

Ihnát, V., Lübke, H., 2018: Technológia spracovania odpadových drevotriekových dosiek pre opätovné použitie vo výrobe DTD novou technológiou. Drevársky magazín. 19.ročník, číslo 10/2018 (v tlači)

Recyklácia dreva je nová téma vychádzajúca zo smerníc EU a zo zákona 79/2015 s platnosťou od 1.1.2016. Zákon definuje 11 komodít, ktoré majú separovaný zber a následne sa recyklujú. Okrem bežných komodít, akými je papier, sklo, kovy a plasty, sa podľa zákona zbierajú a recyklujú aj netradičné komodity akými je odpadový olej, pneumatiky resp. viacvrstvové kombinované materiály. Drevný odpad, teda aj odpad z aglomerovaných drevných materiálov je zatriedený medzi komunálny odpad. Na skládky komunálneho odpadu podľa uvedeného zákona sa nesmie dostať materiál, ktorý je možné zhodnotiť, či už recykláciou alebo ako energonosič.

Cieľom recyklácie dreva je jeho viacnásobné opätovné využitie. Zdrojom drevného odpadu s chemickou záťažou sú aj aglomerované materiály na báze dreva ako sú drevotriekové, drevovláknité dosky a OSB dosky. Recyklácia drevného odpadu je obtiažna z dôvodu obsahu škodlivých chemických látok obsiahnutých jednak v lepidle použitého pri výrobe, jednak v prídavných látkach, ktoré pôvodne slúžili na jeho ochranu proti vlhkosti, drevokazným hubám, na zvýšenie požiarnej odolnosti a pod. Preto sa začala zavádzať kategorizácia podľa miery jeho kontaminácie, ktorá však v rámci Európskej únie nie je jednotná. V Nemecku je platné „Nariadenie spolkovej vlády o požiadavkách na zhodnocovanie a likvidáciu dreva po skončení doby jeho používania“ z roku 2002. kategorizuje odpadové drevo do piatich tried, Francúzsko má na klasifikujú iba tri kategórie a v Anglicku sú definované štyri stupne kontaminácie. Výrobky z aglomerovaných materiálov, ako sú drevotriekové dosky (DTD) a drevovláknité nábytkové dosky (MDF) a konštrukčné OSB dosky pre energetické zhodnotenie sú väčšinou zaraďované do II. klasifikačnej skupiny. Tieto materiály sa vyrábajú s použitím lepidiel s obsahom dusíkatých látok (močovina, melamín), ktoré pri spaľovaní vytvárajú toxické dusíkaté zlúčeniny, normatívna požiadavka preto predpisuje špeciálny spôsob spaľovania.

Pri kondenzácii týchto lepidiel sa používa formaldehyd, ktorý pri DTD doskách a MDF doskách sa z používaného lepidla postupne uvoľňuje. Formaldehyd je toxická plynná látka, preto jeho uvoľňovanie, hlavne z nábytkových dosiek, sa prísne sleduje. Práve množstvo formaldehydu prítomné v starých doskách výrazne obmedzuje možnosti ich recyklácie t. j. opätovné použitie pri výrobe dosiek pre nábytok tak, aby sa dodržala normovaná koncentrácia obsahu formaldehydu u takýchto aglomerovaných doskách s obsahom recyklovaných triesok. Výskumy ukázali, že triesky z recyklovanej DTD je možné použiť len v množstve do 5% do opätovnej výroby. Podľa FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) v roku 2014 bolo vyrobených vo svete okolo 100 mil. m³ DTD, z toho v Európe sa vyrobilo 52 mil. m³ DTD. Drevovláknitých dosiek strednej objemovej hmotnosti MDF sa vyrobilo v Európe 17,2 mil. m³ a 3,5 mil. m³ OSB dosiek. Je logické, že ročný odpad aglomerovaných materiálov bude na úrovni ich výroby. Uvedená 5% recyklácia materiálu je nedostatočná a je potrebné vyvinúť technológie, ktoré umožnia väčšiu recyklovateľnosť na pôvodné aglomerované materiály. V zahraničí boli vyvinuté technológie ktoré u recyklovaných triesok znížia hladinu formaldehydu, ktorá umožní následne zvýšiť množstvo recyklovaných triesok v novej doske. Tieto technológie sú založené na hydrolýza lepidla použitím tlaku pary a niekedy aj použitím kyslej alebo alkalickej hydrolýzy. Tieto technológie majú nevýhodu, že formaldehyd obsiahnutý v doske sa uvoľní u spracovateľa naraz vo veľkom množstve a druhá nevýhoda je, že pri použití vyšších teplôt alebo

chemikálií dochádza k čiastočnej deštrukcii dreva vyvolanej hydrolyzou zložiek dreva. Z uvedeného vyplývajú aj obmedzujúce parametre pre tieto technológie. Druhá možnosť je dospieť ku recyklácii aglomerovaných materiálov menej drastickým spôsobom s následným použitím technológie výroby s použitím lepidiel s primeraným obsahom formaldehydu.

Pri spracovaní odpadového aglomerovaných materiálov a výrobe triesok z nich sme stanovili potrebnú vlhkosť materiálu na trieskovanie. Materiál po deštrukcii na kusy s jednou hranou širokou do 10 cm s relatívnou vlhkosťou 8,5% pri výrobe triesok na trieskovacom zariadení f. Pallmann (Obr. 1) uvoľňuje dym a prach (Obr. 2). Pri výskyte väčších kusov DTD s hranou cca 10cm môže dochádzať k čiastočnému zuhoľnateniu povrchu materiálu.



Obr. č.1. Zariadenie f. Pallmann na výrobu triesok

Obr. č. 2. Vznik dymu a prachu pri trieskovaní DTD s nedostatočnou vlhkosťou na zariadení f. Pallmann

Aby nedochádzalo k uvedeným javom je potrebné, aby boli kusy odpadovej drevotrieskovej dosky lepenej UF lepidlom napučané, s relatívnou vlhkosťou cca 40%. Tento stav sa dosiahne pri 30 min. máčaní kusov dosky vo vode o teplote min. 80°C v závislosti na veľkosti a hrúbke odpadovej dosky. Takéto napučané kusy DTD dosiek sa trieskujú na trieskovacom zariadení f. Pallmann s okružím s pozdĺžnymi štrbinami (dĺžka - 54,1mm, šírka - 5,5mm). Získané triesky boli charakterizované sitovými skúškami s nasledujúcim percentuálnom zastúpením jednotlivých frakcií.

Sito	8 mm	4 mm	2 mm	1 mm	0,25 mm	ostatok	Spolu
Podiel (%)	0	19,3	20,3	20,65	25,6	14,15	100,0

Pri trieskovaní odpadových DTD lepenej UF lepidlom s povrchovou fóliou získané výsledky sitových skúšok dokladujú zvýšenie podielu jemných častíc. Získané triesky po vysušení sa rozdelia do povrchových triesok a do stredových triesok. Triesky z odpadových aglomerovaných materiálov sa môžu miešať z trieskami získanými z natívneho dreva. Pomer použitých triesok závisí od použitého lepidla. Ak sa použije len samotné UF lepidlo je v našom prípade pri tomto spôsobe spracovania možné použiť len cca 5% recyklovaných triesok, Pri použití nami vyvinutej technológie výroby DTD je možné použiť ľubovoľné množstvo recyklovaných triesok. Od množstva recyklovaných triesok sa bude odvíjať skladba použitého lepidla. Pri 100% zastúpení recyklovaných triesok sa použije 100% lepidla s nulovým obsahom formaldehydu, ak použijeme 50% recyklovaných triesok použijeme 50%

UF lepidla. Nami vyvinutá technológia umožňuje použiť bez formaldehydové aj bez isocyanátové lepidla na výrobu DTD. Pripravené DTD dosky majú vlastnosti vyhovujúce STN EN. Pri 100% zastúpení recyklovaných triesok s použitím 100% lepidla s nulovým obsahom formaldehydu, majú pripravené drevotriekové dosky nasledujúce vlastnosti (v zátvorke uvedené hodnoty sú hodnoty požadované príslušnou normou STN EN 312-3: Požiadavky na dosky na vnútorné zariadenia vrátane nábytku na použitie v suchom prostredí):

pevnosť v ohybe – 17,42 N/mm², (13 N/mm²),
modul pružnosti E – 1878 N/mm² (1600 N/mm²),
pevnosť v ťahu kolmo na rovinu dosky – 0,722 N/mm² (0,35 N/mm²).
Obsah formaldehydu je na úrovni použitých recyklovaných triesok.

Pre dosky s použitím 50% recyklovaných triesok a s použitím 50 % močovinoformaldehydového (UF) lepidla Kronores CB 1100 F (výrobca DIAKOL STRÁŽSKE s.r.o.), sa nanáša s prídavkom 5 % tužidla DAM 390 (výrobca Duslo Šaľa) sušiny na sušinu lepidla a 50% lepidla s nulovým obsahom formaldehydu, v celkovom množstve lepidla 10% sušiny lepidla na sušinu triesok. Pripravené drevotriekové dosky majú nasledujúce vlastnosti:

pevnosť v ohybe – 17,15N/mm², (13 N/mm²),
modul pružnosti E – 1965 N/mm² (1600 N/mm²),
pevnosť v ťahu kolmo na rovinu dosky – 0,670 N/mm² (0,35 N/mm²).
Stanovené množstvo formaldehydu perforátorovou metódou – 5,8 mg/100g DTD

Z uvedeného vyplývajú ekonomické výhody použitia tejto technológie pri výrobe DTD. Pri výrobe 1 m³ DTD použitím 100% recyklovaných triesok sa ušetrí na surovine v približne 35 Eur. V neposlednom rade treba zdôrazniť možnosti tejto technológie - umožní vyrábať bez formaldehydové DTD, čo je nový výrobok. Výrobcom nábytku takáto doska umožní vyrábať ekologický nábytok, jediný nábytok na svete, ktorý zlepší životné prostredie v našich domovoch. Je známa transformácia metanolu v ľudskom tele na formaldehyd (nedávna metanolová aféra v ČR s niekoľkými úmrtiami), ktorý následne reaguje na toxické zlúčeniny. Je fakt, že pri dýchaní uvoľňovaného formaldehydu z nábytku je koncentrácia formaldehydu neporovnateľne nižšia, ako pri požití metanolu, na druhej strane dýchame formaldehyd doma denne a roky. Svetová zdravotnícka organizácia (WHO) registruje formaldehyd ako preukázaný karcinogén skupiny 1.