

Óbudai Egyetem
Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar
Médiatechnológiai és Könnyűipari Intézet



TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI DOLGOZAT

KREATÍV ÉS INNOVATÍV MEGOLDÁSOK A NYOMTATOTT KOMMUNIKÁCIÓBAN

Szerző: **Pelbárt Nagy Enikő**
könnyűipari mérnök BSc. szak, III. évf.

Konzulens: **Dr. Szentgyörgyvölgyi Rozália**
egyetemi docens

Budapest, 2014.

1. Bevezetés

Napjainkban a nyomtatott média termékek piaca gyorsan változik. Az Internet 1991-es megjelenése átalakította az emberiség kommunikációhoz való viszonyát. Addig a rádió és a televízió mellett a nyomtatott média termékek egyértelműen piacvezetők voltak, mára viszont az internetes kommunikáció egyre inkább teret hódít. Napjainkban a fejlett országok lakosainak többsége rendelkezik okos telefonnal, számítógéppel, tablet PC-vel vagy e-book olvasóval és ezen készülékeket használják olvasásra, informálódásra. Ez azonban nem jelenti azt, hogy a nyomtatott média termékek napja leáldozott volna, sőt, az utóbbi években az elektronikus média kihívásának köszönhetően fejlődésnek indult az ipar, megannyi kreatív és innovatív megoldással állnak elő az új igényeknek megfelelően.

A TDK dolgozat készítésének célja új, hozzáadott értéket teremtő lehetőségek, kreatív és interaktív megoldások, nyomtatott és digitális technológiák kombinációinak bemutatása. Információszerzés céljából megkérdeztünk hazai nyomdaipari szakembereket arról, hogy mi a véleményük az innovatív nyomtatásról. Az ehhez használt kérdőív eredeti, angol változata a COST Action FP1104 európai uniós kutatás keretében készült, melynek célja a nyomtatott és elektronikus média kombinációit alkalmazó innovatív megoldások elterjedésének elősegítése, az ipar és az egyetemek közötti párbeszéd és közös kutatási projektek előmozdítása. A dolgozat a vizsgálat adataiból következtetést von le a hazai nyomdaipar szereplőinek az innovatív megoldásokról alkotott elképzeléseiről, illetve elhelyezi hazánkat európai viszonylatban is, a befejező részben pedig javaslatot tesz az ipar és a felsőoktatás együttműködésére, az elérhető innovatív megoldások bevezetésére.

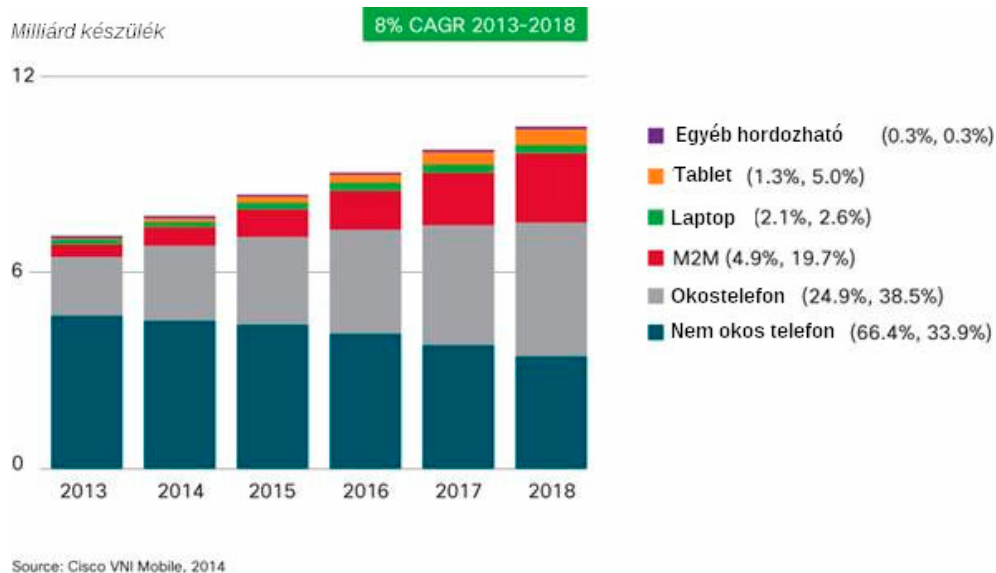
2. Irodalmi rész

2.1. Az elektronikus média kihívása, a nyomdaipar jövője

Felmérések és becslések szerint a mobileszközök által bonyolított adatforgalom 4 év múlva a nyolcszorosára is nőhet [1. ábra], ugyanakkor az eszközök száma több mint a jelenlegi másfélszeresére, illetve eloszlásuk is változik [2. ábra], a nem okos telefonok lassan eltűnnek és ezzel együtt nő az okos telefonok és tabletek aránya.



1. ábra. A Cisco 15.9 Exabyte/hónap Mobil Adatforgalmat jelez előre 2018-ra [1]



2. ábra. Globális mobileszköz növekedés [1]

Az adatforgalom legnagyobb részét a videózás teszi ki, ezt követi a weblapok felkeresése és a hangfájlok letöltése/betöltése. 2018-ra a mobil adatforgalom 90%-át a felhő alapú alkalmazások adják majd – videó- és zenelejátszás, online játékok, szociális hálók használata, web böngészés és online tároló helyek használata [1].

Mindez azt jelenti, hogy az elektronikus médiával mindenkinek számolnia kell. A mobileszközöknek köszönhetően a legtöbb nyomtatott média elérhető elektronikus verzióban is, hiszen az újságok tartalma is frissebb és naprakészebb lehet egy online felületen. Az elektronikus média interaktív volta és a nyomtatott újságok minimum 24 órás

késése miatt a nyomtatás önmagában – hozzáadott érték nélkül – már nem képes fenntartani a nyomtatásban érdekelt vállalatok versenyképességét.

Növekvő igények jelentek meg a személyes, változtatható tartalmakra, melyet a hagyományos nyomtatási eljárások már nem képesek kielégíteni. Ez vezet a digitális nyomtatási technológiák, azok közül is főként az elektrofotográfia és az inkjet előretöréséhez, piaci részesedésük növekedéséhez. A hagyományos eljárások közül jelenleg a flexográfia képes növekedést produkálni, mivel a csomagolóanyag gyártás volumene is növekszik.

Azonban a hagyományos technológiák is eredményesek lehetnek némi változtatással. A következőkben látni fogjuk, hogy a rendelkezésre álló nyomtatási eljárások többsége innovatív fejlesztésekkel továbbra is használható, így nem kell lemondani róluk. A fejlesztések és a változások lényege is ez: megpróbálni a technológiát új módokon felhasználni, a vállalatok már létező gépparkját megtartani, némileg módosítani, úgy, hogy ezzel lépést tudjanak tartani a változó piaci helyzettel és a mai igényeknek megfelelő szolgáltatásokat nyújtsanak. Ez ma már magában foglalja nemcsak a nyomtatást, hanem annak előkészítését, tanácsadást, tervezést, utómunkálatok elvégzését és mindeközben az ügyféllel való folyamatos kommunikációt is.

2.2. Innováció

A nyomdaipari vállalatok reagálnak a piac változására, a versenyhelyzet új gondolkodásmódokhoz vezet, mely még több változást idéz elő, ezzel új megoldások és lehetőségek tárulnak fel a nyomdaipar számára.

A nyomdaipar jelenleg is növekvő részarányú területe, a csomagolóipar egyik húzóágazata a fejlesztéseknek. Az új lehetőségeket az egyre növekvő költségek csökkentése, a termelékenység növelés, vonzóbb termékek előállítása és az egyre követelődőbb marketing igények kielégítése érdekében igyekeznek beépíteni a cégek a gyártásba. A mai, ingergazdag világban nehéz megragadni az emberek figyelmét, így a csomagolóanyagok felé egyre inkább elvárás a minél több szín használata, a minőség javítása, a migráció kizárása, valamint olyan új, kreatív megoldások használata, amely piaci előnyhöz juttathatja a becsomagolt terméket. Hasonló követelményeket támasztanak a magazinok is, hiszen az interneten egyszerűbb hozzáférni szinte bármilyen tartalomhoz, így a nyomtatott újságok és magazinok próbálnak valami egyedit nyújtani, ami által termékük eladhatóbbá válik.

Az internet kaotikussága miatt szükség van a biztonság területén is a fejlesztésekre, nem véletlen a küzdelem a szerzői jogokért sem, anyagi előny a tét. Amíg egy nyomtatott médiumon könnyebben azonosítható az alkotó, addig az interneten könnyű lemásolni és saját szerzeményként feltüntetni szinte bármit – találmányt, hirdetést, céges titkot. Ennek elkerülése, vagy legalábbis nyomon követhetősége egyre inkább szükséges, ennek kielégítésére született meg például a digitális vízjellel ellátott médium, ami nyomtatás előtt és után egyaránt tartalmazza ezt az egyedi azonosítót.

Az innováció fő területe az értéknövelt nyomtatás létrehozása, a teljes eljárás végigkísérése. Az értéknövelés egyedi elemek kombinációja által növeli a megkülönböztethetőséget, ide tartozik a megfelelő minőségű nyomathordozó kiválasztása, a festékek szinte végtelen kombinációja, speciális hatások, fóliák alkalmazása, a termékek megszemélyesítése. Mindez teljes körű szolgáltatásokkal párosul, nem csupán az elkészítést, hanem az előkészítést, a technológiát, az ötleteket és a befejező procedúrákat is eladják a nyomdák, ezáltal olyan szolgáltatási csomagokat létrehozva, mely különlegessé teszi őket a piacon és így biztosítja fennmaradásukat és fejlődésüket. Az innovatív megoldások tehát szükségesek a nyomdaipar számára, egyrészt a fogyasztói társadalom növekvő igényeinek kielégítése, másrészt az elektronikus média általi kihívás megválaszolása érdekében [2].

2.3. Kreatív és innovatív megoldások

Az innováció eredményeként számos érdekes, esetenként meglepő megoldással álltak elő a gyártók. Az új lehetőségek következtében bővül az ipar, sokan kipróbálják például a 3D nyomtatással előállított termékek piacán való érvényesülést. Van, aki az élelmiszerek területén kísérletezik és csokoládét, pizzát, raviolit, kukorica chipset vagy cukorkát nyomtat [3. ábra].



3. ábra. 3D nyomtatással előállított csokoládé és cukor [3]

A kétdimenziós nyomtatott termékek világában is sok az érdekesség, újszerű megoldás. 2012-ben a Magyar Posta paprikaillatú bélyeget bocsátott ki, Brazíliában az erdőtüzek szagával hívták fel a figyelmet a problémára, de ennél kellemesebb illattal, kávéval is találkozhatunk az ottani bélyegeken. 2013-ban az illat mellett az íz is megjelent, Belgiumban a belga csokoládékat ábrázoló bélyegek hátulján az enyvbevonat kakaóolajjal készült, így amikor felragasztás előtt megnyaljuk a bélyeget, érezhetjük az édesség ízét. Még 1955-ben megoldották, hogy vékony fémén stabilizálják a festéket, így készülhettek alumínium bélyegek, ám a ragasztó rögzítését nem sikerült megoldaniuk, így a használhatóság érdekében kénytelenek voltak az összes példányt kézzel papíralapra felkasírozni [4. ábra].



4. ábra. Különleges bélyegek, fentről lefelé, balról jobbra: belga csokoládé, brazil erdőtüzek, fém bélyeg [4]

Mindezek mellett ma már találkozhatunk nyomtatott hangszóróval, áramkörökkel, képmegjelenítőkkal, UV technológiával, kiterjesztett valósággal, nanotechnológiával. Az innováció célja a fejlődés, a termelés optimalizálása, a versenyképesség javítása és a

korábban lehetetlennek tűnő megoldások alkalmazása. Ennek adott lendületet az utóbbi évek digitális forradalma, és mint azt látni fogjuk, a nyomdaiparban is sok kreatív ember dolgozik, akik az új lehetőségekkel élve előreviszik az iparágat.

2.3.1. 3D nyomtatás

A 3D nyomtatás ötlete már 1955-ben felvetődött, az első 3D nyomtató 1984-ben készült el, ám a technológia csak az utóbbi négy-öt évben kezdett elterjedni. Elsősorban prototípus-készítésre használják, de napjainkban egyre szélesebb körben alkalmazzák. Additív technológia, vagyis a tárgyat vékony rétegekből építi fel.

Az első megoldás az SLA (stereolithography apparatus, sztereolitográf készülék) volt, melynél UV lézer hatására történő fotopolimerizáció révén szilárdul meg a folyékony anyag. Máig ez a legpontosabb eljárás, akár 0,06 mm-es minimális rétegvastagsággal.

Az inkjet technológiára hasonlító eljárás a polyjet matrix, melyet az Objet vállalat dolgozott ki, ennek során egy több fejjel rendelkező inkjet nyomtatóhoz hasonló gépből fecskendeznek ki folyékony fotopolimert, majd minden egyes réteg után UV sugárzással világítják meg, ezzel előidézve a megszilárdulást. A módszer előnye, hogy egyszerre több fajta anyaggal is lehet dolgozni, hiszen a fejekbe tetszőlegesen tölthető az igényeknek megfelelő fotopolimer, lehetőség van akár 14 különböző anyag egy időben történő felhasználására is.

Az FDM (fused deposition modelling, réteg-összeolvasztásos modellezés) módszer 1988-ból származik, ennek során termoplasztikus anyagból építi fel a tárgyat egy számítógéppel vezérelt nyomtatófej. A technológia előnye, hogy a fröccsöntésben is használatos termoplasztikus anyagokkal lehet dolgozni. A legtöbb nyomtatóban használható biodegradábilis bioplasztik is, aminek előnye, hogy könnyen hozzáférhető alapanyag. Műanyagon kívül más anyagokkal is kísérleteznek az utóbbi években, így például csokoládéval, illetve egy megfelelő méretű nyomtató esetében épületet is nyomtatnak [5. ábra], mint Shanghaiban üvegszálás betonból, amit építési és ipari hulladékból nyernek, ráadásul egy ilyen ház előállítási költsége mindössze 4800 USD [5][6].



5. ábra. A Softkill Design ProtoHouse projektje [5]

Folyékony alapanyag mellett por állagú is használható 3D nyomtatáshoz. Ennek egyik módja, hogy rétegenként valamilyen kötőanyagot fecskendeznek az inkjethez hasonló nyomtatófejből. Az alapanyag lehet műanyag, homok, de akár fém is. A kötőanyagot hő segítségével rögzítik. Egy másik módszer, hogy kötőanyag helyett hővel rögzítik a por állagú részecskéket: lézer hatására a szükséges helyeken egymáshoz kötődnek a szemcsék. Akár üveg, viasz vagy kerámia is használható a fémeken és műanyagokon kívül [7].

A 3D nyomtatás fontos lesz a jövőben az orvostudomány számára is, segítségével testrészek, csontok, szervek hozhatók létre, ezzel forradalmasítva betegségek kezelését vagy az amputált végtagok pótlásának lehetőségeit. 2014 márciusában, Hollandiában az Utrechti Egyetemen sikeresen kicserélték egy nő agykoponyacsontját, mely egy betegség következtében megvastagodott, ezáltal nyomva az agyat és károsítva azt. 3D nyomtató segítségével állították elő az új, immár műanyag agykoponya csontot [6. ábra], amit sikeresen beültettek [8].



6. ábra. 3D nyomtatással előállított koponyacsont [8]

Készítettek már műanyag végtagokat [9], de a legújabb kutatások során létrehoztak emberi szövetet, fület, májat és vesét is [10].

Akár baktériumokat is lehet nyomtatni, ezt az eljárást multifoton litográfiának nevezik, termoplasztikus anyag helyett baktériumokkal töltött zselatint használnak. Lézer segítségével különböző méretű és formájú baktérium kolóniákat hoznak létre, a lézersugárzás hatására a zselatin megszilárdul, majd felmelegítésnél a nem besugárzott részek elolvadnak, a szilárd, megmaradó részeken pedig a baktériumok meg tudnak telepedni [11].

Az orvostudományon kívül számos terület kezdi felfedezni a 3D nyomtatásban rejlő lehetőségeket, így alkatrészeket, ruházati cikkeket, egyedi dísz tárgyakat is gyártanak.

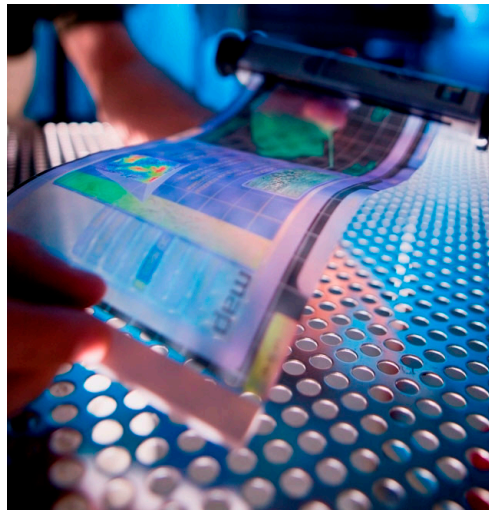
2.3.2. Nyomtatott elektronika

Napjainkban egyre meghatározóbbá válik a nyomdaipar és az elektronika kapcsolata. Ma már az anyagismereti és technológiai kutatásoknak köszönhetően lehetőség van különféle elektronikai megoldások nyomtatására. A területen élen járó vállalat a Xerox által 1970-ben létrehozott PARC (Palo Alto Research Center). 1983 óta fejlesztenek nyomtatott vékonyfilm tranzisztorokat, 2003-ban pedig az első műanyag félvezetők elkészítői között voltak. 2013-ban megkapták a FlexTech Szövetség Innovációs Díját a Thin Film Electronicsszal való együttműködés eredményéért: létrehozták egy nem felejtő, kiegészítő organikus áramkörökkel rendelkező memóriaegység első működő nyomtatott prototípusát, egy CMOS áramkör megfelelőjét. A tömegtermeléshez a mélynyomtatást használják a jövőben.

Nyomtatással előállítható elem, áramkör, vagy érzékelőkkel ellátott intelligens címke is. Jelenleg a NASA-val együttműködve dolgoznak azon, hogy a jövőben on-demand módon (igény szerint) lehessen elektronikai eszközöket nyomtatni az űrben [12].

A nyomtatott elektronika piaci részesedése ma 1 milliárd USD körül mozog, becslések szerint ez 2016-ra elérheti a 45 milliárd USD körüli értéket is [13].

Idetartoznak a hajlékony elektronikai termékek is, melyek feltekerhetőek, könnyűek, hordozhatóak, sőt akár még hajtogathatóak is. A kaliforniai Kateeva vállalat fejlesztésének köszönhetően már inkjet technológiával is létrehozhatnák nagy számban OLED (Organic Light Emitting Diode, organikus fénykibocsátó dióda) képmegjelenítőket [7. ábra], mely a mostanáig használt eljárásnál jóval pontosabb, gyorsabb és méretezhetőbb. A nyomtatást nitrogén gázzal töltött zárt rendszerben valósítják meg. A merev, üveg alapú OLED-ekkel ellentétben a hajlékony, műanyag hordozóra nyomtatott OLED-ek sokkal vékonyabbak, könnyebbek, illetve szabadon formálhatóak az igényeknek megfelelően. Becsléseik szerint a hajlékony OLED-ek piaca a mostani 20 millió USD éves forgalomról 2020-ra akár 20 milliárdra is nőhet [14].



7. ábra. Nyomtatott OLED panel [15]

A 2012-es düsseldorfi DRUPA kiállításon a Chemnitz Műszaki Egyetem papírra nyomtatott hangszórót és nyomtatott napelemekkel ellátott „napfát” mutatott be. A nyomtatott hangszóró hangminősége jó, papírhoz képest meglepően, a basszus tartomány azonban sajnos kevésbé. A hangszóró több réteg szerves vezetőképes polimerből és egy piezo-aktív rétegből áll. A nyomtatott hangszóróknak számos felhasználási módja lehetséges, könnyedén elhelyezhetőek bármilyen terméken, de mivel az ultrahang tartományban is képesek sugározni, akár távolságmérésre is használhatók.

A nyomtatott napelemeken régebb óta dolgoznak az egyetem kutatói, a kiállításon egy „fán” helyeztek el 50 papírra nyomtatott napelem levelet, melyek a fák működéséhez hasonlóan összegyűjtötték a napenergiát, majd azt átalakítva és a „fa” törzsébe vezetve egy elemet töltöttek fel. Hirdetési szempontból is lehetőséget látnak a megoldásban, szerintük ha a reklámanyag/hirdetés napelemes nyomaton szerepel, az emberek nehezebben fogják eldobni, hiszen az elektromosságot tud generálni, így hasznos számukra [16].

2.3.3. NFC és RFID technológia

Az NFC, azaz Near Field Communication (kis hatótávolságú kommunikáció), 2004 óta létezik szabványként, azonban Európában még nem terjedt el a használata. Lehetővé teszi két NFC képes eszköz között (például mobiltelefonok) a gyors adatátvitelt, de emellett, ami a nyomdaipar szempontjából jelentős, passzív NFC tagek [8. ábra] készíthetők bármilyen nyomathordozóba, amik linkeként működnek adott tartalom eléréséhez. Európa néhány országában már használják menet- és koncertjegyeken, de az NFC általi fizetés is egyre népszerűbb. Hazánkban az ANY Biztonsági Nyomda a Telenorral közösen végzi a technológia előkészítésének tesztjeit. Az ANY TMS (Trusted Manager Service) szolgáltatóként teszi lehetővé a Mobil Tárcás kártyahasználatok biztonságosságát, közvetítő szerepet betöltve a fizetésben. A jövőben az NFC technológia számos területen alkalmazható, akár egy buszmegálló oszlopába is be lehet építve egy NFC tag, aminek segítségével azonnal menetjegyet válthatunk, de önkiszolgáló pénztárak, múzeumokban műtárgyi leírások, illetve média termékeken elhelyezett interaktív tartalmak is létrehozhatók. Szinte bármilyen tartalommal létrehozhatnak NFC tageket, így a lehetőségeknek csak a kreativitás szab határt [17].

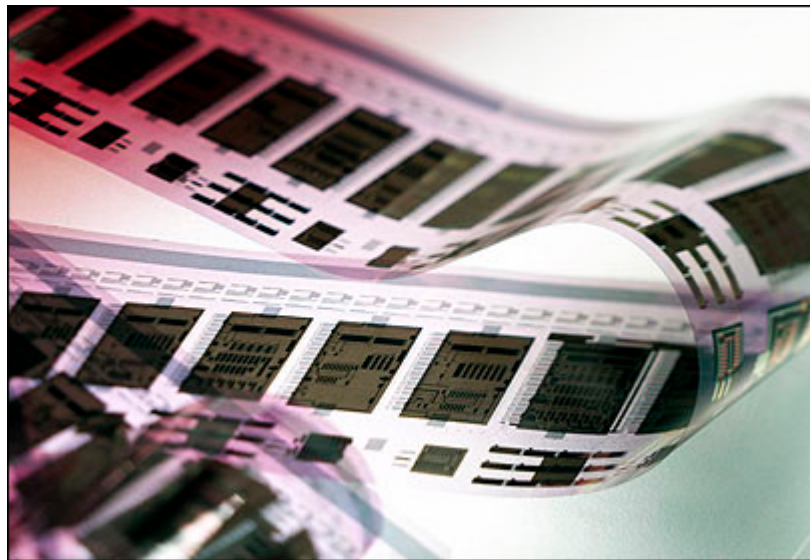


8. ábra. NFC tag [18]

A termékkövetés tekintetében az NFC technológiától azonban nem várható előrelépés, mivel létezik a jóval költséghatékonyabb, kifejezetten erre a célra kifejlesztett RFID (Radio Frequency Identification, rádiófrekvenciás azonosítás) technológia. Ennek lényege, hogy kontaktus nélkül, akár 500 méter távolságból is azonosítható egy termék rádiófrekvenciás jel segítségével, melyhez szükség van egy olvasóra. Az optikai azonosítóval, a vonalkóddal szembeni előnye, hogy kémiai illetve fizikai tűrőképessége nagy, így különféle helyzetekben is működőképes. Ma már egyre elterjedtebb, itthon főként a gyógyszeripar termékeiben találkozhatunk vele, a vonalkódnál azonban jóval drágább az előállítása, azonban azzal ellentétben nem számít a leolvasás iránya, és távolról is lehetséges.

Egy RFID tag [9. ábra] egy mikrochipből és a hozzá kapcsolódó antennából épül fel, melyek valamilyen hordozón kerülnek rögzítésre, ami lehet például papírcímke vagy műanyag kártya is. Az olvasó, amellyel a chipben tárolt adatok olvashatóak, számítógépes rendszerbe továbbítja azokat, így emberi beavatkozás nélkül van lehetőség különféle áruk, gépjárművek, de akár szeméttároló konténerek azonosítására is [19][20].

Az antennák nyomtatása sokféle nyomathordozóra lehetséges, ma egyre gyakrabban használják például gyógyszeripari termékek csomagolásában.



9. ábra. RFID tagek [21]

2.3.4. QR kód, digitális vízjel

A QR (Quick Response) kódot 1994-ben fejlesztették ki Japánban, eredetileg alkatrész azonosítására, nemzetközi ISO szabványba 2000-ben foglalták. Egy kétdimenziós vonalkód, melyet lefényképezés után dolgoz fel egy program, például okos telefonra írt

alkalmazás. A fényképezés szöge nem lényeges, mivel a három, sarokban elhelyezett jelölő segítségével döntik el a programok, hogyan értelmezzék a kódot. A kódban különféle adatok tárolhatók, számok, webcímek, személyes adatok, fizethetni is lehet rajta keresztül. Hazánkban a közmű szolgáltatók csekkjein is láthatóak QR kódok, emellett Európában használják menet- és koncertjegyek azonosítására is. A dekódoló programok bizonyos mennyiségű torzulást képesek tolerálni, hiszen a lefényképezés során előfordulhatnak kedvezőtlen fényviszonyok, szennyeződések, torzítások, ez viszont lehetőséget ad a kódok esztétikai változtatására, színezésére, formálásra is, hiszen még így is a tűréshatáron belül maradhatnak, ezért például tökéletesen illeszkedhetnek egy plakát arculatába is. Ma már szinte minden nyomtatott terméken marketing eszközként, információ céljából megtalálható. Találkozhatunk ilyen kódokkal különböző hirdetések, szórólapokon is, valami pluszt adva ezáltal az érdeklődőnek aki elolvassa. A Where Food Comes From program például az élelmiszerek eredetéről nyújt információt QR kód által, de az HBO Gengszterkorzó című sorozatának reklámplakátjai [10. ábra] ingyen belépőt és italjegyet rejtettek [22].



10. ábra. A Gengszterkorzó egyik plakátja az Amerikai Egyesült Államokban [23]

A magyar Cellum Csoport lehetővé tette, hogy akár biztonsági nyomtatványokon is elhelyezhessék azokat, a Motion Dynamic QR Code/QR 2.0 bevezetésével. Az új technológia az azonosításra használt eszközben nem egyetlen kódot mutat, hanem az tizedmásodpercenként változik, így nem lehet lemásolni és többszörösen felhasználni a kódot. Ilyen QR kódokat pedig csak a Cellum Csoport engedélyével rendelkező cégek/intézmények hozhatnak létre, ezzel megakadályozva a visszaéléseket. A QR 2.0

kódokban többféle adat is tárolható, vagyis az a tulajdonosához rendelhető, így akár személyi igazolványokon is elhelyezhető. Leolvasása ugyanúgy lehetséges mindenki számára, mint a hagyományos kódoknál [24].

A QR kódhoz hasonló technológia a digitális vízjel, azzal a különbséggel, hogy utóbbi láthatatlan. Nyomtatás előtt a kívánt információt egy képben helyezik el, mely szintén nyomtatásra kerül, de csak erre szolgáló alkalmazásokkal látható és olvasható. A szerzői jogok védelmében kapott szerepet, hiszen így akár saját képeinket is elláthatjuk egyedi azonosítóval, így ha valamikor olyan helyen bukkan fel, ahol nem engedélyeztük, könnyen bizonyíthatjuk hogy az a mi alkotásunk, illetve nyomon követhetjük az illegális letöltéseket is. Emellett a QR kódokhoz hasonlóan extra tartalom előhívására is szolgálhatnak, például az FHM magazin 2011 őszi divat számában [25].

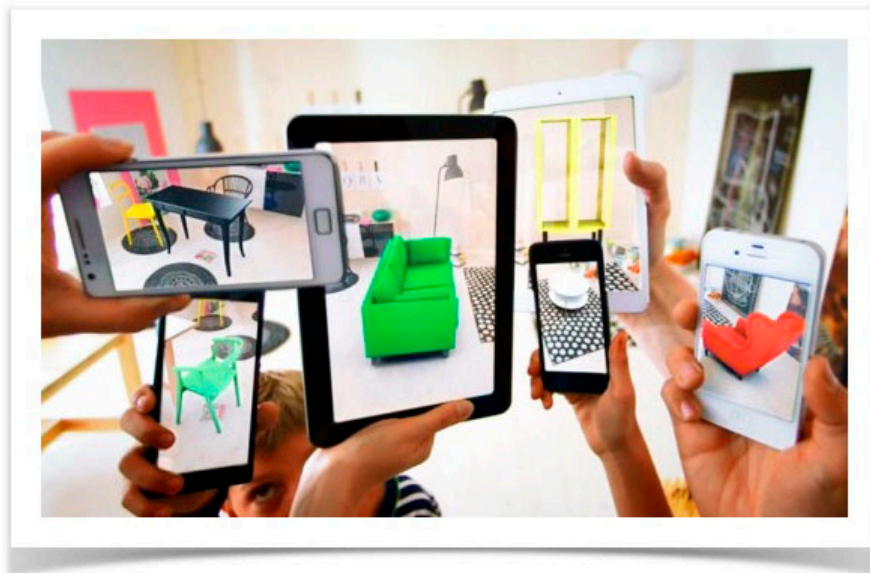
2.3.5. Kiterjesztett valóság

A kiterjesztett valóság (Augmented Reality, AR) egy olyan technológia, melynek segítségével a való világ, aktuális környezetünk kibővül különféle információkkal. Ehhez egy okos telefon vagy tablet kamerájára és érzékelőire van szükség, illetve egy alkalmazásra. A beolvasott magazinoldalt, könyvet, utcaképet, szinte bármit, amihez plusz információt helyeztek el az alkalmazás számára, információs rétegekkel látja el, mintha a szemünk előtt lebegne az egyébként láthatatlan kép, videó vagy szöveg, sőt akár zenét is hallhatunk [26].

Segítségével a felhasználó előtt megjelenhetnek például a környék vendéglátó ipari egységei, magazinokban egy énekesről szóló interjúnál zene hallható, de a marketing és kényelmi szempontokat szolgáló felhasználási módokon kívül a kulturális örökségeink is közelebből szemügyre vehetők. A University of Manchester projektjében lehetőség van a világ legidősebb nyomatai közül néhányat közelebből is szemügyre venni anélkül, hogy azokban kár keletkezne. A SCARLET projekt keretében megtekinthető Dante Isteni színjátékának első tíz kiadása is. Az alkotók képeket, a könyvek felfedezésének körülményeit, leírásokat tárnak a látogatók elé, amellett, hogy virtuálisan átlapozhatják a könyveket. A projekt egyik célja a tanulás elősegítése, mert az ember sokkal inkább képes úgy tanulni, hogy aktív kapcsolatot alakít ki a tananyaggal, motiváltabbá válik a mélyebb elemzésre is [27].

A hétköznapi életben is hasznos például az IKEA 2014-es katalógusa, melynek kiterjesztett valóságának segítségével 90 bútordarab tekinthető meg az otthonunkban

[11. ábra], vagy a Nokia JobLens alkalmazása, mely a LinkedIn profil beállításai alapján a preferenciáknak megfelelő álláslehetőségeket jelöli az utcán sétálva. A területen Magyarország sincs lemaradásban a kreativitás tekintetében, Varga Noémi építész/designer ARYS nevű alkalmazása lehetővé teszi, hogy bárhol a világon nyomot hagyjunk mások számára, ezzel lehetőséget adva kreativitásunk megmutatására illetve környezetünkről alkotott képünk megváltoztatására [28].



11. ábra. A 2014-es IKEA katalógus kiterjesztett valósága [29]

A kiterjesztett valóságot előhívó nyomtatott jel lehet akár QR kód is, így az innovatív technológiák egymással is ötvözhetők.

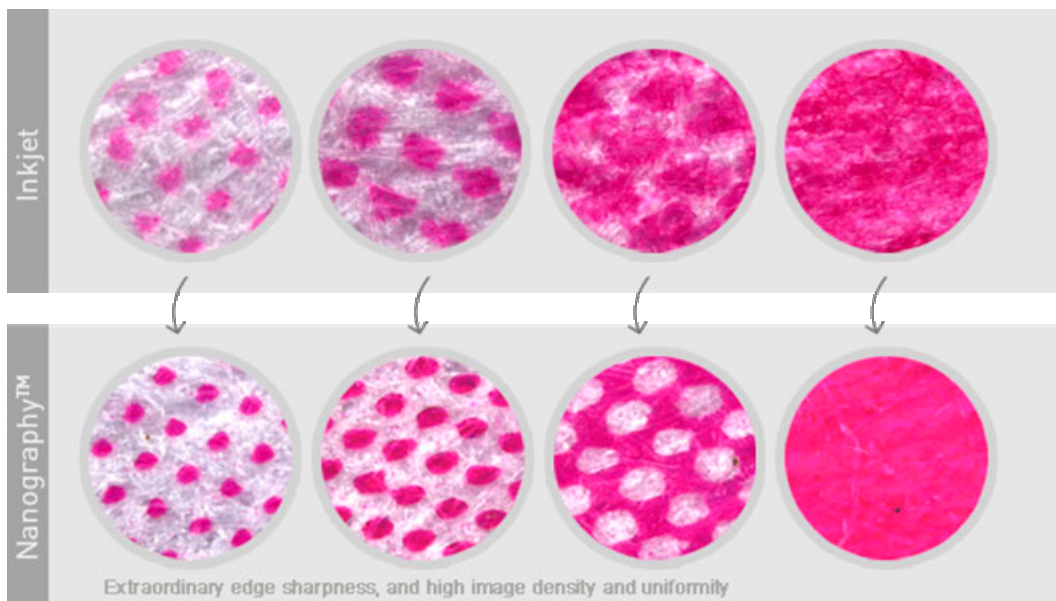
2.3.6. Nanotechnológia

Nanotechnológia alatt a 100 nanométernél kisebb skálán szervezett anyagokat értjük, tulajdonképpen atomi, molekuláris szinten építjük fel az anyagot. A tudomány számos területén alkalmazzák, például az orvostudományban lenyelhető diagnosztikai műszerek készítéséhez, vagy az elektronika területén nanoszenzorok létrehozásához. A papíriparban a műanyag nyomathordozókkal szembeni verseny teszi szükségessé kutatását, mivel a technológia segítségével módosíthatóak a papír tulajdonságai, többszörösen újrahasznosíthatóvá válnak, illetve a papírrostokon biztonsági elemek is elhelyezhetők, de antibakteriálissá is tehető egy csomagolóanyag cink- és ezüstrészecskékkel. A nyomdaipar számára többféle haszna is van a technológiának. A papír molekuláris réteggel módosított rostjai optimálisabbá teszik a festék megkötését, javítják a nyomatminőséget, melyet

például újságy nyomtatáshoz is fel lehet használni, a 15-20%-os költségnövekedés pedig megtérülhet a papír megnövekedett számú újrahasznosíthatóságával [30].

2008-ban a Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Kutatóintézete hosszú távú stratégiai kutatás-fejlesztési megállapodást írt alá az Állami Nyomda Nyrt.-vel (ma ANY Biztonsági Nyomda). Ennek keretében a nanotechnológiai kutatásokat ültetik át a biztonsági nyomdaiparba. Az ily módon előállított festékek kémiai stabilitása nagyobb, jobb a fényállóságuk, intenzívebb a fluoreszcenciájuk, ötvözik a pigmentbázisú festékek és az inkjet nyomtatás előnyeit. Segítségével visszاسzorítható az okmányhamisítás, lehetővé válik a speciális termékmegjelölés, de elektromosan vezető szemcsék hozzáadásával (megfelelő kötőanyag mellett) vezetőképes festék is létrehozható, melynek segítségével gyorsabbá és olcsóbbá válik az RFID antennák előállítása [31].

Egy másik érdekes terület a nanográfia, mely a Landa vállalat védjegye, az ofszet technológiát kombinálja a digitális megoldások változatosságával és főként a hirdetés, csomagolás és kiadás területén hozhat változásokat. Az általuk létrehozott nanofesték a hagyományos ofszet festékekénél nagyobb színmező megjelenítésére képes. Vízbázisú, így környezetbarát és költséghatékony megoldás. Ugyanakkor nem lép fel az inkjet technológia problémája: ott a papír kapillárisai felszívják a festéket, így nem lesz teljesen éles a nyomatunk, a nanofestéket azonban fűtött nyomókendőre viszik fel, ahol a víztartalma elpárolog és onnan száraz polimerikus filmréteggént kerül a nyomathordozóra, így penetráció nem történik [12. ábra]. A technológia papíron kívül más nyomathordozókon is használható [32].



12. ábra. Inkjet technológiával készült nyomatkép a Nanográfiahoz képest [32]

2.3.7. Festékek, lakkok, fóliák

A termokróm festékek [13. ábra] hő hatására színt váltanak. Ennek felhasználási lehetőségei között szerepel, hogy érintés hatására megváltozik a nyomtatott termék tartalma, vagy rejtett üzenetek, képek tűnnek elő. A festék lehet reverzibilisen vagy irreverzibilisen termokróm, a visszafordíthatatlan változatot például magas hőmérsékletre érzékeny, romlandó ételek csomagolásánál használják, így ha nem megfelelő körülmények között tárolták, a csomagolásra nyomtatott jel színéből ezt egyértelműen megállapíthatjuk [33].



13. ábra. Színtanyomtatással elhelyezett termokróm festék palackon [34]

A fotokróm anyagok [14. ábra] jellemzője, hogy fényelnyelés hatására váltanak színt. A 19. században fedezték fel az anyagok ezen tulajdonságát, de kutatása csak az 1940-es évektől gyorsult fel. Felhasználási területük például a biztonsági nyomtatás, ahol különböző okmányokat, bankjegyeket látnak el csak UV fényben látható jelzésekkel, mely a hamisításuk megnehezítésére szolgál.



14. ábra. Fotokróm festék pólón [35]

Népszerűek az illatos festékek is: parfümkatalógusban, bélyegeken, de még öngyújtókon is találkozhatunk velük. A dörzsölésre illatozó variánsok [15. ábra] készítése során illóolaj kapszulákat zárnak a festékbe, és ezekből szabadul ki az illat a fizikai hatásra, hasonlóan működnek a Pull-n-Burst anyagok is, itt két réteg egymásra hajtott papír szétválasztásának hatására érezhetjük a választott mikrokapszulákba zárt illatot. Vízbázisú lakkok is választhatók például flexó-vagy ofsetnyomtatáshoz, melyek költséghatékonyan teszik lehetővé a nyomtatott anyagok illatosítását, olajmentes változataik az idő múlásával sem sárgulnak be [36].



15. ábra. A Derült égből fasírt című film Scratch-n-Sniff plakátja [37]

A nyomatok ellenállóságának, vizuális hatásának növelése elérhető 3D lakkozással. A hagyományos inline és offline lakkozás 1-20 μm -es rétegvastagságától eltérően ezzel a technológiával 100 μm -es nagyságrendű rétegvastagság hozható létre. A Scodix cég UV lakkja, a PolySENSE egy polimer lakk, környezetbarát technológiával készül és nem toxikus, illetve az ezzel készült nyomatok újrahasznosíthatóak. A lakkréteg vastagsága elérheti a 250 μm -t, melyet Braille-írás esetében használnak.

Ugyancsak a Scodix eredménye a világ első digitális inkjet csillámporozó berendezése, a PolySENSE-el formalakkozott területeken megtapad a kirakómű előtt a nyomatra szórt

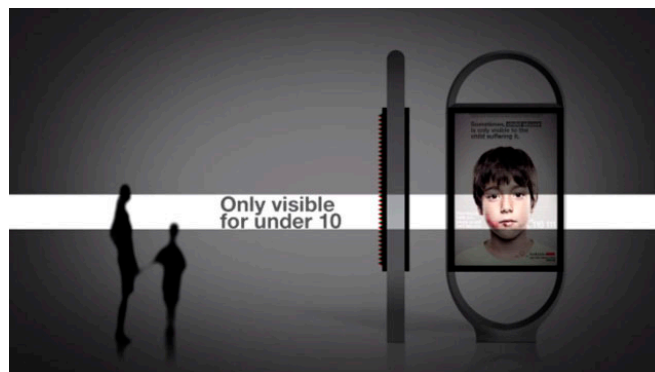
csillámpor, a felesleget vákuummal szívják vissza, ezzel elérhető tetszőleges mintázatú csillámló hatás.

Népszerűek a fém fóliák is, de ma már ez a hatás elérhető a normál CMYK színmezőknél is. A Scodix eljárása során a nyomathordozót egy speciális lamináló fóliával látják el, erre kerül a CMYK nyomat, majd a PolySENSE lakkréteg, amely a speciális lamináló fóliával együtt hozza létre a fémszínhatást [38].

2.3.8. Lentikuláris nyomtatás

A technológia nem új, már az 1940-es évektől jelen van, azonban igazán az utóbbi években kezd csak elterjedni. Elsősorban ofszet és szitanyomtatás során állítják elő az így készült nyomatokat. A technológia lényege, hogy legalább két különböző képet vékony csíkokra bontanak, és a két kép csíkjainak összefonódásából alakul ki az a kép amit rányomtatnak vagy a lencsék sima hátsó felületére vagy papír nyomathordozóra amit utána applikálnak a lencsékre. Az előbbi megoldás problémája lehet ha a nyomtatás során nem pontos az illeszkedés, ugyanis az egyes lencsesoroknak a képek egy-egy sorát kell fedniük, ellenkező esetben nem láthatjuk tisztán a két különböző képünket. A lencsék műanyagból készülnek, hengeres alakúak, és a betekintési szög függvényében más-más részét nagyítják fel számunkra a képnek, megfelelő elhelyezés esetén létrehozhatóak váltakozó képek, melyeknél a betekintési szög nagyobb mértékű változása szükséges a kép változásához, kisebb lencsékkel viszont mozgóképet is láthatunk, vagy épp nagyítást/kicsinyítést. Ha pedig függőlegesen helyezi el a képcsíkokat, 3D hatás érhető el, hiszen ilyenkor a két szemünk különböző szögben lát rá a lencsékre [39].

Kidolgoztak már olyan verziót is, ahol a lencsét motorikusan mozgatják, így nem a nézőnek kell a fejét ingatnia vagy a képet mozgatnia, de a legújabb ötlet a lentikuláris nyomtatás felhasználása a GIF kiterjesztésű fájlok papírra vetéséhez, elérhetővé téve bárki számára hogy kedvenc animált képeit kézzelfoghatóvá varázsolja.



16. ábra. Bántalmazás elleni kampány lentikuláris nyomtatással [40]

3. Gyakorlati rész

3.1. Az információszerzés célja, a kérdőív bemutatása

Az előzőekben megismerhettük az utóbbi évek innovatív nyomdaipari fejlesztéseit, de vajon mi a helyzet Magyarországon? A legutóbbi gazdasági válságot és az elektronikus média előretörését a nyomdaipar is megérezte, hazánkban is vállalatok szűntek meg, illetve a talpon maradtak többségének megrendelése is csökkentek. Vajon hogyan látják a vállalatok helyzetüket, mennyire érzik szükségét az innovációnak, milyen mértékben lehetséges számukra annak megvalósítása? Mit gondolnak a felsőoktatással való együttműködésről, közös kutatásokról és fejlesztésekről? Ezekre a kérdésekre kerestük a választ a COST (European Cooperation in Science and Technology) FP1104-es akcióján belül használt angol nyelvű kérdőív [1. Függelék] magyar nyelvű változatával [2. Függelék]. Az akcióban 27 ország vesz részt, köztük Magyarország is, célja pedig az elektronikus és nyomtatott média kombinációinak promótálása, olyan innovációk elősegítése, melyek ezt a kombinációt használják, illetve egy interdiszciplináris párbeszéd elindítása az ipar és a felsőoktatás között, ahol különböző területek osztják meg egymással tapasztalataikat, ezzel új kutatási projekteknek adva ötletet és lehetőséget. Az akció 4 éves, 2012-ben indult, WG4 munkacsoportja az ipar és az egyetemek együttműködését célozta meg az innovációs nyomtatásban, ennek a munkának a keretében készült a kérdőív.

A magyar nyelvű változat 16 kérdést tartalmaz, az első a kitöltő vállalatról informálódik, a következő 8 az ipar és az innováció kapcsolatára vonatkozik, a következő 5 a felsőoktatással történő együttműködésre, az utolsó 2 pedig a rövidtávú piaci elterjedést illetve a vállalatok elégedettségét vizsgálja. A kérdőívet 95 vállalatnak küldtük ki, online módon volt lehetőségük kitölteni, a rendelkezésre álló idő 2 hét volt.

3.2. A kérdőív feldolgozása

A 95 vállalatból 14 töltötte ki a kérdőívet, ennek több oka is lehet:

- A vállalatok nem érintettek a témában.
- A vállalatok nincsenek tisztában az innovatív technológiákkal, nem tudják pontosan mely eljárások tartoznak közéjük, így nem biztos hogy tudatában vannak érintettségüknek.
- A kutatás-fejlesztés valamint a felsőoktatással való együttműködésben nem látnak lehetőséget, így nem érezték motivációt a kitöltésre.
- Az online kérdőív személytelen volta miatt nem érezték szükségét a kitöltésnek.

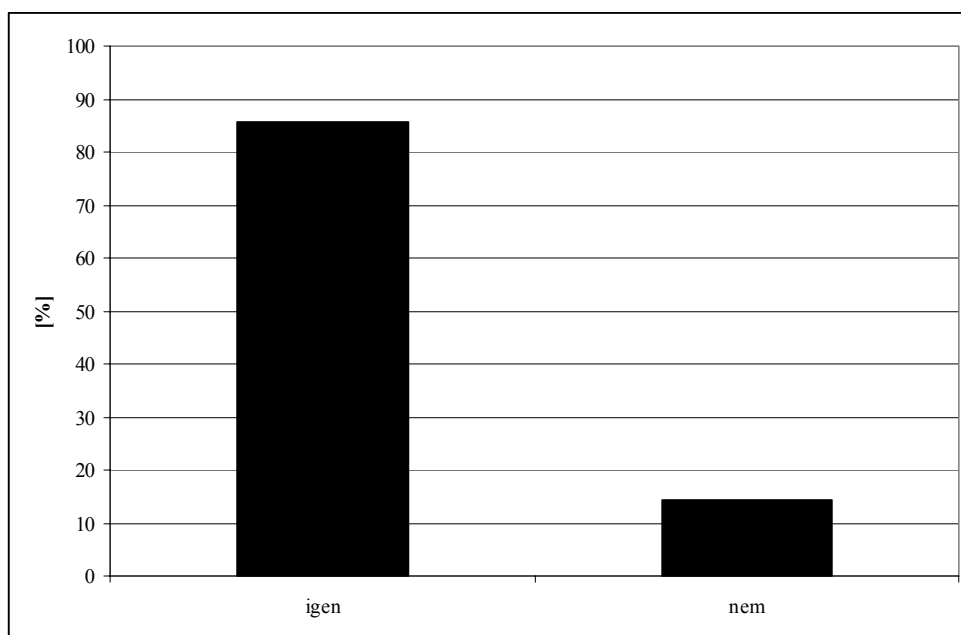
A következő pontokban sorra vesszük a kérdőív 15 tárgyi kérdését.

3.2.1. Milyen az innovatív nyomtatási megoldások helyzete Magyarországon? Mi az Ön véleménye erről?

A 12 válaszadó többsége szerint az innováció jelen van a magyar nyomdaiparban, mindössze 2 állítja, hogy nincs, ennek okaként pedig a kereslet hiányát jelöli meg. Viszont a helyzet minőségéről alkotott vélemények megoszlának a lassan fejlődőtől a világszínvonalúig. 3 válaszadó szerint fontos tényező a költség, hazánk piacát árérzékenynek tartják. Alapvetően egy szűk piaci szegmens kiváltsága az innovatív megoldások, még kevésbé elterjedtek, mindössze néhány szállító áll rendelkezésre, nem az ilyen megrendelések adják a megrendelések volumenét, ám kétségkívül figyelemfelkeltő termékek tartoznak ide, emiatt talán a valóságnál jobbnak ítéljük az elterjedtségüket.

3.2.2. Érintett a vállalata az innovatív nyomtatásban?

A 14 válaszadóból 12 válaszolt igennel, ami jó aránynak mondható [17. ábra]. Elmondhatjuk, hogy a válaszadók többsége ismer innovatív nyomtatási lehetőségeket, illetve valamilyen módon – gépgyártás, fejlesztés, megrendelések teljesítése, piaci verseny – ma már érintettnek számítanak saját bevallásuk szerint is. Minél többen érintettek az innovatív megoldásokban, annál könnyebb a lehetőségeket bemutatni, elterjeszteni, illetve újakat kitalálni, ez pedig elősegíti az iparág fejlődését.



17. ábra. A vállalatok érintettsége az innovatív nyomtatásban

3.2.3. Kérjük részletezze, hogy miért (vagy miért nem) érintett a vállalat, és az innovatív nyomtatás mely területén (területein)!

A válaszadók érintettségüket a piaci igényekkel, a versenyképesség javításával illetve az aktív kereskedelem elősegítésével indokolják. A nem érintett vállalat érintetlenségét a piaci kapcsolatok és a technológia hiányával magyarázza. A válaszadók által felsorolt területek a gyógyszeripar, a kozmetikai ipar, terméktitkosítás, nyomdagépek forgalmazása, nyomtatott tartalom webes hivatkozásra irányítása jellemzően okos telefonok által, az ofszetnyomtatás alapanyagai, lakkozás és melegfóliázás, UV technológia, RFID kártyák. Tehát a válaszadók viszonylag széles körben fedik le az innovatív lehetőségeket, ám egyelőre nincs jelen a nyomtatott elektronika, a 3D nyomtatás, a nanotechnológia, a lentikuláris nyomtatás vagy a kiterjesztett valóság. A leginkább elterjedt megoldás az UV technológia, illetve különféle lakkok használata, ezeket a válaszadók harmada nevezte meg.

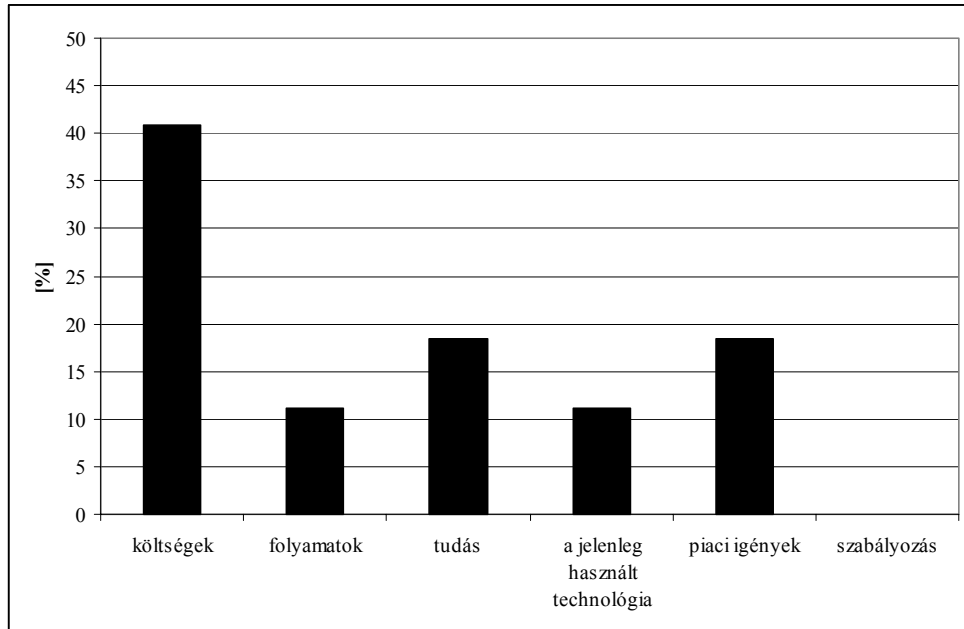
3.2.4. Az Ön vállalatánál mik a legfőbb korlátjai az innovatív nyomtatási megoldások fejlesztésének (vagy elkezdésének)? (többszörös választás)

A 27 válaszból 11 a költségeket nevezte meg az innovatív megoldások fejlesztésének vagy bevezetésének legfőbb korlátjaként, de viszonylag sokan (5-en) gondolják úgy, hogy a piaci igény is erősen gátló tényező, ugyanennyien érzik úgy, hogy nem rendelkeznek a fejlesztésekhez szükséges tudással, az új technológiákra vonatkozó információkkal. Megemlítik még a jelenleg használt technológiát és a folyamatok bonyolultságát is, a szabályozást viszont nem tartják korlátozó tényezőnek [18. ábra].

A korábbiakban láthattunk példát a költségek megtérülésére [23], így elképzelhető, hogy a vállalatok vagy nincsenek tisztában a megtérülés mértékével és időbeli lefutásával, illetve azt nem tartják kielégítőnek, vagy ha mégis, egyszerűen nincs meg a megfelelő tőke amivel elindíthatnák a folyamatot. Emellett szerepet játszhat a gazdasági helyzet is, aminek köszönhetően csökkent a kockázatvállalási kedv és a vállalatok ódzkodnak a nagyobb kiadásoktól, mert nem látják biztosítottak a jövőjüket.

A piaci igény mint korlátozó tényező valószínűleg azért játszik ekkora szerepet, mert a vállalatok a megrendelőktől várják az első lépést, hogy biztos igényekkel számolhassanak, ugyanis addig nem akarnak fejlesztésekbe fogni amíg nem látják annak biztos eladhatóságát. Ám a kereslet magától nem jelenik meg, ahogyan azt a közgazdaságtan már felfedezte, viszont a kockázatvállalást jelenleg nem tudják elviselni ezek a cégek.

A tudás hiányának megoldása lehet az egyetemekkel való együttműködés, interdiszciplináris módon, közös kutatásokat indítva, illetve az innovatív technológiák terjesztése, bemutatása, konferenciák és kiállítások szervezése, a párbeszéd biztosítása az ipar és a kutatók között. Ez utóbbi a célja a COST Action FP1104-nek is.



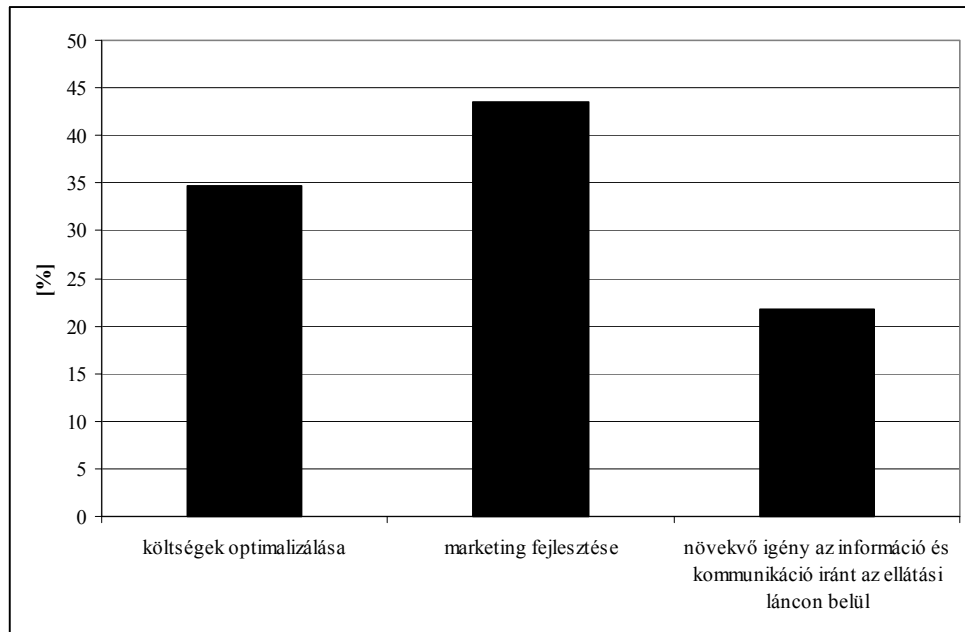
18. ábra. Az innovatív megoldások fejlesztésének/bevezetésének legfőbb korlátai

3.2.5. Kérjük, adjon meg további korlátokat vagy hiányzó tényezőket, amelyeket még figyelembe kellene venni!

Az előzőkön kívül többen (4-en) említik ismételten a piaci igényeket, valamint megjelenik a helyhiány és a hazai szakmai háttér és szerviz hiánya is. A vállalatok többsége bizonytalannak értékeli a magyar piacot, és nem tud ezen korláton túllépni, a piac kiszámíthatóságának növelése, illetve a fejlesztések támogatási hátterének megvalósítása minden bizonnyal lendítene a helyzeten.

3.2.6. Melyek a legfontosabb tényezők, amelyek befolyásolják az innovatív nyomtatási megoldások piaci igényeit? (többszörös választás)

A 23 válaszból 10 a marketing fejlesztését jelölte meg a legfontosabb tényezőnek, de csaknem ennyi, 8 tartja a költségek optimalizálását is annak. Az ellátási láncban belüli növekvő igény az információ és a kommunikáció iránt az előzőekhez képest kevésbé jelentős, mindössze 5-en jelölték meg [19. ábra].



19. ábra. Az innovatív nyomtatási megoldások piaci igényeit befolyásoló legfőbb tényezők

3.2.7. Kérjük, mondjon véleményt az előző kérdésben megadott piaci tényezőkről vagy nevezzen meg további piaci hajtóerőket, amelyek figyelembe vehetők rövid (vagy közép) távon!

1 válaszadó szerint az előzőek nem hajtóerők, a piac változását csupán az alapanyag változásával magyarázzák, az elektronikus média kihívását nem tekintik korszakváltónak. Van, aki szerint a marketing a legjelentősebb, mert a technológiák közül a hagyományosak továbbra is jól használhatóak, az innovatív megoldások nem nyújtanak többletet, csupán a marketingben.

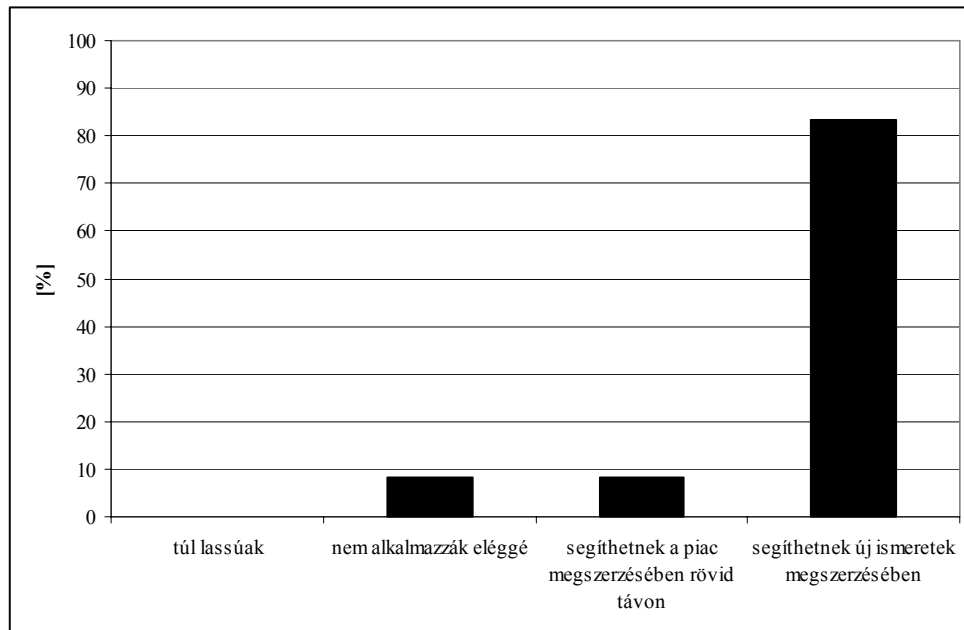
Az egyéb véleményen levők viszont a költségek optimalizálása mellett megemlítik az ár/érték arányt, szerintük a piac a hozzáadott értéktől függően képes a költségnövekedést elviselni. Ugyanakkor mivel az innovatív technológiákat nem általánosságban használják a gyártás egészére, minőségi kifogás esetén extra költségeket jelentenek számukra.

Megjelenik a vevői kényszer, az eddigiekkel ellentétben – ahol a piaci igény hiányáról volt szó – 2 megkérdezett szerint a megrendelői igények hajtóerői a fejlődésnek.

Az előzőektől eltérő tényező a környezetvédelem, amely megjelenik a válaszok között, szükségesnek tartják az európai színvonal eléréséhez.

3.2.8. Mi az Ön véleménye arról, ahogyan az egyetemek az innovatív nyomtatás területén dolgoznak? (többszörös választás)

A 12 válaszból 10 szerint az egyetemek segíthetnek az új ismeretek megszerzésében, 1 szerint segíthetnek a piac megszerzésében rövidtávon. 1 válaszadó szerint az egyetemek nem alkalmazzák eléggé az innovatív nyomtatást. Viszont nem gondolják, hogy az egyetemek lassúak volnának [20. ábra]. Ez elég pozitív, a válaszok alapján eredményes együttműködés kialakítását lehet remélni az ipar és a felsőoktatás között.



20. ábra. Az egyetemek innovatív nyomtatás területén végzett munkájának véleményezése

3.2.9. Kérjük, mondjon véleményt az egyetemek és az ipar közötti rés áthidalásáról, ha úgy gondolja, hogy van!

A válaszadók egy része nem rendelkezik tapasztalattal a területen, illetve nincs információja az egyetemek tevékenységéről, ezen kívül pedig 2 gondolja úgy, hogy a rés áthidalhatatlan, túlságosan nagyok a szemléletbeli különbségek és nincs közös platform ahol az elképzelések találkozhatnak.

Ennél azonban többen gondolják úgy, hogy létezik megoldás a rés áthidalására, ennek módjai pedig a technológia ismertetése, tanulmányi kirándulások, üzemlátogatások szervezése, speciális szemináriumok szervezése az iparból jött vendégelőadókkal, a piaci résztvevők támogatása, illetve néhány éve végzett, lelkes tanulók mint oktatók megjelenése.

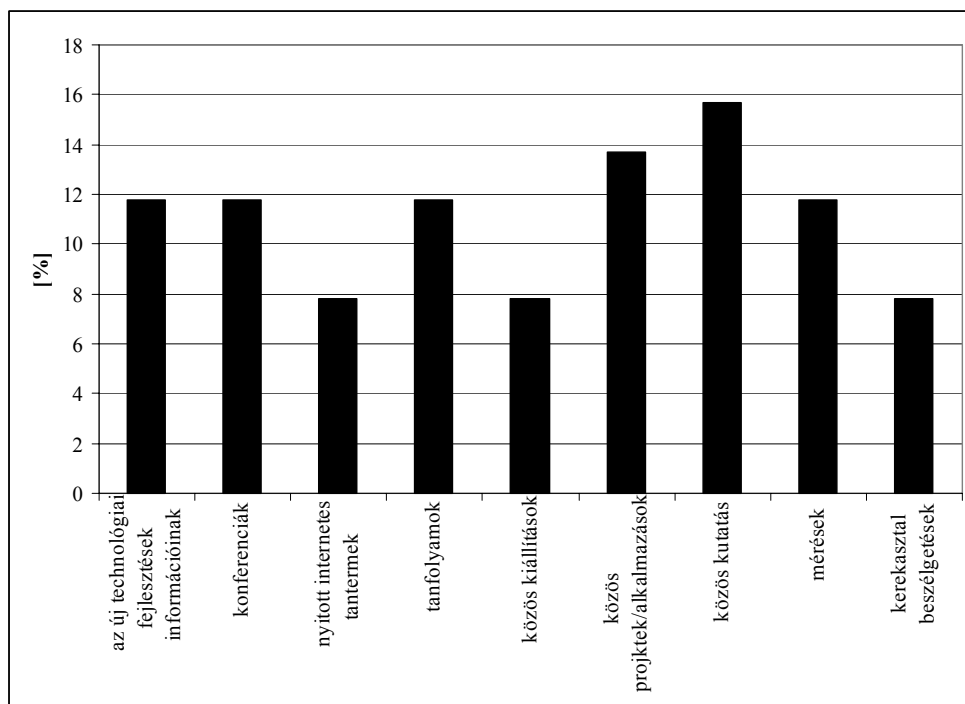
Elmondható, hogy a vállalatok nem tartják kielégítőnek az egyetemek és az ipar kapcsolatát, hiányolják a hallgatók gyakorlati tevékenységét és a tényleges munkavégzés

megismerésének lehetőségét, 1 válaszadó szerint pedig a rés abból fakad, hogy a vállalatok nem vonják be az egyetemeket kutatásaikba.

3.2.10. Melyek azok az egyetemi (tudományos) tevékenységek, programok, melyek segíthetik az Ön vállalatát az innovatív nyomtatási megoldások megvalósításában? (többszörös választás)

A kérdésre érkezett 51 válasz eloszlása viszonylag egyenletes, a legtöbben megjelölték a közös kutatást, majd a méréseket és az új technológiai fejlesztések információinak átadását. 6 jelölést kaptak a tanfolyamok, 7-et a közös projektek/alkalmazások. Ennél valamivel kevesebben jelölték meg a konferenciákat, nyitott internetes tantermeteket, kerekasztal beszélgetéseket. Legkevésbé a közös kiállításokról gondolták úgy, hogy segítheti a vállalatukat az innovatív nyomtatási megoldások megvalósításában [21. ábra].

Elmondható, hogy a válaszadók számos lehetőségről vélekednek pozitívan, nem volt olyan válaszlehetőség amelyet senki nem jelölt volna meg. Ez az eredmény is arra utal, hogy a vállalatok nyitottak az együttműködésre és azt hasznos lehetőségnek tartják.



21. ábra. A vállalatokat segítő egyetemi tevékenységek

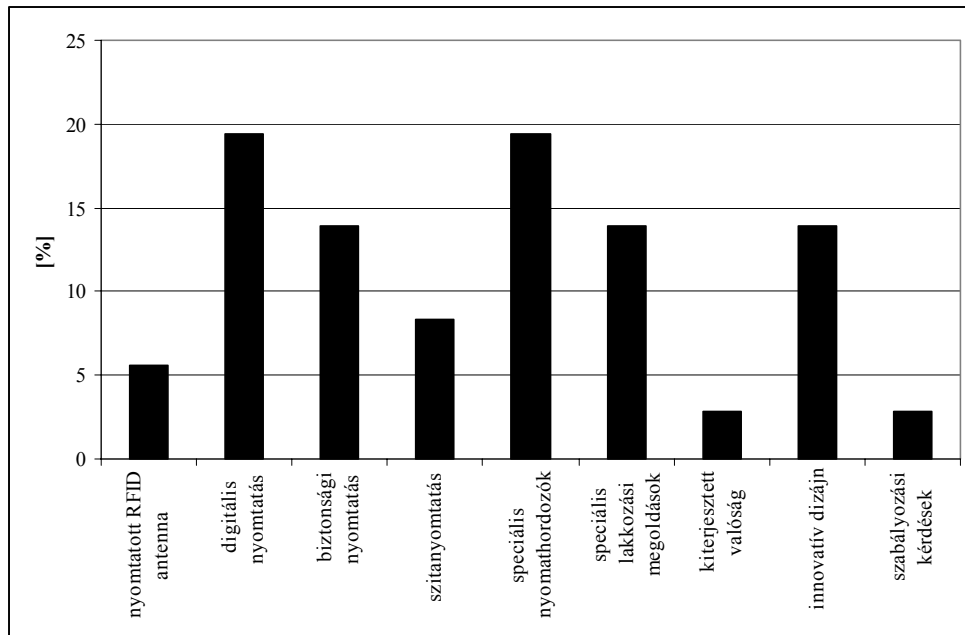
3.2.11. Kérjük, mondjon véleményt az egyetemi (tudományos) tevékenységek, programok kapcsán meghatározott igényekről vagy adjon meg további módszereket, amelyeket figyelembe kellene venni!

Erre a válaszra három új ötlet érkezett az előző kérdéshez képest, az új technológiák gyakorlati ismertetése, aktívabb kapcsolat a már végzett hallgatókkal, illetve szorosabb együttműködés a versenyszféra képviselőivel.

A vállalatok a gyakorlatorientáltabb együttműködést részesítenék előnyben, mindkét kérdésben az interaktív megoldásokat részesítették előnyben, ahol mindkét fél aktívan tud hozzájárulni a fejlődéshez. Talán a rés az egyetemek és az ipar között ott a legjelentősebb, hogy az ipar a gyakorlatban hasznosítható tudást részesítené előnyben elsősorban, a kutatásoknak is a gyakorlati eredményét szeretné felhasználni. Szorosabb együttműködés kialakítása és közös, kézzelfogható gyakorlati projektek megvalósítása megoldást jelenthetne, csakúgy mint az oktatás gyakorlatiasabbá tétele.

3.2.12. Milyen témában, vagy szakmai területen segíthet az egyetem az Ön vállalatának az innovatív nyomtatási megoldások kidolgozásában? (többszörös választás)

Legtöbben a digitális nyomtatást és a speciális nyomathordozókat, a biztonsági nyomtatást és a speciális lakkozási megoldásokat jelölték meg, illetve majdnem ugyanennyien az innovatív dizájnt.. A többi lehetőségre is érkezett szavazat, bár azok száma nem nevezhető magasnak, de mind a nyomtatott RFID antennákról, mind a szitanyomtatásról, mind a kiterjesztett valóság nyomtatásáról, illetve a szabályozási kérdésekről is van olyan vállalat amelyik úgy gondolja, hogy az egyetemek segíthetnének ezen területeken az innovatív nyomtatási megoldások kidolgozásában [22. ábra].



22. ábra. Szakterületek, melyeken az egyetemek segíthetnek az innovatív nyomtatási megoldások kidolgozásában

3.2.13. Kérjük, mondjon véleményt az előző kérdésben meghatározott témákról vagy adjon meg további témákat vagy szakmai területeket, amelyeket figyelembe kellene venni!

A válaszadók közt olyan is van, aki szerint az egyetemek nem tudnak a kereskedelmi cégeknek segíteni, mert az említett témákban csak a megrendelői igény határoz. Ezzel ellentétben viszont akadtak, akik szerint a dizájn meghatározó egy adott termék eladásánál, ezért ezt kiemelten fontosnak tartják, mások pedig úgy gondolják, hogy az oktatásnak naprakész szakembereket kellene képeznie, a legújabb tudással felvértezve, illetve napjaink kutatás-fejlesztési eredményeit nem csupán az egyetemeken, de az ipar részére szervezett előadásokon is be kellene mutatni.

Igény tehát lenne az egyetemekkel való együttműködésre, a válaszadók többsége látja a lehetőséget a kooperációban, és ami még fontos, hogy ezt nem passzívan, csak az egyetemek részéről várják el, hanem ők is aktív részvételt ajánlanak közös projektek keretében, nyitottak az innovatív megoldások közös kidolgozására, az iparág közös fejlesztésére.

3.2.14. Az Ön véleménye szerint szükséges-e az innovatív nyomtatás rövid távú piaci elterjedése?

A kérdést nem minden válaszadó tudta értelmezni, 9 olyan válasz érkezett amely számára ez nem volt akadály. Egy válaszadó szerint az innovatív nyomtatás már elterjedt, a többiek pedig szükségesnek tartják annak elterjedését, de nem feltétlenül rövidtávon. A hosszú távú gondolkodást biztosabbnak érzik, ahogyan a vevői igények egyre inkább igénylik majd ezeket a megoldásokat, úgy várják a piactól is a technológiák elterjedését, illetve a versenyképesség megtartása érdekében érzik azt szükségesnek.

3.2.15. Kielégítőek-e az üzleti eredmények az Ön cégénél?

A kérdésre adott válaszok igencsak megoszlanak, elmondhatjuk hogy nagyjából fele-fele arányban érkeztek igenlő és nemleges válaszok. Mindössze egyetlen válaszadó fogalmazta meg, hogy az új fejlesztésektől várja eredményeinek növelését. Ez vagy annak tudható be, hogy a többi válaszadó nem kívánta bővebben megfogalmazni gondolatait, vagy nincsenek ilyen elvárásaik a jövőt illetően. Akik igenlő választ adtak, ott érdemes lehetne megvizsgálni, hogy üzleti eredményeik milyen arányát teszik ki az új technológiai megoldások, ezzel pontosabb képet kapva azok anyagi vonatkozásairól.

3.3. Magyarország elhelyezése európai viszonylatban

Az Action FP1104 2016-ban ér csak véget, így még nem rendelkezünk minden eredménnyel a résztvevő országoktól. Azonban már tudatában vagyunk néhány európai információnak is, melyek a magyarhoz hasonló mentalitásról árulkodnak.

A külföldi vélemények alapján a technológiai megoldások egyelőre nem igazán alkalmasak arra, hogy használatuk által jobb üzleti eredményeket érhessenek el. A költségekhez képest túl nagyok gondolják az elbukás kockázatát, tehát nem érzik biztonságosnak anyagi szempontból az innovatív megoldások bevezetését, illetve emellett vannak olyan eljárások is, amelyeket egyéb veszélyeik miatt – pl. veszélyes anyagok felhasználása – nem szívesen alkalmaznának, ilyen például a nyomtatott tölthető elemek előállítás. Emellett a nyomtatott elektronika területén nem tartják megoldottnak a környezetvédelmet sem, veszélytelen erőforrásra lenne szükség a működtetésükhöz, ugyanis jelen pillanatban a nyomtatott elemekkel telnének meg a szemetesek, amely a papír újrahasznosítását is megnehezítené. Az íves ofszetnyomtatást nem vélik alkalmasnak

arra, hogy vezetőképes festéket használjanak hozzá a nedvesítőfolyadék-festék egyensúly érzékenysége miatt, azonban speciális (grafén) festékekkel már elképzelhetőnek tartanak az eljárást, ami viszont jelenleg is kutatás tárgya, többek között hazánkban is.

LED nyomtatás esetében az elkészült nyomattal szemben több kérdés is felmerül – az oxigén hatása, vezetőképeség, illetve a papír hőállósága.

A költségek Európa többi országában is jelentős szerepet játszanak, az ezüst festékek például drágák, fontos lenne a költséghatékony termelés, amelynek előfeltétele az alacsony anyagköltség és a nagy termelési sebesség, illetve ott, ahol porfestést alkalmaznának felületkezelésként, azt túl drágának és bonyolultnak ítélik meg az eredményhez képest.

Az imént bemutatott gondolatok alapján elmondható, hogy az innovatív megoldásoknak egyelőre sok korlátját érzik Európa többi országában is, mind technológiai, mind anyagi szempontból.

Ezzel úgy hiszem, Magyarország sincs lemaradva, hiszen az innovatív megoldások folyamatosan fejlődnek és egyre inkább elérhetővé válnak, és ha például a szórakoztató elektronika piacából indulunk ki, amely évek óta folyamatos fejlődést mutat, az újdonságok árai éveken belül töredékükre csökkennek, így elképzelhető, hogy néhány év múlva a vállalatoknál is megtalálhatunk olyan megoldásokat, amelyeket most még túl drágának illetve szükségtelennek tartanak.

4. Következtetések, összegzés

A TDK dolgozat célja a COST Action FP1104-el összhangban az innovatív lehetőségek bemutatása és az egyetemek illetve az ipar közötti együttműködés elősegítése. Az irodalmi részben hazai és külföldi források segítségével bemutatásra kerültek azok a kreatív és innovatív nyomdaipari megoldások, melyek az utóbbi években részben az elektronikus média előretörése miatt indultak fejlődésnek. Ezek a technológiák folyamatos kutatás és fejlesztés tárgyai, vannak magyar vállalatok is a fejlesztők között. A cél egy átfogó leírás volt az utóbbi évek eredményeiről és a nyomtatott kommunikációban rejlő lehetőségekről, olvasható a 3D nyomtatás, nyomtatott elektronikai megoldások, NFC és RFID technológiák, QR kód és digitális vízjel, kiterjesztett valóság, nanotechnológia, festékek, lakkok, fóliák, illetve a lentikuláris nyomtatás lehetőségei. A gyakorlati részben információ található hazai, nyomdaiparban érintett vállalatok véleményéről az innovációval és az egyetemekkel való együttműködéssel kapcsolatban, melyet a COST Action keretében készült angol nyelvű kérdőív magyar nyelvű változatának segítségével gyűjtöttünk illetve emellett Európa más országából érkezett vélemények is olvashatók.

A gyűjtött információ alapján az alábbi következtetések vonhatók le: mivel a megkérdezettek csupán 14,7%-a vált válaszadóvá, érdemes elgondolkodni azon, hogy miként lehetne hatékonyabbá tenni a vállalatokkal való kommunikációt. Véleményem szerint személyes interjúk lennének a leghatásosabbak, hiszen ott nehezebb kikerülni egy-egy kérdést, ugyanakkor lehetőség van a kérdések elmagyarázására is, amennyiben értelmezési problémák merülnek fel. Természetesen ez jóval idő- és energiaigényesebb módszer. Egy másik lehetőségnek tartom azt, hogy egy infografikát készítsünk, melyen bemutatjuk az innovatív megoldásokat, hogy mik tartoznak ide, milyen újdonságok születtek az elmúlt években, és ezt illesszük a kérdőív elé, hogy a megkérdezettek pontosabban láthassák miről is van szó. Emellett törekedni kellene minden egyes megkérdezett minél személyesebb megszólítására, akár a fogalmazás, akár valamilyen grafikai elem segítségével, ezután lehetségesnek tartom, hogy több válasz érkezne, talán még olyanoktól is, akik egyébként kevésbé motiváltak vagy érintettek a témát illetően, illetve a kérdőív átdolgozásával akár egy reprezentatív felmérés is készíthető lenne.

A megkérdezettek válaszai alapján elmondhatjuk, hogy a magyar vállalatok közt kevés olyan van, amelyik szerint az innovatív megoldások bevezetése szükségtelen, és bár nem mindegyik érintett a témában, nyitottak az újdonságok felé, van aki ettől várja üzleti

eredményeinek javulását is. Azonban viszonylag sok a hátráltató tényező az innovatív megoldások bevezetését illetve fejlesztését illetően, melyek közül a legerősebbek a kezdőtőke és a piaci igény hiánya.

A nyitottság ellenére viszont a hazai vállalkozók viszonylag passzívan állnak a kérdéshez, nem szeretnék kezdeményezni, a megrendelőktől várják az első lépéseket. Kockázatvállalási kedvük alacsony, jellemző, hogy csak biztos megrendelések esetén vágnának bele újításokba, illetve ha azok jelentősen hozzájárulnának a költségoptimalizálásukhoz. A fejlődés és kínálatuk bővítése önmagában nem elég vonzó érv, még nem látják úgy, hogy mindenképpen szükséges ezen lépések megtétele a versenyképességük fenntartásához. Azon kevesek viszont, akik ezt már így látják, főként a lakkozás, UV technológia, kozmetikai és gyógyszeripar, illetve a webes alkalmazások területén alkalmazzák az innovatív megoldásokat, a megkérdezettek válaszainak alapján a 3D nyomtatás, a nyomtatott elektronikai megoldások egyelőre nem népszerűek, ahogyan az innovációról egyelőre a környezetvédelmi megoldások sem jutnak eszükbe. Mivel ez nem egy reprezentatív felmérés volt, természetesen nem lehet belőle egyértelmű állításokat létrehozni vagy általános következtetéseket levonni, a már említett bizonytalansági tényezőket figyelembe kell venni.

Általánosságban elmondható, hogy a vállalatok nyitottak a felsőoktatással való együttműködésre, javaslataikban az oktatás gyakorlatiasabbá tételét olvashatjuk elsősorban. Szívesen dolgoznának együtt az egyetemekkel közös kutatások során, jónak tartanák üzemlátogatásokat, tanulmányi kirándulások gyakoribb szervezését, illetve ha az egyetemek mind a hallgatóknak, mind az iparnak bemutatnák a legújabb kutatás-fejlesztési eredményeket. Emellett akadnak olyanok is, akik szerint az oktatás és a kereskedelmi vállalatok közt nem jöhet létre együttműködés, olyan távol állnak egymástól, azonban véleményem szerint a lehetőségek bemutatásával, illetve egy-egy projekt megvalósításával az ő véleményükön is lehetne változtatni.

A dolgozat témáját, az innovatív lehetőségek bemutatását a hazai vállalatoknak fontosnak tartom egyrészt azért, mert a digitális és nyomtatott megoldások kombinációja kevésbé ismert, másrészt a bennük rejlő lehetőség miatt, ami segíthet a vállalatok költségoptimalizálásában és versenyképességük növelésében vagy épp megtartásában. Jelenleg ugyanis azon vállalatok érhetnek el jobb eredményeket, amelyek a nyomtatást nem önmagában adják el, hanem hozzáadott értékkel bővítik, legyen az tervezésbeli segítség, ötletes technológiai megvalósítás, vagy a termék életútjának végigkísérése a tervezéstől az átadásig, fontos szerepet tulajdonítva a megrendelővel való

kommunikációnak, hogy legközelebb is őket válasszák, mert úgy érzik, hogy odafigyeltek rájuk és az ő szolgáltatásuk tette lehetővé saját üzleti sikerüket.

Emellett a világ is igényli a változást – az ipari forradalmak sorban követik egymást, az emberiség fejlődés iránti vágyát megvalósítva. Most az elektronikus média térhódítása azt mutatja, hogy az emberek igénylik az interaktivitást, a gyors információhoz jutást, az optimalizált és az új technológiai megoldásokat, amelyek mindezt lehetővé teszik.

A világon számtalan párhuzamos kutatás-fejlesztési projekt folyik, a világhálót elárasztják az újdonságokról szóló hírek. Úgy vélem a felsőoktatás feladata lenne, hogy lépést tartson a fejlesztésekkel, illetve saját kutatásokat indítson, szoros együttműködésben az ipar szereplőivel. Erre jó példa lehet a németországi Chemnitz Műszaki Egyetem, ahol a nyomtatott elektronika területén végzett kutatásokhoz járulnak hozzá. Természetesen a gyártó cégek is élen járnak a fejlesztésekben, hiszen minél előbb szabadalmaztatnak valamit, annál inkább nyereségre tudnak szert tenni, és bár a titkolózások és a kereskedelmi érdekek mindezt megnehezítik, az ideális az volna, ha a már működő, a kísérleti fázison túllépett eljárásaikat megismertetnék az egyetemekkel.

Az egyetemek dolgát megnehezíti a finanszírozás problémája, hiszen – saját egyetemünkből kiindulva – nem állnak rendelkezésre a legkorszerűbb berendezések, de még az öt évvel ezelőttiek sem. Ezzel kapcsolatban akár a Kormánnyal, akár a legsikeresebb vállalatokkal együttműködve lehetne egy új támogatási rendszert kidolgozni, amely több lehetőséget biztosít a kutatások megvalósításához, hiszen a vállalatok érdeke is az egyetemek naprakészsége, mivel az ott végzett hallgatók közül kerülnek majd ki dolgozóik, vezető beosztású munkatársaik.

Ugyanakkor a hazai vállalatok már most is képesek lennének néhány innovatív megoldás bevezetésére, amennyiben kockázatvállalási kedvüket növelnék, illetve anyagi lehetőségeik azt lehetővé tennék. De azért nem is minden újdonság kerül vagyunkba – egy QR kód elhelyezése nem igényel különleges nyomtatási eljárást, mégis rengeteg hozzáadott értékkel bírhat. Hasonlóképpen léteznek olyan megoldások, amelyek nem hogy növelik, de csökkentik a költségeket, mint az a kérdőív egyik kitöltőjének válaszából is látható, ők a kisszériás tamponnyomtatást váltották ki digitális vezérlésű UV-LED nyomtatókkal, ezzel csökkentve mind a beállási, mind a nyomtatási költségeket, de a nanotechnológiával kapcsolatban is láthattuk hogyan térül meg a technológia alkalmazása. Már ma is kapható olyan 3D nyomtató, ami kevesebbe kerül mint egy iPhone, de hamarosan az ipari méretű változatok ára is rohamosan csökkenhet, hiszen minél többen ismerik meg a lehetőséget és kezdenek fejlesztésekbe, annál inkább megjelenik rá a

kereslet is. Az anyagismereti kutatások lehetővé tehetik az ofszet technológia megújítását is, alkalmas festékekkel a nyomtatott elektronika területéből is kiveheti a részét.

Fontos tehát megismertetni a vállalatokkal a lehetőségeket, és megértetni azt, hogy az új megoldások nem jelentik a mostani géppark kidobását, hiszen céljuk pontosan az, hogy némi módosítás árán azok továbbra is használhatóak legyenek, megőrizve a nyomdaipar eredeti jellegét.

5. Források

- [1] Cisco VNI Mobile: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2013-2018
http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white_paper_c11-520862.html, megtekintve: 2014.03.30.
- [2] Szentgyörgyvölgyi R., Horváth C., Kovács G.: Creativity and interactive solutions in the graphic communications, In: University of Pardubice Department of Graphic Arts, Photophysics (szerk.) IX. Symposium of Graphic Arts, Konferencia helye, ideje: Pardubice, Csehország, 2013.06.17-2013.06.18., Pardubice: University of Pardubice, 2013. pp. 21-19.
- [3] Venessa Wong: A Guide to All the Food That's Fit to 3D Print (So Far)
<http://www.businessweek.com/articles/2014-01-28/all-the-food-thats-fit-to-3d-print-from-chocolates-to-pizza>, megtekintve: 2014.03.25.
- [4] Magyar Posta, http://posta.blog.hu/2014/03/12/rozsaillatu_csokis_fabol_aluminiumbol, megtekintve: 2014.03.28.
- [5] Emilie Chalcraft: How 3D printing will change architecture and construction
<http://www.dezeen.com/2013/05/21/3d-printing-architecture-print-shift/>, 2013.05.21.
megtekintve: 2014.03.30.
- [6] 10 completely 3D printed houses appear in Shanghai, built under a day, 2014.04.01.,
<http://www.3ders.org/articles/20140401-10-completely-3d-printed-houses-appears-in-shanghai-built-in-a-day.html>, megtekintve: 2014.04.05.
- [7] Christopher Barnatt: 3D Printing, <http://www.explainingthefuture.com/3dprinting.html>, megtekintve: 2014.03.30.
- [8] Dutch hospital gives patient new plastic skull, made by 3D printer, 2014.03.26.,
http://www.dutchnews.nl/news/archives/2014/03/dutch_hospital_gives_patient_n.php, megtekintve: 2014.03.30.
- [9] Dad Uses 3D Printer to Make His Son a Prosthetic Hand, 2013.11.04.,
http://www.huffingtonpost.com/2013/11/04/dad-prints-prosthetic-hand-leon-mccarthy_n_4214217.html, megtekintve: 2014.03.30.
- [10] FESPA: Advancements in 3D Printing for Medical Research as China unveils new 3D Bio-Printer, 2013.08.16., <http://www.fespa.com/news/industry-news/advancements-in-3d-printing-for-medical-research-as-china-uveils-new-3d-bio-printer.html>, megtekintve: 2014.03.30.

- [11] FESPA: 3D Printed Bacteria Could Save Lives, 2013.11.05.,
<http://www.fespa.com/news/blogs/the-innovator/using-3d-printing-to-break-the-code-of-disease.html>, megtekintve: 2014.04.05.
- [12] David Savastano: PARC Sees Opportunities for Printed Electronics,
<http://www.printedelectronicsnow.com/articles/2014/02/parc-sees-opportunities-for-printed-electronics>, megtekintve: 2014.03.30.
- [13] PARC: Printed and Flexible Electronics, <http://www.parc.com/services/focus-area/flexible-and-LAE/>, megtekintve: 2014.03.30.
- [14] FESPA: Inkjet Techniques Introduced into OLED Screen Manufacture, 2013.11.22.,
<http://www.fespa.com/news/industry-news/inkjet-techniques-introduced-into-oled-screen-manufacture.html>, megtekintve: 2014.03.30.
- [15] Jose Feroso: New OLED Printing Process Copies Old Model, Creates Rolled Up Displays, <http://www.wired.com/2008/12/advanced-oled-p/>, 2008.12.31., megtekintve: 2014.03.28.
- [16] Katharina Thehos: Papier mit gutem Sound, 2012. 05.02., <http://www.tu-chemnitz.de/tu/presse/aktuell/2/4281>, megtekintve: 2014.04.05.
- [17] Dojcsák Dániel: Minden, amit az NFC-ről tudni akartál, 2012.02.13.,
<http://www.hsw.hu/hirek/48093/nfc-technologia-chip-tag-cimke-link-fizetes-ticketing-mobiltarca.html>, megtekintve: 2014.03.29.
- [18] Joe Davies: RapidNFC adds NFC beer mats, 2012.08.07.,
<http://www.nfcworld.com/2012/08/07/317154/rapidnfc-adds-nfc-beer-mats/>, megtekintve: 2014.03.30.
- [19] Rácz László: Az RFID technológia bemutatása, 2007.12.05.
http://www.autocluster.hu/ikreator/acl/cms_pub/file_00001592/02_Allami%20Nyomda_part1_20071205.pdf, megtekintve: 2014.03.29.
- [20] BCS Hungary: Mi is az RFID?, http://www.bcs.hu/?akt_menu=292, megtekintve: 2014.03.29.
- [21] Rhea Wessel: PolyIC Announces Printed 13.56 MHz RF Tags,
<http://www.rfidjournal.com/articles/view?2686>, megtekintve: 2014.04.03.
- [22] MobilFizető.hu: QR-kód használata a mobiltelefon alapú fizetésben,
<http://mobilfizeto.hu/qr-kod/>, megtekintve: 2014.03.29.
- [23] HBO Boardwalk Empire – Bus shelter QR code unveils secret bars, 2010.09.22.,
<http://www.freshnessmag.com/2010/09/22/hbo-boardwalk-empire-bus-shelter-qr-code-unveils-secret-bars/>, megtekintve: 2014.03.29.

- [24] Cellum Csoport – Sajtóközlemény, 2013. október 7., http://www.cellum.hu/pdf/2013-10-08_cellum_hu_release_-_motion_qr_code.pdf, megtekintve: 2014.03.29.
- [25] Dab Watson: Welcome to a virtual reality, 2011.12.07., <http://www.printweek.com/print-week/feature/1138312/welcome-virtual-reality>, megtekintve: 2014.04.05.
- [26] Layar: Augmented Reality, <https://www.layar.com/augmented-reality/>, megtekintve: 2014.04.05.
- [27] FESPA: Ancient Prints Brought to Life with Augmented Reality, 2014.02.24., <http://www.fespa.com/news/blogs/guest-blogger/ancient-prints-brought-to-life-with-augmented-reality.html>, megtekintve: 2014.03.29.
- [28] Ginter Zsófi: Az egész város a kiállítótered: Arys, a legújabb hazai app siker! Interjú, 2013.12.03., <http://hg.hu/cikkek/tech/16175-az-egesz-varos-a-kiallitotered-arys-a-legujabb-hazai-app-siker-interju>, megtekintve: 2014.04.05.
- [29] Various curricula areras: LearnAR, <https://wiki.mq.edu.au/plugins/viewsource/viewpagesrc.action?pageId=132089659>, megtekintve: 2014.04.04.
- [30] Szegedi Imre: Nanotechnológiával módosított csomagolóanyagok, 2011.11., http://www.innoteka.hu/cikk/nanotechnologiaival_modositott_csomagoloanyagok.194.html, megtekintve: 2014.04.05.
- [31] ANY Biztonsági Nyomda Nyrt.: Nanotechnológia alkalmazási lehetőségei, <http://www.any.hu/nanotechnologia-alkalmazasi-lehetosegei>, megtekintve: 2014.03.29.
- [32] Landa Nanoink, <http://www.landanano.com/nanography/nanoink>, megtekintve: 2014.04.02.
- [33] Adrian Tippetts: Rotációs szitanyomtatás, fordította Eiler Emil, Magyar Grafika 2005.12., http://epa.oszk.hu/00800/00892/00014/pdf/200512_40-47.pdf, megtekintve: 2014.03.28.
- [34] Thermochrome Siebdruckfarbe, 2012.08.24., <http://www.hkoch.de/215-0-Thermochrome-Siebdruckfarbe.html>, megtekintve: 2014.03.28.
- [35] J. Homola, Color Change Corp.: Color-Changing Inks, 2003.01.29., <http://www.xslabs.net/color-change/how-stuff-works.htm>, megtekintve: 2014.03.28.
- [36] Ronald T. Dodge Co.: Scented Coatings & Inks, <http://www.scented-ink.com/>, megtekintve: 2014.04.05.
- [37] The Paper Dolls LA: Best Movie, <http://thepaperdollsla.blogspot.hu/>, megtekintve: 2014.03.30.

[38] Életre kelnek a nyomatok! - Nyomdavidílág XX. évfolyam, 2014/1, 22-23. oldal

[39] Lenstar: What is Lenticular?, <http://www.lenstarlenticular.com/Lenstar/lenticular.htm>, megtekintve: 2014.04.06.

[40] DL Cade: Anti-Abuse Ad Uses Lenticular Printing to Show Alternate Photo to Kids, 2013.05.04., <http://petapixel.com/2013/05/04/abuse-ad-uses-a-lenticular-photography-to-secretly-show-help-number-to-kids/>, megtekintve: 2014.04.05.

6. Függelék

1. Függelék: Az angol nyelvű kérdőív

COST FP1104 WG4

- Questionnaire for joint publication -

Introduction to this questionnaire:

This questionnaire is set-up to assess industry's opinion on innovative printing. Innovative printing is referred to meaning printed electronics, printed intelligence, printed functionalities, combining print with digital, etc. Basically all new innovations regarding combination paper and print.

Focus point is the communication between academia working on these topics, and industry to implement the new technologies.

Background to the COST Action:

This work is done in scope of COST Action FP1104 - New possibilities for print media and packaging - combining print with digital. The goal of this Action is to promote discussion on the benefits that may be achieved from novel combinations of print and digital. It will also be used to enhance innovations that will make use of the benefits of both print and electronic media as well as innovations where print and electronic media are combined. Several examples exist where successful combinations have been achieved e.g. through the use of image recognition, augmented reality or printed electronics to bring interactivity into fiber based products. To give the forest industry a competitive edge this Action will focus on new innovations by combining knowledge of the end users with most recent technological achievements. The Action will explore new business opportunities for the fiber based products and the value chains of print media and packaging through novel, innovative uses. It will also serve as a channel for communication between industry and academia, thus contributing to the development of new commercial applications. In the working group Implications for the European paper and board industry, the main emphasis is in the discussion between the industry and academia on how the European paper and board industry could benefit the most from the possibilities provided by combining print with digital and by printed functionality. Experiences and inputs will be collected and results will be discussed by researchers and representatives of the industry to provide viewpoints on how print media and packaging could be developed, how they will be used in the future and how the industry can utilize the information for the benefit of their customers and the consumers.

1.	Please, can you share with us some information on your company? - company or company association - number of employees: - industry: - main product:
----	---

2.	What is the status of innovative printing in your country, and what is your opinion about it?
3.	Are you involved in innovative printing? - Yes - No Please specify why (not) and what kind of innovative printing:
4.	What are the most important limitations to develop (or start to use) innovative printing solutions in your company? - costs (new equipments, new employees, etc) - processes (the complexity of the manufacturing process) - knowledge (lack of information on new technology developments) - current technology used - market demand - regulations ... Please add any comments on identified limitations or specify missing barriers that have to be considered:
5.	What are the most important factors that influence market demand of innovative printing solutions? - optimization of cost - improvement of marketing - increasing demand for information and communication withing supply chain - ... Please add any comments on specified market factors or identy missing market drivers that have to be consideren in short (and medium) term:

6.	What kind of perspective do you have towards academia working on innovative printing? - academia is too slow - academia is not applied enough - academia can help me reach the market in shorter term - academia helps me gaining knowledge in new areas - ... Please add any comments on bridging the gap between academia and industry, if you feel there is any:
7.	Which are the most important activities from academia that help your company in implementation of innovative printing solutions? - information transfer of new technology developments - conferences - open classroom in internet - training - common trade show - common project/application - common research - measurements - round table discussions - ... Please add any comments on specified needs or identify any methods that have to be considered:

8.	What topics or professional areas can academia help your company with to develop innovative printing solutions? - printing RFID antenna - digital printing - security printing - screen printing - special substrates (properties) - special varnish solutions (effects..) - augmented reality - innovative design - regulatory issues - ... Please add any comments on specified topics or identify any topics or professional areas that have to be considered: ...
9.	What do you think is needed to have innovative printing reach the market on short term?
10.	Are the business results satisfactory for you?

2. Függelék: A magyar nyelvű kérdőív

Kérdőív

Innováció / a nyomtatás és a digitális megoldások kombinációja

(COST FP1104 Action/WG4 munkacsoport)

A kérdőív bemutatása

A kérdőív, az iparágnak az innovatív nyomtatás értékeléséről alkotott véleményére szolgál. A innovatív nyomtatás jelentése: nyomtatott elektronika (printed electronics), intelligens nyomtatás (printed intelligence), funkcionális nyomtatás (printed functionalities), a nyomtatás és a digitális megoldások kombinálása stb. Alapvetően minden innováció, a nyomathordozó (papír) és a nyomtatás kombinációját illetően. A kérdőív középpontjában

az egyetem (ahol a témában kutatás folyik) és az ipar vállalatai (ahol az új technológiákat alkalmazzák) közötti kommunikáció áll.

A COST akció háttere

A kérdőíves felmérést a COST Action FP1104 európai uniós kutatási projekt keretében végezzük, amelynek témája: New possibilities for print media and packaging - combining print with digital – A nyomtatott média és a csomagolások új lehetőségei – a nyomtatás és a digitális megoldások kombinációja.

A kutatási projekt célja a, nyomtatott és az elektronikus média, valamint a nyomtatott és az elektronikus média kombinációjának előnyeit alkalmazó innovációk elterjedésének fokozása, valamint közös munkamegbeszélések, viták támogatása a nyomtatott és digitális megoldások kombinációjával elérhető előnyökről. Számos megoldás létezik ma már az olyan jellegű kombinációkra, amelyek interaktívvá teszik a nyomtatott termékeket, melyekre példa a kibővített valóság (augmented reality) vagy a nyomtatott elektronikák. Annak érdekében, hogy az ágazat versenyelőnybe kerüljön, a projekt középpontjában az olyan innovációs megoldások állnak, amelyek a végfelhasználók ismereteit kombinálják a legújabb technológiai eredményekkel. A projektben kutatjuk és vizsgáljuk a rost alapú termékek, valamint a nyomtatott média és a csomagolási értékláncok új üzleti lehetőségeit, amelyek csatornául szolgálhatnak az ipari vállalatok és egyetemek közötti kommunikációhoz, hozzájárulva az új üzleti alkalmazások fejlesztéséhez.

A WG4 “Implications for the European paper and board industry” – Az európai papír- és kartongyártás ipari vonatkozásai – munkacsoportban a fő hangsúly az ipar és a tudomány közötti párbeszéd, beszélgetések és viták van arról, hogy az európai papír- és kartongyártás hogyan profitálhat a legtöbbet azokról a lehetőségekből, amelyeket a nyomtatott és digitális alkalmazások kombinálása és a funkcionális nyomtatás (printed functionality) nyújthat.

A tapasztalatokat és az információkat összegyűjtjük, a kapott eredményeket megvitatjuk kutatási szakemberekkel és az ipar képviselőivel, hogy szempontokat adjunk arra, hogyan lehetne a nyomtatott média termékeket és a csomagolásokat fejleszteni, hogyan használják azokat a jövőben, és az ipar hogyan hasznosíthatja az információkat az ügyfelek részére és az ügyfelek javára.

1.	Kérem, adjon meg néhány információt az Ön cégéről! - vállalat (egyesület) típusa: - dolgozói létszám: - iparág: - fő termékek:
2.	Milyen az innovatív nyomtatás helyzete Magyarországon? Mi az Ön véleménye erről?

3.	Érintett a vállalat az innovatív nyomtatásban? - Igen - Nem
4.	Kérjük részletezze, hogy miért (vagy miért nem) érintett a vállalat, és az innovatív nyomtatás mely területén (területein):
5.	Az Ön vállalatánál mik a legfőbb korlátjai az innovatív nyomtatási megoldások fejlesztésének (vagy elkezdésének)? - költségek (új berendezések, új munkatársak stb.) - folyamatok (a gyártás bonyolultsága) - tudás (az új technológiai fejlesztésekkel kapcsolatos információk hiánya) - a jelenleg használt technológia - piaci igények - szabályozás
6.	Kérjük, adjon meg további korlátokat vagy hiányzó tényezőket, amelyeket még figyelembe kellene venni:
7.	Melyek a legfontosabb tényezők, amelyek befolyásolják az innovatív nyomtatási megoldások piaci igényeit? - a költségek optimalizálása - a marketing fejlesztése - növekvő igény az információ és kommunikáció iránt az ellátási láncban belül
8.	Kérjük, mondjon véleményt a megadott piaci tényezőkről vagy nevezzen meg további piaci hajtóerőket, amelyek figyelembe vehetők rövid (vagy közép) távon:
9.	Mi az Ön véleménye arról, ahogy az egyetemek az innovatív nyomtatás területén dolgoznak? - az egyetemek túl lassúak - az egyetemek nem alkalmazzák eléggé

	- az egyetemek segíthetnek a piac megszerzésében rövid távon - az egyetemek segíthetnek új ismeretek megszerzésében
10.	Kérjük, mondjon véleményt az egyetemek és az ipar közötti rés áthidalásáról, ha úgy gondolja, hogy van:
11.	Melyek azok az egyetemi (tudományos) tevékenységek, programok, amelyek segíthetik az Önök vállalatát az innovatív nyomtatási megoldások megvalósításában? - az új technológiai fejlesztések információinak átadása - konferenciák - nyitott internetes tantermek - tanfolyamok - közös kiállítások - közös projektek/alkalmazások - közös kutatás - mérések - kerekasztal beszélgetések
12.	Kérjük, mondjon véleményt a meghatározott igényekről vagy adjon meg további módszereket, amelyeket figyelembe kellene venni:
13.	Milyen témában, vagy szakmai területen segíthet az egyetem az Ön vállalatának az innovatív nyomtatási megoldások kidolgozásában? - nyomtatott RFID antenna - digitális nyomtatás - biztonsági nyomtatás - szitanyomtatás - speciális nyomathordozók (tulajdonságok) - speciális lakkozási megoldások (effekt lakkozás...) - kiterjesztett valóság (augmented reality)

	- innovative dizájn - szabályozási kérdések
14.	Kérjük, mondjon véleményt a meghatározott témákról vagy adjon meg további témákat vagy szakmai területeket, amelyeket figyelembe kellene venni:
15.	Az Ön véleménye szerint szükséges e az innovatív nyomtatás rövid távú piaci elterjedése?
16.	Kielégítőek-e az üzleti eredmények az Önök cégénél?