

Mladá veda

Young Science

**Remeselníci pracujúci so sklom
v období raného novoveku**

Informačné systémy v systéme zdieľaných bicyklov

**Vlády SR a vývoj starobného dôchodkového
sporenia na Slovensku**

Mladá veda

Young Science

MEDZINÁRODNÝ VEDECKÝ ČASOPIS MLADÁ VEDA / YOUNG SCIENCE

Číslo 2, ročník 8., vydané v decembri 2020

ISSN 1339-3189

Kontakt: info@mladaveda.sk, tel.: +421 908 546 716, www.mladaveda.sk

Fotografia na obálke: Aponiovská knižnica, Oponice. © Branislav A. Švorc, foto.branisko.at

REDAKČNÁ RADA

doc. Ing. Peter Adamišin, PhD. (Katedra environmentálneho manažmentu, Prešovská univerzita, Prešov)

doc. Dr. Pavel Chromý, PhD. (Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje, Univerzita Karlova, Praha)

prof. Dr. Paul Robert Magocsi (Chair of Ukrainian Studies, University of Toronto; Royal Society of Canada)

Ing. Lucia Mikušová, PhD. (Ústav biochémie, výživy a ochrany zdravia, Slovenská technická univerzita, Bratislava)

doc. Ing. Peter Skok, CSc. (Ekomos s. r. o., Prešov)

prof. Ing. Róbert Štefko, Ph.D. (Katedra marketingu a medzinárodného obchodu, Prešovská univerzita, Prešov)

prof. PhDr. Peter Švorc, CSc., predseda (Inštitút histórie, Prešovská univerzita, Prešov)

doc. Ing. Petr Tománek, CSc. (Katedra veřejné ekonomiky, Vysoká škola báňská - Technická univerzita, Ostrava)

REDAKCIA

PhDr. Magdaléna Keresztesová, PhD. (Fakulta stredoeurópskych štúdií UKF, Nitra)

Mgr. Martin Hajduk, PhD. (Inštitút histórie, Prešovská univerzita, Prešov)

RNDr. Richard Nikischer, Ph.D. (Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, Praha)

Mgr. Branislav A. Švorc, PhD., šéfredaktor (Vydavateľstvo UNIVERSUM, Prešov)

PhDr. Veronika Trstianska, PhD. (Ústav stredoeurópskych jazykov a kultúr FSŠ UKF, Nitra)

Mgr. Veronika Zuskáčová (Geografický ústav, Masarykova univerzita, Brno)

VYDAVATEĽ

Vydavateľstvo UNIVERSUM, spol. s r. o.

www.universum-eu.sk

Javorinská 26, 080 01 Prešov

Slovenská republika

© Mladá veda / Young Science. Akékoľvek šírenie a rozmnožovanie textu, fotografií, údajov a iných informácií je možné len s písomným povolením redakcie.

VÝVOJ REALITNÉHO TRHU VO VZŤAHU K TRHU PEER-TO-PEER UBYTOVANIA V ČASE PRVEJ VLNY PANDÉMIE COVID-19 NA SLOVENSKU

THE DEVELOPMENT OF REAL ESTATE MARKET IN RELATION TO PEER-TO-PEER
ACCOMMODATION MARKET DURING FIRST WAVE OF COVID-19 PANDEMIC IN
SLOVAKIA

Tomáš Bačinský¹

Autor pôsobí ako odborný asistent na Fakulte manažmentu Prešovskej univerzity v Prešove. V rámci výskumu sa venuje problematike diferenciálnych rovníc a v poslednom období aj skúmaniu vývoja volatility virtuálnych mien, problematike determinantov kvality vzdelávacieho procesu a ekonomickej aktivity turizmu. Na fakulte vyučuje matematiku, štatistiku a predmety s informatickým zameraním.

Author works as a lecturer and researcher at the Faculty of Management, University of Prešov. His research focus are differential equations (with various applications), lately he is interested in areas of volatility of virtual currencies, quality of educational process and economic activity of tourism. At faculty author teaches Mathematics, Statistics, and Informatics.

Abstract

As a part of a fight against COVID-19 pandemic, many restriction measures are adopted by governments. This has undoubtedly negative impact on all segments of economy. Nevertheless, reality estate market in Slovakia during last years (and still in the present) witnesses increasing prices. The goal of this paper is to identify the impact of changes of economic activity of tourism (decrease in demand for accommodation services caused by mobility restrictions) on prices of reality estates. It is assumed, that peer-to-peer accommodation suppliers react to decline in demand by offering their services as a long-term accommodation or by selling the real estate, which can affect the market prices. In this paper, eight multiple linear regression models are created to predict the prices of flats in metropolises of Slovak regions on the basis of pandemic situation during first wave, mobility of residents, and prices of peer-to-peer accommodation services. According to models, prices

¹ Adresa pracoviska: Mgr. Tomáš Bačinský, PhD., Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta manažmentu, Katedra matematických metód a manažérskej informatiky, Konštantínova ul. 16, 080 01 Prešov
E-mail: tomas.bacinsky@gmail.com

rise while positive and recovered cases are increasing and fall with rising number of deceased patients.

Key words: multiple linear regression models, COVID-19 pandemic, prices of flats, mobility of residents, peer-to-peer accommodation services

Abstrakt

V rámci boja proti pandémie vírusu SARS-CoV-2 pristupujú vlády krajín ku množstvu reštriktívnych opatrení. To má negatívne dopady na všetky segmenty ekonomiky. Napriek tomu realitný trh na Slovensku v poslednom období zažíva nárasty cien realít. Odvetvie cestovného ruchu ráta obrovské straty a aj ponuka samotných peer-to-peer ubytovacích služieb sa veľmi vzdľahuje od klesajúceho dopytu. Cieľom článku je zistiť vplyv zmeny ekonomickej aktivity v turizme (zníženie dopytu po ubytovacích službách z dôvodu pandemických reštrikcií mobility) na vývoj cien realít. Jedným z predpokladov je to, že tí, ktorí ponúkajú peer-to-peer ubytovacie služby, po poklese dopytu alokujú svoje voľné kapacity do dlhodobých podnájomov alebo predajov, čo môže mať vplyv na trhovú cenu realít. Vytvorených je osem viacnásobných lineárnych regresných modelov predikcie cien bytov v krajských mestách na základe štatistík epidemickej situácie, mobility obyvateľstva a cien peer-to-peer ubytovacích služieb. Hlavnými zisteniami je fakt, že ceny bytov rastú s počtom pozitívnych a vyliečených prípadov a klesajú s počtom úmrtí.

Kľúčové slová: viacnásobné lineárne regresné modely, pandémia COVID-19, ceny bytov, mobilita obyvateľstva, peer-to-peer ubytovacie služby

Úvod

Pandémia koronavírusu negatívne zasiahla všetky odvetvia hospodárstva krajín. Vlády v snahe bojovať proti šíreniu ochorenia prijímajú reštriktčné opatrenia vplývajúce na mobilitu obyvateľstva. Obmedzenie pohybu, hoci centrálnne nekoordinované, neprospieva cestovnému ruchu a ťažko dopadá na poskytovateľov ubytovacích služieb. Oblasť zdieľanej ekonomiky s ubytovacími službami typu peer-to-peer nie je výnimkou. Prudký pokles dopytu spojený s neschopnosťou plánovania vyplývajúcou z neistoty vývoja situácie ďalších dní a týždňov určite ovplyvňuje ponuku týchto ubytovacích služieb a spolu s prijatými hygienickými opatreniami v konečnom dôsledku aj cenu. Tí, ktorí sa neuchýlili k ponuke dlhodobého prenájmu alebo predaju, bojujú o potenciálnych zákazníkov. Paralelne v čase prvej vlny pandémie ochorenia COVID-19 naďalej klesajú hypotekárne úroky, rastie vôľa získať bývanie, častokrát aj z dôvodu podnikateľských aktivít – prenájmu alebo predaja. To má už dlhšie obdobie vplyv na rast cien realít; hlavne bytov, nielen novostavieb. Spomenuté tendencie a ich interakciu v prostredí pandémie s jej merateľnými číselnými charakteristikami sú predmetom tohto článku. V rámci neho je vytvorených osem viacnásobných lineárnych regresných modelov s 13-17 regresormi, popisujúcich vývoj cien bytov v krajských mestách pomocou pandemickej situácie na Slovensku a cien a množstva ponúk peer-to-peer ubytovania a mobility obyvateľstva v krajských mestách a krajských mestách susedných krajov.

Teoretické východiská problematiky

Pandémia koronavírusu negatívne zasahuje všetky aspekty bežného ľudského života. Vlády prijímajú opatrenia, ktoré priamo obmedzujú šírenie ochorenia (Chinazzi et al. 2020) s nepriamymi dopadmi na cestovný ruch (Boone et al. 2020), ktorý trpí práve obmedzeniami pohybu a mobility. Viacero autorov konštatuje obrovské straty poskytovateľov ubytovacích služieb (Karim 2020) a enormné poklesy v počte ubytovaných v turistických destináciách (Gössling, Scott a Hall 2020). Jedným z dôsledkov pandémie je však aj uprednostnenie domáceho cestovného ruchu (Košíková et al. 2020). Celkovo sú však v tomto sektore ohrozené pracovné miesta a existencie biznisu malých aj stredných podnikateľov. V zdieľanej ekonomike (peer-to-peer ubytovanie) v čase pandémie sú rôzne reakcie, od prispôsobenia sa až po stratégiu úniku (Farmaki et al. 2020). Samotná platforma airbnb (jeden zo zdrojov dát v tomto článku) nebola schopná flexibilne reagovať na požiadavky dopytu o zmene alebo rušení objednávok (Carpenter 2020) a jej reklamačná politika vyvolala vlnu nespokojnosti užívateľov (Shuk 2020). Voľné prenajímané kapacity v peer-to-peer ubytovaní nachádzajú prepojenie na trh realít, ktorý má na Slovensku už dlhšie obdobie cenovo rastúce trendy. Analýzy tu konštatujú výrazné regionálne rozdiely, do roku 2019 však aj neexistenciu realitnej bubliny; so silným rastom cien spôsobeným ekonomickými faktormi (Pažický 2020). Okrem toho, z pohľadu príjmu obyvateľstva, obmedzujúce podmienky na poskytovanie hypotekárnych úverov s klesajúcimi úrokmi spôsobujú, že vyššie príjmové skupiny obyvateľstva vytvárajú dopyt po nehnuteľnostiach na podnikanie (prenájom), kým nižšie príjmové skupiny si v extrémnych prípadoch vlastné bývanie ani nemôžu dovoliť. Práve tie v čase koronakrízy ešte viac pociťujú dopady chudoby (Jenčová 2020). Silný rast cien realít na Slovensku konštatuje aj Delmendo (2020) odvolávajúc sa aj na Národnú banku Slovenska, podľa ktorej v 1. a 2. kvartáli 2020 (prvá vlna pandémie COVID-19) ceny bytov medziročne vzrástli v priemere o 9,6 % (NBS 2020). Celkovo sa vo svete venujú vplyvu pandémie koronavírusu na sektor nehnuteľností viacerí autori, napríklad Tanrivermis (2020), Liu a Su (2020), Giudice et al. (2020) a Uchegara et al. (2020). Skupina autorov Al-Thaqeb et al. (2020) poukazuje na negatívny vplyv vládnej neistoty na trh s bývaním. Worzala (2020) vo svojej štúdii skúma okrem iného aj neistotu a šoky na trhu nehnuteľností v dôsledku šírenia ochorenia COVID-19.

Popis výskumnej vzorky a metódy

Pre vytvorenie viacnásobných lineárnych regresných modelov boli použité dáta za obdobie od 11.3.2020 do 28.6.2020 z týchto štyroch zdrojov:

- priemerné ceny bytov za m² zo stránky nehnutenosti.sk,
- číselné ukazovatele epidemiologickej situácie zo stránky ministerstva zdravotníctva SR (korona.gov.sk),
- ceny peer-to-peer ubytovania z portálu airbnb.com,
- informácie o mobilite obyvateľstva na úrovni krajov z globálnej správy o mobilite počas pandémie COVID-19 od firmy Google (datastudio.google.com),
- demografické informácie o krajoch zo Štatistického úradu SR (datacube.statistics.sk).

Priemerné ceny bytov boli za skúmané obdobie určované pre každé krajské mesto. Z epidemiologických ukazovateľov bola pozornosť sústredená na pozitívne prípady, prípady úmrtí a vyliečených, ich denné prírastky a tiež na 7-dňový kĺzavý medián denných prírastkov pozitívnych prípadov, ako na jeden z ukazovateľov, ktorý pomáha v správnom prijímaní vládnych protipandemických rozhodnutí. Ceny ubytovania v krajských mestách boli zisťované na platforme airbnb.com pre dve osoby na dve noci najbližšieho predĺženého víkendu. Vyššie uvedené dáta boli počas sledovaného obdobia získavané na dennej báze. Mobilita obyvateľstva v správe firmy Google monitoruje šesť čiastkových ukazovateľov, a to mobilitu (návštevu) v rámci týchto miest: maloobchod a rekreačné zariadenia, potraviny a lekárne, parky a námestia, autobusové a železničné stanice, kancelárske budovy a obytné priestory. V modeloch v tomto článku je používaný syntetický ukazovateľ *MOBinc*, ktorý je aritmetickým priemerom čiastkových ukazovateľov. Niektoré chýbajúce údaje o mobilitě boli získané lineárnou interpoláciou existujúcich dát. V modeloch sú použité tieto premenné (čas t je uvažovaný s hodnotami $1, 2, \dots, T$, kde T je posledný deň pozorovania):

1. POS_t , MED_t , $POSinc_t$ – celkový počet pozitívnych prípadov v čase t , 7-dňový kĺzavý medián denného nárastu pozitívne testovaných v čase t , denný nárast pozitívne testovaných v čase t ;
2. DEC_t , $DECinc_t$ – celkový počet úmrtí potvrdených koronavírusom v čase t , denný nárast úmrtí v čase t ;
3. REC_t , $RECinc_t$ – celkový počet uzdravených pacientov v čase t , denný nárast v počte uzdravených v čase t ;
4. $AVGp2pPO_t$, $AVGp2pKE_t$, $AVGp2pZA_t$, $AVGp2pBA_t$, $AVGp2pNR_t$, $AVGp2pBB_t$, $AVGp2pTN_t$, $AVGp2pTT_t$ – priemerná cena peer-to-peer ubytovacích služieb pre dve osoby počas najbližšieho predĺženého víkendu (piatok – nedeľa) v čase t v krajských mestách Prešov, Košice, Žilina, Bratislava, Nitra, Banská Bystrica, Trenčín a Trnava;
5. $MOBincPO_t$, $MOBincKE_t$, $MOBincZA_t$, $MOBincBA_t$, $MOBincNR_t$, $MOBincBB_t$, $MOBincTN_t$, $MOBincTT_t$ – percentuálna zmena mobility obyvateľstva v čase t v porovnaní so základným dňom (deň pred vypuknutím pandémie) v krajských mestách Prešov, Košice, Žilina, Bratislava, Nitra, Banská Bystrica, Trenčín a Trnava;
6. $P2PindexPO_t$, $P2PindexKE_t$, $P2PindexZA_t$, $P2PindexBA_t$, $P2PindexNR_t$, $P2PindexBB_t$, $P2PindexTN_t$, $P2PindexTT_t$ – ubytovací index / koeficient – podiel peer-to-peer ubytovacích ponúk na 1000 obyvateľov v čase t v krajských mestách Prešov, Košice, Žilina, Bratislava, Nitra, Banská Bystrica, Trenčín a Trnava;
7. $AVGrealPO_t$, $AVGrealKE_t$, $AVGrealZA_t$, $AVGrealBA_t$, $AVGrealNR_t$, $AVGrealBB_t$, $AVGrealTN_t$, $AVGrealTT_t$ – priemerná jednotková cena za m^2 bytu v čase t v krajských mestách Prešov, Košice, Žilina, Bratislava, Nitra, Banská Bystrica, Trenčín a Trnava.

Číselné charakteristiky niektorých premenných epidemickej situácie na Slovensku za sledované obdobie sú uvedené v tabuľke 1.

	<i>minimum</i>	<i>maximum</i>	<i>priemer</i>	<i>medián</i>	<i>rozptyl</i>	<i>smerodajná odchýlka</i>
POS	10	1665	1116,06	1425	299286	547,07
MED	1	66	12,05	7	173,96	13,19
POSinc	0	114	15,08	8	426,95	20,66
DEC	0	28	17,35	25	143,19	11,97
DECinc	0	4	0,26	0	0,41	0,64
REC	0	1464	722,75	751,5	363828	603,18
RECinc	0	99	13,31	5	420,16	20,5

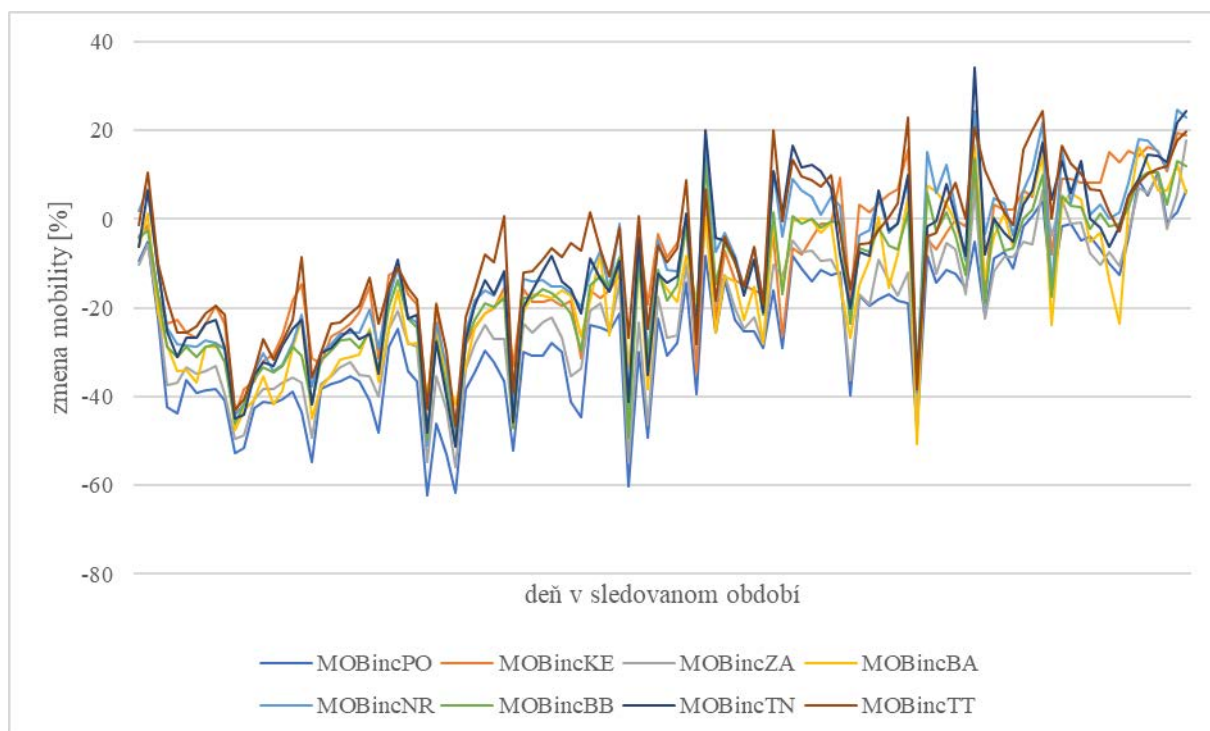
Tabuľka 1 – Popisná štatistika premenných epidemickej situácie na Slovensku

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa health.gov.sk

Celkový počet pozitívnych prípadov *POS* mal za sledované obdobie rastúci lineárny trend so sklonom 15,6 prípadov za deň ($p=0,0000$). Veľký rozptyl hodnôt premenných *POS* a *REC* je spôsobený veľkým rozsahom hodnôt za sledované obdobie. 7-denný kľzavý medián nadobúdal najvyššie hodnoty (66) v 39. a 40. dni od začiatku sledovaného obdobia (18. a 19. apríl 2020), čo môže byť považované za vrchol prvej vlny pandémie, v tomto období (36. deň, 15.4.2020) bol zaznamenaný najvyšší denný prírastok, 114 pozitívnych prípadov. Za sledované obdobie do 28.6. bolo zaznamenaných 28 úmrtí na COVID-19. Premenná počtu úmrtí *DEC* má rastúci lineárny trend so sklonom 0,34 za deň ($p=0,0000$) a premenná počtu uzdravených (vyliečených) *REC* rastie so sklonom 18,26 za deň ($p=0,0000$).

Priemerná cena peer-to-peer ubytovacích služieb pre dve osoby na najbližší zisťovaný predĺžený víkend (piatok – nedeľa) v krajských mestách mala významne rastúci lineárny trend (s významnými regresnými koeficientmi) pre mestá Bratislava ($AVGp2pBA \beta_1=0,23$ $p=0,0000$), Nitra ($AVGp2pNR \beta_1=0,07$ $p=0,0000$), Banská Bystrica ($AVGp2pBB \beta_1=0,07$ $p=0,0000$) a významne klesajúci lineárny trend pre mestá Prešov ($AVGp2pPO \beta_1=-0,03$ $p=0,0017$), Žilina ($AVGp2pZA \beta_1=-0,03$ $p=0,0470$) a Trnava ($AVGp2pTT \beta_1=-0,03$ $p=0,0005$). Košice a Trenčín ($AVGp2pKE$, $AVGp2pTN$) majú nevýznamné regresné koeficienty β_1 ($p>0,05$). Najnižšia priemerná cena peer-to-peer ubytovania za skúmané obdobie bola v meste Banská Bystrica (56,66 €), najvyššia cena bola zaznamenaná v meste Košice (75,05 €), čo mohlo byť čiastočne zapríčinené výskytom ponúk ubytovania pri príležitosti konania majstrovstiev sveta v ľadovom hokeji v Košiciach s v priemere 2,5-násobne vyššou cenou ubytovania ako pri ostatných tematicky nešpecifikovaných ponukách.

Vývoj mobility obyvateľstva v krajoch Slovenska je uvedený v grafe 1 (hodnoty priemernej mobility za obdobie 11.3.-28.6.2020 znamenajú percentuálnu zmenu oproti mobilite v základnom dni – deň pred vypuknutím pandémie).



Graf 1 – Vývoj mobility v krajoch Slovenska
Zdroj: Vlastné spracovanie podľa datastudio.google.com

V grafe 1 je možné vidieť, že vývoj mobility v rámci krajov mal podobné hodnoty. To súvisí s tým, že protiepidemické opatrenia boli prijímané celoplošne. Prudký pokles mobility na začiatku sledovaného obdobia, ktorý naznačuje obmedzenie pohybu aj zo strachu pred vírusom, vystriedal postupný stabilný nárast, ktorý pokračoval až do konca mesiaca jún (koniec sledovaného obdobia). Najnižšie hodnoty mobility (najväčší pokles) boli vo väčšine prípadov dosahované v Prešovskom kraji. Najväčšie obmedzenia mobility boli dosiahnuté v 31. a 34. sledovanom dni (10. a 13. apríl – cez Veľký piatok a Veľkonočný pondelok).

Číselné charakteristiky premenných – priemerných cien za 1m² bytov v konkrétnych krajských mestách (AVGreal) za sledované obdobie – sú uvedené v tabuľke 2.

	<i>minimum</i>	<i>maximum</i>	<i>priemer</i>	<i>medián</i>	<i>rozptyl</i>	<i>smerodajná odchýlka</i>
AVGrealPO	1259	1440	1382,42	1421	3675,64	60,63
AVGrealKE	1783	1822	1809,54	1814	144,16	12,01
AVGrealZA	1608	1712	1649,17	1638	1229,47	35,07
AVGrealBA	2324	2354	2335,36	2334	66,56	8,16
AVGrealNR	1496	1547	1534,56	1539	210,66	14,51
AVGrealBB	1708	1763	1728,79	1728	215,22	14,67
AVGrealTN	1341	1402	1374,11	1378	345,39	18,58
AVGrealTT	1702	1816	1749,02	1744	1355,31	36,81

Tabuľka 2 – Popisná štatistika cien bytov [€/m²] v krajských mestách

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa nehnutenosti.sk

Medzi priemernými cenami bytov (€/m²) v krajských mestách sú štatisticky významné rozdiely (Kruskal-Wallis ANOVA, $p=0,0000$). Vo všetkých krajských mestách je zaznamenaný štatisticky významný rastúci lineárny trend – rast cien ($p=0,0000$); v poradí od najmenšieho rastu (denného prírastku cien) sú to mestá: Bratislava ($\beta_1=0,2$), Nitra ($\beta_1=0,25$), Košice ($\beta_1=0,27$), Banská Bystrica ($\beta_1=0,39$), Trenčín ($\beta_1=0,55$), Žilina ($\beta_1=0,98$), Trnava ($\beta_1=1,13$) a Prešov ($\beta_1=1,44$).

Počet ponúk v pomere ku počtu obyvateľov je vyjadrený koeficientom *P2Pindex*. Jeho hodnota znamená počet ponúk peer-to-peer ubytovania (získaných z portálu airbnb.com s atribútmi uvedenými vyššie) na tisíc obyvateľov. V poradí od najmenšieho sú hodnoty indexov krajských miest takéto: Žilina ($P2PindexZA=0,125$), Banská Bystrica ($P2PindexBB=0,181$), Trenčín ($P2PindexTN=0,212$), Trnava ($P2PindexTT=0,292$), Prešov ($P2PindexPO=0,304$), Nitra ($P2PindexNR=0,389$) a Košice ($P2PindexKE=1,03$).

Výsledky

Všetky uvedené modely a analýzy boli vytvorené a spracované pomocou programov Gretl a Microsoft Excel. Viacnásobne lineárne regresné modely popisujúce vývoj cien bytov v konkrétnom krajskom meste sú v tvare:

$$\begin{aligned} AVGrealXY_t = & \beta_0 + \beta_1 POS_t + \beta_2 MED_t + \beta_3 POSinc_t + \beta_4 DEC_t + \beta_5 DECinc_t + \beta_6 REC_t + \\ & + \beta_7 RECinc_t + \beta_8 AVGp2pXY_t + \beta_9 AVGp2pXY1_t + \beta_{10} AVGp2pXY2_t + \beta_{11} AVGp2pXY3_t + \\ & + \beta_{12} AVGp2pXY4_t + \beta_{13} AVGp2pXY5_t + \beta_{14} MOBincXY_t + \beta_{15} MOBincXY1_t + \\ & + \beta_{16} MOBincXY2_t + \beta_{17} MOBincXY3_t + \beta_{18} MOBincXY4_t + \beta_{19} MOBincXY5_t + \\ & + \beta_{20} P2PindexXY_t + u_t, t = 1, 2, \dots, T, \end{aligned}$$

kde „XY“ je krajské mesto, ktorého sa týka závislá premenná ($PO=$ Prešov, $KE=$ Košice, $ZA=$ Žilina, $BA=$ Bratislava, $NR=$ Nitra, $BB=$ Banská Bystrica, $TN=$ Trenčín, $TT=$ Trnava); „XY1“–„XY5“ je označenie krajských miest susedných krajov podľa poradia v matici susednosti krajov v tabuľke 3.

	<i>PO</i>	<i>KE</i>	<i>ZA</i>	<i>BA</i>	<i>NR</i>	<i>BB</i>	<i>TN</i>	<i>TT</i>
<i>PO</i>	–	1	1	0	0	1	0	0
<i>KE</i>	1	–	0	0	0	1	0	0
<i>ZA</i>	1	0	–	0	0	1	1	0
<i>BA</i>	0	0	0	–	0	0	0	1
<i>NR</i>	0	0	0	0	–	1	1	1
<i>BB</i>	1	1	1	0	1	–	1	0
<i>TN</i>	0	0	1	0	1	1	–	1
<i>TT</i>	0	0	0	1	1	0	1	–

Tabuľka 3 – Matica susednosti krajov

Zdroj: Vlastné spracovanie

Podľa tabuľky 3 je napríklad pre model *AVGrealZA* substituované „XY“= ZA , „XY1“= PO , „XY2“= BB , „XY3“= TN , preto koeficient β_8 patrí k premennej *AVGp2pZA*, koeficienty

β_9 – β_{11} sú regresné koeficienty regresorov *AVGp2pPO*, *AVGp2pBB* a *AVGp2pTN*. Koeficienty β_{12} a β_{13} a ich regresory sa v modeli nevyskytujú. Regresné koeficienty modelov spolu s koeficientmi determinácie (R^2) pre každé krajské mesto sú uvedené v tabuľke 4.

<i>koeficient</i>	<i>PO</i>	<i>KE</i>	<i>ZA</i>	<i>BA</i>	<i>NR</i>	<i>BB</i>	<i>TN</i>	<i>TT</i>
<i>konštanta</i>	1259 ^a	1787 ^a	1576 ^a	2308 ^a	1488 ^a	1764 ^a	1263 ^a	1596 ^a
<i>POS</i>	.	0,02 ^a	.	0,02 ^a	0,05 ^a	0,02 ^b	0,01 ^a	0,04 ^a
<i>MED</i>	-0,86	0,04	-0,03	-0,08	-0,03	-0,2 ^b	-0,12	-0,2
<i>POSinc</i>	-0,27	0,01	-0,03	-0,03	-0,02	-0,03	0,07	-0,01
<i>DEC</i>	7,64 ^a	0,93 ^a	-2,63 ^a	-0,77 ^a	-1,98 ^a	-1,02 ^b	.	-3,04 ^a
<i>DECinc</i>	-13,29 ^c	-0,63	-1,2	-0,76	-2,82	0,03	1,57	3,06 ^b
<i>REC</i>	-0,09 ^a	-0,02 ^a	0,1 ^a	0,01 ^a	.	0,02 ^a	0,02 ^a	0,07 ^a
<i>RECinc</i>	-0,07	0	0,01	-0,01	-0,03	-0,06	-0,03	-0,07
<i>AVGp2pXY</i>	-0,25	-0,02	0,38 ^c	0	0,16	-0,79 ^a	0,01	0,78 ^b
<i>AVGp2pXY1</i>	-0,06	0,06	-0,16	-0,6 ^a	0,59 ^b	-0,28	0,36 ^a	0,27 ^c
<i>AVGp2pXY2</i>	1,72 ^a	-0,04	0,67 ^b	.	-0,06	0,03	0,41 ^a	0,95 ^a
<i>AVGp2pXY3</i>	0,01	.	-0,06	.	-0,38	0,32 ^c	0,15	-0,06
<i>AVGp2pXY4</i>	.	.	.	.	.	0,05	0,59 ^b	.
<i>AVGp2pXY5</i>	.	.	.	.	.	-0,07	.	.
<i>MOBincXY</i>	0,4	-0,02	0,52 ^b	-0,18 ^b	-0,02	-0,21	-0,24 ^b	0,05
<i>MOBincXY1</i>	-0,05	0,01	.	0,12	.	.	0,36 ^a	0,1
<i>MOBincXY2</i>	.	.	.	.	.	0,43 ^a	.	.
<i>MOBincXY3</i>	.	.	-0,46 ^b	.	.	.	.	.
<i>MOBincXY4</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>MOBincXY5</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>P2PindexXY</i>	-30,51	-1	45,58	73,4	15,8	-27,74	5,7	1,07
<i>R²</i>	0,9	0,91	0,94	0,68	0,55	0,83	0,93	0,96

^a významnosť na hladine 0,01

^b významnosť na hladine 0,05

^c významnosť na hladine 0,1

Tabuľka 4 – Parametre viacnásobných lineárnych regresných modelov

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa výstupov z programu Gretl

Pri uvedených modeloch sú pre účely testovania heteroskedasticity rezíduí uvedené p-hodnoty Whiteových testov (v prípade $p < 0,05$ sú použité odhady konzistentných štandardných chýb regresných koeficientov HC3) a tiež premenné, ktoré boli z modelov vypustené z dôvodu identifikovania multikolinearity:

- *AVGrealPO* ($p=0,328$) – *MOBincBB*, *POS* a *MOBincZA*;
- *AVGrealKE* ($p=0,345$) – *MOBincBB*;
- *AVGrealZA* ($p=0,000$) – *MOBincBB*, *MOBincPO*, *POS*;
- *AVGrealBA* ($p=0,121$);
- *AVGrealNR* ($p=0,128$) – *MOBincBB*, *REC*, *MOBincTN*, *MOBincTT*;
- *AVGrealBB* ($p=0,02$) – *MOBincZA*, *MOBincNR*, *MOBincPO*, *MOBincTN*;
- *AVGrealTN* ($p=0,039$) – *MOBincNR*, *DEC*, *MOBincBB*, *MOBincTT*;
- *AVGrealTT* ($p=0,018$) – *MOBincNR*, *MOBincTN*.

Najväčšiu štatistickú významnosť má v modeloch regresný koeficient β_1 , podľa ktorého naprieč krajinami (v modeloch obsahujúcich premennú *POS*) s každým novým pozitívne testovaným prípadom nákazy koronavírusom COVID-19 rástla priemerná očakávaná cena bytov za 1m² o 0,01€ v Trenčíne až 0,05€ v Nitre. Štatisticky významným regresorom v modeloch je aj premenná *DEC*, podľa ktorej (hodnota β_4) vo väčšine krajských miest s každým úmrtím klesne očakávaná priemerná cena za 1m² bytov o 0,77€ (Bratislava) až 3,04€ (Trnava); s výnimkou Košíc, kde s každou jednotkou cena rastie o 0,93€ a Prešova, v ktorom očakávaná priemerná cena rastie až o 7,64€. Podľa štatisticky významného regresného koeficientu β_6 premennej *REC* vo všetkých modeloch s výnimkou Prešova (pokles o 0,09€) a Košíc (pokles o 0,02€) došlo s každým vyliečeným (zotaveným z ochorenia) k nárastu očakávanej priemernej ceny o 0,01€ (Bratislava) až 0,1€ (Žilina). Priemerná cena peer-to-peer ubytovania (β_4 *AVGp2p*) má na cenu bytov významný vplyv v Žiline, Banskej Bystrici a Trnave. Na ceny bytov v krajskom meste má významný vplyv cena peer-to-peer ubytovania v priemere polovice (45%) krajských miest susedných krajov (premenne *AVGp2p* a regresné koeficienty β_9 - β_{13}). V troch modeloch (Žilina, Bratislava a Trenčín) na cenu bytov štatisticky významne vplývala zmena mobility obyvateľstva, v troch modeloch išlo aj o významný vplyv mobility v jednom susednom kraji. Počet ponúkaných ubytovaní na portáli airbnb.com nemalo štatisticky významný vplyv na cenu bytov v krajských mestách. S výnimkou 4.-6. modelu všetky modely vysvetľujú viac ako 90% variability závislej premennej – ceny bytov. Model s najvyšším koeficientom determinácie je v tvare:

$$\begin{aligned} AVGrealTT_t = & 1596,08 + 0,039.POS_t - 0,2.MED_t - 0,012.POSinc_t - 3,044.DEC_t + \\ & 3,064.DECinc_t + 0,074.REC_t - 0,069.RECinc_t + 0,777.AVGp2pTT_t + 0,272.AVGp2pBA_t + \\ & 0,947.AVGp2pNR_t - 0,06.AVGp2pTN_t + 0,053.MOBincTT_t + 0,098.MOBincBA_t + \\ & 1,067.P2PindexTT_t + u_t, t = 1, 2, \dots, T. \end{aligned}$$

V ďalšej analýze je možnosť uvažovať modely s oneskorením, napr. v niektorých premenných uvažovať „t-1“ alebo premenné uvažovať ako diferencie „ $x_t - x_{t-1}$ “.

Záver

Z vyššie uvedených analýz možno dôjsť k záveru, že v čase prvej vlny pandémie koronavírusu na Slovensku ceny bytov v krajských mestách významne rástli s nárastom počtu pozitívnych prípadov a s výnimkou dvoch krajských miest východného Slovenska (kde bol efekt opačný) tieto ceny štatisticky významne klesali s počtom úmrtí a rástli s počtom uzdravených obyvateľov. Prepojenie cien bytov na zmeny cien peer-to-peer ubytovania bolo preukázané v prípade krajských miest Žilina, Banská Bystrica a Trnava. Priamy vplyv mobility na ceny bytov bol zistený v troch modeloch, pozitívny v Žiline a negatívny v Bratislave a Trenčíne.

Zistenia z tohto článku je možné rozšíriť na úroveň nelineárnych modelov, konkretizovať na mobilitu na úrovni miest alebo skúmať bez teritoriálnych susedských väzieb krajov. Vzhľadom na dlhodobý rastúci trend cien realít vo všeobecnosti by bolo vhodné do modelov zapracovať aj iné ekonomické ukazovatele. Vytvorené modely však môžu do

budúcna slúžiť ako základ na kvalitnú komparačnú analýzu s druhou vlnou pandémie koronavírusu alebo s oblasťami s podobnou makroekonomickou a pandemickou situáciou.

Tento článok odporúčala na publikovanie vo vedeckom časopise Mladá veda:

PhDr. Petra Vašaničová, PhD.

Tento článok je jedným z výstupov výskumného projektu VEGA 1/0470/18

„Ekonomická aktivita turizmu v európskom priestore“.

Použitá literatúra

1. AL-THAQEB, Saud Asaad, Barrak Ghanim ALGHARABALI, and Khaled Tareq ALABDULGHAFOR, 2020. The pandemic and economic policy uncertainty. In: *International Journal of Finance & Economics*. DOI: 10.1002/ijfe.2298
2. BOONE, Laurence, David HAUGH, Nigel PAIN and Veronique SALINS, 2020. Tackling the fallout from COVID-19. In: Richard BALDWIN and Beatrice Weder DI MAURO, eds. *Economics in the Time of COVID-19*. London: CEPR Press, pp. 37–44. ISBN 978-1-912179-28-2.
3. CARPENTER, Amber, 2020. *Airbnb Demonstrates Lack of Strategic Thinking in Response to Covid-19*. Dostupné z: <https://vrmintel.com/airbnb-demonstrates-lack-of-strategic-thinking-in-response-to-covid-19/>
4. DELMENDO, Lalaine C., 2020. *House price rises continue to accelerate in Slovak Republic*. Dostupné z: <https://www.globalpropertyguide.com/Europe/Slovak-Republic/Price-History>
5. FARMAKI, Anna, Cristina MIGUEL, Maria Hadielia DROTAROVA, Ana ALEKSIC, Anita Ceh CASNI and Fani EFTHYMIADO, 2020. Impacts of Covid-19 on peer-to-peer accommodation platforms: Host perceptions and responses. In: *International Journal of Hospitality Management*. Vol. 91, Art. Nr. 102663. DOI: 10.1016/j.ijhm.2020.102663
6. GIUDICE, Vincenzo Del, Pierfrancesco De PAOLA, and Francesco Paolo Del GIUDICE, 2020. COVID-19 Infects Real Estate Markets: Short and Mid-Run Effects on Housing Prices in Campania Region (Italy). In: *Social Sciences*. Vol. 9, Issue 7, 114. DOI: 10.3390/socsci9070114
7. GÖSSLING, Stefan, Daniel SCOTT and C. Michael HALL, 2020. Pandemics, tourism and global change: a rapid assessment of COVID-19. In: *Journal of Sustainable Tourism*. DOI: 10.1080/09669582.2020.1758708
8. CHINAZZI, Matteo, Jessica T. DAVIS, Marco AJELLI, Corrado GIOANNINI, Maria LITVINOVA, Stefano MERLER, Ana Pastore Y PIONTTI, Kunpeng MU, Luca ROSSI, Kaiyuan SUN, Cécile VIBOUD, Xinyue XIONG, Hongjie YU, M. Elizabeth HALLORAN, Ira M. LONGINI Jr., and Alessandro VESPIGNANI, 2020. The effect of travel restrictions on the spread of the 2019 novel coronavirus (COVID-19) outbreak. In: *Science*. Vol. 368, Issue 6489, pp. 395–400. DOI: 10.1126/science.aba9757
9. JENČOVÁ, S. et al., 2020. Vplyv COVID-19 na chudobu domácnosti a jej výdavky na dovolenku. In: K. Šambronská, D. Matušiková a A. Šenková, eds. *Vplyv COVID-19 na odvetvie cestovného ruchu a nadväzné odvetvia*. Prešov: Prešovská univerzita v Prešove, s. 64-74. ISBN 978-80-555-2608-9.
10. KARIM, Wasiul, Ahasanul HAQUE, Zohurul ANIS and Mohammad Arije ULFY, 2020. The Movement Control Order (MCO) for COVID-19 Crisis and its Impact on Tourism and Hospitality Sector in Malaysia. In: *International Tourism and Hospitality Journal*. Vol. 3, Issue 2, pp. 1-7. ISSN 2616-4701.
11. KOŠÍKOVÁ, M. et al., 2020. Faktory ovplyvňujúce výber destinácie cestovného ruchu počas koronakrízy. In: K. Šambronská, D. Matušiková a A. Šenková, eds. *Vplyv COVID-19 na odvetvie cestovného ruchu a nadväzné odvetvia*. Prešov: Prešovská univerzita v Prešove, s. 93-106. ISBN 978-80-555-2608-9.
12. LIU, Sitian and Yichen SU, 2020. The Impact of the COVID-19 Pandemic on the Demand for Density: Evidence from the U.S. Housing Market. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3661052> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3661052>

13. NBS – Národná banka Slovenska, 2020. Residential property prices by type of flats and houses. Dostupné z: <https://www.nbs.sk/en/statistics/selected-macroeconomics-indicators/residential-property-prices/residential-property-prices-by-type-of-flats-and-houses>
14. PAŽICKÝ, Martin, 2020. Prehrieval sa slovenský trh s bývaním? Analytický pohľad na ceny nehnuteľností. In: *Komentáre*. Bratislava: Inštitút finančnej politiky, Ministerstvo financií Slovenskej republiky. Dostupné z: <https://www.mfsr.sk/sk/financie/institut-financnej-politiky/publikacie-ifp/komentare/komentare-z-roku-2020/8-prehrieval-slovensky-trh-byvanim-jul-2020.html>
15. SHUK, Carolyn, 2020. *Airbnb Customers Fuming Over Covid-19 Refund Policy*. Dostupné z: <https://www.svvoice.com/airbnb-customers-fuming-over-covid-19-refund-policy/>
16. TANRIVERMIS, Harun, 2020. Possible impacts of COVID-19 outbreak on real estate sector and possible changes to adopt: A situation analysis and general assessment on Turkish perspective. In: *Journal of Urban Management*. Vol. 9, Issue 3, pp. 263-269. DOI: 10.1016/j.jum.2020.08.005
17. UCHEHARA, I., M. HAMMA-ADAMA, K.A. OBIRI, N. JAFARIFAR, and D. MOORE, 2020. Impacts and risk management of COVID-19 pandemic on real estate supply chain. In: *International journal of real estate studies*. Vol. 14, Special Issue 1, pp. 41-53. ISSN 2231-7643.
18. WORZALA, Elaine, 2020. COVID 19, real estate and uncertainty: examining this new "normal" through the quotes of Jim Graaskamp. In: *Journal of Property Investment & Finance*. DOI: 10.1108/JPIF-06-2020-0068