



REPÜLÉSTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEK



XXX. évfolyam
2018. 1. szám

REPÜLÉSTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEK

**NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM
KATONAI REPÜLŐ INTÉZET
TUDOMÁNYOS KIADVÁNYA**

**Online kiadás
HU ISSN 1789-770X
Nyomtatott kiadás
HU ISSN 1417-0604**

IMPRESSZUM

Szerkesztőbizottság elnöke:

Prof. Dr. Óvári Gyula ny. ezredes, CSc
Nemzeti Közzolgálati Egyetem/National University of Public Service

Szerkesztőbizottság elnökhelyettese:

Dr. Békési Bertold alezredes, PhD
Nemzeti Közzolgálati Egyetem/National University of Public Service

Főszerkesztő:

Dr. Békési Bertold alezredes, PhD
Nemzeti Közzolgálati Egyetem/National University of Public Service

Szerkesztő és webszerkesztő:

Dr. Szilvássy László alezredes, PhD
Nemzeti Közzolgálati Egyetem/National University of Public Service

Szerkesztőbizottság tagjai és egyben rovatvezetők:

Dr. Kavas László alezredes, PhD
Nemzeti Közzolgálati Egyetem/National University of Public Service

Dr. Békési Bertold alezredes, PhD
Nemzeti Közzolgálati Egyetem/National University of Public Service

Dr. Palik Mátyás ezredes, PhD
Nemzeti Közzolgálati Egyetem/National University of Public Service

Dr. Szilvássy László alezredes, PhD
Nemzeti Közzolgálati Egyetem/National University of Public Service

Dr. Dunai Pál alezredes, PhD
Nemzeti Közzolgálati Egyetem/National University of Public Service

Dr. Bottyán Zsolt százados, PhD
Nemzeti Közzolgálati Egyetem/National University of Public Service

Prof. Dr. Makkay Imre ny. ezredes, CSc

A REPÜLÉSTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEK című folyóirat a NEMZETI KÖZZSOLGÁLATI EGYETEM HADTUDOMÁNYI ÉS HONVÉDTISZTKÉPZŐ KAR KATONAI REPÜLŐ INTÉZET, illetve jogelődjei által alapított folyóiratának jogutódja, a repüléstudomány tematikus kiadványa.

A folyóirat célja lehetőséget teremteni a kutatók, az oktatók, doktori, valamint a mester- és alapképzésben résztvevő hallgatók kutatási eredményeik közzétételére a repüléstudomány-, illetve az ehhez kapcsolódó területeken.

MEGJELENÉS

A kiadvány évente három alkalommal jelenik meg, a megjelenő írások lektoráltak. A közlésre szánt tanulmányokat Repüléstudományi Közlemények honlapján kell regisztrálni és feltölteni http://www.repulestudomany.hu/index_rtk.html. További részletekért látogasson el honlapunkra.

Kiadó:

Nemzeti Közzolgálati Egyetem Katonai Repülő Intézet

Kiadásért felelős: Dr. Palik Mátyás ezredes, PhD

Szerkesztőség címe: 5008 Szolnok, Kilián út 1.

Levelezési cím: NKE Repüléstudományi Közlemények 5008 Szolnok, Pf.: 1.

Telefon: +36-56-510-535

e-mail: RepTudKozl@uni-nke.hu

HU ISSN 1789-770X (Online)

HU ISSN 1417-0604 (Nyomtatott)

Borítón található fényképet Dr. Toperczer István készítette

TARTALOM

Varga Béla Helikopter gázturbinás hajtóművek technikai elemzése	7
Kretz András A repülőterek zajterhelésének vizsgálata, a környezet zaj elleni védelmének lehetőségei	29
Wantuch Ferenc, Krekk Patrik Szondázási adatokon alapuló szélnyírás főbb sajátosságai a Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtéren	43
Ondrék József Nemzetközösségi légi szerepvállalás a malájföldi fel-keles leverésében	55
Szabó József Zoltán, Dömötör Ferenc Villanymotorok műszaki állapotának meghatározása motoráram-, és rezgéselemzés segítségével	69
Salavec Péter Fejlesztések a hullám-előrejelzés terén az Országos Meteorológiai Szolgálatnál	77
Patartics Bálint, Péni Tamás, Vanek Bálint Flexibilis szárnyú repülőgép aktív flutter szabályozása	99
Ady László, Terpecz Gábor Mesterséges Intelligencia alkalmazása az oktatásban	111
Várkonyi Anikó, Kardos Péter Felhőalap és felhőborítottság rövid távú előrejelzése neurális hálózat segítségével	127
Farkas Márton, Vanek Bálint, Rózsa Szabolcs Pilóta nélküli repülőgép pozíciójának és orientációjának meghatározása Low-Cost GNSS, inerciális és mágneses szenzorok Tightly Coupled integrációjával	139
Schuster György, Ady László Biztonságkritikus szoftver fejlesztés	151
Baár Tamás, Bauer Péter A repülési biztonság növelése levegőhöz képesti sebesség más szenzorokra támaszkodó becslésével	161

TARTALOM

Vránics Dávid Ferenc, Palik Mátyás, Bottyán Zsolt Esettanulmány egy nyílt repüléstámogató rendszer biztonságáról	185
Hadobács Katalin Risk of Airframe In-Flight Icing and Icing Prediction Algorithms	195
Vas Tímea Hadműveleti repülőterek általános és speciális forgalmának irányításához szükséges képességek I.	213
Sándor Zsolt A pilóta nélküli légi jármű rendszerek forgalmi menedzsmentjét biztosító megoldások fejlesztési fokozatai	227
Horváth Fruzsina, Pokorádi László Változók és dimenzióik	237
Annamária Koncz, László Pokorádi, Gyula Szabó Failure Mode and Effect Analysis and Its Extension Possibilities	247
Rohács József A repülés és a repülőipar fejlődésének hatása a gazdaságra	255
Estók Sándor A hálózati rendszerlogisztika interaktív virtuális integrációja	275

TARTALOM

TARTALOM

SZERZŐK – AUTHORS

Ady László hallgató Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Műszertехnikai és Automatizálási Intézet ady.laszlo@kvk.uni-obuda.hu orcid.org/0000-0001-6702-6000	László Ady Student Óbuda University Kandó Kálmán Faculty of Electrical Engineering Institute of Instrumentation and automation ady.laszlo@kvk.uni-obuda.hu orcid.org/0000-0001-6702-6000
Baár Tamás (MSc) tudományos segéd munkatárs Magyar Tudományos Akadémia Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet Rendszer és Irányításméleti Kutatólaboratórium baar.tamas@sztaki.mta.hu orcid.org/0000-0003-0036-4114	Tamás Baár (MSc) Research associate Hungarian Academy of Sciences Institute for Computer Science and Control Systems and Control Lab baar.tamas@sztaki.mta.hu orcid.org/0000-0003-0036-4114
Bauer Péter (PhD) tudományos főmunkatárs Magyar Tudományos Akadémia Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet Rendszer és Irányításméleti Kutatólaboratórium bauer.peter@sztaki.mta.hu orcid.org/0000-0002-1925-2270	Péter Bauer (PhD) senior research fellow Hungarian Academy of Sciences Institute for Computer Science and Control Systems and Control Lab bauer.peter@sztaki.mta.hu orcid.org/0000-0002-1925-2270
Bottyán Zsolt (PhD) tanszékvezető, egyetemi docens Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Katonai Repülő Intézet Repülésirányító és Repülő-hajózó Tanszék bottyán.zsolt@uni-nke.hu orcid.org/0000-0003-0729-2774	Bottyán Zsolt (PhD) Head of department, associate professor National University of Public Service Faculty of Military Science and Officer Training Institute of Military Aviation Department of Aerospace Controller and Pilot Training bottyán.zsolt@uni-nke.hu orcid.org/0000-0003-0729-2774
Dömötör Ferenc (PhD) címzetes egyetemi docens Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar Gépjármű Technológia Tanszék ferenc.domotor@gjt.bme.hu orcid.org/0000-0003-3385-9287	Ferenc Dömötör (PhD) Honorary associate professor Budapest University of Technology and Economics Faculty of Vehicle Engineering and Transport Engineering Department of Automotive Technology ferenc.domotor@gjt.bme.hu orcid.org/0000-0003-3385-9287
Estók Sándor (PhD) ny. alezredes, közgazdász Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola estok.sandor@gmail.com orcid.org/0000-0002-2422-5293	Sándor Estók (PhD) r. Lt.Col, economist Óbuda University Doctoral School on Safety and Security Sciences estok.sandor@gmail.com orcid.org/0000-0002-2422-5293
Farkas Márton (MSc) Tudományos segéd munkatárs Magyar Tudományos Akadémia Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet Rendszer és Irányításméleti Kutatólaboratórium farkas.marton@sztaki.mta.hu orcid.org/0000-0001-6739-4989	Márton Farkas (MSc) Research associate Hungarian Academy of Sciences Institute for Computer Science and Control Systems and Control Lab farkas.marton@sztaki.mta.hu orcid.org/0000-0001-6739-4989

SZERZŐK – AUTHORS

Hadobács Katalin hadnagy meteorológus főtitisz MH GEOSZ IESZO katalin.hadobacs@gmail.com orcid.org/0000-0003-1200-5098	Lt (OF1) Katalin Hadobács meteorologist officer HDF GEOS katalin.hadobacs@gmail.com orcid.org/0000-0003-1200-5098
Horváth Fruzsina BSc. hallgató Óbudai Egyetem, Műszaki Biztonságtudományi Szakműhely – μβσ hrvt.fruzsina@gmail.com orcid.org/0000-0002-3072-9623	Fruzsina Horváth BSc. Student Óbuda University, Workshop of Technical Safety Sciences – μβσ hrvt.fruzsina@gmail.com orcid.org/0000-0002-3072-9623
Kardos Péter Csoportvezető HungaroControl Magyar Légiforgalmi Szolgálat Zrt. Repülésmeteorológiai Részleg Peter.Kardos@hungarocontrol.hu orcid.org/0000-0001-8857-4102	Kardos Péter Head of Unit HungaroControl Hungarian Air Navigation Services Ltd. Aerodrome Meteorological Unit Peter.Kardos@hungarocontrol.hu orcid.org/0000-0001-8857-4102
Annamária Koncz (MSc) PhD Student Óbuda University Doctoral School on Safety and Security Sciences konczannamaria@gmail.com orcid.org/0000-0002-9171-4441	Koncz Annamária (MSc) PhD hallgató Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori iskola konczannamaria@gmail.com orcid.org/0000-0002-9171-4441
Kretz András doktorandusz hallgató Nemzeti Közszerológati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Katonai Műszaki Doktori Iskola andras.kretz@gmail.com orcid.org/0000-0002-5096-6298	András Kretz PhD student National University of Public Service Faculty of Military Science and Officer Training Military Technical Doctoral School andras.kretz@gmail.com orcid.org/0000-0002-5096-6298
Krekk Patrik egyetemi hallgató Debreceni Egyetem Meteorológiai Tanszék krekk.patrik@gmail.com orcid.org/0000-0002-1878-5745	Krekk Patrik Student National University of Debrecen Faculty of Meteorology krekk.patrik@gmail.com orcid.org/0000-0002-1878-5745
Ondrék József Nemzeti Közszerológati Egyetem Nemzetközi Kapcsolatok Iroda Nemzetközi referens jozsef.ondrek.89@gmail.com orcid.org/0000-0002-1831-5479	Ondrék József National University of Public Service International Relations Office International officer jozsef.ondrek.89@gmail.com orcid.org/0000-0002-1831-5479
Palik Máttyás (PhD) intézetigazgató, egyetemi docens Nemzeti Közszerológati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Katonai Repülő Intézet palik.matyas@uni-nke.hu orcid.org/0000-0002-2304-372X	Palik Máttyás (PhD) Director of institute, associate professor National University of Public Service Faculty of Military Science and Officer Training Institute of Military Aviation palik.matyas@uni-nke.hu orcid.org/0000-0002-2304-372X

SZERZŐK – AUTHORS

<p>Patartics Bálint (MSc) Tudományos segédmunkatárs Magyar Tudományos Akadémia Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet Rendszer és Irányításméleti Kutatólaboratórium Repülésirányítási és Navigációs Csoport patartics.balint@sztaki.mta.hu orcid.org/0000-0002-1445-9061</p>	<p>Bálint Patartics (MSc) Assistant research fellow Hungarian Academy of Sciences Institute for Computer Science and Control Systems and Control Laboratory AeroGNC Research Group patartics.balint@sztaki.mta.hu orcid.org/0000-0002-1445-9061</p>
<p>Péni Tamás (PhD) Tudományos főmunkatárs Magyar Tudományos Akadémia Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet Rendszer és Irányításméleti Kutatólaboratórium Repülésirányítási és Navigációs Csoport peni.tamas@sztaki.mta.hu orcid.org/0000-0002-1440-4263</p>	<p>Tamás Péni (PhD) Senior research fellow Hungarian Academy of Sciences Institute for Computer Science and Control Systems and Control Laboratory AeroGNC Research Group peni.tamas@sztaki.mta.hu orcid.org/0000-0002-1440-4263</p>
<p>Pokorádi László (CSc) egyetemi tanár Óbudai Egyetem, Mechatronikai és Járműtechnikai Intézet pokoradi.laszlo@bgk.uni-obuda.hu orcid.org/0000-0003-2857-1887</p>	<p>László Pokorádi (CSc) Full professor Óbuda University, Institute of Mechatronics and Vehicle Engineering pokoradi.laszlo@bgk.uni-obuda.hu orcid.org/0000-0003-2857-1887</p>
<p>Dr. Rohács József (PhD) egyetemi tanár Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Vasúti Járművek Repülőgépek és Hajók Tanszék jrohacs@vrht.bme.hu orcid.org/0000-0002-4607-9063</p>	<p>Dr. Jozsef Rohacs (PhD) professor Budapest University of Technology and Economics Department of Aeronautics Naval Architecture and Railway Vehicles jrohacs@vrht.bme.hu orcid.org/0000-0002-4607-9063</p>
<p>Rózsa Szabolcs (PhD) Egyetemi docens, Tanszékvezető Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építőmérnöki Kar Általános- és Felsőgeodézia Tanszék rozsaszabolcs@epito.bme.hu orcid.org/0000-0001-5335-6455</p>	<p>Szabolcs Rózsa (PhD) Associate Professor, Head of Department Budapest University of Technology and Economics Faculty of Civil Engineering Department of Geodesy and Surveying rozsaszabolcs@epito.bme.hu orcid.org/0000-0001-5335-6455</p>
<p>Sándor Zsolt (PhD.) okleveles közlekedésmérnök, közlekedési szakértő zsolt.sandor1@gmail.com orcid.org/0000-0001-7117-9069</p>	<p>Zsolt Sándor (PhD.) certified traffic engineer, traffic specialist zsolt.sandor1@gmail.com orcid.org/0000-0001-7117-9069</p>
<p>Dr. Schuster György (PhD) Egyetemi docens, főiskolai tanár Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Műszerttechnikai és Automatizálási Intézet schuster.gyorgy@kvk.uni-obuda.hu orcid.org/0000-0002-8573-3670</p>	<p>György Schuster (PhD) College professor Óbuda University Kandó Kálmán Faculty of Electrical Engineering Institute of Instrumentation and automation schuster.gyorgy@kvk.uni-obuda.hu orcid.org/0000-0002-8573-3670</p>

SZERZŐK – AUTHORS

Gyula Szabó
Associate professor
Óbuda University,
Institute of Mechanical Engineering and Safety
Sciences
szabo.gyula@bgk.uni-obuda.hu
orcid.org/0000-0002-3963-2916

Dr. Szabó Gyula
egyetemi docens
Óbudai Egyetem,
Gépészeti és Biztonságtudományi Intézet
szabo.gyula@bgk.uni-obuda.hu
orcid.org/0000-0002-3963-2916

Szabó József Zoltán (PhD)
egyetemi docens
Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész- és Biztonságtechnikai Mérnöki
Kar
Mechatronikai és Járműtechnikai Intézet
szabo.jozsef@bgk.uni-obuda.hu
orcid.org/0000-0003-3454-0825

József Zoltán Szabó (PhD)
Associate professor, Dy leader of Institute
Óbuda University
Donát Bánki Faculty of Mechanical and Safety
Engineering
Institute of Mechatronics and Automotive
Technology
szabo.jozsef@bgk.uni-obuda.hu
orcid.org/0000-0003-3454-0825

Terpez Gábor
mérnök tanár
Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Műszertechnikai és Automatizálási Intézet
terpez.gabor@kvk.uni-obuda.hu
orcid.org/0000-0001-7899-2837

Gábor Terpez
Engineer Teacher
Óbuda University
Kandó Kálmán Faculty of Electrical Engineering
Institute of Instrumentation and automation
terpez.gabor@kvk.uni-obuda.hu
orcid.org/0000-0001-7899-2837

Vanek Bálint (PhD)
Tudományos főmunkatárs
Magyar Tudományos Akadémia
Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet
Rendszer és Irányításméleti Kutatólaboratórium
Repülésirányítási és Navigációs Csoport
vanek@sztaki.mta.hu
orcid.org/0000-0002-2458-2725

Bálint Vanek (PhD)
Senior research fellow
Hungarian Academy of Sciences
Institute for Computer Science and Control
Systems and Control Laboratory
AeroGNC Research Group
vanek@sztaki.mta.hu
orcid.org/0000-0002-2458-2725

Varga Béla (PhD)
Egyetemi docens
Nemzeti Közszolgálati Egyetem
Hadtudományi és Honvédtisztviselőképző Kar
Katonai Repülő Intézet
Sárkány-hajtómű Tanszék
varga.bela@uni-nke.hu
orcid.org/0000-0003-3454-0825

Varga Béla (PhD)
Associate professor
National University of Public Service
Faculty of Military Science and Officer Training
Institute of Military Aviation
Department of Aircraft and Engine
varga.bela@uni-nke.hu
orcid.org/0000-0003-3454-0825

Várkonyi Anikó (MSc)
Hallgató
Eötvös Loránd Tudományegyetem
Természettudományi Kar
Meteorológiai Tanszék
kisaaa93@gmail.com
orcid.org/0000-0003-4319-2375

Várkonyi Anikó (MSc)
Student
Eötvös Loránd University
Faculty of Science
Department of Meteorology
kisaaa93@gmail.com
orcid.org/0000-0003-4319-2375

SZERZŐK – AUTHORS

Vas Tímea
tanársegéd
Nemzeti Közszolgálati Egyetem
Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar
Katonai Repülő Intézet
Repülésirányító és Repülő-hajózó Tanszék
vas.timea@uni-nke.hu
orcid.org/0000-0002-0082-0370

Tímea Vas
Assistant lecturer
National University of Public Service
Faculty of Military Science and Officer Training
Institute of Military Aviation
Department of Aerospace controller and Pilot Training
vas.timea@uni-nke.hu
orcid.org/0000-0002-0082-0370

Vránics Dávid Ferenc (MSc)
doktoranduszhallgató, informatikus
Nemzeti Közszolgálati Egyetem
Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar
Katonai Műszaki Doktori Iskola
vranicsd@gmail.com
orcid.org/0000-0003-0637-476X

Vránics Dávid Ferenc (MSc)
PhD Student, computer scientist
National University of Public Service
Faculty of Military Science and Officer Training
Doctoral School of Military Engineering
vranicsd@gmail.com
orcid.org/0000-0003-0637-476X

Dr. Wantuch Ferenc (PhD)
meteorológus
Nemzeti Fejlesztési Minisztérium
Közlekedési Hatósági Ügyekért Felelős Helyettes
Államtitkárság
Légiforgalmi és Repülőtéri Hatósági Főosztály
wantuch.ferenc@nfm.gov.hu
orcid.org/0000-0002-7375-3527

Dr. Wantuch Ferenc (PhD)
meteorologist
Ministry of National Development
Deputy State Secretariat for Transport
wantuch.ferenc@nfm.gov.hu
orcid.org/0000-0002-7375-3527