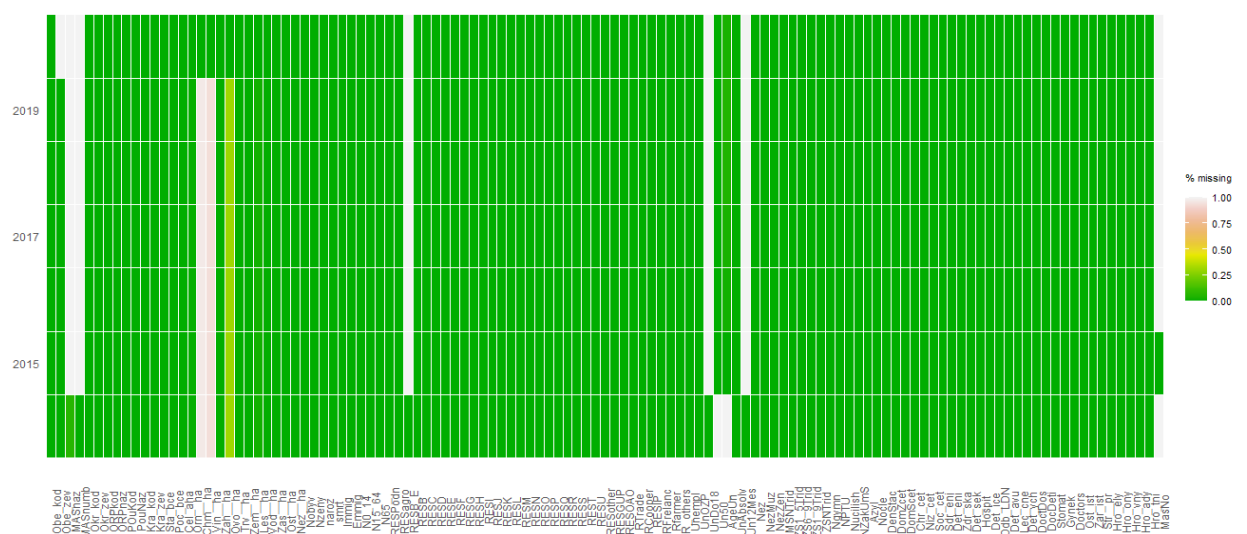
Pernet, C. R., Wilcox, R. R., & Rousselet, G. A. (2013). Robust Correlation Analyses: False Positive and Power Validation Using a New Open Source Matlab Toolbox. *Frontiers in Psychology*, 0(JAN), 606. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2012.00606>

Rousselet, G. A., & Pernet, C. R. (2012). Improving standards in brain-behavior correlation analyses. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6(MAY 2012). <https://doi.org/10.3389/FN-HUM.2012.00119>

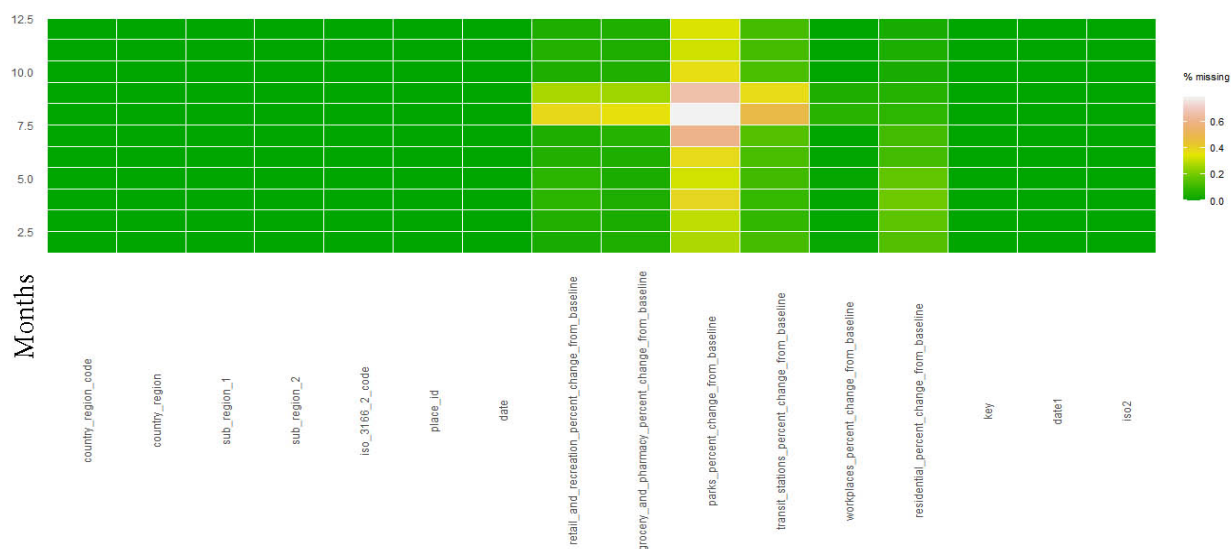
Smith, J. G. (1942). KUZNETS, SIMON. *National Income and Its Composition, 1919-1938*. Vol. I, pp. xxx, 387; Vol. II, 388-929. New York: National Bureau of Economic Research, 1941. \$5.00. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*. <https://doi.org/10.1177/000271624222100161>

Warren, M. S., & Skillman, S. W. (2020). *Mobility Changes in Response to COVID-19*.

Williamson, J. (2018). *Macroeconomics*. Pearson.



Appendix 2. The availability of indicators for the official Czech Statistics



Appendix 3. The availability of indicators for the data on mobility in 2020

DAVID MAZÁČEK, JAN PANOS

Dostupnost bydlení a nájemní bydlení



1. INTRODUCTION

Prague residential market experience significant price growth of new residential development from 2008 until 2020. In last years was often said that there is significant price bubble on the Prague residential market. Our opinion presented in deeper detail in authors paper (Mazacek, 2016 Springer) denies this hypothesis, as between years 2008 and 2020 price growth was accommodated by the wage inflation as well as the decrease in the interest rates on the mortgages and thus the real value of mortgage instalments increased much less than the price level of new apartments. Thus, is interesting to explore more the dependencies between the pricing of new apartments on the Prague market and the fundamental variables. This article presents the overview of the research paper that we prepared for further publications and examines the relationship between the transactional price of new residential dwelling development on the Prague market and the set of explanatory variables - mainly macroeconomics as well as real estate fundamental variables. To map those dependencies the econometric model based on ADL (autoregressive distributed lag) structure supported by statistical learning approach of least absolute shrinkage and selection operator (lasso) together with Bayesian model averaging (BMA).

As a result of the model, we defined five explanatory variables as drivers for prices of new residential dwellings in Prague

2. LITERATURE REVIEW

As various number of literatures f.e. Kwakye (2020), Algieri (2013) or Belke (2018) presented in the past there is clear evidence of relationship between price level of real estate and macroeconomics variables together with consumer expectations. For the most of apartment buyers is the investment in the residential piece of real estate long-term or life-time investment. The expectation of future development of the market as well as the economy and personal plans are playing significant role in consumer decision-making process. Residential real estate market is reacting with delay on the changes in the economy due to long development processes and sticky prices. Most of research papers studies is concentrating mostly on the dependency of real estate prices on few explanatory variables. Also, the literature is describing more often the price of new houses rather than the price of apartments. Some studies are underlying the price stickiness of real estate market that applies specifically on development. The study of Tsatsaronis and Zhu (2004) shows long cycles of real estate prices. They observed price development in 17 countries between 1970-2003 and determined just two cycles of the real estate market in this time frame. This can be observed also on the Prague market – through big market expansion from 2000 market entered the recession in 2008 and since 2010 for the last ten years are the residential prices of the new development continuously growing. Another study done by Englund and Ioannides (1997) is concluding that in case of 15 selected OECD countries the-

re is no evidence of an international real estate cycle, however they cannot reject the hypothesis of the real estate cycles within the nations. Furthermore, they are concluding that GDP and interest rates are very good explanatory variables of the real estate price development. The cyclical behavior of real estate price described in research of Bracke (2010) divides the real estate price path between the movement in the cycle and the price booms. Paper concludes that if the booms are excluded then the real prices are oscillating round more or less stable values, however the booms are shifting them to the higher levels as the booms are lasting longer than the price falls. Another literature refers to more explanatory variables related to fundamental determinants, like in Belke and Keil (2018) providing the evidence in division between supply side and demand side factors like rent, age structure, market size. Cohen et al (2017) is showing the interaction between house prices and set of explanatory variables like GDP, unemployment, inflation at market in Lithuania. Cohen et al (2017) showed also that inflation and interest rate were not determining the housing price in Lithuania.

3. DATA

3.1 Explanatory Variable

Explanatory Variable is defined in the model as transaction price per sqm net sellable area of a new apartment in Prague including VAT as the typical individual buyer is not VAT payer and the final price for him includes VAT then. We used only the price for new apartments as the product is much more homogenous whether the sales price of used apartments is subject to when the apartment was refurbished last time, if the apartment is furnished or whether the building where the apartment is located was refurbished – all those aspects are influencing the price. Also, the overall quality of the segment is influencing than the average price and thus the price is influenced also by changes in the overall quality. In Prague in 2003 were

sold lot of apartments before refurbishment, however nowadays majority of apartments is sold refurbished. There is no complex dataset of average residential prices per sqm in Prague for longer period. The most relevant source of new dwellings prices is Deloitte Price map using the data from the cadastral office as primary input about real prices achieved and the pricing form developers price list for the current price offers. Deloitte price map is available first from 2016 as is issued with two-months frequency. For the purpose of the model was needed much longer timeline. Finally, the timeline with new dwelling prices per sqm was constructed from 2003 by combination of Deloitte Price Map, data from the Czech Statistical Office, Jones Lang la Salle, joint reporting of three dominant Czech developers and the private database from Czech Technical University professor Mr. Dolansky, that was used for the early years of the timeline, where the pricing from Czech Statistical Office was not yet available. Data from Deloitte Price Map are based on individual Prague districts showing also the average for Prague in total. Data from Prof. Dolansky were based on Prague cadastral areas that is more detailed, but the cadastral areas are not overlapping with Prague districts, so some cadastral areas is present in more Prague districts. To solve this problem the weighted average for Prague districts was used and calculated bases on the area of the individual cadaster in each Prague District. To get to the transaction price for apartments we used the ratio between offering price and transaction price presented by the Czech Statistical Office for the years when the data about transaction price was not available yet.

3.2 Explanation variables

As explanation variables were tested few groups of variables having the impact on the residential pricing:

Macroeconomics variables: GDP of the Czech Republic, Prague GDP, Czech National Bank In-

terest rate, Inflation, Disposable income of Prague households, Average Salary

Fundament variables influencing demand: Population, Rents, Interest rates on Mortgages, Average area of a new apartment, VAT, Ratio between average rent and average monthly mortgage instalment, Ratio between average monthly mortgage instalment and average gross salary, unemployment

Variables influencing supply: Construction price index, Number of apartments with construction started, Number of apartments finished

The impact and relation between some variables – most of macroeconomic variables is clear and well evidenced, some selected variables and their expected impact on housing prices is presented below.

Unemployment was put as explanation variable not because the increase of unemployment limits the demand for new apartments as less people are able to achieve the purchase but for its psychological effect. The developers are building new apartments in Prague for less than 10% of inhabitants, the rest of people living in Prague is not able to effort to buy the new apartment. The problem is not decrease of wealth with increasing unemployment – unless it grows high like in Spain – Irandoust (2019). The real meaning of unemployment change is the psychological effect. When almost everyone is having contact to someone how lost their job and is not able to find new one, the society becomes struggling with investments and trying to save more money having a fear of losing their jobs, not getting paid bonuses or decrease of the salary. If the unemployment reached a certain level the people must sell massively their apartments as they are not able to repay the mortgages that leads to additional decrease of pricing as the weak demand is facing increasing supply, described in Irandoust (2019). The study of Drachal (2014) shows the relation between unemployment rate and hou-

sing price in the case of Poland, however states that the model result is supporting the hypothesis of lower housing prices in region with higher unemployment however the correlation between house prices and unemployment is smaller in regions with high unemployment rate than in region with low unemployment rate, which is totally logical outcome. Interest rate or mortgages has a direct implication to demand for new houses, as the instalments are becoming more expensive. In reality, the buyers are more interested in the amount of their monthly mortgage instalment than into the absolute price of the apartment that represents the amount that for the average buyer is more abstract number, the monthly payment of the mortgage instalment and the equity needed to meet the LTC requirements are the real amounts.

VAT was included as from 2002 the VAT on apartments was changed. Any announcement of VAT increase drives up the demand as the clients want to buy the apartments for the pricing before change, this was the case of the Czech Republic in 2008, where VAT increase was announced, same effect has any regulation on maximum LTC.

For the construction price index was used the construction price index of the Czech Statistical Office, however comparing the index with the market practice, the increase shown in the index is much lower than the real increase of the construction costs for the residential building on the market.

4. ECONOMETRIC MODEL

When considering all the potential explanatory variables in the dataset including levels as well as growth rates, the number of potential predictors in the regression might be very high. There are several standard methods for variable selection in model estimation with common examples being forward, backward, or stepwise selection. Nevertheless, in our re-

search we focus on modern, computing power-driven approach with high level of automation, which shall produce a sparse and robust model. The basis of our model is ADL (autoregressive distributed lag) structure, however, to avoid manually selecting the explanatory variables and to prevent overfitting, we apply statistical learning (SL) approach called lasso (least absolute shrinkage and selection operator) together with another SL technique called Bayesian model averaging (BMA) to explicitly account for model uncertainty when searching for optimal value of a lasso tuning parameter λ . To assess our model properties, we employ bootstrapping as a popular nonparametric tool for assessing statistical properties of complex estimators.

Suppose a vector of observations of dependent variable $Y=(Y_1, Y_2, \dots, Y_T)$ of length T and $T \times K$ matrix of predictors $X=(X_1^{(1)}, \dots, X_T^{(1)}, \dots, X_1^{(K)}, \dots, X_T^{(K)})$. In addition, let $\beta=(\beta^{(1)}, \dots, \beta^{(K)})$ be a vector of K unknown regression coefficients. Ordinary least squares (OLS) estimation of a linear regression model minimizes the following term:

$$\min_{\beta^{(k)}} \sum_{t=1}^T \left(Y_t - \sum_{k=1}^K \beta^{(k)} X_t^{(k)} \right)^2. \quad (1)$$

Typically, all the coefficients' estimates will be nonzero, which makes the interpretation of the model challenging, in particular when K is large. In fact, if $K > T$, the OLS solution is not unique and very often overfits the data. Thus, there is a need to constrain the estimation process to avoid overfitting. In the lasso approach, this is done by adding l_1 -norm regularization term to the loss function. Thus, the problem (1) can be re-written as:

$$\min_{\beta^{(k)}} \left(\sum_{t=1}^T \left(Y_t - \sum_{k=1}^K \beta^{(k)} X_t^{(k)} \right)^2 + \lambda \sum_{k=1}^K |\beta^{(k)}| \right). \quad (2)$$

When solving the minimization problem (2), some of the $\beta^{(K)}$ coefficients are shrunk exactly to 0, resulting in more parsimonious regression model less prone to overfitting. The tuning parameter λ controls the strength of l_1 -norm penalty and therefore effectively controls the amount of shrinkage. There are several

rules, which might be used for the optimal λ selection, in this article, we opt for a different solution based on the so-called Bayesian model averaging. The BMA modeling technique explicitly accounts for the model uncertainty by working with a large pool of model equations simultaneously. It helps to find a robust model while avoiding the risks of hand-picking a single model as it is the case when using the aforementioned rules. Weights in the form of posterior probabilities are assigned to the individual models, reflecting their predictive performance and other features, and these weights are then to combine the models into a single posterior equation. Let F be a set of potential models and assume a non-informative prior, where the probability of each model to be the correct one is uniformly distributed. Then under the assumption of normality, the posterior probabilities can be estimated as:

$$\pi_{F_i} = \frac{e^{\frac{-1}{2} IC(MSE_{F_i}, d_{F_i})}}{\sum_{j=1}^{|F|} e^{\frac{-1}{2} IC(MSE_{F_j}, d_{F_j})}}, \quad (3)$$

Where IC is a selected information criterion¹ computed using mean squared error MSE_{F_i} and a number of non-zero parameters d_{F_i} for a model F_i .

Using the posterior probabilities of all suitable models, the posterior vector of regression coefficients can be calculated simply by weighting the estimated coefficients of the individual models $\hat{\beta}_{F_i}$ by the associated posterior probabilities π_{F_i} :

$$\hat{\beta}_{BMA} = \sum_{i=1}^{|F|} \pi_{F_i} \hat{\beta}_{F_i} \quad (4)$$

The final BMA estimates of Y can then be computed in the usual way as:

$$\hat{Y}_{BMA,t} = \sum_{k=1}^K \hat{\beta}_{BMA}^{(k)} X_t^{(k)}, \quad \forall t. \quad (5)$$

1 We use Hannan-Quinn criterion (HQC) in the form $HQC = T \ln(MSE_{F_i}) + 2 d_{F_i} \ln(\ln(T))$. We also experimented with alternative information criteria such as Akaike or Schwarz. Ultimately, the choice of the criterion had only a very limited impact on the final results.

An ADL model is a special case of a linear regression model, which contains both multiple explanatory variables including their lags and lags of the dependent variable. Let us assume we have a dependent variable Y with lag limit p and K explanatory variables $X^{(1)}, \dots, X^{(K)}$ with lag limit q . The ADL model equations can then be written as

$$Y_t = \alpha + \rho_1 Y_{t-1} + \dots + \rho_p Y_{t-p} + \sum_{k=1}^K (\beta_0^{(k)} X_t^{(k)} + \dots + \beta_q^{(k)} X_{t-q}^{(k)}) \quad (6)$$

Where $\beta = [\alpha, \rho_1, \dots, \rho_p, \beta_0^{(1)}, \dots, \beta_q^{(1)}, \dots, \beta_0^{(K)}, \dots, \beta_q^{(K)}]$ is a vector of model parameters and ε is the error term.

Long-run multipliers $\theta^{(k)}$ (LRMs) are coefficients which can be computed for every $X^{(k)}$ and which are defined as

$$\theta^{(k)} := \frac{\sigma_{X^{(k)}}}{\sigma_Y} \frac{\partial E(Y)}{\partial E(X^{(k)})} = \frac{\sigma_{X^{(k)}}}{\sigma_Y} \frac{\sum_{m=0}^q \beta_m^{(k)}}{1 - \sum_{n=0}^p \rho_n} \quad (7)$$

Where $\sigma_{X^{(k)}}$ and σ_Y are standard deviations of $X^{(k)}$ and Y , respectively. The LRM for each k can be interpreted as the change in the expected value of Y measured in terms of the of standard deviations caused by a permanent shift of $X^{(k)}$ by one standard deviation.

5. RESULTS

This section shows the application of the framework introduced in Section 3 using the data from the Prague housing market presented in Section 2. We illustrate the calibration process and show which explanatory variables were identified by our algorithm as the main drivers of the Prague new residential apartments prices.

Figure 1 Illustration of the estimation process

Note: Values of λ form a geometric sequence with 100 values from 1000 to 100 (as depicted on the horizontal axis). Widening the interval or working with finer grid does not have any significant impact on the final model and only increases the computational burden.

Figure 1 captures the core features of the estimation procedure. The figure shows out-of-sample MSE estimations with error bars for individual models based on different values of the tuning parameter λ . The minimum MSE model is highlighted by the green circle. The model with the highest λ within one standard deviation from the model with minimum MSE is highlighted by the blue circle. The blue bars (right axis) show the BMA posterior probabilities for individual models. The black dashed line shows the numbers of non-zero coefficients for individual models. Ultimately, the BMA procedure assigns a non-zero posterior probability to in total 23 models.

The fitted new flats prices per sqm in Czech Republic with bootstrapped confidence intervals based on 10 000 random draws are presented in Figure 2. The model provides a strong fit with adjusted R^2 over 90%. At the same time, more than 95% of coefficients are shrunk down to 0. The posterior errors were also tested for normality, autocorrelation and heteroskedasticity. The tests show we cannot reject the hypothesis of normality and there is neither significant autocorrelation nor heteroskedasticity present in the posterior errors.

Figure 2 Fitted model and confidence intervals

Note: Dashed line and dash-dotted line represent bootstrapped 95% confidence intervals for observations and for expected value, respectively. For bootstrapping, 10 000 random draws were used.

Ultimately, there are 5 explanatory variables in the final model with a measurable impact on the dependent variable. Table 1 lists these variables together with the respective LRM values. Positive LRMs indicate direct relationship between the dependent and explanatory variable (i.e., an increase of an explanatory variable leads to an increase in the dependent variable). Negative LRMs indicate inverse relationship (i.e., an increase of an explanatory variable leads to a decrease in the dependent variable).

Explanatory variable	LRM value
Land prices	+0.4588
Net disposable income per household	+0.2356
Unemployment rate in Czech Republic	-0.3178
Mortgage rate	-0.0915
Unemployment rate in Prague – yearly growth rate	-0.1090

When we investigate the probabilities of individual LRMs equal to zero in their bootstrapped distribution we receive that for the land prices, net disposable income per household and unemployment rate in Czech Republic, this probability is much lower and stays under 30% for each of these variables. For the mortgage rates, the probability of zero

is significantly higher attacking 60%. Last, for the yearly changes of unemployment in Prague, the probability of zero exceeds 75%. This supports the argument that according to our model, the land prices, net disposable income per household and unemployment rate are the most significant drivers of the new flats prices per sqm in Prague.

As the conclusion our model presents that the transactions price per sqm of new residential apartments in Prague is determined in positive way by the Land price and by the Household income. The higher the land price, for more the apartments had to be sold and the higher household income is the more are the buyers willing to pay for an apartment as the main driver is the mortgage payment per month not the absolute price of the apartment. Less significant were in the period of 2003 – 2020 unemployment rate and mortgage interest rate. Importance of unemployment rate was described above. The higher mortgage interest rate, the higher costs of mortgage and higher burden of households' budget by repaying mortgage. The significance would be probably much higher in 2021 when the economy is facing increase in interest rates.

VOJTĚCH MYŠKA

Stavební kapacity prahy z hlediska územně-plánovacích limitů



ÚVOD & DEFICIT

Čitelnost územně-plánovacích dokumentací a přenos strukturovaných, jasně interpretovatelných informací pro zainteresovanou veřejnost či investory v současném legislativním, plánovacím a procesním kontextu v ČR jednoznačně kulhá za možnostmi současné technologie, informační vědy a datové vizualizaci. Uživatel je odkázán na sadu vektorových či rastrových map se separátní textovou částí, mnohdy s odděleným metodickým pokynem, a v digitálním archivu nezřídka chybí i úplné znění platné dokumentace.

Tento stav, zároveň ve střetnutí se společenskými tendencemi kolektivní poruchy pozornosti, přispívá v rozšiřování propasti v komunikaci natolik důležité veřejné věci jako je prostorová regulace nejen mezi laickou a odbornou populací, ale i veřejnou správou a veřejností samotnou [CITATION Loh \l 1029]. I komerční subjekty ve výstavbě aktivně působící (včetně developerských společností), tedy subjekty zpravidla odborné a v územním rozvoji se orientující, se pravidelně obrací na konzultanty a poradenské firmy ve věci stanovení územně-plánovacích limitů a jejich jasné kvantifikaci – jaký je místní potenciál rozvoje, v počtu nově vystavitelné podlahové plochy?

V koncepční fázi investičního záměru je rovněž obvykle nemožné poradit se stavebním úřadem či příslušným odborem územního rozvoje (ty vyžadují vyšší míru rozpracovanosti dokumentace), nehledě na nízkou míru validity a konzistence vyjádření úřední osoby v ideové

fázi. Veřejná správa je ve věci kvantifikace potenciálu zároveň spíše ve vleku problematicky podložených politických proklamací („na území X se vejde Y bytů“), které se dají potvrdit, vyvrátit, či, v případě veřejného zájmu, tento stav učinit cílovým, ve formě změny lokálního regulativu. Pro komunikace těchto kapacit a jejich stanovení v dnešní praxi fungují územní studie, které potenciál zpravidla některým ze souhrnných ukazatelů kvantifikují. Chybí však konzistence, srovnání ukazatelů oproti stavu a vyjádření lokálního nárůstu, nehledě na problematičnost neobjektivitu srovnávaných údajů a možnosti jejich účelové dezinterpretace (územní studie objednaná investorem je ve své podstatě funkční podklad pro komunikaci budoucí výstavby).

Jako klíčový indikátor územního plánu je, s přihlédnutím k výše popsanému stavu, stanovena **celková regulovaná podlahová plocha** (zkr. RPP) k budoucí výstavbě. Při abstrakci a odhlédnutí od dílčích jevů, jako je např. umístění veřejně prospěšných opatření či vedení ÚSES je celkový nárůst podlahové plochy pro vyhodnocení územního plánu rozhodný; obsahuje nejen potenciální nárůst počtu obyvatel (obytné kapacity, vyjádřené počtem bytů), ale i infrastrukturu k obyvatelstvu náležící (doporučené kapacity veřejné vybavenosti na obyvatele), často dle zásad metodických pokynů (např. Metodický pokyn k Územnímu plánu sídelního

útvary hlavního města Prahy¹). Tento údaj se dá zároveň reprezentovat proti celkové podlahové ploše města v současném stavu (HPP), jako „míra přetvoření území“. V kontextu pokračující bytové krize nejen v hlavním městě by měl být indikátor sledován a evidován.

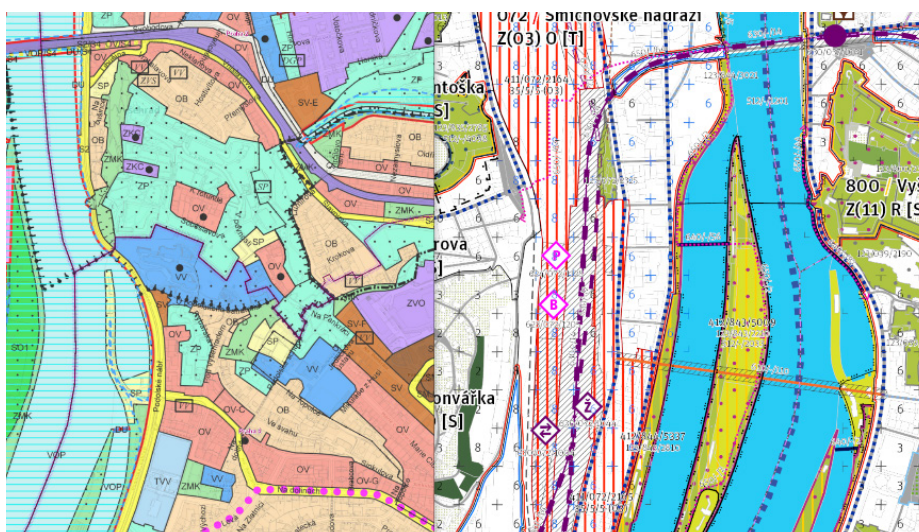
METODIKA

Po stanovení klíčového indikátoru RPP nastává jeho výpočet. Pro velké množství dat a rozsah zkoumaného území (administrativní vymezení hl. m. Prahy) byla použita metoda analýzy prostorových dat, nastavení automatického propočtu (modelu) a následné reprezentace výsledků ve webovém rozhraní.

Metoda byla nastavena a otestována na dvou územních plánech, a to konkrétně na **platném územním plánu hl. m. Prahy** platného k 06/2021 [CITATION Kol99 \l 1029] a **návrhu metropolitního plánu z r. 2018** [CITATION MPT \l 1029]. Odlišná filosofie těchto dvou předpisů vede k rozdílným způsobům výpočtu, nicméně cílem pro oba je stanovení jediného srovnatelného indikátoru – celkové zbývající stavební kapacity sídelního útvaru Prahy, jako rozdílu mezi současnou intenzitou zástavby (resp. celkové HPP na území celého města) a kapacitou zástavby umožněnou, tzn. „neprostavěnou“ dle právních předpisů (celkové RPP na území celého města).

Zatímco platný územní plán vymezuje granulárnější transformační a rozvojové plochy s vysokou mírou detailu jejich budoucího možného využití, metropolitní plán nastavuje volnější funkční regulaci (de facto pro účely této analýzy pouze redukovanou na kategorii „obytná“, zahrnující vedle ploch bydlení i veškeré ostatní nerušící plochy, tedy např. administrativu, retail, či občanskou vybavenost. Územní plán zároveň stanovuje budoucí míru využití **zjednodušeným nepřekročitelným koeficientem KPP**, zatímco u metropolitního plánu je nutné propočíst míru zastavěnosti dle střední velikosti bloků a odečíst předepsaný podíl uličních prostranství, městských parků a občanské **(zastavitelnost je nastavena parametricky)** a dále ji upravit dle výškové regulace.

Predikovaný vývoj stabilizovaných území nebyl v rámci prototypu modelován.



Obrázek 1 - odlišné topologické principy plánovacích nástrojů

Výpočet stavu

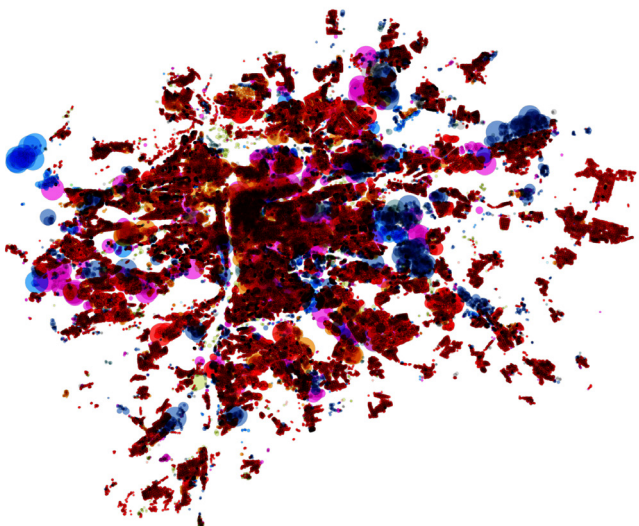
Pro oba propočty (viz dále) je nutné určit kapacitu stávajícího stavebního fondu v Praze. S využitím dat o podlažnosti budov a jejich geometrických atributech (zastavěná stopa, tvar střechy, počet střešních podlaží a podlaží v terénu).

Takto byla stanovena „superhrubá podlahová plocha“ (SHPP) celého města, sloučená ze zá-

1 METODICKÝ POKYN k Územnímu plánu sídelního útvaru HMP, schváleného 9.9.1999, usnesením ZHMP č. 10/05 Úplné znění ke dni 1.11.2002; MHMP Sekce Útvar rozvoje hl. m. Prahy 10.2002 https://iprpraha.cz/uploads/assets/dokumenty/pup/metodicky_pokyn.pdf

znamů individuálních budov. Superhru-
bá proto, neboť se jedná o plochu hrubou
vč. šachet, atrií, vnitřních galerií apod –
propočet nezohledňuje volné prostory
budovy napříč podlažími, neboť chybí
data a jejich sběr není technologicky pro-
veditelný.

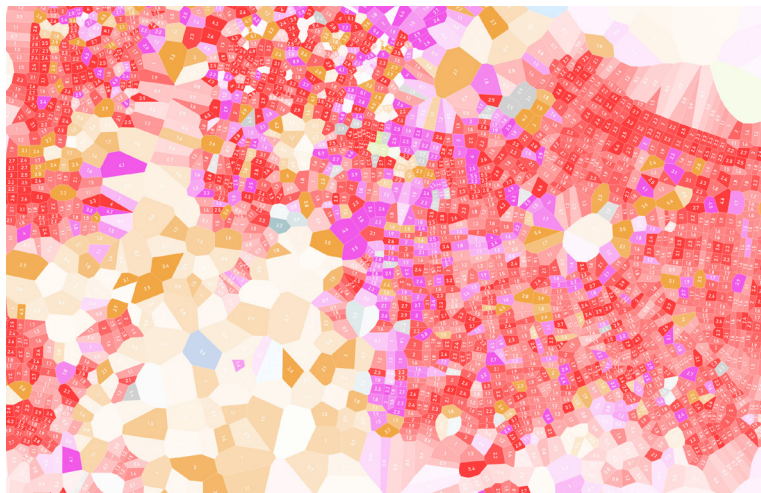
Kapacita budov byla prostorovou kom-
binací vrstvy současného využití území
obohacena o atribut současného využití
v poměrně detailním popisu; ten umož-
ňuje stavební kapacitu kategorizovat dle
typologie a srovnat konformitu se sou-
časným stavem platného územního plá-
nu².



Obrázek 2 - podlahové plochy Prahy dle zá-
stupných funkcí; červená reprezentuje bydle-
ní, cyan administrativu

Vzhledem k faktu, že výsledek v bodovém da-
tasetu nereprezentuje stávající koeficient pod-
lažních ploch, a pro výpočet KPP je nutné sta-
novit arbitrární okolí budovy (z definice KPP
jako podílu podlahových ploch a území stav-
by), bylo přistoupeno k dodatečné geografické
analýze a přidělení vlastního prostoru budov
prostřednictvím Thiessenových polygonů (též
Voroného polygony, definované jako konvexní
mnohoúhelníky s hranami v ekvivalenční vzdá-
lenosti k sousednímu bodu – viz Obrázek 3).

² bude vyhodnoceno v další části vývoje
modelu



Obrázek 3 - přidělení kapacit do Thiesseno-
vých polygonů pro reprezentaci lokálního
koeficientu podlažních ploch (KPP)

Takto byly dopočteny koeficienty podlažních
ploch individuálních budov pro srovnání a vali-
daci vůči předepsaným KPP v rámci územního
plánu.

územní plán

Klíčové regulační nástroje relevantní k výpo-
čtu jsou koeficienty podlažních ploch (ekviva-
lent intenzity zástavby), způsob využití území
a vlastní topologie těchto prvků. Kapacita byla
vypočtena sumariací násobku KPP transfor-
mačních ploch a jejich rozlohy se zachovaným
atributem typu plochy RZV.

Tyto plochy pak byly redukovány o a srovnány
se stávajícím koeficientem podlažních plochy
(viz výše).

metropolitní plán

Metodika výpočtu vychází z článku 73 - Stano-
vení míry využití území k zastavění a článku 77
- Míra využití území k zastavění pro transfor-
mační a rozvojové plochy nových struktur tex-
tové části MPP, a využitím této metodiky (pře-
vedení do modelu) v rámci GIS dat.

Principem je stanovení zastavitelnosti jako
syntézy několika parametrických předpisů vá-
zaných na lokalitu jejich prostorová kombinace
s datasey výškové regulace, resp. počtem re-

gulovaných nadzemních podlaží – viz textová část metropolitního plánu [CITATION MPT \l 1029]

Vyhodnocování plánu rovněž upravuje článek 156 MP, který stanovuje, že „celkový potenciál Metropolitního plánu je dán kapacitou jednotlivých lokalit a možností jejich naplnění a je vyjádřen pomocí indexu využití lokality (dále také „i“). Míra využití jednotlivých ploch je stanovena individuálně dle čl. 73 až 77. Potenciál plánu je vyjádřen v celkových bilancovaných kapacitách lokalit.“ [CITATION MPT \l 1029].

Lokality zpravidla navrhují informační hodnoty indexu stabilizované části is a návrhový index in, které jsou srovnatelné s KPP. Indexy využití lokalit jsou však pro cílovou míru detailu nedostatečné, a přístupné datasety metropolitního plánu tento atribut neobsahují, nebylo tedy možné provést srovnání.

VÝPOČET

Výpočet byl nastaven jako model datových inputů a transformátorů v ETL prostředí FME. FME bylo upřednostněno před modelem v prostředí ArcGIS pro vyšší rychlost, responzivitu a možnosti dynamické iterace vstupních parametrů.

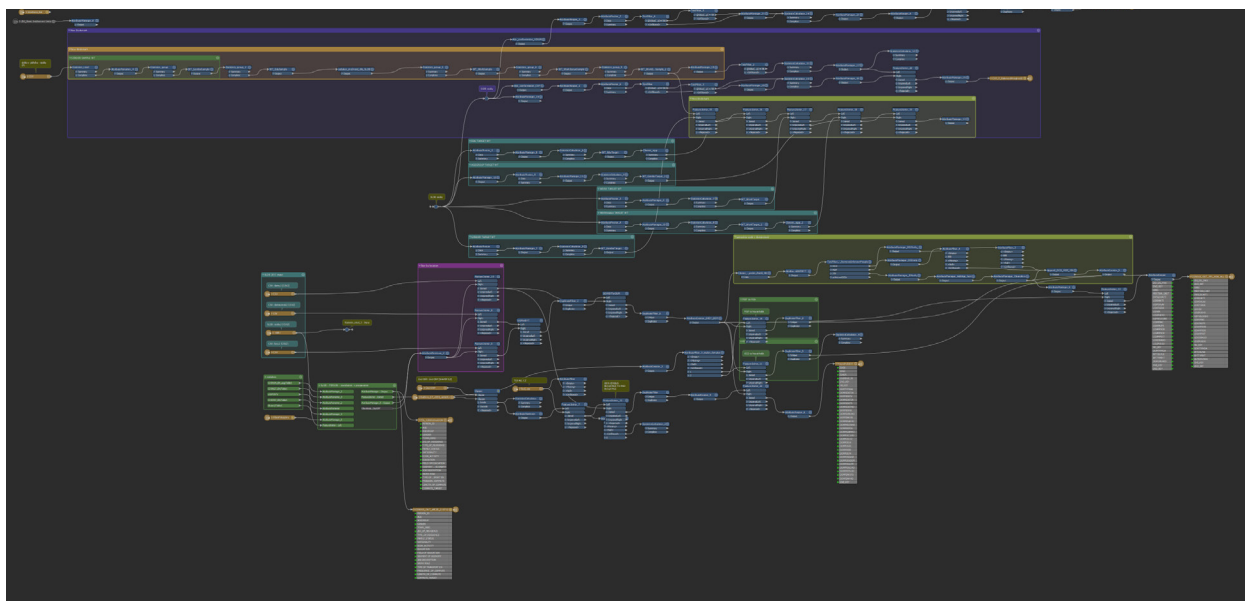
Mezi dílčími výsledky bylo zjištěno, že Praha jako celek má v současnosti sumarizovanou kapacitu regulované podlahové plochy, poníženou o současný stav, 20 mil. m² RPP. Zjednodušenými propočty na bytovou kapacitu, nutné přiřazené infrastruktuře a pracovních místech (stanovením modelového podílu celkových podlahových ploch k bydlení vůči všem ostatním funkcím na cca 50 %, vycházejícím ze současného stavu), a koeficientu čistých podlahových ploch k číslu ~117 tisíc nových bytů při totálním teoretickém vyčerpání kapacity.

Oproti tomu, při stejné úvaze, metropolitní plán nabízí rezervu 319 tisíc nových bytů, tedy 2,7násobek současně platné dokumentace.

Tyto výsledky jsou ilustrativní a musejí být nadále zpřesňovány (viz dále) a validovány zpracovatelem.

úskalí výpočtu & prostor pro vývoj/ zpřesnění

- Výpočetní model v současnosti nezahrnuje jevy:
- Výjimečně přípustné stavby
- Proměnlivost územního plánu (množství a pravidelnost změn znemožňuje stabilizovat číslo celkové kapacity)



Obrázek 4 - model výpočtu v prostředí FME - ilustrace

- Přestavby stabilizovaných území

- Nepřesné přepočty HPP na superhrubou podlahovou plochou

- Využití zástupné funkce a vyřazení multifunkčních staveb (více funkcí na vchod/adresní bod)

PREZENTACE

Zásadním cílem nástroje je zprávu o stavební kapacitě koherentně a pochopitelně předat. Vypočtená data byla opět geolokována do záznamů dílků transformačních a rozvojových ploch územního, resp. metropolitního plánu, a v prostředí aplikace GIS připravena pro webovou vizualizaci (převedení do datově konformního schématu).

Data byla následně prezentována v konfigurované aplikaci v prostředí ArcGIS Online, která umožňuje explorační analýzu včetně dynamiky se měnících datových vizualizací (viz Obrázek 6).

Mapová aplikace byla zpřístupněna jako prototyp, nicméně vzhledem k citlivosti implikovaných závěrů s prohlášením o neoficialitě metodiky, datových zdrojích a chybějící validaci ze strany zpracovatele ÚP a MP.



Obrázek 5 - zobrazení volných kapacit v území

ZÁVĚR

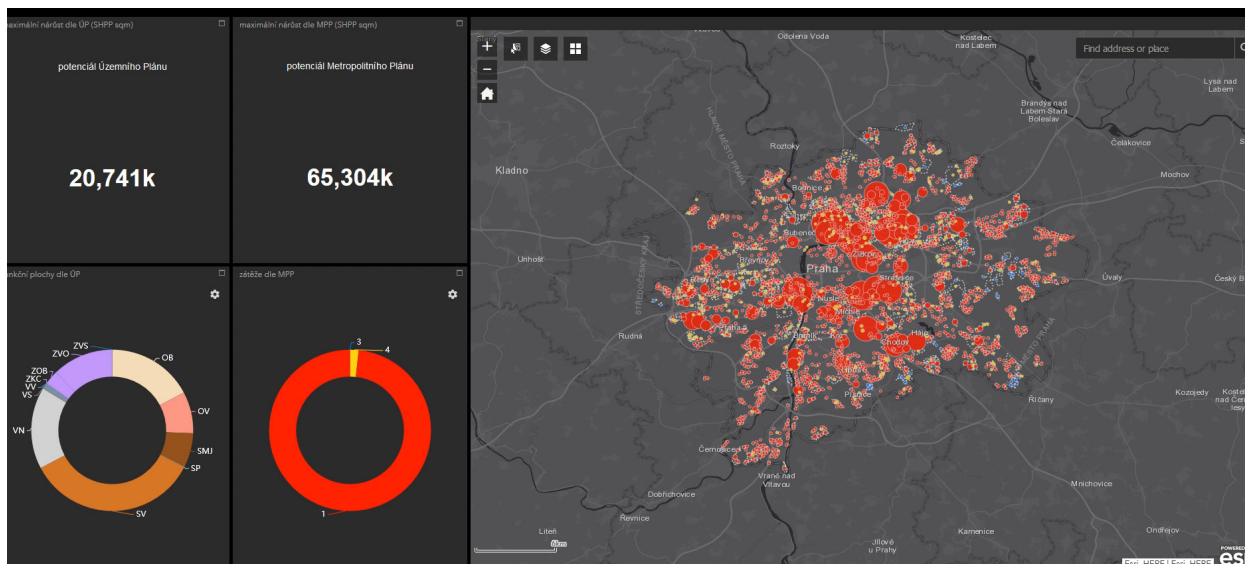
Výpočetní nástroj byl navržen jako proof-of-concept (ověření koncepce/demonstrační prototyp) datového rozhraní pro zlepšení orientace v územním plánování pro laickou veřejnost, investiční činnost či veřejnou správu. Metoda je s jistými úpravami přenositelná na větší obce v ČR, nicméně podmínkou pro její realizaci a výpočet je na území obce kvalitně digitalizovaná územně-plánovací dokumentací v prostředí GIS.

Nástroj zároveň vytváří souhrnnou metriku RPP (regulovaná podlažní plocha) pro vyjádření množství celkové kapacity území.

V konečném důsledku a při mentálním zjednodušení procesů, je číslo RPP cílovým stavem území na konci platnosti ÚPD; takové číslo je poté i užitečnou metrikou tempa implementace ÚP a jeho monitoring (zároveň s evidencí vystavěné kapacity v území) může sloužit jako podklad pro změny ÚPD, pro individuální rozhodování v území, či pro ekonomickou úvahu absorpce developerských záměrů.

Prototyp je účelovým nástrojem, nicméně po dalším vývoji je žádoucí zahrnout následující funkcionalitu:

1. možnost srovnání kapacit se skutečným vývojem (integrace historických dat)
2. zpřesnění výpočtů, zahrnutí morfologických parametrů (proluka vs. areál)
3. zahrnutí reálně využitelné plochy budovy (např. dle hloubky místností k fasádě a návazným stavbám)
4. dynamické zapojení a monitorování změn
5. srovnání s dalšími obcemi v jednotném datovém formátu



Obrázek 6 - nastavené uživatelské rozhraní vč. datové vizualizace

ZDROJE

Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy, 2018. Textová část Metropolitního plánu. [Online]

Available at: http://plan.iprpraha.cz/uploads/assets/prohlizeni/zavazna-cast/textova-cast/TZ_00_Textova_cast_Metropolitniho_planu.pdf [Přístup získán 3 10 2021].

Kolektiv Útvaru rozvoje hl. m. Prahy, 1999. Územní plán sídelního útvaru hlavního města Prahy. [Online]

Available at: https://uzr.praha.eu/uzplan/Uzemni_plan_HMP/UP_HMP_1999/Puvodni_zprava.pdf [Přístup získán 10 06 2021].

Loh, C. G., 2015. Conceptualizing and Operationalizing Planning Capacity. State & Local Government Review, 47(2), p. 134.

Datasety poskytl IPR Praha za podmínek licence CC BY-SA 4.0.

VILÉM ČÁP, MAREK FEURICH

Identification of the level of knowledge of the representatives of the city districts of the capital city of Prague in Acts No. 250/2000 Coll. and No. 131/2000 Coll.



Introduction

The aim of the research is to identify the level of knowledge of selected representatives of the city districts of the capital city of Prague in the laws on the capital city of Prague and on the budgetary rules of territorial budgets. The research brings a completely new perspective on the issue of management of city districts through the lens of the qualification of their representatives. The research answers the question to what extent representatives are familiar with the laws and whether there are differences between the results of representatives within groups according to age, education, or number of elections.

Theoretical background

According to Czech legislation, Prague is a capital city, a region, and a municipality at the same time. As a municipality, Prague is governed by the Prague City Council. It is further subdivided into 57 districts, each of which has its own municipal council. It is therefore possible to hold the mandate of a representative of the capital city of Prague and at the same time the mandate of a representative of one of the 57 municipal districts. There are a total of 1,121 representatives in the districts of Prague.

The position of a district representative is a so-called public office¹. Such a function is defined as a function which is limited by term of office and its creation is bound by direct or indirect election or by nomination². Municipal

elections are held every 4 years. Any citizen of the municipality who has reached the age of 18 years on the day of the election can be a representative; there are no other relevant conditions. Anyone can be elected as a representative and subsequently as mayor, without having undergone previous training or being obliged to undergo continuing education. Yet a representative can decide on budgets of millions or billions of euros.

The importance of the qualifications of elected representatives can be seen in terms of several fundamental economic theories. According to Public Choice theory, we can think of district representatives as politicians („producers“) who are elected to four-year terms in local elections by the citizens („customers“) of the districts, both of which seek to maximize their own benefits in the context of that election (Ochrana, 2003). It is in the interest of citizens to elect representatives who will carry out their mandate in a qualified manner. The question remains, however, how voters can verify the qualifications of individual candidates and whether the available information, such as the highest level of education attained or the number of elections, is a telling indicator. Thus, in elections, voters elect their representatives, but these representatives need bureaucrats to carry out their decisions, who are the ‚last link‘ at the end of the chain and ensure that the output of this public election is implemented. According to the theory of Bureaucracy, however, a bureaucrat may not actually be pur-

suing the interest of his political leader and not trying to increase social welfare but pursuing primarily his own interest and improving his position (Keller, 2007). Bureaucrats often seek to maximize the budget of their office, using in particular their information superiority and monopoly position. However, the bureaucrat himself is constrained by legislation, so increasing the knowledge of representatives of the applicable laws can contribute significantly to the 'balance of power' between bureaucrats and politicians and to increasing the efficiency of the use of funds. According to the theory of Rent-seeking, which can be described as the use of the political process to gain advantages at the expense of others (Musil, 2006), the election of an unqualified individual as a representative can lead to the creation of space for rent-seeking. The nature of this rent may not always be purely financial, but in principle it leads to unproductive costs. The election of qualified candidates is therefore essential for the effective management of municipalities and the management of their budgets.

Methodology

In their research, the authors focused on identifying the knowledge of municipal representatives in two, in their view, most important norms that are essential for the work of a representative. The Act on the Capital City of Prague, which regulates the status of the capital city of Prague as the capital of the Czech Republic, the region and the municipality, and the status of the municipal districts. And the Act on the Budget Rules of Territorial Budgets, which regulates the formation, status, content, and functions of the budgets of local self-government units and establishes the rules for the management of their funds; it also regulates the establishment or creation of legal entities of local self-government units - schools, kindergartens, etc.

Twenty-five questions were created from each law (50 questions in total) and divided into thematic headings. Subsequently, mayors of the selected municipalities were contacted with a request to test the representatives. The sample in this research includes responses from 45 respondents. Respondents provided information on their age, their educational attainment, and the number of times they were elected as a representative. The actual testing was done by projecting each question on a projector, the respondent had a time limit of 30 seconds to answer each question, then the next question was displayed, and the previous question disappeared. Respondents chose from 4 answer choices, where 1 was always correct. The testing was anonymous. The survey was conducted in 2021. The selection of representatives was mainly based on the willingness of the mayors of the districts to participate in the survey.

In the scope of the part of the study published here, 13 questions were compiled and evaluated (see Annex - Table 2).

Partial results

The results of the research presented in Table 1 are presented based on the criteria - age, maximum education level and number of times elected as a representative. In each category, the success rate of the tested representatives in the individual questions and the overall average success rate in each category and in the complete testing are presented.

These partial results of the research point to a higher success rate of representatives with lower educational attainment. The highest success rate within the sample presented here is achieved by representatives who are in their third term of office, so it appears that the number of elections could be a relevant and sufficiently telling indicator of a representative's qualifications. The results also point to a higher success rate for non-first-time representatives.

	Success rates by category										Overall
	Education		Number of elections to the office				Age				success rate
	Secondary	Tertiary	1	2	3	3+	18-35	36-45	46-55	56+	
Question 1	29%	43%	41%	23%	25%	71%	33%	44%	36%	33%	38%
Question 2	71%	57%	47%	69%	75%	71%	50%	81%	50%	56%	62%
Question 3	47%	57%	76%	38%	25%	57%	83%	56%	43%	44%	58%
Question 4	76%	57%	65%	69%	63%	57%	83%	69%	71%	33%	64%
Question 5	41%	36%	18%	38%	63%	57%	17%	50%	36%	33%	38%
Question 6	94%	96%	94%	92%	100%	100%	100%	94%	93%	100%	96%
Question 7	35%	57%	29%	69%	38%	71%	50%	63%	43%	33%	49%
Question 8	41%	39%	47%	38%	38%	29%	33%	50%	43%	22%	40%
Question 9	35%	29%	35%	31%	38%	14%	17%	31%	50%	11%	31%
Question 10	53%	46%	53%	38%	25%	100%	33%	44%	71%	33%	49%
Question 11	88%	32%	47%	31%	63%	43%	83%	38%	57%	56%	58%
Question 12	76%	57%	65%	69%	63%	57%	83%	69%	71%	33%	64%
Question 13	41%	36%	18%	38%	63%	57%	17%	50%	36%	33%	38%
Overall average	56%	49%	58%	60%	70%	60%	52%	57%	54%	40%	52%

Table 1: Results of testing. Source: own elaboration, based on conducted research

On the other hand, the results suggest that the success rate in testing decreases as the age of the representatives increases, the same is in the case for representatives serving more than a third mandate. The differences in success rates based on age structure are not significant, except for the 56+ category, where there is a more pronounced drop in success rates. Thus, the results suggest that re-election increases the success rate of representatives only up to a certain number of mandate acquisitions and up to a certain age of the representative.

Conclusion

The results presented here cannot confirm whether there is a precise, robust, and general relationship between the knowledge of representatives and their level of education, age, or number of re-elections. However, they do suggest that a higher number of re-elections to office and a higher level of education of a representative does not necessarily imply a higher level of proficiency of that individual. The results also indicate that not enough attention is paid to the education of representatives. The overall 52% success rate of representatives in knowing the fundamental norms and rules that

representatives encounter in the exercise of their mandate cannot be considered sufficient. Without sufficiently skilled representatives, municipalities may be ineffective in managing their budgets.

References

- OCHRANA, František. Veřejná volba a řízení veřejných výdajů. Praha: Ekopress, 2003. 184 s. ISBN 80-86119-71-8, str. 12.
- KELLER, Jan. Sociologie organizace a byrokracie. 2., přeprac. vyd. Praha: Sociologické nakladatelství, 2007. 182 s. ISBN 978-80-86429-74-8, str. 10.
- MUSIL, Martin. Veřejná ekonomie. Praha: Oeconomica, 2006. 118 s. ISBN 80-245-1048-0, str. 76.
- Zákon č. 131/2000 Sb. o hlavním městě Praze, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů.

Table 2: List of questions and answers. Source: own elaboration, based on conducted research

	Questions	Answers			
		A	B	C	D
1	The number of members of the district representative council can be ...	5 to 50 members.	5 to 45 members.	3 to 45 members.	5 to 49 members.
2	Who determines the number of district representatives for the next term of office no later than 85 days before the date of the municipal election?	the Governor of the City of Prague by his decision	the Mayor of the municipal district by his decision	the Minister of the Interior by decree	another answer
3	Final accounts of the municipality for the past calendar year will be discussed by the city district council...	by 31 December of the following year.	by 30 June of the following year.	within 60 days of the following year.	in the first 3 months of the following year
4	It is reserved to the municipal council...	to decide on the announcement of a local referendum in the territory of the municipal district.	to decide on the announcement of a local referendum in the territory of the municipal district.	to determine the amount of remuneration to be paid to vacant members of the Municipal Council for a specific calendar month.	to ensure the management of the municipal district in accordance with the approved budget.
5	It is reserved to the Municipal Assembly to decide on these legal actions, if they are entrusted to the municipal districts by law or statute...	on debt forgiveness and assignment of receivables in excess of CZK 10,000.	on the pledge of immovable property.	on the pledge of movable property or rights worth more than CZK 10,000.	on installment agreements with a maturity of more than 10 months.
6	The municipal council always establishes ...	the Finance Committee, the Audit Committee and the Education Committee.	the Finance Committee and the Education Committee.	the Finance Committee and the Audit Committee.	the Audit Committee and the Education Committee.
7	Replace X: A valid resolution and decision of the city council or election (unless a special legal regulation provides otherwise) requires the consent of X members of the city council.	more than half of all	more than half of all present	qualified majority of all	qualified majority of all present
8	Replace X: If the city district council does not meet for a period longer than X so that it is unable to pass a resolution, they will be dissolved by the Prague City Council	3 months	4 months	6 months	12 months
9	Replace X: The city district will publish the budget on its website within X days of its approval.	5	10	15	30
10	Replace X: The city district will publish the draft medium-term budget outlook on the official bulletin board at least X days before the date of the commencement of its discussion at the district council meeting.	5	10	15	30
11	The city district will not commit an offense if...	does not prepare the budget outlook.	does not send the information obtained during the administration of levies for breach of budgetary discipline to the Ministry of Finance.	does not exercise control over its finances.	does not publish the medium-term budget outlook in accordance with the law.
12	The discussion of the final account of the city district is closed ...	by expressing consent to year-round management, without reservations.	by expressing disagreement.	by expressing disagreement with the reservations.	by the resolution of the Prague City Council.
13	The city district cannot in its jurisdiction...	establish their own organizational units as their facilities without legal personality.	to establish business companies, namely joint stock companies and limited liability companies	to establish institutions under a special law.	another answer.

LUKÁŠ BERNAT, RADKA MICHLOVÁ,
HELENA MITWALLYOVÁ



Data Analysis of Czech Communities and Towns

The digitalization of the public sector progressed enormously over the past decade regardless of its indicators and ranking stand. Do open data gained from the digitalization process fulfils the definition of Big data? Is it suitable to use contemporary tools of Data science? Is it possible to keep up such an analytical approach with the private sector? Answers and outlines of data analysis possibilities will be provided in a case study focusing on under - development project solving the Financial and Estate Analysis of Cities and Municipalities over the past 20 years.

Introduction

Our research is aiming on analysis of all Czech municipalities, specifically their budgets parts. Is a budget development of the subject affected by a political cycle? That is the core question we would like to answer by our research hypothesis. We are looking for patterns in time that would confirm our premises that the political cycle changes the behaviour of politicians in charge of municipalities in case of budget creating as a seasonality affected factor.

The recognition tool is represented by budget records, unemployment, and population calculated as Financial and Estate Analysis of Municipalities (FAMA)[CITATION Mar08 \l 1029]. Other similar analyses using data proceed with statistically significant samples, whereas we want to extend the scope on complete data to include all concerned subjects, which makes the difference.

The above mentioned record is hard to receive/

create? due to data granularity, different data structure, formats, and platforms coming from various public agencies providing those. Therefore, our primary goal is to set up a database of all relevant information with the same structure and scale for further usage pursuing the possibility to use such data not only for analysis of this kind.

We see the broader benefit of our research in providing the insight between well described high-level perspective of macroeconomic and literally the lowest elected institutions operating with public finances. Another perspective which we can uncover with our analysis is a long-term investment and its planning – do the politicians manage budget overlapping their mandate, or do they just perform this on a purely populist basis?

Data specifics

To fulfil goals of our research we need a proper methodology and data. We have 6.250 cities, towns and villages and 20 years of collected respective data available. Each is a wide set of detailed data, so this brings us to the most proper contemporary methodology – Data Science. First of all, we might consider if we can talk about the Big Data. The Czech public sector has developed over the past decade in digitalization despite the fact that compared to other European countries, it belongs to the bottom. [CITATION Eur20 \l 1029]

Nevertheless, if we consider “6+1V” characteristics[CITATION Ber21 \l 1029] of

open data in the Czech public sector, then it can be considered as Big Data. The volume of data for the first “V” was already mentioned. Unfortunately, there is no standard, so data have a big variety, relatively high quality (veracity), virtue enforced by law, and cover broad society topics (variability). The public sector is specific by essentially slower processes which the only do not fit to characteristic. Giving the value to the data is also a goal of our research.

Data Science Workflow

As we can conclude that we operate with Big Data, we choose Data Science and its workflow as a methodology [CITATION Ber21 \l 1029] and follow it step-by-step. The very first step is to understand data we work with. The core of FAMA [CITATION Mar08 \l 1029] are selected items classification of budget system and selected items of balance sheet, both defined in accounting law [CITATION Zák \l 1029]. All records are related to the closing period at the end of the year. Unemployment records must be recalculated according to the methodology change in 2013. Financial data must be adjusted to the same scale (thousands of CZK). All those data must be proceeded even before the analysis (not provided in final form to start analysis).

Next step – data acquisition is the most demanding part. We work with data from 2001 to 2020, nevertheless, the data is stored in 3 parts. The first 2 databases from years 2001 to 2013 were not public despite the fact that this should have been a public information. We gained those data from a study [CITATION Jak14 \l 1029] in almost 150.000 Excel files structured to 2 types and 2 different databases. It took more than 150 hours of coding and over 6 hours of computation time to proceed. The following years 2014-2020 data are finally available as open data on The Ministry of Finance (MF) portal. [CITATION Min211 \l 1029] The data is only available in 48 files, again in 2 different structures, so a brand new

algorithm to bring them to common structure was/is needed.

The completion of dataset records of unemployment and population is inevitable. The Czech Statistical Office (ČSÚ) publishes those data, [CITATION Čes21 \l 1029] but unfortunately, the desired scope and depth on municipalities level is not easy to download “on one click”. Therefore, another method of Data Science - Data Scraping - comes into place here. Our desired data is available by year and district through web interface, so data fetching was done as a scraping loop. The output was not of a full quality due to the instability of session provided by the institution – due to these problems some parts had to be repeated.

Merging the fetched data together has proved to be a challenge. As the data come from different institutions, there are also differences how to uniquely record municipal subjects. Some are only recorded with names of subjects and districts; some are indicated by ČSÚ ID and others by MF ID. We used nomenclatures and meta-data from ČSÚ to pair them together labelled by MF ID and exclude subjects out of scope.

Analysis

Why is Data Science set of tools so important for our topic? Dataset of complete budget records over all municipalities is very colourful for the sake of different types of subjects – they vary in size, economic specifics, elevation, nature specifics and many more. That makes the whole set incomparable using basic statistics description only. The only possible way is to separate variables and features and split the data which is out of research goal.

Contrary, perfectly fitting for the use case is machine learning technique that enables us to train model without necessity to know which feature (38 in total in our case) is significantly different to the others in all 188 761 records

(each record means row of municipal subject per year containing all 38 features). Using unsupervised training we will find patterns over data and test its performance afterward (see for more [CITATION Ber21 \l 1029]).

Before start modelling, we must know, how do data differ and whether there are some important and interpretable outliers. To detect anomalies for multiple features at the same time we use Random Forest technique specifically algorithm Isolation Forest. The principle is to construct randomly sub-sampled data in binary decision tree based on randomly selected features. Samples end-up in shorter branches indicates anomalies and score is recorded. As is from trees grown forest, we see complete overview about outliers.[CITATION Liu12 \l 1029]

Algorithm produces 8 636 outliers (subjects per time) which is enormous number. Figure 1 draws outliers (red crosses) on reduced dimensionality to 3. We can see here that this technique is not the best way how to identify anomalies due to labelling all the big cities. Possible solution is split the data according ČSÚ classification of population size. In that case we improve from 7.3% to 5.3% of anomalies, but loose the effect of total comparison.

Using the idea of splitting dataset according to classification, we can shift to another method which is based on another machine learning principle – clustering. Algorithm is called Local outlier factor and group particles to smaller clusters and compare them within their clusters to identify anomalies.[CITATION Bre00 \l 1029] This

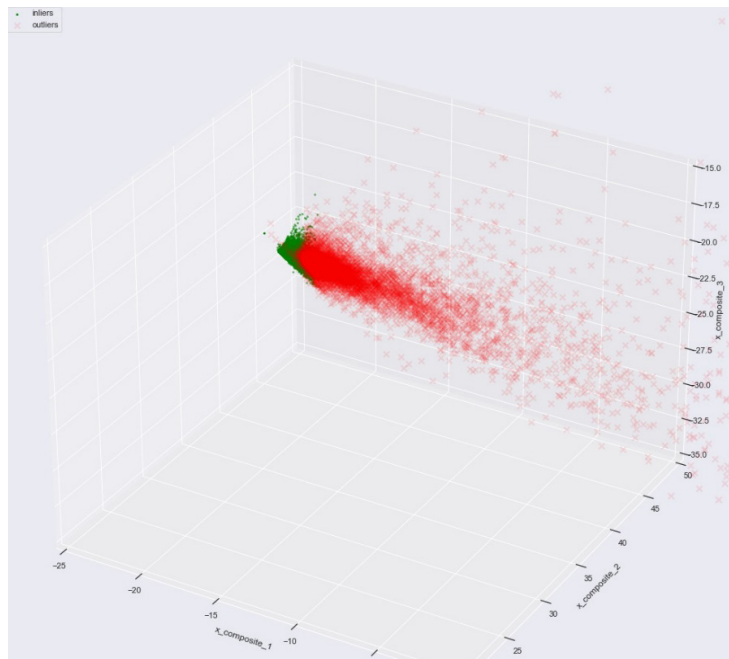


Figure 1 - Isolation Forest

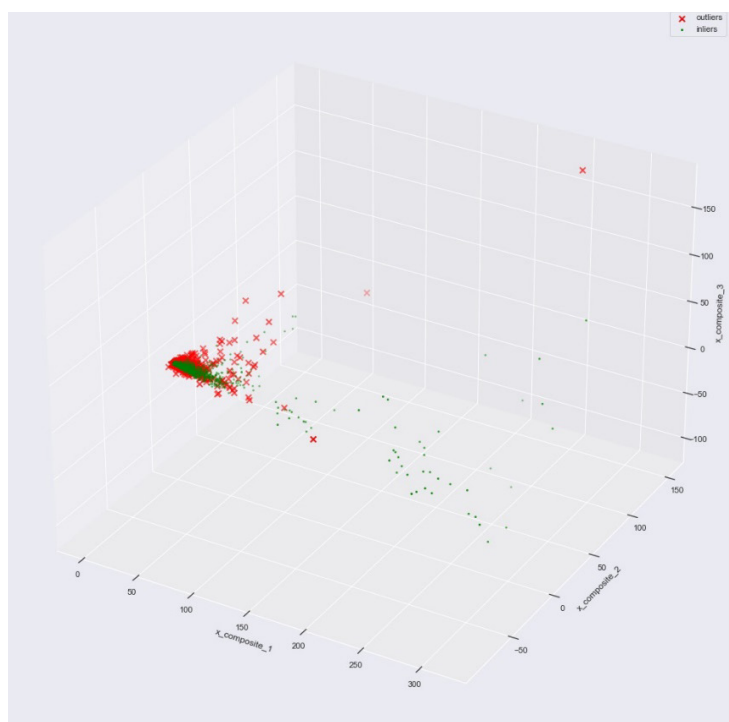


Figure 2 Local outlier factor

method considers specifics of elements and therefore do not discriminate them to the whole. It fits more to our case.

Surprisingly, the result was even higher than in case of Isolation Forest (see Figure 2). Result 20% of outliers does not make any sense, but we found out a missing important record in

about that amount of data. Both methods are therefore very useful also to confirm data quality.

Conclusion

Czech public sector produces huge amount of records that could be indicated as Big Data. Over past years the situation developed significantly but it is still hard work to automate their proceeding. Before modelling time series, we found very useful to apply Isolation Forest and Local Outlier Factor to detect anomalies, not only to get important indications which subjects to focus on and analyse closely, but also evaluate data quality and consistency.

[1]

M. Horký, Datový sklad pro analýzu územněsprávních celků, Praha: VŠE, FIS, 2008.

[2]

European Commission, „Digital Economy and Society Index (DESI) 2020 Questions and Answers,“ 2020. [Online]. Available: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_20_1022.

[3]

L. Bernat, B. Štětinová a V. Löffler, Big data a umělá inteligence pro manažery, Karlovy Vary: Vladimír Löffler, 2021.

[4]

Zákon 563/1991 Sb. o účetnictví, 1991.

[5]

J. Nevěřil, Využití informačních technologií při finanční a majetkové analýze obcí a jejich pasportizaci, Praha: Katedra regionálních studií, VŠE, 2014.

[6]

Ministerstvo financí ČR, „MONITOR,“ 2021. [Online]. Available: <https://monitor.statnipokladna.cz/datovy-katalog/transakcni-data>.

[7]

Český statistický úřad, „Statistický metainformační systém,“ 2021. [Online]. Available: <http://apl.czso.cz/iSMS/cisdata.jsp?kodcis=43>.

[8]

F. T. Liu, K. M. Ting a Z. H. Zhou, „Isolation-based anomaly detection,“ ACM Transactions on Knowledge Discovery from Data, pp. 1-39, 2012.

[9]

M. Breuning, H. P. Kriegel a J. Sander, „LOF: identifying density-based local outliers,“ Proceedings of the 2000 ACM SIGMOD international conference on Management of data, pp. 93-104, 2000.

Affiliation: internal grant support VŠE NF IGS 25/2021 by Faculty of Economics, Prague University of Economics and Business

Partneři workshopu

Asociace pro rozvoj trhu nemovitostí ARTN

www.artn.cz



Asociace pro rozvoj trhu nemovitostí (ARTN) je neziskové občanské sdružení, jehož členy jsou přední představitelé developerských a investičních společností, realitních, právních a poradenských kanceláří, bank a dalších organizací činných na trhu, dále přední představitelé a vyšší management veřejné správy. Záměrem asociace je sdružovat i pedagogy a studenty vysokých škol se zájmem o tuto oblast.

Díky rozmanité členské základně, která dnes zahrnuje více než 100 předních osobností působících ve všech oblastech trhu nemovitostí, představuje ARTN seskupení jedinečné svou univerzální kompetencí, které v tomto smyslu nemá v České republice obdoby.

Asociace developerů AD

www.wedevelop.cz



Asociace developerů vznikla za účelem vést otevřený dialog o zodpovědné roli developerů v rozvoji moderní společnosti i o pozitivním přínosu v rámci profesní a společenské komunity. Členové kladou důraz na dodržování striktních etických pravidel. Usilují o to, aby se developeři chovali ke svým klientům i k veřejnému sektoru zodpovědně, citlivě a aby postupně docházelo k nápravě reputace developerů v české společnosti.

IPR Praha

www.iprpraha.cz

Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy (IPR Praha) je hlavním koncepčním pracovištěm hl. m. Prahy v oblasti architektury, urbanismu, rozvoje, tvorby a správy města. Zpracovává strategické, urbanistické a územně rozvojové dokumenty. Institut je zřizovatelem Centra architektury a městského plánování (**CAMP**), jehož hlavním posláním je zlepšit veřejnou diskuzi o rozvoji Prahy. Je základním zdrojem přehledných a dostupných informací o přítomnosti a budoucnosti hlavního města a funguje jako otevřená platforma, „základní tábor“ pro každého, kdo má zájem na společném plánování a rozvíjení Prahy.



Č Ā Ĭ Ĥ

Asociace pro urbanismus a územní plánování

www.urbanismus.cz

AUUP ČR je dobrovolné sdružení odborníků, zabývajících se problematikou tvorby a regulace vývoje měst, venkovského osídlení a krajiny.

Členové asociace usilují o lepší zapojení urbanismu a územního plánování do širšího společenského kontextu, o zvyšování odborné úrovně urbanistů a kvality jejich práce, o sdílení myšlenek a zkušeností.

Jakožto nezávislá a nepolitická organizace se snaží být odborným zázemím pro veřejnou správu.

auúp



Sborník konference, VI. ročník

www.me100.eu

Ústav prostorového plánování FA ČVUT

Organizátoři: Ing. arch. Vít Řezáč, Ing. arch. Zuzana Poláková, Ing. Martin Šilha

Grafické zpracování: Ing. arch. Zuzana Poláková

* Texty neprošly redakční ani jazykovou úpravou.

ISBN 978-80-01-06955-4

ISSN 2571-4228

Autor (editor): Vít Řezáč, Zuzana Poláková, Martin Šilha

Název díla: MĚ 100 – Sborník studentské vědecké konference Ekonomika územního plánování – 2021

Vydalo: České vysoké učení technické v Praze

Zpracovala: Fakulta architektury, Ústav prostorového plánování

Kontaktní adresa: Thákurova 9, 166 34 Praha 6 – Dejvice

Tel.: +420 22435 6325

Tisk: elektronické vydání

Počet stran: 52