

# INNOVATION OF TRACTION CURRENT COLLECTOR USING TEFLON ADDED MATERIALS

**Lukáš Mišinger**

Master Degree Programme (1), FEEC BUT  
E-mail: xmisin00@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: František Veselka

E-mail: veselka@feec.vutbr.cz

## ABSTRACT

Matters of slide contact is still very actual theme. Every day we meet technology where is used slide contact. Using of slide contact on traction is mainly joined with extensive impingement of external influences. With innovations and technical upgrades we are endeavouring to eliminate external influences thereby lengthen lifetime and economical aspects of traction service

## 1. ÚVOD

Z provozního hlediska je kluzný kontakt (KK) mechanicky nejexponovanější součástí elektrického stroje, neboť jde o přenos elektrického proudu ze stacionární části stroje na pohybující se část. Z principu funkce lze kluzný kontakt rozdělit na dva základní typy a to na rotační (el. točivé stroje - proud je přiváděn z rotoru přes kartáče na komutátor, nebo kontaktní kroužky na straně rotoru) a translační (posuvný pohyb – trakce).

V trakci je přenos proudu realizován napájením trakčního trolejového vedení ze kterého je snímán kontaktními smýkadly (uhlíky) umístěnými na pantografu pohybujícího se trakčního vozidla. Provozní a vnější vlivy okolního prostředí mají zásadní vliv na KK a při značném působení vnějších vlivů dochází k velkému namáhání třecího uzlu a jeho součástí, kdy náhlé poškození může znamenat nemalé ztráty, nejen technické, ale i ekonomické. Inovacemi a zlepšováním KK se snažíme dosáhnout lepších provozních a ekonomických parametrů a eliminovat nepříznivé působení vnějších vlivů. Kluzný kontakt je doposud nenahraditelný v celé elektrotechnice, chceme-li převádět elektrickou energii mezi stacionární a pohybující se součástí.

## 2. TECHNIKA TRAKČNÍCH SBĚRAČŮ

Lineární trolejové sběrače jsou určeny ke kontaktnímu odběru proudu z trolejového vedení pomocí smýkadel, které jsou zespodu pantografovým mechanismem přitlačovány k trolejovému vedení. Pro kvalitní přenos el. proudu z trolejového vedení je třeba brát ohled na bezjiskrový odběr proudu, který je podmíněn optimálním stavem jednotlivých složek: dobrý stav kolejového svršku, tlumení a odpružení lokomotivní skříně, dokonalá kinematika a dynamika sběrače, geometrická poloha, konstrukce a technický stav trolejového vedení.

## 2.1. NĚKTERÉ PROBLÉMY SPOJENÉ S PROVOZEM SBĚRAČŮ

Mezi problémy přímo související s provozem sběračů patří: spálený povrch uhlíků, nerovnoměrné opotřebení po délce uhlíku a na různých sběračích, popraskaný uhlík, ulamování hran, porušené sběrače.

## 3. MOŽNOSTI INOVACE SBĚRAČŮ, NOVÉ KONSTRUKČNÍ PŘEVEDENÍ

Spolehlivost a velkou životnost zajišťuje navrhovaná koncepce sběracího ústrojí. Sběrací soustava je založena na využití teflonu ke zkvalitnění kluzného kontaktu a elektromechanických vlastností.

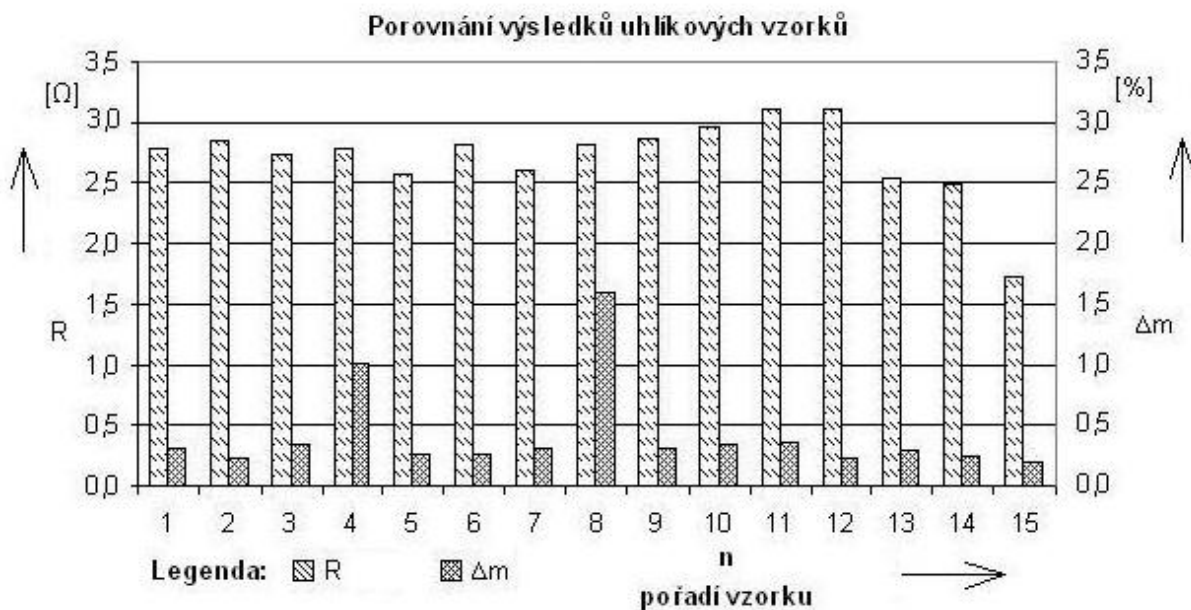
Teflon snižuje součinitel tření mezi uhlíkem a trolejí, stabilizuje kluzný kontakt, brání vytváření námrazy na troleji (čímž není nutno používat speciální uhlíky na likvidaci námrazy). Na bočních stěnách botky sběrače tlumí mechanické rázy troleje na uhlík, čímž nedochází k jeho poškozování a destrukci. Tím je možno snížit velikost přitlaku uhlíku na trolej, snížit hmotnost sběracího ústrojí, apod.

Aplikací akčního členu do sestavy sběracího ústrojí lze soustavu dynamizovat, v závislosti na aktuální potřebě regulovat velikost přitlaku a plochy styku teflonové destičky s trolejí a tím kvalitativně modifikovat charakter kluzného kontaktu v závislosti na stavu kolejového svršku, rychlosti vozidla, velikosti zatížení, apod. Teflon může přispívat i k regeneraci případného poškození troleje.

### 3.1. PROVOZNÍ A LABORATORNÍ VÝSLEDKY TESTŮ

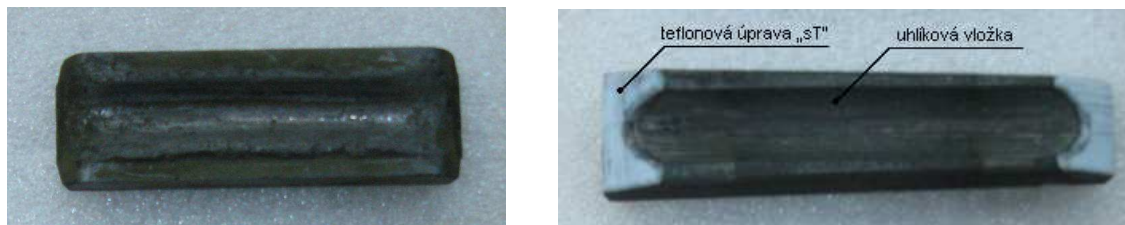
Ve spolupráci s DP města Brna (DPMB) a Státní Dopravní Univerzity Omsk RF (OSDU) byla provedena řada zkoušek nejen v laboratorních podmínkách, ale i při přímém zařazením testovaných vzorků v provozu.

Laboratorní zkoušky byly provedeny v OSDU na přípravných představujících nekonečnou trakční dráhu a simulující různé okolní vlivy. Provozní zkouška pak představovala reálné nasazení v provozu na trolejbusu DPMB.



**Obrázek 1:** Výsledky laboratorních zkoušek na modelu

Pořadí vzorků 1-14 jsou vzorky uhlíků testované OSDU. Poslední 15. vzorek je inovovaný v provedení technologií „sT“ testovaný v Brně. Podle zobrazených výsledků měření je patrné, že inovovaný vzorek má oproti nejnižší hodnotě neupraveného vzorku o 43% menší odpor a hmotnostní rozdíl od 10% až do několika stovek procent.



**Obrázek 2:** Ukázka vzorku standardního (vlevo) a inovovaného uhlíku (vpravo) po provedení zkoušek

Podle Obr.1, je na první pohled zřejmý výsledek zkoušky. Standardní uhlík je více opotřebený oproti inovovanému vzorku s teflonovou technologií. Teflon v tomto případě zlepšuje kluzné vlastnosti troleje a zároveň chrání samotný uhlík. Při využití provedení „sT“ se na troleji vytváří ochranný film, který má přímý vliv na životnost samotné troleje

Při porovnání uhlíkových lišt se sběracími lištami z mědi, spěkaného bronzu nebo hliníku bylo při laboratorní testech a zkušebním provozu v mnoha případech zjištěno, že při užití uhlíku je životnost sběrače a troleje až 10x vyšší. Při použití uhlíku s použitím technologie „sT“ je životnost ještě několikanásobně vyšší.

#### 4. ZÁVĚR

Na základě dosažených výsledků lze hodnotit a doporučit uvedenou technologii „sT“ jako velice vhodnou pro aktivní praktické nasazení v trakčním provozu. Výsledky ukazují, že životnost inovovaných uhlíků „sT“ je i několikrát vyšší než standardní typy. Teflon též příznivě působí na trakční trolejové vedení, čímž také prodlužuje jeho životnost a tím se snižují nejen provozní náklady, ale i ekonomická náročnost a celková údržba provozu.

#### PODĚKOVÁNÍ

Tento příspěvek vznikl za podpory grantu GA 102/08/1118 a výzkumného záměru MSM 21630516., poděkování též patří kolegům z OSDU a DPMB Brno

#### LITERATURA

- [1] Chmelík K., Veselka F.: Kluzný kontakt v elektrických strojích, Ostrava, KEY Publishing s.r.o., ISBN 978-80-87071-59-5
- [2] СПРАВКА о результатах исследования графитовых контактных вставок производства г. Челябинск и г. Брно, ОмГУПС, Омск, РФ, 2009
- [3] Materiály technické podpory fi. Morgan Carbon