

„Kiro Ćučuk” AD Veles  
ul. Raštanski Put bb  
Republika Makedonija

# ELABORAT

ZA IZVRŠENU INDUSTRIJSKU PROBU U REDOVNOJ  
PROIZVODNJI ZA DOBIJANJE GLINENOG  
ŠUPLJIKAVOG BLOKA OD OSNOVNIH SIROVINA  
GLINE SA DODATKOM RASTVORA CALOXAN-a

VELES  
Februar 2007. godine

## Uvod

Sa pojavom energetske krize koja je počela poskupljenjem mazuta pojavili su se ekonomski zahtevi za štednju energije, kao i drugih resursa u proizvodnji. Štednja energije, sirovina i radne snage ne sme da dovede u pitanje kvalitet i kvantitet proizvodnje, već naprotiv treba naći odgovarajući način kako da se poveća fizički obim proizvodnje, a da se pritom ispune gornji zahtevi.

Da bi se ovako nešto postiglo potrebno je izvršiti probu na raspoloživim postrojenjima, sa postojećom opremom i postojećim mernim instrumentima koji će da pokažu potrošnju mazuta u procesu. Pored ovoga za uspešnost probe je potrebno imati osposobljen stručni kadar i odgovorne izvršioce posla tokom celog trajanja probe.

## Izveštaj o izvršenoj industrijskoj probi sa glinom kao sirovinom uz dodatak rastvora Caloxan-a

1. Glini u dvoosovinskoj filter mešalici je dodat 3% pripremljeni rastvor Caloxan-a.
2. Od ovoga je proizvedeno 20.000 uzoraka glinenog šupljeg bloka dimenzija 400 x 250 x 160mm.
3. Tehnološki proces od pripreme sirovina do dobijanja gotovih glinenih šupljih blokova praćen je celim tokom u laboratoriji Kiro Čučuk AD.
4. Ispitivanja pečenog glinenog šupljeg bloka kao i ispitivanje fizičko-mehaničkih osobina (čvrstoća na pritisak i vodopropustljivost) urađeni su na građevinskom institutu „Makedonija” AD Skoplje.

## Proizvodnja glinenih šupljih blokova sa dodatkom rastvora Caloxan-a u radnoj jedinici Monta u Kiro Čučuk - AD Veles

Ova industrijska proba je počela 21.2.2007. godine u jednom od pogona Kiro Čučuk - AD Veles gde postoji kontinuirana proizvodnja glinenih šupljih blokova.

1. Izvršeno je ispitivanje gline (hemijski sastav, granulometrijska-sitovna analiza, vlaga sirovine i njena plastičnost) u laboratoriji Kiro Čučuk – AD.

a) Hemijski sastav gline je sledeći:

CaO – 1,56%

MgO – 0,8%

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 21,5%

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 8,2%

SiO<sub>2</sub> – 60,3%

Gubitak žarenja na 1000°C = 5,5%

б) Vlaga sirovine W = 16,2%

Plastičnost = 2,9%

в) Granulometrijska - sitovna analiza:

Prečnik otvora sita [mm]	2,5	1,0	0,25	0,125	Ispod 0,063
%	0,1	4,2	8,3	3,9	83,5

Prvo se pripremi aditiv Caloxan koji se sastoji od tri rastvora: R01, R02 i R03.

Zatim se napravi odgovarajući odnos između Caloxan-a i vode u buretu od 200L i to:

R01 12kg + R02 52,6kg + R03 2,4kg + 160kg vode

Sa gore navedenim odnosom pripremljenog rastvora (Caloxan-a i vode) napuni se cisterna od 3 tone kako bi rastvor bio ujednačen za sve vreme korišćenja.

Glina koja se nalazi u dvoosovinskoj filter mešalici vlaži se pripremljenim rastvorom Caloxan-a i prilikom mešanja vrši se dobra homogenizacija gline i rastvora Caloxan-a.

Na ovaj način pripremnjena masa se transportuje do prese model VA-600 super.

Posle mešalice uzeta je masa od gline i Caloxan-a za probu i izvršena je analiza u laboratoriji Kiro Čučuk – AD. Dobijene su sledeće karakteristike mase:

W = 19,3%

Plastičnost = 2,8%

Posle presovanja na presi VA-600 super dobijen je glineni šuplji blok sledećih dimenzija:

Težina:  $G = 13,6\text{kg}$

Dužina:  $L = 415\text{mm}$

Širina:  $B = 261,5\text{mm}$

Visina:  $H = 167,2\text{mm}$

Vakum u presi se kretao oko 82% , relativna vlažnost u hali je bila 60%, a temperatura  $7^{\circ}\text{C}$ .

Ovako dobijeni glineni šuplji blok ređan je na regale i unosen je u tunelsku sušaru gde su difuzori za izvlačenje vlažnog vazduha bili otvoreni:

$D_1 = 25\%$  i  $D_2 = 100\%$

Parametri tunelske sušare su sledeći:

a) Ulaz u sušaru:

$T_1 = 21^{\circ}\text{C}$  vlaga  $W_1 = 98\%$

b) Izlaz iz sušare:

$T_2 = 51^{\circ}\text{C}$  vlaga  $W_2 = 32\%$

Posle 29 časova sušenja počeli su da izlaze suvi šuplji glineni blokovi sledećih dimenzija:

Težina:  $G = 10,920\text{kg}$

Dužina:  $L = 397\text{mm}$

Širina:  $B = 251\text{mm}$

Visina:  $H = 159,9\text{mm}$

Ukupno je proizvedeno 20.000 uzoraka koji se posle sušenja paletiziraju na vagone i tako pripremljeni unose se u tunelsku peć.

Parametri tunelske peći su sledeći:

$T_1 = 640^{\circ}\text{C}$ ;  $T_2 = 810^{\circ}\text{C}$ ;  $T_3 = 710^{\circ}\text{C}$ ;

$T_4 = 890^{\circ}\text{C}$ ;  $T_5 = 850^{\circ}\text{C}$ ;  $T_6 = 840^{\circ}\text{C}$ ;

$T_7 = 890^{\circ}\text{C}$ ;

Temperatura na dimnjaku =  $60^{\circ}\text{C}$

Gubitak temperature na peći  $T = 180^{\circ}\text{C}$

Prvi rekuperator  $T = 120^{\circ}\text{C}$

Drugi rekuperator  $T = 190^{\circ}\text{C}$

Gubitak temperature posle međukomore  $T = 180^{\circ}\text{C}$

Temperatura glavnog tunela tunelske sušare  $T = 130^{\circ}\text{C}$

Posle 32 časa dobijaju se pečeni šuplji glineni blokovi dimenzija:

Težina:  $G = 10,290\text{kg}$

Dužina:  $L = 398\text{mm}$

Širina:  $B = 251,7\text{mm}$

Visina:  $H = 160\text{mm}$

Fizičko-mehaničko ispitivanje (čvrstoća na pritisak i vodopropustljivost) urađeni su u građevinskom institutu „Makedonija” AD Skoplje, izveštaj se nalazi u prilogu elaborata.

Pored sušenja u tunelskoj sušari u hali je ostavljen jedan regal sa 240 uzoraka glinenih šupljih blokova radi prirodnog sušenja u samoj hali.

Relativna vlažnost vazduha unutar hale kretala se oko 60%, a temperatura od 7-10°C.

Prirodno sušenje je počelo od 21.2.2007. godine i trajalo je do 5.3.2007. godine, odnosno 12 dana. I ovako osušeni uzorci pečeni su u tunelskoj peći pri normalnom režimu pečenja koje je trajalo 48 časova.

Tabelarno prikazivanje rezultata za prirodno sušenje u hali  
 sa relativnom vlažnošću vazduha oko 60% i temperaturom  
 7-10°C za glineni šuplji blok (400 x 250 x 160mm)

Vreme Datum	Težina G [kg]	Dužina L [mm]	Širina B [mm]	Visina H [mm]
21.2.2007. u 12:00h	13,140	399/402	259,1	166,5
u 20:15h	13,040	398/400	258,8	165,1
22.2.2007. u 8:00h	12,950	395/398	257,4	162,3
u 12:30h	12,860	394/396	257,0	161,8
u 16:00h	12,780	396	256,8	160,1
u 20:00u	12,640	393/395	256,1	160,1
23.2.2007. u 08:00h	12,580	392/395	255,3	160,0
u 19:00h	12,360	393	254,3	160,0
27.2.2007. u 20:00h	11,560	390	251,5	160,0
5.3.2007. u 20:00h	11,340	390	251,0	159,6

## Zaključak

Na osnovu dobijenih parametara vezano za ovu industrijsku probu sa rastvorom Caloxan-a može da se zaključi sledeće:

- Racionalno korišćenje svih vrsta glina, kako one sa niskim procentom plastičnosti tako i sa štetnim primesama (karbonati) dobija se proizvod - šuplji glineni blok koji se uklapa u standarde za ove proizvode.
- Glineni šuplji blok nema nikakve deformacije pri presovanju (formiranju), sušenju i pečenju.
- Vakuum u presi VA-600 nije se menjao i pored promena vlažnosti i plastičnosti gline sa rastvorom Caloxan-a.
- Ujedno uvidelo se da nije došlo do opterećenja u presi VA-600, a ovo se moglo primetiti praćenjem rada elektromotora, tj. preko amperaže.
- Dobijena je ujednačena masa od gline sa rastvorom Caloxan-a koji ne šteti unutrašnje delove prese i filter mešalice.
- Procenat sirovog loma smanjio se na ispod 1%, dok se ranije kretao 3-5%.
- Procenat suvog loma se smanjio do 1%, dok se ranije kretao 3-15%, pa čak i do 20%.
- Vreme sušenja se smanjilo za 20%. Pošto su nas u toku rada pratili zastoji dok se sušio šuplji blok, mislimo da vreme sušenja može da bude smanjeno i do 50%.
- Vreme pečenja se smanjilo 33-50% i dobijeni su glineni šuplji blokovi sa bledo-crvenom bojom koja ne utiče na kvalitet, već samo na izgled bloka. Ovako pečeni glineni šuplji blok u pogledu fizičko-mehaničkih osobina pokazuje veliku čvrstoću na pritisak, veću od minimuma koji se zahteva standardom za ovaj tip proizvoda.

Iz svega gore navedenog (tabelarni pregled rezultata) može da se zaključi da veliku ulogu za dobijanje glinenih šupljih blokova ima rastvor Caloxan-a, a to znači i budućnost za preduzeća koja se bave proizvodnjom glinenih blokova.

Elaborat izradila:  
dipl.ing.teh. Jadranka Spasevska