



# Zastosowanie mikrofalowych metod pomiaru wilgotności do kontroli procesu wytwarzania tektury falistej

## Application of microwave moisture measurement methods to control manufacturing process of corrugated board

WŁODZIMIERZ SZEWCZYK, PAWEŁ PEŁCZYŃSKI, ŁUKASZ SOBAŃSKI

DOI: 10.15199/54.2018.10.2

*Celem prezentowanych badań była ocena możliwości zastosowania mikrofalowych mierników wilgotności do pomiaru ilości wilgoci w tekturze falistej podczas jej wytwarzania, a pośrednio także do pomiaru ilości kleju w procesie klejenia tektury. Na podstawie wykonanego eksperymentu zaproponowano liniowy model procesu pomiarowego, w którym uwzględniono wpływ masy suchej tektury i kleju na wyniki pomiarów mikrofalowych. Następnie zidentyfikowano parametry modelu i zweryfikowano jego poprawność na podstawie rzeczywistych danych pomiarowych. Wykonane badania potwierdziły możliwość mierzenia ilości nakładanego kleju oraz całkowitej ilości wilgoci w procesie produkcyjnym tektury falistej.*

**Słowa kluczowe:** tektura falista, mikrofalowy miernik wilgotności, kontrola procesu sklejania, pomiar ilości wilgoci

*The aim of the presented research was to assess the applicability of microwave moisture meters to measure the amount of moisture in the corrugated board during its production, and indirectly also to measure the amount of glue in the process of cardboard gluing. On the basis of the performed experiment, a linear model of the measurement process was proposed, which takes into account the influence of the dry matter of the board and glue on the results of microwave measurements. Next, the model parameters were identified and its correctness verified based on the actual measurement data. The tests have confirmed the ability to measure the amount of glue applied and the total amount of moisture in the production process of corrugated board.*

**Keywords:** corrugated board, microwave moisture meter, control of the gluing process, measurement of the amount of moisture

### Wprowadzenie

Tektura falista znajduje szerokie zastosowanie w branży opakowaniowej i pokrewnych w postaci przekładek w opakowaniach zbiorczych, samodzielnych opakowań w formie pudeł, wypełniaczy elementów meblowych i wielu innych [8]. W dzisiejszych czasach opakowanie tekturowe, poza funkcją ochronną, przybiera również cechy informacyjne i marketingowe [1]. Wraz z postępem technologicznym rośnie dokładność i wydajność maszyn do produkcji tektury falistej. Optymalizacja procesu produkcyjnego polega m.in. na minimalizacji kosztów produkcji przy wykorzystaniu dostępnych na rynku urządzeń pomiarowych. Tekturę falistą produkuje się w tekturnicach, których prędkości dochodzą do 400 m/min, długości do 120 m, a szerokości robocze do 2,5 m. Podczas wytwarzania tektury trójwarstwowej następuje pofalowanie wstęgi papieru między walcami rowkowanymi sklejarce pojedynczej, sklejenie warstwy pofalowanej z płaską warstwą papieru, suszenie wytworzonej tektury dwuwarstwowej, doklejenie drugiej warstwy płaskiej i ponowne suszenie [6, 7]. W zależności od grubości filmu klejowego, lepkości kleju, prędkości maszyny i wielkości szczeliny między walcem nanoszącym a grzbietem fali jest na nią nakładana warstwa klejowa o gramaturze od co najmniej 6 g/m<sup>2</sup> mokrego kleju. Gramatury kleju nanoszonego na wierzchołki fal w sklejarce podwójnej są większe niż w sklejarce pojedynczej. Ilość nanoszonego kleju jest bardzo ważna, zbyt mała gramatura kleju może prowadzić do słabego sklejenia warstw, a zbyt duża powoduje problemy związane z usuwaniem dużej ilości wilgoci. W produkcji tektury falistej stosuje się różnego rodzaju kleje. Najczęściej wykorzystywany jest klej skrobiowy typu Stein Hall [2], mający postać zawiesiny wodnej skrobi, której część jest skleikowana w celu zapewnienia wymaganej lepkości. Brak kontroli nad ilością nanoszonego kleju może prowadzić do niewłaściwego poziomu i rozkładu wilgotności w płycie tektury, co jest jednym z głównych problemów technologicznych, prowadzącym do zmniejszania prędkości maszyny i wad tektury. Niewłaściwa wil-

Dr hab. inż. **W. Szewczyk**, prof. PŁ (wlodzimierz.szewczyk@p.lodz.pl),  
dr inż. **P. Pełczyński** (pawel.pelczynski@p.lodz.pl), mgr inż. **Ł. Sobański**,  
Instytut Papiernictwa i Poligrafii, Wydział Zarządzania i Inżynierii Produkcji,  
Politechnika Łódzka, ul. Wólczajska 223, 90-924 Łódź