

Firma Druk Intro SA wprowadziła na rynek bezpieczne książeczki dla dzieci produkowane w oparciu o własną, innowacyjną technologię eliminacji związków niskocząsteczkowych z tła produkcyjnego. Dodatkowo w ramach „Voucher’a badawczego” stanowiącego podstawę realizacji prac badawczo-rozwojowych, opracowano metodologię i metodyki szczegółowe dla potrzeb analitycznej kontroli jakości wytwarzania w pełni bezpiecznych książek dla dzieci produkowanych w drukarni DRUK-INTRO S.A. w Inowrocławiu. **Opracowana metodologia została sprawdzona i jest wykorzystywana w praktyce, w bieżącej kontroli jakości produkowanych książek.**

Prowadzone prace naukowo-badawcze zrealizowane zostały w następujących etapach:

1. Wstępne badania analityczne, które umożliwiły określenie jakie metody badawcze mogą być zastosowane do realizacji zamierzonego celu - począwszy od poboru prób do analiz, poprzez wykonanie badań analitycznych, a skończywszy na aplikacji uzyskanych wyników bezpośrednio do procesu technologicznego.
2. Opracowanie procedury właściwego poboru prób poligraficznych do analiz instrumentalnych i fizykochemicznych. Efektem dodatkowym tych prac było stworzenie i wdrożenie do praktyki oryginalnych komór analitycznych, służących do poboru losowych prób książek dla dzieci w dwóch wariantach:
 - a) komór dla bezpośredniego pomiaru w zakładowym laboratorium na terenie Druk-Intro S.A.,
 - b) komór do pomiarów w sprawdzających laboratoriach referencyjnych (przedmiotowe rozwiązania zostały skierowane do ochrony w formie wzorów przemysłowych).
3. Opracowanie szczegółowych metodyk analitycznych opartych na zastosowaniu technik instrumentalnych dla kontroli jakości książek dla dzieci. Metody analityczne dotyczyły oznaczania pierwiastków w książkach oraz związków organicznych emitowanych z książek do powietrza oraz wymywanych związków z książek do roztworów wodnych i rozpuszczalnikowych.
4. Walidacja opracowanych metod analizy ilościowej w celu określenia precyzji i dokładności wykonywanych badań. Był to niezbędny etap badań dla oceny

skuteczności i poprawności metody badawczej przed jej wprowadzeniem do wykonywania rutynowych badań analitycznych.

5. Sprawdzenie opracowanej metodologii oraz szczegółowej metodyki na rzeczywistym układzie przemysłowym – w Zakładzie Beneficjenta Druk-Intro S.A. w Inowrocławiu.

Polskie normy i przepisy prawne nie zawierają informacji dotyczących metod kontroli jakości książek dla dzieci. Nieprecyzyjne normy zawiera Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej w Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/48/WE z dnia 18 czerwca 2009 r. w sprawie bezpieczeństwa zabawek przedstawiono właściwości zabawek, które dotyczą książek dla dzieci. Dyrektywa ta wskazuje, że:

1. Zabawki winny być zaprojektowane i wytworzone w taki sposób, aby podczas użytkowania nie występowało ryzyko niekorzystnych skutków dla zdrowia ludzkiego związane z narażeniem na działanie substancji lub mieszanin chemicznych, z których zabawki się składają lub które zawierają.
2. Substancje te i mieszaniny winny być niedostępne w jakiegokolwiek postaci dla dzieci, włączając w to możliwość wdychania.

W załączniku II, pkt. 3, podpunkt 11 zawarta jest lista 55 substancji nie mogących występować nawet w śladowych ilościach, a mogących wywoływać alergię, oraz lista 11 substancji mogących wywoływać alergię, po wprowadzeniu do zabawki w ilościach przekraczających 100 mg/kg.

W oparciu o powyższe wytyczne opracowano metodologię analityczną w taki sposób, aby określić wszystkie niebezpieczeństwa jakie niesie ze sobą kontakt małego dziecka z książeczką dla dzieci. Kontakt ten dziecko może mieć poprzez dotyk, poprzez ślinę oraz podczas przebywania w atmosferze wdychanego powietrza znowu książki. Stwierdzono również, że zasadne będzie wykonanie badań nad możliwością szybkiego rozprzestrzeniania się ognia w przypadku jego zetknięcia się z książką. W tym celu do badań zastosowano najnowocześniejsze procedury analityczne oparte na takich metodach instrumentalnych jak: chromatografia gazowa, spektrometria masowa, atomowa spektrometria emisyjna i atomowa spektrometria absorpcyjna oraz ekstrakcja nadkrytyczna. Do ekstrakcji lotnych związków zastosowano nowoczesną i coraz powszechniej stosowaną mikroekstrakcję do fazy stacjonarnej (SPME). W celu badania

jakości oraz intensywności wydzielania się w czasie związków organicznych z książek, zaprojektowano komorę ekstrakcyjną umożliwiającą ciągły pobór fazy gazowej do analizy chromatograficznej.

Szczegółowe wyniki badań optymalizacyjnych metod analitycznych oraz wyniki badań jakości produkowanych książek dla dzieci zawarte zostały w raporcie z realizacji „Vouchera badawczego”. W wyniku przeprowadzonych prac sformułowano następujące wnioski:

1. Oznaczono zawartość pierwiastków (metali ciężkich) tj. ołów, kadm, chrom, miedź, cynk i nikiel w okładkach jak i kartkach różnego rodzaju książkach dla dzieci. Oznaczenie wykonano według PN-EN 71-3 (1998) Bezpieczeństwo zabawek – Migracja określonych pierwiastków. Oznaczona zawartość pierwiastków w żadnej z badanych książek dla dzieci nie przekroczyła dopuszczalnych norm.
2. Zbadano emisje związków organicznych do fazy gazowej z książek umieszczonych w komorach ekstrakcyjnych. Badania wykazały, że wydzielanie się związków organicznych z książek jest niewielkie i zachodzi najintensywniej w pierwszych dniach po ich wydrukowaniu. Emisja związków z książek jest tak mała, że ich analiza wymaga zastosowania metody ekstrakcyjnej analitów z fazy gazowej – mikroekstrakcji do fazy stacjonarnej (SPME).
3. Zaprojektowano i wykonano komory ekstrakcyjne spełniające swoją budową i funkcjonalnością wymagania analizy śladowych ilości związków organicznych w obiektach takich jak książki. Budowa komór umożliwiła wykonywanie analizy ciągłej oraz pobór próbek w dowolnym czasie i z dowolną częstotliwością.
4. Z uwagi na to, że związki organiczne z książek wydzielają się najintensywniej w pierwszych trzech dniach od poboru próbek, ustalono metodykę poboru książek bezpośrednio z linii produkcyjnej do komór ekstrakcyjnych (opracowanych komór analitycznych) lub do innych szczelnych pojemników.
5. W badanej fazie gazowej z nad książek jak i w roztworach rozpuszczalników, w których próbki książek były umieszczane, nie zidentyfikowano substancji, które nie powinny znajdować się w zabawkach dla dzieci lub mogących powodować u dzieci alergię (według Dziennika Urzędowego Unii Europejskiej, Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/48/WE z dnia 18 czerwca 2009 r.).

6. W badanych klejach i lakierach stosowanych do produkcji książek dla dzieci nie zidentyfikowano niepożądanych związków chemicznych (jak w punkcie 5).

7. Badania nad reakcją różnych elementów książek (kartki, okładki) i różnego ich rodzaju na działanie małego ognia wykazały, że ogień nie jest podtrzymywany przez papier z jakiego są wykonane książki i wygasa maksymalnie po 10 sekundach.

Dzięki prowadzonym pracom badawczo-rozwojowym, szczegółowemu nadzorowi nad przebiegiem procesu technologicznego i dbałości o tło produkcyjne, Zarząd i pracownicy firmy Druk-Intro SA są przekonani, że polecane produkty oznaczone logo "Nowa jakość - czystość produkcji" spełnią wszystkie oczekiwania małych użytkowników i ich rodziców.