



## Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu

**APVV-14-0243****Využitie vlákna z odpadových aglomerovaných materiálov na báze dreva**Zodpovedný riešiteľ **Ing. Henrich Lübke**

Príjemca

**Výskumný ústav papiera a celulózy a.s.**

### Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

Výskumný ústav papiera a celulózy, a.s.

### Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

-

### Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

Ihnát, V., Lübke, H., Pažitný, A., Stankovská, M., Boháček, Š., Medo, P., Russ, A., 2016: "Spôsob výroby triesok a vlákničky z odpadových drevotrieskových a drevovláknitých dosiek a z dosiek z orientovaných triesok", Výskumný ústav papiera a celulózy, a.s. v Bratislave. PP 50072 – 2016 (ÚPV SR, 28.10.2016).

Balberčák, J., Ihnát, V., Pažitný, A., Boháček, Š., Stankovská, M., Kuňa, V., Lübke, H., 2017: "Spôsob výroby flutingu z polobuničiny získanej z odpadových drevotrieskových dosiek (DTD) a dosiek z orientovaných triesok (OSB)", Výskumný ústav papiera a celulózy, a.s. v Bratislave. PP 50075 – 2017 (ÚPV SR, 29.11.2017).

Lübke, H., Boháček, Š., Ihnát, V., 2018: Spôsob výroby drevotrieskových a drevovláknitých dosiek MDF studeným lisovaním. Výskumný ústav papiera a celulózy, a.s. v Bratislave. PP 50008-2018 (ÚPV SR, 14.02.2018).

### Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

Lübke, H., Ihnát, V., Boruvka, V., 2018: Preparation and characterization of formaldehyde-free MDF prepared by technology of the cold pressing. Wood Research. (V tlači - Wood Research 63(5))

Lübke, H., Ihnát, V., Boruvka, V., Russ, A., 2018: Waste agglomerated wood materials as a secondary raw material for chipboards and fibreboards. Part II: Preparation and characterization of wood fibers in term of their reuse. Wood Research. Wood Research 63(3):431-442

Ihnát, V., Lübke, H., Boruvka, V., Russ, A., 2017: Waste agglomerated wood materials as a secondary raw material for chipboards and fibreboards. Part I: Preparation and characterization of wood chips in term of their reuse. Wood Research. Vol.62(1). Pp.45-56.

Balbercak, J., Ihnát, V., Bohacek, S., Medo, P., Lübke, H. 2017: Chemical processing of

waste wood based agglomerates. Part I: Evaluation of properties of fluting liners made of semichemical pulp obtained by a mildly alkaline sulphur-free cooking process. Wood Research 62(5): 715-726

Balbercak, J., Ihnat, V., Bohacek, S., Medo, P., Lubke, H. 2018: Chemical processing of waste wood based agglomerates. Part II: Evaluation of properties of fluting liners made of semichemical pulp obtained by alkaline cooking process. Wood Research 63(1):35-44

Ihnát, V., Vojta, A., Lübke, H., Balberčák, J., Neuschlová, E., Medo, P., 2016: Štúdia realizovateľnosti prípravy vlákna z odpadových aglomerovaných materiálov. Výskumný ústav papiera a celulózy, a.s., Bratislava. VS: 3256-2016. 29 s. dostupné na <http://www.vupc.sk/sk/article/19>

Balberčák, J., Ihnát, V., Pažitný, A., Lübke, H., Boháček, Š., Opálená, E., Medo, P., 2017: Využitie polochemickej buničiny z drevných odpadových aglomerovaných materiálov na výrobu flutingu. Výskumný ústav papiera a celulózy, a.s., Bratislava. VS: 3259-2017. 28 s. dostupné na <http://www.vupc.sk/sk/article/19>

Ihnát, V., Medo, P., Lübke, H., 2017: Integrácia výroby nízko pevnostných flutingov z odpadových aglomerovaných materiálov a jej analýza pomocou optimalizačných softvérov. Výskumný ústav papiera a celulózy, a.s., Bratislava. VS: 3261-2017. 12 s. dostupné na <http://www.vupc.sk/sk/article/19>

### **Uplatnenie výsledkov projektu**

Prínosom realizovaného projektu je znova využitie drevného materiálu z odpadových aglomerátov (downcycling), ktoré majú byť správne likvidované incineráciou (spaľovaním) za predpísaných podmienok kvôli obsiahnutej chemickej záťaži. Získanú vlákninu/polochemickú buničinu (obe získané recyklovaním patentovanými spôsobmi) je možné využiť pre opätovnú výrobu aglomerovaných vláknitých materiálov v drevárskom priemysle resp. flutingov nižšej kvality v papierenskom priemysle.

V rámci projektu bola navrhnutá integrácia výroby nízko pevnostných flutingov z odpadových aglomerovaných materiálov do existujúcej výroby obalových linerov zo zberového OCC na základe laboratórnych testov a štyroch softvérových aplikácií (pre návrh optimálnej receptúry, na modelovanie integrácie nových procesov do výroby, na optimalizáciu spotreby elektrickej energie a pre návrh návratnosti investičného kapitálu vloženého do výroby). V rámci riešenia bolo navrhnuté doplnenie existujúcej technológie vo vybranom spracovateľskom závode v celkovej investícii 350 tis. Eur s návratnosťou 4 a pol roka pri priemernom objeme výroby 5 tis. ton linerov a pri priemernej zanáške 16 % polochemickej buničiny z recyklovaného aglomerátu na spracovaný objem OCC. Spustenie integrovanej výroby sa predpokladá v druhej polovici roka 2019.

V rámci projektu bola podaná patentová prihláška na novú technológiu lisovania aglomerovaných materiálov suchou cestou tzv. studené lisovanie. Technológia predstavuje zásadnú zmenu spôsobu výroby oproti súčasnému stavu v uzavretých medzinárodných kombinátoch. Uplatnenie tohto výstupu do praxe si vyžaduje dlhšiu dobu a hlavne silnú podporu. Aj preto bol so žiadosťou o ďalšiu spoluprácu oslovený uznávaný Fraunhofer WKI v Nemecku.

### **Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)**

V rámci plnenia cieľov projektu bola uskutočnená pilotná prevádzka výroby kraftlinerov s obsahom vlákien získaných z odpadových DTD a OSB na pilotnom papierenskom stroji a uskutočnená poloprevádzková výroba DTD a MDF z recyklovaných aglomerovaných materiálov pomocou novo patentovanej technológie studeného lisovania na diskontinuálnych laboratórnych lisoch. Technológia studeného lisovania sa bude opakovať na Fraunhofer Wilhelm Klauwitz Inštitúte v Nemecku. Celkovo v rámci projektu vznikli 3 patentové prihlášky, 4 overené technológie, 5 indexované vedecké články, 3 zverejnené výskumné správy a 1 publikácia na disemináciu výsledkov.

V úvodnej časti projektu boli stanovené podmienky deštrukcie odpadových materiálov na báze dreva s obsahom vytvrdnutých živíc a spôsob prípravy a charakterizácie recyklovanej vlákniny/triesok. V ďalších častiach projektu bola pripravená polobuničina pre výrobu „Semi Chemical Flutingov 2“ a „Brown Testlinerov 2“ a uskutočnená príprava nových DTD a MDF suchým spôsobom novou technológiou. Bola stanovená optimálna zanáška polobuničiny

získanej alkalickou delignifikáciou z odpadových DTD a OSB do existujúcej výroby linerov pre obalové materiály v rozmedzí 10 % až 20 % z pohľadu požadovaných pevnosti a dosiahnutého výťažku. Nová technológia studeného lisovania prináša možnosť zvýšenie podielu recyklovaného dreva pri výrobe DTD a MDF dosiek až na 100 %, nový spôsob recyklácie s odstránením potreby tlakovej technológie pri výrobe triesok, skrátenie lisovacieho času a tým aj šetrenie tepelnej energie, možnosť náhrady lepidiel za bezformaldehydové a v neposlednom rade výrobu nových ekologických plošných materiálov.

**Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)**

Within the fulfilling of project's objectives, a pilot production of kraftliners containing fibers obtained from waste particle boards (PB) and OSB was carried out on pilot paper machine and also a semi-production of PB and MDF from waste agglomerated materials was carried out using the newly patented cold pressing technology on discontinuous laboratory presses. The new cold pressing technology will be tested at the Fraunhofer Wilhelm Klauditz Institute in Germany. Altogether, 3 patent applications, 4 proven technologies, 5 indexed scientific articles, 3 published research reports, and 1 dissemination publication were prepared within the project.

In the introductory part of the project, conditions for the destruction of wood-based waste materials containing cured resins and method of the preparation and characterization of recycled fibers/chips were determined. In other parts of the project, semichemical pulp was prepared for production of "Semi Chemical Fluting 2" and "Brown Testliner 2" and the preparation of PB and MDF using a new (dry way) technology. Optimum addition of semichemical pulp obtained by an alkaline delignification of waste PB and OSB was integrated to existing production of liners for packaging materials ranging from 10 % to 20 % depends on required strength and yields. The new cold pressing technology offers the possibility of increasing the recycled wood content of up to 100 % in the production of PB and MDF, a new recycling process which eliminates pressure technologies for chips production, shortening of pressing time, saving the heat energy, using of free formaldehyde adhesives and last but not least a production of new eco-friendly materials.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

**Zodpovedný riešiteľ**

Ing. Henrich Lübke

**Štatutárny zástupca príjemcu**

Ing. Štefan Boháček, PhD.

V ..... dňa .....

V ..... dňa .....

.....  
Podpis zodpovedného riešiteľa

.....  
Podpis štatutárneho zástupcu príjemcu