

Porovnanie dopadu koronavírusu na spoločnosti Boeing a Airbus v sektore obchodnej leteckej dopravy

Ing. Miroslava Čičvákova

Technická univerzita v Košiciach

Katedra manažmentu leteckej prevádzky

Rampová ul. 7, 080 01 Košice, Slovakia

miroslava.cicvakova@tuke.sk

Ing. Ing. Stanislav Szabo, MBA

Katedra manažmentu leteckej prevádzky

Rampová ul. 7, 080 01 Košice, Slovakia

stanislav.szabo.2@tuke.sk

Ing. Agnes Horvat

Katedra manažmentu leteckej prevádzky

Rampová ul. 7, 080 01 Košice, Slovakia

agnes.horvat@tuke.sk

Ing. Dávid Pastír

Technická univerzita v Košiciach

Katedra manažmetu leteckej prevádzky

Rampová ul. 7, 080 01 Košice, Slovakia

david.pastir@tuke.sk

Abstrakt: Podstata ekonomiky spoločností Boeing a Airbus je založená na rozdielnych priemyselných odvetviach a preto je dopad krízy spojenej s koronavírusom COVID-19 u oboch odlišný. Rušenie objednávok nových lietadiel, dopad krízy Boeing 737 MAX, rušenie letov - osobokilometrov ktoré majú splácať lietadlá a ich vývoj, odlišnosť v naplnení prognóz na 20 rokov a prechod na častejšie využitie úzkotrupových lietadiel, to všetko ovplyvnilo výsledný dopad na ekonomiku voči 20-ročným prognózam ako aj prepad voči roku 2019 v následku pandémie COVID-19.

Abstract: The nature of the Boeing and Airbus economies is based on different industries, so the impact of the COVID-19 coronavirus crisis is different for both. Cancellation of orders for new aircraft, the impact of the Boeing 737 MAX crisis, cancellation of flights - passenger-kilometers to pay for aircraft and their development, differences in forecasting for 20 years and the transition to more frequent use of narrow-body aircraft, all affected the resulting impact on the economy compared to 20-year forecasts as well as the slump compared to 2019 due to the COVID-19 pandemic.

Kľúčové slová: Covid-19, Boeing, Airbus, porovnanie, ekonomika

Key words: Covid-19, Boeing, Airbus, comparation, economy

1. Úvod

Každá stránka leteckého priemyslu nesie farchu pandémie COVID-19. Keďže letecké spoločnosti majú obmedzený disponibilný kapitál, pod nátlakom krízy bolo následkom nielen prepúšťanie pracovníkov v tisícoch, ale aj rušenie objednávok lietadiel. Porovnajme zvládanie krízy dvoch svetovo najväčších výrobcov lietadiel, spoločnosti Boeing a Airbus.

Nedávna pandémia spôsobená COVID-19 globálne ovplyvnila mobilitu leteckej dopravy, ako aj letecký priemysel všeobecne. V leteckej doprave sa implementovalo množstvo obmedzení, čo potenciálne vedie k závažným dlhodobým dopadom na globálny letecký priemysel. V tomto dokumente bola mobilita leteckej dopravy analyzovaná v súvislosti s Európou (EÚ) na základe dostupných údajov z príslušných zdrojov súvisiacich s leteckým priemyslom., ako rozoberá vo svojej publikácii Sandro Nizetic [11] Ako vo svojej publikácii Alexandra Strauss spomína drastický dopad pandémie koronavírusu-19 však na priemysel komerčných leteckých spoločností nielen v oblasti komerčnej leteckej dopravy, ale aj z medicínskeho hľadiska. [4] Dopad pandémie mal aj za následok dohody medzinárodných a regionálnych hraníc, kde sa kreslia nové „hranice“; a je potreba predvídať nepretržitý prúd podobných kríz, ako píše Astrid Brousselle. [6] Rovnako aj Anshu Agrawal pojednáva o tom, že Vypuknutie koronavírusu bolo pre odvetvie letectva veľmi rušivé a ohrozilo prežitie a udržateľnosť leteckých spoločností. Odhliadnuc od obrovských strát pripísaných pozastaveným prevádzkam, priemysel počíta s hrozivou recesiou. [1]

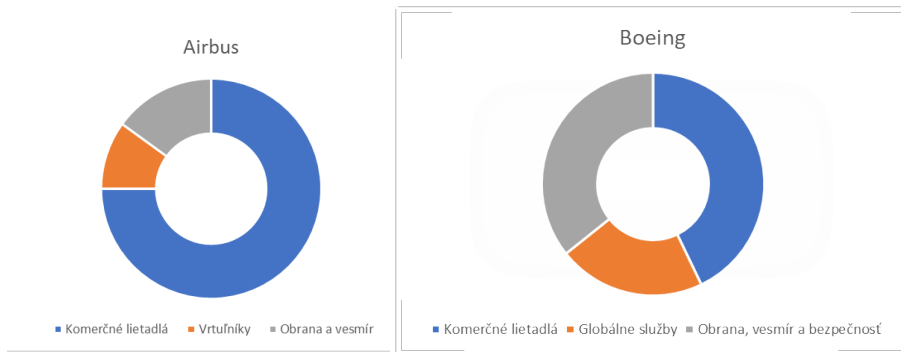
Abedalqader Rababah svojou štúdiou tiež analyzuje účinky pandémie COVID-19 kde výsledkom bolo, že najviac zasiahnutými odvetviami bol cestovný ruch a medzi nimi letecký priemysel. [13] Vo svojej publikácii s faktorom vplyvu Q2 píše Yusuf Akkbar o strategických opatreniach zameraných na ovplyvňovanie vládneho, zákonného a spoločenského prostredia podnikania, čo je kľúčovým faktorom v konkurenčnom postavení leteckých spoločností, avšak v leteckom výskume zostáva relatívne málo analyzovaná, kde rozoberá túto problematiku. [2] V dokumente Tao Li predstavil návrh stratégií, ako by sa čínski dodávatelia využívajúci leteckú nákladnú dopravu mohli prospôbiť pandémie. [9]

Analýzu dopadu skúmala aj Julian Arellana na tri zložky dopravného systému a to leteckej dopravy, nákladnej dopravy a mestskej dopravy. Zákazom leteckej dopravy pre cestujúcich a leteckého nákladu s povolením výhradne na lekárske a nevyhnutné dodávky, malo bude mať negatívne dôsledky na ekonomiku leteckého priemyslu. Dočítate sa, že počas prvých troch mesiacov COVID-19 bola nákladná doprava najodolnejším komponentom dopravy. [5] Sascha Albers analyzuje reakcie leteckých spoločností na krízu COVID-19 v jarných mesiacoch roku 2020 spolu s typickými stratégiami reakcie na krízu, ktoré spočívajú v obmedzení, vytrvalosti, inovácii a ukončení. dokument špecifikuje a rozlišuje strategické reakcie európskych leteckých spoločností, načrtáva kľúčové dôsledky pre po konkurenčnom prostredí COVID-19. [3] Ako potvrdzuje so svojej publikácii Stanislav Szabo, faktor zaťaženia je určujúcim faktorom pre letecké spoločnosti z ekonomického hľadiska a predpovede budúceho vývoja trasy letu. Kombinácia faktora vyťaženia a bodu rovnováhy poskytuje leteckej spoločnosti komplexný obraz o podnikaní letovej trasy a optimalizácii cien za letovú trasu. [15] Výsledky ukazujú, že výnosy akcií leteckých spoločností klesajú výraznejšie ako výnosy z trhu po tom, čo boli urobené tri hlavné oznámenia COVID-19 v publikácii Maneepopa S. [10] Dokument Jmesa Welcha si kladie za cieľ preskúmať vyhliadky na zotavenie Boeingu po katastrofách v rokoch 2019 a 2020. Zatiaľ čo niektoré spoločnosti prešli úspešnými cestami v procese obnovy reputácie po bolesti spôsobenej sebaпоškodením, Boeing čelí významným reputačným a globálnym komplikáciám, ktoré sa výrazne predĺžili procesu obnovy. [8]

2. Metodológia

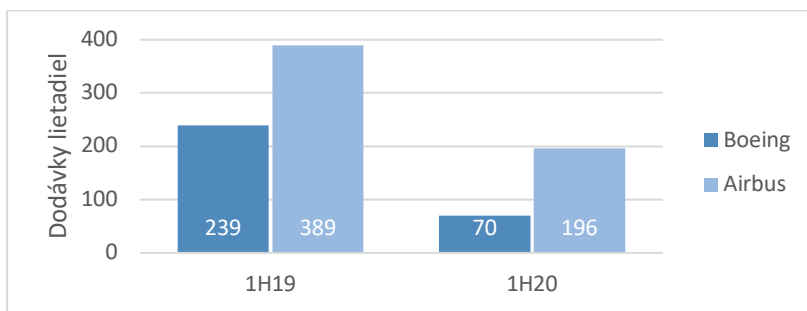
Musíme vziať do úvahy, že tieto dve spoločnosti sú odlišné a majú iné opory v rôznych priemyselných odvetviach. Pre porovnanie výsledkov budeme brať do úvahy hlavnú časť ich príjmov v roku 2019, výroba a predaj komerčných lietadiel. Pre porovnateľnosť výsledkov teda vylúčime protivzdušnú obranu, vesmír, bezpečnosť. Tiež vylúčime vrtuľníky, pretože vplyv COVID-19 na výrobu rotorových lietadiel oboch spoločností bol zanedbateľný.

Obr. 1: percentuálny podiel sektorov spoločností Airbus a Boeing



Výsledkom zásahu Covidu-19 do výroby komerčných lietadiel malo výrazný vplyv na príjmy, zisk a produkciu výrobcov. Podiel sektorov spoločnosti Airbus tvorí z 3/4 komerčný sektor dopravy a len 1/3 sa delí medzi vrtuľníky a vesmírny sektor. U spoločnosti Boeing vyzerá rozdelenie sektorov odlišne, Približne rovnakým dielom je komerčný sektor spolu s Obranou, vesmírnym sektorom a bezpečnosťou.

Obr. 1: Porovnanie dodávok lietadiel v prvom polroku 2019 a 2020

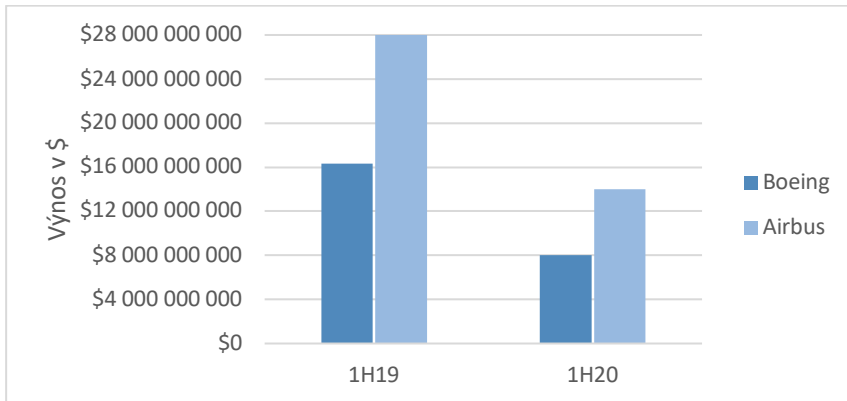


Ako môžeme vidieť na grafe, dodávky lietadiel v prvom polroku roku 2019 (1H19 – „first half 19“) pre spoločnosť Boeing klesli oproti prvému polroku v roku 2020 o 169 lietadiel, v porovnaní s Airbusom, ktorého dodávky klesli o 193, čo v počte kusov lietadiel vyzerá vyrovnane, ale percentuálne Boeing zaznamenal 71% stratu v predaji a Airbus len 50% stratu.

Takže v prvom polroku 2019 dodávky lietadiel spoločnosťou Airbus boli v počte dodaných lietadiel o 150 vyššie ako lietadiel dodaných spoločnosťou Boeing. V prvom polroku 2020 bolo spoločnosťou Boeing opäť menej dodaných lietadiel oproti spoločnosti Airbus, a to o 126.

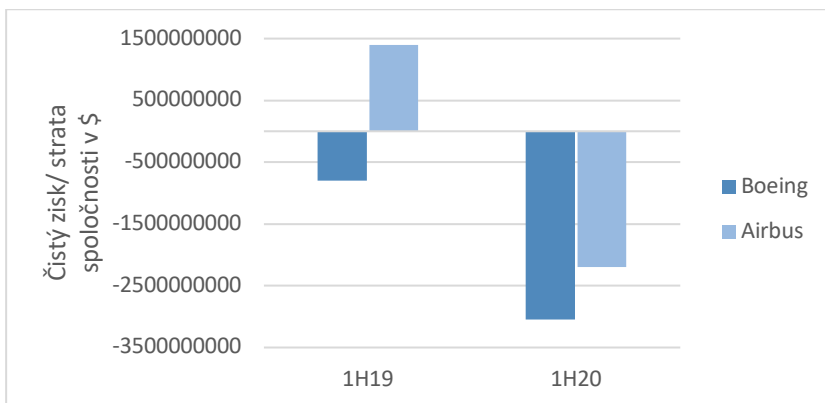
Percentuálne porovnanie spoločností v počte dodaných lietadiel v prvom polroku 2019, bola u spoločnosti Boeing o 38,57% nižšia, a nasledujúci rok tiež v prvej polovici 1H20 bol percentuálny podiel Boeingu dodaných lietadiel nižší o 64,29% v porovnaní so spoločnosťou Airbus.

Obr. 2: Porovnanie výnosov spoločností v prvom polroku 2019 a 2020



Na grafe výnosov vidíme v prvej polovici roku 2019 vedie Airbus nad Boeingom o 12 miliárd amerických dolárov a v prvej polovici roku 2020 taktiež je takisto výnosnejší Airbus o 6 miliárd \$. V percentuálnom porovnaní týchto spoločností boli výnosy spoločnosti Airbus v prvom polroku 2019 o 43% vyššie ako mala spoločnosť Boeing, a v nasledujúcom roku 1H20 to v percentuálnom podiele vyzeralo rovnako, teda Airbus mal príjmy o 43% vyššie ako Boeing. Na druhej strane, percentuálny podiel výnosov spoločnosti Airbus klesli oproti 1H19 a 1H20 na polovicu, u spoločnosti Boeing tak isto.

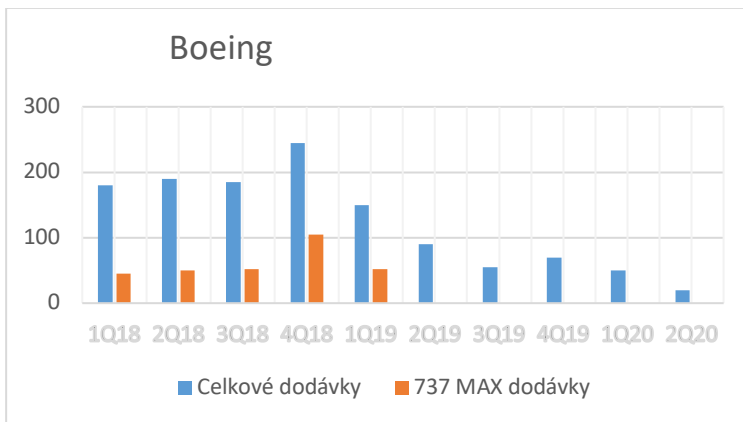
Obr. 3. čistý zisk/strata spoločností Boeing a Airbus v polroku 2019 a 2020



Z finančného hľadiska v prvej polovici 2019 Boeing vykazuje stratu okolo 8.000.000.000 \$ a pre Airbus zisk cez 14 miliárd \$. V prvom polroku 2020 vykazovali stratu u obe spoločnosti, no pri Airbuse je o 4 miliardy \$ nižšia oproti spoločnosti Boeing.

Boeing bol výrazne stratový ešte pred začiatkom pandémie, z dôvodu svojej predchádzajúcej krízy. Počet lietadiel dodaných spoločnosťou Boeing hovorí samo za seba. Po dosiahnutí maxima na konci roku 2018 výrobou rady 737 MAX, získalo suverénne vedúcu pozíciu najpredávanejšieho lietadla spoločnosti Boeing. Následne v marci 2019, po kauze dôsledkom dvoch katastrof v krátkom časovom intervale, súvisiacich s Boeingom 737 MAX, pri ktorých zahynulo 346 ľudí, prišiel Boeing o vedúcu predajnú pozíciu, kvôli uzemneniu týchto lietadiel a rušením objednávok tohto modelu v tom istom mesiaci. Odstavenie montážnej linky z dôvodu šírenia koronavírusu začalo od 25. marca 2020. V marci tiež leasingová spoločnosť Avolon, ktorá predstavuje globálneho lídra v leasingu lietadiel, (837 lietadiel v 61 krajinách) zrušila objednávky na 150 lietadiel, samotný Boeing odstránil z kníh objednávok 139 nepodložených objednávok a lízingová spoločnosť Gecas (globálna obchodná činnosť v oblasti financovania a lízingu komerčných lietadiel spoločnosti GE) za jediný víkend zrušila ďalších 69 MAX objednávok. Samotné obchodné odvetvie spoločnosti Boeing v súčasnosti potrebuje na pokrytie svojho pôsobenia 4 miliardy USD mesačne.

Obr. 4: Porovnanie celkových dodávok lietadiel spoločnosti Boeing voči modelu 737 MAX



Voči dopadu koronavírusu na globálnu ekonomiku a leteckú dopravu všeobecne, Boeing sa v marci 2020 ocitol v nepriaznivej situácii. Spoločnosť, dlhoročný symbol americkej priemyselnej sily, nedokázala získať prostriedky na financovanie svojho podnikania. Ale táto realita na začiatku pandémie COVID-19 poukazuje na to, ako hlboko 103-ročná spoločnosť padla, a to v nemalej miere kvôli vlastným prešľapom. Boeing, ktorý sám predstavuje asi jedno percento hrubého domáceho produktu USA, utrpel početné zrušené objednávky na lietadlo 737 MAX. Dopyt tiež znížil 787 „Dreamliner“ v dôsledku poklesu komerčnej leteckej dopravy, čo prispelo k nepriaznivým podmienkam spoločnosti.

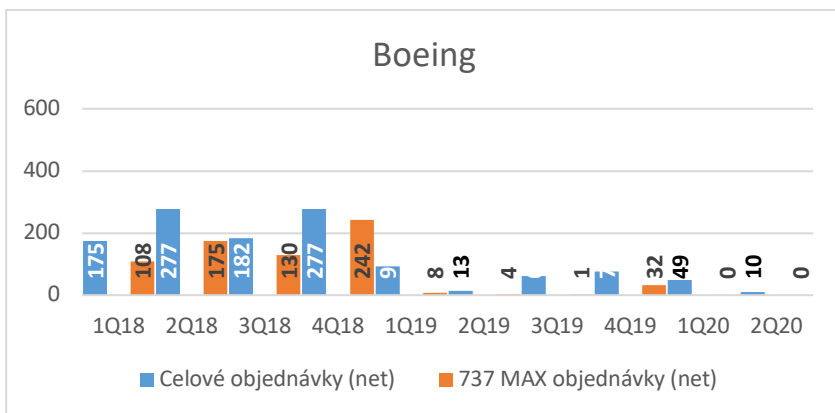
Dodávky Airbusu, ktoré neustále kolísali v priebehu rokov, poklesli práve v čase, keď pandémie COVID-19 začala v marci 2020 skutočne spôsobovať katastrofu. Ale až po druhom kvartáli 2020 sa prejavil vplyv zablokovania lietadiel spoločnosti Boeing, čo sa odrazilo v stúpajúcich príjmoch európskeho výrobcu Airbus. Teda európska spoločnosť Airbus má výhodnejšiu pozíciu pre obdobie po pandémii kvôli dopytu po úzkotrupových lietadlách nad Boeingom. Z dlhodobého hľadiska je produktová rada spoločnosti Boeing celkovo nižšia ako Airbus. Časový rámec pre návrat MAX do prevádzky zostáva otázný. Aj keď nedoplatky spoločnosti Boeing klesli, počet čistých objednávok prijatých každý štvrtrok sa po katastrofe 737 MAX nezmenil. Dopad pandémie teda nie je v tomto ohľade taký zreteľný. Na druhej strane počet objednávok Airbusu dosiahol v prvej polovici roku 2020 priaznivé výsledky a počet objednávok sa medziročne viac ako zdvojnásobil. Ale skutočná výzva pre túto európsku spoločnosť bola v poslednom štvrtroku: vo štvrtom kvartáli 2018 úspešne dosiahla najväčšiu obchodnú objednávku v histórii,

keď v októbri obdržala objednávku na viac ako 250 strojov A320 NEO, ktorá bola potom prekonaná o rok neskôr, keď indická letecká spoločnosť Indi-Go objednala cez 300 lietadiel A321 NEO a A320 NEO.

3. Diskusia

Reakcia oboch hlavných výrobcov na Covid-19 je takmer zhodná. Obe veľké konzorciá, Airbus aj Boeing, znižujú počty lietadiel, ktoré schádzajú mesačne z ich výrobných liniek. Americká spoločnosť GE Aviation, dcérska spoločnosť firmy General Electric oznámila, že ruší svoju objednávku u firmy Boeing na dodanie 69 lietadiel 737 MAX. Správa prichádza krátko po tom, čo Boeing oznámil 14. apríla výsledky dodávok a objednávok za prvý kvartál 2020. Aj napriek slabým očakávaniam dosiahnuté výsledky sklamali. Za prvý kvartál dodal Boeing zákazníkom iba 50 lietadiel, čo je menej ako vlastný (už znížený) odhad 60 lietadiel. Vlni bolo za rovnaké obdobie dodaných 149 lietadiel. Ide o najhorší kvartálny výsledok od roku 1984. Pre porovnanie, Airbus za prvý kvartál dodal zákazníkom 122 lietadiel a získal 290 objednávok čistého prírastku. Množstvo lietadiel nebude mať pravdepodobne v najbližších rokoch využitie, keďže epidémia znížila počet cestujúcich.

Obr. 5: Net objednávky lietadiel Boeing voči 737 MAX v kvartáloch



Ale aj obchodná činnosť s komerčnými lietadlami spoločnosti Airbus sa v posledných mesiacoch znižila takmer na 40%, pretože priemysel čelí bezprecedentnej kríze. Prenajímatelia lietadiel Avolon Holdings Ltd., China Development Bank Financial Leasing Co., a General Electric Co.'s GECAS za posledný mesiac zrušil objednávku 173 lietadiel Boeing 737 MAX v hodnote 17,8 miliárd dolárov za. Airbus znižuje výrobu lietadiel o tretinu, zatiaľ čo Boeing znížil produkciu 787 lietadiel Dreamliner na polovicu. Medzinárodné združenie leteckých dopravcov (IATA) očakáva, že v dôsledku koronavírusu, sa tento rok zníži doprava o 48%.

Najväčšou časťou príjmov pre Airbus a Boeing sú lietadlá s jedinou uličkou, ako sú modely 737 a A320, ktoré využívajú predovšetkým nízkonákladovú dopravcovia. Nízkonákladové letecké spoločnosti majú najmenšiu šancu na vládnú podporu, ktoré často vlastnia podiely v konkurenčných vlajkových dopravcoch. Bez mimoriadne veľkých objednávok na takéto lietadlá, ktoré v posledných rokoch zadali napríklad spoločnosti Lion Mentari Airlines, AirAsia Group Bhd., InterGlobe Aviation Ltd., EasyJet Plc, Vietjet Aviation JSC, Norwegian Air Shuttle ASA a Flydubai, budú knihy objednávok výrobcov prázdne. Na spoločnosti Boeing a Airbus ale nemá vplyv ani zánik takýchto spoločností. Dôvodom je, že projekt niekoľkých desaťročí zameraný na navrhovanie a výrobu nových lietadiel, nie je tak riadený prieskumom leteckých spoločností, ako skôr modelmi smerovania celého leteckého priemyslu. Obaja výrobcovia lietadiel predkladajú 20-ročné predpovede trhu, ktoré sú formulované vplyvnými makroekonomickými faktormi, ako je rast HDP, náchylnosť ľudí cestovať, s rastom príjmov a zmeny mestskej populácie. V prípade takýchto predikcií, prieskumy dosahujú vysokú presnosť. Výhľad spoločnosti Boeing z roku 2000 odhadoval, že globálna doprava by v roku 2019 predstavovala 8,06 bilióna výnosov z osobokilometrov (RPK), v roku 2018 bol skutočný počet 8,16 biliónov RPK. Napriek tomu, dopyt po leteckej doprave nemá matematický vzťah k

hospodárskemu rastu a služby leteckých spoločností. Ak by tieto služby boli k dispozícii všade tam, kde existuje potenciálny dopyt, potom by neexistoval dôvod na obavy, ak letecká spoločnosť so stovkami objednaných lietadiel prestane fungovať. V ideálnom prípade by sa objednávky presunuli do inej časti sveta alebo by iný dopravca nahradil miesto predošlého jeho miesto, alebo sa objednávky presunú do inej časti sveta.

4. Záver

Dnešné predikcie už nie sú také presné, ako spomínaná 20-ročná predpoveď. Spoločnosť Boeing v roku 2000 očakávala, že prvé tri „domáce“ trhy v Severnej Amerike, Európe a Číne budú v nasledujúcich dvoch desaťročiach predstavovať zhruba tretinu globálneho rastu leteckej dopravy. V skutočnosti tvorili takmer tri štvrtiny tohto nárastu. Tieto chyby v predpovediach boli najzreteľnejšie vo vzťahu k rastu flotily. Počet prúdových lietadiel typu Boeing 747 a Airbus A380, ktoré predstavujú súčasnosť osobnej dopravy, je nižší ako v roku 1999 a približne polovica z 1,184 predpovedaných lietadiel spoločnosti Boeing v roku 2000. Malé regionálne lietadlá šli do úzadia, pretože A320 a 737 prebral viac ako dve tretiny trhu. Jednou z oblastí prognóz je predpoklad, že dopyt po leteckej doprave stále rastie pomerne konštantným tempom vo vzťahu k rastu HDP, a to aj vtedy, keď ekonomika krajiny vzrastie. To sa zreteľne preukázalo aj vo vrchole ekonomického rozvoja - dokonca ani bohatí ľudia neradi trávia každú bdelú hodinu vo vzduchu na dlhých diaľkových letoch. Ešte evidentnejšie to vyzerá vo svete, kde dlhý tieň Covidu-19 spôsobí, že ľudia budú tráviť svoj voľný čas čo najbližšie k domovu a kde by mohli byť na istý čas karanténne bariéry. Služobné cesty, finančná základňa prepravcov poskytujúcich komplexné služby, budú tiež čeliť existenčným otázkam, keď spoločnosti posudzujú, ako sa ich pracovníci vyrovnali s globálnym zablokovaním. Cestovanie má tendenciu narastať spolu s obchodom; to by tiež naznačovalo slabšie vyhliadky v postkoronavirusevej ére.

Lietadlá splácajú svoje obrovské náklady na vývoj nie v prvom roku, ale po celú dobu výroby lietadiel. Aj takmer desať rokov po svojej prvej dodávke má 787 Dreamliner stále viac ako 20 miliárd dolárov nesplateného dlhu. Príjmy z osobokilometrov (RPK) sú mierou osobnej dopravy, ktorá sa rovná počtu platených miest v lietadlách, vynásobenému vzdialenosťou, ktorú prešli. V súčasnosti je 62% globálnej flotily Boeingov uzemnených. Analytici očakávajú, že v nasledujúcich piatich rokoch bude potrebných iba 6 300 nových lietadiel, čo je pokles oproti 8 300 predpovedaným predtým, pretože letecká doprava výrazne poklesne. Spoločnosť však bude musieť preukázať skutočný obrat vo svojej divízii civilného letectva po kríze MAX, ktorá odhalila problémy s podnikovou kultúrou, ktoré podľa kritikov ukázali, že Boeing znížil mieru bezpečnosti pri dosahovaní cieľov zisku..

Zoznam bibliografických odkazov

- [1] Agrawal, Anshu a kol. 2020. „Sustainability of airlines in India with Covid-19: Challenges ahead and possible way-outs.“ *Journal of revenue and pricing management*, doi: 10.1057/s41272-020-00257-z
- [2] Akbar, Yusa a kol. 2020. „To bargain or not to bargain: Airlines, legitimacy and nonmarket strategy in a COVID-19 world.“ *Journal of air transport management*, Volume: 88, Article Number: 101867
- [3] Albers, Sascha. 2020. „European airlines' strategic responses to the COVID-19 pandemic (January-May, 2020).“ *Journal of air transport management*, Volume: 87, Article Number: 101863, doi: 10.1016/j.jairtraman.2020.101863
- [4] Alexandra Strauss a kol. 2020. „Impact of the COVID-19 pandemic on commercial airlines in the United States and implications for the kidney transplant community.“ *American journal of transplantation*, doi: 10.1111/ajt.16284
- [5] Arellana, Julian a kol. 2020. „COVID-19 Outbreak in Colombia: An Analysis of Its Impacts on Transport Systems.“ *Journal of advanced transportation*, Volume: 2020, Article Number: 8867316, doi: 10.1155/2020/8867316
- [6] Brousselle, Astrid a kol. 2020. „Beyond COVID-19: Five commentaries on reimagining governance for future crises and resilience.“ *Canadian public administration-administration publique du canada*, Volume: 63, Issue: 3, Pages: 369-408, doi: 10.1111/capa.12388
- [7] Choi, K.A., 2020. „Korea unveils support measures for airlines amid coronavirus.“ <https://en.yna.co.kr/view/AEN20200217001600320>. (Accessed 24 July 2020)
- [8] James Welch. 2020. „Will Boeing soar again? Navigating a corporate recovery process.“ *Journal of business strategy*, ISSN: 0275-6668, Publication date: 17 July 2020, doi: 10.1108/JBS-04-2020-0087

- [9] Li, Tao. 2020. „A SWOT Analysis Of China's Air Cargo Sector In The Context Of COVID-19 Pandemic“. *Journal of air transport management*, Volume: 88, Article Number: 101875, doi: 10.1016/j.jairtraman.2020.101875
- [10] Maneenop, S. 2020. „The impacts of COVID-19 on the global airline industry: An event study approach.“ *Journal of Air Transport Management*, Volume 89, Article number 101920
- [11] Nizetic, Sandro a kol. 2020. „Impact of coronavirus (COVID-19) pandemic on air transport mobility, energy, and environment: A case study.“ *International journal of energy research*, Volume: 44, Issue: 13, Pages: 10953-10961, doi: 10.1002/er.5706
- [12] Rababah, Abedalqader a kol.2020. „Analyzing the effects of COVID-19 pandemic on the financial performance of Chinese listed companies.“ *Journal of public affairs*, Article Number: e2440, doi: 10.1002/pa.2440
- [13] Ramelli, S., Wagner, A.F., 2020. „Feverish stock price reactions to COVID-19“. Forthcoming, *Review of Corporate Finance Studies*, Swiss Finance Institute Research Paper No. 20-12. dostupné na: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3550274>
- [14] Szabo, Stanislav a kol. 2020, „Algorithmic Optimization Of The Calculation With The Consideration Of The Interconnection Of The Basic Economic Parameters Of The Flight Route Of The Model Air Carrier“, *Management systems in production engineering*, Volume: 28, Pages: 34-39, doi: 10.2478/mspe-2020-0006