

# Výskum vlastností drevných kompozitov obsahujúcich odpadové polyméry z automobilov

[[Research of properties of wood composites containing waste polymers from automobiles](#)]

doc. Ing. Jozef Krilek, PhD., doc. Ing. Iveta Čabalová, PhD., doc. Ing. Marek Potkány, PhD., doc. Ing. Helena Hybská., PhD., prof. Ing. Dagmar Samešová, PhD.

Jozef Krilek, [jkrilek@gmail.com](mailto:jkrilek@gmail.com); Iveta Čabalová, [cabalova@tuzvo.sk](mailto:cabalova@tuzvo.sk); Marek Potkány, [potkany@tuzvo.sk](mailto:potkany@tuzvo.sk); Helena Hybská, [hybska@tuzvo.sk](mailto:hybska@tuzvo.sk); Dagmar Samešová, [samesova@tuzvo.sk](mailto:samesova@tuzvo.sk)

## Abstrakt

Nepretržitý rozvoj priemyslu, ako aj konzumného životného štýlu vedie k zvýšeniu množstva produkovaného odpadu, ktorý zahŕňa aj plastový a gumový odpad z automobilového priemyslu. V súčasnosti sa podiel plastov na celkovej hmotnosti automobilov pohybuje od 10 do 15 %, z objemového hľadiska až do 30 %. Narastajúcim podielom zvyšovania aplikácie plastov, narastajúcim počtom vyrobených automobilov narastá i objem vyradených áut, vrakov áut, ale i objem plastového odpadu. Rovnako ako plastový odpad, odpadová guma (izolácie, koberce, atď.) a opotrebované pneumatiky sú stále globálnym problémom a ich objem je oveľa vyšší ako množstvo odpadu, ktoré je možné racionálne zhodnotiť. Množstvo odpadových pneumatík sa ročne zvyšuje o približne 17 miliónov ton. Tento stav si vynútil formovanie recyklačných projektov a využívania plastových a gumených odpadov z vyradených automobilov. Preto cieľom mnohých vedcov je vyvinúť nové metódy recyklácie niektorých z najviac produkovaných plastových polymérov. Cieľom tohto príspevku je znížiť obsah plastov, pneumatík a iných gumených materiálov predstavujúcich odpad z automobilového priemyslu, znížiť spotrebu surovín, najmä tých, ktoré pochádzajú z neobnoviteľných zdrojov a používajú odpadovú gumu a plasty ako druhotný surovínový materiál, znížiť obrovské environmentálne zaťaženie odpadovými plastami a gumami. Cieľom príspevku bolo pripraviť nové kompozitné materiály obsahujúce odpadovú gumu (pneumatiky, koberce, izolácie) a plasty z automobilov, vyhodnotiť vlastnosti kompozitov a možnosti ich využitia ako konštrukčného materiálu do exteriéru a/alebo do interiéru. Súčasťou príspevku je aj vytvorenie konceptu investičného podnikateľského plánu výroby nových kompozitov.

Na základe dosiahnutých výsledkov zisťovania toxicity odpadovej gumy, možno konštatovať, že pH vodného výluhu po 24 hod bolo alkalické - 9,18, obsah organických látok (CHSK-Cr): 47,2 mg/l (prekročila limit 35mg/l uvedený v Nariadenia č. 269/2010 NR SR) a boli namerané nízke koncentrácie rozpustených látok vo forme iónov (merná vodivosť). Na základe výsledkov biotestov bol výluh toxický iba pre testovacie organizmy *Daphnia magna*.

Na základe výsledkov hodnotenia vlastností vytvorených kompozitov drevo-guma, možno konštatovať, že z hľadiska hodnotenia požiarnej odolnosti (teplota vzplanutia, rýchlosť odhorievania) mali kompozity s obsahom gumy porovnateľné výsledky s bežnou drevotrieskovou doskou. Z pohľadu fyzikálnych charakteristík sme zaznamenali lepšie tepelno- i zvukovo-izolačné vlastnosti kompozitov, ktoré obsahovali gumovú prímes.

**Kľúčové slová:** recyklácia odpadov, environmentálna záťaž, drevo-plastové kompozity, požiarne odolnosť, fyzikálne vlastnosti

## PodĎakovanie

Tento príspevok vznikol v rámci riešenia projektu Univerzitná a priemyselná výskumno-edukačná platforma recyklujúcej spoločnosti – UNIVNET, č. 0201/0004/20. Autori by sa chceli poďakovať za podporu z Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky.

3. novembra 2021

# Research of properties of wood composites containing waste polymers from automobiles

*doc. Ing. Jozef Krilek, PhD., doc. Ing. Iveta Čabalová, PhD., doc. Ing. Marek Potkány, PhD., doc. Ing. Helena Hybská., PhD., prof. Ing. Dagmar Samešová, PhD.*

*Jozef Krilek, [jkrilek@gmail.com](mailto:jkrilek@gmail.com); Iveta Čabalová, [cabalova@tuzvo.sk](mailto:cabalova@tuzvo.sk); Marek Potkány, [potkany@tuzvo.sk](mailto:potkany@tuzvo.sk); Helena Hybská, [hybska@tuzvo.sk](mailto:hybska@tuzvo.sk); Dagmar Samešová, [samesova@tuzvo.sk](mailto:samesova@tuzvo.sk)*

## Abstract

The continuous development of industry, as well as the consumer lifestyle, leads to an increase in the amount of waste produced, which also includes plastic and rubber waste from the automotive industry. At present, the share of plastics in the total weight of cars ranges from 10 to 15%, in terms of volume up to 30%. With the growing share of increasing application of plastics, the growing number of manufactured cars, the volume of scrapped cars, car wrecks, as well as the volume of plastic waste increases. As well as plastic waste, waste rubber (insulation, carpets, etc.) and worn tires are still a global problem and their volume is much higher than the amount of waste that can be effectively recovered. The amount of waste tires increases by about 17 million tons per year. This situation has forced the formation of recycling projects and the use of plastic and rubber waste from discarded cars. Therefore, the goal of many scientists is to develop new methods for recycling some of the most produced plastic polymers. The aim of this paper is to help reduce the content of plastics, tires and other rubber materials representing waste from the automotive industry, reduce the consumption of raw materials, especially those from non-renewable sources, and use waste rubber and plastics as secondary raw material, reduce the huge environmental burden of waste plastics and rubber. The aim was to prepare new composite materials containing waste rubber (tires, carpets, insulation) and plastics from cars, to evaluate the properties of composites and the possibilities of their use as a construction material for exterior and/or interior. This paper also presents the creation of the concept of an investment business plan for the production of new composites.

Based on the achieved results of the toxicity of waste rubber, it can be stated that the pH of the aqueous extract after 24 hours was alkaline - 9.18, the content of organic substances (CHSK-Cr): 47.2 mg/l (exceeded the limit of 35 mg/l specified in Regulation no. 269/2010 NR SR) and low concentrations of solutes in the form of ions (specific conductivity) were measured. Based on the results of bio-tests, the leachate was toxic only to *Daphnia magna* test organisms.

Based on the results of the evaluation of the properties of the formed wood-rubber composites, it can be stated that in terms of fire resistance evaluation (flash point, burning rate) the composites

containing rubber had comparable results with conventional chipboard. From the point of view of physical characteristics, we recorded better thermal and sound-insulating properties of composites that contained a rubber additive.

**Keywords:** waste recycling, environmental impact, wood-plastic composites, fire resistance, physical properties, burning rate

### **Acknowledgements**

The paper is a part of the research done within the project UNIVNET - University and industrial research-educational platform of the recycling society. The authors would like to thank the Ministry of Education, Science, Research and Sport of the Slovak Republic.

3 November 2021