

Univerza  
v Ljubljani

Fakulteta  
*za gradbeništvo  
in geodezijo*



2. stopnja

*Magistrski program Stavbarstvo*

**MAST**

**Testiranje prosto dostopnih programov  
za izračun prenosa toplote  
URSA Gradbena fizika 4.0**

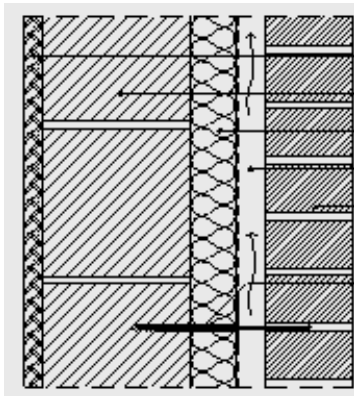
Tina Ugulin  
26420051

## 1. Program URSA Gradbena fizika 4.0

Program omogoča dokazovanje ustreznosti zaščite stavbe in rabe energije v stavbah v skladu z novim PURES-om iz leta 2010. Vključuje URSA materiale, predlagane sestave konstrukcij in preko 150 detajlov pravilne uporabe URSA materialov.

S pomočjo programa lahko izračunamo toplotno upornost konstrukcije, toplotno prehodnost, difuzijo vodne pare, toplotne izgube, toplotne mostove...

## 2. Izračun z analitično metodo



Prezračevana zunanja stena:

- PODALJŠANA APNENA MALTA 2.5cm
- VOTLA OPEKA 19 cm
- URSA FDP 2V (STEKLENA VOLNA) 16 cm

**Toplotna upornost R:**

$$R = \frac{L}{S \cdot \lambda}$$

$$R = \frac{1}{1} \left( \frac{0.025}{0.99} + \frac{0.19}{0.61} + \frac{0.16}{0.035} \right) m/m^2 mK/W$$

$$R = 4.908 K/W$$

**Toplotna prehodnost U:**

$$U = \frac{1}{R \cdot S}$$

$$U = \frac{1}{4.908 W/m^2 K \cdot 1 m^2}$$

$$U = 0.204 W/m^2 K$$

### 3. Izračun s programom

Podatki o coni

Opis cone  
Privzeta cona V redu

Poenostavljeni izračun neto ogrevane prostornine ( $V = 0,8 \cdot V_e$ )

Ogrevana prostornina  $V_e$  (m<sup>3</sup>)

Neto ogrevana prostornina  $V$  (m<sup>3</sup>)

Poenostavljeni izračun uporabne površine ( $A_U = 0,32 \cdot V_e$ )

Uporabna površina stavbe  $A_U$  (m<sup>2</sup>)

Cona je ogrevana

Nprekinjeno delovanje

Dnevno število ur z normalnim ogrevanjem (ura)

Dnevno število ur z normalnim hlajenjem

Način znižanja temperature ob koncu tedna

Brez znižanja

Izklop

Znižanje temperature ogrevanja

Notranja projektna temperatura ogrevanja (°C)

Notranja projektna temperatura hlajenja (°C)

Urna izmenjava zraka  $n$  (h<sup>-1</sup>)

Višina nadstropja (m)

Število nadstropij

Dolžina cone (m)

Širina cone (m)

Mejna temperatura znižanja (°C)

Naziv gradbene konstrukcije Notr. temperatura (°C) V redu

3.1.1.00 OBZIDANA S FASADNO OPEKO NF 20

Material	Debelina (cm)
▶ PODALJŠANA APNENA MALTA 1900	2,5000
MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400	19,0000
URSA FDP 2V	16,0000
Skupna debelina	37,5000

Toplotna prehodnost  Notranja kondenzacija  Kondenzacija na površini

$R_{Si}$  (m<sup>2</sup>K/W)

$R_{Se}$  (m<sup>2</sup>K/W)

**Toplotna upornost konstrukcije  $R$  (m<sup>2</sup>K/W)**

Toplotna upornost neogrevanega prostora  $R_u$

**Skupna toplotna upornost  $R_T$  (m<sup>2</sup>K/W)**

Toplotna prehodnost  $U$  (W/m<sup>2</sup>K)

Korekcija zaradi zračnih prostorov  $\Delta U_g$  (W/m<sup>2</sup>K)

Korekcija zaradi mehanskih spojin  $\Delta U_f$  (W/m<sup>2</sup>K)

**Skupna toplotna prehodnost  $U_C$  (W/m<sup>2</sup>K)**

**Največja dovoljena  $U_{max}$  (W/m<sup>2</sup>K)**

Toplotna prehodnost je ustrezna.

#### 4. Primerjava rezultatov in zaključek

	Toplotna upornost R (K/W)	Toplotna prehodnost U (W/m <sup>2</sup> K)
Analitična metoda	4.908	0.204
URSA	5.078	0.197
Odstopanje (%)	3.35	3.55

Iz tabele je razvidno da izračun toplotne upornosti po analitični metodi odstopa za 3.35%, ter toplotne prehodnosti za 3.55%. Iz tega lahko zaključimo, da je program Gradbena fizika dovolj natančen.