



# Poprawa właściwości mechanicznych papierów makulaturowych metodą powlekania roztworami celulozy regenerowanej z roztworów NMMO

Improvement in mechanical properties of recycled papers through coating method using cellulose regenerated from NMMO solution

MARTA KRYSZTOF, KONRAD OLEJNIK, PIOTR KULPIŃSKI

DOI: 10.15199/54.2019.2.1

*Celem niniejszej pracy było przedstawienie wyników badań mających na celu określenie wpływu powłoki na bazie celulozy regenerowanej z roztworu N-tlenku N-metylmorfoliny (NMMO) nanoszonej na papier wykonany z masy makulaturowej OCC (Old Corrugated Containers), na jego właściwości strukturalne i wytrzymałościowe. Uzyskane wyniki wskazują, że dla wszystkich badanych próbek uzyskano znaczącą poprawę takich wskaźników, jak samozerwalność, rozciągliwość, opór przedarcia i liczba podwójnych zgięć. Pomimo ograniczeń zastosowanej metody, może być ona uznana za nowy sposób modyfikacji właściwości papieru, w szczególności w przypadku, kiedy unikatowe właściwości papieru pozwalają na uzasadnienie wyższych kosztów wytwarzania.*

**Słowa kluczowe:** papier makulaturowy, regenerowana celuloza, roztwór celulozy, NMMO, powlekanie, właściwości wytrzymałościowe

*The objective of the presented research was to determine the influence of cellulose coating obtained from the cellulose solution in N-methylmorpholine N-oxide (NMMO) on structural and strength properties of paper made from recycled fibers (Old Corrugated Containers – OCC). Analysis of the paper samples showed that cellulose coating significantly improved strength properties of paper such as breaking length, elongation, tear resistance and double folds number. Despite of the process limitations (e.g. necessity of removing the NMMO) this method can be considered as a novel method of paper properties modification. Due to considerable possibilities of properties modification, presented method may be considered as a useful for speciality papers, where unique properties of material may justify a higher production costs.*

**Keywords:** recycled paper, regenerated cellulose, cellulose solution, NMMO, coating, strength properties

## Wprowadzenie

Wykorzystanie makulatury jako surowca mającego zastąpić droższe masy pierwotne jest uzasadnione ekonomicznie. Tendencja do ciągłego zwiększania udziału mas wtórnych jest szczególnie widoczna w Europie, gdzie wg CEPI wskaźnik ich odzysku wynosi już ponad 72%, zaś wskaźnik wykorzystania to ponad 52% [2, 3]. Rosnący dodatek mas makulaturowych w produkcji papieru powoduje nieuniknione obniżenie zdolności papierotwórczej masy papierniczej i spadek jakości produkowanego papieru. W praktyce przemysłowej, aby zaradzić temu problemowi, stosuje się różnego rodzaju pomocnicze środki chemiczne mające poprawić właściwości wytrzymałościowe papieru. Do najbardziej popularnych należy m.in. skrobia [10]. Substancję tę stosuje się na dwa sposoby: jako dodatek masowy lub/i jako powłokę nanoszoną w prasie zaklejającej maszyny papierniczej, przy czym w tym drugim przypadku przyrost wytrzymałości papieru jest znacznie mniejszy. Niemniej, nanoszenie powłok na materiały papierowe należy do powszechnie stosowanych metod modyfikacji ich właściwości użytkowych, ze względu na duże możliwości tego procesu. W zależności od zastosowanego składu mieszanki powlekającej nanoszonej na papier, można uzyskać poprawę jego właściwości wytrzymałościowych, adhezyjnych, drukowych, barierowych, współczynnika tarcia, niepalnych, antybakteryjnych, modyfikację przewodnictwa cieplnego, elektrycznego, a także wiele innych [1]. Ponieważ niedostateczne właściwości wytrzymałościowe papieru są bardzo częstym problemem produkcyjnym, dużo badań naukowych skierowanych jest

**M. Krysztof** (marta.krysztof@o2.pl), dr hab. inż. **K. Olejnik** (konrad.olejnik@p.lodz.pl), Institute of Papermaking and Printing, Lodz University of Technology, Wolczanska 223, 90-924 Lodz, Poland; dr hab. inż. **P. Kulpiński**, prof. PŁ., (piotr.kulpinski@p.lodz.pl), Department of Man-Made Fibres, Lodz University of Technology, Zeromskiego 116, 90-924 Lodz, Poland