

RECYKLÁCIA PNEUMATÍK

doc. Ing. Lýdia Sobotová, PhD.
Ing. Róbert Jenčo

Katedra environmentalistiky
SjF TU V Košiciach
Park Komenského 5
e-mail: robert.jenco@tuke.sk
e-mail: lydia.sobotova@tuke.sk

Abstract

Used tires represent a burden on the environment and present the biggest problems in the EU as well as a significant source of secondary raw materials. Environmental problems with waste rubber from used tires are in all countries with developed car. Therefore, the professional community dedicated to design an effective recovery and disposal of this material.

Key words: environment, recycling, processing tires, logistics, transport and collection of tires

ÚVOD

Slovenská republika má dvakrát viac recyklačných kapacít na staré opotrebované pneumatiky, než ich každý rok pribudne. Aj napriek tomu z 26-tisíc tonového prírastku spracuje šesť novovybudovaných závodov len časť, asi dve tretiny z nich. Najviac ich skončí na východe, v najväčšom spracovateľskom závode, ktorý už od roku 2006 prevádzkuje v priemyselnom parku Kechnec spoločnosť V.O.D.S. Košice. Recyklácia opotrebovaných pneumatík totiž vôbec nie je výnosná. Výroba gumovej drvininy, resp. gumového granulátu je energeticky náročná a jej rentabilita je na hrane. Zaujímavejším sa môže javiť jeho finálny produkt, a to gumové rohože, športové povrchy či využitie gumovej drvininy ako prímies do asfaltov. O staré pneumatiky preto nie je veľký záujem. V okolitej prírode je ich výskyt stále častý a tie novšie stále častejšie končia na čiernych skládkach.

CHARAKTERISTIKA PNEUMATIKY

Pneumatika (Obr.1) je pružná, plnená vzduchom, neodmysliteľná súčasť dopravného prostriedku. Je umiestnená na vonkajšom obvode kolesa. Zabezpečuje prenos síl medzi cestnou komunikáciou a kolesom. Plní funkciu prvotného odpruženia. V pneumatike sa nachádza duša, no často sa používajú aj pneumatiky bezdušové. Najčastejšie sa vyrába z materiálu určeného na výrobu pneumatík, vulkanizovanej gummy. Je to zmes rôznych materiálov, ktoré majú rôzne vlastnosti. Pri výrobe pneumatík sa vyžaduje presnosť.

ZÁKLADNÉ ČASTI PNEUMATIKY

- **Kostra**

Nosný prvok pneumatiky, má hlavný podiel na nosnosti a tvare pneumatiky. Je tvorená z kordových vrstiev alebo oceľovej výstuhy. Základným stavebným prvkom kostry osobnej pneumatiky sú textilné vlákna, ktoré sú veľmi odolné. Materiál tkaniny a počet vrstiev je volený s ohľadom na predpokladané namáhanie. Spôsob skladania vrstiev môže výrazne ovplyvniť jazdné vlastnosti pneumatiky.

- **Behúň**

Je to vrchná časť pneumatiky. Chráni kostru ako aj nárazník pred ich mechanickým poškodením. Na behúň nadväzujú boky, ktoré chránia pneumatiku zo strany a zaisťujú potrebnú bočnú tuhosť. Niektoré, zvlášť nízko profilové pneumatiky majú ešte na boku akúsi zosilnenú časť, nadväzujúcu na pätku. Behúň musí mať dostatočnú príľnavosť k vozovke a zároveň musí odolávať opotrebovaniu.

- **Nárazník**

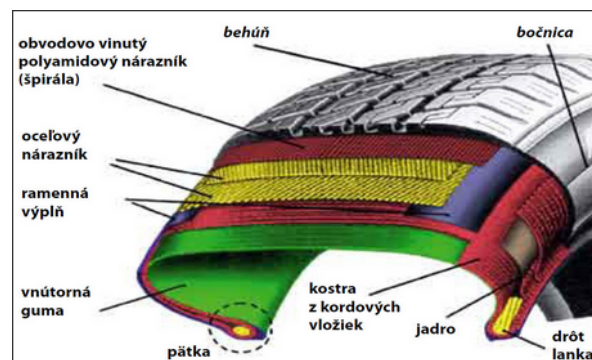
Prechod medzi behúňom a kostrou plášt'a. Metódou nazývanou triangulácia je niekoľko týchto nárazníkov prekladaných pod určitým uhlom a tvoria trojuholníky, čím zvyšujú tuhosť a pevnosť koruny kostry. Tá musí byť pevná aby nebola deformovaná odstredivou silou v obvodovom smere hlavne u radiálnych pneumatikách stabilizuje behúň v obvodovom smere ako aj v priečnom smere, aby odolávala tlakom pri zmene smeru jazdy.

- **Bočnica**

Plní ochrannú funkciu kostry pred vonkajšími vplyvmi, či už pri poveternostnými vplyvmi, ako aj pred mechanickým poškodením. Z dôvodu vylepšenia týchto vlastností sa používajú prísady ako antioxidanty a antiozonanty. Zároveň je pružná, a touto vlastnosťou prispieva ku komfortu jazdy.

- **Pätká**

Jej hlavnou úlohou je prenesenie všetkých síl medzi ráfikom a pneumatikou, vedenie a udržanie pneumatiky v ráfiku a utesnenie. V pätku je po obvode zakotvený jeden alebo viac oceľových drôtov, obručou z oceľového lana. Zaisťuje uloženie plášt'a do ráfiku.



Obr. 1 Rez plášt'om pneumatiky [4]

PROCES VÝROBY PNEUMATIKY

K hlavným surovinám, z ktorých sa vyrábajú pneumatiky patrí prírodná guma, syntetická guma a olej. Podiel gumových zmesí na celkovej hmotnosti pneumatiky tvorí viac ako 80%. Zvyšok tvorí rad rozličných spevňovacích materiálov. U asi polovičky použitého gumového materiálu sa jedná o prírodný kaučuk, ktorý je získaný z kaučukovníkov. Kaučukovník sa pestuje v trópech, napríklad v Malajzii a Indonézii. Zhruba tretina gumovej zmesi sú plnidlá. Najdôležitejším plnidlom sú sadze, ktoré dávajú pneumatike jeho čiernu farbu. Ďalším dôležitým plnidlom je olej, ktorý slúži v zmesi ako zmäkčovadlo. Okrem toho sa pre výrobu gumovej zmesi používajú prísady pre vytvrdzovanie, prípadne vulkanizačné látky a ďalšie pomocné chemikálie a ochranné látky. [1]

ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU NAKLADANIA S OPOTREBOVANÝMI PNEUMATIKAMI NA SLOVENSKU

Výskyt opotrebovaných pneumatík na Slovensku v roku 2010 bol vo výške cca 29 000 ton. V súčasnosti je na Slovensku vybudovaná celková recyklačná kapacita na spracovanie 48 000 ton pneumatík. Opotrebované pneumatiky sa buď energeticky, alebo materiálovo zhodnocujú. Program odpadového hospodárstva (POH) SR ukladá zhodnocovať opotrebované pneumatiky materiálovým spôsobom, čiže činnosťou R3 prílohy zákona č. 223/2001 Z.z. Recyklačný fond viazaný týmto cieľom podporuje len takéto zhodnocovanie opotrebovaných pneumatík. Zhodnocovanie opotrebovaných pneumatík sa uskutočňuje predovšetkým v zariadení spoločnosti V.O.D.S., a.s. Košice v závode v Kechneči, v ktorom sa z opotrebovaných pneumatík vyrábajú nové gumové produkty. [2,4]



Obr. 2 Opotrebované pneumatiky

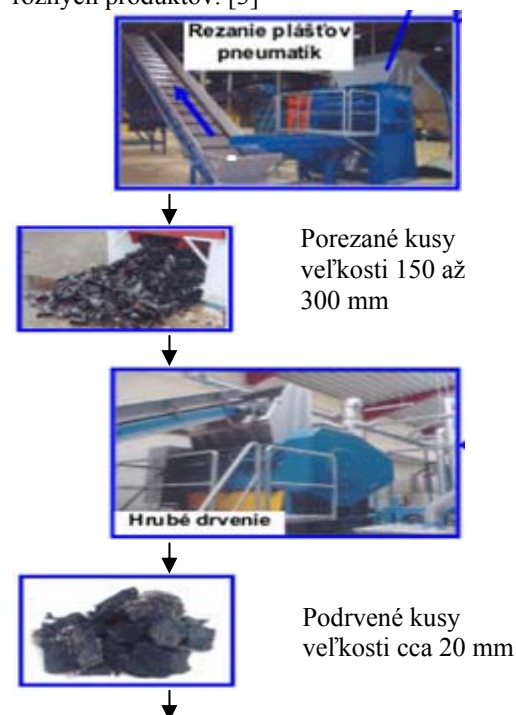
ZHDNOCOVANIE A RECYKLÁCIA OPOTREBOVANÝCH PNEUMATÍK

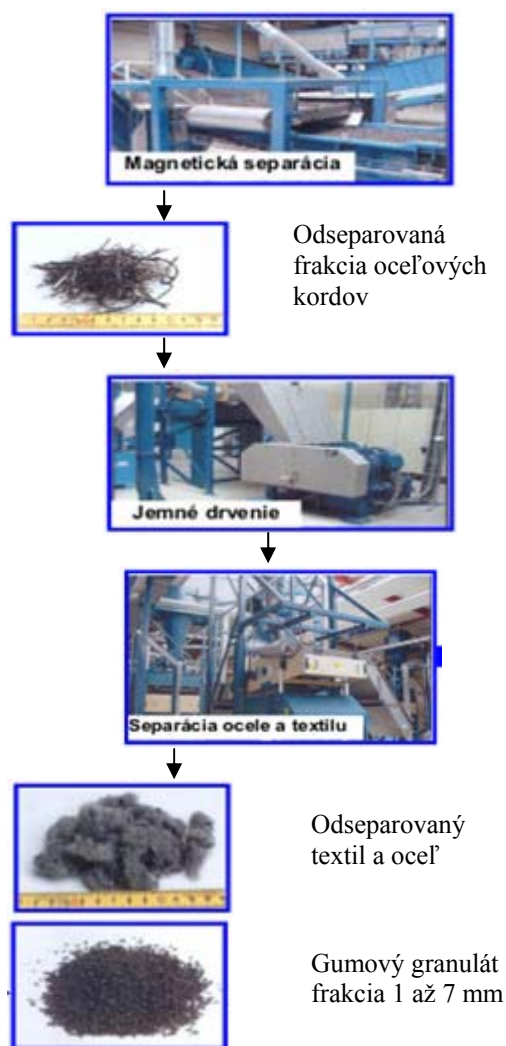
Ojazdené pneumatiky (Obr. 2) predstavujú významný zdroj druhotných surovín. Ekologické problémy s gumovým odpadom z ojazdených pneumatík majú všetky krajiny s rozvinutou automobilovou dopravou. Preto sa dnes odborná

verejnosť čoraz intenzívnejšie zaoberá návrhom efektívneho zhodnotenia, prípadne zneškodnenia tohto materiálu. Na výrobu pneumatík sa používa 60 až 70 % z celkovej spotreby kaučuku, zvyšok väčšinou na výrobky z technickej gummy. Využívaním gumového odpadu ako druhotnej suroviny je možné ušetriť takmer 2 tony ropy určenej na jej výrobu 1 tony gumových výrobkov. [1,2]

RECYKLÁCIA OPOTREBOVANÝCH PNEUMATÍK

Pneumatiky sa zoberú zo skladových priestorov a umiestnia sa pred vstup do drviacej linky. V prípade že sú znečistené blatom a pod. umyjú sa a nastáva proces drvenia na vstupnom strojnom zariadení linky, kde sa pneumatika rozseká na gumové rezky o rozmere cca 30 x 30cm. Niekedy sa časť gumových rezkov umiestni späť na sklad z dôvodu zmenšenia objemu skladovacích priestorov. Nasleduje opäť drvenie gumových rezkov cca 30x30cm na rozmer cca 2x2cm na strojnom zariadení a po tomto procese nastáva taktiež cca 95% separácia kovovej zložky z pneumatiky na magnetickom separátore. Proces drvenia pokračuje na prvom granulátore, kde z 2x2cm gumových kúskoch vzniká hrubý granulát 0-10mm a následne vstupuje tento gumový granulát do druhého granulátora a vzniká gumový granulát o rozmere 0-4mm. Textilná zložka sa separuje vzhľadom na rozdiel v hustote po každom čiastkovom drvení, rovnako aj kovová zložka je separovaná po každom stupni drvenia. Aspirátorom triedený granulát sa cez plniace zariadenie plní do big – bagov alebo do kontajnerov a následne sa expeduje k zákazníkovi resp. sa priamo vo V.O.D.S používa na výrobu rôznych produktov. [3]





Obr. 3 Schéma spracovania opotrebovaných pneumatiky v spoločnosti V.O.D.S. a.s.

ZÁVER

Gumový granulát ako produkt z recyklovaných plášťov pneumatík a gúmy je možné použiť na viacero aplikácií a v rôznych oblastiach. Príklady využitia granulátu:

- modifikované asfalty – gumovou drvinou,
- výplň betónov,
- akustické protihlukové bariéry pri vozovkách,
- podkladové vrstvy vozoviek,
- koľajové prejazdy,
- parkoviská,
- nátery, farby,

- podrážky topánok,
- gumené dlaždice na detské ihriská,
- strešné šindle,
- gumou modifikované asfalty,
- absorbéry pri rázovom namáhaní,
- podklady a výplne pre umelé trávniky,
- bežecké dráhy nezávislé od počasia
- tenisové kurty,
- fitnes centrá.

Literatúra

- [1] INFORMUJE.COM, Situácia v evidencii spracovania opotrebovaných pneumatík v SR je málo prehľadná, Dostupné na : <http://www.informuje.com/paper-life/situacia-v-evidencii-spracovania-opotrebovanych-pneumatik-v-sr-je-malo-prehladna>[2010-6-16]
- [2] Zhodnocovanie a recyklácia opotrebovaných pneumatík. PECHA, C., ČORNEJ P, VARGOVÁ, J.: Dostupné na: <http://www.strojarnstvo.sk/inc/index.php?ln=SK&tl=3&tpl=archiv.php&ids=2&cislo=11/2001&idclan=333>[2010-11-2]
- [3] Využitie gumového granulátu do asfaltu pripravuje košická V.O.D.S., dostupné na: <http://openiazoch.zoznam.sk/info/zpravy/zprava.asp?NewsID=58938>[2011-03-21]
- [4] AUTOMOTIVE ENGINEERING JOURNAL, Recyklácia plášťov pneumatík a gúmy, Dostupné na : http://www.autopriemysel.sk/index.php?option=com_content&task=view&id=194&Itemid=118[2010-11-15]
- [5] V.O.D.S., a.s, Divízia pneumatík a gúmy, Ing. Peter Švigár, interné dokumenty [2010-11-16]
- [6] V.O.D.S, a.s., Závod na spracovanie opotrebovaných pneumatík, Kechnec, Július Benka, interné dokumenty [2010-8-2]

Tento príspevok vznikol za podpory projektu KEGA 032 TUKE-4/2012.