



Univerza v Ljubljani
Naravoslovnotehniška fakulteta



TISKANA PAMETNA EMBALAŽA

Urška Kavčič

urska.kavcic@dssmith.com

DS Smith Rakek d.o.o., Rakek, Slovenija

Tadeja Muck¹ in Matija Mraovič²

¹Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška
fakulteta, Ljubljana, Slovenija

²Inštitut za celulozo in papir, Ljubljana, Slovenija





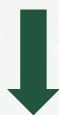
KJERKOLI & KADARKOLI

- Informacije
- Vpliv na embalažo
- Nadzor in spremljanje izdelkov v embalaži in njihovih karakteristik

- Funkcionalni elementi
- Neposredno na embalaži

VEČ & VEČ

inteligentnih / aktivnih in
interaktivnih komponent

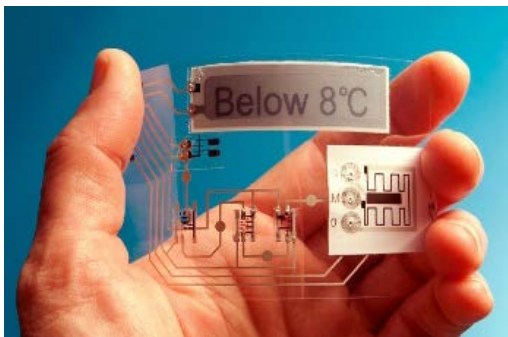


**PAMETNA
EMBALAŽA**





PAMETNA
EMBALAŽA



Senzorji temperature



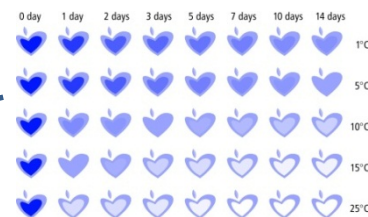
Indikatorji svežine



RFID značke



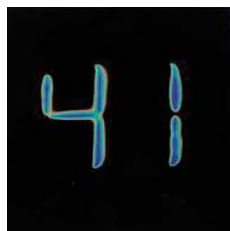
PAMETNA EMBALAŽA



Časovno-temperaturni indikatorji



2D kode

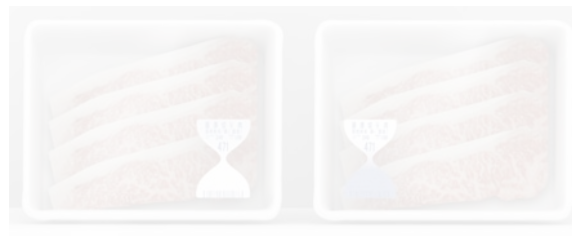


Termokromni zasloni





Senzorji temperature



Indikatorji svežine



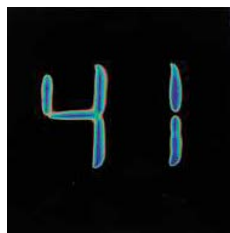
RFID značke



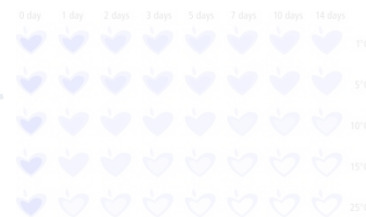
PAMETNA EMBALAŽA



2D kode



Termokromni zasloni



Časovno-temperaturni indikatorji





Avto ID
Zaščita
Verodostojnost
Dekoracija

Aplikacija na kartonsko embalažo

TRADICIONALNO

(nalepke)

ali

NEPOSREDEN TISK

dodatne informacije & dodana vrednost





Namen

ANALIZA

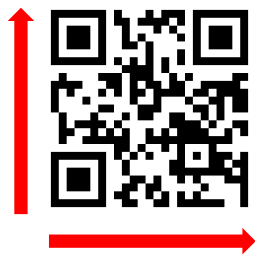


- Razumevanje delovanja
- Nemoteno delovanje



- Možnosti & omejitve
- Kartonska embalaža

2D KODE

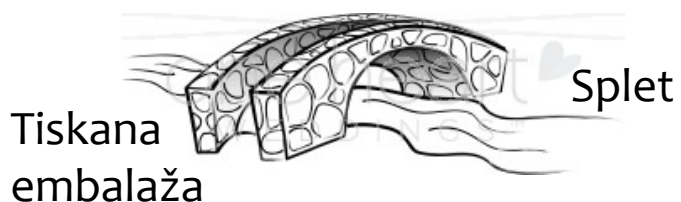


- Kodiranje: x & y smer
- Manjša velikost
- Numerični in alfanumerični znaki
- Branje: direkten pogled
- Dodatne informacije o izdelku



2D KODE

Pametni telefoni

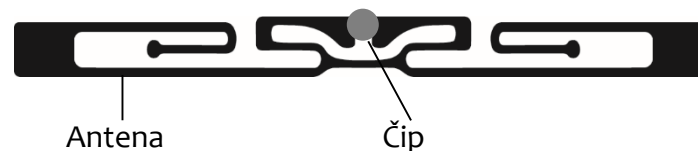


RAZISKAVA

- Najnižja rastrska tonska vrednost (%)
- Večbarvne kode na različnih tiskovnim materialih
- Uspešno branje

RFID ZNAČKE

- Identifikacija: radijski valovi
- Branje: brez direktnega pogleda
- Daljše razdalje
- Identifikacija
- Zaščita blagovne znamke
- Visoka cena konvencionalne izdelave značke



TISKANA ANTENA



Bolj ekološko,
ekonomično & hitrejša
proizvodnja

RFID ZNAČKE

RAZISKAVA

- Optimizacija tiskovnega procesa
- Tisk na embalažni karton
- Primerjava: komercialna in natisnjena značka
- Vpliv vsebine embalaže na delovanje

DELOVANJE

UHF RFID značk z natisnjenimi (sitotisk) antenami



Embalažni karton
&
recikliran papir

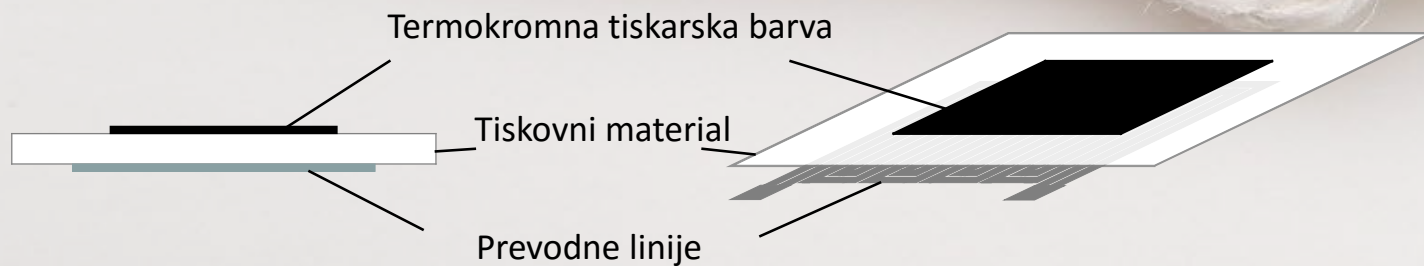


TERMOKROMNI ZASLONI

- Tradicionalna informacija & nizkocenovna tiskana elektronika
- Tiskani zasloni – nove funkcije v embalažni tehnologiji

Termokromni zasloni → Termokromna tiskarska barva

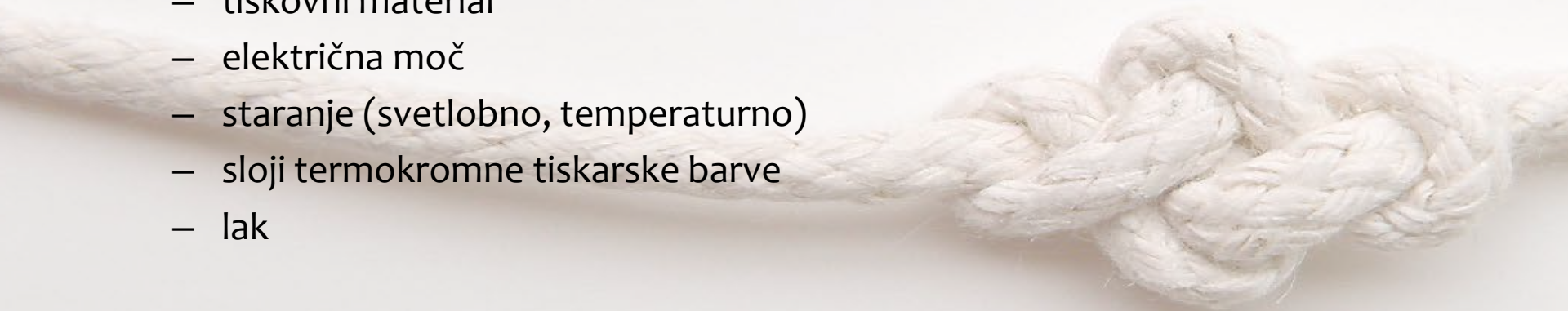
Prevodne linije



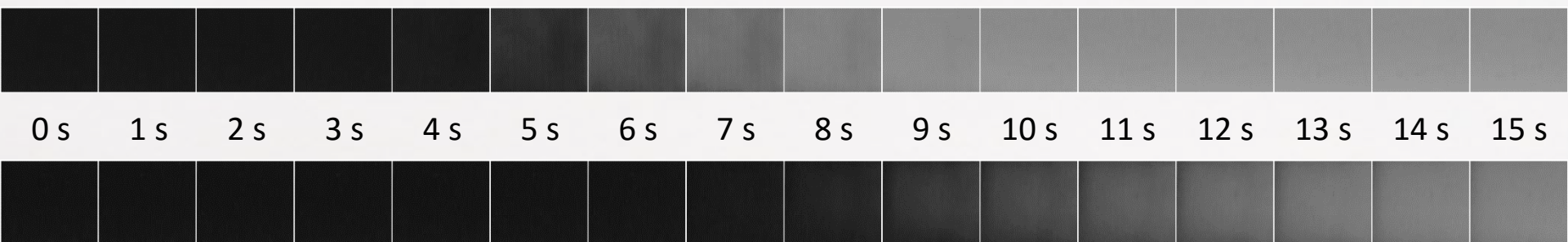
TERMOKROMNI ZASLONI

RAZISKAVA

- Oblikovanje in tisk prevodne linije
- Vpliv različnih dejavnikov na delovanje
 - tiskovni material
 - električna moč
 - staranje (svetlobno, temperaturno)
 - sloji termokromne tiskarske barve
 - lak
- Spremljanje
 - časovnega odziva
 - ΔE
 - srednje sivinske vrednosti



Nestaran, 500 W, 1 × TC, debelina **400** μm



Nestaran, 500 W, 1 × TC, debelina **700** μm



OFF



ON

A color calibration chart, likely a Munsell Color Services Lab chart, is shown. It features a grid of color patches arranged in a fan-like pattern, transitioning from warm colors (red, orange, yellow) on the left to cool colors (blue, green) on the right. Each patch is labeled with numerical data. A pink arrow points from the text 'Dodatne informacije o izdelku' to a specific patch in the lower-middle section of the chart.

FUNKCIONALNI ELEMENTI NA EMBALAŽI

Dodatne informacije o izdelku

Dodana vrednost izdelku

TISKANA PAMETNA EMBALAŽA



Grafična tehnologija

COST Action FP1405
Active and intelligent fibre-based
packaging – innovation and market
introduction (ActInPak)



COST is supported by
the EU Framework Programme
Horizon 2020





HVALA ZA POZORNOST!

REFERENCE

- Box: <http://www.skmecca.com/wp-content/uploads/2011/11/cardboard-box-cropped.jpg>
- IT: <http://accreditation.imagica.net.au/education/information-systems/>
- Blackboard: <https://s3.amazonaws.com/NFIB/AMS%20Content/Images/1/1-64475-MyVoice-IncreasePremiums.jpg>
- Cardboard box: <http://www.thedailygreen.com/green-homes/blogs/diy-hacks/diy-solar-oven-460611>
- Time-temperature indicator: http://www.jobwerx.com/news/csb_chemicals_biz-id=948640_030.html
- Freshness indicator: <http://www.onemarlin.com/2012/08/20/packaging-innovation-exploring-active-and-intelligent-packaging/>
- Sensors: <http://www.fdbusiness.com/2013/01/intelligent-packaging-sends-alerts-when-food-is-spoiled/>
- Avery dennison: <http://www.averydennison.com/en/home.html>
- Thermochromic display: http://dea.brunel.ac.uk/cleaner/images/CLF%20Pictures/blue_a_large_digit.jpg
- Fingerprint: www.freevectorlibrary.com
- Printing inks: <http://www.bombvisual.com.au/printing/printing-cockburn/>
- Post it note: <http://dict.space.4goo.net/dict?q=note>
- Rope knot: <http://artinredwagons.blogspot.com/2011/01/tying-knot.html>
- QR code box: <http://www.qrappingpaper.com/>
- Bridge: <http://www.weddingclipart.com/image/stone-bridge-clipart.html>
- RFID tag: <http://www.ictrfid.com/>
- Color chart: creativeprintingpc.blogspot.com
- Light bulb: <http://wallpoper.com>
- Sky: sites.google.com