

# **Témata doktorských disertačních prací pro akademický rok 2024/2025 ve studijním programu Dopravní prostředky a infrastruktura**

## **Katedra dopravních prostředků a diagnostiky**

### **Hodnocení účinnosti maziv a modifikátorů tření pro kontakt kola a kolejnice**

**Školitel: doc. Ing. Petr Voltr, Ph.D.**

**Školitel specialista: Ing. Stanislava Liberová, Ph.D.**

**Forma studia: prezenční / kombinovaná**

#### **Anotace**

V provozu kolejových vozidel se využívají materiály pro mazání či obecně úpravu třecích podmínek v kontaktu kola a kolejnice. Pro laboratorní testování jejich účinku (tedy zda a do jaké míry vykazují požadovaný vliv na třecí podmínky) existují metody využívající dvoukotoučových zkušebních strojů, které jsou i popsány v evropských normách; při praktickém použití se ale ukazují jisté nejasnosti a nedostatky. Cílem disertace by mělo být upřesnění a zdokonalení metodiky zkoušek na dvoukotoučových strojích, případně návrh nových postupů. Práce by rovněž měla zahrnovat nalezení korelace mezi výsledky těchto zkoušek a měřeními na kladkovém stavu v plném měřítku.

### **Přechodové jevy a kombinované faktory v adhezi kola a kolejnice**

**Školitel: doc. Ing. Petr Voltr, Ph.D.**

**Forma studia: prezenční / kombinovaná**

#### **Anotace**

Podmínky určující adhezní vlastnosti kolejových vozidel jsou v provozu dány spolupůsobením mnoha faktorů, které se ještě v čase mohou měnit. Je zapotřebí zabývat se zejména těmi případy, kdy přítomné vlivy jsou opačné, například znečištění a modifikátor tření HPF anebo čistící vliv prokluzu. Často se tyto situace zkoumají v podmínkách konstantního skluzu, avšak pro chování kolejového vozidla jsou podstatné projevy v realistických situacích proměnného skluzu. Cílem disertační práce by mělo být prohloubení poznatků o složitějších a nestacionárních adhezních projevech s využitím experimentů na zkušebním stavu a fyzikálního modelování.

### **Modelování projevů podélné dynamiky vlakových souprav**

**Školitel: doc. Ing. Petr Voltr, Ph.D.**

**Školitel-specialista: Ing. Tomáš Michálek, Ph.D.**

**Forma studia: prezenční**

#### **Anotace**

Projevy podélné dynamiky souprav nákladních vlaků jsou jedním z faktorů, které ovlivňují jak maximální dovolené namáhání spřáhel, tak bezpečnost jízdy vozidel řazených ve vlaku. Téma souvisí jak s vyvíjením tažných sil, tak i s brzděním vlaků. V souvislosti se snahou o zvýšení normativů hmotnosti (a délky) nákladních vlaků v ČR a také v souvislosti s iniciativou na zavedení centrálního spřáhla (DAC) v Evropě se toto téma stává nanejvýš aktuálním. Cílem práce je vytvoření výpočtového modelu umožňujícího kvantifikovat vliv různých faktorů na intenzitu projevů podélné dynamiky vlaku s ohledem na bezpečnost provozu.

### **Výzkum hlučnosti pneumatik s aplikací dynamického zkušebního zařízení**

**Školitel: doc. Ing. Jan Krmela, Ph.D.**

**Forma studia: prezenční / kombinovaná**

#### **Anotace**

Disertační práce je orientována na výpočtové modelování hlučnosti pneumatik – návrh výpočtového modelu. Pro verifikaci výsledků z výpočtů budou realizovány experimenty na dynamickém adhezoru s definovanými překážkami a zatěžujícími stavby. Součástí práce je návrh vhodného způsobu pro oddělení hluku pneumatiky ve styku s podložkou dynamického válce od hluku způsobeného vlastním zkušebním strojem a okolím prostředím, aby bylo možné s těmito experimentálně získanými údaji dále pracovat. Pozornost bude věnována vlivu odklonu kola a tlaku huštění na hlučnost pneumatiky.

### **Výzkum vybraných dynamických a přechodových jevů v elektromechanických soustavách pohonů kolejových vozidel**

**Školitel: doc. Ing. Michael Lata, PhD.**

**Forma studia: Prezenční i kombinovaná**

#### **Anotace**

V elektromechanických soustavách, jakou individuální pohon kolejového vozidla je, vzniká celá řada dynamických dějů, a to ve vazbě na samotné vlastnosti motoru na straně jedné a adhezními jevy na druhé straně této soustavy. Pro podrobnější poznání těchto dějů, což by měl být výstup této práce, je možné využít simulační výpočty nebo využít tramvajový stend kolo-kolejnice a tyto podmínky zde simulovat, s širokými variacemi parametrů. Jedná se například o odezvu elektromechanické soustavy na změnu vybraných parametrů v krátkém časovém úseku.

### **Analýza souvislostí torzní dynamiky pohonů hnacích kolejových vozidel a poruch povrchu kolejnic (vlnkovitosti)**

**Školitel: doc. Ing. Michael Lata, PhD.**

**Forma studia: Prezenční i kombinovaná**

#### **Anotace**

V železniční praxi se vyskytují pravidelné vady povrchu kolejnicových pásů, a to jednak v obloucích ale i v přímé koleji. Výstupem práce by mělo být objasnění, zda existuje souvislost těchto vad s torzní dynamikou pohonu dvojkolí. Řešení tohoto problému by mělo být zejména v oblasti simulací a modelování, předpokládá se také podrobný popis adhezních parametrů mezi kolem a kolejnicí a podmínek vzniku samobuzených kmitů.

### **Inovace Testovacího zařízení železničních kol**

**Školitel: prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.**

**Školitel specialista: doc. Ing. Petr Voltr, Ph.D. /Ing. Jakub Vágner, Ph.D.**

**Forma studia: prezenční / kombinovaná**

#### **Anotace**

Práci zaměřit na analýzu stávajícího Testovacího zařízení železničních kol (TZŽK) z pohledu silových účinků (svislých, příčných, tangenciálních) a z pohledu nastavitelnosti geometrických poloh kontaktu „kolo-rotující kolejnice“ a z pohledu modelového měřítka velikosti kontaktní plochy „kolo-rotující kolejnice“: to vše s cílem vyhodnocení přesnosti měřícího řetězce vstupních silových i geometrických parametrů, které jsou při experimentech na TZŽK aplikovány.

Dále řešit možnosti zvětšení silových účinků TZŽK (radiální síla Q: ze stávajících 70 kN na 100kN, příčná síla Y: ze 35kN na 50kN, tangenciální síla FT: ze 3,5kN na 10kN). Provést pevnostní analýzu konstrukce

TZŽK a stanovit přesnost měřicího řetězce TZŽK. K řešení použít: sestavení pevnostního výpočtového modelu MKP TZŽK, dostupné experimentální výsledky z měření na TZŽK, vlastní experimenty na TZŽK. Cílem DDP je návrh nového konstrukčního uspořádání TZŽK tak, aby splňovalo požadované silové a geometrické parametry v přesnosti 1 %.

### **Měřicí systém podélných silových účinků v kontaktu kolo – kolejnice**

**Školitel: prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.**

**Školitel specialista: doc. Ing. Petr Voltr, Ph.D. /Ing. Jakub Vágner, Ph.D.**

**Forma studia: prezenční / kombinovaná**

#### **Anotace**

Práci zaměřit na analýzu podélných brzdných, respektive tažných silových účinků (tangenciální síly FT) v kontaktu kolo-kolejnice v souvislosti s výzkumem adhezních vlastností. V práci budou řešeny možnosti spojitého měření sil FT pomocí na základě měření deformací kola (využití tenzometrie). Analýza tvaru výstupního signálu měřené síly FT v kontextu s eliminací „parazitních“ vlivů (vliv příčných silových účinků, vliv svislých silových účinků, vliv změny teploty, vliv odstředivých sil). Řešení problému on-line stanovení sil FT v reálných provozních podmínkách.

K řešení bude nutno použít existující, případně vlastní výpočty MKP deformací kotouče kola od sil FT, dostupné experimentální výsledky z měření deformací kotouče kola, vlastní experimenty na testovacím zařízení DFJP.

Cílem DDP je návrh nového způsobu měření sil FT.

## **Katedra dopravního stavitelství**

### **Stanovení únavové křivky nedestruktivní metodou**

**Školitel: doc. Ing. Bohumil Culek, Ph.D.**

**Forma studia: prezenční / kombinovaná**

#### **Anotace**

Obsahem práce bude:

- statistické srovnání různých přístupů zkoušení materiálových charakteristik při stanovení únavových křivek;
- návrh metodiky stanovení únavové křivky konstrukčního uzlu pomocí nedestruktivní metody;
- využití počítačových modelů pro stanovení únavové životnosti ocelových konstrukcí;
- ověření metodiky experimentálním zkoušením.

Cíl práce bude vypracovat metodiku stanovení materiálových charakteristik únavové křivky pomocí nedestruktivní metody, tuto metodiku verifikovat experimentálním zkoušením.

### **Identifikace šíření únavové trhliny**

**Školitel: doc. Ing. Bohumil Culek, Ph.D.**

**Forma studia: prezenční / kombinovaná**

#### **Anotace**

Obsahem práce bude:

- rešerše různých přístupů identifikace šíření únavové trhliny;
- provedení citlivostní analýzy metody Beach Mark;
- návrh metodiky užití metody Beach Mark s ohledem na typ materiálu a geometrii vzorku.

Cíl práce bude vypracovat metodiku hodnocení šíření únavové trhliny pomocí identifikace lomové plochy na základě změny zatěžování v průběhu únavové zkoušky (Beach Mark metoda).

### **Metodika zkoušek na Perkusním kyvadlovém rázovém kladivu**

**Školitel: doc. Ing. Bohumil Culek, Ph.D.**

**Forma studia: prezenční / kombinovaná**

#### **Anotace**

Obsahem práce bude:

- rešerše různých technologických postupů stanovení vrubové houževnatosti;
- rešerše různých technologických postupů provedení tahových zkoušek oceli rychlostmi vyššími než 15 m/s;
- návrh metodiky realizace tahových zkoušek do 30 m/s (ve vztahu ke komplexnosti technologie perkusního kyvadlového rázového kladiva);
- návrh metodiky hodnocení tahových zkoušek.

Cíl práce bude vypracovat metodiku realizace a hodnocení tahových zkoušek do rychlosti 30 m/s realizovaných prostřednictvím perkusního kyvadlového rázového kladiva (technologie situovaná na VVCD/DFJP).

### **Stochastická analýza betonových konstrukcí**

**Školitel: doc. Ing. Ladislav Řoutil, Ph.D.**

**Forma studia: prezenční / kombinovaná**

#### **Anotace**

Simulace mechanické odezvy a poškození betonových konstrukcí se zohledněním náhodnosti vstupních parametrů, srovnání s výsledky experimentů. Zahrnutí problematiky degradace/koroze betonových konstrukcí do simulací a stanovení životnosti konstrukce. Srovnání stochastického a normového přístupu. Výstupy v podobě statistické, citlivostní a pravděpodobnostní analýzy. Případové studie, využití výsledků při návrhu a hodnocení i při tvorbě strategie pro údržbu a sanaci dopravní infrastruktury.

## **Katedra elektrotechniky, elektroniky a zabezpečovací techniky v dopravě**

### **Automatizované testování kvality elektrické energie a účinnosti ve výkonové elektronice v prostředí v dopravě**

**Školitel: prof. Ing. Jan Leuchter, Ph.D.**

**Forma studia: prezenční / kombinovaná**

#### **Anotace**

Cílem je testování kvality elektrické energie a účinnosti za účelem zlepšení metod funkčních měření systémů výkonové elektroniky v prostředí elektrických pohonů v dopravní technice. Bude nutné využít prostředků automatizace a prostředí LabVIEW s cílem řešení kritických měření zahrnující testování kvality elektrické energie a účinnosti zahrnující automatickou analýzu přesnosti měření a stanovení nejistoty měření. Předpokládá se implementace prostředků FPGA v prostředí LabVIEW do procesu měření na dopravní technice.

### **Vliv elektromagnetická kompatibility v dopravě na bezpečnost**

**Školitel: prof. Ing. Jan Leuchter, Ph.D.**

**Forma studia: prezenční / kombinovaná**

**Anotace**

Cílem je analyzovat vlivy elektromagnetické kompatibility na bezpečnost v dopravě. Bude nutné analyzovat legislativní požadavky na elektromagnetickou kompatibilitu elektrotechnických zařízení a stanovit kritická místa, která mohou být z pohledu bezpečnosti v dopravě způsobena vlivy elektromagnetického rušení a elektromagnetické odolnosti používaného elektrického vybavení v dopravě. Bude nutné výše požadované analýzy podložit ověřováním jednotlivých parametrů elektromagnetické kompatibility a navrhnout automatizované pracoviště pro měření těchto vlivů s využitím prostředí LabVIEW.