

Af



Sveučilište u Zagrebu
Arhitektonski fakultet
University of Zagreb
Faculty of Architecture



ZGRADE³⁺

SIGURNOST UGODNOST KVALITETA



www.mapei.hr



ALUKÖNIGSTAHL
SCHÜCO JANSEN



baumit.com



ZAJEDNICA
DAVATELJA PVC SUSTAVA
ZA GRAĐEVINSKU STOLARIJU
Hrvatska gospodarska komora

REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo prostornoga
uređenja, graditeljstva i
državne imovine

AGC
Your Dreams, Our Challenge



BOSCH
Tehnologija za život

knaufinsulation

profine
INTERNATIONAL PROFILE GROUP
KBE KÖMMERLING TROCAL

Wienerberger

baldinī
studīo

NG
Novi građevinski elementi d.o.o.

VELUX®

Af



Sveučilište u Zagrebu
Arhitektonski fakultet
University of Zagreb
Faculty of Architecture



ZGRADE³⁺
SIGURNOST UGODNOST KVALITETA

Baumit – sigurno i zdravo stanovanje

mag.ing.aedif. Filip Fiolić



ALUKÖNIGSTAHL
SCHÜCO JANSEN



ZAJEDNICA
DAVATELJA PVC SUSTAVA
ZA GRAĐEVINSKU STOLARIJU
Hrvatska gospodarska komora

REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo prostornoga
uređenja, graditeljstva i
državne imovine

AGC
Your Dreams, Our Challenge

BOSCH
Tehnologija za život

knaufinsulation

profine
INTERNATIONAL PROFILE GROUP
KBE KÖMMLING TROCAL

Wienerberger

baldinistudio

NG
Novi građevinski elementi d.o.o.

VELUX®



Aktualni trendovi u građevinarstvu

- Sanacija javnih zgrada
- Sanacija privatnih zgrada
- Ojačanje postojećih zgrada

Potresna obnova i ojačanje

Energetska obnova i zelena gradnja

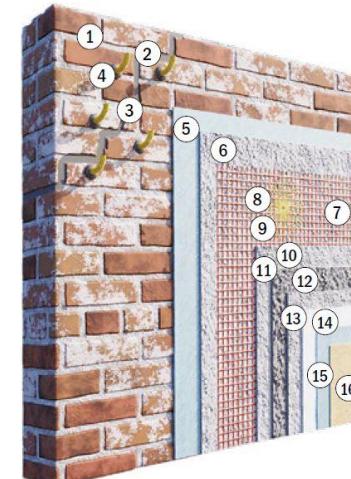
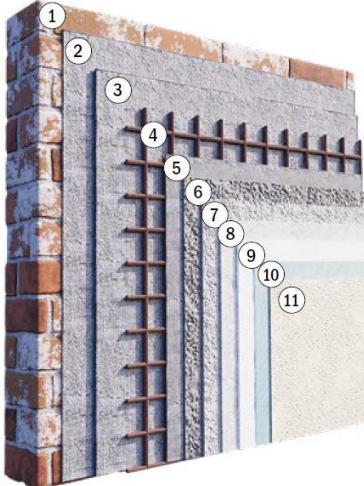
- EU – zgrade gotovo nulte energije - 2030
- Life-Cycle – CO2 Footprint of the building
- Projektiranje prema Breeam ili Leedu





Različiti principi sanacija uz Baumit Sicuro program

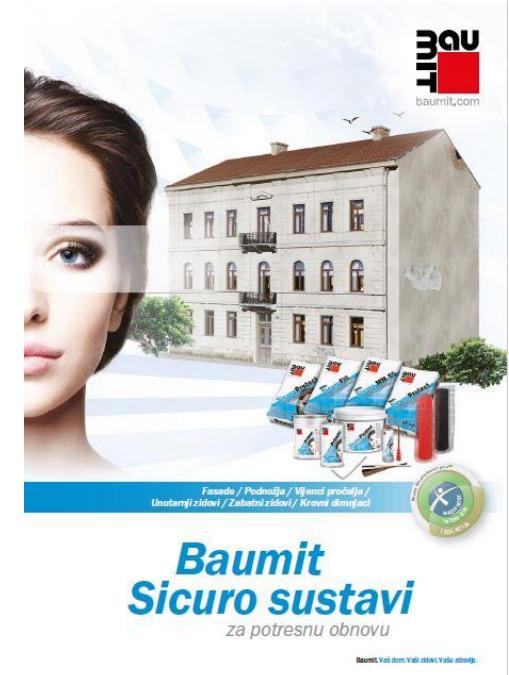
- Torkretiranje
 - mortovi razreda R3 i R4
 - rijetko kod zidanih konstrukcija
 - upitna kompatibilnost s podlogom
- FRCM
 - duktilni mortovi
 - velika prionjivost i kompatibilnost
 - manje opterećenje konstrukcije





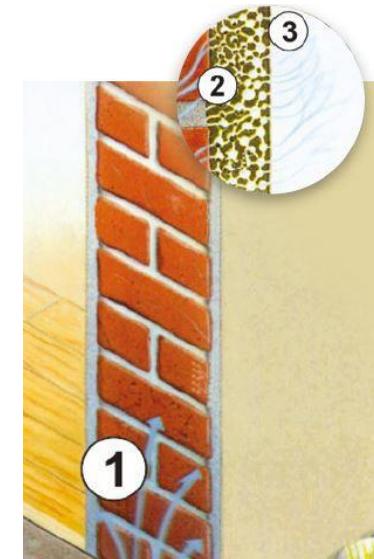
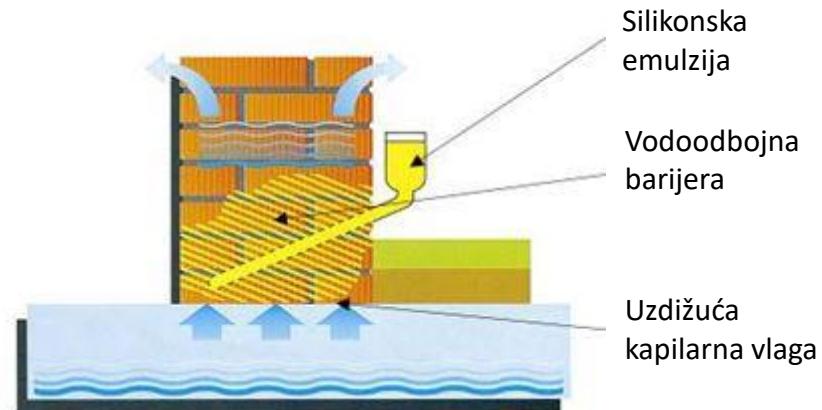
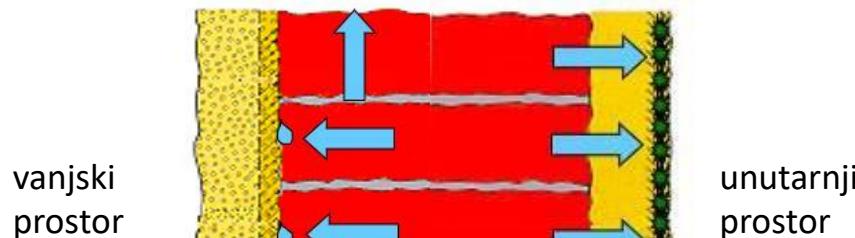
Cjelovit pristup sanacijama kroz integrirane sustave

- Sanacija kapilarne vlage
- Konsolidacija
- Ojačanje
- Energetska obnova izvana
- Povećanje kvalitete životnog prostora



Prethodna sanacija kapilarne vlage je garancija kvalitete ojačanja FRCM om

- Upitna dugotrajna prionjivost sustava
- Površinska degradacija sustava i iscvijetavanje
- Dodatno podizanje kapilarne vlage
- Smanjenje kvalitete života u objektima



Af



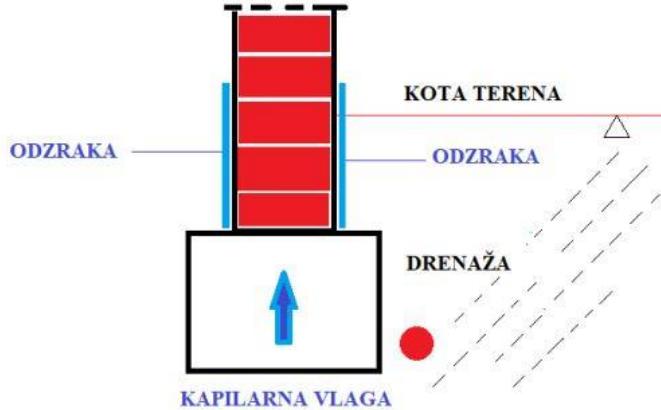
Sveučilište u Zagrebu
Arhitektonski fakultet
University of Zagreb
Faculty of Architecture



Prethodna sanacija kapilarne vlage je garancija kvalitete ojačanja FRCM om



Crkva Sv. Roka , Virovitica



Sanacija kapilarne vlage crkve Sv. Roka , 2016 – odzračnici



REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo prostornoga
uređenja, graditeljstva i
državne imovine

AGC
Your Dreams, Our Challenge

BOSCH
Tehnologija za život

knaufinsulation

profine
INTERNATIONAL PROFILE GROUP
KBE KÖMMERLING TROCAL

Wienerberger

**baldinī
studīo**

NG
Novi građevinski elementi d.o.o.

VELUX®



Postupak konsolidacije je povratak zida u prvobitno stanje

- Zapunjavanje sljubnica i pukotina
- Injektiranje





Ojačanje FRCM sustavom omogućava postizanje zadovoljavajuće nosivosti

- Jednokomponentni materijali za ojačanje ziđa
- Ispitano prema normama za ziđe EN 998-1 i EN 998-2
- Reakcije na požar A1

PRAVILNIK O OTPORNOSTI NA POŽAR...

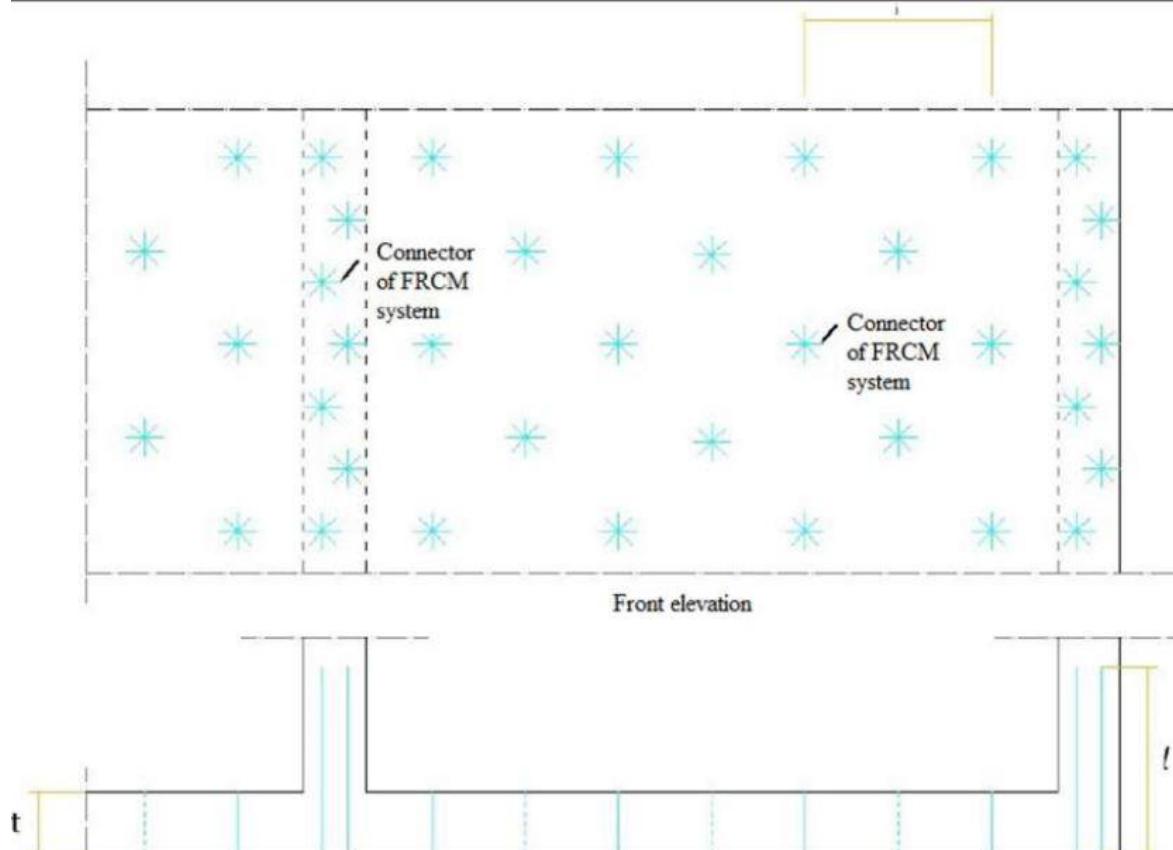
Članak 8.

(2)" Otpornost na požar konstrukcije požarnog zida mora biti najmanje REI-M 90, a građevni proizvodi koji su ugrađeni u požarni zid moraju biti najmanje reakcije na požar **A2-s1d0.**"





Dodatno povezivanje FRCM ojačanja sidrenjem



za $t \leq 40 \text{ cm}$, $i \geq 3t$ (ne veća od 160 cm), $l = 3t$

za $t \geq 40 \text{ cm}$, $i \geq 3t$ (ne veća od 200cm), $l = 3t$

Raspored konektora na spojevima zidova

Preuzeto: CNR – Advisory Committee on Technical Recommendations for Construction slika 6.2., stranica 42.



Jednostavnije projektiranje FRCM sustava uz Baumit alate

- Izračun nosivosti ojačanja FRCM sustavima

POSTOJEĆI ZID		POJAČAN ZID		
Vrsta zida		Izbor pojačanja	Baumit SicuroTex C	
Razina znanja		Težina	$g = 224 \text{ gr/m}^2$	
Faktor povjerenja	$FP = 1,20$	Ekvivalentna debљina	$t_{vf} = 0,0450 \text{ mm}$	
Parcijalni koeficijent sigurnosti materijala	$\gamma_M = 2,0$	Konvencionalna granična deformacija	$\varepsilon_{lim,conv} = 0,76 \%$	
Faktor izloženosti	$\eta = 0,8$	Konvencionalna granična čvrstoća	$\sigma_{lim,conv} = 1522 \text{ MPa}$	
Visina zida	$H = 200 \text{ cm}$	Modul elastičnosti	$E_f = 194500 \text{ MPa}$	
Duljina zida	$L = 100 \text{ cm}$	Granična deformacija suhih vlakna	$\varepsilon_{uf} = 0,91 \%$	
Debljina zida	$t_w = 30 \text{ cm}$	Granični napon suhih vlakna	$\sigma_{uf} = 1610 \text{ MPa}$	
Omjer visine i širine zida	$b = 1,50$	Tlačna otpornost matrice	$f_{cmat} = 25,00 \text{ MPa}$	
Proračunska tlačna sila (uključujući vlastitu težinu)	$N_{Ed} = 150 \text{ kN}$	Parcijalni koeficijent sigurnosti	$g_{\alpha} = 2,0$	
Proračunski moment u ravni zida	$M_{Ed} = 63 \text{ kNm}$	Parcijalni koeficijent sigurnosti za FRCM	$g_M = 1,5$	
Proračunska posmična sila u ravni zida	$V_{Ed} = 55 \text{ kN}$	Dopuštena proračunska relativna deformacija	$\epsilon_{fd} = 0,49 \%$	
Ekscentricitet uzdužne sile	$e = 42,0 \text{ cm}$			
Dio zida u tlaku	$L_o = 24,0 \text{ cm}$	Ukupan broj slojeva ojačanja	$n_f = 2$	
Proračunsko tlačno naprezanje u zidu	$\sigma_d = 2,08 \text{ MPa}$	Položaj pojačanja	Obostrano	
Srednje tlačno naprezanje u zidu	$\sigma_0 = 0,50 \text{ MPa}$	Udaljenost najnapetijeg vlakana armature u vlaku od tlačnog ruba zida	$d_f = 150 \text{ cm}$	
Koeficijent trenja za postojeće zide	$\mu = 0,5$	Učinkovita visina pojačanja	$l_f = 100 \text{ cm}$	
Početna posmična čvrstoća zida	$f_{vd} = 0,083 \text{ MPa}$	Koeficijent smanjenja vlačne čvrstoće	$a_f = 0,8$	
Prosječna posmična čvrstoća zida	$\tau_{vd} = 0,038 \text{ MPa}$			
Modul elastičnosti zida	$E = 1500 \text{ MPa}$	Posmična nosivost pojačanja	$V_{tf} = 33,98 \text{ kN}$	
Modul posnika zida	$G = 500 \text{ MPa}$	Konačna posmična nosivost pojačanog zida	$V_{Rd,max} = 69,36 \text{ kN}$	ZADOVOLJAVA
Težina zida	$w = 18 \text{ kN/m}^3$	Povećanje posmične nosivosti	96%	
Prosječna proračunska tlačna čvrstoća zida	$f_{md} = 1,438 \text{ MPa}$			
Nosivost nepojačanog zida na posmik	$V_{z,Rd} = 35,38 \text{ kN}$	Nosivost pojačanog zida na savijanje u ravni	$M_{Rd}(N) = 71,96 \text{ kNm}$	ZADOVOLJAVA
Nosivost nepojačanog zida na savijanje u ravni $M_{Rd}(N) = 44,31 \text{ kNm}$				

Jednostavnije projektiranje FRCM sustava uz Baumit alate

- Kalkulator izračuna utrošaka materijala za sanaciju



1) Sanacija i ispunjavanje pukotina

Uklanjanje žbuke i oštećenog vezivnog morta u sljubnicama oko područja pukotine uz temeljito čišćenje pukotine. Postojeće vezivo u strukturi stabilizirati sredstvom sa velikom sposobnošću prodiranja u podlogu **Baumit Grund**. Sanacija sljubnica oko pukotine mortom opće namjene M5 – G prema EN 998-2 radi sprječavanja curenja smjese za injektiranje.

Širina pukotine
Dubina pukotine
Dužina pukotine
Utrošak Baumit NHL Sicuro MM 50
Utrošak Baumit MM 50

24	mm
20	mm
1000	mm
0,69	kg
0,80	kg

2) Sanacija i ispunjavanje sljubnica u zidu

Uklanjanje dotrajalog morta u sljubnicama dubine minimalno 20 mm. Postojeće vezivo u strukturi stabilizirati sredstvom sa velikom sposobnošću prodiranja u podlogu **Baumit Grund**. Sanacija sljubnica mortom opće namjene M5 – G prema EN 998-2.

Kvadratura zida za sanaciju
Širina sljubnica
Dubina ispunjavanja novim materijalom
Utrošak Baumit NHL Sicuro MM 50
Utrošak Baumit MM 50

1	m ²
12	mm
20	mm
1,85	kg
2,16	kg

3) Injektiranje nisko-viskoznom suspenzijom na osnovi NHL-a

Konsolidacija zidova metodom niskotlačnog injektiranja anorganskom suspenzijom. Potrebno je ukloniti žbuku i vezivni mort u sljubnicama oko područja pukotine zatim zid temeljito očistiti. Sanacija sljubnica oko pukotine radi sprječavanja curenja smjese za injektiranje. Na mjestu oko utvrđenih pukotina injektirati odgovarajućim vapnenim mortom. Injektiranje pažljivo izvoditi odozdo prema gore. Kod zidova većih debiljina (> d=60 cm) injektiranje vršiti obostrano.

Postotak šupljina u zidu od punе opeke (prepostavka)
Količina zidova spremnih za injektiranje (m³)
Utrošak Baumit NHL Sicuro

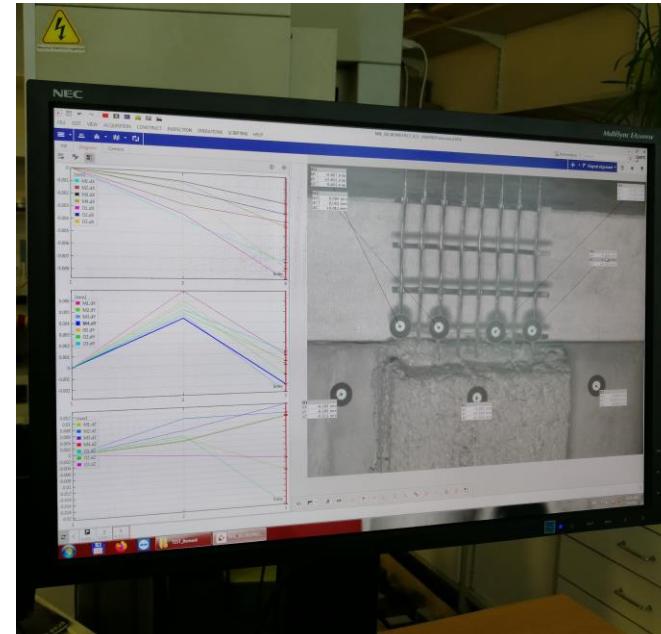
2	%
1	m ³
20,49	kg





Laboratorijska ispitivanja materijala i sustava kao potvrda kvalitete i sigurnosti

- Ispitivanje mortova prema EN 998-2, sustav ispitivanja 2+
- Ispitivanje sustava morta i mrežice prema EAD 340275-00-0104 i CNR-DT 215/2018



Af



Sveučilište u Zagrebu
Arhitektonski fakultet
University of Zagreb
Faculty of Architecture



Ojačanje FRCM sustavom sanacija tvrđave Slavonski Brod



REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo prostornoga
uređenja, graditeljstva i
državne imovine

AGC
Your Dreams, Our Challenge

BOSCH
Tehnologija za život

knaufinsulation

profine
INTERNATIONAL PROFILE GROUP
KBE KÖMMERLING TROCAL

Wienerberger

baldinistudio

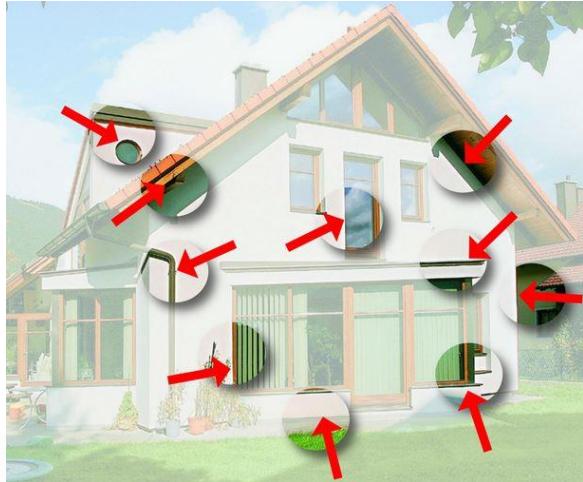
NG
Novi građevinski elementi d.o.o.

VELUX®

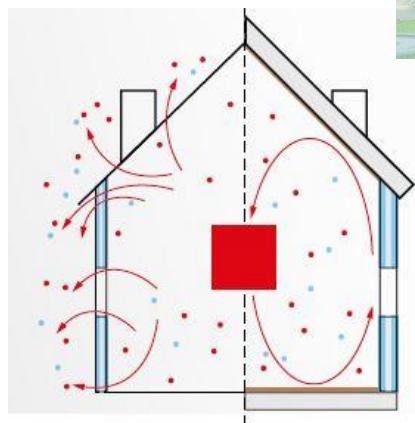


Baumit cjeloviti pristup nakon konstruktivne sanacije

- Energetska obnova



- Ugodno i zdravo stanovanje



Novogradnja danas: veća zrakone-propusnost strukture zgrade

Novogradnja u prošlosti: „propusna“ struktura zgrade

- Zrak onečišćen štetnim tvarima
- Vlažnost

Af



Sveučilište u Zagrebu
Arhitektonski fakultet
University of Zagreb
Faculty of Architecture



HVALA NA PAŽNJI!

Za sva pitanja kontaktirajte nas na:

baumit@baumit.hr
filip.fiolic@baumit.hr



www.mapei.hr



ALUKÖNIGSTAHL
SCHÜCO JANSEN

REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo prostornoga
uređenja, graditeljstva i
državne imovine

AGC
Your Dreams, Our Challenge

BOSCH
Tehnologija za život

knaufinsulation

profine
INTERNATIONAL PROFILE GROUP
KBE KÖMMERLING TROCAL

Wienerberger

baldinistudio

NG
Novi građevinski elementi d.o.o.

VELUX®



ZAJEDNICA
DAVATELJA PVC SUSTAVA
ZA GRAĐEVINSKU STOLARIJU
Hrvatska gospodarska komora