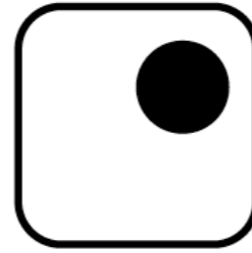




**University of Zagreb  
Faculty of Graphic Arts  
Department of Printing**



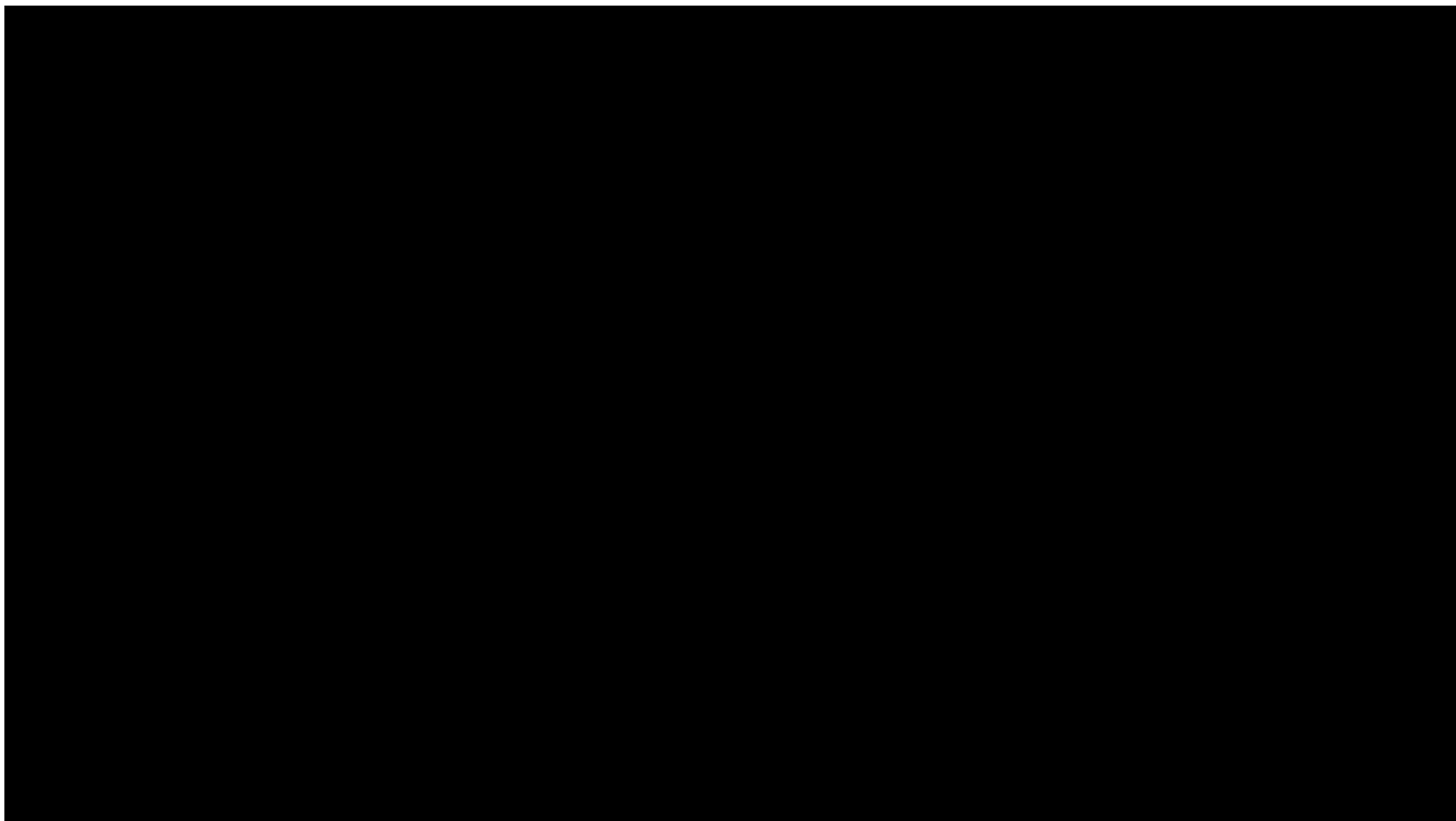
# MJERITELJSTVO U TISKU I PERIFERNE JEDINICE

**PREDAVANJE br. I**

studeni, 2011

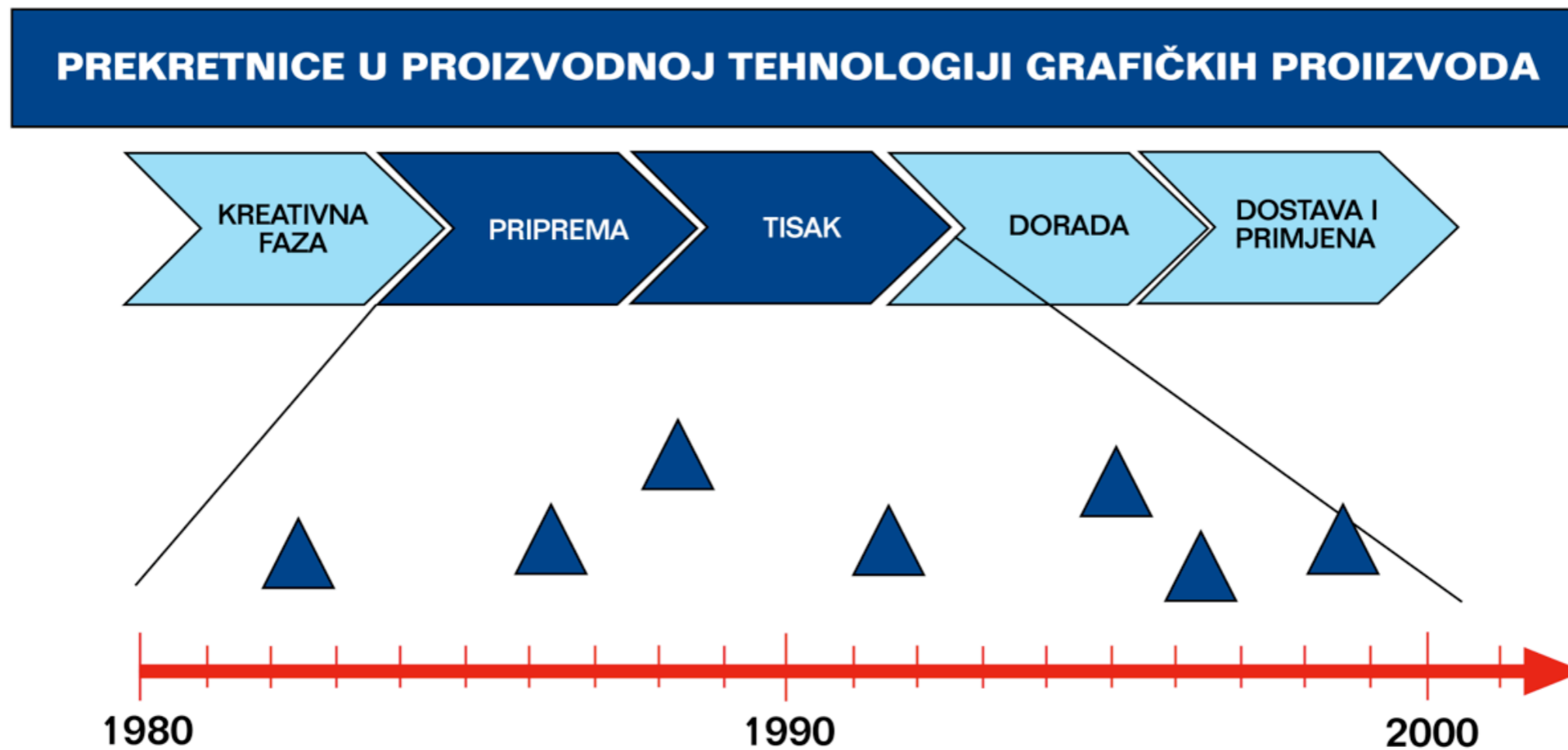
# Cilj kolegija

- U posljednjih 10 godina produktivnost u grafičkim tvrtkama u stalnom je porastu. Pritom se tijekom godine dana realizira veći broj poslova (radnih naloga).
- Paralelno sa tim kvaliteta grafičkih proizvoda postaje sve važnija. Ostvaruje se potreba za dodatnim specijalnim efektima (lakiranje, tisak irocin boja, tisak folijom, embosiranje) ali i upotreba za tiskom na novim tiskovnim podlogama.
- Periferne tiskarske jedinice ne samo da su direktno zaslužene za tu veću produktivnost, već bez njih nemožemo zamisliti suvremeno tiskarstvo i njegov razvitak.
- Mjeriteljstvo u tisku sastavni je dio tiskarskog procesa. Njime je omogućeno kontinuirano praćenje svih čimbenika koji imaju za posljedicu kvalitetan grafički proizvod.
- U ovom kolegiju osvrnuti ćemo se i na najvažnije i mjerne tehnike (mjerne jedinice), te ćemo uvidjeti kako se one primjenjuju u cijelokupnom proizvodnom toku.



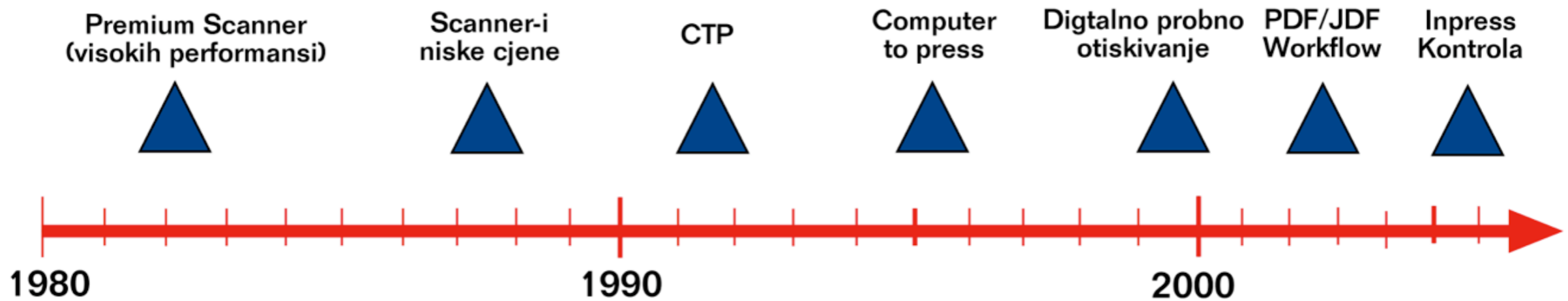
# Razvoj grafičke tehnologije

ŠTO GOD SE DESILO, TEHNOLOŠKI NAPREDAK ĆE IMATI  
JAK UTJECAJ NA GRAFIČKU INDUSTRIJU



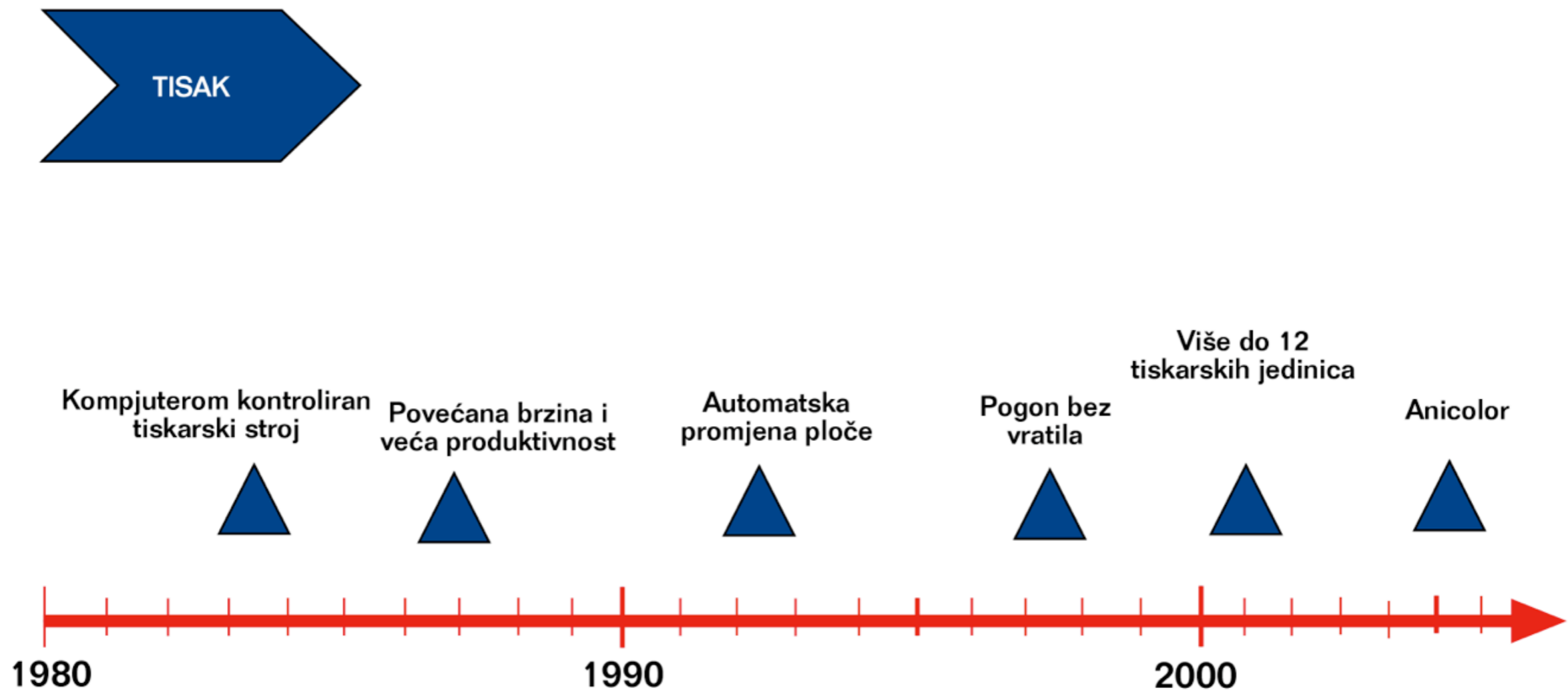
# Razvoj pripreme u grafičkoj proizvodnji

INTEGRIRAN WORKFLOW UMJESTO TOČNIH RADNIH FAZA



## Razvoj tiska u grafičkoj proizvodnji

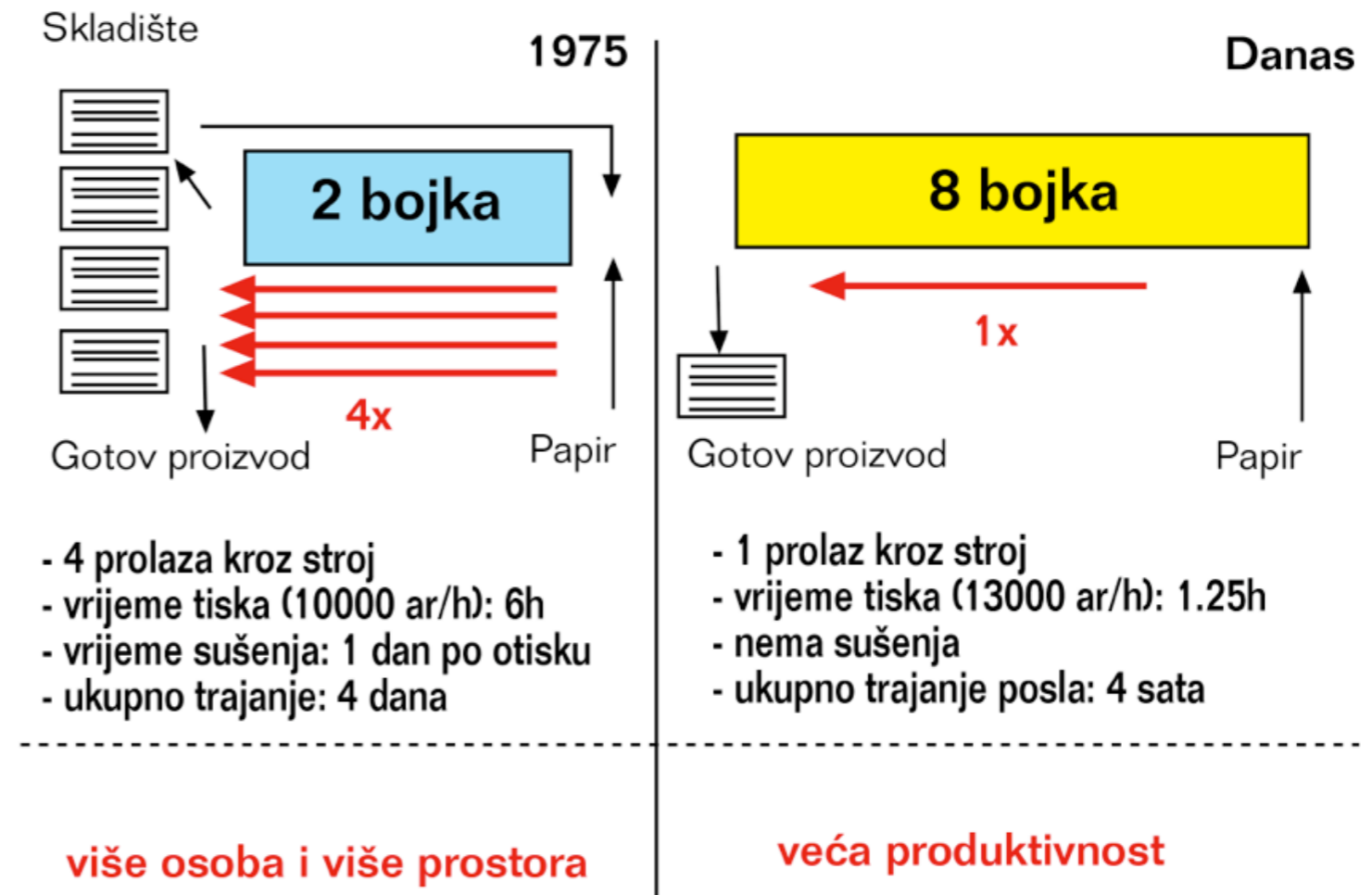
### POVEĆANJE PRODUKTIVNOSTI U OFSETNOM TISKU POMOĆU RAZLIČITIH INOVACIJA



## Evolucija i inovacije u Ofsetnim strojevima iz arka

Posao: 15.000 4/4 otisnutih araka

- Jedan tiskar dovoljan sa automatizacijom
- Veća produktivnost sa tehničkim inovacijama
- Automatizacija i digitalni workflow nastao je sa paralelnom digitalizacijom grafičke pripreme



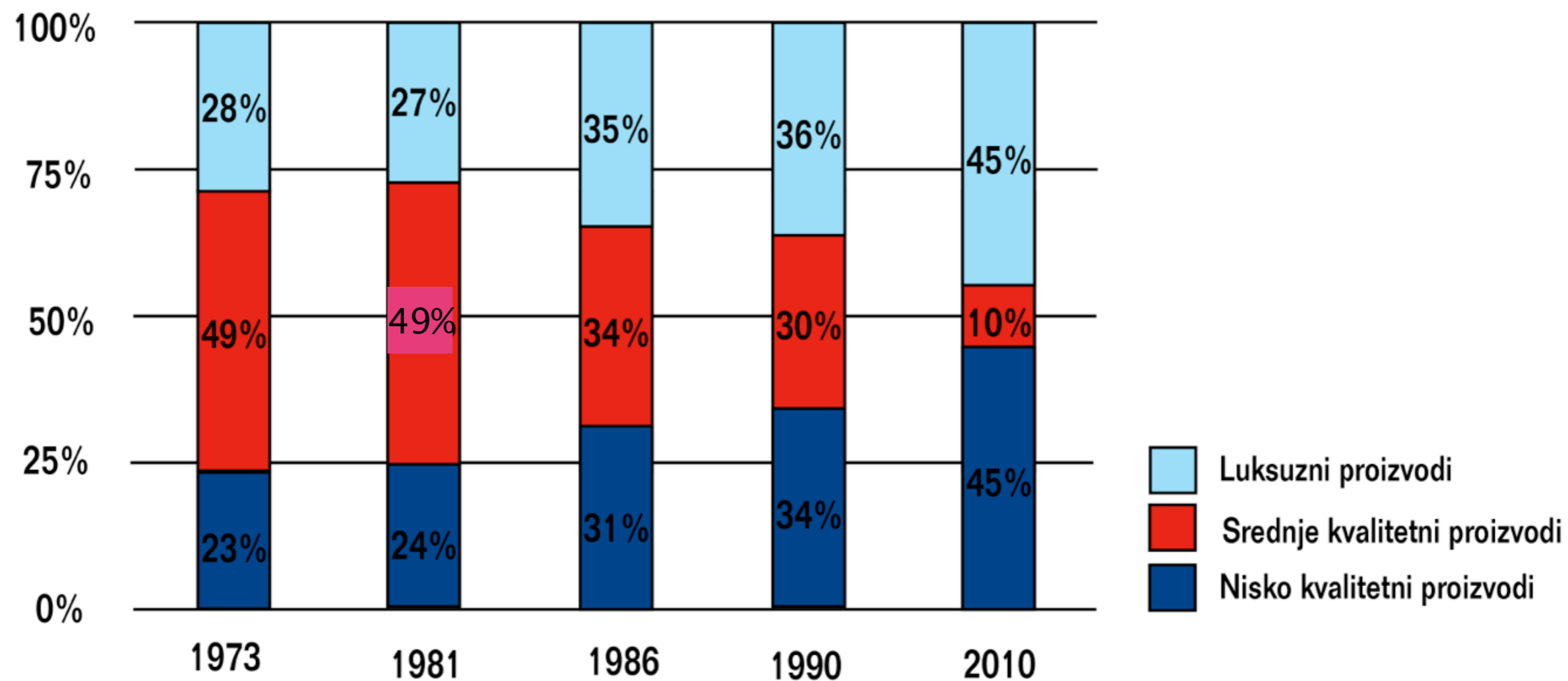
## PROMJENA PRODUKTIVNOSTI U OFSETU NA ARKE

- 1975 tiskarski stroj u 8 radnih sati otisne 4,500 m<sup>2</sup>
- Sa današnjom tehnologijom oko 155,000 m<sup>2</sup>
- U 1980. vrijednost stroja bio je 80% mehanika i 20% elektronika
- Danas je omjer 45% mehanika, 35% elektronika i 20% software

Godina	1975	1980	1990	Danas
Araka /h	6.000	10.000	10.000	13.000
Otisnuta površina	4.500 m <sup>2</sup>	24.000 m <sup>2</sup>	59.000 m <sup>2</sup>	155.000 m <sup>2</sup>
Produktivnoda	100%	preko 500%	preko 1.300%	3.400%



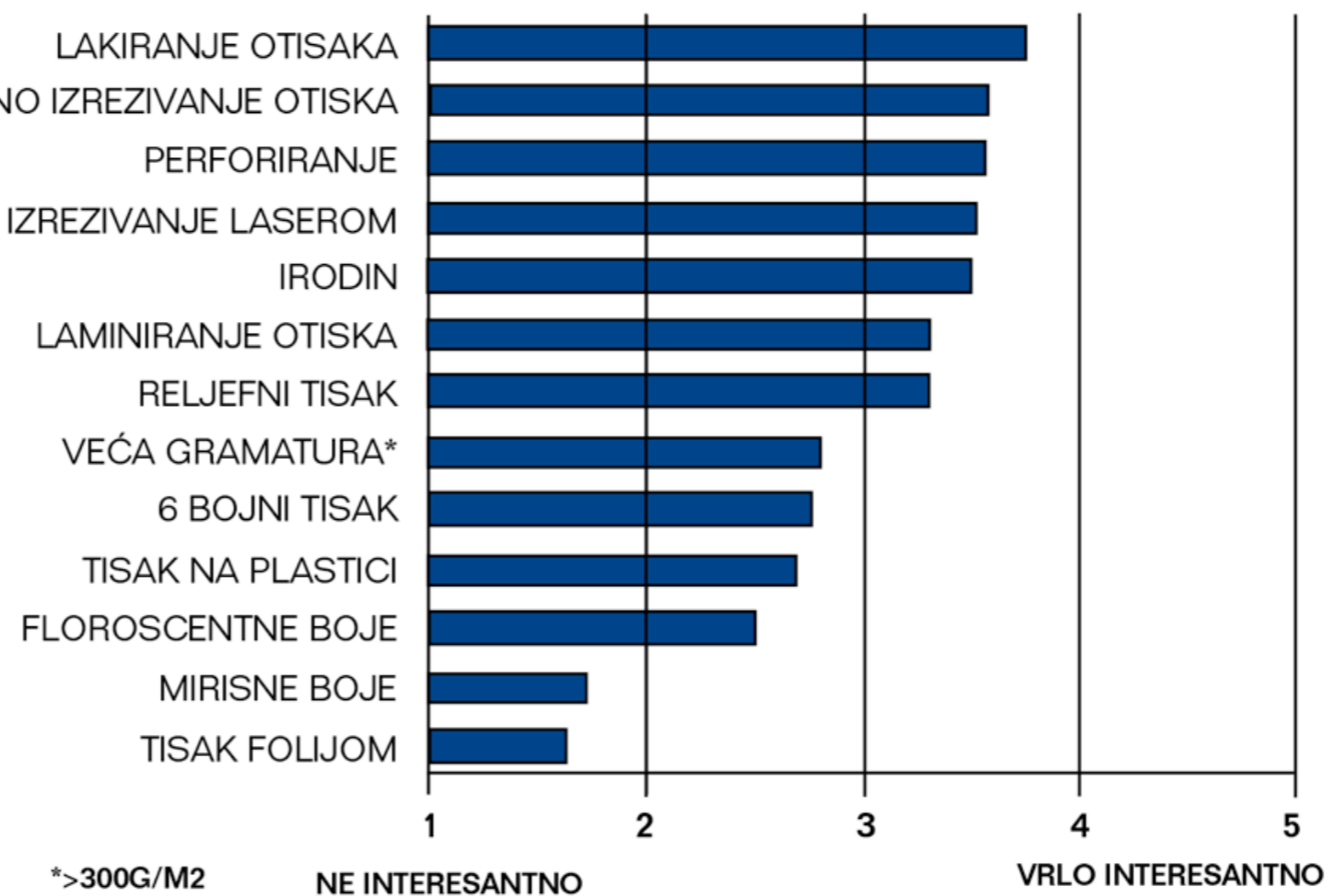
## TRENDOVI U GRAFIČKOJ INDUSTRIJI



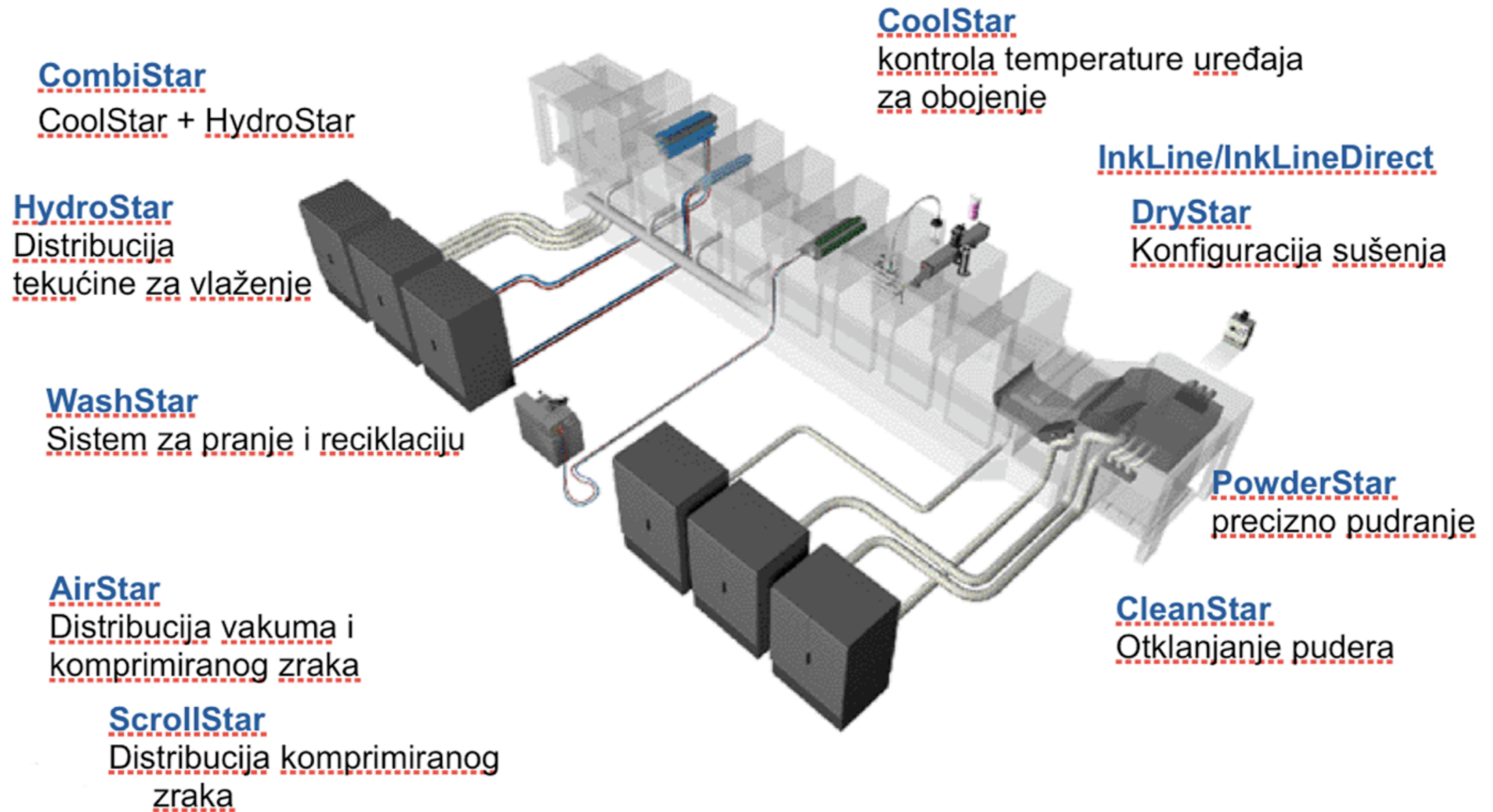
Korisnici krajnjeg otisaka (graf. proizvoda) su gladni novih efekata

### Skala željenih dodatataka na otiscima

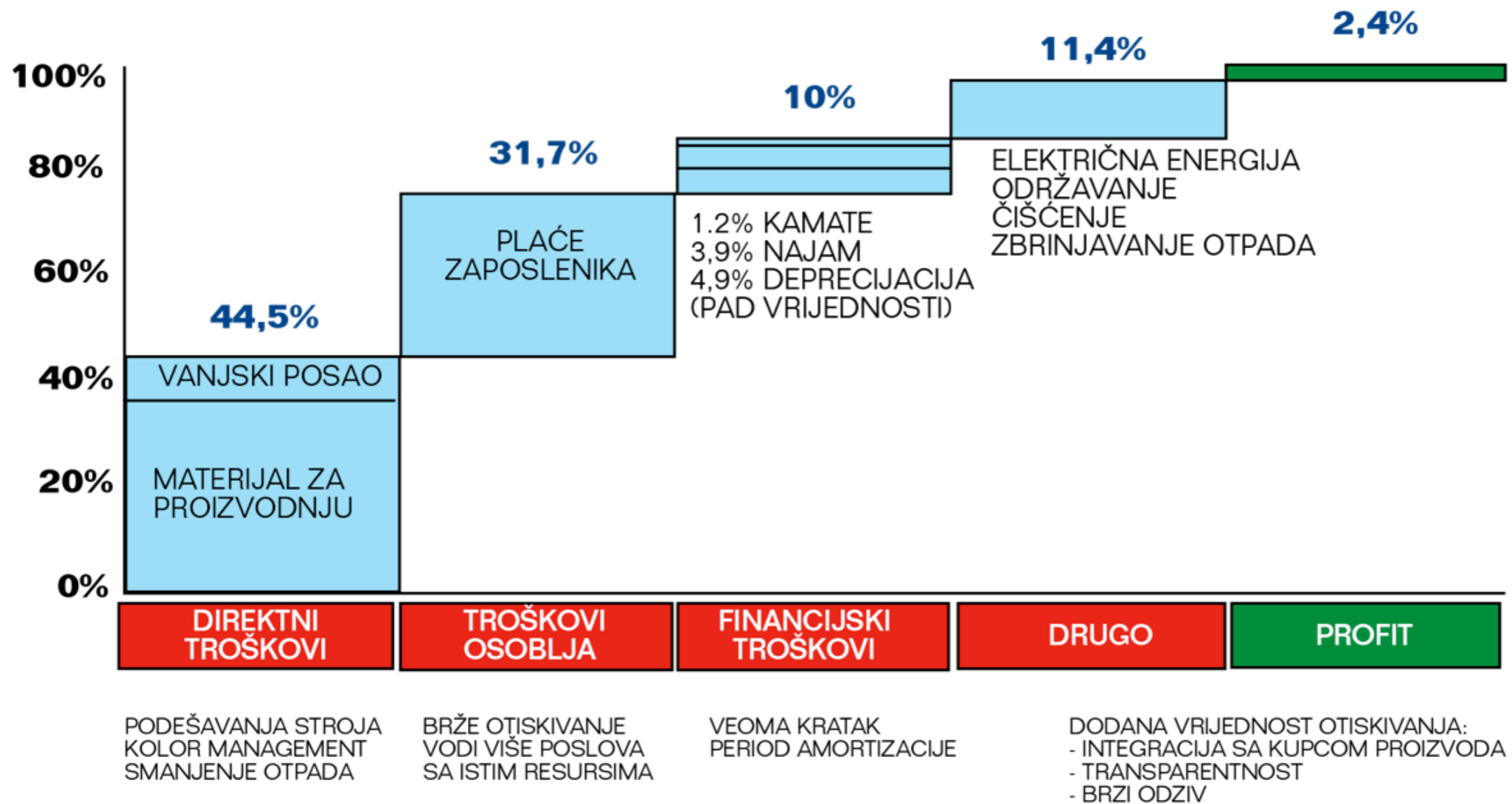
**“danas svatko” može otisnuti četverbojan otisak. Kako da se razlikujem od sadašnje konkurencije?**



# Periferne jedinice u ofsetu

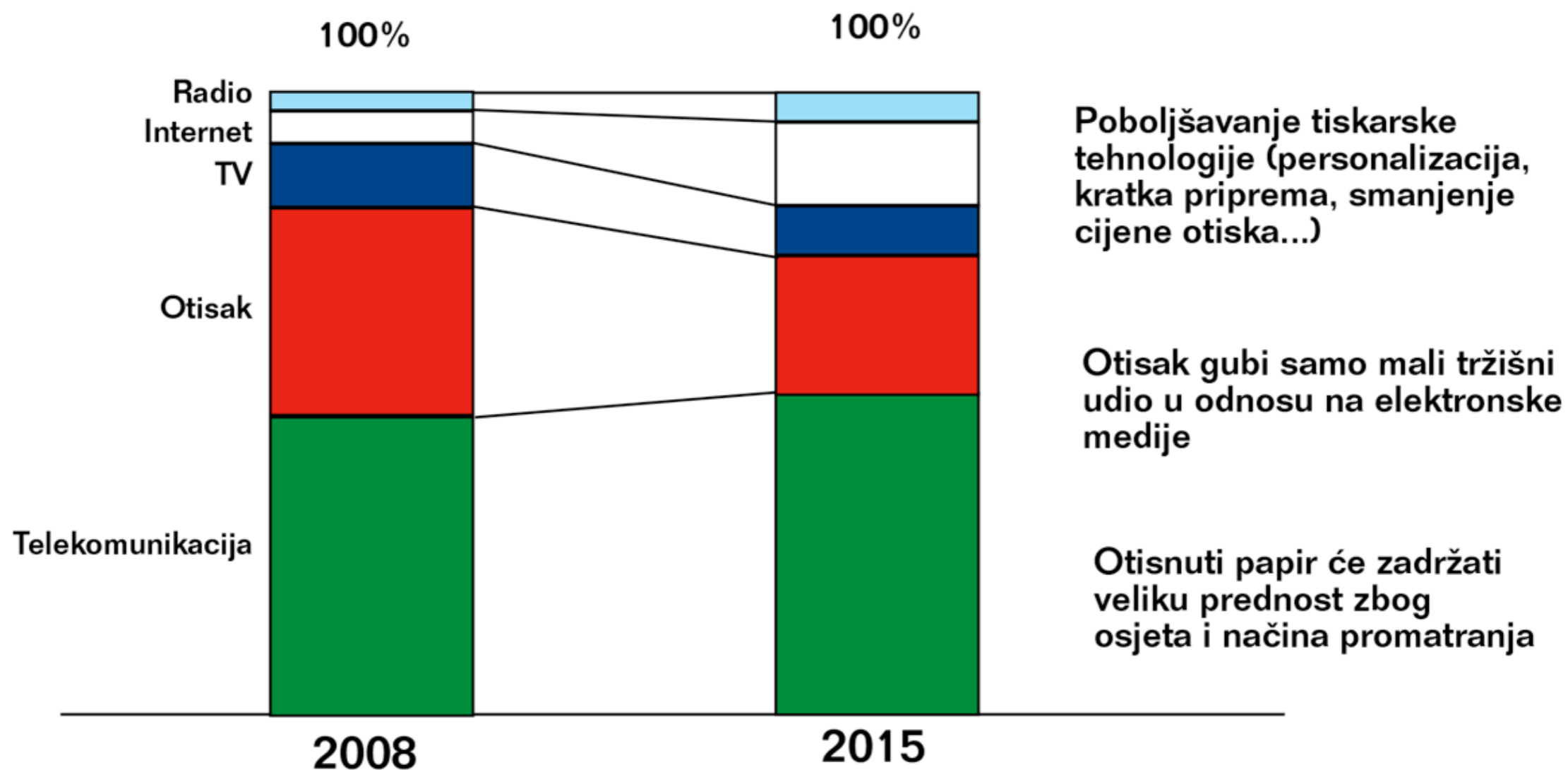


## DVIJE OSNOVNE POLUGE ZA POVEĆAVANJE PRODUKTIVNOSTI



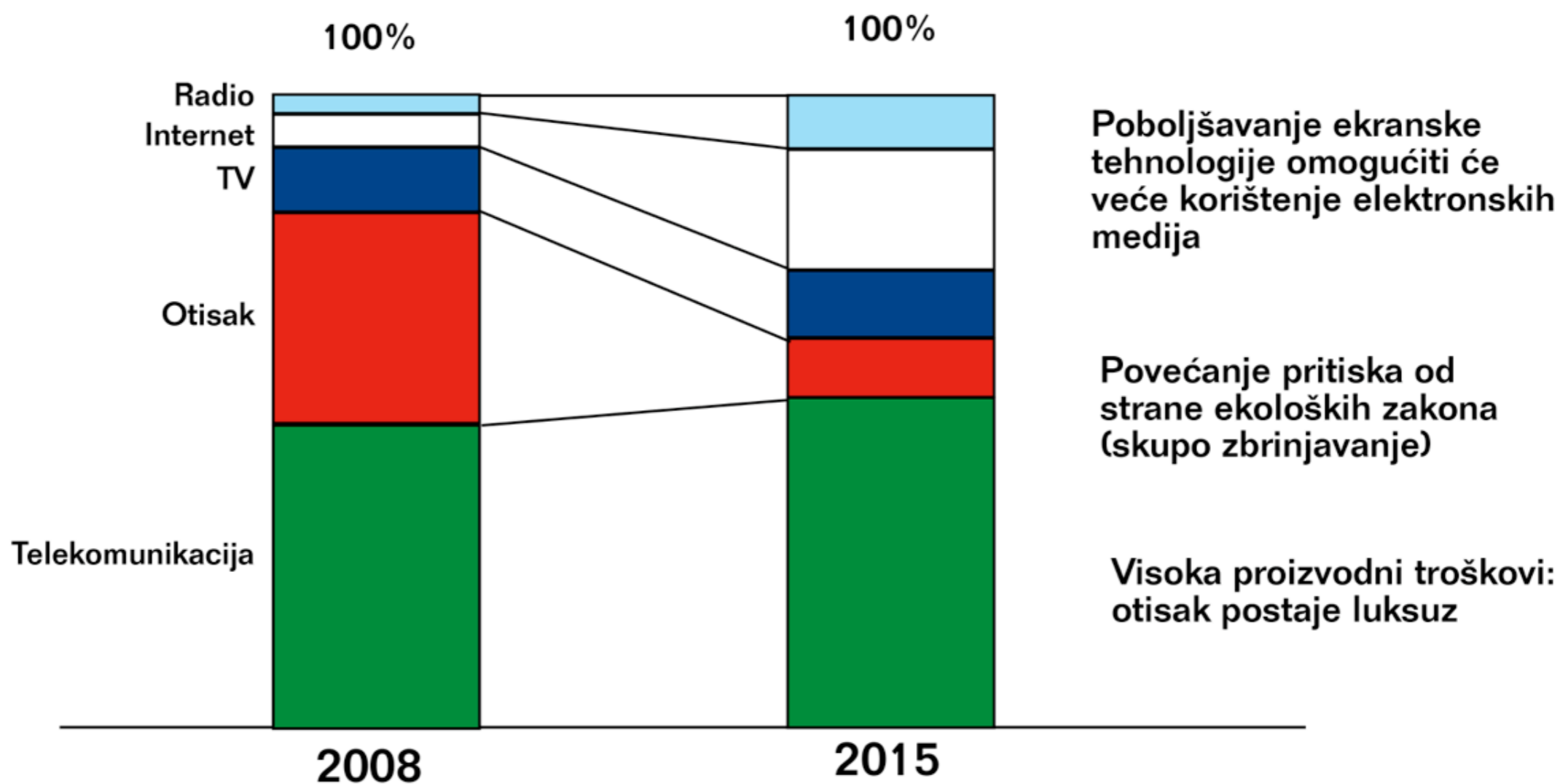
## KAKO ĆE BITI USPJEŠNE TISKARE U PERIODU OD 10 DO 15 GODINA?

**OPTIMISTIČNI SCENARIO: Otisak zadržava ključnu ulogu unutar ostalih medija**

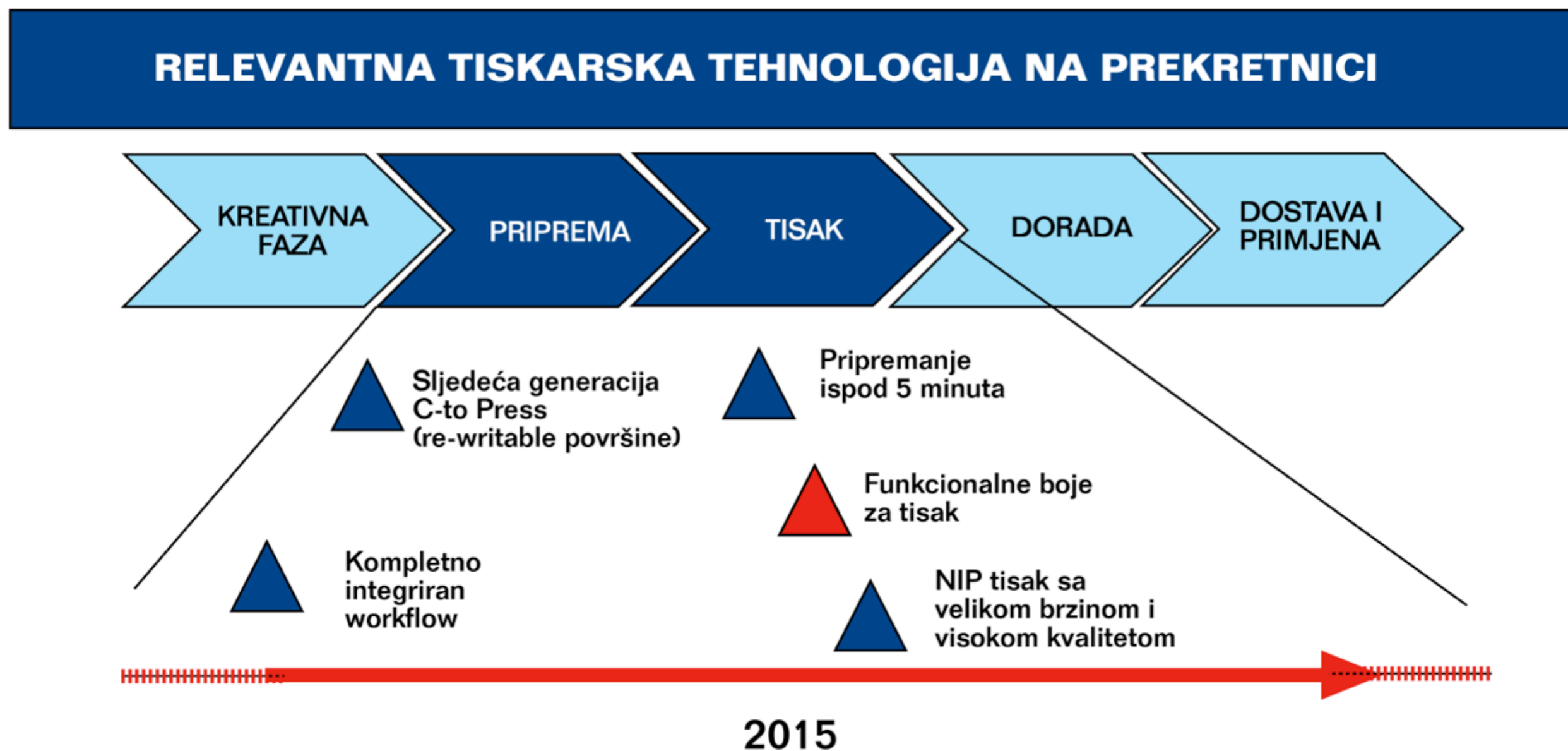


# KAKO ĆE BITI USPJEŠNE TISKARE U PERIODU OD 10 DO 15 GODINA?

**PESIMISTIČKI SCENARIO: Otisak dramatično gubi ključnu ulogu u odnosu na ostale medije**



## ŠTO OČEKIVATI U 2015. GODINI?



## NEKE OD TIH INOVACIJA ĆE SNAŽNO UTJECATI NA TISAK

### Wierless

- Prenosiva, sa novom display tehnologijom, lako rukovanje, lako rukovanje slično kao i papir
- Mobilna upotreba - novi medija za industriju oglašavanja

### Intellig. Packaging Radio Frequency Identification (RFID)

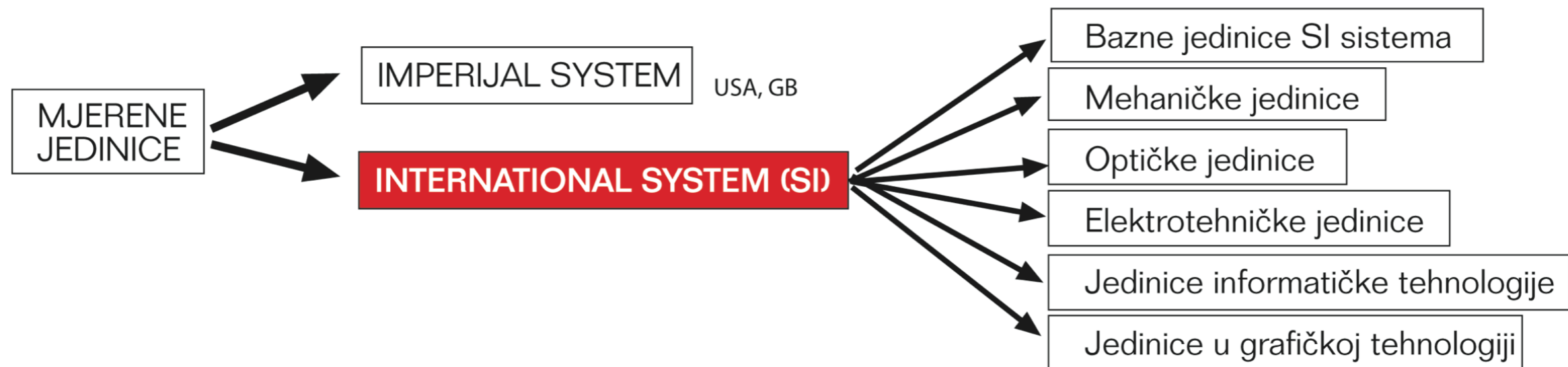
- Može zamjeniti Bar-Code unutar 5 - 10 godina
- Konvencionalan tisak (Ofset ili Flexo) imati će ključnu ulogu



# MJERITELJSTVO

# Uvod u mjeriteljstvo:

## FIZIKALNE VELIČINE I NIHOVO PRERAČUNAVANJE



# Bazne jedinice SI

VELIČINA	KRATICA	JEDINICA	NAZIV
Duljina	l	m	Metar
Masa	m	kg	Kilogram
Vrijeme	t	s	Sekunda
Intezitet svjetlosti	I	cd	Kandela
Električna struja	I	A	Amper
Količina tvari	n	mol	Mol
Temperatura	T	K	Kelvin

Temperatura 1 stupnja Celzijusa ( $^{\circ}\text{C}$ ) = temperatura u Kelvinima (-273,2)

VELIČINA	KRATICA	JEDINICA	NAZIV
Brzina	v	m/s	Metar po sekundi
Ubrzanje	a	m/s <sup>2</sup>	
Sila	F	N	Newton
Okretni moment	M	N · m	
Rad, Energija	W, A	J=N·m	Joule
Snaga	P	W=J/s	Watt
Pritisak	p	Pa=N/m <sup>2</sup>	Pascal
Napetost (Stress)	$\sigma$	Pa=N/m <sup>2</sup>	Pascal
Napor (Strain)	$\varepsilon$	%	Promil
Yangovi moduli (elast)	E	N/mm <sup>2</sup>	
Gustoća	$\rho$	kg/m <sup>3</sup> , kg/dm <sup>3</sup>	
Koeficjent trenja	$\mu$	-	
Broj okretaja	n	s <sup>-1</sup>	Okreta u sec.
Frekvencija	f	Hz	Herz
Konstanta elast. opruge	c	N/m	
Viskozitet (dinamički)	$\eta$	Pa · s	Paskal po sec.
Viskozitet (kinematički)	$\nu$	m <sup>2</sup> /s	dinam viskoz./gustoća

(1 Pa · s odgovara 10 Poaza)

## OPTIČKE JEDINICE SI SISTEMA

VELIČINA	KRATICA	JEDINICA	NAZIV
Svjetlosni tok	$\phi$	$\text{lm}=\text{cd} \cdot \text{sr}$	Lumen, Candela · Steradian
Osvjetljenje	E	$\text{lx}=\text{lm}/\text{m}^2$	Lux
Svjetlosno izlaganje	H	$\text{lx} \cdot \text{s}$	
Gradacija	$\gamma$	-	Gamma
Valna duljina	$\lambda$	nm	Nanometar
Faktor reflektancije	$\beta$	-	
Transmisija	$\tau$	-	
Apsorpcija	$\alpha$	-	
Žarišna duljina	f	mm	
Indeks loma	n	-	

## ELEKTROTEHNIČKE JEDINICE SI SISTEMA

VELIČINA	KRATICA	JEDINICA	NAZIV
Napon	U	V	Volt
Naboj	Q	C	Coulomb
Otpor	R	$\Omega$	Ohm
Snaga elek. polja	E	V/m	Volti po metru
Snaga mag. polja	H	A/m	Amperi po metru
Polarizacija	P	C/m <sup>2</sup>	Coulomb po metru kvad.

## SI JEDINICE U INFORMATIČKOJ TEHNOLOGIJI

VELIČINA	KRATICA	JEDINICA	NAZIV
Jedinica za informaciju		bit	Bit (8bit=1byte)
Udio prijenosa u komunikac. kanalu	Bd	bit/s	Bitovi po sek. (Baud)

VELIČINA	KRATICA	JEDINICA	NAZIV
Adresibilnost (rezolucija)	-	dpi	Točaka po inču
Faktor razdvajanja boje	$\alpha$	-	
Optička gustoća	D	-	
Polutonska vrijednost	$\varphi$	-	
Vrijednost pov. pokrivenosti	F	%	
Rezolucija	R	L/cm, $\text{cm}^{-1}$ , dpi	Linija ili točaka po cm
Prostorna frekvencija	$f_s$	$\text{cm}^{-1}$ , lpi	linija po centimetru
Rasterska fekvencija	$f_s, L$	$\text{cm}^{-1}$ , lpi	Linija ili točaka po cm
Kontrast	K	-	Tiskarski kontrast
Svjetloća	L	-	
Ton	h	i	Kut tona
Kromatičnost	C	-	
Pozicija boje (CIE)	Y, x, y	-	
Pozicija boje (CIELab)	$L^*, a^*, b^*$	-	
Pozicija boje (CIELCH)	$L^*, C^*, h^*$	$\tau, \tau, i$	
Razlika obojenja	$\Delta E$	-	
Temperatura boje	T	K	Kelvin
Površinska napetost	$\sigma$	N/m	
Tvrdoća vode	H	jd	Njemačka tvrdoća vode
pH vrijednost	pH	-	
Gramatura	$m_A$	$\text{g/m}^2$	grami po metru kvad.
Tvrdoća (elastomera)	HS	Shore (A ili D)	Shore A ili D
Napetost role	$\sigma_B$	N/cm	Sila po jedinici dužine

## PRERAČUNAVANJE IZMEĐU SI SISTEMA IMPERIAL SISTEMA

VELIČINA	SI SISTEM	US SISTEM	NAZIV	US SISTEM	SI SISTEM
<b>Dužina</b>	1 mm	0,03937 in	inči (")	1 in	25,4 mm
	1m	3,28084 ft	stopa (')	1ft (1ft=12 in)	0,3048 m
	1km	0,62138 mile	milja	1 mile	1,60934 m
	1m	1,0936 yd	jard	1 yd	0,9144 m
	1µm	0,0394 mil	mil (1mil=1/1000 in)	1 mil	25,4 µm
<b>Površina</b>	1cm <sup>2</sup>	0,15500 in <sup>2</sup>	kvadratni inč	1 in <sup>2</sup>	6,4516 cm <sup>2</sup>
	1m <sup>2</sup>	10,76391 ft <sup>2</sup>	kvadrata stopa	1 ft <sup>2</sup>	0,09290 m <sup>2</sup>
<b>Volumen</b>	1cm <sup>3</sup>	0,06102 in <sup>3</sup>	kubični inč	1 in <sup>3</sup>	16,38706 cm <sup>3</sup>
	1m <sup>3</sup>	35,31467 ft <sup>3</sup>	kubična stopa	1 ft <sup>3</sup>	0,02832 m <sup>3</sup>
	1dm <sup>3</sup>	0,21997 UK gal	UK galon	1 UK gal	4,5461 dm <sup>3</sup>
	1dm <sup>3</sup> (=1 l)	0,26417 US gal	US galon (1US gal=231 in <sup>3</sup> )	1 US gal	3,78541 dm <sup>3</sup>
	1dm <sup>3</sup>	61,0234 in <sup>3</sup>	kubični inč	1 in <sup>3</sup>	0,01639 dm <sup>3</sup>
	1dm <sup>3</sup>	1,7598 pint	pinta	1 pint	0,56826 dm <sup>3</sup>
<b>Ubrzanje</b>	1m/s	3,28084 fps	fita po sekundi	1 fps	0,3048 m/s
	1m/min	3,28084 fpm	fita po minuti	1 fpm	0,3048 m/min
	1km/h	0,62138 mph	milje na sat	1 mph	1,6093 km/h

Preračunavanje iz stupnjeva Celzijusa (°C) u Faranhajte (°F):

$$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) / 1,8$$

$$^{\circ}\text{F} = 1,8 \times ^{\circ}\text{C} + 32$$



## PREFIKSI SI SISTEMA (eksponenti na bazi 10)

FAKTOR	PREFIKS	SIMBOL
$10^{12}$	tera	T
$10^9$	giga	G
$10^6$	mega	M
$10^3$	kilo	k
$10^2$	hekto	h
$10^1$	deka	da
$10^0$	-	-
$10^{-1}$	deci	d
$10^{-2}$	centi	c
$10^{-3}$	mili	m
$10^{-6}$	mikro	$\mu$
$10^{-9}$	nano	n
$10^{-12}$	piko	p
$10^{-15}$	femto	f