

# Prosopon

## Europejskie Studia Społeczno-Humanistyczne

Wydawca / Publisher:  
Instytut Studiów  
Międzynarodowych  
i Edukacji HUMANUM  
[www.humanum.org.pl](http://www.humanum.org.pl)



34 (1) 2021  
ISSN 1730-0266

COPYRIGHT © 2021 BY  
PROSOPON  
ALL RIGHTS RESERVED

**Miroslav Kelemen**

**Martin Kelemen**

**Štefan Bova**

Faculty of Aeronautics of Technical University Košice, Slovakia  
[miroslav.kelemen@tuke.sk](mailto:miroslav.kelemen@tuke.sk), [martin.kelemen@tuke.sk](mailto:martin.kelemen@tuke.sk), [stefan.bova@gmail.com](mailto:stefan.bova@gmail.com)

## Ochrana pred COVID-19 ako výzva pre technické a spoločenské vedy: Identifikácia vybraného výskumného problému aplikovaného výskumu / *Protection against COVID-19 as a challenge for technical and social sciences: Identification of a selected research problem of applied research activity*

### Summary

The international community is making increased efforts to tackle the global pandemic of the COVID-19 virus, which is destroying society's highest protected interest - human lives and endangering the population. The economy of each state are also secondarily affected. Some sectors have created and are creating a potential threat to support the spread of the corona virus. Unfortunately, the Transport sector and the Air Transport sub-sector are among such entities. The article presents the first part of a research study aimed at identifying the research problem of applied research in air transport and a description of the research intention to solve the problem.

**Key words:** pandemic, coronavirus, risk sectors, aviation, applied research, technical sciences, social sciences.

## ÚVOD

Kľúčové opatrenia v rámci ochrany pred COVID-19 boli prijaté a realizované najmä zákazom alebo rozsiahlou redukciou osobnej leteckej dopravy. Pokles leteckej dopravy o cca 70% bol sprievodným javom tejto reakcie na situáciu, ktorá sa len pomaly zotavuje v roku 2021. Pozornosť sa od začiatku pandémie sústreďovala na nákladnú leteckú dopravu s prioritou pre transfer nákladu pre zdravotníkov, záchranárov, civilnú ochranu obyvateľstva, humanitárnu pomoc a pod., v mimoriadnych prípadoch aj na prepravu zdravotníckych a záchraných tímov na pomoc do najviac ohrozených štátov/regiónov. V kontexte krízy spôsobenej pandemiou COVID-19 a jej dôsledkov vnímame viac ako kedykoľvek predtým zásadný význam trvalo udržateľnej prepravy tovaru vykonávanej v koordinovaných činnostiach v rámci medzinárodného riadenia dodávateľského reťazca. Letecká nákladná doprava (Air Cargo) je jedným z kľúčových prvkov globálneho dopravného systému. Dôležitou súčasťou leteckej dopravy je letecká osobná doprava. Podľa Medzinárodnej organizácie pre civilné letectvo sa dnešné lietadlá každý rok zúčastňujú leteckej prepravy nákladu v hodnote viac ako 5 miliárd dolárov. Počet cestujúcich po celom svete s malým nákladom naďalej rástol a dosiahol 4,5 miliardy ciest. Z tohto dôvodu čelíme výzvam bezpečnosti leteckej prepravy nákladu a pošty, udržiavaniu alebo zlepšovaniu všetkých aspektov bezpečnosti leteckej dopravy a ochrany zdravia a životov cestujúcich v doprave. Doterajšie poznatky z testov potvrdzujú skutočnosť, že vírus sa udrží na rôznom povrchu materiálu (prepravovaného nákladu, obalu, batožiny, látky v lietadle a pod.) až do 72 hodín. V každom sektore sa preto intenzívne hľadajú zdravotnícke, technické, bezpečnostné a manažérske riešenia a koordinujú postupy na karanténne opatrenia, dezinfekciu a prísne zdravotno-bezpečnostné opatrenia. Európska agentúra pre bezpečnosť letectva (EASA) odkazuje na skúsenosti z obdobia pandémie „Severe Acute Respiratory Syndrome – SARS“ a vydanými technickými správami a nariadeniami metodicky usmerňuje procesy dezinfekcie lietadiel atď. Doterajšie postupy sú založené prevažne na báze alkoholu, chlóru, prípadne čistenie mikrovlnným žiarením a pod. Aktuálnosť navrhovaných postupov riešenia v rámci nami vybranej výskusnej témy a identifikovaného výskumného problému zdôrazňuje fakt, že použitie iných pracovných látok (aerosólu) vstrekaných do nízkoteplotnej plazmy umožňuje rozšíriť dezinfekčný účinok aj na odmorovanie, vrátane odmorovania otravných látok a priemyselných jedov. Aplikčná úroveň očakávaných výsledkov riešenia výskumného problému nachádza primárne zrkadlenie v lokálnych, regionálnych a medzinárodných dopravných a prepravných procesoch na letiskách, v autobusovej a železničnej doprave, sekundárne v logistike, v nemocniciach, v školských a sociálnych zariadeniach poskytujúcich služby obyvateľstvu a pod. Výsledky sa uplatnia všade, kde sa manipuluje s tovarom, prepravovaným nákladom, obalom a pod., s potenciálne kontaminovaným povrchom, nebezpečným pre človeka.

Najmä z uvedených dôvodov vzniká praxeologická požiadavka na aplikovaný výskum, ktorý vieme realizovať v prospech posilnenia úrovne zdravotno-bezpečnostnej situácie, prevencie, kvality a bezpečnosti vo vybraných činnostiach letectva. Inšpiratívne metodologické myšlienky pre aplikáciu do problematiky

nachádzame aj v prácach výskumníkov Gavurová et al. 2020, Szabo et al. 2021, Nakatomi a Czarnecki 2020, Dolinská 2018, Gašpar et al. 2017, alebo v práci kolektívu Mou et al. 2017, Cerri 2020, v International Airport Review 2020 a pod.

## VÝSKUMNÁ TÉMA APLIKOVANÉHO VÝSKUMU

V rámci globálneho boja s pandémiou COVID-19 a jej negatívnymi dopadmi sa výskumné tímy zapojili do riešenia veľkého množstva otázok s tým súvisiacich.

Náš tím si vybral ako **výskumnú tému aplikovaného výskumu**: *Ochranu pred koronavírusom COVID-19 v rámci leteckej dopravy*.

Výber výskumnej témy bol ovplyvnený spoločenskou potrebou a negatívnymi dopadmi na sektor Dopravy, podsektor Letecká doprava, ktorá je primárnym výskumným polygónom pre náš tím.

Výkonný riaditeľ medziodvetvovej akčnej skupiny pre leteckú dopravu Michael Gill k roku 2020 uviedol: „S očakávaním, že v tomto roku uvidíme menej ako polovicu osobnej dopravy, ako sme prepravili v roku 2019, vieme, že veľa pracovných miest v leteckej doprave a ohrozené širšie hospodárstvo závislé od letectva. Naša analýza ukazuje, že do začiatku budúceho roka môže dôjsť k strate až 4,8 milióna pracovných miest v letectve, čo je o 43% menej oproti hodnotám pred COVID. Ak rozšírite tieto účinky na všetky pracovné miesta, ktoré by letecká doprava bežne podporovala, je ohrozených 46 miliónov pracovných miest. Patria sem vysoko kvalifikované úlohy v letectve, širšie pracovné miesta v oblasti cestovného ruchu ovplyvnené nedostatkom leteckej dopravy a zamestnanosti v celom dodávateľskom reťazci v oblasti stavebníctva, zásobovania potravinami, profesionálnych služieb a všetkých ďalších vecí potrebných na fungovanie globálneho dopravného systému.“, ako v článku s Gill (9).

Asi 58% všetkých turistov prilieta do cieľa letecky a zastavenie leteckej dopravy malo výrazný negatívny vplyv aj na toto odvetvie. Viac ako 630 miliárd dolárov na zníženom HDP bude mať výhody z cestovného ruchu súvisiaceho s leteckou dopravou spolu s 26,4 miliónmi stratených pracovných miest. Turizmus v širšom zmysle je však tiež veľmi ťažko zasiahnutý, pričom analýza naznačuje, že pandémia sa môže prejaviť poklesom o 850 miliónov na 1,1 miliardy medzinárodných turistov a stratou vývozných príjmov z cestovného ruchu vo výške 910 miliárd až 1,2 bilióna dolárov, čo predstavuje 100 až 120 milión priamych pracovných miest v cestovnom ruchu v ohrození.

Medzinárodná komunita očakáva nasledovné možné negatívne dopady COVID-19 na podsektor Letecká doprava:

- Pracovné miesta v oblasti letectva potenciálne klesnú o 46 miliónov na 41,7 milióna (–52,5%);
- Pracovné miesta v priamom letectve (na leteckých spoločnostiach, letiskách, u výrobcov a manažmentu letovej prevádzky) klesajú o 4,8 milióna (zníženie o 43% v porovnaní so situáciou pred COVID);

- Takmer 39 200 zvláštnych repatriačných letov prinieslo domov po uzavretí hraníc v marci 2020 takmer 5,4 milióna občanov;
- Takmer 46 400 letov špeciálneho nákladu prepravilo počas obdobia pandemickej reakcie 1,5 milióna ton nákladu, väčšinou lekárskeho vybavenia, do oblastí v núdzi, ako v článku s Gill (10).

Pandémia COVID-19 má obrovský vplyv na leteckú dopravu, letecký priemysel a cestovný ruch. Odborná komunita zdieľa skúsenosti v uvedenej oblasti a nachádza zdroje na podporu leteckých spoločností a ďalších zainteresovaných strán v letectve počas krízy COVID-19 a opätovného uvedenia odvetvia do prevádzky na stránkach, ako napríklad IATA - The International Air Transport Association (11).

Výskumná téma má pre náš tím 2 dimenzie, technickú a spoločenskú. Článok prezentuje prvú časť technickej dimenzie výskumnej témy, ktorá je zameraná na identifikáciu výskumného problému a základnú deskripciu výskumného zámeru pre riešenie problematiky. Druhá časť technickej dimenzie bude venovaná výsledkom dosiahnutým v aplikovanom výskume. Tretia časť bude v rámci spoločenských vied venovaná analýze nákladov a prínosov (CBA – Cost Benefit Analysis) novej navrhovanej technológie pre posilnenie ochrany pred COVID-19 primárne v leteckej doprave. Štvrtá časť bude v rámci spoločenských vied venovaná analýze a transferu poznatkov z „post-COVID“ organizácie práce, zdravotno-bezpečnostných opatrení a manažmentu ľudských zdrojov, s dôrazom na psychofyziologickú odolnosť personálu na letiskách a v leteckých spoločnostiach.

## VÝKUMNÝ PROBLÉM APLIKOVANÉHO VÝSKUMU A DESKRIPCIA ZÁMERU RIEŠENIA PROBLEMATIKY

V rámci formulovanej výskumnej témy: *Ochrana pred koronavírusom COVID-19 v rámci leteckej dopravy*, môžeme identifikovať kľúčový výskumný problém.

**Výskumným problémom nášho aplikovaného výskumu v rámci ochrany pred COVID-19** je: aplikovaný výskum a vývoj pracovnej látky (aerosólu) na báze experimentu, zameraný na získanie vhodných dekontaminačných pracovných látok pre použitie v zariadení, ktoré generuje studenú plazmu za atmosférického tlaku.

V rámci identifikovaného výskumného problému sme si stanovili 2 základné **výskumné otázky aplikovaného výskumu**.

Prvá výskumná otázka (VO1):

Potvrdia experimentálne overenia variantov pracovných látok definovanie konečného optimálneho zloženia pracovnej látky (aerosolu) podmienok jej aerosolizácie a ionizácie?

Druhá výskumná otázka (VO2):

Je možné vytvoriť expertnú databázu údajov a informačný model na báze fuzzy logiky pre hodnotenie fyzických údajov nameraných pri experimente

a stanovených pri hodnotení pracovnej látky pre odmorovanie, dezinfekciu a dezaktiváciu, aplikovanej do studenej plazmy za atmosférického tlaku, pre dopravné služby, resp. aj pre hodnotenie prevádzkových rizík a údajov?

Riešený výskumný problém je v súlade so snahou Agentúry pre výskum a vývoj o podporenie výskumu a vývoja zameraného, resp. súvisiaceho s COVID-19 a s tým súvisiace prípadné podporenie zariadení na testovanie produktov súvisiacich s touto nákazou. Cieľom výzvy je stimulácia výskumu a vývoja zameraného na prekonanie pandémie COVID-19 a na minimalizáciu jej dopadov na spoločnosť, či už v súčasnosti alebo po odznení pandémie prostredníctvom podpory výskumu a vývoja alebo transferu výsledkov výskumu a vývoja z organizácií výskumu a vývoja do spoločenskej a hospodárskej praxe. Za účelom dosiahnutia tohto cieľa Agentúra pre výskum a vývoj (APVV) vyhlásila verejnú výzvu verejnú výzvu na podávanie žiadostí v rámci programu „Podpora výskumu a vývoja so zameraním na zvládnutie pandémie koronavírusu a jej dopadov na obdobie rokov 2020–2021“ (ďalej len „žiadosť“) podľa § 12 ods. 2 písm. b) zákona č. 172/2005 Z. z. v znení neskorších predpisov s označením PP-COVID 2020, v rámci ktorej bol projekt predkladaný. Výskumný projekt je zároveň v súlade so strategickými cieľmi stanovenými v stratégii pre výskum a vývoj v Slovenskej republike.

Harmonogram riešenia výskumného problému pozostáva z *piatich etáp*, ktoré sa čiastočne prekrývajú. Jednotlivé výskumné aktivity sú vzájomne previazané, vďaka čomu bude zabezpečená efektívnosť využívania personálnych, materiálnych a technických kapacít žiadateľa a zabezpečené bude aj dosiahnutie hlavného cieľa projektu, ako je podrobne opísaný v práci Kelemen, Bova 2020.

### **1. etapa: Analýza súčasného stavu a príprava výskumnej infraštruktúry pre projekt**

V rámci tejto etapy bola uskutočnená dôkladná analýza súčasného stavu v oblasti riešenej problematiky. Na základe výsledkov analýzy boli následne spresnené metodologické postupy a aktualizovaný výskumný plán projektu pre ich riešenie. Dôležitou súčasťou tejto etapy bola príprava výskumnej infraštruktúry – vybudovanie špecializovaného laboratória pre interdisciplinárny výskum a vývoj látok pre ochranu osôb pred baktériami a vírusmi z kontaminovaných povrchov rôznych materiálov, obstaranie materiálu, prístrojov a služieb pre projekt.

Harmonogram: 16.9.2020 – 31.12.2020

Dĺžka trvania: 3,5 mesiaca

### **2. etapa: Teoretická časť projektu**

Výskumní pracovníci zameriavať na niekoľko úloh, rešerš problematiky dekontaminácie na báze studenej plazmy zo zahraničných a domácich zdrojov, rizík a súčasného stavu dekontaminačných technológií, teoretické riešenia problematiky vhodných štruktúr pracovných látok pre odmorovanie, dezaktiváciu a dezinfekciu, ideový návrh fyzických modulov technologického generátora studenej plazmy a pod.

Harmonogram: 1.10.2020 – 31.3.2021

Dĺžka trvania: 6 mesiacov

**3. etapa: Výskumno-vývojová časť projektu**

Počas tejto etapy dochádza k realizácii výskumných aktivít v zmysle spracovaného harmonogramu riešenia projektu, výskumného plánu. Vstupné údaje boli zozbierané už počas 2. etapy projektu a zhromažďované v časti expertnej databázy údajov projektu. Táto etapa je zameraná primárne na: zostavenie experimentálnych (fyzických) modulov pre generovanie aerosólu a plazmy; experimentálne stanovenie parametrov aerosólov a studenej plazmy produkovanej rôznymi metódami a za rôznych podmienok; syntézy variantov pracovných látok pre odmorovanie a dezinfekciu, v súlade s teoretickým vývojom; syntézy variantov pracovných látok pre dezaktiváciu;

Harmonogram: 1.4.2021 – 31.10.2021

Dĺžka trvania: 7 mesiacov

**4. etapa: Spracovanie a vyhodnotenie dát, interpretácia výsledkov**

Realizácia tejto etapy je primárne podmienená vstupnými údajmi z analytickej časti, ďalej z teoretickej časti projektu, a následne úspešným ukončením tretej etapy. Od 1.5.2020 do 31.12.2020 prebieha spracovanie ďalších, nameraných dát, pričom tieto budú následne vyhodnotené a výsledky merania budú interpretované vo vzťahu k vypracovaným výskumným otázkam.

Ide o poslednú etapu, v rámci ktorej budú uskutočňované aktivity v oblasti výskumu a vývoja a v závere ktorej bude vytvorená teoretická štúdia dekontaminačného generátora na báze vyvinutej technológie (aerosólu), formulované závery, odporúčania a bude vypracovaná záverečná správa, integrujúca poznatky výskumu a vývoja témy pracovnej látky pre odmorovanie, dezinfekciu a dezaktiváciu, aplikovanej do studenej plazmy za atmosférického tlaku, pre dopravné služby.

Harmonogram: 1.5.2021 – 31.12.2021

Dĺžka trvania: 7 mesiacov

**5. etapa: Popularizačné aktivity**

Od 1.3.2020 realizujeme aktivity spojené so zverejnením parciálnych výsledkov projektu, vďaka čomu o ňom získa informácie široká odborná verejnosť.

Harmonogram: 1.3.2021 – 31.12.2021

Dĺžka trvania: 10 mesiacov

Získané poznatky majú značný význam pre ich transfer do edukácie a hospodárskej praxe.

## ZÁVER

Problematiku globálnej pandémie COVID-19 vnímame ako multidisciplinárnu výzvu pre vedu a výskum.

Výskumný tím si vybral ako *výskumnú tému aplikovaného výskumu*: Ochranu pred koronavírusom COVID-19 v rámci leteckej dopravy.

***Výskumným problémom nášho aplikovaného výskumu v rámci ochrany pred COVID-19*** je: aplikovaný výskum a vývoj pracovnej látky (aerosólu) na báze experimentu, zameraný na získanie vhodných dekontaminačných pracovných látok pre použitie v zariadení, ktoré generuje studenú plazmu za atmosférického tlaku.

V rámci identifikovaného výskumného problému boli stanovené 2 základné *výskumné otázky aplikovaného výskumu*.

Prvá výskumná otázka (VO1):

Potvrdia experimentálne overenia variantov pracovných látok definovanie konečného optimálneho zloženia pracovnej látky (aerosolu) podmienok jej aerosolizácie a ionizácie?

Druhá výskumná otázka (VO2):

Je možné vytvoriť expertnú databázu údajov a informačný model na báze fuzy logiky pre hodnotenie fyzických údajov nameraných pri experimente a stanovených pri hodnotení pracovnej látky pre odmorovanie, dezinfekciu a deaktiváciu, aplikovanej do studenej plazmy za atmosférického tlaku, pre dopravné služby, resp. aj pre hodnotenie prevádzkových rizík a údajov?

Výskumné otázky boli stanovené tak, aby bolo možné v priebehu riešenia projektu ich overenie. Merania budú realizované v simulovaných aj reálnych podmienkach v špecializovanom laboratóriu, v expertných pracoviskách u dodávateľov vybraných expertízných služieb a na polygóne, ktoré zaručia presnosť všetkých získaných údajov. Jednotlivé analýzy, rešerše a výskumy, ktoré budú uskutočnené počas riešenia projektu, sa budú opierať o aktuálne používané vedecké metódy v prírodných, technických a spoločenských vedách. Syntéza pracovných látok a testovanie s použitím netoxických modelov bude realizovaná ako rozhodujúca časť výskumu a vývoja v špecializovanom laboratóriu pre projekt.

Letecká fakulta Technickej univerzity v Košiciach je otvorená medzinárodnej multidisciplinárnej akademickej a projektovej spolupráci v uvedenej oblasti skúmania.

„This work was supported by the Slovak Research and Development Agency under the Contract no. PP-COVID-20-0002“.

## LITERATÚRA

- GAVUROVÁ, B., KHOURI, S., KOVAC, V., FERKOVA, M.: Exploration of Influence of Socio-economic Determinants on Mortality in the European Union. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020; Vol. 17(13) 2020, p. 4699. EISSN 1660-4601. <https://doi.org/10.3390/ijerph17134699>
- SZABO, S., MAKÓ, S., KEŠEĽOVÁ, M., SZABO, S. Jr.: Design of a Unified Algorithm to Ensure the Sustainable Use of Air Transport during a Pandemic. *Sustainability*. 2021; Vol. 13(11), p. 5970. EISSN 2071-1050. <https://doi.org/10.3390/su13115970>
- NAKATOMI, K., CZARNECKI, P. S.: La dépression du Corona Virus exige l'égalité des richesses. In: *Humanum = Międzynarodowe Studia Społeczno-Humanistyczne HUMANUM = International Social and Humanities Studies Humanum*. - Varšava (Poľsko) : Instytut Studiów Międzynarodowych i Edukacji Humanum w Warszawie Roč. 39, č. 4 (2020), s. 39-46 [print, online]. – ISSN 1898-8431
- DOLINSKÁ, E.: Výchovo-vzdelávací proces v multikultúrnom prostredí / Educational process in a multicultural environment. In *HUMANUM*, vol. 28 (1) 2018, p. 21-33. ISSN 1898-8431
- GAŠPAR, V., ANDOGA, R., FÓZÓ, L.: Teaching aviation engineering with remote access to physical systems In: *Teaching and Learning in a Digital World : ICL 2017*, Cham : Springer, 2018 P. 57-63. ISBN 978-3-319-703203-9
- MOU, J., LIU, C., CHEN, S. et al. Temporal Characteristics of the Chinese Aviation Network and their Effects on the Spread of Infectious Diseases. *Chinese Aviation Network, Sci Rep* 7: 1275 (2017), p. 1-9. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-01380-5>
- CERRI, R.: COVID-19: Using technology in airports to fight a pandemic. In *ACI Insights*, 04/2020. Available online: <https://blog.aci.aero/covid-19-using-technology-in-airports-to-fight-a-pandemic/>
- COVID-19 aviation recovery task force established by ICAO. In *International Airport Review*, 04/2020. Available online: <https://www.internationalairportreview.com/news/116550/covid19-taskforce-icao-recovery-aviation>
- GILL, M.: COVID-19 pandemic to result in loss of up to 46 million jobs supported by aviation. In *International Airport Review*, 10/2020. Available online: <https://www.internationalairportreview.com/news/138409/covid-19-pandemic-loss-46-million-jobs-aviation/>
- GILL, M.: The impact of COVID-19 on aviation. In *Economics*, 01/2021. Available online: <https://www.airlines.iata.org/news/the-impact-of-covid-19-on-aviation>
- COVID-19: Resources for Airlines & Air Transport Professionals. International Air Transport Association (IATA) 2021. Available online: <https://www.iata.org/en/programs/covid-19-resources-guidelines/>
- KELEMEN, M., BOVA, Š.: Applied research and development of a working substance for decontamination, disinfection and deactivation, applied to cold plasma at atmospheric pressure, for transport services. Bratislava: the Slovak Research and Development Agency, 2020, the Contract no. PP-COVID-20-0002.