

10 LET PŮSOBENÍ NA TRHU

10 LET BUDOVÁNÍ KNOW-HOW

10 LETÉ VÝROČÍ (2012 - 2022)



VÝROČNÍ
ZPRÁVA ZA ROK

2022

ÚVODNÍ SLOVO ŘEDITELE



Vážení čtenáři,

v první řadě bych Vás touto cestou chtěl pozdravit a v krátkosti Vám představit Výroční zprávu o činnostech a výsledcích GNSS Centre of Excellence (dále jen GCE) v roce 2022.

Na úvod bych rád vyzdvihnul nejdůležitější milník roku 2022, kterým je oslava prvního desetiletého výročí GCE. Je až neuvěřitelné, že uběhlo již 10 let od doby, kdy jsem spolu s dalšími přáteli přišel s myšlenkou založení profesního sdružení, jako je dnešní GCE. Za podpory tehdejšího vedení Ministerstva dopravy a našich zakládajících státních podniků se tato myšlenka proměnila v listopadu 2012 v realitu. Od té doby GCE naplňuje své cíle a poslání, tak jak bylo zakotveno ve stanovách sdružení, a jinak tomu nebylo ani v roce 2022.

Kromě plnění našich výzkumných, vývojových a inovačních aktivit na probíhajících projektech se nám podařilo ve spolupráci s našimi členy připravit návrhy nových projektů, o kterých již teď mohu prozradit, že byly úspěšně podpořeny k realizaci. První se týká železniční dopravy a druhý silniční. Ze všech zajímavých aktivit stojí za zdůraznění úspěšná realizace praktické spolupráce s naším slovenským členem, Výzkumným ústavem spojov, která se vydařila rovnou v rámci našeho nejprestižnějšího projektu pro Evropskou

kosmickou agenturu (ESA). Tato spolupráce umožnila sdílet vzájemné zkušenosti a výměnu know-how ohledně ochrany kritické infrastruktury států před rušením signálů GNSS. V rámci stejného projektu se nám podařilo ve spolupráci a za aktivní součinnosti Ředitelství vodních cest, zrealizovat jedinečný experiment svého druhu, který v odborné vědecko-výzkumné GNSS komunitě zatím nikdo neuskutečnil. Jedná se o praktické ověření odolnosti lodních AIS jednotek a říčního informačního systému (RIS) vůči rušení typu jamming a spoofing. V roce 2022 jsme prohloubili i spolupráci s naší sesterskou organizací – Výzkumným ústavem železničním.

V roce 2022 se nám opět podařilo mírně zvýšit objem ekonomických činností, díky kterým můžeme financovat naše neziskové činnosti, spoluúčast na výzkumných projektech realizovaných z veřejných zdrojů a spolupracovat na aktivitách s našimi členy.

Pokračovaly i aktivity plynoucí z našeho členství v národních a mezinárodních skupinách, které se již mohly konat prezenční formou, což přineslo nové možnosti fyzické interakce a networkingu. O všech stávajících i nových aktivitách se dočtete v této výroční zprávě.

Přirozeně jsou ale i aktivity a plány, které se nám nepodařilo naplnit. Jedním takovým je snaha o rozšíření pracovního týmu GCE.

Pracovní trh v České republice se potýká s nedostatkem odborníků a specialistů nejenom v oblasti družicové navigace, ale i v ostatních kosmických doménách, který pramení z chybějících vysokškolských výukových oborů tohoto zaměření. I navzdory tomu se snažíme s univerzitami, z nichž některé jsou našimi členy, spolupracovat a nabízet stáže pro mladé a nadšené studenty. Doufáme tak, že jejich počet bude v budoucnu jen růst.

Žádnou z těchto aktivit by nebylo možné realizovat bez skvělého týmu a nasazení našich zaměstnanců, za což bych jim touto formou velice rád poděkoval. Poděkovat bych chtěl rovněž všem zakládajícím členům GCE, kteří zachovávají přízeň a podporu našeho sdružení již 10 let. Neméně důležité je zachování přízně našich asociovaných členů, za kterou jsem jako ředitel sdružení velice vděčný. GCE jako veřejně prospěšný, neziskový subjekt je tu pro Vás a bez Vaší přízně a spolupráce by nebylo možné zmiňovaných výsledků dosáhnout. Přeji hodně úspěchů při zavádění technologií a aplikací využívajících družicový navigační signál.

S pozdravem

Tomáš Duša, ředitel GNSS Centre of Excellence

2022

AKTIVITY AGENTURY EUSPA

V roce 2022 oslavila agentura EUSPA pod vedením výkonného ředitele Rodrigo da Costy své první výročí. Mezi nejzásadnější úspěchy, kterých organizace během prvního roku existence dosáhla, patří zcela jistě uvedení dvou nových Galileo družic do provozu. Svě úsilí věnovala agentura také přípravě a testování nových Galileo služeb – služby vysoké přesnosti (HAS) a služby ověření pravosti signálu (OSNMA).

Nepřehlédnutelnou a důležitou aktivitou EUSPA je rozhodně také poskytování pestré nabídky příležitostí pro začínající podniky a mladé vývojářské týmy s inovativními myšlenkami, jak využívat služby vesmíru a zlepšit tak život na Zemi. Cílem podpory zajímavých nápadů je efektivní využití vesmírných technologií a posílení evropského trhu v oblasti digitalizace. Příkladem těchto iniciativ jsou například série CASSINI Hackathonů, soutěž myEUspace nebo EUSPA Space Academy.



VĚDĚLI JSTE?

V ROCE 2022 OSLAVILA EUSPA NEJEN SVÉ PRVNÍ VÝROČÍ, ALE TAKÉ DESÁTÉ VÝROČÍ SÍDLA AGENTURY V PRAZE.

VĚDĚLI JSTE?

V ROCE 2022 OSLAVIL GNSS CENTRE OF EXCELLENCE SVÉ DESÁTÉ VÝROČÍ PŮSOBENÍ NA ČESKÉM TRHU.

VĚDĚLI JSTE?

S RŮSTEM AGENTURY EUSPA SE CHYSTÁ I JEJÍ PŘESÍDLNÍ – V ROCE 2025 SE PŘESTĚHUJE DO CENTRA NOVÁ PALMOVKA V PRAZE 8.

Nové publikace EUSPA

Společně s postupným vylepšováním a zpřístupňováním stávajících i nových služeb připravuje agentura pro své uživatele také informační dokumentaci a manuály ke snadšímu využití a implementaci těchto služeb. Mimo to vydávala agentura v roce 2022 pro širší odbornou veřejnost také další publikace, z nichž nejpodstatnější je EUSPA Market Report.

EUSPA MARKET REPORT byl zveřejněn začátkem roku 2022 a navazuje na předchozích šest verzí GNSS Market Reportu. Nový Market Report přináší ucelený pohled na trh s technologiemi a aplikacemi, které využívají Globální Navigační Satelitní Systém (GNSS) se zaměřením na Galileo/EGNOS a oproti původním verzím reportu se věnuje také oblasti dálkového pozorování Země (EO – Earth Observation) se zaměřením na Copernicus. Report je logicky rozdělen podle 17 definovaných tržních segmentů, které z dat GNSS a EO těží, jako je například Letectví a drony, Železnice, Zemědělství atd. Rozsáhlá studie předkládá analytické informace o dynamickém trhu GNSS a EO, o nejnovějších globálních trendech a vývoji nebo také o způsobech použití těchto kosmických programů. Publikace nabízí mimo jiné i prognózy vývoje trhu GNSS nebo výnosy EO až do roku 2031.

GNSS INVESTMENT REPORT představuje další unikátní publikaci, která je vzhledem ke svému obsahu a zaměření první svého druhu. Byla vydaná agenturou EUSPA ve spolupráci s Evropskou investiční bankou (EIB). Hlavním zaměřením dokumentu je rozsáhlá investiční analýza trhu GNSS. Zpráva se věnuje nejen rozboru a předpovědi celkové dynamiky oboru, ale také současnému i plánovanému stavu dostupného veřejného a soukromého financování společností podnikajících v oblasti downstream GNSS. Identifikovány jsou taktéž nedostatky ve financování začínajících evropských start-upů v GNSS, jejichž podpora je pro rozvoj této oblasti velmi podstatná a žádoucí.



VÝVOJ SYSTÉMU GALILEO A EGNOS

Stav systému Galileo

V roce 2022, kdy od vynesení první družice Galileo na oběžnou dráhu uběhlo již 11 let, využívalo systém Galileo více než 3 miliardy uživatelů. Aktuálně se konstelace skládá z 28 družic, z nichž poslední dvě 27 a 28 (“Nikolina” a “Shriya”) byly na orbitu úspěšně vyneseny v prosinci 2021. V roce 2022 pak probíhaly fáze ověřování funkčnosti těchto dvou družic, po jejichž dokončení byly obě úspěšně uvedeny do provozu. Družice 27 a 28 patří do připravované série dvanácti družic první generace, které mají systém Galileo doplnit a poskytnout uživatelům vylepšené navigační zprávy. Nyní pokračuje montáž a schvalování zbývajících 10 družic, které mají být vyneseny na oběžnou dráhu v následujících letech. Nejbližší start družic 29 a 30 je plánovaný na rok 2024 a nosnou raketou bude evropská raketa Ariane 6.

High Accuracy Service (HAS)

Agentura EUSPA během roku 2022 usilovně dokončovala novou službu Galileo High Accuracy Service (HAS), která bude v lednu 2023 plně spuštěna. Společně se spuštěním služby byla zveřejněna i příslušná dokumentace Galileo HAS Service Definition Document.

Služba HAS bezprecedentně zvyšuje přesnost určování polohy a nabízí svým uživatelům polohové informace s přesností na úrovni několika decimetrů (<2,5 dm v horizontální rovině). Galileo HAS se navíc stala první službou poskytující zpřesňující korekce, které jsou dostupné celosvětově a zcela bezplatně. Nová služba nabízí spoustu možností pro vývoj nových technologií a inovací, které najdou uplatnění v mnoha různých oborech, jako je zemědělství, autonomní vozidla nebo drony.

Open Service Navigation Message Authentication (OSNMA)

Druhým klíčovým vylepšením systému Galileo, na kterém EUSPA v roce 2022 aktivně pracovala, je služba OSNMA pro ověřování pravosti přijímaného signálu. Pomocí této celosvětově přístupné a bezplatné služby integrované do Galileo OS (Open Service) budou moci uživatelé ověřovat, zda přijatá Galileo



VĚDĚLI JSTE?

DRUŽICE GALILEO MAJÍ VEDLE SVÉHO KÓDOVÉHO OZNAČENÍ TAKÉ PŘEZDÍVKY – JSOU POJMENOVANÉ PODLE VÍTĚZŮ Z DĚTSKÝCH ŘAD SOUTĚŽE V KRESLENÍ. DRUŽICE, KTERÉ BYLY V ROCE 2022 UVEDENY DO PROVOZU, SE JMENUJÍ PODLE CHORVATSKÉ A NORSKÉ VÝHERKYNĚ – NIKOLINA A SHRIYA.

navigační zpráva pochází opravdu ze systému Galileo a nebylo s ní žádným způsobem manipulováno, čímž mohou zvýšit celkovou odolnost svých systémů.

Během celého roku 2022 probíhala veřejná testovací fáze, které se účastnily zainteresované externí subjekty jako vývojáři přijímačů nebo aplikací. Poskytnutá zpětná vazba k testování algoritmu v provozu, podněty i návrhy byly postupně v programu zváženy a dle relevantnosti a proveditelnosti také zohledněny v budoucím vývoji služby. V průběhu testovací fáze uspořádala agentura několik workshopů a webinářů, ve kterých byly dosavadní postřehy představeny a diskutovány.

Poslední fáze poskytování služby bude zahájena po oznámení jejího plného spuštění, které je plánováno koncem roku 2023. Závěrečná podpůrná dokumentace však byla zveřejněna již v prosinci 2022 a vzešla z obdobných publikací určených pro fázi testování služby. Jedná se o dva volně dostupné dokumenty: Galileo OSNMA Signal-in-Space Interface Control Document (SIS ICD) a doplňující pokyny pro zavedení služby do uživatelských přijímačů (Galileo OSNMA Receiver Guidelines).

Stav EGNOS

Podstatné vylepšení zaznamenal také systém EGNOS, evropský družicový systém zvyšující přesnost a spolehlivost GNSS informací. Geostacionární družice Inmarsat 4F2 zahájila koncem roku 2022 vysílání testovacích zpráv EGNOS V242B, které zlepší výkonnost systému EGNOS a zvýší uživatelský přínos. Upgrade V242B umožňuje vyšší dostupnost služby a rozšiřuje oblast jejího využití až do vzdálených částí severní Evropy, kde tak mohou uživatelé využívat například přístrojové přiblížení letadel LPV-200. Dalším přínosem tohoto upgradu je navíc zvýšení odolnosti signálu EGNOS vůči sluneční aktivitě a ionosférickým jevům.

V242B zlepšuje výkonnost a odolnost systému EGNOS verze 2 a zároveň podporuje služby EGNOS před spuštěním jeho nové verze EGNOS V3, které se očekává v roce 2027. Bylo již zahájeno první kritické přezkoumání návrhu systému agenturou ESA a přípravy systému jsou tak nyní v plném proudu.

CÍLE A POSLÁNÍ GNSS CENTRE OF EXCELLENCE

GNSS Centrum Excellence, zájmové sdružení právnických osob (dále jen GCE) bylo založeno v roce 2012 a jeho hlavní rolí je posilovat postavení ČR ve vývoji, testování a implementování GNSS aplikací ve všech módech dopravy, propojovat vědecko-výzkumnou sféru s průmyslem a centralizace fragmentovaných aktivit. GCE se aktivně angažuje ve výzkumných a vývojových (VaV) projektech, v průmyslových implementačních projektech, v oblasti založení českého ESA BIC inkubátoru, aktivně spolupracuje se zakládajícími členy: Řízení letového provozu, České dráhy, Správa železnic, Ředitelství silnic a dálnic, tak rovněž s asociovanými členy a univerzitami. Spolupracuje s Ministerstvem dopravy, zejména s Odborem inteligentních dopravních systémů, kosmických aktivit a výzkumu, vývoje a inovací a taktéž s Agenturou Evropské unie pro kosmický program (EUSPA) a agenturou CzechInvest.

GCE má aktivní zkušenost z evropského prostředí výzkumu a vývoje, kde bylo koordinátorem evropského projektu osmého rámcového programu pro výzkum, vývoj a inovace Horizon2020 v oblasti kosmických technologií s názvem CaBilAvi (Capacity Building in Aviation). Díky tomuto projektu má GCE zkušenosti s vedením třináctičlenného konsorcia subjektů ze šesti členských států EU.

GCE bylo zapojeno do dalších dvou projektů v programu H2020. Jedná se o projekt RHINOS a projekt STARS.

Dalším evropským programem, se kterým má GCE nemalé zkušenosti, je program Evropské kosmické agentury (ESA), konkrétně NAVISP Element 2 a také Element 3. V NAVISP Elementu 3 prošlo GCE celým procesem programu od samotného podání žádosti, přes koordinaci projektu a tvorbu výstupů, až po finální uzavírání všech činností. Projektu v NAVISP Element 2 se bude GCE teprve účastnit, ale doposud do něj již připravilo celkem dvě projektové žádosti.

GCE se však také aktivně zapojuje v národních projektech vědy a výzkumu. V programu TAČR Doprava 2020+ se aktuálně účastní celkem třech projektů a historicky má zkušenosti také s programem TAČR BETA2 veřejných zakázek pro potřeby státní správy. GCE má zkušenosti také z projektu [EGNOS Adoption CZ](#), který byl podpořen v rámci grantového schématu EGNOS Adoption in aviation agenturou GSA (dnes EUSPA). V neposlední řadě se GCE na národní úrovni účastnilo Bezpečnostního výzkumu Ministerstva vnitra, v rámci kterého se spolupodílelo na vývoji vlastního detektoru RF rušení.

VĚDĚLI JSTE?

SLUŽBA GALILEO HIGH ACCURACY SERVICE (HAS) SE STALA PRVNÍ SLUŽBOU NA SVĚTĚ, KTERÁ POSKYTUJE ZPŘESŇUJÍCÍ KOREKCE GLOBÁLNĚ A ZDĚLA BEZPLATNĚ.

1. Hlavní cíle GCE: podpora vývoje aplikací globálních navigačních družicových systémů, vývoj nových technologií pro oblast letectví, silniční a železniční dopravy, podpora vědy, výzkumu a vývoje.
2. Dílčími cíli sdružení jsou:
 - akcelerace využívání technologie EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service) v ČR,
 - spolupráce s Agenturou EU pro kosmický program (EUSPA) se sídlem v Praze,
 - podpora image členů Sdružení jako inovativních společností, které vyvíjejí a implementují moderní technologie,
 - podpora Zkušebního centra VUZ Velim jako centra pro testování železničních aplikací GNSS,
 - spolupráce s Ministerstvem dopravy v oblasti ITS (Intelligent Transport Systems) a PRS (Public Regulated Services).

V posledních letech se GCE profiluje a prohlubuje své aktivity zejména (ale nejenom) v oblasti letectví (podpora zavádění přístrojových přiblížení RNP APCH a přiblížení Point in Space pro vrtulníky), v oblasti boje s nezákonným rušením signálu GNSS (detekce a zmírnění dopadů rušení a ochrana kritické infrastruktury), v oblasti využití GNSS na železnici (zabezpečovací systémy na bázi GNSS) a ve vnitrozemské vodní dopravě (ověřování odolnosti identifikačního systému plavidel). Díky zapojení do pestré palety národních i mezinárodních projektů prohlubuje GCE své zkušenosti i v oblasti projektového řízení.

GCE má vypracovanou svou vlastní bezpečnostní dokumentaci nezbytnou pro přístup a zacházení s utajovanými informacemi ve stupni utajení Vyhrazené / EU RESTRICTED. Správce kritické infrastruktury, se kterými komunikujeme, stejně tak jako zadavatele projektů a další naše partnery tak můžeme ujistit, že GCE disponuje podmínkami pro bezpečný přístup k citlivým a utajovaným informacím.

Ze Stanov jednoznačně vyplývá, že Sdružení je nezisková organizace a své činnosti neprovádí za účelem dosažení zisku.

ZAKLÁDAJÍCÍ ČLENOVÉ

V roce 2022 byly řádnými/zakládajícími členy organizace, které svým předmětem činnosti pokrývají tři módy dopravy, a to jmenovitě: leteckou, železniční a silniční:

- Řízení letového provozu, s.p.
- České dráhy, a.s.
- Správa železnic, státní organizace
- Ředitelství silnic a dálnic, státní příspěvková organizace



VĚDĚLI JSTE?

SLUŽBA OSNMA MŮŽE POSKYTNOUT PŘIDANOU HODNOTU I UŽIVATELŮM SMARTPHONŮ – MOŽNÉ ŘEŠENÍ IMPLEMENTACE JIŽ PŘEDSTAVILA SPOLEČNOST QASCOM.

ASOCIOVANÍ ČLENOVÉ

GCE v roce 2014 zakotvilo ve svých stanovách institut asociovaného členství, a to pro tři druhy organizací: pro malé a střední podniky, velké podniky a akademické a výzkumné instituce. Hlavním cílem bylo vytvořit platformu, která umožní hledat odpovědi na reálné potřeby na bázi vědeckých a výzkumných kapacit, dohromady se stávajícími produkty podnikatelské sféry podnikající v oblasti GNSS.

Mezi asociovanými členy v roce 2022 byly:

Akademické a výzkumné instituce:

- České vysoké učení technické v Praze
- Žilinská Univerzita v Žilině
- Univerzita Pardubice
- Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
- Škoda Auto Vysoká škola, o.p.s.
- Výzkumný ústav spojov, n. o.

Malé a střední podniky:

- Techniserv, spol. s r.o.
- EXACT Control System, a.s.
- OHB Czechspace s.r.o.
- HULD, s.r.o.
- Betrian, a.s.



VÝROČNÍ
ZPRÁVA ZA ROK

ORGÁNY GCE

Mezi hlavní orgány GCE patří „Členská schůze sdružení“, kde jsou statutární zástupci základajících členů. V roce 2022 to jmenovitě byli:

- Ing. Jan Klas - generální ředitel ŘLP
- Mgr. Michal Krapinec - předseda představenstva ČD
- Ing. Radek Mátl - generální ředitel ŘSD
- Bc. Jiří Svoboda, MBA – generální ředitel Správy železnic

Dalším orgánem sdružení je „Správní rada sdružení“, která se schází v kratších intervalech a probírá pracovní plány, plánování a strategie, včetně přijímají nových asociovaných členů a plní další úkoly vyplývající ze Stanov sdružení.

V roce 2022 byli členy Správní rady:

- Ing. Luboš Hlinovský, MBA – za ŘLP
- Ing. Ondřej Fanta, Ph.D. – za ČD/VUZ
- Ing. Mgr. Radek Čech, Ph.D. - za Správa železnic
- Ing. Jiří Klepáč – za ŘSD

- Ing. Tomáš Duša, Ph.D. - ředitel GCE (ředitel je členem Správní rady dle Stanov)

Posledním orgánem GCE je výkonná pozice ředitele. Tu od 19.2.2019 zastává Ing. Tomáš Duša, Ph.D.



DETAILNÍ PŘEHLEDY

Zakládající členové - název organizace	datum vstupu	členství v roce 2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Řízení letové provozu, s.p.	3.12.2012	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
České dráhy, a.s.	3.12.2012	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ředitelství silnic a dálnic	16.4.2013	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Správa železnic, státní organizace	10.12.2013	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Asociovaní členové - název organizace											
Betrian, a.s.	20.12.2021									✓	✓
HULD, s.r.o.	11.2.2020								✓	✓	✓
OHB Czechspace s.r.o.	18.12.2019							✓	✓	✓	✓
EXACT Control System, a.s.	30.4.2019							✓	✓	✓	✓
Letiště Praha, a. s.	27.1.2014	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
Výzkumný ústav dopravný, a. s.	27.1.2014	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
CGI IT Czech Republic s.r.o.	29.4.2014	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
ELTODO, a.s.	29.4.2014	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Techniserv, spol. s r.o.	27.1.2014	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
WheelTug PLC	29.4.2014	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
UniControls, a.s.		✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
Develict Solutions s.r.o.	30.11.2015	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
Výzkumný ústav spojov, n. o.	bez poplatku							✓	✓	✓	✓
České vysoké učení technické v Praze	bez poplatku	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Žilinská Univerzita v Žilině	bez poplatku	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Univerzita Pardubice	bez poplatku	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VUGTK, v.v.i.	bez poplatku	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Škoda Auto Vysoká škola, o.p.s.	bez poplatku	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Členové členské schůze sdružení	Od	Do
Jan Klas (ŘLP)	3.12.2013	současný člen
Michal Krapinec (ČD)	4.4.2022	současný člen
Radek Mátl (ŘSD)	1.10.2019	současný člen
Jiří Svoboda (Správa železnic)	23.3.2018	současný člen
Ivan Bednárik (ČD)	3.12.2020	4.4.2022
Václav Nebeský (ČD)	1.10.2019	3.12.2020
Pavel Surý (SŽDC)	16.6.2014	28.2.2018
Jiří Kolář (SŽDC)	10.12.2013	16.6.2014
Miroslav Kupec (ČD)	11.9.2018	10.6.2019
Pavel Krtek (ČD)	9.12.2014	11.9.2018
Daniel Kurucz (ČD)	28.3.2014	9.12.2014
Dalibor Zelený (ČD)	21.8.2013	28.3.2014
Petr Žaluda (ČD)	3.12.2012	21.8.2013
Pavol Kováčik (ŘSD)	5.5.2019	27.7.2019
Jan Kroupa (ŘSD)	10.12.2014	4.5.2019
Soňa Křitková (pověř. řízením ŘSD)	1.8.2014	9.12.2014
Jan Kubiš (ŘSD)	2.4.2014	31.7.2014
Jiří Mayer (pověřený řízením ŘSD)	13.2.2014	31.3.2014
Pavel Kočica (ŘSD)	2.10.2013	11.2.2014
David Čermák (ŘSD)	16.4.2013	1.10.2013

Členové správní rady GCE	Od	Do
Luboš Hlinovský (za ŘLP)	6.6.2017	současný člen
Ondřej Fanta (za ČD)	24.6.2020	současný člen
Radek Čech (za Správa železnic)	19.8.2016	současný člen
Jiří Klepáč (za ŘSD)	7.9.2021	současný člen
Tomáš Duša (ředitel GCE)	19.2.2019	současný člen
Martin Bělčík (za ČD)	19.2.2019	24.6.2020
František Sedláček (za ŘSD)	19.2.2019	7.9.2021
Roman Náhončík (za ŘLP)	3.12.2012	6.6.2017
Antonín Blažek (za ČD)	20.12.2013	18.2.2019
Martina Mannová (za ČD)	3.12.2012	20.12.2013
Leoš Görner (za ČD)	3.12.2012	20.12.2013
Marek Binko (za SŽDC)	20.12.2013	19.8.2016
Pavol Pecha (za ŘSD)	19.8.2016	18.2.2019
Petr Mahdal (za ŘSD)	11.6.2016	19.8.2016
Jan Ládin (za ŘSD)	20.12.2013	11.6.2015
Pavel Dobeš (ředitel GCE)	20.2.2013	18.2.2019
Dita Schautová (ředitelka GCE)	3.12.2012	20.2.2013
ředitel/ka GCE	Od	Do
Tomáš Duša	19.2.2019	současný ředitel
Pavel Dobeš	20.2.2013	18.2.2019
Dita Schautová	3.12.2012	20.2.2013

INFORMAČNÍ NÁSTROJE

GCE i v roce 2022 pravidelně informovalo své asociované členy a širší odbornou veřejnost o aktualitách ze světa GNSS, a to především pomocí elektronických informačních nástrojů. Těmito nástroji byly novinky na webových stránkách GCE (www.gnss-centre.cz), kde GCE pravidelně uveřejňuje jak novinky na poli GNSS, tak novinky, aktuální dění a aktivity přímo z GCE. Druhým informačním nástrojem je GCE Newsletter, který je rozepisován mezi spolupracujícími partnery a zároveň publikován a archivován na GCE webu. Veškerá vydaná čísla jsou dostupná zde: <http://gnss-centre.cz/archiv-starsich-cisel-gce-news/>

Vedle zmíněných informačních nástrojů má GCE k dispozici také Facebook účet a YouTube kanál, oba v českém i anglickém jazyce. Nově byl však v roce 2022 obnoven a aktivně provozován také profil na LinkedIn, kde GCE ve stručnosti taktéž informuje sledující o svých aktivitách a sdílí relevantní články a novinky z oblasti GNSS. Společně s informativní funkcí má účet LinkedIn také význam tvorby nových vazeb, a to nejen z hlediska navazování nových kontaktů s dalšími potenciálními partnery a odborníky z praxe, ale díky propojení platformy s pracovním trhem může sloužit i pro nábor nových talentů do GCE.

Informační nástroje GCE se dále rozrostly o zbrusu nový web – <https://jamming.gnss-centre.cz/>. Tento web přináší vhled do aktuální problematiky GNSS rušení. Návštěvníci na něm najdou informace od úplných základů o družicové navigaci a její zranitelnosti, až po přehled technologií detekce GNSS rušení a opatření zvyšujících odolnost vůči této hrozbě. Web také poskytuje návštěvníkům možnost vyplnit rychlý dotazník, díky kterému se přesvědčí, kolik toho již o problematice GNSS vědí. Dotazník zároveň odemkne pokročilejší obsah webu. Cílem webu je především sběr kontaktů a zvýšení povědomí o GNSS rušení mezi správci kritické infrastruktury a dalšími poskytovateli kritických služeb.

Hlavními informačními nástroji GCE tak jsou:

Webové stránky:

- <https://www.gnss-centre.cz>
- <https://jamming.gnss-centre.cz/>

LinkedIn:

- <https://www.linkedin.com/company/gnss-centre-of-excellence/>

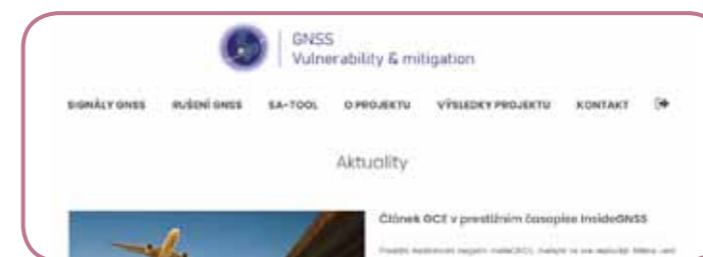
YouTube kanály:

- [GNSS Centre of Excellence \(v anglickém jazyce\)](#)
- [GNSS Centre CZ \(v českém jazyce\)](#)

Facebook:

- [GNSS Centre of Excellence \(v anglickém jazyce\)](#)
- [GNSS Centrum \(v českém jazyce\)](#)

GCE dále také postupně vybírá své největší a nejzajímavější úspěchy, ze kterých následně připravuje články do různých odborných periodik. Výsledky těchto aktivit se pak mohou dostat k ještě širšímu spektru čtenářů. Nejzásadnější publikací za rok 2022 je zcela jistě otištění článku o záměrném rušení GNSS v prestižním mezinárodním magazínu InsideGNSS. Přípravě odborných příspěvků se GCE věnuje a bude věnovat i nadále.



ZAMĚSTNANCI GCE

V roce 2022 se řady pracovního týmu GCE rozrostly o jednoho člena a celkově tak GCE zaměstnávalo 5 odborníků na částečné úvazky v oblasti GNSS technologií a aplikací, kteří se v průběhu roku zabývali činnostmi na běžících projektech ale i na přípravě nových projektů a služeb vůči členům sdružení.

Rovněž byly v roce 2022 zahájeny aktivity a snahy o znovuotevření stážistických pozic pro vysokoškolské studenty, které musely být v roce 2020 z důvodu pandemie pozastaveny. Byly tedy připraveny a zveřejněny nové stážistické nabídky a doufáme, že o ně bude mezi mladými, šikovnými a proaktivními studenty zájem jako dříve.



VĚDĚLI JSTE?

GNSS CENTRE OF EXCELLENCE JE NA

LinkedIn

#GNSSCENTREOFEXCELLENCE

REALIZOVANÉ A PŘIPRAVOVANÉ PROJEKTY V ROCE 2022

GNSS vulnerability & mitigation in the Czech Republic – NAVISP Element 3

Nosný projekt GCE se v roce 2022 dočkal velkého rozšíření o aktivity na Slovensku. Do konsorcia projektu se také zapojil nový člen – Výzkumný ústav spojov (VÚS), který je řešitelem nových slovenských aktivit. Rozšíření projektu přineslo i větší finanční a časovou alokaci. Projekt byl prodloužen až do začátku roku 2023 a rozpočet byl rozšířen o více než polovinu původního. Vyjma slovenských aktivit byla stěžejní náplní projektu pro rok 2022 měření přítomnosti GNSS rušení v okolí kritické infrastruktury (KI), a komplexní testování lodního systému AIS vůči jammingu i spoofingu. V závěru roku se práce soustředily na tvorbu závěrečných výstupů D2 a D3 a vývoj tzv. Self-assessment nástroje (SA-tool).

MĚŘENÍ VÝSKYTU GNSS RUŠENÍ V ČR - K dlouhodobé měřicí kampani na Letišti Václava Havla se přidaly kampaně v okolí elektrické přenosové soustavy a řeky Labe. Kampaně trvaly řádově 3 měsíce a byly do nich zapojeny dva detektory GNSS rušení – detektor GIDAS od společnosti OHB a detektor GSS100D od společnosti GMV NSL. Přestože byl výskyt rušení v těchto lokalitách menší oproti dálnici D1 (měřeno v roce 2021), i tyto lokality pociťovaly vliv GNSS rušení v průměru každý druhý den.

TESTOVÁNÍ ZRANITELNOSTI SYSTÉMU AIS - Systém AIS je navigačním systémem říční a lodní dopravy. Ve spolupráci s Ředitelstvím vodních cest České republiky (ŘVC ČR) byla GCE zapůjčena testovací jednotka tohoto systému, která byla podrobena komplexnímu testování. Zkoumána byla zranitelnost vůči GNSS jamming i spoofingu, a to jak v laboratorních podmínkách, tak v podmínkách provozních. Analýza a zhodnocení zranitelnosti bylo předáno a diskutováno s ŘVC ČR. Testování systému AIS bylo třetí a poslední měření v rámci projektu.

VÝSTUPY D2 & D3 - Tým GCE v roce 2022 dokončil druhý a třetí výstup projekty. Výstup D2 obsahuje analýzu zranitelnosti oblastí KI vůči GNSS rušení. Analýza je podložena rozsáhlým přehledem reálných příkladů GNSS rušení z provozu. Výstup D3 koncentruje analýzu a výsledky kampaní měřících přítomnost GNSS rušení v ČR a testování zranitelnosti systémů KI. Oba výstupy byly s pozitivními ohlasy přijaty Ministerstvem dopravy a ESA.

SELF-ASSESSMENT TOOL - V roce 2022 vznikl i dílčí výstup projektu tzv. SA-tool. Jedná se o nástroj ke zhodnocení míry závislosti podniků na GNSS a míry odolnosti vůči GNSS rušení konkrétního systému. Nástroj má formu dotazníku, který využívá prvky meto-

dy Design Thinking. Během projektu proběhlo testování SA-tool hned na třech subjektech. SA-tool byl kladně hodnocen a akceptován Národním úřadem pro kybernetickou a informační bezpečnost (NÚKIB).

SLOVENSKÉ AKTIVITY - Nové aktivity projektu se zaměřily na měření přítomnosti GNSS rušení na slovenské dálnici R1 a testování zranitelnosti prvků 5G a DVB-T sítě závislých na signálech GNSS. Dále byla prohloubena spolupráce a zvýšena osvěta o problematice GNSS rušení mezi slovenskými správci strategické infrastruktury. Výstupem slovenských aktivit jsou čtyři výstupy, které budou odevzdány začátkem roku 2023.

AKTIVITY V ROCE 2023 - Na leden roku 2023 je plánováno dokončení posledních oficiálních výstupů a tvorba dokumentů šité na míru správcům KI zapojeným do projektu. Výstupy se zaměří na formulaci doporučení pro zvýšení odolnosti KI vůči GNSS rušení. Dokumenty šité na míru koncertují relevantní informace získané v průběhu projektu pro danou oblast KI. Tyto dokumenty budou zaslány všem správcům KI, kteří se aktivně podíleli na projektu. Součástí předání dokumentů je i plánování případných navazujících aktivit.

Výzkum vlivu rušení GNSS signálu v oblasti letectví – TAČR Doprava 2020+

Třetím rokem řešení pokračuje projekt Výzkum vlivu rušení GNSS signálu v oblasti letectví, jeden ze tří projektů GCE v programu Doprava 2020+. Na projektu spolupracuje GCE společně s Ústavem letecké dopravy a Fakultou elektrotechnickou ČVUT.

V první polovině roku 2022 se experti GCE podíleli především na přípravě a průběhu testovacích experimentů na letišti v Benešově. Cílem experimentů byla simulace případu, kdy je GNSS rušení detekováno, jak technologií ADS-B, tak detektorem GNSS rušení, který je instalován v okolí letiště. Získaná data poslouží pro ověření druhého výstupu projektu – Modelu pro fúzování více zdrojů informací o nezákonném rušení.

GCE se dále věnovalo úkolu určení běžných výkonů rušiček GNSS a jejich procentuálního zastoupení v populaci. Výsledky ukazují, že výkony rušiček většinou nepřesahují 500 mW, nezanedbatelná část výkonů se pohybuje kolem 1 W a hranici 1,5 W výkonu pak překračují jen profesionální zařízení, kterých je minimum. Tyto výsledky umožní v projektu lépe identifikovat umístění zdroje rušení.

VĚDĚLI JSTE?

SLUŽBA GALILEO HAS (HIGH ACCURACY SERVICE) ZVYŠUJE PŘESNOST POLOHOVÉ INFORMACE NA 20 CM V HORIZONTÁLNÍ ROVINĚ A NA 40 CM V ROVINĚ VERTIKÁLNÍ.

Inovativní způsob navigace vrtulníků letecké záchranné služby v ČR s využitím GNSS, postupů Point in Space a tratí Low Level Routes – TAČR Doprava 2020+

Další projekt programu TAČR Doprava 2020+ je zaměřen na zavádění procedur přístrojového přiblížení PinS pro vrtulníky Letecké záchranné služby a s ním souvisejících nízkých letových tratí LLR do českého letectví. Aktivita a projektové výsledky tvořené v roce 2022 byly z velké části postaveny na zkušenostech získaných při zavádění a testování postupů na heliportu FN Motol. Ty zde byly provozovány až do konce roku 2021, ukázaly proveditelnost postupů a byly obohacující nejen pro projektový řešitelský tým, ale i leteckou komunitu zahrnující například Leteckou službu Policie ČR, která postupy pravidelně využívala.

Díky zkušenostem z reálného zavádění a využívání postupů na FN Motol mohlo GCE vytvořit jeden z hlavních výsledků projektu, za který bylo zodpovědné. Jde o poradní materiál pro provozovatele heliportů a orgány státní správy při zavádění postupů PinS. Cílem výsledku je jasně a srozumitelně definovat dílčí kroky procesu zavádění a poskytnout soupis doporučení pro hladké a bezproblémové zavedení. Výsledek dále shrnuje veškeré technické

požadavky na heliporty určené pro postupy PinS, jenž musí být splněny. Hlavním přínosem výsledku je tak usnadnění a urychlení implementace postupů do českého letectví.

Jednou z hlavních činností, kterou mělo GCE dále na starost, byla příprava inovativního workshopu pro odbornou zainteresovanou komunitu. V pořadí druhý projektový workshop se konal v listopadu 2022 znovu v konferenčním sálu Penthouse v budově CIIRC a účastnila se ho pestrá letecká odborná komunita. GCE při organizaci workshopu využilo zkušeností s metodou design thinking a založilo na ní celý program. Připravené aktivity pak přinesly zajímavé diskuse, díky kterým byla získána zpětná vazba a byla ověřena proveditelnost navržených způsobů. Hlavní cíl workshopu, kterým byla validace výstupů projektu, byl splněn.

V průběhu řešení projektu se GCE také věnovalo otázce: „Pokud budou v budoucnosti ošetřeny veškeré technické, procesní, finanční i bezpečnostní bariéry požadavků na zavedení a provoz postupů PinS a LLR pro IZS, bude potřeba dále také úprava některých legislativních dokumentů, případně kterých?“. Aktivita následně odhalila základní předpisy, které mohou v budoucnosti představovat legislativní bariéru, a na které bude nutné se v přípa-

dě širší implementace postupů do reálného vzdušného prostoru zaměřit.

Jelikož je konec projektu stanoven na únor 2023, byly v roce 2022 uzavřeny téměř všechny projektové činnosti. Na poslední měsíce projektu je pak plánováno zcela dokončit veškeré aktivity a finalizovat všechny výsledky, především finalizovat dokument poradního materiálu při zavádění postupů PinS a jeho zveřejnění na webových stránkách ÚCL.



Nasazování vlakových lokátorů na bázi GNSS v ČR - TAČR Beta 2

Projekt TrainLOC, jediný projekt GCE v programu TAČR BETA 2, měl být původně ukončen v roce 2021, v důsledku protiepidemických opatření byl však prodloužen a uzavírán až v roce 2022. Během posledních měsíců trvání projektu byly postupně finalizovány, konzultovány a schvalovány všechny závěrečné výsledky projektu, se kterými byly veškeré projektové aktivity zakončeny. Hlavní výsledky projektu zahrnují následující dokumenty:

- Souhrnná technická výzkumná zpráva o provedených experimentech
- Certifikovaná metodika pro certifikaci lokalizačních systémů na bázi GNSS
- Doporučený postup měření a metody identifikace úseků s vhodnými podmínkami pro aplikaci GNSS

S uzavřením výsledků projektu se taktéž pojilo jejich představení zainteresovaným externím subjektům, uživatelům a odborné veřejnosti. Za účelem získání zpětné vazby zorganizovalo GCE ve spolupráci s Výzkumným Ústavem Železničním (VUZ) celodenní workshop. Workshop se konal v zasedacím sále na Ministerstvu dopravy

ČR (MD ČR) a účastnilo se ho přibližně 40 hostů, kteří zastupovali státní subjekty, průmyslové vývojáře, univerzity i výzkumné organizace. GCE se vedle organizace workshopu ujalo také moderátorské funkce při jeho průběhu. Zároveň zde GCE odprezentovalo výsledky experimentu ze zkušebního okruhu ve Velimi, konkrétně výsledky scénářů, které se zabývaly vlivem rušení GNSS signálu. Prezentace projektových výsledků byly završeny plodnými diskusemi, zpětná vazba tak byla rozsáhlá, z velké části i pozitivní a workshop tak může být považován za úspěšný.

Pozitivní vazba nezazněla jen ze strany hostů workshopu, ale spo-



kojenost s výsledky projektu a jejich kvalitou vyjádřili i experti zastupující příjemce výsledků, tedy MD ČR. Unikátní data naměřená během experimentu ve Velimi byla dále oceněna nejen v projektu, ale navíc rozšířila znalosti o chování detektorů ve specifických podmínkách jak GCE, tak i výrobců detektorů. Praktické dopady výsledků projektu se projeví i na konferenci na Letišti v Praze, kde je GCE prezentovalo v souvislosti s řešením zavádění železnice na letiště.

Z projektového hlediska bylo pro GCE obohacující zapojení v programu TAČR – BETA 2, se kterým do té doby nemělo vlastní zkušenost. Současně se jednalo také o jeden z prvních železničních projektů na seznamu GCE, takže obrovským přínosem byly nově nabyté odborné znalosti z této oblasti. Praktické zkušenosti se zaváděním GNSS na železnici a nově získané kontakty v oblasti železniční dopravy otevřely GCE dveře do dalších projektů zabývajících se podobnými tématy. Zásadním bodem bylo především navázání užší spolupráce se sesterskou organizací - VUZ a realizace prvního měřicího experimentu GNSS na zkušebním železničním okruhu ve Velimi. Na tyto všechny nové zkušenosti a znalosti již GCE navázalo v několika dalších aktivitách, kterým se věnovalo, věnuje a věnovat bude i nadále.

Systém detekce rušení signálů družicové navigace pro oblast integrovaných bezpečnostních prvků v silniční dopravě (RFI Mýto) – TAČR Doprava 2020+

Tento rozsáhlý a komplexní projekt je složen ze třech částí. Jádrem je subsystém pro detekci a identifikaci konkrétního vozidla s rušičkou projíždějícího přes detekční bod systému. Druhým subsystémem je ruční, tzv. hand-held detektor pro případy detekce rušení v místech se zhuštěným výskytem potencionálních rušitelů (kupř. parkovišť). Dalším je síť senzorů pro monitorování kvality signálu GNSS na velké ploše. Všechny systémy patřičně doplněny o SW algoritmy, algoritmy pro lokalizaci zdroje rušení (konkrétního motorového vozidla), algoritmy pro rozpoznávání obrazu, strojové čtení RZ a klasifikace typů vozidel a zobrazovací rozhraní pro uživatele.

V průběhu roku 2022 probíhal i monitoring relevantních právních předpisů pro implementaci doplňkových a rozšiřujících funkcí systému detektoru. Díky robustnosti a komplexnosti systému může být využit i k odhalení dalších přestupků v dopravě.

GCE se spolupodílelo na návrhu a konzultacích všech částí systému ale zejména pak na komunikaci se svým zakládajícím členem – ŘSD, který může být hlavním uživatelem výsledku tohoto projek-

tu. S ŘSD probíhala intenzivní komunikace ohledně výběru vhodné mýtné brány pro testování a zajištění smluvního vztahu. Díky součinnosti a podpoře ze strany ŘSD byla podepsána smlouva o užívání portálů mýtných bran a následně ve spolupráci se střediskem údržby dálnic proběhla v září 2022 instalace prvního prototypu na nevyužívaný portál na dálnici D1. Průběžné výsledky projektu byly v říjnu prezentovány na zasedání řídicího výboru projektu za účasti aplikačního garanta, tj. MD ČR, zástupců ŘSD, Policejního prezidia ČR a Generálního ředitelství cel ČR.



Testování odolnosti GNSS přijímačů na zkušebním železničním okruhu ve Velimi

Závěrem roku 2022 spolupracovalo GCE s Výzkumným Ústavem Železničním (VUZ) na přípravě návrhu nové služby do portfolia VUZ, kterým je nový typ zkoušky realizovatelné na zkušebním železničním okruhu ve Velimi. Jedná se o službu testování odolnosti GNSS přijímačů (nejen určených pro železnici) vůči rušení typu jamming, se kterým má tým GCE bohaté zkušenosti. VUZ si uvědomuje závažnost této hrozby a v budoucnu očekává velký zájem a poptávku ze strany vývojářů GNSS přijímačů po připraveném typu testování. Navíc díky této nové službě může VUZ využít potenciál své jedinečné infrastruktury ještě více.

Ke konci roku 2022 byla kompletně dokončena dokumentace popisující pracovní postupy včetně technických i personálních požadavků, které budou ověřovány v reálném prostředí přímo na zkušebním okruhu v následujícím roce 2023. Oficiální zveřejnění nabídky v portfoliu VUZ proběhne taktéž v roce 2023. Zavedení těchto postupů je však jen začátkem spolupráce, partneři budou dále projednávat možnosti rozšíření a rozpracování postupů do mnohem větších detailů a komplexnosti.

Klíčové projektové výsledky

Finální výsledky projektů podporovaných z veřejných prostředků bývají zpravidla uváděny v informačním systému výzkumu, vývoje a inovací RIV (Rejstřík informací o výsledcích), ve kterém jsou výsledky evidovány. GCE se navíc vedle oficiálních projektových výsledků věnuje také přípravě odborných publikací a článků, kterými přispívá do různých národních i mezinárodních odborných periodik. Mezi všechny publikované výsledky v roce 2022, které GCE vytvářelo nebo se na nich podílelo, patří:

GNSS VULNERABILITY & MITIGATION:

- Report on vulnerability per critical infrastructure
- Methodology and report on-field validation
- Doporučení pro správce kritické infrastruktury k ochraně před úmyslným rušením signálů GNSS

VÝZKUM VLIVU RUŠENÍ GNSS SIGNÁLU V OBLASTI LETECTVÍ:

- Metodika vyhodnocení rušení GNSS na základě příjmu ADS-B dat

NASAŽOVÁNÍ VLAKOVÝCH LOKÁTORŮ NA BÁZI GNSS V ČR:

- Souhrnná technická výzkumná zpráva o provedených experimentech
- Certifikovaná metodika pro certifikaci lokalizačních systémů na bázi GNSS
- Doporučený postup měření a metody identifikace úseků s vhodnými podmínkami pro aplikaci GNSS

SYSTÉM DETEKCE RUŠENÍ GNSS V SILNIČNÍ DOPRAVĚ - RFI MÝTO:

- Vyvinut a instalován prototyp detektoru na mýtné bráně
- Ruční detektor pro dohledání místa zdroje RFI signálu

INSIDEGNSS SEPTEMBER/OCTOBER 2022:

- Mitigating the threat of jamming and spoofing to aeronautics

NEW TRENDS IN CIVIL AVIATION (NTCA):

- Wide-Area GPS Interference Over Europe From an Unknown Source

ZPRACOVÁNÍ GNSS RAW MEASUREMENTS

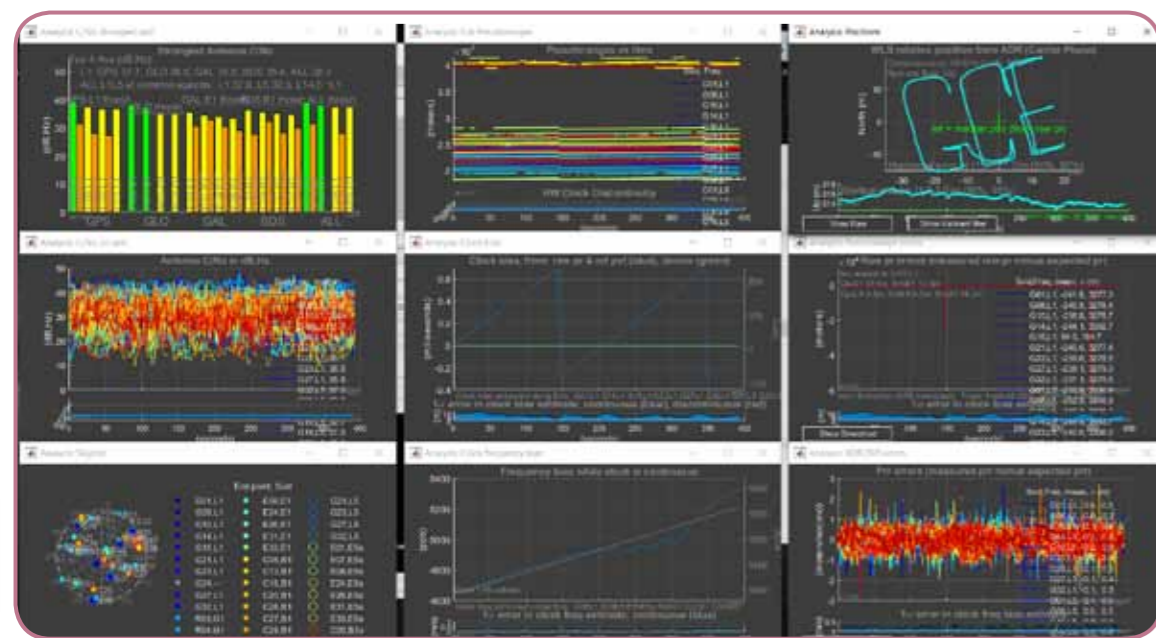
Jedním z dlouhodobých cílů GCE je dosáhnout dokonalého porozumění a získání podrobného know-how o příjmu a zpracování GNSS signálu na úrovni surových GNSS dat a možností jeho dalšího využití. Přístup k surovým GNSS datům poskytují telefony s operačním systémem Android 7.0 a vyšší, a to již od roku 2016. Surová GNSS data od té doby otevírají nové možnosti podrobného zkoumání příjmu GNSS signálu, jeho pokročilejšího zpracování a díky celosvětově širokému využití IoT zařízení také možnosti vývoje a implementace nových crowdsourcingových aplikací v různých sektorech využití.

V druhé polovině 2022 tak bylo pořízeno nové low-cost IoT (Internet of Things) zařízení pro příjem GNSS signálu, konkrétně smartphone Xiaomi s čipem umožňující dvoufrekvenční příjem všech GNSS systémů včetně SBAS. Pomocí zařízení byly testovány a porovnávány dostupné aplikace pro nahrávání surových dat, pro analýzu GNSS signálu, případně aplikace, které v sobě integrují pokročilé algoritmy pro zlepšení přesnosti určení polohy. S naměřenými surovými daty byla testována také celá řada dalších aplikací, které umožňují určit polohu a zobrazit základní parametry popisující kvalitu přijatých dat. Pro více přizpůsobitelné a detailnější zpracování dat jsou taktéž v GCE postupně vytvářeny vlastní Matlab scripty.

VĚDĚLI JSTE?

TELEFONY AŽ DO ROKU 2016 NEMĚLY PŘÍSTUP K SUROVÝM GNSS DATŮM A UŽIVATELŮM BYLY ZPŘÍSTUPNĚNY POUZE INFORMACE O JIŽ VYPOČTENÉ POLOZE, ČÍMŽ BYLY MOŽNOSTI ZLEPŠOVÁNÍ PŘESNOSTI URČENÍ POLOHY ZNAČNĚ OMEZENÉ.

Velkou motivací pro získání takové znalostní báze je také možnost jejího následného propojení s další klíčovou činností a zaměřením GCE, tím je příprava, organizace a vyhodnocování měřicích experimentů testování GNSS systémů. Díky dvoufrekvenčnímu příjmu GNSS na zařízení je vizí do budoucnosti jeho využití při plánova-



ných experimentech jakožto referenčního přijímače, což by zajistilo přesnější a spolehlivější vyhodnocení experimentů. Typická přesnost jakéhokoli telefonu je však v současnosti přibližně 3-5 m, proto se GCE zabývá také nalezením způsobu pro co nejpřesnější získání polohy z telefonu, s čím souvisí přesné vyjádření chybových vlastností příjmu GNSS signálu charakteristických pro dané zařízení. Pro získání přesné polohy je uvažováno a analyzováno například RTK (Real-Time Kinematics) nebo PPP (Precise Point Positioning) zpracování GNSS signálu, které je dosažitelné za pomoci dostupných softwarů společně s nákupem korekčních dat od poskytovatelů služeb pro přesné určení polohy.

GCE se i nadále v roce 2023 bude tímto tématem zabývat a rozšiřovat tak svou znalostní databázi zahrnující plně porozumění surovým GNSS datům a schopnost pracovat s nimi včetně jejich záznamu, vyhodnocení, zpracování pro určení přesné polohy a dalšího využití pomocí dostupných aplikací.

PŘIPRAVOVANÉ PROJEKTY

Nový projekt v programu NAVISP – NavCom X

S posledním rokem řešení nosného projektu GCE v programu Evropské kosmické agentury (ESA) NAVISP probíhaly současně intenzivní přípravy projektu nového, který byl následně úspěšně podán do stejného programu – zahájen bude začátkem roku 2023. Projekt nebyl tentokrát přihlášen do části programu Element 3 na podporu národních zájmů a aktivit, ale do Elementu 2 na podporu technologií a aplikací určených pro trh a komerční využití. GCE si přípravou tohoto nového projektu nejen upevnilo a rozšířilo své zkušenosti s programem NAVISP a mechanismy ESA, ale především získalo podporu aktivit na budoucí období.

Jedná se o aktivity na projektu NavComX, jehož hlavním řešitelem je asociovaný člen Betrian a.s. a jediným spolřešitelem právě GCE. Projekt sleduje dlouhodobý trend využívání GNSS v systémech železniční dopravy a dává si za cíl vyvinout inovativní modulární PNT řešení pro železnici. NavComX vylepšuje parametry a funkčnost paralelně vyvíjeného systému sekundárního zabezpečení vlaků NavCom, oproti kterému budou mít jednotky NavComX vyšší přesnost určení polohy, budou integrovány s jinými pozičními metodami a budou modulární, aby vyhovovaly odlišným požadav-

kům jednotlivých zákazníků. Předběžně jsou potencionálními zákazníky, kteří mají zájem o nasazení vyvíjených jednotek na svá vozidla, Výzkumný Ústav Železniční a ČD Cargo, se kterými již proběhla série úvodních jednání.

Hlavním zaměřením GCE v tomto projektu budou vedle projektového managementu dva samostatné pracovní balíčky, jeden zaměřen na testování výkonnosti a odolnosti jednotek, druhý na implementaci a testování služby OSNMA pro ověření pravosti přijímaného signálu. GCE tak má jedinečnou možnost zdokonalit své metody testovacích experimentů, rozšířit své know-how v oblasti autentizace signálu s využitím služby OSNMA.

Odborné poradenství a příprava projektové žádosti – Green Asphalt 4.0

GCE nadále pokračovalo ve spolupráci se svým asociovaným členem EXACT Control System na projektu Green Asphalt 4.0. Projekt se zabývá metodou 3D frézování silnic využívající signál GNSS. S využitím této metody je proces frézování automatizován, je docíleno vyšší kvality frézování a současně jsou odděleny dvě různé konstrukční vrstvy vozovky, což umožní následnou efektivní recyklaci odstraněného materiálu a splnění přísných ekologických

norem. Produktem projektu tak bude komplexní hardwarové i softwarové řešení sloužící pro automatizovanou, efektivní a ekologickou opravu povrchu vozovky pomocí 3D frézování.

Projekt bude podán do ESA programu NAVISP s plánovaným zahájením začátkem roku 2023. V roce 2022 probíhala přípravná předprojektová fáze, ve které mohlo GCE díky svým bohatým zkušenostem s přípravou řady projektů (ve dvou případech dokonce i do programu NAVISP) poskytnout hlavnímu řešiteli EXACT své odborné poradenství. GCE zajišťovalo vytvoření robustní projektové žádosti, dohlíželo na její úplnost, správnost a kompletnost veškerých kapitol a nutných příloh. Vedle tvorby projektové žádosti kontrolovalo GCE také plnění všech dalších souvisejících náležitostí a administrativních požadavků kladených ze strany agentury ESA a národního delegáta Ministerstva dopravy ČR. S oběma subjekty zajišťovalo také nezbytnou komunikaci.

Inovativní automatický výstražný systém pro personál pracující v blízkosti železniční tratě

Návrh dalšího projektu pro železniční dopravu, který GCE připravilo společně s Univerzitou Pardubice a technologickou společností RADOM již v roce 2021, je projekt pro vývoj komplexního

řešení výstražného zařízení pro pracovníky pohybující se v blízkosti železniční trati. Cílem řešení je reportování polohy blížícího se vlaku do úseku probíhajících oprav, varování jednotlivých pracovníků a upozornění strojvedoucího na překážky v průjezdném profilu tratě.

Původně žádal projekt o podporu k realizaci v programu TAČR Doprava 2020+, kde z důvodu nedostatku rozpočtu programu a hodnocení komise podpořen nebyl. Následně byl projektový návrh v roce 2022 upraven a přihlášen do programu TAČR TREND.

Komplexní služba testování odolnosti GNSS přijímačů na zkušebním železničním okruhu ve Velimi

Na železnici se očekává široký rozmach GNSS systémů, a to i v safety critical aplikacích, které budou v provozu zastávat bezpečnostní funkci, a jejichž selhání může představovat závažné riziko. Hlavním požadavkem pro implementaci safety critical aplikací do provozu je především nezávislé ověření jejich výkonnosti a odolnosti a případná certifikace. Předpokládá se, že současný stav procesu certifikace železničních zařízení bude s rostoucím zaváděním GNSS do nových systémů doplněn a rozšířen o dílčí část certifikace, která se bude speciálně věnovat právě problematice GNSS.

Tento předpoklad dokládá i zájem dohlížecí a legislativní autority o implementaci GNSS na železnici včetně řešení odolnosti těchto systémů, který plyne například z projektu TrainLOC.

Tento prostor pro inovaci a modernizaci GCE vnímá a společně s Výzkumným Ústavem Železničním (VUZ) se mu věnuje. Spolupráce partnerů na přípravě služby testování GNSS přijímačů započala vypracováním prvotního návrhu pracovních postupů a služby, která je momentálně zaváděna do portfolia služeb VUZ, které nabízí na zkušebním okruhu ve Velimi. Předpokládá se, že o ověření odolnosti GNSS přijímačů bude postupem času velký zájem, a proto byly již s VUZ projednány možnosti rozšíření návrhu a dalšího rozpracování do většího detailu. Na základě požadavků VUZ pak byla připravena projektová žádost s kompletním popisem produktu, jeho uplatněním, návrhem a popisem osmi pracovních balíčků, časovým harmonogramem a rozvržením aktivit během 3 let, riziky a celkovými náklady projektu. Návrh projektu je tak zcela připraven a o jeho zahájení se bude jednat v roce 2023.

Národní dohledové centrum

Myšlenka plošného monitorování událostí GNSS rušení na úrovni celé ČR je diskutována v GCE již dlouhodobě. Cílem je vytvořit

nástroj pro agregaci informací o GNSS rušení, analyzovat je, vytvářet statistiky a distribuovat je příslušným orgánům a subjektům. Nástroj by umožnil státním orgánům rychle a adekvátně zakročit proti nezákonnému rušení GNSS a zároveň by díky včasnému varování správců kritické infrastruktury o možném výpadku GNSS zvyšoval ochranu důležitých systémů.

Zavádění systému určení přesné polohy pro bóje na české vodní cestě

Jednou z připravovaných aktivit ve spolupráci s Ředitelstvím vodních cest (ŘVC) je modernizace říčních bójí na české vodní cestě, během které má být zavedeno přesné určování polohy bójí pomocí GNSS. Díky automatickému, bezobslužnému a soběstačnému určování a reportování přesné polohy bójí dle standardu automatického identifikačního systému AIS by byla odstraněna nutnost servisních zásahů a bylo by urychleno hledání odtržených a odplavených bójí, čímž by byly zefektivněny činnosti ŘVC a byla by zvýšena bezpečnost na vodní cestě.

Během roku 2022 probíhaly snahy o sestavení konsorcia s odborností ve všech potřebných oblastech. Do konsorcia se však bohužel nepodařilo zapojit subjekt se znalostí vývoje vodotěsného pouzdra

VĚDĚLI JSTE?

NA PODPORU KOSMICKÝCH INOVACÍ MOHOU ZAČÍNÁJÍCÍ PODNIKY VYUŽÍT INICIATIVU CASSINI, KTERÁ JE FINANCOVANÁ EU ČÁSTKOU 1 MLD EUR

NOVÉ SPACE VÝZVY

ani subjekt se znalostí power managementu, žádný z oslovených subjektů totiž neprojevil o účast v projektu zájem. Myšlenka osazení bójí soběstačnými GNSS jednotkami je však stále na aktuální a snahy sestavení konsorcia s potřebným know-how budou pokračovat. Paralelně s tím bude tvořen také projektový návrh, jenž může být později uplatněn v národním programu TAČR Doprava 2030 nebo v preferovaném programu Evropské kosmické agentury (ESA).

Mezinárodní projekt PCP v Horizon Europe ve spolupráci s nizozemským centrem excelence pro státní instituce v EU

Po navázání spolupráce s nizozemským centrem excelence EGNSS, které vzniklo v roce 2021, jsme v roce 2022 připravovali projektový záměr ve velice specifickém schématu Evropské komise - Pre-commercial procurement (PCP). Cílem bylo zpracovat studii proveditelnosti a návrh funkčního řešení pro vybudování národních dohledových center nepřetržitého celoplošného monitoringu rušení signálů GNSS a jejich nasazení do provozu u příslušných státních orgánů v Holandsku, Česku, Slovensku, Polsku, Rumunsku a Řecku.

Komplexnost a nejednoznačnost programu PCP je však natolik vysoká, že národní autority nedokázaly posoudit výhodnost, efektivitu vloženého úsilí a rizika neúspěchu a projekt nemohl být podán.

Horizon Europe

Devátý rámcový program pro výzkum a inovace Horizont Evropa 2021-2027, nástupce programu Horizont 2020, představuje díky svému celkovému rozpočtu 95,517 mld. EUR největší a zároveň nejambicióznější výzkumný a inovační program EU.

Výzvy z oblasti vesmíru, jejichž strategickými cíli jsou mimo jiné evropské kosmické programy, mají své místo v programu pod klastrem 4 druhého pilíře – digitalizace, průmysl, vesmír. Relevantní je však také vývoj a implementace (GNSS) navigačních řešení v oblasti dopravy – takové výzvy jsou předmětem klastru 5 – klima, energetika, doprava. V těchto dvou klastrech bylo od spuštění programu publikováno více jak 800 výzev.

Do programu Horizont Evropa je se dvěma výzvami, které jsou zaměřeny především na trh a podporu komerčních řešení kosmického downstream sektoru EU, zapojena i agentura EUSPA. Začátkem roku 2022 bylo uzavřeno přihlašování do první výzvy s rozpočtem 32,6 milionu EUR, avšak později téhož roku byla agenturou zveřejněna a otevřena výzva druhá, tentokrát s rozpočtem navýšeným na 48,1 milionu EUR. Druhá výzva v pořadí s termínem přihlašování do března 2023 je strukturovaná do 6 tematických

celků pokrývajících celý evropský kosmický program. Ve výzvě je zahrnut například vývoj Galileo a EGNOS aplikací pro smart mobility, dále zavádění technologií založených na datech systému Copernicus nebo také demonstrace služby GOVSATCOM v reálném uživatelském prostředí.

GCE výzvy v programu nadále monitoruje a hledá příležitosti zapojení do nových projektů, které by mohly být pro členy našeho sdružení zajímavé.



2022

Fundamental Elements

Výzkumný program Horizont Evropa je doplněn programem Fundamental Elements na podporu vývoje inovativních chipsetů, přijímačů a antén využívajících Galileo a EGNOS. Celkový rozpočet na projekty tohoto programu pro období 2021 – 2027 je 43 milionů EUR. Druhé kolo výzev programu v roce 2022 bylo mimo jiné zaměřeno na implementaci nových služeb Galileo jako HAS a OSNMA, vývoj nových technologií založených na strojovém učení a umělé inteligenci, ale také na využití programu Copernicus v uživatelských technologiích.



Účast na konferencích a workshopech

Zástupci GCE se v roce 2022 jakožto členové odborných pracovních skupin účastnili řady událostí a jednání, z nichž v několika případech šlo o aktivní účast a zapojení. GCE tak před odbornými komunitami prezentovalo a diskutovalo poznatky své práce, dosažené výsledky ze svých projektů a aktuální výzvy v oblasti GNSS.

VĚDĚLI JSTE?

ROZPOČET PROGRAMU HORIZONT EUROPE ČINÍ 95,517 MILIARDY EUR, COŽ Z NĚJ DĚLÁ NEJVĚTŠÍ VÝZKUMNÝ A INOVAČNÍ PROGRAM EU

ÚČAST NA KONFERENCÍCH A WORKSHOPECH

Pracovní skupina EU GNSS Interference Task Force (EGITF)

I během roku 2022 zůstává ředitel GCE Tomáš Duša jedním ze tří zástupců ČR pracovní skupiny EGITF. Do expertní skupiny byl nominován Ministerstvem dopravy v roce 2019. Skupina se zaměřuje na oblast rušení signálu GNSS a jejím cílem je podporovat aktivity vedoucí ke snížení rizika rušení signálu GNSS, zejména v souvislosti s rozvojem evropských programů EGNOS a Galileo.

Mezi hlavní úkoly pracovní skupiny EGITF patří:

- v součinnosti s národními úřady vyhodnocovat případy rušení signálu GNSS a navrhnout jejich řešení,
- sdílet zkušenosti a osvědčené postupy prevence rušení signálu GNSS v regulatorní, legislativní, technické a provozní oblasti a zvyšování informovanosti,
- navrhnout doporučení pro Programový výbor Evropského GNSS a GNSS Security Board na koncepční, právní a technické úrovni,
- shrnout všechny poznatky do komplexního reportu.

Během roku 2022 konsolidovala pracovní skupina EGITF závě-

rečnou zprávu, ve které se objeví i schválený příspěvek za ČR, na jehož přípravě se podílelo GCE společně s Českým telekomunikačním úřadem (ČTÚ), Národním úřadem pro kybernetickou a informační bezpečnost (NÚKIB) a Ministerstvem dopravy ČR. Příspěvek ukáže aktivitu a odbornost ČR v problematice RFI, obsahuje zejména informace o dlouhodobých i jednorázových experimentálních instalacích detektorů GNSS rušení, naměřených datech a projektech, v rámci kterých se instalace realizují.

Pracovní skupina IEEE P1952 – Resilient Positioning, Navigation, and Timing User Equipment

V roce 2021 se pod záštitou IEEE zformovala nová pracovní skupina, jejímž cílem je vytvořit standard specifikující hrozby, očekávané chování, úroveň odolnosti a požadavky na odolné PNT technologie. Standard se zaměřuje na všechny technologie PNT zařízení, ať už je zdrojem PNT GNSS signál nebo jiný navigační systém. Navzdory širšímu zaměření jsou cíle pracovní skupiny v souladu s dlouhodobým nosným tématem GCE – problematiku GNSS rušení. Na práci pracovní skupiny se aktivně podílí i zaměstnanec GCE, Ing. Jakub Steiner.

V průběhu roku 2022 se aktivity pracovní skupiny soustředily na defi-

nování terminologie použité ve standardu, definování modelu uživatelského zařízení (User Equipment Model), modelu hrozby (Threat Models) a úrovní odolnosti (Resilience Levels). Pracovní skupina již začala s formulací konkrétních ustanovení standardu (standard clauses), očekávaný termín publikace je však až v roce 2025.

Czech Space Week #Space2Business

GCE také rozhodně nemohlo chybět na největší akci zaměřené nejen na kosmický průmysl v České republice – Czech Space Week 2022. Na konferenci #Space2Business přednášelo GCE na téma GNSS a jeho praktické implementace v různých tržních segmentech jako letectví, železnice, internet věcí, mobilní aplikace a další.

Performance Based Navigation Implementation Support Group

I v roce 2022 bylo GCE nadále členem odborné pracovní skupiny EUROCONTROLu Performance Based Navigation Implementation Support Group (PBN ISG), dříve fungující pod názvem RAI5G. Účast na společných jednání přináší GCE především možnost sdílení vlastních zkušeností, ale i získávání nových informací a best-practice souvisejících se zaváděním PBN, PinS a LLR v Evropě. Mimo to se GCE dostává k nejaktuálnějším informacím o plánovaných aktivi-

tách EUROCONTROLu a ICAO na evropské, i celosvětové úrovni.

Aviation Safety & Security Konference

Jednou z událostí, které se zástupci GCE aktivně zúčastnili, byl 15. Ročník Mezinárodní Aviation Safety & Security Konference, kterou pořádá každoročně Letiště Václava Havla v Praze. GCE zde představilo dlouhodobé měřicí kampaně na LKPR a LKTB, statistické výsledky a extrémní případy rušení.

Wide-Area GPS Interference Over Europe From an Unknown Source

Na podzim se uskutečnil již 23. ročník konference New Trends in Civil Aviation (NTCA), kterou pořádá Ústav letecké dopravy. GCE se této konference nejen účastnilo, ale publikovalo část výzkumu projektu NAVISP. Předmětem konferenčního příspěvku GCE byl detekovaný případ celoplošného GNSS rušení, který zasáhl oblast větší než 1 milion čtverečních kilometrů evropského kontinentu. Celý text článku je dostupný přes platformy IEEE Xplore, Scopus a další. Vyhledáte jej dle názvu „Wide-Area GPS Interference Over Europe from an Unknown Source“ nebo dle DOI: [10.23919/NTCA55899.2022.9934554](https://doi.org/10.23919/NTCA55899.2022.9934554).

Vydalo: GNSS Centre of Excellence
Navigační 787, 252 61 Jeneč

IČ: 01269313

web: <http://www.gnss-centre.cz>
<https://www.linkedin.com/company/gnss-centre-of-excellence/gnss-centre-of-excellence/>

e-mail: info@gnss-centre.cz
květen 2023

ESA P. CARILL

