

## **PROBLEMATIKA ÚNIKOV NEBEZPEČNÝCH LÁTOK PRI DOPRAVNÝCH NEHODÁCH**

**Coneva Iveta, Svetlík Jozef, Orinčák Michal <sup>\*)</sup>**

### **ABSTRAKT**

Najvýraznejším rizikom pri cestnej preprave nebezpečných látok je ich neželateľný únik, ktorý najčastejšie vzniká ako dôsledok dopravnej nehody, živej pohromy, alebo aj zámerným zneužitím nebezpečných látok na teroristické účely a pod. Viaceré faktory ovplyvňujú nebezpečenstvo vzniku mimoriadnej udalosti spojenej s únikom pohonných hmôt a prevádzkových kvapalín pri dopravných nehodách na cestných komunikáciách. Nebezpečné látky najmä pohonné hmoty a prevádzkové kvapaliny pri neželateľných únikoch a požiaroch spôsobujú kontamináciu životného prostredia, a to konkrétne vody, pôdy a ovzdušia.

### **Kľúčové slová:**

dopravné nehody, prevádzkové kvapaliny, pohonné hmoty, sorbenty, pôda, životné prostredie

### **ABSTRACT**

The most noteworthy risk for road transport of dangerous substances is the undesired leakage, which usually arises as a result of an accident, natural disaster, or the deliberate misuse of hazardous substances for terrorist purposes and under. Several factors influence the risk of extreme events associated with leakage of fuel and all fluids in traffic accidents on the roads. Hazardous substances especially fuel and fluids in undesirable spills and fires caused by contamination of the environment, namely water, soil and air.

---

\*)

<sup>1</sup> Iveta, Coneva Ing., Ph.D. Katedra požiarneho inžinierstva, Fakulta špeciálneho inžinierstva, Žilinská Univerzita, ul. 1. mája 32, 010 26 Žilina, Slovensko, tel.: 00421/41/ 513 6755, fax: 00421/41/ 513 6620, e-mail: iveta.coneva@fsi.uniza.sk

<sup>2</sup> Jozef, Svetlík Ing., Ph.D. Katedra požiarneho inžinierstva, Fakulta špeciálneho inžinierstva, Žilinská Univerzita, ul. 1. mája 32, 010 26 Žilina, Slovensko, tel.: 00421/41/ 513 6798, fax: 00421/41/ 513 6620, e-mail: jozef.svetlik@fsi.uniza.sk

<sup>3</sup> Michal, Orinčák Ing., Ph.D. Katedra požiarneho inžinierstva, Fakulta špeciálneho inžinierstva, Žilinská Univerzita, ul. 1. mája 32, 010 26 Žilina, Slovensko, tel.: 00421/41/ 513 6796, fax: 00421/41/ 513 6620, e-mail: michal.orinčák@fsi.uniza.sk

**Key words:**

road accidents, operational fluids, fuel, sorptive materials, soil, environment

## ÚVOD

Dopravná nehoda nepredstavuje iba riziko zranenia alebo usmrtenia osôb, ale často pri nej dochádza k neželateľným únikom prevádzkových kvapalín a pohonných hmôt. Úniky nebezpečných látok kontaminujú a negatívne ovplyvňujú kvalitu životného prostredia [1,2]. Pri únikoch benzínu, nafty, motorového oleja a iných látok dochádza k ich šíreniu do okolia, vytvárajú sa kaluže daných horľavých kvapalín, ktoré kontaminujú voľu a pôdu. Súčasne z nich unikajú horľavé pary, ktoré môžu byť ľahko zapálené, dochádza k horeniu, požiaru a k unikaniu toxických, škodlivých plynov do ovzdušia. Pri dopravných nehodách na cestných komunikáciách s výskytom nebezpečných látok (NL) je dôležitá eliminácia negatívnych následkov neželateľných únikov NL. Jednotky HaZZ SR identifikujú prítomné NL a zameriavajú sa na ich včasnú lokalizáciu a likvidáciu, na čo sa využívajú hlavne sorbenty a ťažká pena. Činnosť Hasičského a záchranného zboru (HaZZ) SR nie je zameraná len na hasenie požiarov, ale aj na záchranné, technické a ekologické zásahy. Dopravné nehody sú zaradené k technickým zásahom a súčasne pri únikoch pohonných hmôt a prevádzkových kvapalín z dopravných prostriedkov môže ísť aj o ekologický zásah [3-6]. Na základe štatistických údajov z roku 2009 príslušníci HaZZ SR vykonali 30 458 výjazdov, pričom 12 296 bolo k požiarom, 17 067 bolo k záchranným, technickým a ekologickým zásahom, z toho 7 379 bolo k dopravným nehodám a to predstavuje 24 % z celkového počtu výjazdov [7].

## ZÁKLANÉ POJMY A TERMÍNY

Pri riešení danej problematiky je dôležité poznanie základných pojmov a termínov.

**Dopravná nehoda ( DN)** je mimoriadna udalosť v cestnej premávke, ktorá sa stane v priamej súvislosti s premávkou vozidla a pri ktorej:

- sa usmrť alebo zraní osoba,
- sa poškodí cesta alebo všeobecne prospešné zariadenie,
- uniknú nebezpečné látky alebo,
- na niektorom zo zúčastnených vozidiel vrátane prepravovaných vecí alebo na inom majetku vznikne hmotná škoda zrejme prevyšujúca jedenaplnásobok väčšej škody podľa Trestného zákona [8].

**Motorové vozidlo** je niekoľajové vozidlo poháňané vlastným motorom s výnimkou elektrického vozíka pre osoby so zdravotným postihnutím a trolejbus [8].

**Nebezpečné látky (NL)** a predmety sú prírodné alebo syntetické látky, ktoré svojimi chemickými, fyzikálnymi, toxikologickými alebo biologickými vlastnosťami samostatne alebo aj v kombinácii s výslednými reakčnými produktmi s prostredím

môžu spôsobiť ohrozenie alebo poškodenie života, zdravia, majetku alebo prírodného prostredia [9]. NL môžu byť aj horľavé.

**Dopravná nehoda s výskytom nebezpečnej látky** je dopravná nehoda vozidla, pri ktorej hrozí únik prepravovanej nebezpečnej látky, prevádzkových kvapalín alebo pohonných hmôt do okolitého prostredia, následkom ktorého môže dôjsť k ohrozeniu osôb, zvierat alebo životného prostredia [10].

**Únik nebezpečnej látky** je nežiaduce uvoľnenie nebezpečných chemických látok vrátane ropných produktov (pri výrobe, doprave alebo manipulácií) a ostatných látok. Je potrebný zásah k obmedzeniu alebo zníženiu rizika nekontrolovaného úniku horľavých, výbušných, žieravých, jedovatých, zdraviu škodlivých, rádioaktívnych a iných nebezpečných látkach do životného prostredia [11].

**Požiar** je každé nežiaduce horenie, pri ktorom vznikajú škody na majetku, životnom prostredí, alebo ktorého následkom je usmrtená, alebo zranená fyzická osoba, alebo uhynuté zviera, požiar je tiež nežiaduce horenie, pri ktorom sú ohrozené životy, alebo zdravie fyzických osôb, zvieratá, majetok, alebo životné prostredie [12].

**Hasiace látky** sú to rôzne látky a materiály, ktoré môžu dosiahnuť zastavenie alebo spomalenie procesu horenia (hasia požiar). Vyskytujú sa v troch skupenstvách, a to v plynnom, kvapalnom a tuhom, môžu byť organického alebo anorganického pôvodu (alebo ich zmesi) [13].

**Hasiaca látka – pena** je hasiaca látka obsahujúca množstvo bublín, ktoré sú vytvorené buď chemicky alebo mechanicky; princíp uhasenia alebo spomalenia procesu horenia je založená na princípe izolácie. **Ťažká pena** sa používa pri prvotnom zásahu, keď je intenzita sálavého tepla veľmi veľká a nedovolí hasičským jednotkám priblížiť sa na dostatočnú vzdialenosť k pásnu horenia. Ťažká pena obsahuje vysoký podiel vody, má výrazný chladiaci účinok [13].

**Sorbent** predstavuje spravidla tuhú pórovitú látku, ktorá sa vyznačuje vlastnosťou rýchlo a účinne viazať alebo nasávať látky na organickej a anorganickej báze [14].

**Ekologický zásah** je súbor zásahov Hasičského a záchranného zboru na mieste mimoriadnej udalosti, kde došlo k priemyselnej havárii, k unikaniu nebezpečných látok (napr.: pri dopravnej nehode a iné), napr. biologických, rádioaktívnych a iných s cieľom vykonania lokalizačných a likvidačných prác. Ich cieľom je zamedzenie šírenia do priestoru a optimálne odstrániť vzniknuté dôsledky. Dané práce vykonáva Protiplynová služba alebo Hasičská záchranná služba [15].

## ÚNIKY NEBEZPEČNÝCH LÁTOK PRI DOPRAVNÝCH NEHODÁCH

Pri dopravných nehodách na cestných komunikáciách pomerne často dochádza k neželateľným únikom pohonných hmôt (napr.: benzín, nafta) a prevádzkových

kvapalín (napr.: motorový olej, prevodový olej, chladiaca zmes a iné), ktoré znečisťujú životné prostredie, najmä vodu, pôdu a ovzdušie [3-5,16]. Hasiči lokalizujú a likvidujú úniky daných nebezpečných, horľavých kvapalín za pomoci sorbentov a predchádzajú možnému vzniku požiaru použitím hasiacej látky - ťažkej peny. Na základe praxe vznikla potreba analýzy a skúmania pôsobenia vybraných pohonných hmôt a prevádzkových kvapalín v interakcii so sorpčnými látkami a hasiacimi médiami so zameraním sa na rôzne druhy pôd, s cieľom zníženia ich environmentálnych dopadov. Rýchlosť a rozsah prieniku nebezpečných, horľavých kvapalín do pôdy ovplyvňuje najmä druh a stav povrchu terénu (asfalt, betón, štrk, zemina..), meteorologická a klimatická situácia v danej oblasti (leto, zima, dážď, sneh..), druh a typ pôdy v danom priestore a faktor časového horizontu. Za takýchto podmienok je dosť problematické zhodnotiť rozsah kontaminácie prostredia so zameraním sa na pôdu, na vplyv druhu sorbenta na procesy sorpcie a desorpcie použitých kvapalín, na množstvo naabsorbovanej kvapaliny v použítom sorbente a na vplyv aplikovaných hasiacich látok-ťažkej peny na rozsah prieniku kvapalín [17].

Problematika je riešená v rámci projektu VEGA – MŠ 1/0820/10 „Procesy sorpcie a desorpcie prevádzkových kvapalín pri dopravných nehodách“ v etape dvoch rokov. V prvej etape boli riešené tieto čiastkové úlohy [1,3-5,7,17].:

- Vykonanie rešeršných prác, štúdia a zhodnotenia stávajúcej situácie únikov prevádzkových kvapalín pri dopravných nehodách na cestných komunikáciách SR [4,5,16].
- Zhodnotenie základných charakteristík jednotlivých prevádzkových kvapalín, používaných sorpčných látok a hasiacich médií, ich doplnková analýza pre získanie potrebných parametrov.
- Vyhodnotenie základných parametrov jednotlivých druhov a typov pôd, ich špecifikácia z hľadiska cestnej siete.
- Návrh metodického postupu a modelovania prieniku prevádzkových kvapalín do vybraných jednotlivých typov pôd.
- Návrh analýzy (kvalitatívne a kvantitatívne hodnotenie) zisťovania interakcie prevádzkových kvapalín s pôdou, sorpčnými látkami a hasiacimi médiami.

Pri realizácii jednotlivých úloh bola potrebná aktuálna odborná literatúra rôzneho druhu ako aj vhodné softvérové vybavenie. Na základe realizovaných prác po prvom roku riešenia je nutné zabezpečiť vhodné hardvérové a softvérové vybavenie, prístrojové, technické a laboratórne pomôcky, zariadenia, chemikálie na analýzy a techniku na meranie s cieľom realizácie vytýčených úloh (napr.: Soxhletov extraktomer, selektívny analyzátor nebezpečných látok).

V druhej etape riešenia projektu bude nutné sa zamerať na praktické merania v laboratórnych podmienkach so zameraním na požadované výstupy a návrhy na realizáciu v praxi. V tomto roku budú riešené tieto čiastkové úlohy:

- Doplnková analýza potrebných parametrov prevádzkových kvapalín a ich interakcia s jednotlivými druhmi vybraných zemín.
- Merania modelových situácií prieniku prevádzkových kvapalín do vybraných zemín,

- Kvalitatívna a kvantitatívna analýza prevádzkových kvapalín v jednotlivých vzorkách zemín.
- Kvalitatívna a kvantitatívna analýza prevádzkových kvapalín po interakcii so sorpčnými látkami a hasiacimi médiami.
- Kvalitatívna a kvantitatívna analýza prevádzkových kvapalín po kombinovanej interakcii so sorpčnou látkou a hasiacim médiom.

Táto praktická časť riešenia projektu bude realizovaná v laboratórnych podmienkach za využitia potrebného materiálového, technického a prístrojového vybavenia pri riešení uvedených úloh. Projekt je aplikačne zameraný, a tak obsahuje teoretické zhodnotenia s následným experimentálnym meraním, výsledkom ktorých sú hodnoty využiteľné pre orgány štátnej a verejnej správy, prevádzkovateľov a odbornú verejnosť so zameraním sa na Hasičský a záchranný zbor MV SR. Prínos projektu je aj v pedagogickej oblasti, a to jednak v rámci zapojenia študentov a doktorandov do teoretickej i praktickej časti, do realizácie jednotlivých úloh a taktiež i vo využití výsledkov projektu pre ďalší výchovno-vzdelávací proces na Fakulte špeciálneho inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline so zameraním sa na študijný odbor „Záchranné služby“ na Katedre požiarneho inžinierstva.

## **AKTUALIZÁCIA RIEŠITEĽSKÉHO KOLEKTÍVU**

Počas riešenia projektu sa vyskytli okolnosti, ktoré viedli k aktualizácii pôvodného riešiteľského kolektívu. Riešiteľský kolektív bol zostavený na základe odborného, teoretického zamerania a praktických skúseností jednotlivých členov a na základe stanovených cieľov, úloh a požiadaviek riešeného projektu. Riešiteľský kolektív tvorili a v súčasnosť tvoria:

Ing. Iveta Coneva, Ph.D. vedúci projektu, má skúsenosti ako spoluriešiteľ projektov VEGA, KEGA, APVV (pedagogický pracovník KPI FŠI ŽU v Žiline), zameranie činnosti: riešenie chemických technologických rizík, riešenie krízových situácií, hasiace látky, chemické anorganické a organické látky.

prof. Ing. Pavel Poledňák, PhD., zástupca vedúceho projektu, má dlhoročné úspešné skúsenosti s vedením a riešením projektov VEGA, KEGA, APVV zameranie činnosti: riešenie krízových situácií, legislatíva v oblasti záchranných a požiarnych služieb.

Ing. Dušan Janásek, (pedagogický pracovník KPI FŠI ŽU v Žiline), zameranie činnosti: riešenie prírodných a technologických rizík, nebezpečné látky, názov dizertačnej práce: „Aplikácia sorbentov pri technických zásahoch“.  
Bohužiaľ kolega nepracoval v riešiteľskom kolektíve, dôvod: úmrtie.

Ing. Jozef Svetlík, PhD., (pedagogický pracovník KPI FŠI ŽU v Žiline), zameranie činnosti: riešenie krízových situácií, taktika pri zásahoch a požiaroch, lokalizačné a likvidačné práce v HaZZ SR.

Ing. Miroslava Vandlíčková (Holecová), Ph.D., (pedagogický pracovník KPI FŠI ŽU v Žiline), zameranie činnosti: riešenie krízových situácií, fyzikálna chémia a kinetika explózií, šírenie tepla, nebezpečné látky.

Kolegyňa nepracovala v riešiteľskom kolektíve, dôvod: materská dovolenka na plný úväzok.

Ing. Martin Mráz, interný doktorand KPI, názov dizertačnej práce: „Limits of toxicity of hazardous substances“.

Ing. Dávid Polorecký, interný doktorand KPI, názov dizertačnej práce: „Analýza rizík pri preprave nebezpečných látok“.

V druhom roku riešenia projektu boli do kolektívu zaradení:

Ing. Orinčák Michal, PhD. (pedagogický pracovník KPI FŠI ŽU v Žiline) zameranie činnosti: riešenie prírodných a technologických krízových situácií, lokalizačné, likvidačné a záchranné práce v HaZZ SR.

Ing. Makovická-Osvaldová Linda, PhD. (pedagogický pracovník KPI FŠI ŽU v Žiline) zameranie činnosti: riešenie prírodných a technologických krízových situácií, zisťovanie príčin požiarov.

V riešiteľskom kolektíve sú zastúpení pedagogickí pracovníci a doktorandi z Katedry požiarneho inžinierstva Fakulty špeciálneho inžinierstva ŽU v Žiline. Riešiteľský kolektív svojím odborným, profesionálnym zameraním zodpovedá deklarovaným zámerom, cieľom a úlohám projektu.

## **ZÁVER**

Hasiči na našich cestách, každý deň zasahujú pri množstve technických a niekedy súčasne aj ekologických zásahoch, najmä pri dopravných nehodách. Pri dopravných nehodách je prioritou záchrana ľudských životov, ale aj ochrana životného prostredia pri neželateľných únikoch nebezpečných, horľavých kvapalín. Pohonné hmoty a prevádzkové kvapaliny spôsobujú veľké environmentálne zaťaženie prírody, najmä kontamináciou zasiahnutej pôdy, podzemných vôd a zamorením ovzdušia ich výparmi. Je nevyhnutné zabrániť ich ďalšiemu úniku a eliminovať ich možné negatívne následky na životné prostredie a to konkrétne aplikáciou vhodných sorbentov a ťažkej peny [1,3-5,7,16,17].

## **LITERATÚRA**

- [1] CONEVA, I.- MAKOVICKÁ-OSVALDOVÁ, L. 2010 :Transport of dangerous hazards on the roads. In: FIRE ENGINEERING 2010: zborník príspevkov: 3<sup>rd</sup>. International Scientific Conference, TU vo Zvolene, DF, KPO, 5. – 6. októbra 2010: Zvolen, bratia Sabovci s.r.o., 2010, s. 25 -29, ISBN 978-80-89241-38-5
- [2] POLEDŇÁK P. - MAKOVICKÁ-OSVALDOVÁ L.: Hazardous materials transportation risk management. In: Mechanika Transport Komunikácii = Mechanics Transport Communications: izväredno izdanie. - Broj 3, (2008), p. IV-1-IV-6. ISSN 1312-3823

- [3] ŠOVČÍKOVÁ, L.- MIKA,O.- CONEVA,I.- SABO, J., 2005: Závažné priemyselné havárie a ich následky. Vydanie 1. Žilina : Žilinská univerzita, 2005, s. 141, ISBN 80-8070-467-8
- [4] CONEVA, I. - CHASNÍKOVA,J. 2010: Problematika nebezpečných látok a ich cestnej prepravy In: Ochrana pred požiarmi a záchranné služby 2010: [elektronický zdroj] : 4. vedecko-odborná konferencia s medzinárodnou účasťou: 2.-3. júna 2010: Žilina, ŽU v Žiline, FŠI, KPI, 2010, s.6 - 22, ISBN 978-80-554-0208-6
- [5] [5] CONEVA, I., 2009: Nebezpečenstvo pri mimoriadnej udalosti s výskytom nebezpečnej látky spojenej s dopravnou nehodou. In: FIRECO 2009: [elektronický zdroj]: VIII. medzinárodná konferencia. Evakuácia osôb: 13.-14.mája 2009 Trenčín.. Bratislava: Požiarnotechnický a expertízny ústav MV SR, NIS HaZZ, 2009, s.1 - 9, ISBN 978-80-89051-10-6, EAN: 9788089051106
- [6] TUREKOVÁ, I.: Toxicological Hazards of Fires. 11. In Veda, vzdelávanie a spoločnosť. Žilina: ŽU, 2003, s. 141-144. ISBN 80-8070-121-0
- [7] CONEVA, I. 2010 : Štatistika zásahovej činnosti príslušníkov HaZZ SR so zameraním sa na ekologické zásahy pri dopravných nehodách. In: Požární ochrana 2010 : XIX. ročník mezinárodní konference, VŠB-TU 8.-9. září 2010, sborník přednášek [elektronický zdroj] : Ostrava: SPBI se sídlem VŠB - TU, 2010, s. 359-361, ISBN 978-80-7385-087-6
- [8] Zákon 8/2009 Z.z. o cestnej preprave a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- [9] JANASEK, D. – POTOČEK , T. – SVETLÍK, J. 2004: Nebezpečné látky. Žilina: ŽU,FŠI, KPI, 2004. ISBN 80-8070-243-8.
- [10] MV SR-PHaZZ Takticko-metodické postupy vykonávania zásahov. Metodický list č.90. Téma: Činnosť HaZ služby – dopravné nehody na cestách
- [11] <http://www.hzsol.cz/statistika/> [citované 2.2.2011]
- [12] Zákon 314/2001 Z.z. o ochrane pred požiarmi v znení neskorších predpisov
- [13] STN ISO 8421-8 (92 0002):2001. Požiarna ochrana. Slovník. Časť 8: Termíny pre hasenie požiarov, záchranné služby a zaobchádzanie s nebezpečnými materiálmi.
- [14] Smernica MŽP č.0025/2006: pre environmentálne hodnotenie výrobkov a udelenie práva používať značku. Výrobná skupina: Adsorbenty.
- [15] Vyhláška MV SR 611/2006 Z. z. o hasičských jednotkách
- [16] MRÁZ, M.- POLORECKÝ, D.- GOLIS, D.: Analýza rizík v cestnej preprave nebezpečných látok. In: Civilná ochrana č.3/2010. ISSN: 1335-4094
- [17] CONEVA, I. 2009 : Procesy sorpcie a desorpcie prevádzkových kvapalín pri dopravných nehodách. In : Riešenie krízových situácií v špecifickom prostredí: [elektronický zdroj -CD],14. medzinárodná vedecká konferencia : Žilina 27.-28. mája 2009, Žilina: ŽU v Žiline, FŠI, 2009, ISBN 978-80-554-0014-3

*Príspevok bol spracovaný v rámci podpory riešenia projektu:  
VEGA – MŠ 1/0820/10 „Procesy sorpcie a desorpcie prevádzkových kvapalín pri dopravných nehodách“*

Článok recenzoval:  
doc. Ing. Miroslav Tomek, PhD.

# CRISIS MANAGEMENT

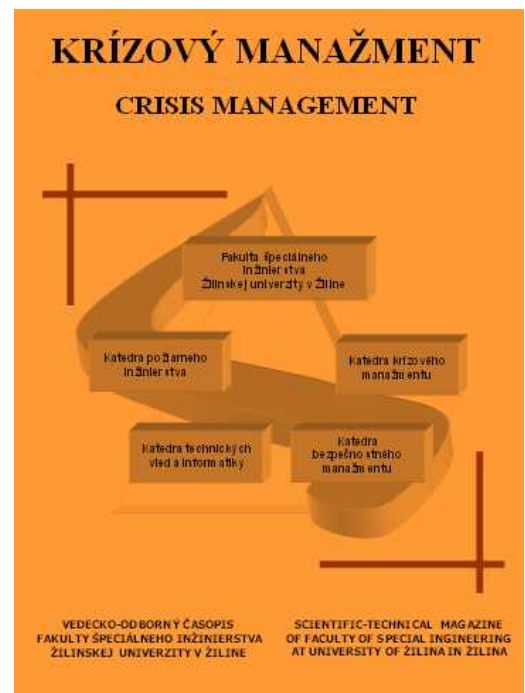
a journal for specialists  
dealing with crisis management

Crisis management is a scientific journal of the **Faculty of Special Engineering, University of Žilina**. The journal is published two times per year. Deadline for papers is on 31<sup>st</sup> March and on 31<sup>st</sup> October.

Your articles you can send via e-mail to address: [linda.osvaldova@fsi.uniza.sk](mailto:linda.osvaldova@fsi.uniza.sk), or deliver on CD with one copy to the address: Faculty of Special Engineering, University of Žilina, Editorial office of scientific journal Crisis Management, Ul. 1. Mája, 32, 010 26 Žilina.

Structure of article in electronic form (which you can directly write in) can be found on the website of the journal: <http://fsi.uniza.sk/kkm/casopis.html>.

If you are interested, you can subscribe to the journal at the address of the editorial office. Price for one copy of the magazine is 5 € + postage and packing.



**Editorial office address (in Slovak language):**  
Fakulta špeciálneho inžinierstva Žilinskej univerzity  
redakcia časopisu Krízový Manažment  
Ul. 1.mája 32  
010 26 Žilina

**Please, do not hesitate to approach us in case of any questions:**  
Ing. Linda Makovická Osvaldová, PhD. ([linda.osvaldova@fsi.uniza.sk](mailto:linda.osvaldova@fsi.uniza.sk))  
Ing. Jela Ondirková, PhD. ([Jela.Ondirkova@fsi.uniza.sk](mailto:Jela.Ondirkova@fsi.uniza.sk))  
Ing. Miloš Ondrušek, PhD. ([Milos.Ondrusek@fsi.uniza.sk](mailto:Milos.Ondrusek@fsi.uniza.sk))  
Ing. Petr Selinger, PhD. ([Petr.Selinger@fsi.uniza.sk](mailto:Petr.Selinger@fsi.uniza.sk))