

# Infračervená spektroskopia kompozitných materiálov na báze polyvinylchloridu a lignínu

Tatiana Vojteková<sup>1</sup>, Dušan Lorenc<sup>2</sup> Dušan Velič<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Katedra fyzikálnej a teoretickej chémie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského, Ilkovičova 6, 84215, Bratislava, Slovenská republika

<sup>2</sup>Medzinárodné laserové centrum, Ilkovičova 3, 84104, Bratislava, Slovenská republika

tatiana.vojtekova@gmail.com

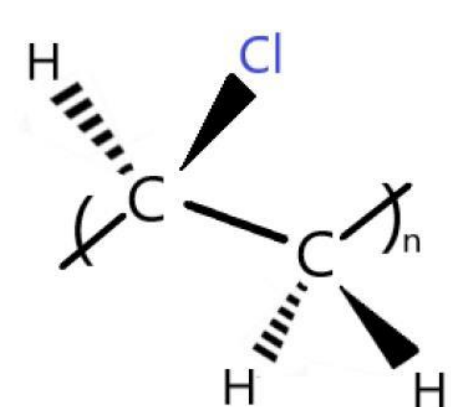
## Abstrakt

Drevoplastové kompozity sú kompozitné materiály, ktoré sú zložené z termoplastických polymérov, ako je polyvinylchlorid a z prírodnej organickej zložky. Hlavným prínosom je monitorovať zloženie týchto materiálov s cieľom budúceho využitia lignínu, ako formu organickej zložky. Lignín ako prírodná surovina má význam pre vývoj ekologickejších materiálov. Infračervenou spektroskopiou bolo určené zloženie týchto látok a v niekoľkých sériach meraní sledované špecifické molekulové vibračné módy.

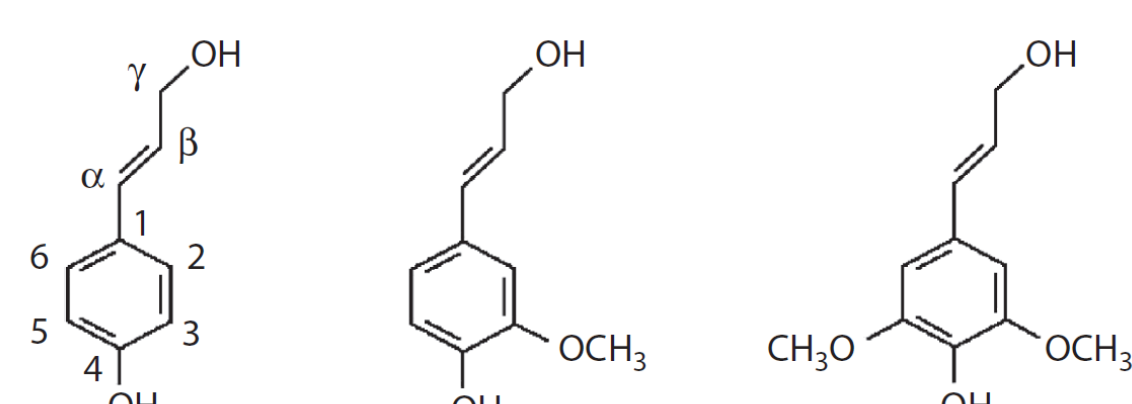
## Analýza a vzorky

Polyvinylchlorid (PVC) je termoplastický polymér, vyrábaný synteticky radikálovou polymerizáciou vinylchloridu. Lignín je komplexný fenolický heteropolymér, ktorý vzniká enzymatickou polymerizáciou 4-hydroxyfenyl propanoidových jednotiek-monolignolov. Najzastúpanejšie monolignoly sú p-kumaryl (4-hydroxycinnamyl) alkohol, koniferyl (3-metoxi-4-hydroxycinnamyl) alkohol a sinapyl (3,5-dimetoxi-4-hydroxycinnamyl) alkohol.

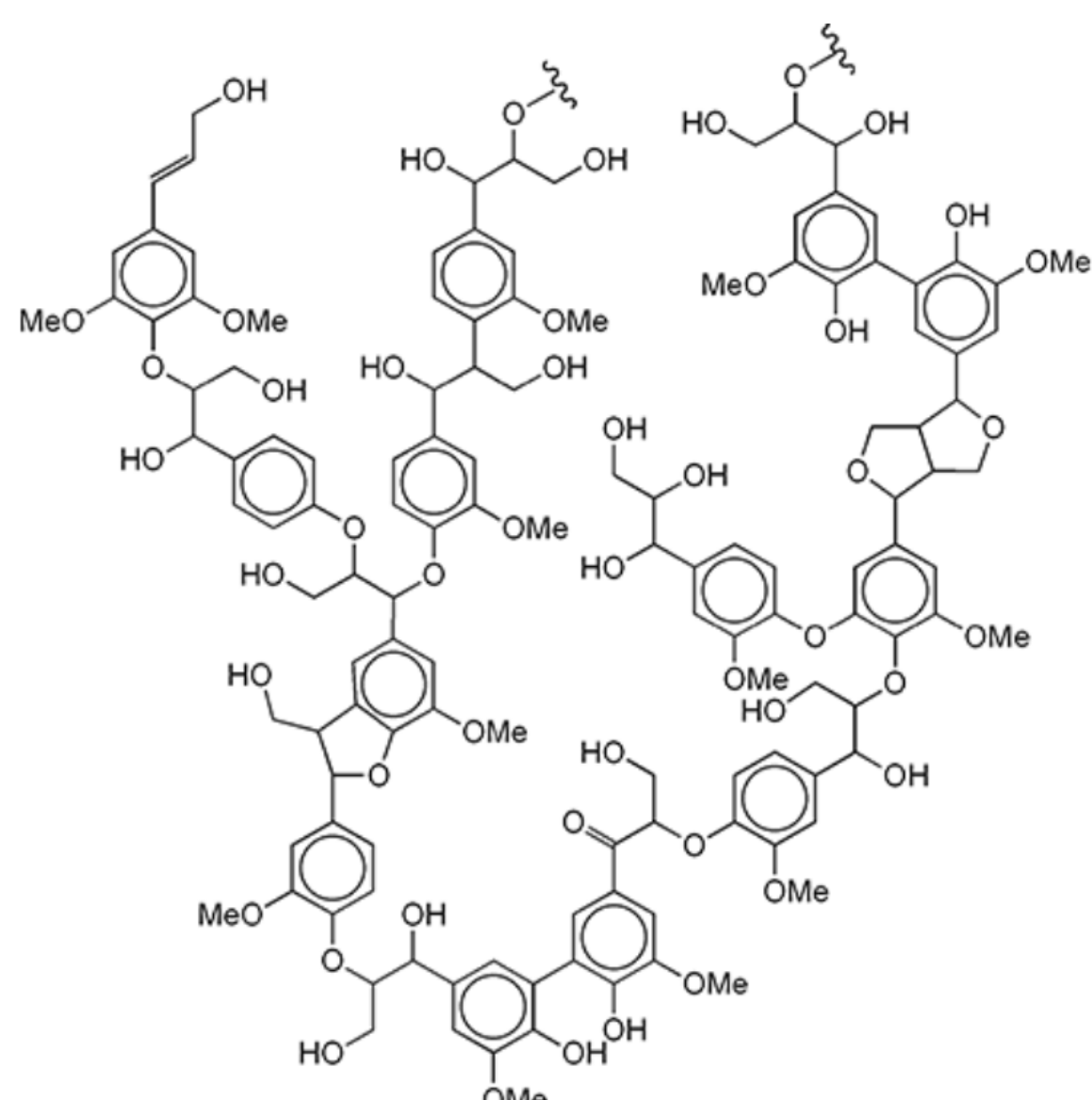
Lignín, polyvinylchlorid, organická zložka a drevoplastový kompozit boli študované infračervenou spektroskopiou. Prechádzaním infračerveného žiarenia molekulami pri súčasnej zmene ich dipólového momentu sme sledovali aktívne vibrácie v spektre.



Opakujúca sa jednotka v reťazci PVC

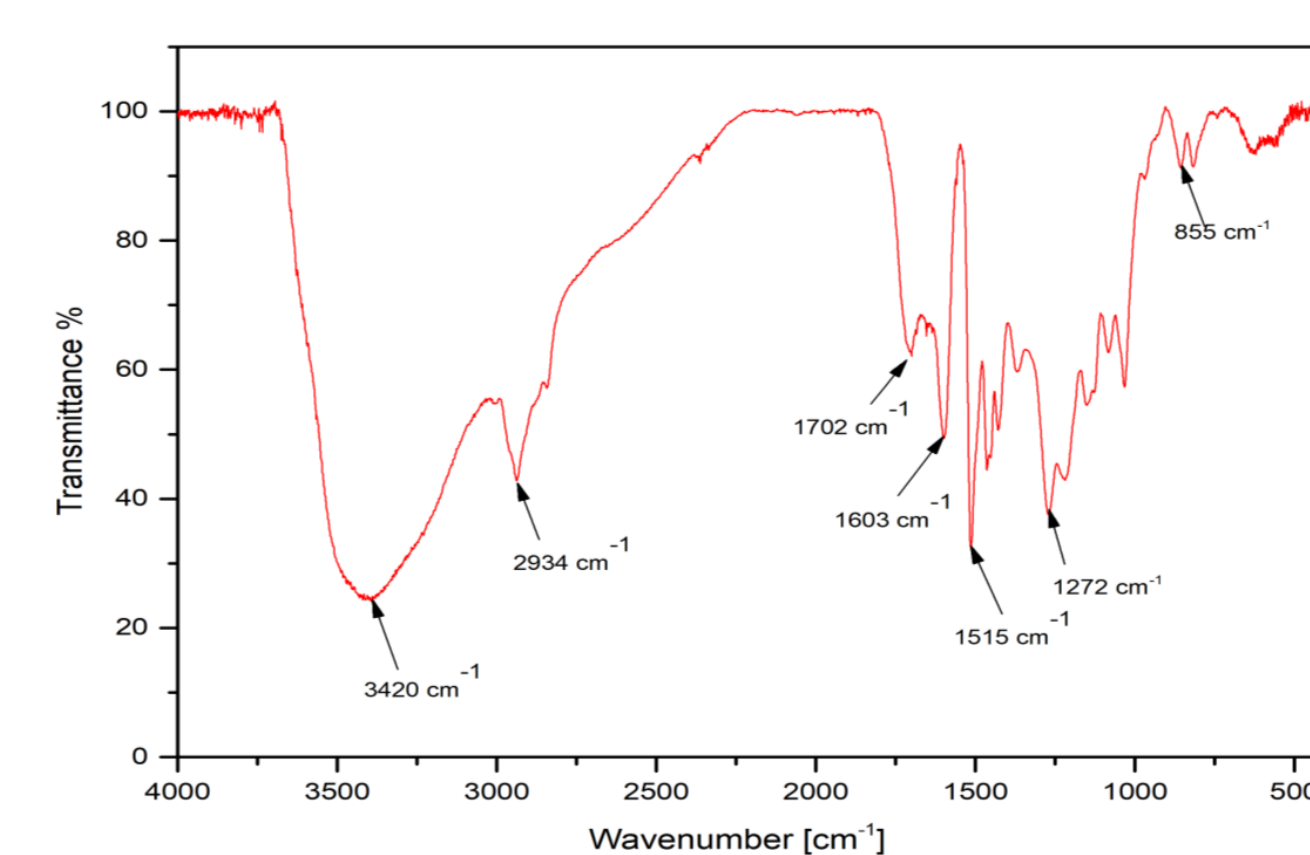
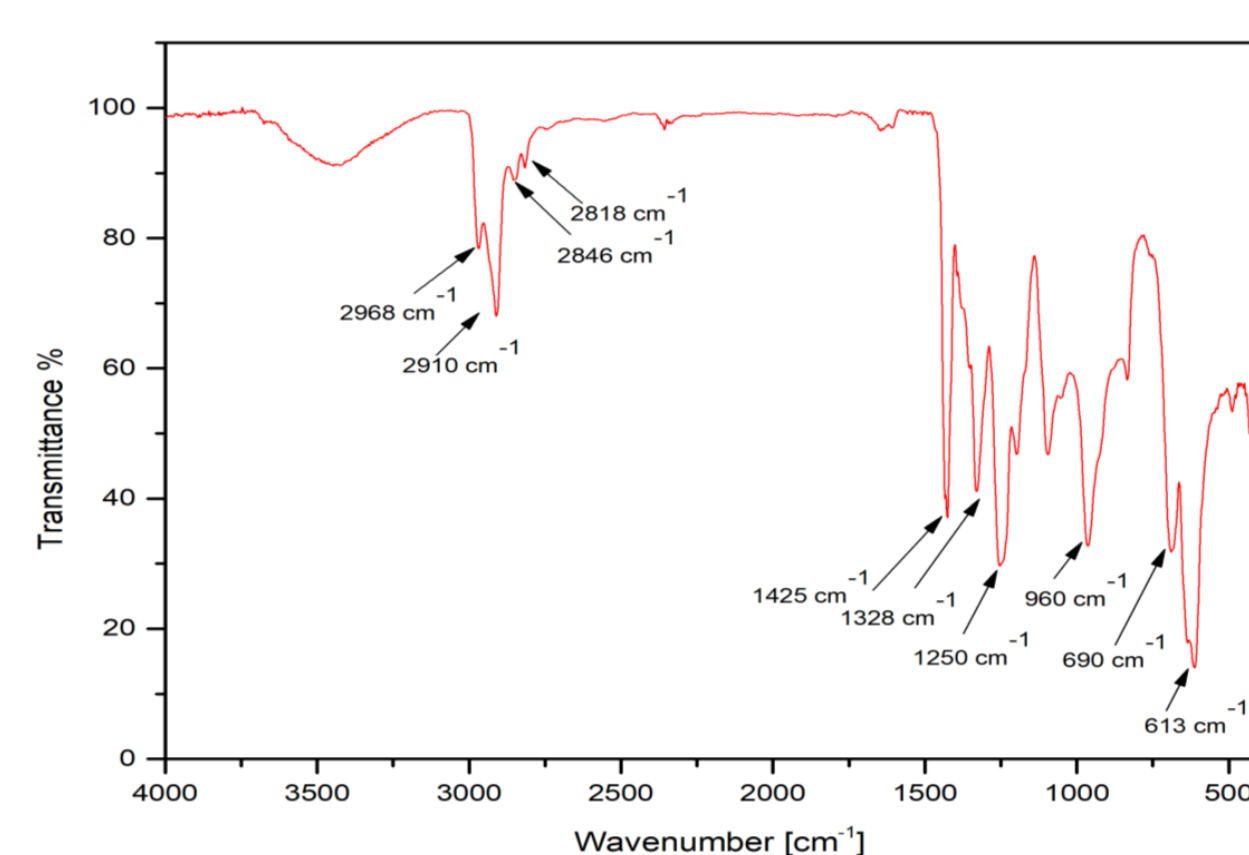


P-kumarylalkohol, koniferylalkohol, sinapylalkohol

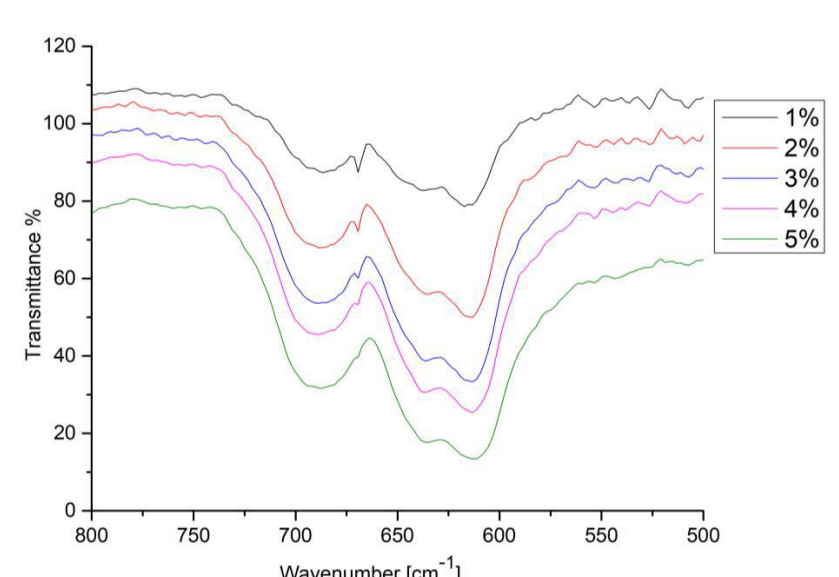


Štruktúra lignínu

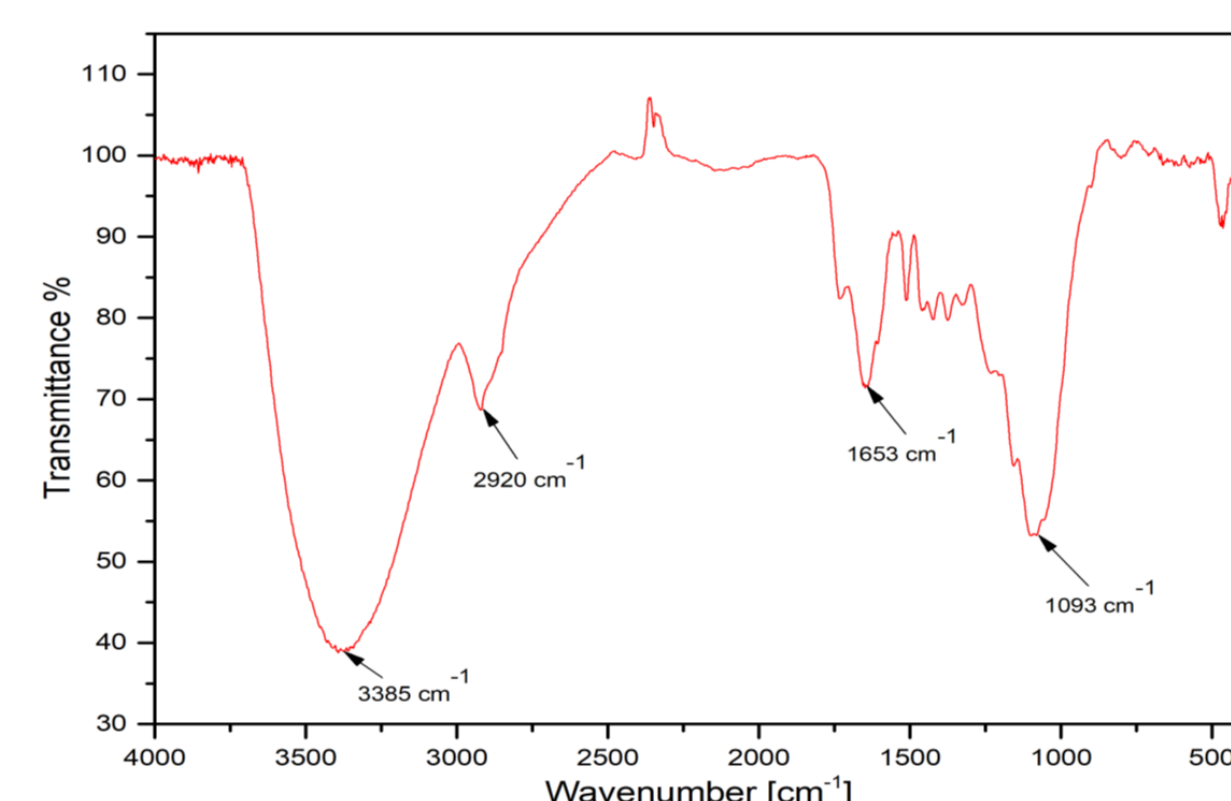
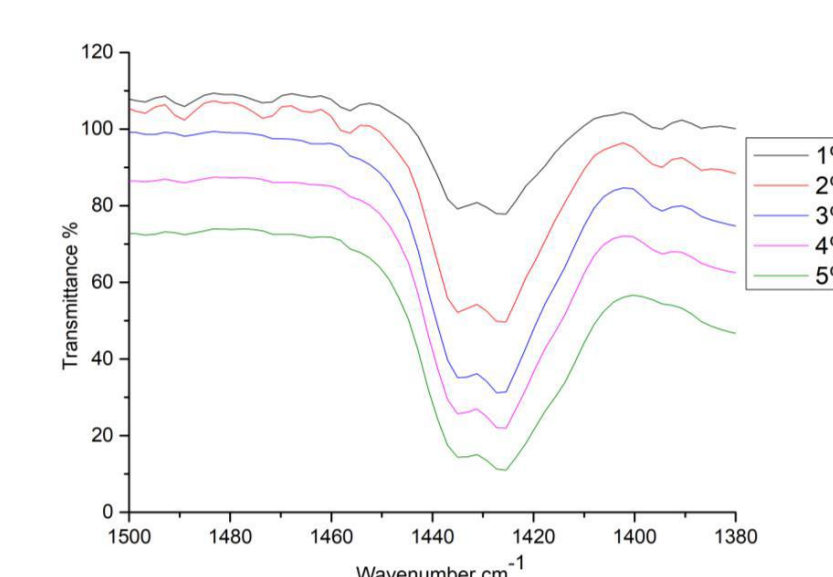
## Výsledky



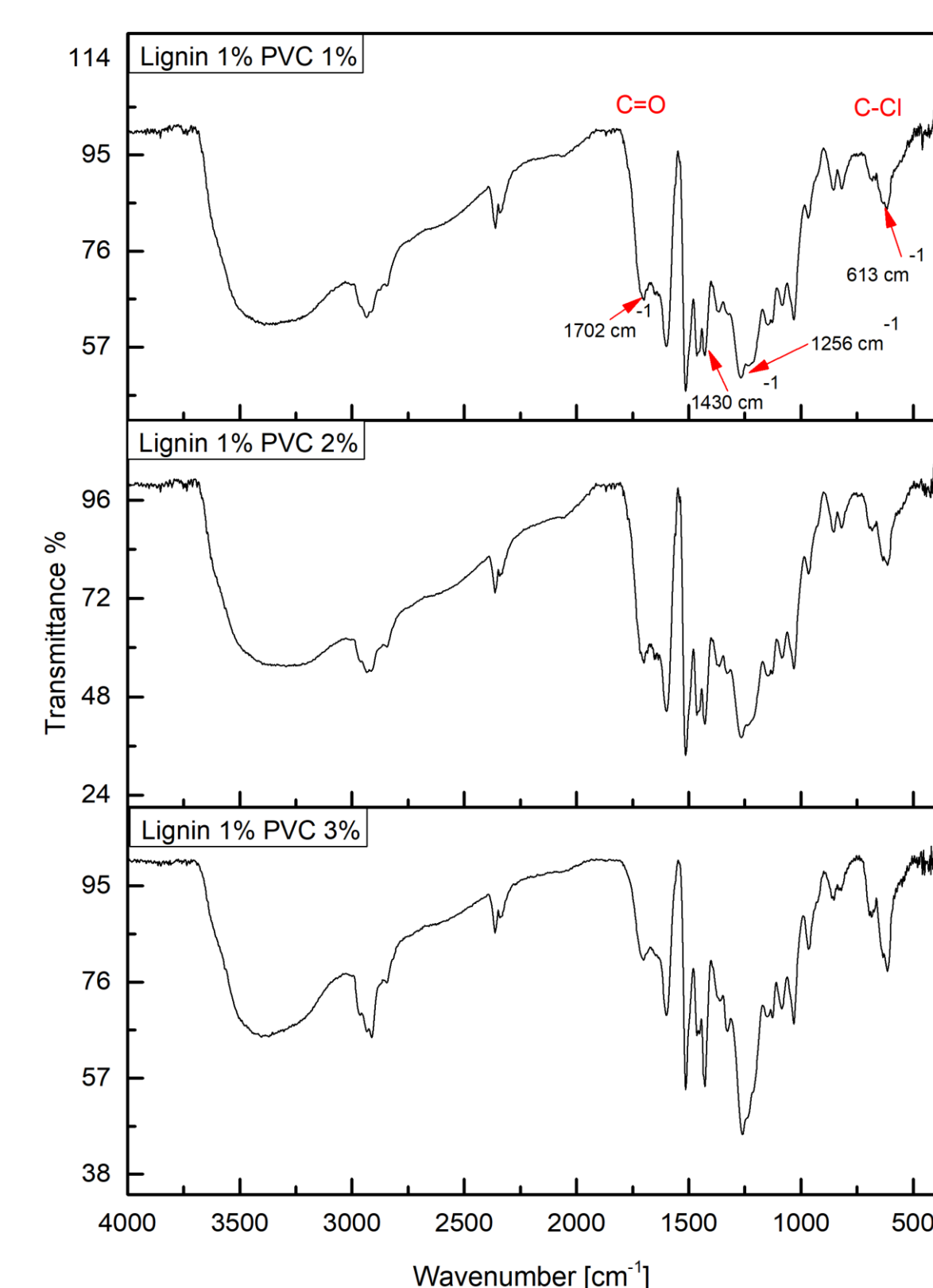
Infračervené spektrá polyvinylchloridu a lignínu



Sledované koncentračné závislosti pre vibračný mód CH<sub>2</sub> a C-Cl

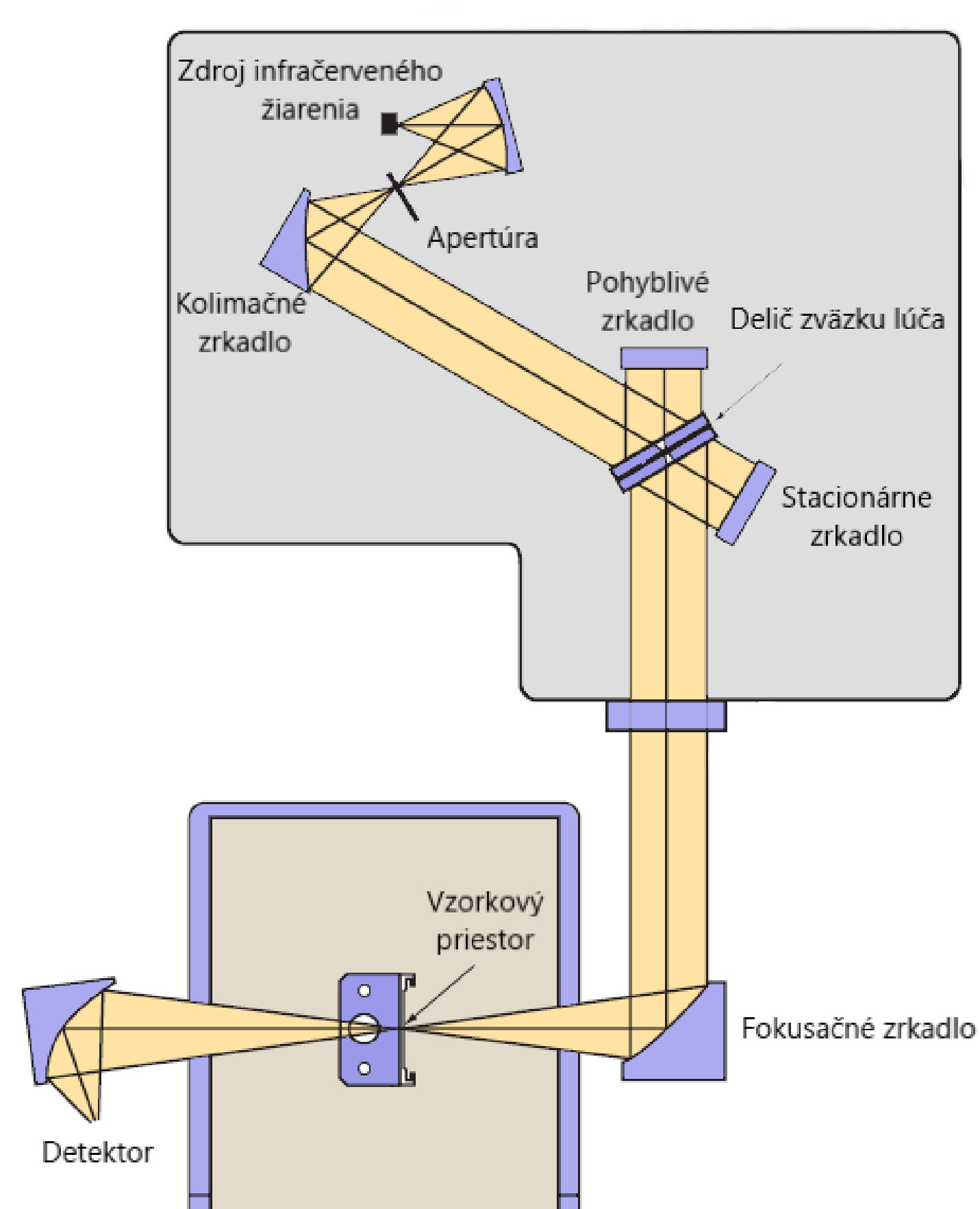


Infračervené spektrá organickej zložky a kompozitného materiálu



Infračervené spektrá zmesi lignínu s PVC

## Experimentálna technika



Infračervená spektroskopia s Fourierovou transformáciou

## Diskusia a záver

V infračervených spektrách boli popísané molekulové vibračné módy polyvinylchloridu a lignínu a tým potvrdené predpokladané zloženie. Zo základnej analýzy vibračných módov boli koncentračnými závislosťami sledované deformačné vibračné módy CH<sub>2</sub> skupín pri 1425 cm<sup>-1</sup> a valenčné módy C-Cl skupín pri 613 cm<sup>-1</sup> polyvinylchloridu. Ich prítomnosť sa ukázala v spektrách zmesí s lignínom. Analýzou infračerveného spektra drevoplastových kompozitov sa potvrdilo, že sú tvorené organickou a termoplastovou zložkou, čo sa preukázalo prítomnosťou vibračných módov PVC. Pri 877 cm<sup>-1</sup> bolo v spektre identifikované aditívum CaCO<sub>3</sub>.

## Referencie

- [1] J. L. Wertz, M. Deleu, S. Coppée, A. Richel, Hemicelluloses and Lignin in Biorefineries. Taylor & Francis Group, 2018,
- [2] E. Yousif, A. Hasan, Photostabilization of poly(vinyl chloride) – Still on the run. J. Taibah. Univ. Sci. 9, 2015,
- [3] J. M. Hollas, Modern Spectroscopy, Fourth edition. J. Wiley & Sons, Inc, 2004,