

The background features a large, faint watermark of the Fossilco logo. The logo consists of a stylized sunburst or gear-like shape above a rectangular box containing the word "FOSSILCO" in a bold, sans-serif font.

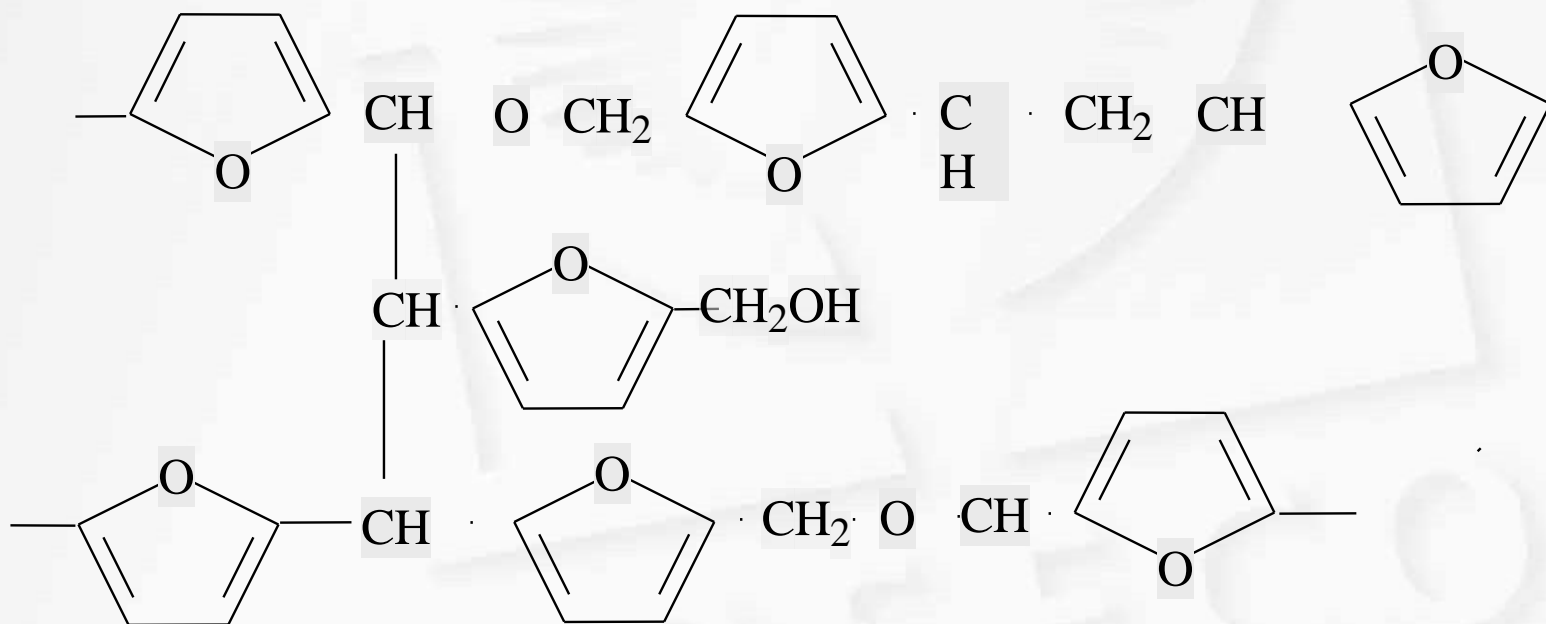
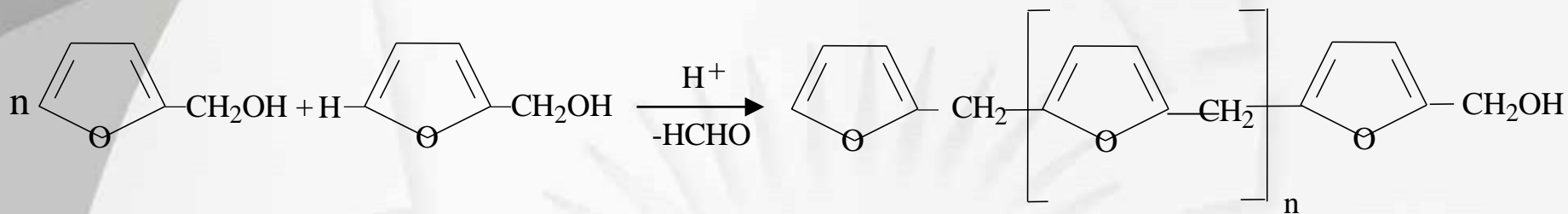
***Optimizacija tehnologije izrade
kalupa i jezgri sa hladnim
postupcima***

Pregled tema

- **Utjecajni faktori kod utvrđivanja hladnih postupaka**
 - Proces utvrđivanja
 - Količina fine frakcije pijeska
 - Temperatura pijeska
- **Povećanje produktivnosti i smanjenje utjecaja na okolinu**
 - Duomix sistem
- **Kontrola regeneriranog pijeska**

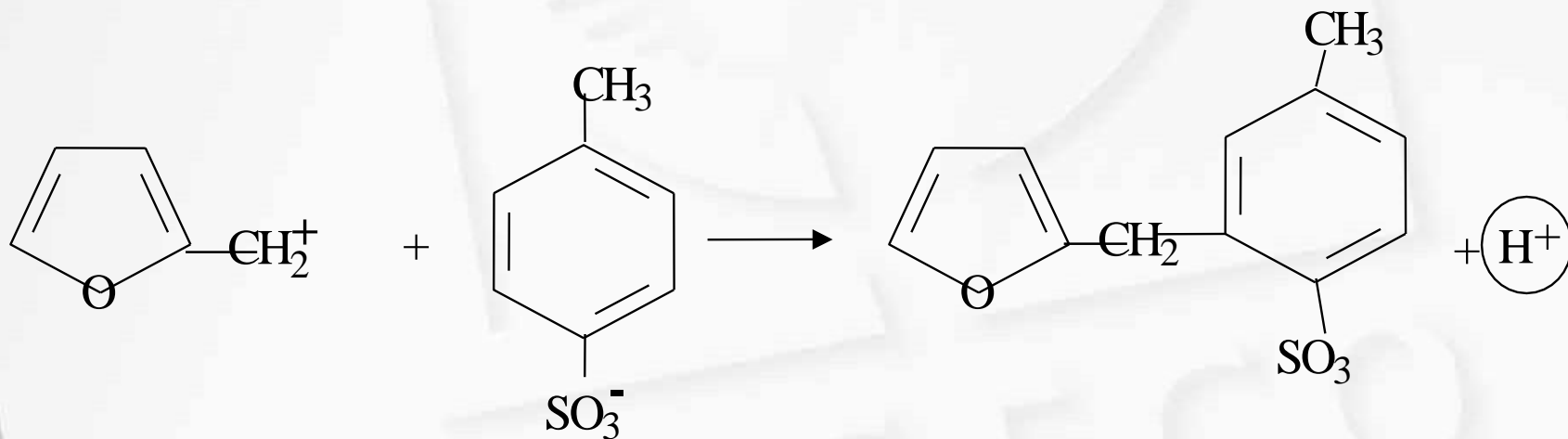
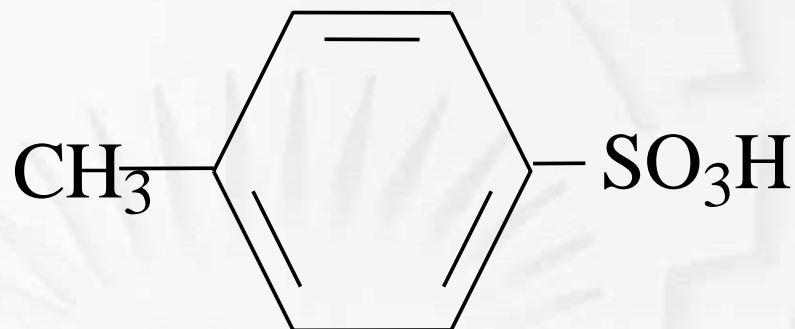
*Utjecaji na
otvrdnjavanje
kod
samootvrdnjavajućih
mješavina pijeska*

proces otvrdnjavanja pješčanih mješavina kod samootvrdnjavajućih mješavina (npr. furan)

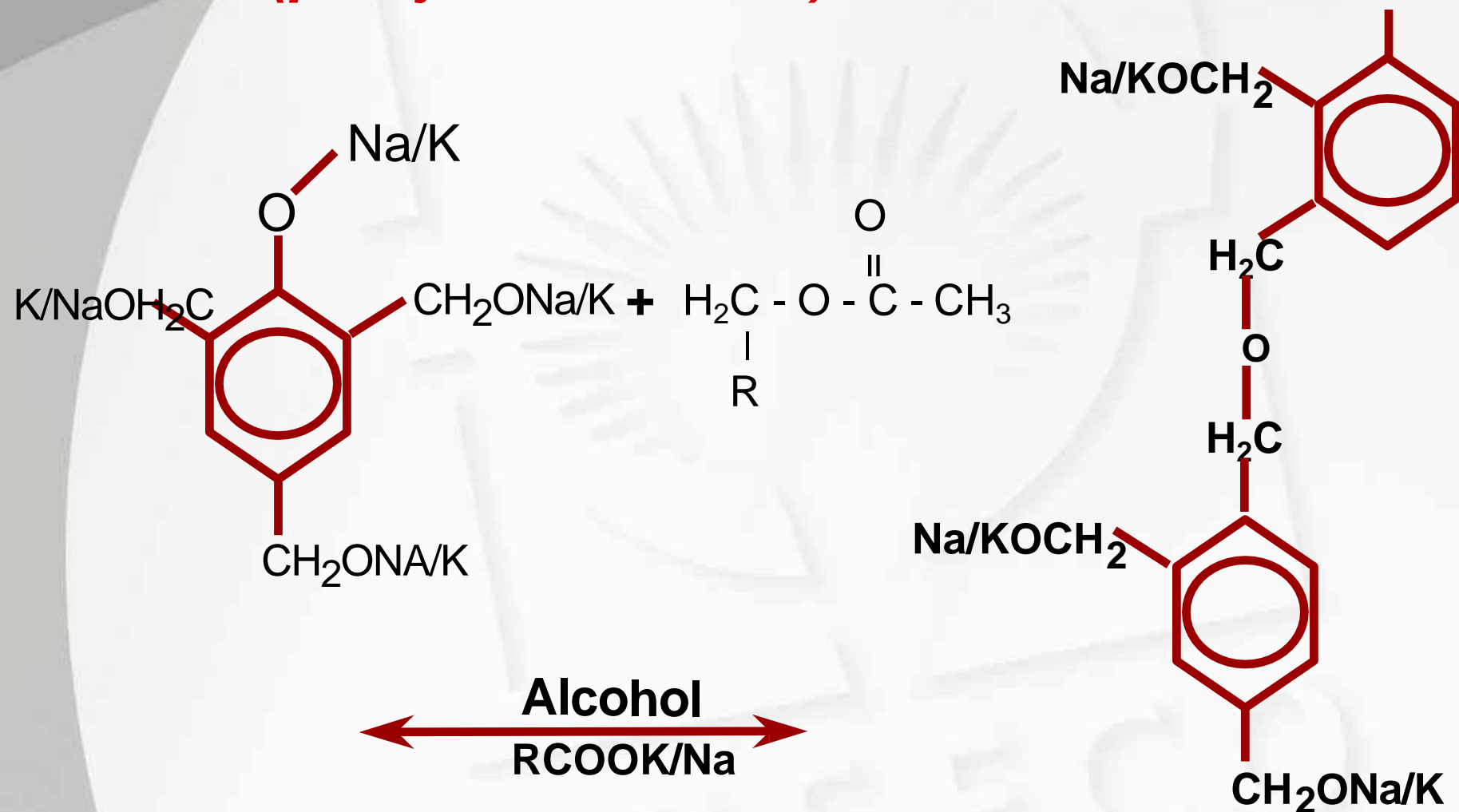


**proces otvrdnjavanja pješčanih mješavina
kod samootvrdnjavajućih mješavina
(primjer furan)**

**Utvrdivač
(često PTSA)**



**proces otvrdnjavanja pješčanih mješavina
kod samootvrdnjavajućih mješavina
(primjer resol-ester)**



*Zašto ljevaonice
odabiru furansku
ili fenolnu
tehnologiju
kalupovanja ??*

Usporedba karakteristika mješavine furan/fenol

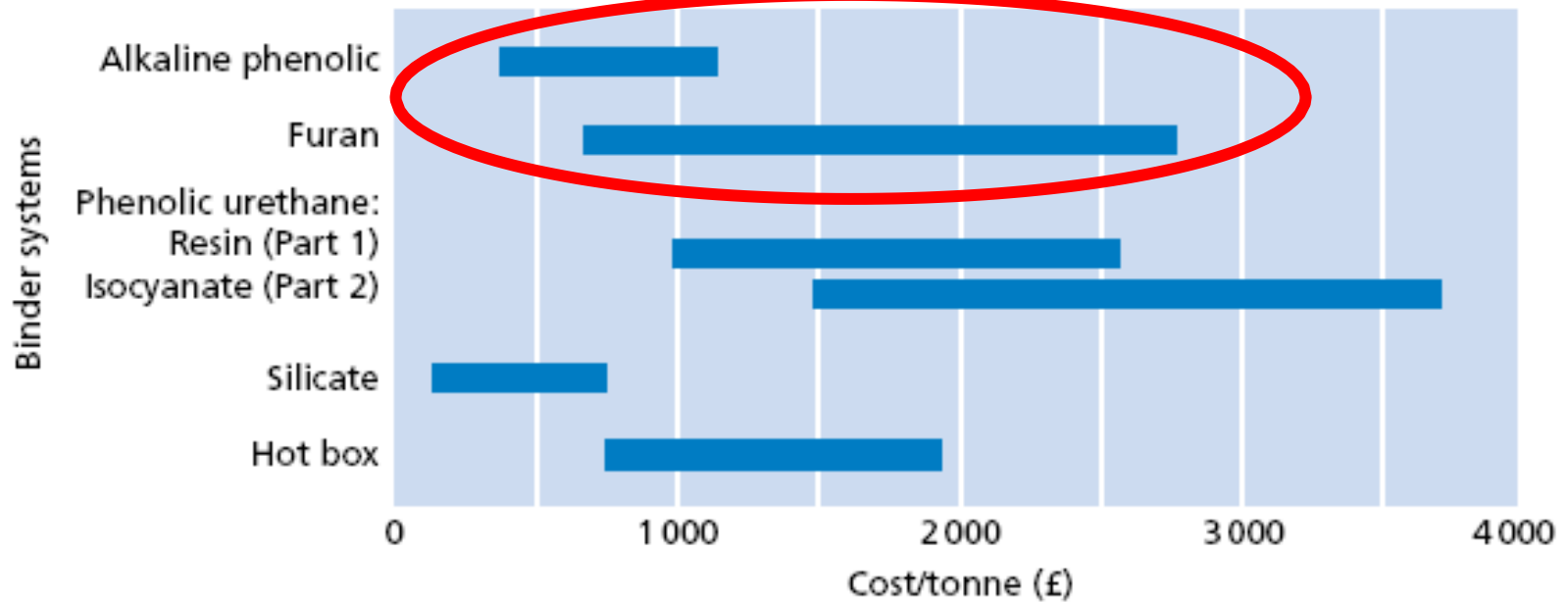
	Alkaline Phenol – Ester set	Furan – Acid set
LOI %	1,4	3.1
PAH mg/kg	< 0,12	< 0.12
Organ. part as TOC %	< 0,12	2.2
Extractable lipophile substances %	< 0,1	< 0.1

Usporedba ispranih ostataka pijeska nakon lijevanja:

	Alkaline Phenol – Ester set	Furan – Acid set
El. Conductivity $\mu\text{S/cm}$	1317	1483
TOC/DOC mg/l	21	191
CSB (chem. Oxygen demand) mg/l	64	490
Phenolindex mg/l (Method H 16-2)	<0.04	0.59
Formaldehyde mg/l	0.08	0.14
Hydrocarbons mg/l	0.14	0.44

..troškovi ?

COST-EFFECTIVE MANAGEMENT OF



Prepared with assistance from:

The Castings Development Centre

....i regenerabilnost pijeska ?

		Resin*	Percentage Hardener**	Sand reclaimed
CO ₂	CO ₂ -set silicate	3.0	50	***
AP(S)	Alkaline phenolic (self-set)	1.5	25	70
AP(G)	Alkaline phenolic (methyl formate cured)	1.5	30	70
S	Silicate (self-set)	3.5	15	***
F	Furan	1.25	35	90
PU(S)	Phenolic urethane (self-set)	1.3	10	80
PU(G)	Phenolic urethane (gas-cured)	1.5	10	80

* Based on sand.

** Based on resin.

*** Sand reclamation for silicate systems is not normally performed, but is possible with specialist equipment.

Regenerirani pijesak - razlike (resol-ester)



Klasično regenerirani pijesak
uz pomoć sita i zračnog
jastučića



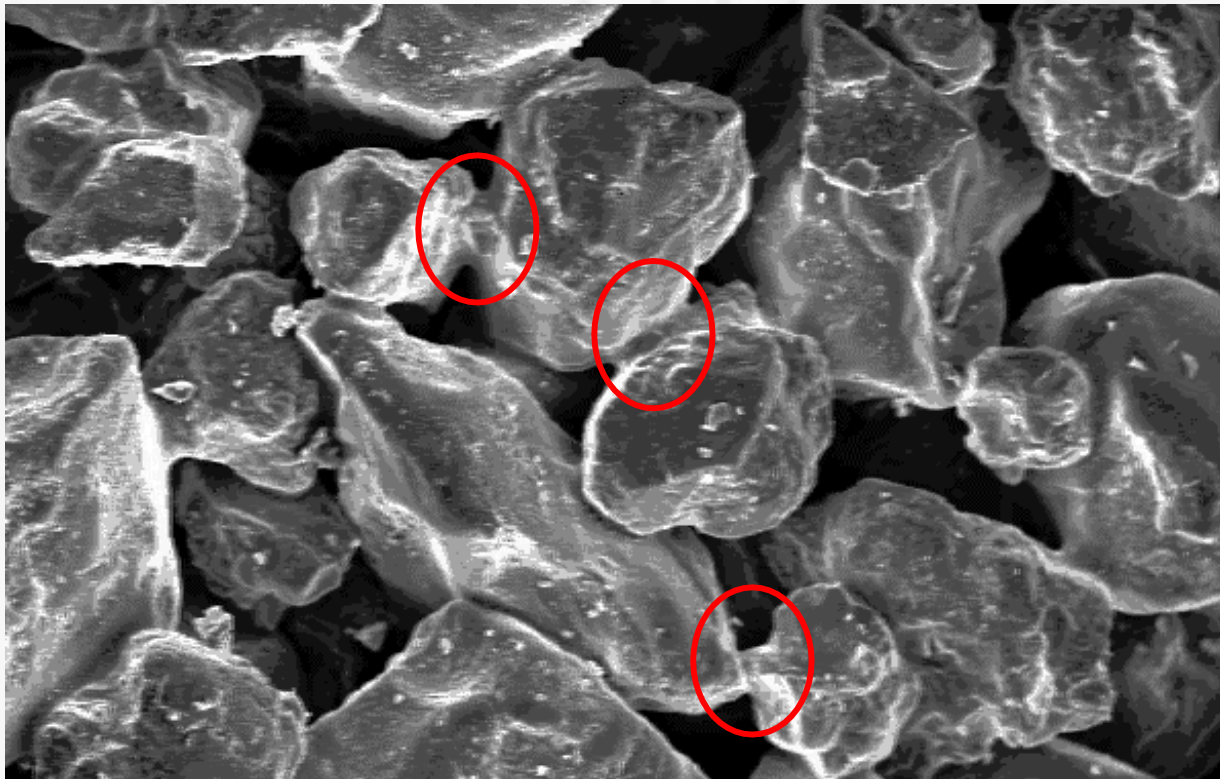
Nova Noram
Barmac
tehnologija

Razlika u boji pokazuje veću količinu ostataka veziva

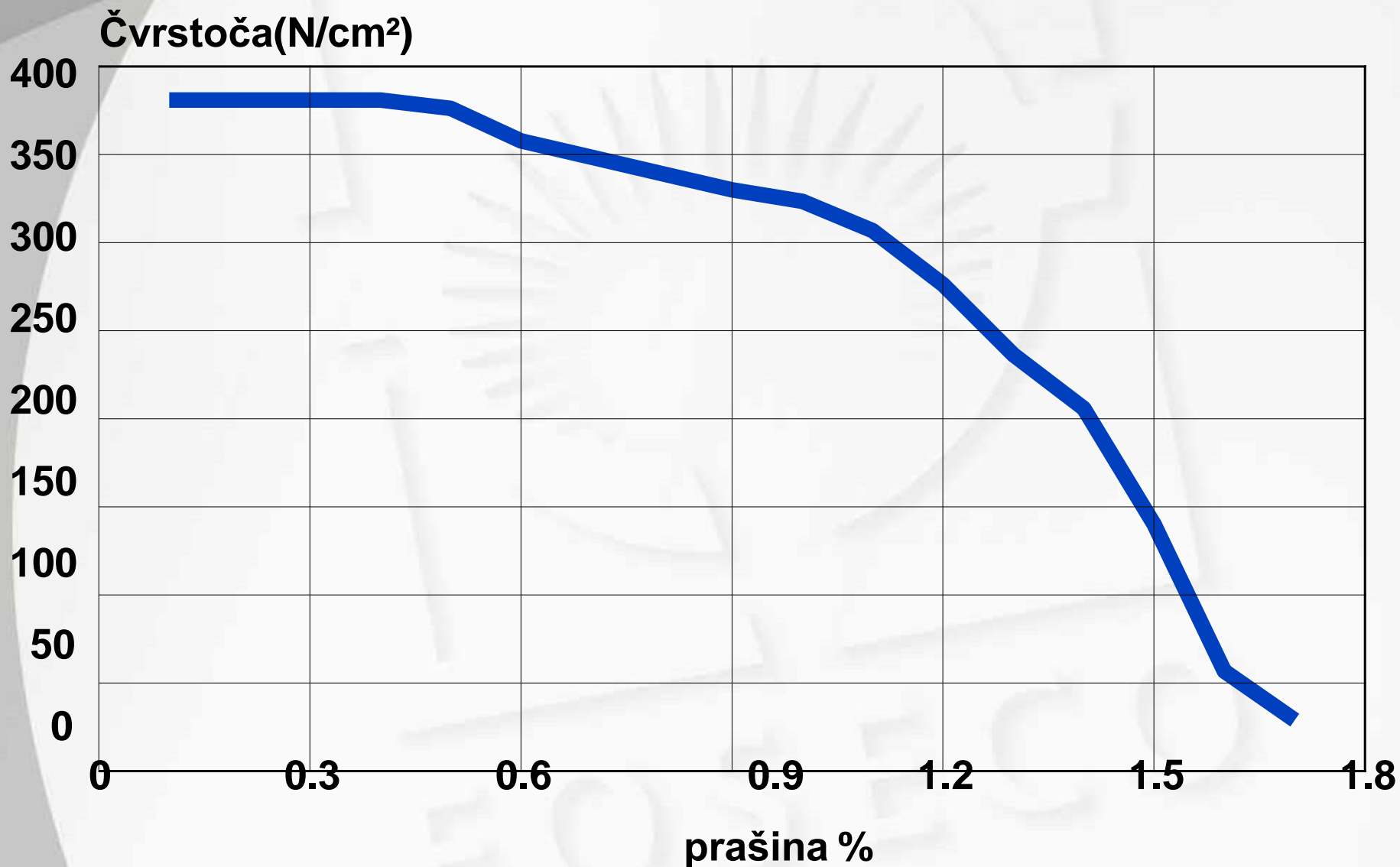
Upotreba

*Karakteristike i
razlike*

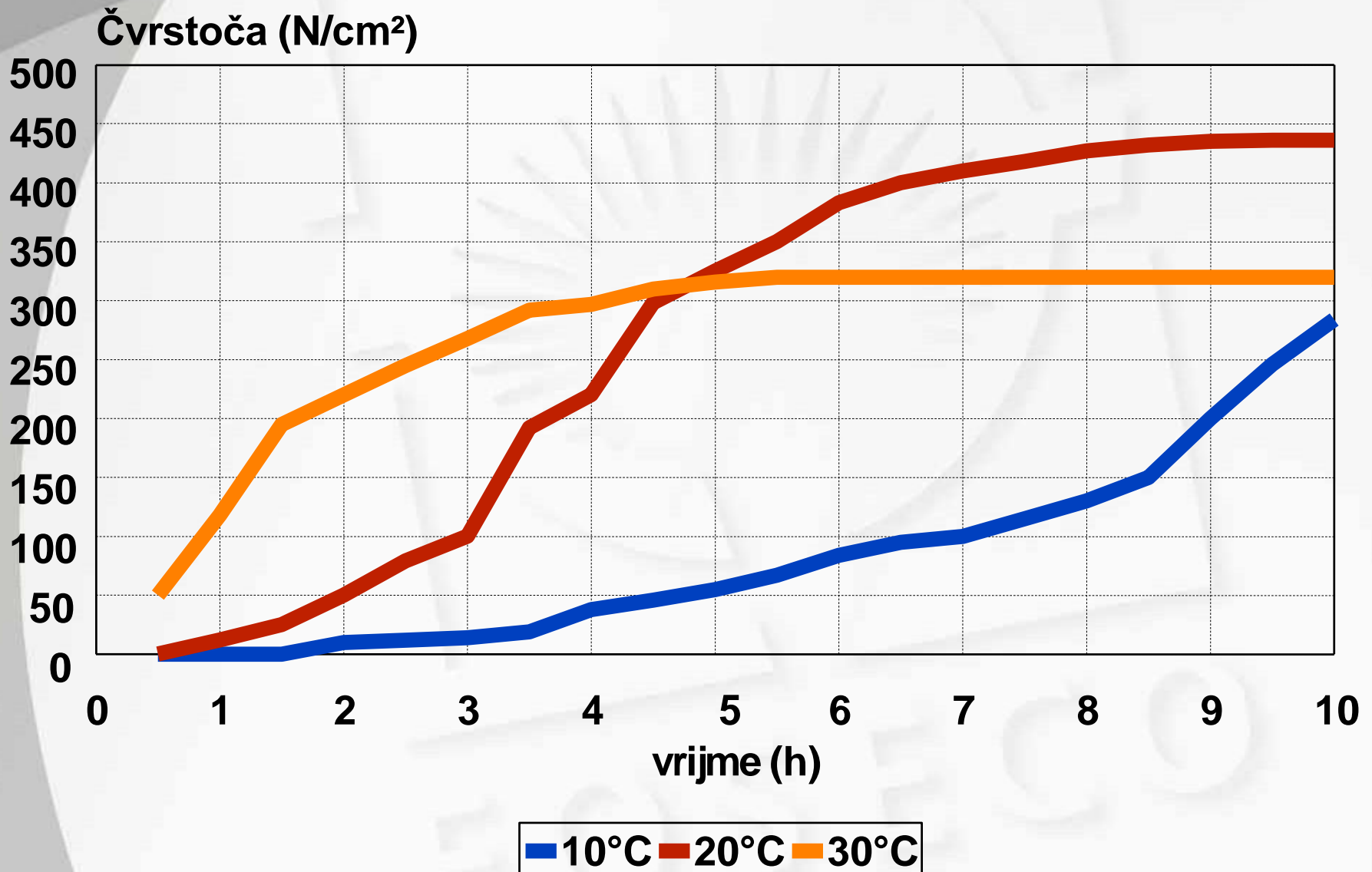
Materijali za kalupovanje - pijesak



Ovisnost čvrstoće kalupa od količine prašine u regeneriranom pijesku



Utjecaj temperature pijeska na čvrstoću kalupa



Problemi:

1. Smanjenje produktivnosti uzrokuje:

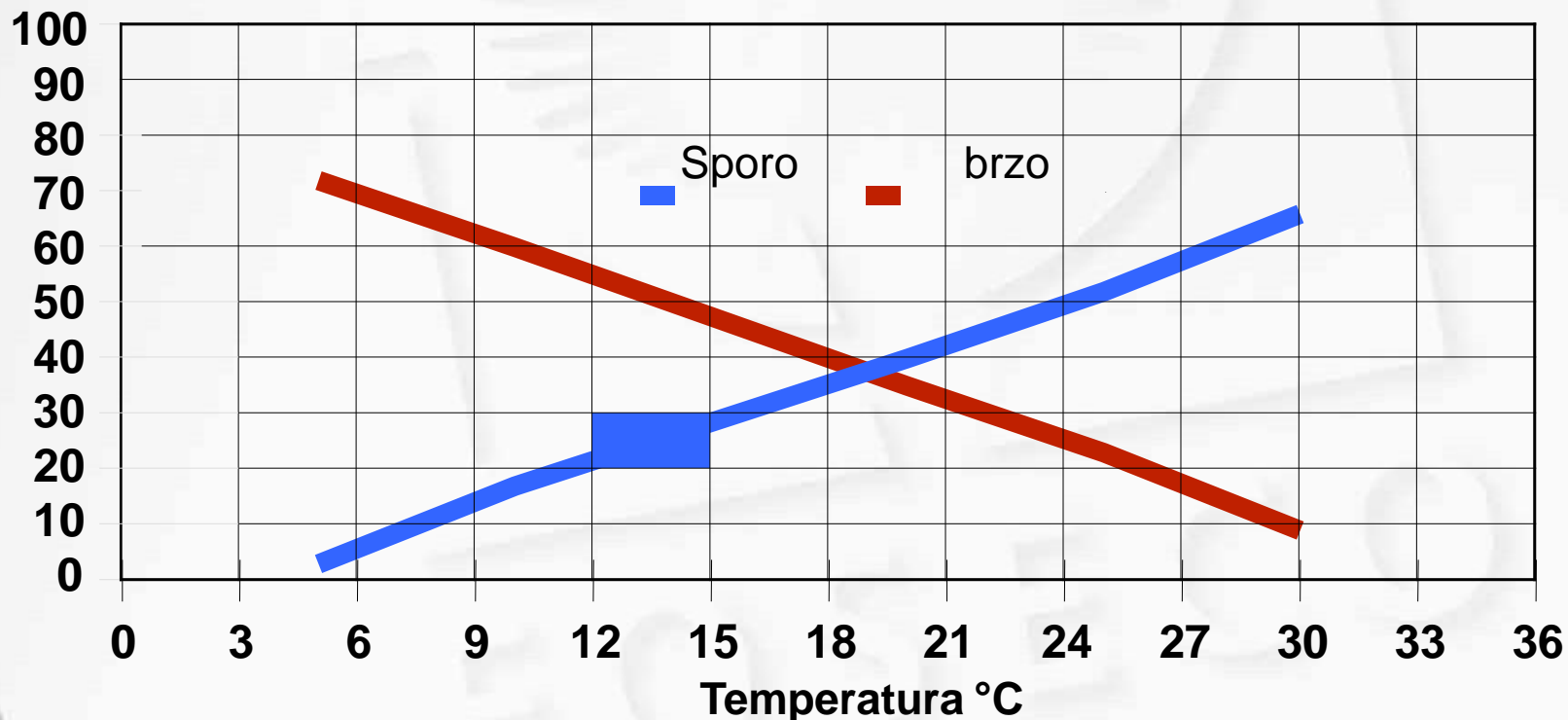
- Sporo otvrdnjavanje zbog oscilacija temperature pijeska
- Problemi kod doziranja odnosno omjera
- Povećani troškovi čišćenja odljevka zbog lošeg odabira veziva odnosno odnosa smola /katalizator

2. Utjecaj na okoliš uzrokovan zbog:

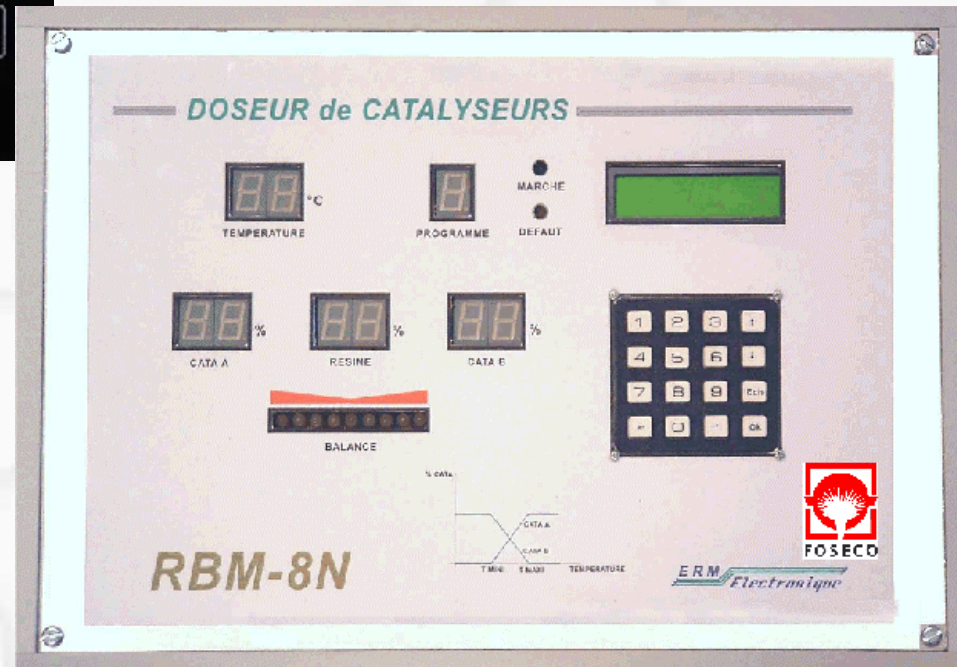
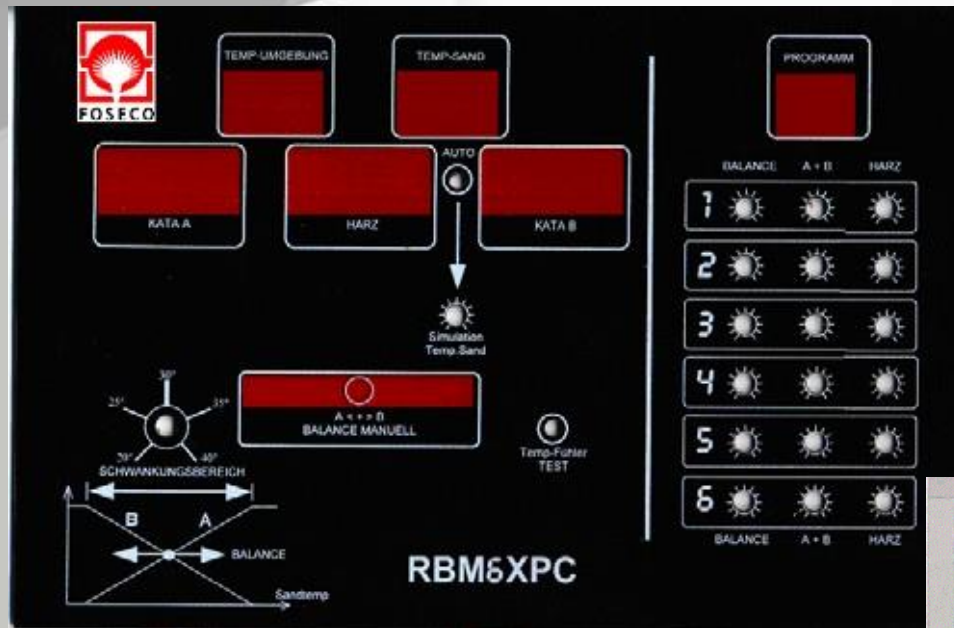
- Velike potrošnje smole i katalizatora
- Velike količine otpadnog pijeska

Koncept povećanja produktivnosti

1. Automatsko mjerenje temperature pijeska i dodavanja katalizatora u ovisnosti od temperature.
2. Optimalna količina upotrijebljenog katalizatora
3. Optimalna homogenizacija pješčane mješavine vodi ka boljoj tečljivosti pijeska i sabijenost (kompaktnost) kalupa.



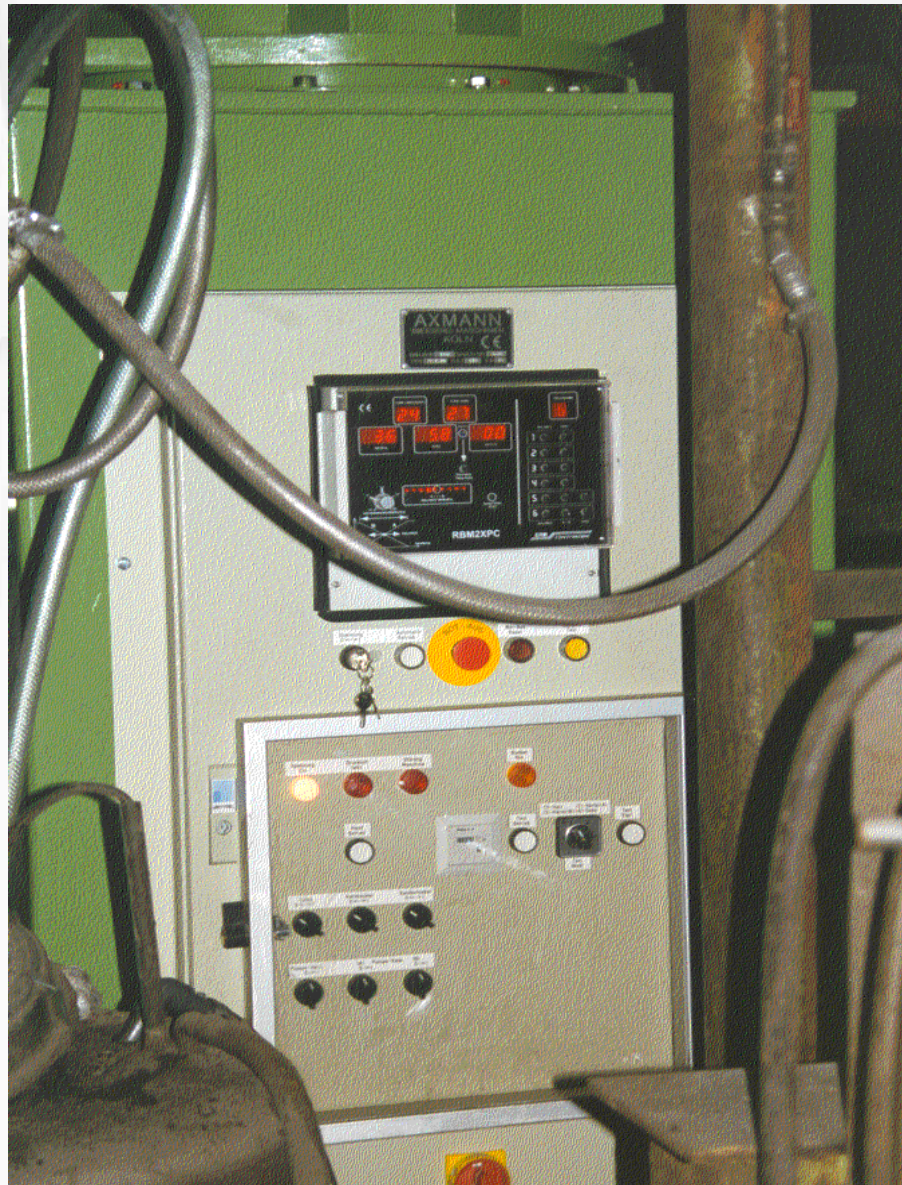
Koncept koji povećava produktivnost



Koncept koji povećava produktivnost



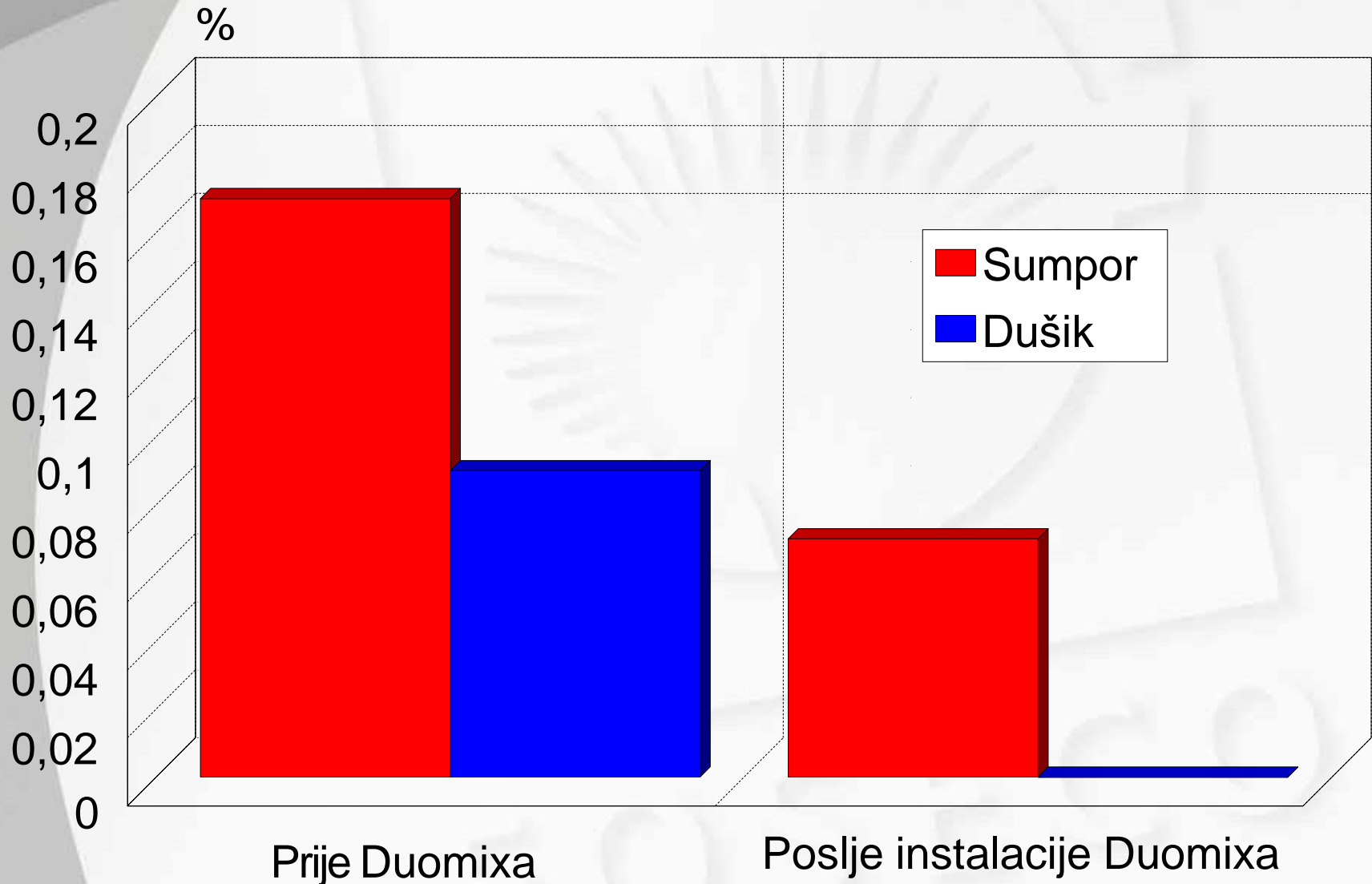
Koncept koji povećava produktivnost



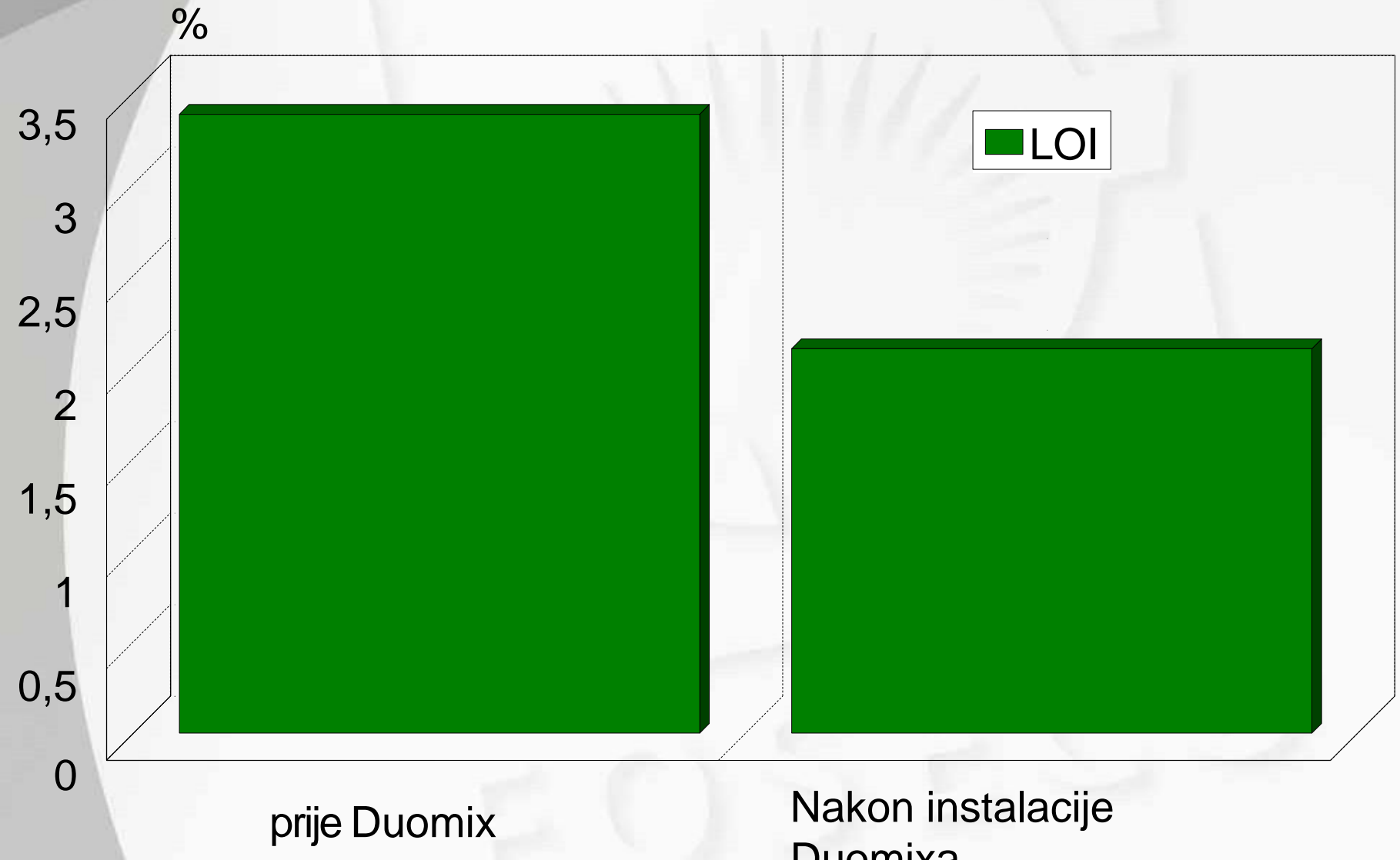
Postignute prednosti:

1. Utjecajni parametri koji utječu na kvalitetu mješavine
 - Sumpor
 - Gubitak žarenjem
 - Dušik
 - Alkalije
2. Otvrđnjavanje pijeska neovisno o kontroli temperature istoga
3. Smanjeni troškovi proizvodnje sa povećanjem produktivnosti

Karakteristična mjerenja pijeska



Karakteristična mjerenja pijeska



EVC sa DUOMIX-om

	prije		Sa duomixom		razlika
	in %	€/t	in %	€/t	
smola:	0,95 na pjesak	12,41	0,85 na pjesak	11,11	-1,30
katalizator:	57,00 na smolu	4,35	35,00 na smolu	2,39	-1,96
ESHANOL xxx		16,76		13,50	-3,26
CATASET xxx					
<u>Ukopni troškovi veziva:</u>					
7.500 tona pjeska godišnje		125.700 €		101.250 €	-24.450 €

Posredni utjecaj na EVC sa DUOMIX - om

- ◆ Povećanje produktivnosti za 3%
 - 3.500 k€ povećanje proizvodnje u kalupovanju
 - 3 % * 3500 k€ = 100 k€ dodatne realizacije
 - 25% dodane vrijednosti = **25k€**
- ◆ Troškovi za škartne kalupe – 1% of 7.500 t/a = 75 t = **2 k€**
 - 75 t * 28,65 €/t

Ekonomске prednosti kupaca

Smanjenje troškova veziva uz pomoć Duomixa	24.450 €
--	-----------------

Povećanje produktivnosti (GP approx. 25 % of sales)	25.000 €
---	-----------------

Smanjenje škarta kalupovanja	2.000 €
------------------------------	----------------

Ukupna ušteda = 57.650 €

Koncept povečanja produktivnosti



Koncept povečanja produktivnosti



Koncept povečanja produktivnosti



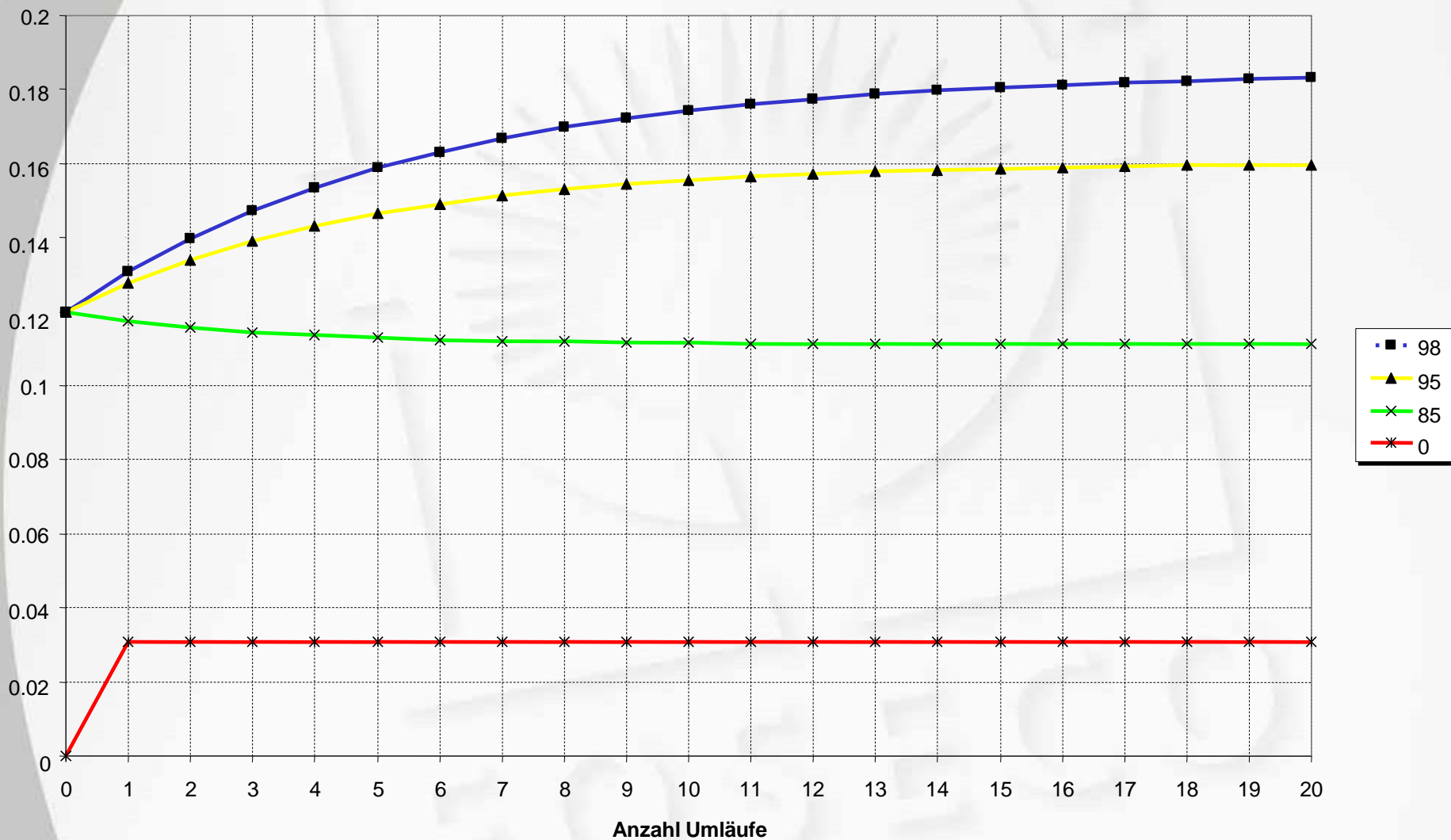
Koncept povećanja produktivnosti



Konzept povećanja produktivnosti



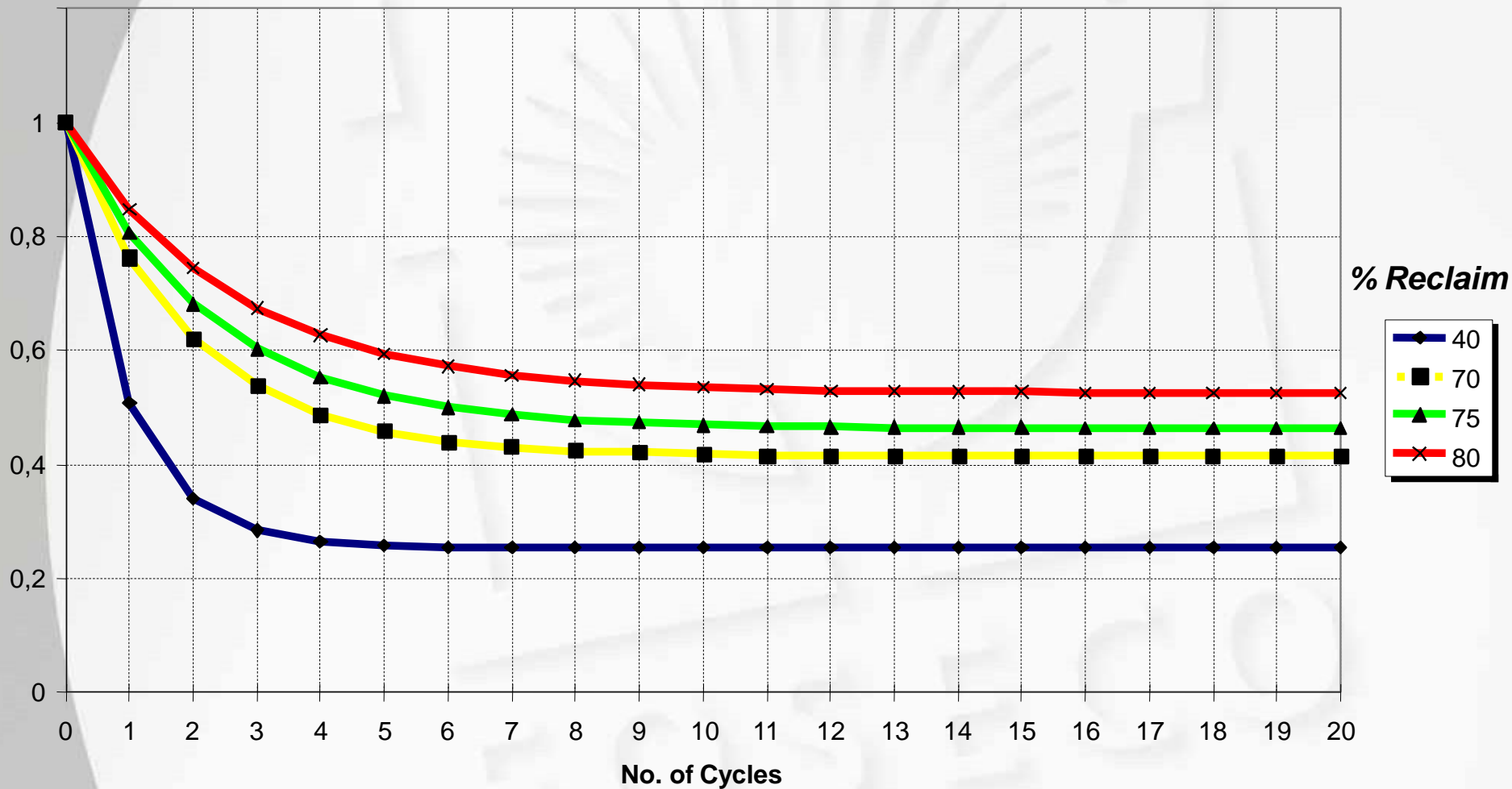
% povećanje sumpora



Koncept povećanja produktivnosti



% povećanje alkalija^{1,2}



Izazov

***Kakvo vezivo bi želio
svaki ljevaoničar ... ?***

Izazov

Kakvo bi vezivo željeli upotrebljavati ljevaoničari

- **da nije opasno**
- **da je upotreba jednostavna**
- **da se može koristiti postojeća oprema**
- **da je moguće proizvoditi kvalitetne odljevke**
- **da omogućava visoku regenerabilnost i daje male ostatke-otpad**

Vezivo budućosti ?

Projekt regeneracije na bazi Carsil+Sinco

Razvoj u jednoj norveškoj
ljevaonici čelika

Vezivo budućnosti ?

Izazov

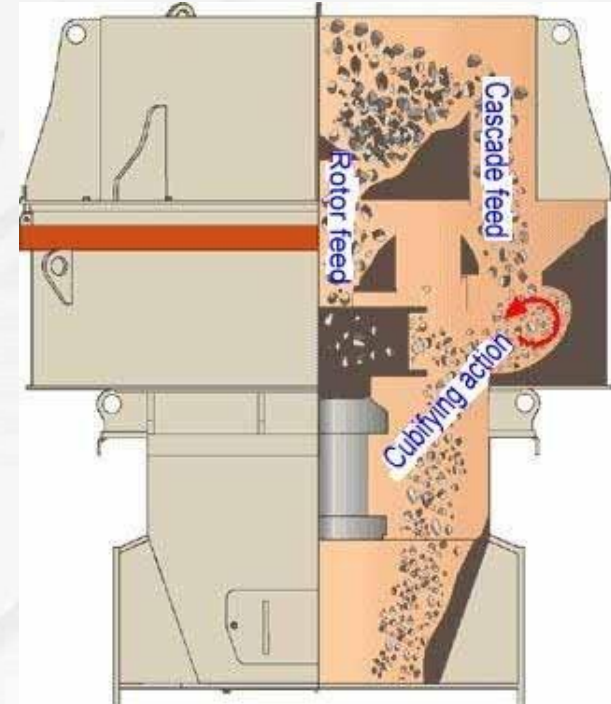
- ◆ Smanjenje količine pijeska za 50%
- ◆ Smanjenje troškova dorada za 10%
- ◆ Smanjenje troškova veziva za 10 %
upotreba jedinstvene mješavine

Vezivo budućnosti ?

Rezultati

- ◆ Povećanje stupnja regenerabilnosti sa 40 na 85 %
- ◆ Povećanje životnog vijeka mješavine za 30 %
- ◆ Smanjenje veziva sa 3 na 2,5 %
- ◆ Ostatak veziva u reklamiranom pijesku max. 0,2 %
- ◆ Moderniji postupak
- ◆ Bez škartnih formi kod rada sa „slabom“ mješavinom.

Vezivo budućnosti ?



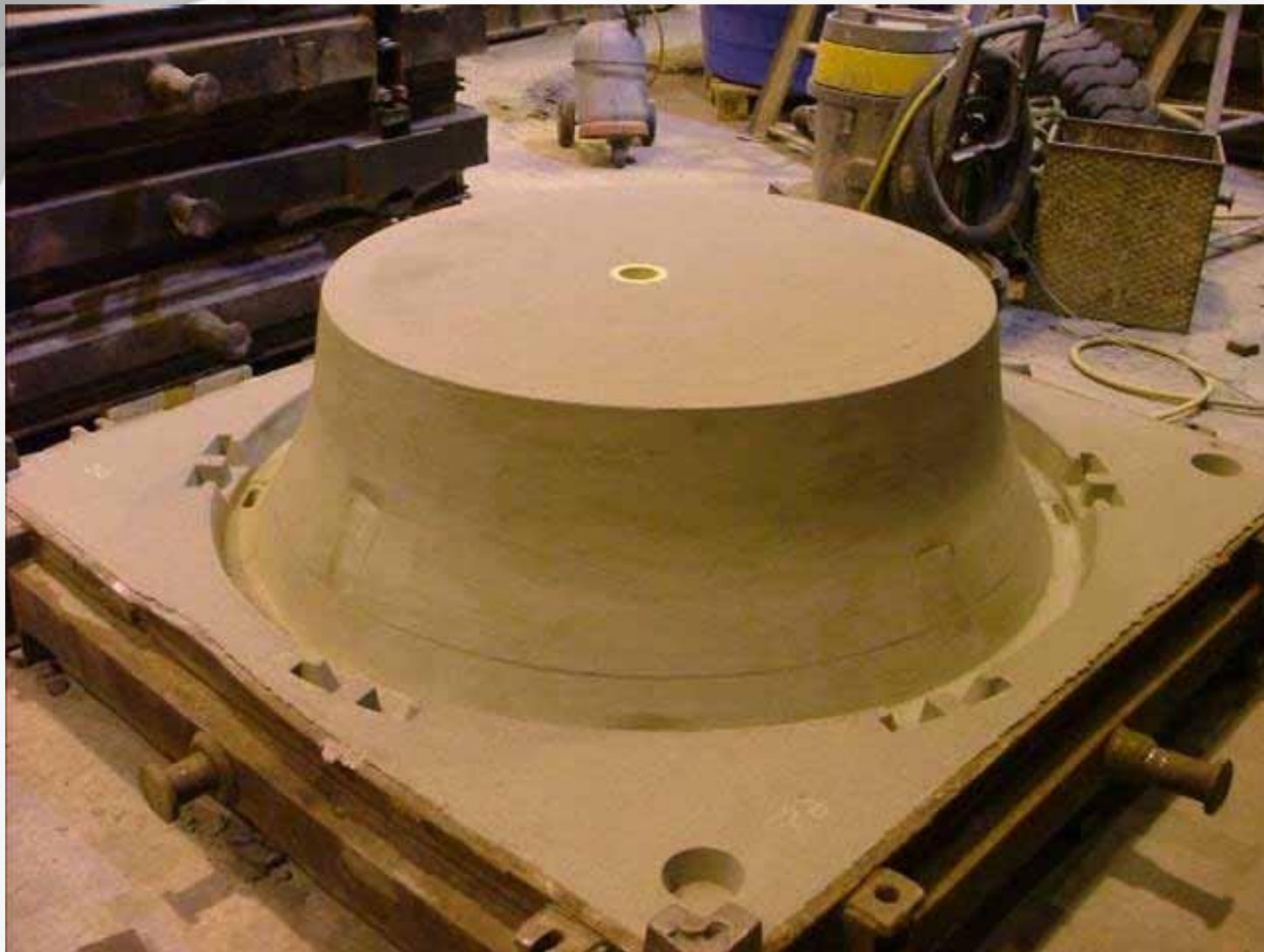
Vezivo budućnosti ?



Vezivo budućnosti ?



Vezivo bodućnosti ?



Vezivo budućnosti ?



Vezivo budoucnosti ?



Visokoserijska proizvodnja

-postrojenje COLD BOX

-prednosti i nedostaci

F O S T E T I C O

- COLD BOX – neželjezni metali
 - ručka za goriva

Zahtjevi:

- a) Odljevak treba biti kontroliran na pritisak
- b) izvanredna unutrašnjost površine
- c) uključci pijeska nisu dozvoljeni
- d) točne dimenzije odljevka



- COLD BOX – Neželjezne kovine
 - **Pauk i kućište**

Zahtjevi:

Ljevaonica traži partnera koji će zadovoljiti zahtjeve za emisije kod izrade jezgara i ljevanja u ljevaonici

- COLD BOX – Neželjezni metali
 - **pauk i kućište**

Koncept posla je išao u dva pravca:

- smanjenje mirisa u izradi jezgara i kod lijevanja

a) Smanjenje dodatka smole -

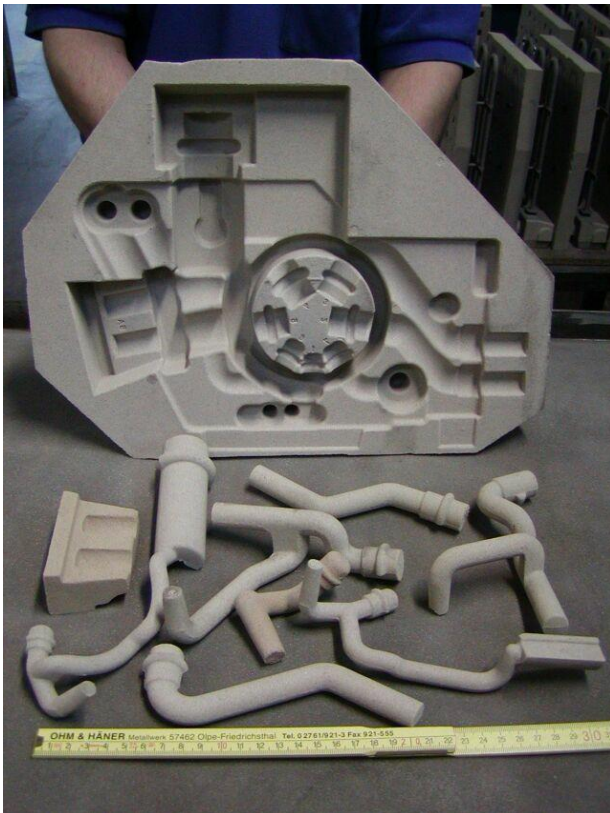
b) zamjena DMEA sa DMIA

Manja koncentracija – veća čvrstoća

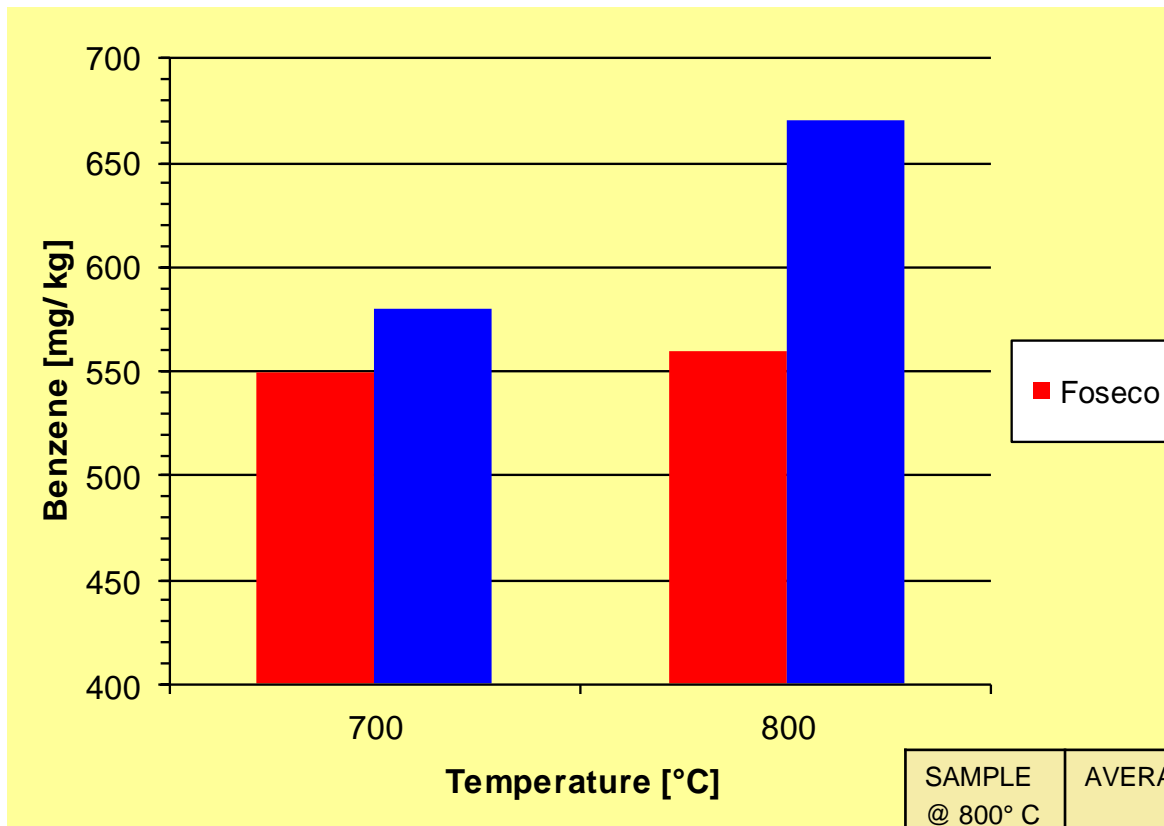
- Smanjenje količine benzena

Certificirano sa strane neovisnog instituta

- COLD BOX – Neželezni metali– Politec E 6010 / E 9030
 - **pauk i kućište**

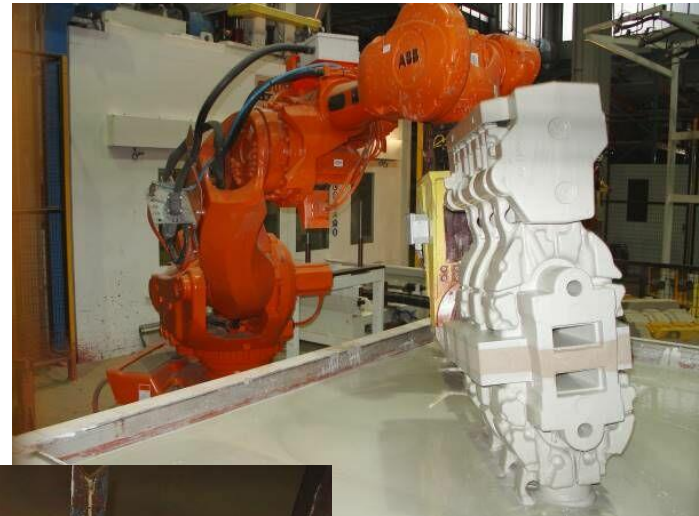


- COLD BOX – željezo (Politec E 6010 / E 9030)
 - emisija benzena



SAMPLE @ 800° C	AVERAGE	STANDARD DEV [mg/kg]	STANDARD [%]
Foseco	560 mg/kg C6H6	11 mg/kg C6H6	1,9
Comp.	680 mg/kg C6H6	18 mg/kg C6H6	2,6

- COLD BOX – željezo (Politec E 6010 / E 9030)
- kućište



- COLD BOX – željezo (Politec E 6010 / E 9030)

- blok motora

- Vodeni plašt

recept: 28 % H 32 (silica) + 14 % šamota

+ 58 % kromita + 2 x 0,96 % veziva



- Donji dio

recept: 70 % H 32 + 30 % regeneriranog pijeska

+ 2 x 0,78 % veziva



- bočna jezgra

recept: 70 % H 32 + 30 % regeneriranog pijeska

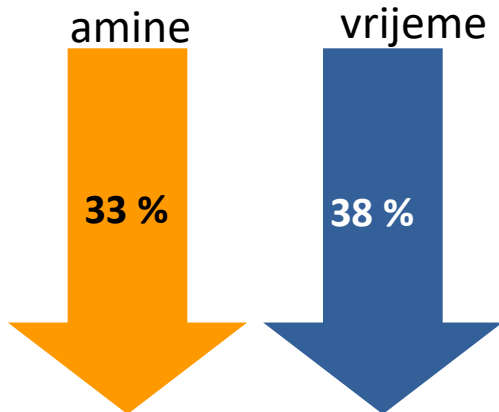
+ 2 x 0,78 % veziva



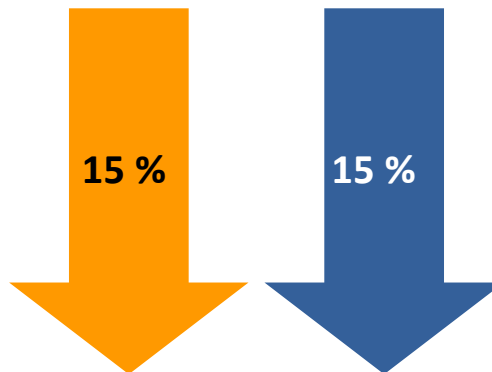
- COLD BOX – željezo (Politec E 6010 / E 9030)
- blok motora



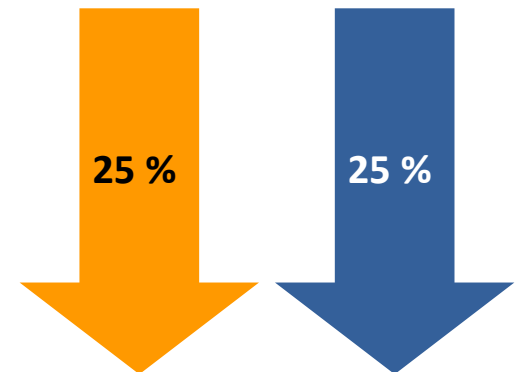
Vodeni plašt



dno



bočni komad



- COLD BOX – željezo (Politec E 6010 / E 9030)
 - kompletno rješenje za turbine



79 % odljevka je imalo pukotinu, što iziskuje troškove čišćenja
€ 0,87 po komadu = **€ 137.000**

Ljevaonica proizvodi 200.000 kućišta turbiča bez mišjih repiča

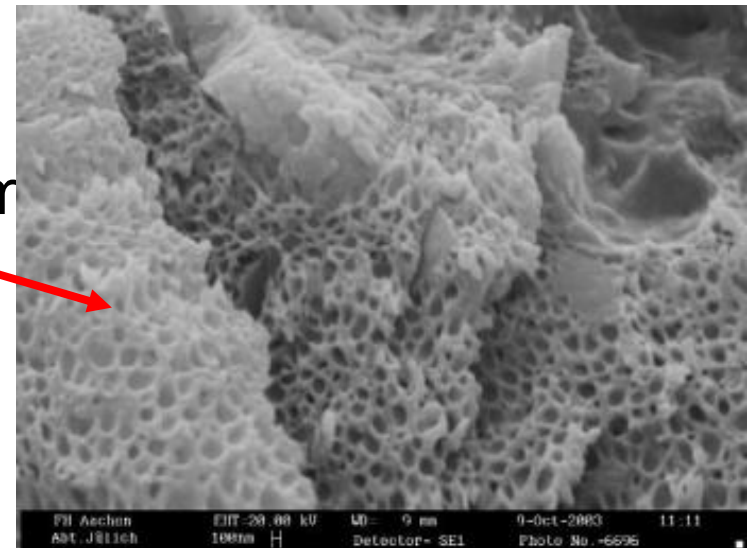
Talina: austenitno ljevano željezo nodularnog tipa (Ni-Resist)

Temperatura lijevanja 1490°-1510° C



Foseco daje rješenje

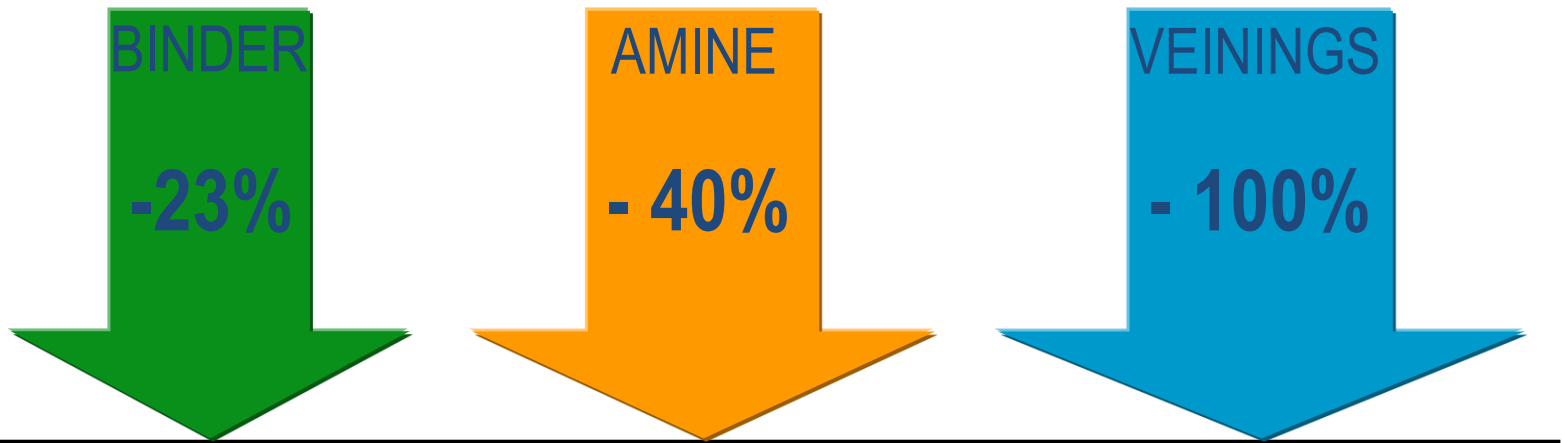
1. Stvarati manje naprezanja u jezgri sa dodavanjem manje količine veziva (**Politec E 6010/9030**)
2. Manji dodatak veziva povećava plastičnost u vezama i stvara strukturu saća uz dodatak **Noracel W 100**
3. Upotreba premaza sa jako visokim izolacijskim svojstvima, koji smanjuje preijnos topline (**Semco Sil 3051 A**)



- PUCB – Ferrous (Politec E 6010 / E 9030)
 - kompletno rješenje i kalkulacija troškova

Izlazna situacija:

kokurentni proizvod + dodatak + premaz



Rješenje:

Politec E 6010/9030 + Noracel W 100 + SemcoSil 3051 A

- COLD BOX – željezo (Politec E 6010 / E 9030)
 - potpuno rješenje

EVC

Smanjenje troškova u vezi čišćenja unutrašnjosti
odljevka: € 100.000

Smanjenje troškova zbog manje upotrebe veziva:
€ 41.000

Smanjenje troškova zbog manje upotrebe amina i
pročišćavanje plinova: € 4.000

Σ € 145.000 godišnje

***Izrada jezgri sa novim postupcima
prelazak iz organskog na anorganski
tip veziva***

Anorganska veziva za izradu jezgri
po postupku sličnom PUBC za
neželezne metale

Anorganski proces

- Proizvodnja jezgri bazira se na očvršćavanju zbog alkalnih veziva, kod kojih se navedeno očvršćavanje provodi hidratizacijom (voda isparava kod procesa).
- Očvršćavanje u praksi znači kombinaciju sušenja preko predgrijanog modela i upuhavanja vrućeg zraka .
- Jezgre je moguće koristiti odmah nakon izrade.

Anorgansko vezivo

- Anorgansko vezivo se sastoji iz dvije komponente, tekuće in praškaste komponente
- Tekuća komponenta je na bazi modificiranog vodenog stakla sa dodacima
- Praškasta komponenta je mješavina više komponenti, koje garantiraju da tokom učvršćavanja svi procesi teku i da dobijemo kao rezultat kompaktnu jezgru, koja se može odmah koristiti.
- Sve komponente veziva su anorganskog izvora, znači nema fenola, formaldehida, izocianata, amina, jedino ima vodene pare.

Anorgansko vezivo – procesni parametri

- **Pijesak:** Upotrebljavaju se svi standardni tipovi
- **Vezivo:** 1.7 do 2,3 % modificiranog silikata + 1 do 3 % dodatka

Mixer: Svaki klasičan mješač sa vremenem miješanja 2 minute

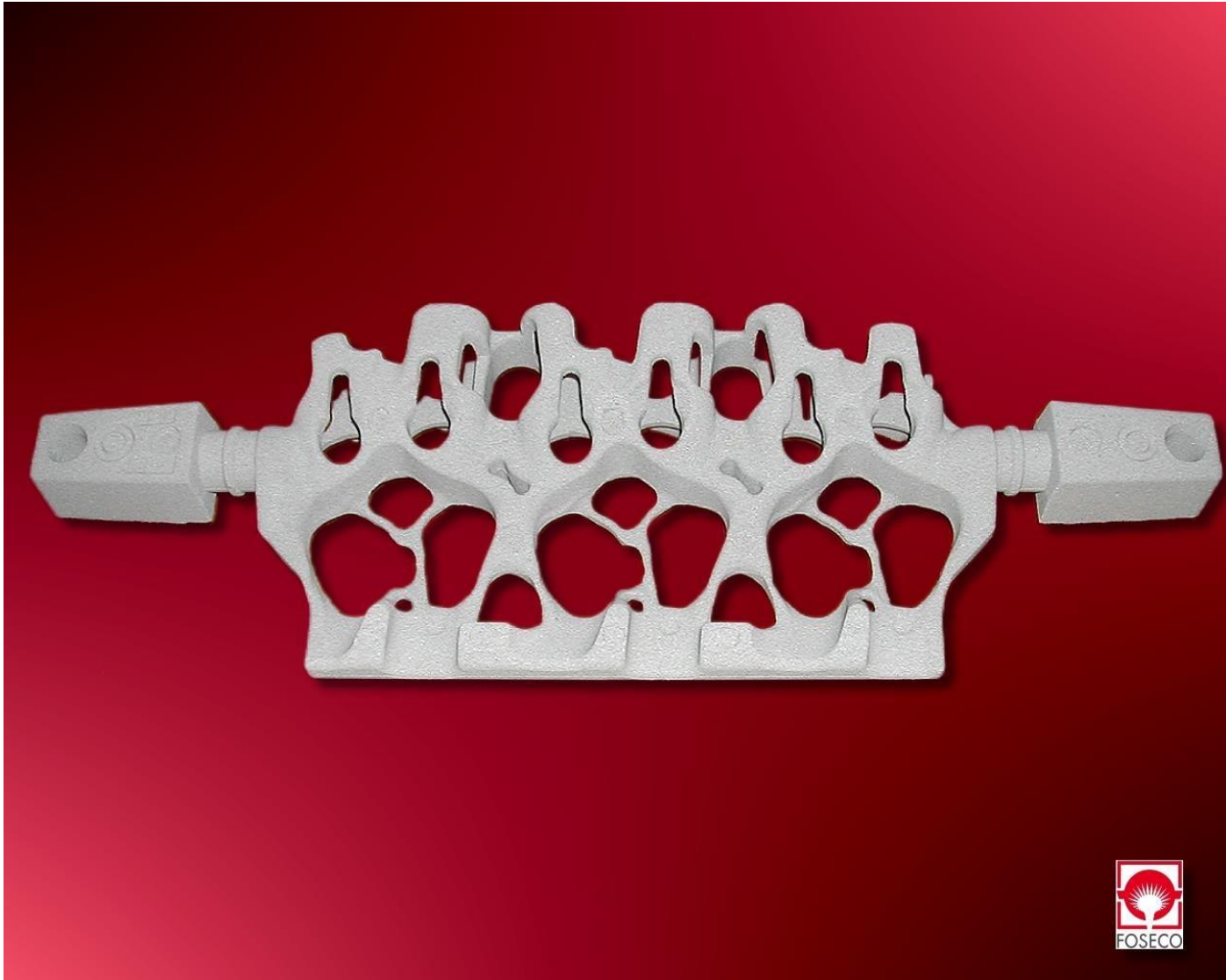
Životni vjek mješavine: pokriveno, zaštićeno od atmosferskih utjecaja minimalno 90 minuta ($T=20^{\circ}\text{C}$)

- **Propuhavanje jezgre:** slično procesu Coldbox-a

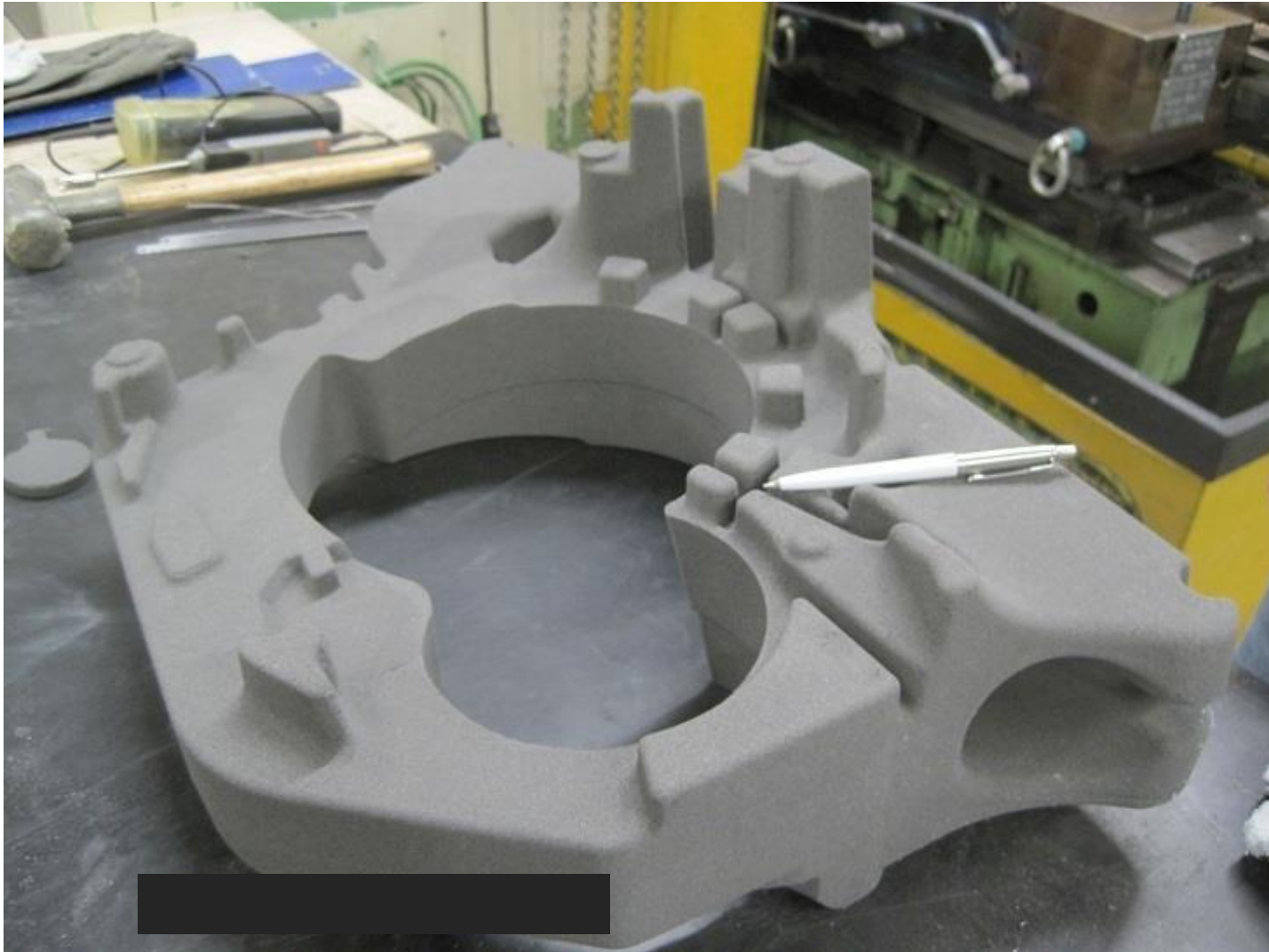
Anorgansko vezivo - parametri

- **Modeli:** Metalni, grijani sa uljem ili električkim patronima
- **Temperatura modela:** 120° do 150° C
- **Propuhavanje:** ca. 100° - 130° C; Pritisak do 2 bara, Protok u ovisnosti od oblika modela
- **Brzina ciklusa:** slično kao kod PUCB
- **Početne čvrstoće:** 200 – 250 N/cm² zatezna čvrstoća (minimalno)

Anorgansko vezivo primjeri iz prakse



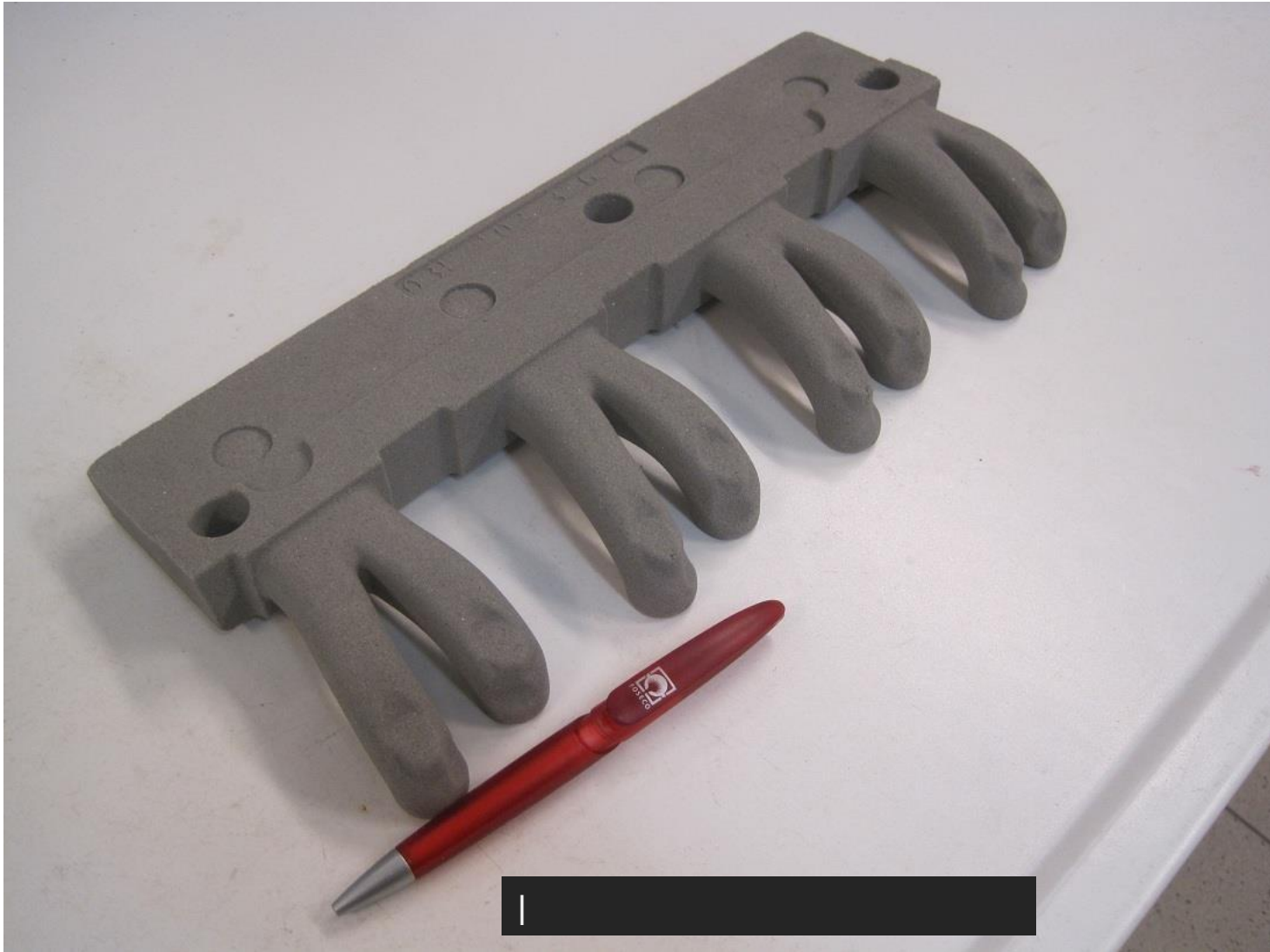
Anorgansko vezivo primjeri iz prakse



Anorgansko vezivo primjeri iz prakse



Anorgansko vezivo primjeri iz prakse



Anorgansko vezivo primjeri iz prakse



Anorgansko vezivo – Sažetak

- **Početne vrijednosti čvrstoće**
minimum 200 do 250 N /cm²; do 600 N/cm² nakon nekoliko sati
- **Kvaliteta nakon skladištenja**
Ako relativna vlaga nije viša od 60-70% jezgre mogu stajati i do godinu dana
- **Produktivnost**
Produktivnost izrade je usporediva sa izradom u PUBC
- **Emisije / miris**
Vezivo bez posebnog mirisa. Bez mirisa i opasnih emisija tokom lijevanja i istresanja.