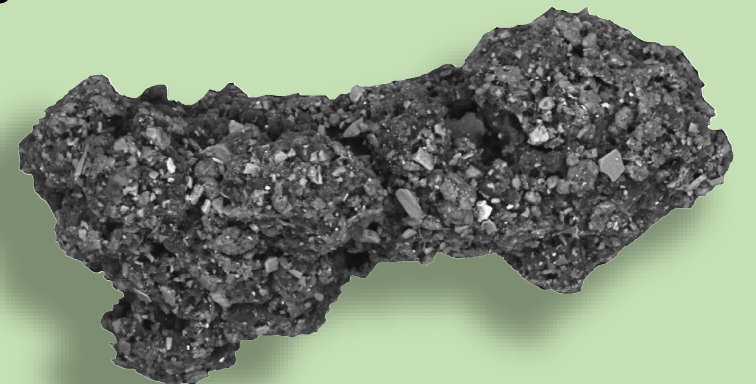


PROČ JE DRUHÝ ŽIVOT PNEUMATIK KLÍČOVÝ PRO ODPOVĚDNOU OCHRANU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ?

Prezentující: Radek Stoček

**Spoluautoři: Martin Stěnička • Sanjoy Datta • Ondřej Kratina •
Evghenii Harea • Marek Pöschl**

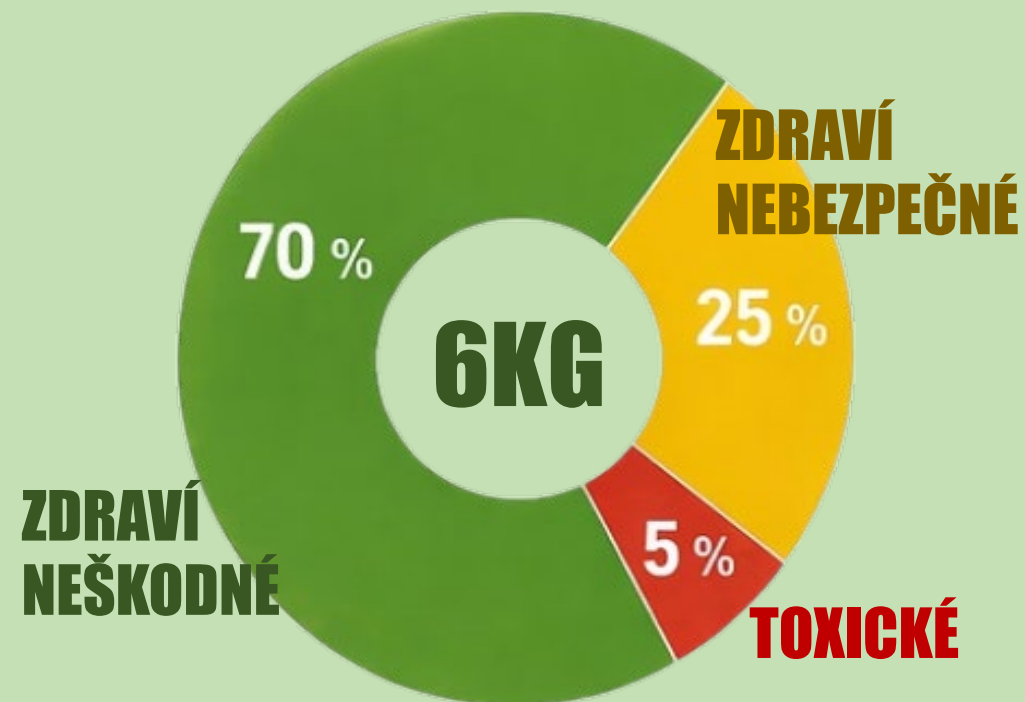
Centrum polymerních systémů, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Česká republika



PNEUMATIKA



Typ suroviny	Objem (%)
Kaučuky (přírodní + syntetické)	40–50
Plniva	20–30
Ocelový kord	10–15
Textilní výztuže	2–5
Oleje a změkčovadla	5–10
Síra, ZnO, urychlovače, antioxidanty	3–8



A large pile of discarded tires in a recycling facility. The tires are stacked high, filling the frame. In the background, a person wearing a high-visibility vest is visible, working with the tires. The scene is outdoors, with a dirt ground and a concrete wall in the distance.


END-OF-LIFE TYRES

≈ 1 000 000 000 **ELT/ROK**

≈ 17 - 31 **MIO T**

≈ 32 - 60 **PNEUMATIK/SEK**

ODĚR PNEUMATIK NA VOZOVKÁCH



ÚBYTEK HMOTNOSTI
≈ 10 - 50 mg/km/PNEU

<https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2018.03.049>

<https://doi.org/10.3390/vehicles7030091>

Částice pocházející z opotřebení pneumatik a vozovky

**TYRE
ROAD
WEAR
PARTICLE**



CELOSVĚTOVĚ 5,5 MIO T/ROK

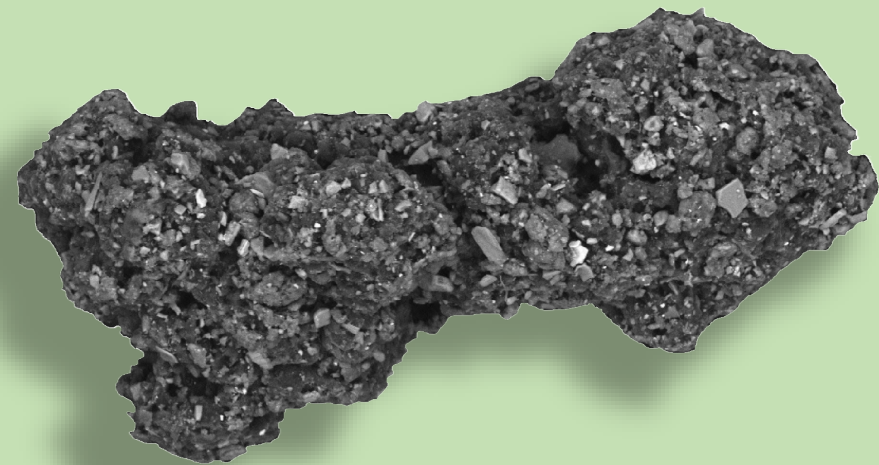
EMISE TRWP



**CELOSVĚTOVĚ 5,5 MIO T/ROK = 220K KAMIÓNŮ!
SOUVISLÁ FRONTA Z PRAHY – NORDKAPP = 3,5K KM !**

**EFEKTIVITA SBĚRU
TRWP**

ZA PNEUMATIKOU V PROVOZU



POUZE 10 % !



Částice pocházející z opotřebení pneumatik a vozovky

**TYRE
ROAD
WEAR
PARTICLE**

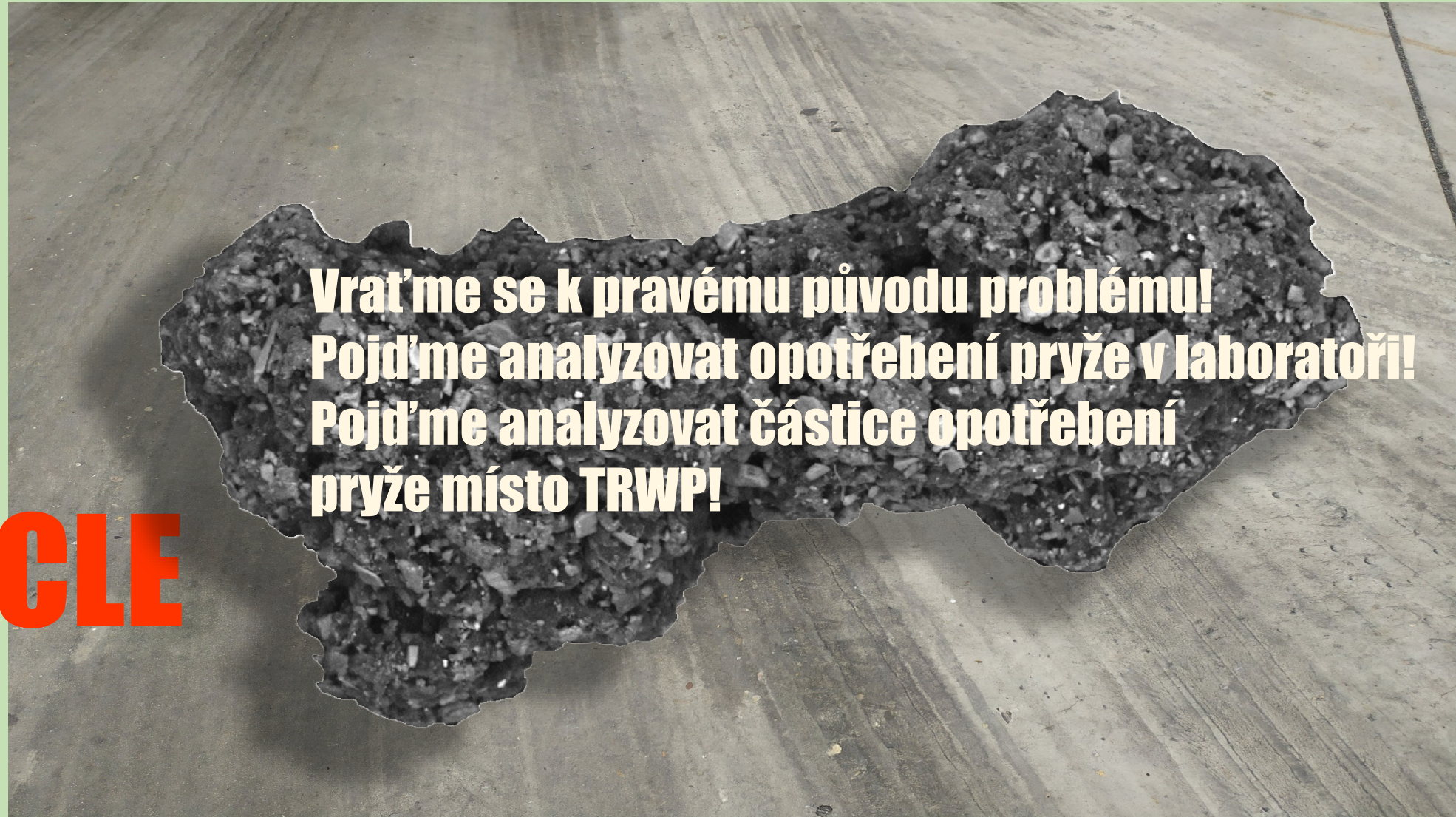


**POKRYTÉ
BRZDY VOZIDLA, POVRCH VOZOVKY, PŮDA**

**Jak můžeme vysledovat
původ vzniku
ze složitého TRWP ?**

Částice pocházející z opotřebení pneumatik a vozovky

TYRE ROAD WEAR PARTICLE



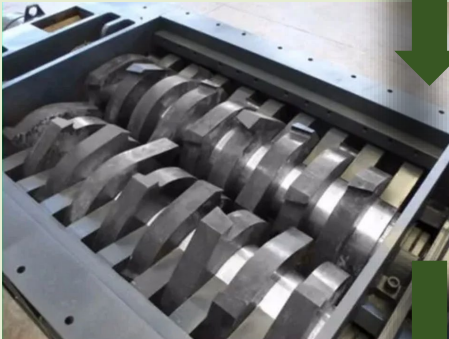
**Vraťme se k pravému původu problému!
Pojďme analyzovat opotřebení pryže v laboratoři!
Pojďme analyzovat částice opotřebení
pryže místo TRWP!**

Chemická analýza ELT v závislosti na velikosti částic

ELT



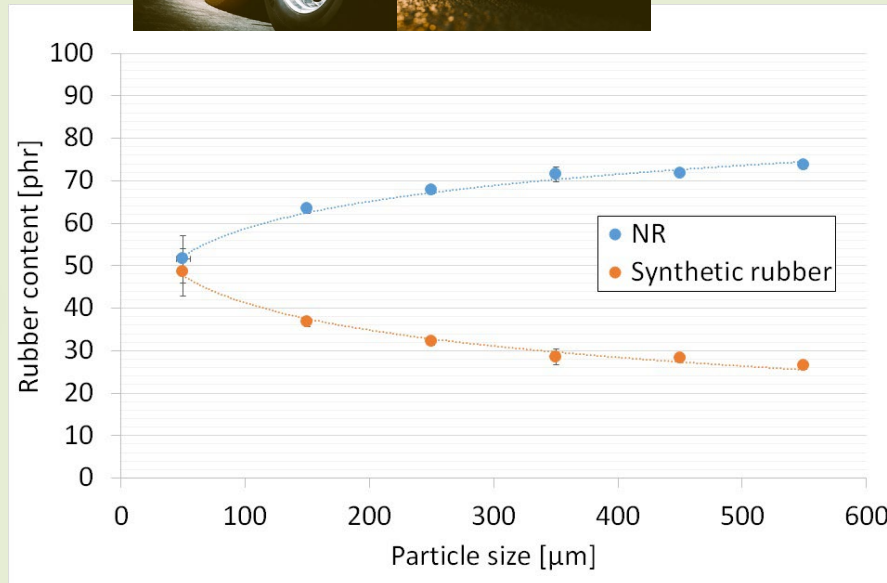
AMBIENTNÍ MLETÍ



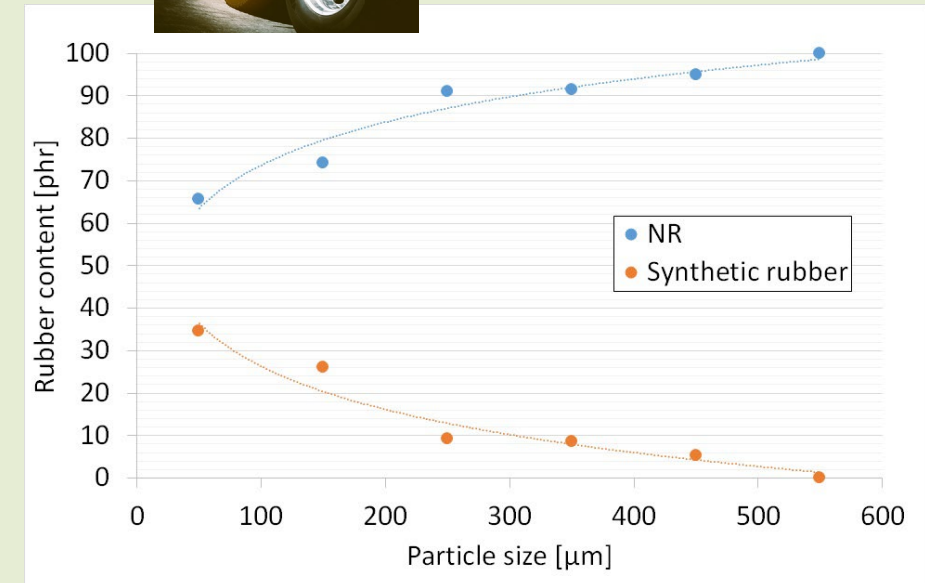
GRANULÁT



ELT z pneumatik TBR a PCR



ELT z pneumatik TBR



- S rostoucí velikostí částic se zvyšuje obsah přírodního kaučuku a snižuje se obsah syntetického kaučuku.
- V pneumatikách ELT na bázi TBR je obsah NR výrazně vyšší než v kombinaci TBR s PCR.

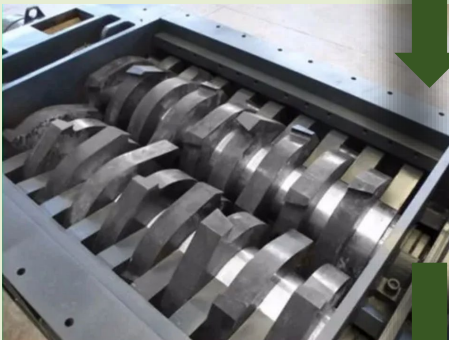
Experiment byl proveden pomocí FTIR analýzy na FT-IR spektrometru Nicolet iS5.

Chemická analýza ELT v závislosti na velikosti částic

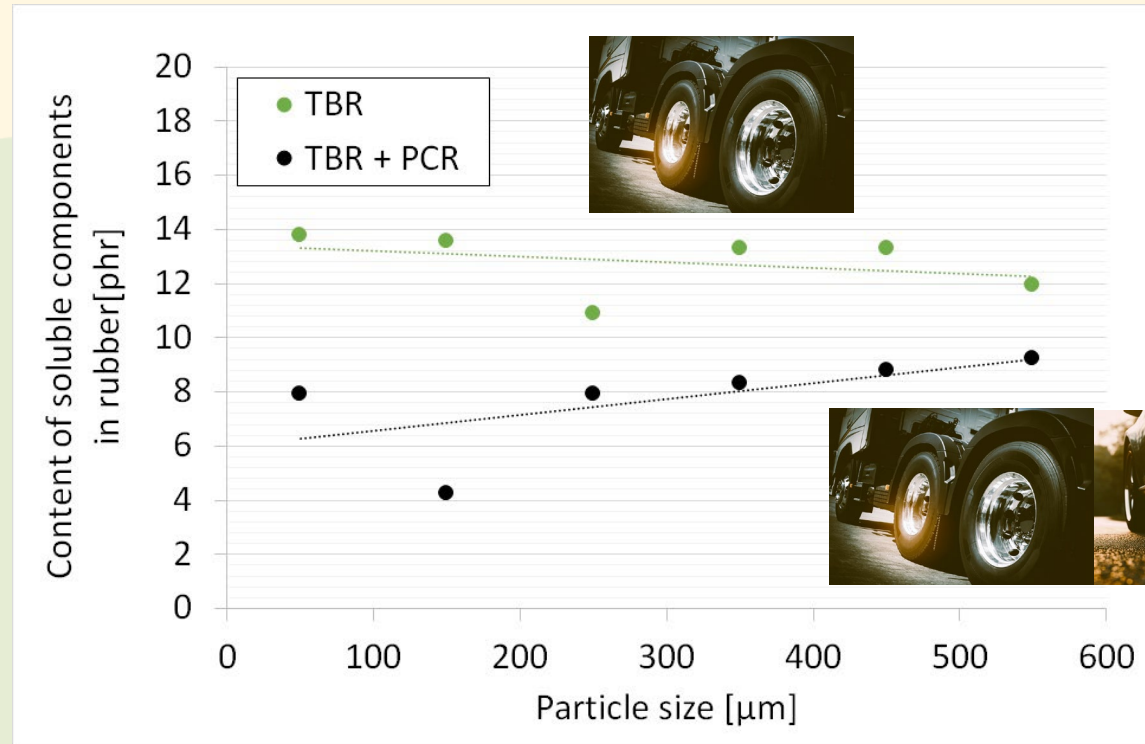
ELT



AMBIENTNÍ MLETÍ



GRANULÁT



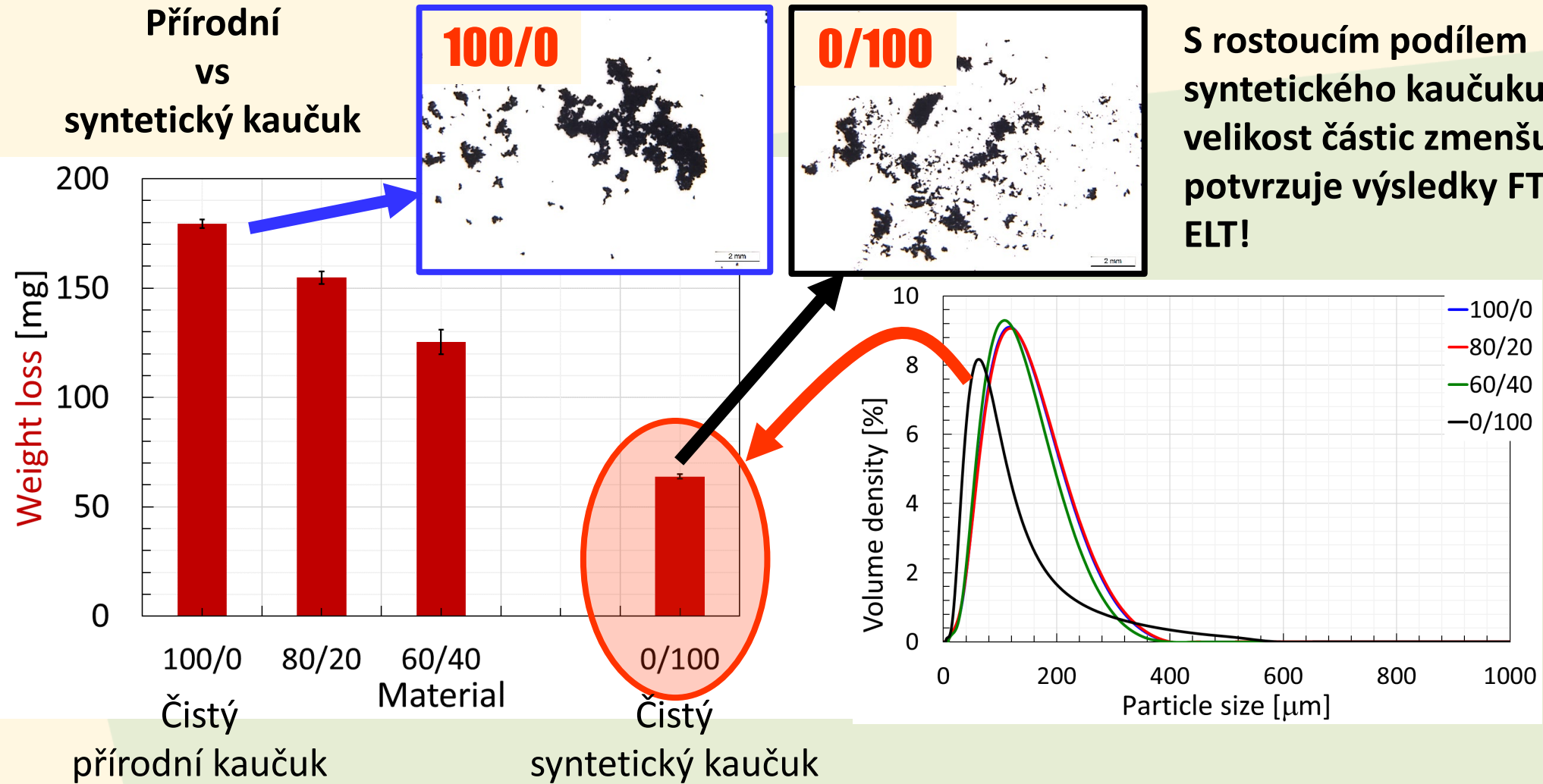
Extrakt obsahuje:

- Plastifikátory
- Vosky
- Pryskyřice
- Antioxidanty
- Antiozonanty
- Aditiva pro vulkanizaci

- U částic z pneumatik typu TBR + PCR se obsah rozpustných složek zvyšuje, zatímco u pneumatik typu TBR naopak mírně klesá.
- Pneumatiky typu TBR obsahují více rozpustných složek než pneumatiky typu TBR + PCR.

Experiment byl proveden metodou extrakce acetonem.

Oděr pneumatik



Čím menší jsou částice ELT, tím vyšší je obsah syntetického kaučuku a tím větší je dopad na životní prostředí!

ZÁVĚR

≈ **17 - 31** MIO T/ROK ELT

≈ **5,5** MIO T/ROK TRWP

≈ **6,5 - 10,5** MIO T/ROK
ZDRAVÍ NEBEZPEČNÉ
A TOXICKÉ ODPADNÍ
MATERIÁLY



PODĚKOVÁNÍ

TENTO PROJEKT JE PODPOROVÁN MINISTERSTVEM ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY ČESKÉ REPUBLIKY – DKRVO (RP_CPS_2024_28_006) A EVROPSKÝM FONDĚM PRO SPRAVEDLIVOU TRANSFORMACI V RÁMCI OPERAČNÍHO PROGRAMU: SPRAVEDLIVÁ TRANSFORMACE POD ZÁŠTITOU MINISTERSTVA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY, PROJEKT CORKARENA ČÍSLO CZ.10.03.01/00/22_003/0000045 A MINISTERSTVEM ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY ČESKÉ REPUBLIKY.

**DĚKUJI
ZA VAŠI POZORNOST!**

Radek Stoček: stocek@utb.cz