

FLEXÓ NYOMÓLEMEZEK RÁCSPONTJAINAK VIZSGÁLATA DIGITÁLIS KÉPFELDOLGOZÁS SEGÍTSÉGÉVEL

Szerző: **SZABÓ Krisztina**, IV. évfolyam (sabo.kristina@gmail.com)

Témavezetők: **Dr. PÁL Magdolna**, egyetemi tanár; **Dr. DEDIJER Sandra**, egyetemi tanár

Intézmény: Újvidéki Egyetem, Műszaki Kar, Nyomdaipari Mérnöki és Formatervezői Szak, Újvidék

A nyomdaiparban a flexónyomatás a rotációs magasnyomatás egyik legdinamikusabban fejlődő ága. Ezt magas nyomatminőségével, nagy nyomtatási sebességével, valamint a nyomathordozók széles spektrumával (papír, karton, hullámlemez, alumínium fóliák, műanyag fóliák) vívta ki magának. A flexónyomatás egy közvetlen nyomtatási eljárás, a magasnyomatás egy speciális területe, ahol a nyomóforma egy flexibilis (rugalmas) fotopolimer lemez. Elsősorban a csomagolástechnika területén alkalmazzák, csomagolóanyagok, címkék előállítására.

A nyomóforma minőségének ellenőrzése elengedhetetlenül fontos a kiváló minőségű termékek termeléséhez, hiszen egy hibás nyomóforma költségvesztéssel és idővesztéssel is jár. Több eszköz és számítógépes program is létezik kereskedelmi forgalomban a nyomóformák ellenőrzésére, de ezek egyrészt igen drága beruházások, másrészt több műszaki akadályal is szembeütközhetünk használatukkor, így e kutatás célja alternatív megoldást találni a flexó nyomóformák rácspontjainak ellenőrzésére digitális képfeldolgozó technikák alkalmazásával.

A feldolgozandó képek Vitiny VT-300 digitális mikroszkóp és egy egyedi készítésű, homogén fényforrást biztosító LED lámpa segítségével lettek rögzítve. Ezt követően az ImageJ ingyenes forráskódú program beépített különböző elméleten alapuló képszegmentáló algoritmusait alkalmazva (Max Entropy, Renyi Entropy, Shanbhag, Yen) az eredeti képek binárisokká lettek alakítva. Négy különböző nyomólemezyártó terméke került tesztelésre (Cyrel, Esko, Kodak, és Toyobo) három kitöltési arány (10%, 50% és 80%) megfigyelésével. A bináris képeken elvégeztem a százalékos kitöltési arányszámítást, valamint ellenőriztem vizuálisan a rácspontok detektálási pontosságát. A kapott eredményeket az alkalmazott digitális mikroszkóp beépített fényerősségének beállítása és az alkalmazott képszegmentáló algoritmusok alapján elemeztem. A eredmények értelmében közepesen erős megvilágítással lehet a legpontosabb százalékos kitöltési arányt elérni, bármelyik nyomólemezzel legyen is szó. A szegmentáló algoritmusokat illetően viszont különböző detektáló hatásfokot figyeltem meg. A 10%-os kitöltési arányt egyik algoritmus sem regisztrálta pontosan, az 50%-ot mindegyik jól szegmentálta, míg a 80%-os mintafelület némely nyomólemeznél helyesen, másoknál pedig alul vagy felül lett detektálva.

Kulcsszavak: flexó nyomólemezek, digitális képfeldolgozás, rácspontok, rácssűrűség, kitöltési arány

EXAMINATION OF FLEXO PRINTING PLATE ELEMENTS USING DIGITAL IMAGE PROCESSING

Author: **Krisztina SZABÓ**, fourth-year student (sabo.kristina@gmail.com)

Supervisors: **Dr. Magdolna PÁL**, university professor;
Dr. Sandra DEDIJER, university professor

Institution: University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Graphic Engineering and Design, Novi Sad

Within the printing industry, flexography is one of the fastest developing branches of letterpress web printing. It achieved this status because of its high quality of print, high speed of printing, and its compatibility with a wide variety of printing surfaces (paper, cardboard, corrugated sheet, aluminum, and plastic foils). Flexography is a direct printing method and a special case of letterpress printing in which the printing plate is a flexible polymer plate. It is primarily used in the field of packaging technology for the production of packaging materials and labels.

The quality control of printing plates plays a very significant role in the production of excellent quality products because a faulty printing plate would cause loss of profit and time, making its usage less competitive on the market. There is already a number of commercial instruments and computer programs available for that purpose; however, they represent expensive investments and their usage can be limited by numerous technical difficulties. The goal of this research is to find an alternative solution for the examination of flexo printing plate elements using digital image processing.

The images used for the processing were recorded using Vitiny VT-300 digital microscope and a custom-made LED lamp which provided a uniform light source. Subsequently, the original images were made binary by using the open source ImageJ application's different built-in segmentation algorithms (Max Entropy, Renyi Entropy, Shanbhag, Yen) based on different theories. Printing plates of four different producers (Cyrel, Esko, Kodak and Toyobo) were subject to testing by observing different tone values (10%, 50%, and 80%). On the binary images the tone value percentage was calculated and the accuracy of the detection of halftone dots was visually inspected. The results were analyzed based on the integrated digital microscope's brightness settings and the image segmentation algorithms used. Based on the results, the most precise print rate can be achieved by using medium illumination no matter the printing plate; for the segmentation algorithms, however, a variety of detection efficiencies was observed. The 10% tone value was not registered by any of the algorithms, the 50% was segmented properly by them all, while the sample with 80% tone value was detected properly by some, and over- or underdetected by the rest.

Keywords: **flexo printing plate, digital image processing, halftone dots, halftone, tone value**