

# FAKTOR OBLIKA I OPTIMIZACIJA STAKLENIH POVRŠINA

*Borislav B. Budisavljević, Đorđe Kukuruzović, Veljko Georgijević*

## SADRŽAJ:

Novim standardom U.J5.600 "Toplotna tehnika u građevinarstvu" definisana su 4 obavezna dela projektne dokumentacije sa aspekta toplotne zaštite objekta. Novi standard definiše sadržaj, formu i obim obavezne projektne dokumentacije. Prvi računski deo projektne dokumentacije bavi se faktorom oblika objekta i tiče se određivanja kriterijuma i potrebnih izolacija pregrada u objektu. On predstavlja i logičan i sistematičan pristup projektovanju i omogućava da se u prethodnoj fazi odrede izolacije kao i da se one optimizuju. Iskustvo nas uči da su dve glavne površine u pogledu gubitaka fasadni zidovi i zastakljeni otvori. Izračunavanje je sprovedeno računarskim programom TBBB ver. 8.1. Optimizacija je urađena za dva parametra: koeficijenta  $k$  fasadnih zidova i prozora.

## 1. KONCEPT PREMA STANDARDU

U zavisnosti od oblika objekta, prema [1], propisuju se najveći dozvoljeni gubici kondukcijom kroz građevinske konstrukcije. Najveći dozvoljeni gubici dati su za dve kategorije objekata i iskazuju se kao najveći dozvoljeni transmisioni toplotni gubici  $\Phi_V$  [W] ili kao najveći dozvoljeni specifični transmisioni toplotni gubici  $\Phi_{VT}$  [W/m<sup>3</sup>] pri čemu se obe vrednosti izračunavaju na osnovu faktora oblika objekta  $f_0$ , a prema utvrđenim pravilima. Ono što je posebno važno izdanje standarda [1] iz 1998.g. precizno utvrđuje formu i izračunate podatke koju proračun mora da sadrži. Tako naprimer za stambene objekte zahteva se da proračunski transmisioni (kondukcijom) gubici  $\Phi_V$  budu manji ili jednaki od:

$$\Phi_V \leq (7 + 14f_0)V \quad [\text{W}] \quad (1)$$

gde je  $V$  - zapremina objekta.

Faktor oblika  $f_0$  izračunava se kao količnik zapremine  $V$  objekta i ukupne površine  $A$  objekta koja odeljuje topa od hladnog prostora.

$$f_0 = \frac{A}{V} \quad (2)$$

Izračunavanje se sprovodi po etažama odnosno konturama. Svaka proračunata pozicija pored obavezno izračunatih podataka mora da sadrži i skicu etaže, odnosno konture

kao i sve dimenzije kako bi proračun mogao da se kontroliše u svakoj fazi. a posebno tokom revizije projektne dokumentacije.

Sa druge strane za proračunske gubitke toplote moguće je izračunati kao sumu ukupnih gubitaka kroz površine koje ograničavaju topa i hladan prostor:

$$\Phi_V = \sum_i k_i A_i \Delta t_i \quad (3)$$

Sumiranjem je potrebno obuhvatiti spoljne zidove Z, zastakljene površine P, površine vrata V, površine tavanica prema tavanu T, površine tavanica prema ravim krovovima K, površine na erkerima E, površine podova na tlu P.

Prema standardu pojedini gubici ponderišu se zadatim koeficijentima. Tako se na primer gubici kroz površine prema tavanu uzimaju se ponderizacijom 0,8, a gubici prema tlu sa 0.5. Na ovaj način definisane su paktično razlike temperatura za ove površine.

Ako se koeficijenti  $k$  pojedinih konstrukcija usvoje prema izračunatim ili procenjenim vrednostima prema opisu konstrukcije moguće je proceniti ukupne proračunske gubitke.

Na osnovu ovako postavljenog koncepta proračuna faktora oblika objekta moguće je već u ranim fazama projektovanja definisati nivo toplotne zaštite. posebno koeficijente  $k$  pojedinih konstrukcija, odnosno u završnoj fazi projektovanja optimizovati izolaciju po jednom elementu uključujući ekonomske pokazatelje.

## 2. PROGRAMSKI KONCEPT

Programska celina FAKTOR je sastavni deo programskog paketa TBBB koji je poslednja verzija ranije široko korišćenog programa. Radi pod Win95/98/NT. a napisan je u objektno orijentisanom GUI u okviru Visual Basic 5.0. Ovaj brzi 32 bitni program za razliku od svog prethodnika u osnovi sadrži jaku relacionu i višekorisničku Access 7.0 bazu podataka sa izveštajima u okviru same baze. Izveštaji se pozivaju iz glavnog programa u modulu za optimizaciju.

Prednosti ovakvog rešenja su sledeće: brza izrada projekata, lako definisanje korisnika, crtanje uprošćeno do nivoa potrebe izrade dokumentacije za termički proračun i rešen problem sa Y2k.

U dogledno vreme ovako izraden projekat predviđen je da zajedno sa nizom drugih modula koji ukljuju i izbor različitog oblika stakala i izolacionih materijala u novijoj verziji za VB 6.0 i InterDev 6.0 preraste u dinamičke HTML stranice koje bi putem Interneta bile dostupne velikom broju projektnih timova sa svom udobnošću rada kroz internet browser-e.

Programska celina FAKTOR omogućava da se grafički prikaže oblik etaže za potrebe termičkog proračuna i u potpunosti je usaglašena sa novom verzijom standarda [1]. Crtanje se sprovodi vrlo jednostavno sa tastature unošenjem dimenzija etaže na osnovu gotovih arhitektonsko-gradevinskih osnova. Na osnovu ucrtane osnove programski su obrađeni i izračunati svi relevantni podaci za projekat toplotne zaštite. Ono što je posebno važno program vrlo ekonomično raspoređuje crtež i podatke sa svim potrebnim dokaznicama pa proračun za jednu etažu staje na samo jednoj strani, a pri tom predstavlja kompletnu celinu.

Projektantski podaci su zaštićeni u skladu sa opštim pravilima projektovanja. Sve proračunske pozicije su činom štampanja autorski zaštićene i overene parafom koji je kontrolisan lozinkom.

Program radi na računarima PC 486 ili boljim pod operativnim sistemom WIN95 (OSR) i WIN98. Preporučena konfiguracija je Pentium sa 32k RAM. Poštovana su sva ostala pravila windowsa.

## LITERATURA

- [1] JUS U.J5.600
- [2] B.B. Budisavljević: "Koncept projektovanja toplotne zaštite objekata". *Savetovanje DAS*, Beograd, 1989.
- [3] B.B. Budisavljević: "Odnos projekta građevinske fizike i projekta grejanja". *KGH*, Beograd, 1990.
- [4] *Softverski paket TBBB*, Autorski biro, Beograd, 1992.
- [5] *Softverski paket TBBB\_SN*, Autorski biro, Beograd, 1993.
- [6] *Softverski paket MGSN*, Autorski biro, Beograd, 1995.

### SHAPE FACTOR END OPTIMIZATION OF GLASS SURFACE

#### ABSTRACT:

The new standard (U.J5.600) defines content, shape, and quantity of the project documentation. The numerical part is concerned by shape factor of the object and it determines criterion for isolation of the partition walls. It is given the method to optimize two parameters coefficient key of the facade and windows.