



**UMC IMS INSTITUT IMS AD
BEOGRAD**

**Institut za ispitivanje materijala a.d. Beograd
Centar za materijale**

Beograd, Bulevar vojvode Mišića 43
tel: (011) 26 50 322 fax: (011) 3692 772, 3692 782
e-mail: office@institutims.rs, www.institutims.rs

Proračun toplotnih svojstava. Određivanje μ .

Izveštaj br. GAK-527/23-T

Predmet:

Toplotna svojstva i μ -vrednost
elementa za zidanje od kalcijum silikata
(P-element), oznake: Silka Light 200,
dimenzija 250x200x200 mm,
pri debljini zida $d = 200$ mm
Proizvođač:
PGP RAPID A.D, Apatin

Naručilac:

PGP RAPID A.D, Apatin

Zahtev/Ponuda/Ugovor:

Ugovor broj 7-5263 od 11.05.2021. g.

Sadržaj:

Ukupno 4 (četiri) strane.

Odobrio/-la:

Direktor Centra za materijale,



dr Zagorka Radojević
dr Zagorka Radojević, dipl.inž.
naučni savetnik

Beograd, 29.09.2023. g.

1. OSNOVA ZA PRORAČUN

Za proračun toplotnih svojstava elemenata za zidanje od kalcijum silikata i zidova izrađenih od tih elemenata, primenjuje se standard **SRPS EN 1745:2021 – Zidane konstrukcije i proizvodi za zidanje – Metode određivanja toplotnih svojstava, po Modelu proračuna P4**. Konverzija vlažnosti se dobija na osnovu **Postupka 3** i (informativnog) **Priloga F**.

Tabelarne vrednosti $\lambda_{10,dry,mat}$ elemenata za zidanje od kalcijum silikata određuju se prema **Prilogu A - Tabela A.2**, za dva slučaja (fraktila): za $P=90\%$ (opšta primena) i za $P=50\%$ (dopušteno za primenu u objektima koji podležu energetske sertifikaciji).

Koeficijent konverzije vlažnosti, f_{ψ} , određuje se prema **Prilogu A - Tabela A.2**.

Relativni koeficijent difuzije vodene pare μ elemenata za zidanje od kalcijum silikata se određuje na osnovu tabelarnih vrednosti datih u **Prilogu A - Tabela A.2**.

Koeficijent toplotne provodljivosti maletra $\lambda_{10,dry,mor}$ se određuje na osnovu tabelarnih vrednosti datih u **Prilogu A - Tabela A.12** standarda **SRPS EN 1745:2021**, odnosno usvajaju se (kada nije bliže definisano) prema prosečnim vrednostima iz tabela **Priloga B**.

Ostali korišćeni standardi:

SRPS EN ISO 6946:2017 ⁽¹⁾ - Komponente i elementi zgrade – Toplotna otpornost i koeficijent prolaza toplote – Metoda proračuna;

SRPS EN ISO 10456:2012 ⁽²⁾ – Građevinski materijali i proizvodi – Higrotoplotna svojstva – Tabelarne projektne vrednosti i postupci za određivanje deklariranih i projektnih toplotnih vrednosti.

⁽¹⁾ – Standard **SRPS EN 1745:2021 – tačka 5.2 (Metode proračuna) – stav 3** omogućava primenu metode proračuna opisane u **EN ISO 6946**.

⁽²⁾ – Standard **SRPS EN 1745:2021 – tačka 6 (Konverzija vlažnosti)** omogućava primenu **EN ISO 10456 - Tabela 4**, na osnovu koje se određuje sadržaj vlažnosti u materijalu, ψ_{design} .

Napomena:

Proračun toplotnih svojstava je urađen na osnovu rezultata ispitivanja geometrijskih i fizičkih karakteristika elemenata za zidanje od kalcijum silikata (P-element), datih u izveštaju **GAK-527/23-P**, a prema zahtevima datim u članu 8 Pravilnika o tehničkim zahtevima za elemente za zidanje od gline, elemente za zidanje od kalcijum-silikata i blokove od gline za polumontažne sitnorebraste tavanice (Službeni glasnik RS broj 90/2019).

2. REZULTATI PRORAČUNA I μ -VREDNOST

Osnovni materijal (kalcijum silikat)	
Zapreminska masa, $\rho_{n,dry,mat}$ [kg/m ³], merena vrednost	1733,1
Koeficijent toplotne provodljivosti, $\lambda_{10,dry,mat}$ [W/(m·K)]	P = 90% → 0,74
	P = 50% → 0,68
Koeficijent konverzije vlažnosti, f_{ψ}	10
Sadržaj vlažnosti (zapreminski), ψ_{design} [m ³ /m ³]	0,02
Relativni koeficijent difuzije vodene pare, μ	5/25 *

*Prva navedena vrednost koristi se za proračun difuzije vodene pare u zimskom periodu (vlaženje), a druga za proračun difuzije vodene pare u letnjem periodu (isušivanje).

Malter (toplotnoizolacioni malter)	
Koeficijent toplotne provodljivosti, $\lambda_{10,dry,mor}$ [W/(m·K)]	0,33

PROIZVOD – element za zidanje od kalcijum silikata (P-element), dimenzija 250x200x200 mm, neto zapreminske mase $\rho_{n,dry,unit} = 1733,1$ kg/m³ bruto zapreminske mase $\rho_{g,dry,unit} = 1159,6$ kg/m³	
Planirana primena:	koristi se zidanje zaštićenih zidanih konstrukcija (P-element)
Debljina elementa, d [mm]	200
Procenat šupljina, ν [%], merena vrednost	33
Korigovana vrednost sadržaja vlažnosti, $\psi_{design,corrected}$	0,0134
Faktor korekcije toplotne provodljivosti usled prisustva vlage, F_m	1,143
Ekvivalentni koeficijent toplotne provodljivosti elementa za zidanje, $\lambda_{10,dry,dry,unit}$ [W/(m·K)]:	P = 90% → 0,475
	P = 50% → 0,449

ZID izrađen od elemenata za zidanje od kalcijum silikata (P-element), dimenzija 250x200x200 mm	
Debljina zida, d [mm]	200
Ekvivalentni koeficijent toplotne provodljivosti zida, $\lambda_{design,mass}$ [W/(m·K)]:	P = 90% → 0,531
	P = 50% → 0,504
Toplotna otpornost zida, $R_{design,mass}$ [m ² ·K/W]:	P = 90% → 0,38
	P = 50% → 0,40

3. ZAKLJUČCI

Na osnovu proračuna izvršenih u skladu sa prethodno navedenim standardima, toplotna svojstva i relativni koeficijent difuzije vodene pare **elemenata za zidanje od kalcijum silikata (P-element), oznake: Silka Light 200, dimenzija 250x200x200 mm**, neto zapreminske mase $\rho_{n,dry,unit} = 1733,1 \text{ kg/m}^3$, bruto zapreminske mase $\rho_{g,dry,unit} = 1159,6 \text{ kg/m}^3$, pri debljini zida $d = 200 \text{ mm}$, proizvodnje **PGP RAPID A.D, Apatin**, dobijene su sledeće projektne vrednosti:

- **ekvivalentni koeficijent toplotne provodljivosti elementa za zidanje od kalcijum silikata (u suvom stanju):**
 - za $P = 90\%$ (opšta primena) $\rightarrow \lambda_{10,dry,unit,1} = 0,475 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
 - za $P = 50\%$ (u objektima koji podležu energetskej sertifikaciji) $\rightarrow \lambda_{10,dry,unit,2} = 0,449 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- **uz primenu toplotnoizolacionog maltera:**
 - koeficijent toplotne provodljivosti $\rightarrow \lambda_{10,dry,mor} = 0,33 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- **ekvivalentni koeficijent toplotne provodljivosti zida:**
 - za $P = 90\%$ (opšta primena) $\rightarrow \lambda_{design,mas,1} = 0,531 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
 - za $P = 50\%$ (u objektima koji podležu energetskej sertifikaciji) $\rightarrow \lambda_{design,mas,2} = 0,504 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- **toplotna otpornost zida:**
 - za $P = 90\%$ (opšta primena) $\rightarrow R_{design,mas,1} = 0,38 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
 - za $P = 50\%$ (u objektima koji podležu energetskej sertifikaciji) $\rightarrow R_{design,mas,2} = 0,40 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
- **relativni koeficijent difuzije vodene pare:** $\rightarrow \mu = 5 / 25$

Naručilac:

PGP RAPID A.D, Apatin

Izveštaj se ne sme umnožavati, izuzev u celini, bez odobrenja Centra za materijale.

Beograd, 29.09.2023. g.

Analiza i izrada izveštaja,

Aleksandar Drpic
Aleksandar Drpic, master dipl.inž.
stručni saradnik

INSTITUT IMS, A.D.
Centar za materijale
Rukovodilac ispitivanja,
dr Zagorka Radojević
dr Zagorka Radojević, dipl.inž.
naučni savetnik

- kraj Izveštaja -