

## POROZNA OPEKA - PROIZVOD BUDUĆNOSTI

Opeka se za građenje upotrebljava od davnina. Poznavali su je u Mezopotamiji i Kini 4 000 g. prije Krista, a do sredine prošlog stoljeća nije se bitno mijenjala. Unatoč tehnološkom razvoju, niti u današnje doba opeku nije moguće potpuno nadomjestiti nekim drugim građevinskim proizvodom ili materijalom. Moglo bi se reći da je s građevinsko-biološkog stajališta opeka idealan proizvod.

nameću se kao dominantni čimbenici u razvoju opekarskih proizvoda. Razdoblje stabilnosti trajalo je do sedamdesetih godina prošlog stoljeća i velike naftne krize kada je cijeli svijet uzdrman iznenadnim višestrukim poskupljenjem nafte, a posljedično i ostalih energenata. Nakon početnog šoka, svjetsko gospodarstvo se prilagođava novonastalim uvjetima, a države donose propise koji

Zakonske obveze i svijest o dugoročnim uštedama građenjem energetski povoljnijih građevina uvjetovali su povećanu upotrebu raznovrsnih toplinsko-izolacijskih materijala.

### Svojstva porozne opeke

Porozna je opeka proizvod koji se odlikuje izuzetnim toplinskim svojstvima uz koeficijent toplinske vodljivosti  $\lambda$  i do tri puta manji od obične šuplje opeke. Istodobno su zadržane ostale prednosti opeke – jednostavna, brza i ekonomična gradnja, dobra zvučna izolacija i mali otpor difuziji vodene pare. Nadalje, sastav opeke čine samo prirodni materijali (glina, pijesak i piljevina) bez sintetskih materijala, pa je opeka i ekološki proizvod koji je moguće nakon vijeka upotrebe i reciklirati.

Porozna struktura ovih proizvoda i gustoća od samo  $800 \text{ kg/m}^3$  (prema  $1200 - 1400 \text{ kg/m}^3$  uobičajene blok opeke) omogućava proizvodnju blokova i do 30% većih od uobičajenih. Istodobno, koeficijent toplinske vodljivosti  $\lambda$  je izuzetno nizak i kreće se od  $0,33 \text{ W/mK}$  do  $0,22 \text{ W/mK}$ . Tlačna je čvrstoća blokova minimalno  $10 \text{ N/mm}^2$  i zadovoljava sadašnje norme.

U Hrvatskoj je nekoliko proizvođača usvojilo tehnologiju proizvodnje porozne opeke, uglavnom preuzimanjem tehnologije od stranih vlasnika. Preuzeta su i tehnološka rješenja razvijena u skladu sa zahtjevima izgradnje u seizmički aktivnim područjima. Porozna opeka nekih domaćih proizvođača usporedbom tehnologije mortnih džepova ima višestruko povećanu vlačnu čvrstoću, čime se omogućava gradnja bez vertikalnih serklaža čak i u IX. potresnoj zoni. Za potrebe izgradnje više katova izvode se vertikalni serklaži primjenom betonskih ili opečnih kutnih eleme-



Višestambena zgrada, Venecija, autor Cino Zucchi

Ipak, u posljednjih šezdesetak godina opeka prolazi kroz bitne promjene. Razvojem tehnologije proizvodnje tradicionalnu punu opeku potiskuje šuplja blok opeka i klinker opeka, a zbog rastuće cijene ljudskog rada blokovi opeke postaju sve veći. Ekonomika gradnje i tehnički zahtjevi

nameću racionalnije iskorištavanje energije u svim sferama života pa tako i u građevinarstvu. Toplinska zaštita zgrada regulira se propisima, što rezultira drugačijim pristupom projektiranju zgrada i tehničkim rješenjima u smislu pridavanja veće važnosti toplinskoj zaštiti.



Centar za posjetitelje tvornice porculana Herende, Mađarska, autor Gabor Turanyi

nata, što pridonosi brzini i ekonomičnosti gradnje.

### Energetska efikasnost porozne opeke

Današnjim propisima o toplinskoj zaštiti utvrđeni su okviri za toplinska svojstva elemenata konstrukcija i cijelih građevina. Kako bi se propisi

poštivali, potrebno je pažljivo projektirati sve dijelove građevine. Pritom je uobičajeno mišljenje da opeka ima mali doprinos u energetskej efikasnosti građevina te da je nužna dodatna toplinska zaštita. Za opečne blokove uobičajenih dimenzija i toplinskih svojstava ( $\lambda \approx 0,52$  W/mK) ovo je mišljenje točno. Potrebno je zidati

neracionalno debele zidove ili primijeniti dodatnu toplinsku izolaciju kako bi se zadovoljili propisi i postigao zadovoljavajući doprinos energetskej efikasnosti građevina. Ipak, porozna opeka bitno mijenja sliku o opeci kao toplinsko - izolacijski neracionalnom građevinskom proizvodu jer omogućava zadržavanje svih prednosti građenja opekama uz istodobno poštivanje propisanih toplinskih svojstava.

Zid od porozne opeke ( $\lambda \approx 0,22$  W/mK) debljine 38 cm, zidan produženim mortom ( $\lambda \approx 0,99$  W/mK) i obostrano ožbukano sa po dva centimetra cementno-vapnene žbuke ( $\lambda \approx 0,99$  W/mK), ima koeficijent prolaza topline  $k = 0,52$  W/m<sup>2</sup>K što zadovoljava propise za toplinsku prohodnost vanjskih zidova za najzahtjevniju III. klimatsku zonu od 0,8 W/m<sup>2</sup>K. Dakle, zid od porozne opeke bez primjene ikakve dodatne toplinske izolacije može se potpuno uklopiti u sadašnje propise o toplinskoj zaštiti građevinskih objekata za sve klimatske zone. Zatim, gradnja bez vertikalnih serklaža koja je moguća uporabom poroznih opečnih blokova nekih proizvođača opeke smanjuje i linijske toplinske gubitke na spojevima obodnih konstrukcija pod kutom bez primjene dodatne toplinske izolacije i pruža dodatni doprinos energetskej učinkovitosti cijele građevine.

Pravilnim odabirom ostalih elemenata konstrukcije (prozori, vrata, podna i krovna konstrukcija) mogu se zadovoljiti svi sadašnji propisi za elemente građevinske konstrukcije i konstrukciju kao cjelinu bez gubitka prednosti zidnih sustava od opeke u odnosu prema drugim zidnim sustavima.

H. B.