

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE GLAZURA, NOVA REGULATIVA I METODE ISPITIVANJA

Špišić A.¹, Pavlic V.¹

¹ Institut IGH d.d. Zagreb, Varaždin, Hrvatska

Sažetak: Sadržaj: članak čitatelju donosi vrste glazura (estriha) te tehničke propise s popisom normi vezanih uz estrihe. Spomenute su metode ispitivanja kvalitete glazure, oznake prema europskim normama. U članku se spominju i tehničke karakteristike glazura: čvrstoća na tlak i savojna čvrstoća koja se mora postići za određenu vrstu (klasu) glazure prema HRN EN normi, te ispitivanje ravnosti podloge i pripadajuće norme.

Abstract: In this paper, a range of technical details of floor glaze (screed) is offered, as well as the technical regulations with a list of standards related to the topic. In addition, the methods of testing the quality of glaze are provided together with enamel signs according to European standards. Technical characteristics are also mentioned in the paper: the strength of pressure and bending strength that must be achieved for a particular type (class) of glazes according to HRN EN standards and testing substrate flatness and related standards.

1. UVOD

NORME vezane uz glazure ili estrihe:

-EN 13813:2002, europska norma za „Estrichmoertel und Estrichmassen“ - ovu europsku normu prihvatio je i obradio 14. rujna 2002. tehnički komitet CEN/TC 303 „Estriche im Bauwesen“.

Na temelju članka 9. Zakona o normizaciji, Hrvatski zavod za norme prihvatio je sljedeće europske norme u izvorniku na engleskom jeziku kao hrvatske norme:

-HRN EN 13892-1:2003 Ispitne metode za materijale za in situ podove (estrihe)-1. dio: Uzorkovanje, izrada i njegovanje uzoraka za ispitivanje

-HRN EN 13892-2:2003 Ispitne metode za materijale za in situ podove (estrihe)-2. dio: Određivanje čvrstoće pri savijanju i tlačne čvrstoće

-HRN EN 13892-3:2003 Ispitne metode za materijale za in situ podove (estrihe)-3. dio: Određivanje otpornosti na habanje-Boehme

-HRN EN 13892-6:2003 Ispitne metode za materijale za in situ podove (estrihe)-6.dio: Određivanje površinske tvrdoće

-HRN EN 13892-8:2002 Ispitne metode za materijale za in situ podove (estrihe)-8. dio: Određivanje čvrstoće prijanjanja

-HRN DIN 18201 tolerancije u graditeljstvu : Pojmovi, načela, primjena, ispitivanje (DIN 18201:1997). Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo DZNM na prijedlog

tehničkog odbora i provedene rasprave prihvatio je njemačku normu DIN 18201:1997 u izvorniku na njemačkom jeziku kao hrvatsku normu.

-HRN EN 13163, prvo izdanje u veljači 2002. : Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade – Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (ESP)— Specifikacija (EN 13163:2001). Europska norma 13163:2001 ima status hrvatske norme.

Ispravak gore spomenute norme bio je u lipnju 2007. pod nazivom EN 13163/AC u izvorniku na engleskom jeziku koji je prihvaćen kao hrvatska norma i objavljen u HZN glasilu (Hrvatski zavod za norme) 3/2007 od 30.6.2007.

-HRN EN 13164, prvo izdanje u veljači 2002. : Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) –Specifikacija (EN 13164:2001). Europska norma EN 13164:2001 ima status hrvatske norme.

Glazure se postavljaju na nosivu podlogu, a to može biti armirana betonska ploča ili druga podloga ili pak na slojeve toplinske, odnosno zvučne izolacije. Nakon očvršćivanja, glazura služi kao podloga za podove (parket, PVC, tekstil, daščani pod, keramičke pločice ili kamen) ili pak sama glazura služi kao završna hodna površina.

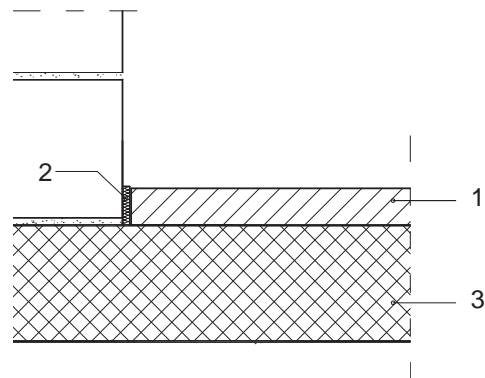
2. O PODJELAMA I VRSTAMA GLAZURA

Glazure se mogu podijeliti: prema načinu izvođenja, prema vrsti veziva i prema konzistenciji.

2.1. Glazure prema načinu izvođenja

Prema načinu izvođenja postoje 3 vrste glazura:

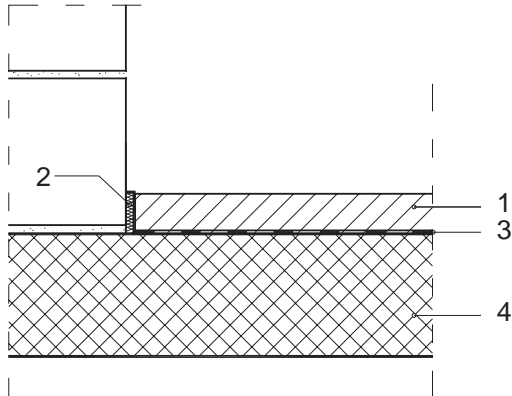
- Glazura direktno postavljena na nosivu podlogu



1. GLAZURA (ESTRIH)
2. RUBNA ELASTIFICIRANA TRAKA
3. NOSIVA STROPNA KONSTRUKCIJA

Slika 1 Glazura direktno postavljena na nosivu podlogu

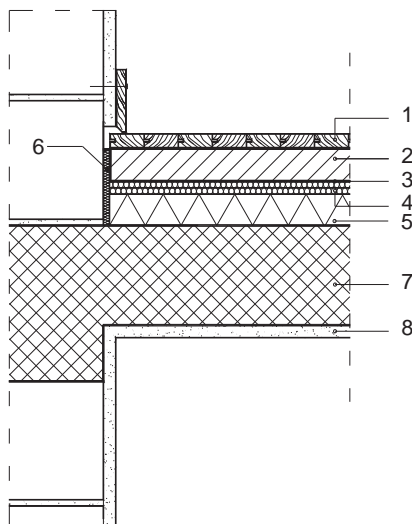
- Glazura razdvojena od nosive podloge izolacijom, tzv. razdjelna glazura



1. GLAZURA (ESTRIH)
2. RUBNA ELASTIFICIRANA TRAKA
3. RAZDJELNI SLOJ - PE ili BITUMENSKA FOLIJA
4. NOSIVA STROPNA KONSTRUKCIJA

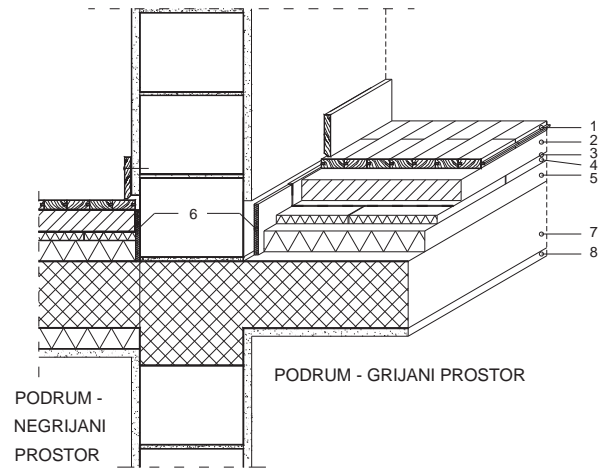
Slika 2 Glazura razdvojena od nosive podloge izolacijom, tzv. razdjelna glazura

- Plivajuća glazura koja je toplinskom ili zvučnom izolacijom odvojena od nosive konstrukcije



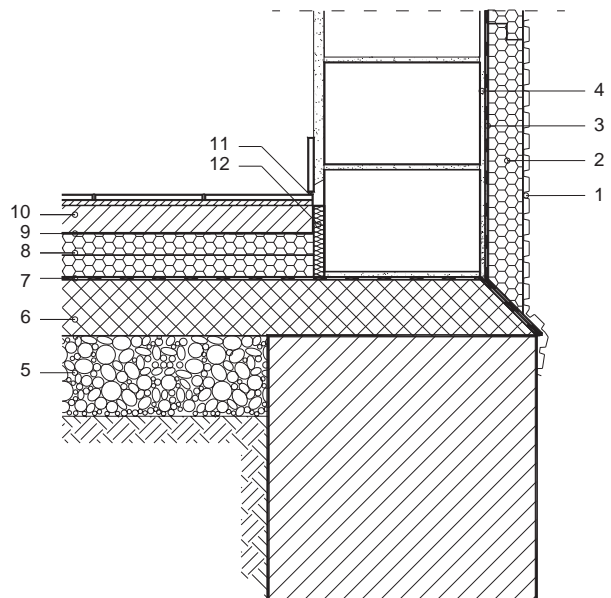
1. ZAVRŠNA PODNA OBLOGA - PARKET
2. GLAZURA (ESTRIH) - DEBLJINE min. 35 mm
3. PE FOLIJA 0.2 mm
4. ELASTIFICIRANI EKSPANDIRANI POLISTIREN - ZVUČNA IZOLACIJA PROTIV UDARNOG ZVUKA U DVA SLOJA
5. TOPLINSKA IZOLACIJA - EPS ili MINERALNA VUNA
6. RUBNA ELASTIFICIRANA TRAKA
7. NOSIVA STROPNA KONSTRUKCIJA
8. ŽBUKA

Slika 3 Plivajuća glazura između etaža



1. ZAVRŠNA PODNA OBLOGA - PARKET
2. GLAZURA (ESTRIH) - DEBLJINE min. 35 mm
3. PE FOLIJA 0.2 mm
4. i 5. TOPLINSKA I ZVUČNA IZOLACIJA - EPS ili MINERALNA VUNA POLAGANA U DVA SLOJA U MEĐUSOBNO OKOMITOM SMJERU BEZ PREKLAPANJA SLJUBNICA
6. RUBNA ELASTIFICIRANA TRAKA
7. NOSIVA STROPNA KONSTRUKCIJA
8. ŽBUKA

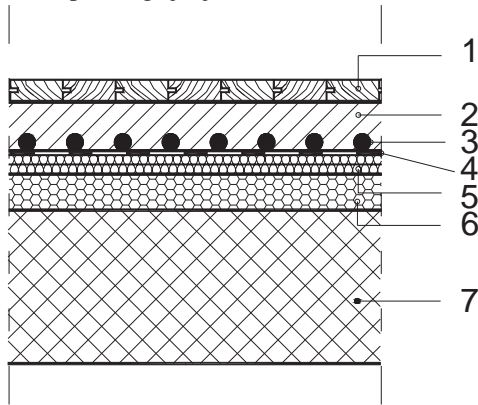
Slika 4 Plivajuća glazura iznad podrumskih prostorija



1. DRENAŽNA ZAŠTITNA FOLIJA
2. TOPLINSKA IZOLACIJA - XPS PLOČE
3. HIDROIZOLACIJA
4. ZAGLAĐENA POVRŠINA ZIDA
5. ŠLJUNČANI NASIP
6. ARMIRANOBETONSKA PODNA PLOČA
7. HIDROIZOLACIJA
8. TOPLINSKA IZOLACIJA - EPS ili MINERALNA VUNA POLAGANA U DVA SLOJA U MEĐUSOBNO OKOMITOM SMJERU BEZ PREKLAPANJA SLJUBNICA
9. PE FOLIJA
10. GLAZURA - CEMENTNI ESTRIH
11. TRAJNOELASTIČNI KIT
12. RUBNA DILATACIJSKA TRAKA

Slika 5 Plivajuća glazura prostorija u nivou zemlje bez podruma (potrebna je uz toplinsku također i izolacija protiv vlage)

- Glazura za podna grijanja:



1. ZAVRŠNA PODNA OBLOGA - PARKET
2. GLAZURA (ESTRIH)
3. SPIRALNI RAZVOD CIJEVI ZA GRIJANJE
4. PE FOLIJA 0.2 mm
5. ELASTIFICIRANI EKSPANDIRANI POLISTIREN
- ZVUČNA IZOLACIJA PROTIV UDARNOG ZVUKA
U DVA SLOJA
6. TOPLINSKA IZOLACIJA
- EPS ili MINERALNA VUNA
7. NOSIVA STROPNA KONSTRUKCIJA

Slika 6 Glazura za podna grijanja

2.2. Glazure prema vrsti veziva

Prema vrsti veziva postoje slijedeće glazure:

- Cementna glazura,
- Anhidrit glazura,
- Magnezitna glazura i
- Glazura od lijevanog asfalta - gusasfalt

Cementna glazura (oznaka CT prema europskim normama). Ova glazura se najčešće primjenjuje. Skoro svaka druga glazura je cementna glazura, što je povezano s dobrom kvalitetom. Ta glazura je vrlo čvrsta, nije osjetljiva na vlagu te se može postavljati u unutrašnjosti objekta kao i vani, a prilagodljiva je i za podna grijanja. Nedostatak ove glazure je taj što se može postaviti tek nakon 20-30 dana, pa se tada po njoj može i hodati. Ova glazura je mješavina vode, pijeska veličine zrna 0-8 ili 0-16 mm i cementa. Eventualno se može primijeniti i dodatak za brže učvršćenje. Za plivajuću glazuru kod izgradnje stanova dovoljno je primijeniti cementnu glazuru CT 20, što znači čvrstoću na tlak od 20 N/mm². Zbog povećanih zahtjeva nosivosti, glazuri se mogu dodati tzv. OLYPROPILENSKA-POLYFIBER vlakna, tj mreže armature razmaka šipki 15x15 cm ili mreže 50x50 mm promjera 2mm, odnosno 75x75 mm ili 100 x100 mm promjera 3 mm.

Anhidrit glazura (oznaka AE prema DIN-u) u posljednje se vrijeme često koristi. Ima vrlo kratko vrijeme u kojem se postiže maksimalna čvrstoća. Već nakon 7 dana može se opteretiti, može se hodati po njoj ili se može početi grijati ako je riječ o glazuri za podna grijanja, tj. o tekućem anhidrit estrihu. Taj estrih je vrlo lako postaviti. U gradnji stanova primjenjuje se glazura AE 20. Ovaj broj pokazuje čvrstoću u N/mm². Nedostatak glazure je taj da se ne smije postaviti u

vanjskom prostoru jer je jako osjetljiva na vlagu. Prema tome, ne smije se postaviti ni u tzv. mokrim prostorijama (kupaonice ili WC-i) kao glazura bez gornje obloge. Anhidrit glazura se sastoji od vode, pijeska veličine zrna 0-8 mm i anhidrit veziva.

Magnezitna glazura (oznaka MA prema europskim normama) ima veliku toplinsku i zvučnu izolaciju, ne razvija prašinu pa je za antistatik podove vrlo prilagodljiva. Ta glazura ne smije se upotrebljavati vani, a ni u mokrim prostorijama. Magnezitna glazura se sastoji od magnezij-oksiklorida otopljenog u vodi, magnezija i dodataka (umjetni učvršćivači, papir-brašno od pluta, kvarcni pijesak, tekstilna vlakna). Ovu glazuru rade specijalne tvrtke, a proizvodi se u čvrstoći MA5 do MA50, pri čemu je oznaka 5 minimalna tlačna čvrstoća, a minimalna savojna iznosi 3 N/mm². Magnezitna glazura se primjenjuje kao industrijski pod te kao podloga za druge podove.

Glazura od lijevanog asfalta - gusasfalt (oznaka AS prema europskim normama). Ova glazura se može postavljati neovisno o vremenskim uvjetima. Već drugi dan može podnijeti opterećenje. Sastoji se od bitumena, pijeska i dopune od kamenog brašna. Ta glazura ima vrlo dobru toplinsku i zvučnu izolaciju, nema miris, prašinu i vodu te je prilagodljiva za postavu i u mokrim prostorijama.

2.3. Glazura prema konzistenciji

Tekuća glazura - vrlo lako se ugrađuje i oblikuje. Najčešće se suha mješavina sa silosom odvozi na gradilište gdje se odgovarajućim dozatorima u nju dodaje voda. Tako pripremljena smjesa crijevima se otprema do mjesta ugradnje ili se na gradilište mikserima može dopremiti gotova smjesa. Kao tekuća glazura posebno je prikladna anhidrit glazura koja se vrlo lako ugrađuje. Tri čovjeka mogu dnevno ugraditi više od 1000 qm estriha.

Suha glazura je takva glazura kod koje se gotovi elementi (ploče) postavljaju na sudar pa se lijepe. Često su pojedini elementi sastavljeni od nekoliko ploča koje su međusobno zalijepljene, kao npr. gipsane kartonske ploče ili drvene ploče. Već prema izboru, te ploče mogu imati sloj toplinske izolacije koja je postavljena na donju podlogu ploče. Ovi sistemi su jednostavni za polaganje i odmah se mogu koristiti. Npr. suhi estrih kod knaufa, sistem F141, F142 ili F 146, odnosno kod rigipsa suhi estrih se zove RIGIPLAN ili ploče farmacell. Prednost ovih estriha je vrlo brza izvedba. Nije potrebno sušenje kao kod klasičnog estriha, ima malu težinu, dobru toplinsku izolaciju, poboljšanu zvučnu izolaciju do 19 decibela, kao i vatrootpornost od F30 do F90 minuta.

3. OSTALI RADOVI VEZANI UZ IZVOĐENJE GLAZURA

3.1. Zvučna izolacija između katova – etaža

Stropovi koji se postavljaju između etaža, bez obzira jesu li armirano-betonski, od fert gredica ili od nekog drugog

materijala, ne zadovoljavaju dopuštene vrijednosti razine udarnog zvuka – topota. U starijim zgradama s nedovoljnom zvučnom izolacijom stanovi su jako bučni, pa se čuje igra djece, koraci stanara, pad tvrdih predmeta, rad kućanskih aparata itd. U stambenim zgradama često se propušta izvedba dobre zaštite od udarnog zvuka, što jako nepovoljno utječe na ugodan boravak ljudi u tim stanovima. Dopuštene vrijednosti prijenosa buke kroz građevni element regulirane su tehničkim propisima i normama. Zvučna se energija uslijed udara širi vibracijama do njegove donje površine. Jedan dio energije se vraća u građevni element, a drugi dio pretvoren u zvučne valove prenosi u prostorije neugodan udarni zvuk. Za sniženje udarnog zvuka najpogodnije su plivajuće glazure kod kojih se umetanjem elastificiranog stiropora EPS-T niske vrijednosti dinamičke krutosti SD (15-20MN/m³) gornji sloj glazure odvaja od donjeg nosivog sloja (betonske ploče), a jednako tako i od svih vertikalnih ploha kao što su zidovi, dovratnici instalacije itd. Ovo odvajanje od vertikalnih ploha radi se rubnom elastificiranom trakom koja je za 2 cm viša od visine estriha, a debljine je 4 mm. Kod gusafalt estriha ove vertikalne trake moraju biti debele 6 mm i moraju izdržati temperaturu 240-290°C. Da bi se izbjegao prijenos buke između dva stana, ili između stana i stepenica, izvodi se vertikalna fuga u širini dovratnika koja se popunjava elastičnim materijalom ili se postavlja tzv. profil za fuge. Zvučna izolacija se horizontalno odvaja od glazure polyethylenskom folijom PE d = 0,1 do 0,2mm s preklopima od 20 cm, koja se podiže uz rubne trake vertikalno (slika 3.). Sukladno tehničkim propisima i hrvatskim normama za EPS-T, proizvođač je dužan priložiti izjavu o sukladnosti kojom se kupcu jamči kvaliteta proizvoda: vrijednost toplinske propustljivosti lambda λ (W/mK) kao i dopušteno opterećenje, normalna razina buke, dimenzije (debljina, širina dužina), količina u paketu i dinamička krutost. Debljina zvučne izolacije za plivajuću glazuru određena je laboratom. Obično se EPS-T postavlja u dva sloja, s tim da se reške (fuge) gornjeg i donjeg sloja ne smiju poklapati.

3.2. Reške –fuge u glazuri

Reške u glazuri-estrihu trebaju se ostaviti tamo gdje su konstrukcijom objekta i predviđene. Pored ovih reški postavljaju se tzv. prividne fuge čija je dubina 1/3 do 1/2 debljine estriha, a služe zato da se izbjegnu risevi u estrihu uslijed naglog gubitka vode ili uslijed nepravilne izvedbe. Ove se reške prije postave podova zabrtve epoxidnom smolom. Prema propisima potrebno je postaviti na svakih 40 qm polja estriha jednu prividnu fugu. Ako je dužina stranice polja estriha duža od 8 m, iako je polje manje od 40 qm, potrebno je također postaviti fugu

4. ISPITIVANJE KVALITETE ESTRIHA (GLAZURE)

Budući da je laboratom-projektom određena debljina glazure kao i toplinska, odnosno zvučna izolacija te nosivost glazure, potrebno je da izvođač radova predloži

na koji način će napraviti glazuru. Receptura mora sadržavati količinu veziva, količinu agregata po frakcijama, količinu vode te dodatke (eventualno polipropilenska vlakna i sl.) Uz to mora biti navedeno kako će se glazura izvoditi, hoće li to biti na gradilištu sa strojem „mixokret“, koji će biti način doziranja itd. Recepturu odobrava nadzorni organ, a investitor polaže glazuru.

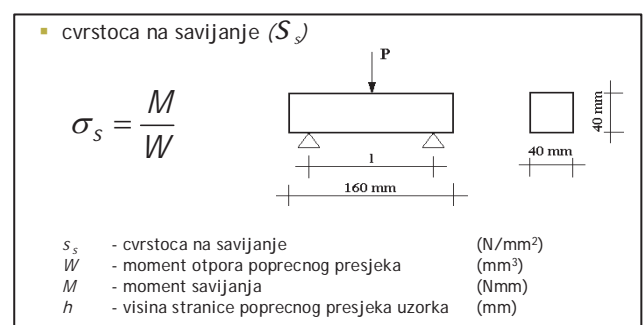
EN 13813, točka 6.3.3.1, kaže da se za kontrolu proizvodnje mora napraviti plan, a svi rezultati ispitivanja kvalitete moraju se protokolirati.

Ispitivanje glazure na gradilištu provodi se na svakih 1000 četvornih metara položene glazure, ako nije projektom drukčije predviđeno. Ispitivanje mogu obaviti za to akreditirani laboratoriji. Na gradilište se mora dostaviti potvrda o akreditaciji koju izdaje HAA – Hrvatska akreditacijska agencija.

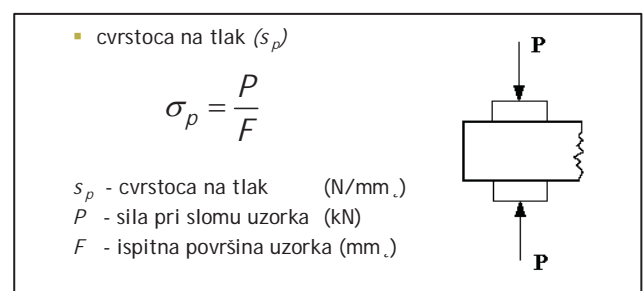
Svježa glazura se ispituje tako da se uzimaju 3 prizme dimenzija 4x4x16 cm (slika 7. i 10.). One se napune glazurom i drvenim čekićem se zbijanjem napune (npr. kod tekućeg estriha). Ovakve prizme se ispituju nakon 28 dana i to na savojnu čvrstoću (slika 8. i 10.) i čvrstoću na tlak (slika 9. i 10.).



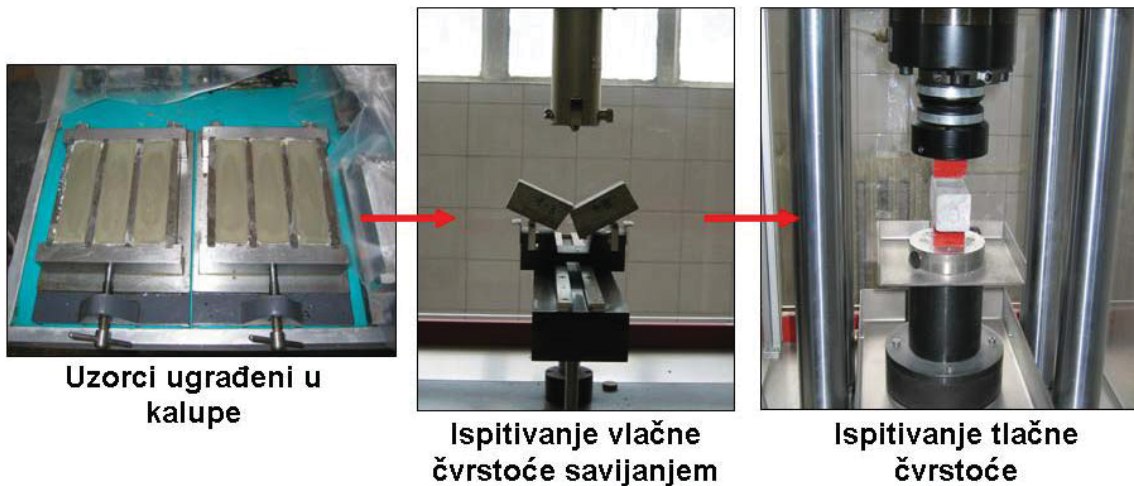
Slika 7. Trodijelni kalup dimenzija 4x4x16 cm za izradu uzoraka glazure za ispitivanje tlačne i savojne čvrstoće



Slika 8 Izraz za izračun čvrstoće na savijanje



Slika 9 Izraz za izračun čvrstoće na savijanje



Slika 10 Prikaz laboratorijskih ispitivanja : uzorkovanje uzoraka, ispitivanje vlačne čvrstoće, te ispitivanje tlačne čvrstoće

Čvrstoća na tlak označuje se sa C (Compression = Druck), a izražava se u N/mm^2 te prema EN 13813:2002 postoje klase od C5 do C80, tj: C5, C7, C12, C16, C20, C25, C30, C35, C40, C50, C60, C70 i C80. Broj označava čvrstoću na tlak nakon 28 dana.

Savojna čvrstoća se označuje s F (Flexural = Biege), a izražava se u N/mm^2 , pri čemu postoje klase od F1 do F50, tj: F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F10, F15, F20, F30, F40 i F50.

Ispituje se i otpornost na habanje koje se označuje s A (fuer Abrasion= Abrieb) u jedinicama $cm^3/50cm^2$, kao i zahtjev protiv kolotečina za cementne ili ostale glazure, a koji se označuje s RWA (fuer Rolling Wheel Abrasion = Abrieb durch Rollbeanspruchung) izražen u cm^3 .

Evo nekoliko oznaka glazura prema EN 13813:2002: Na primjer cementni estrih čvrstoće C30, i savojne čvrstoće F4 bit će označen: EN 13813 CT-C30-F4 ili magnezitni estrih čvrstoće 40 i savojne čvrstoće F 10 sa tvrdoćom gornje površine od SH150 (SH 30, SH40, SH50, SH70, SH100, SH150 do SH200) bit će označen: EN 13813 MA -C40-F10-SH150.

Ako se iz bilo kojih razloga nisu uzele prizme za ispitivanje estriha, to se može učiniti naknadno, uzimanjem uzoraka valjaka - minimum 3 valjka na mjestima koje odredi investitor ili nadzorni organ.

Pored ispitivanja glazure koja se odnose na njenu kvalitetu, na gradilištu (mjestu ugradnje) se prije polaganja podova ispituje vlažnost glazure kao i njena ravnost. Za ispitivanje vlažnosti koriste se uređaji od kojih se neki postavljaju na površinu podloge čija se vlažnost ispituje, dok drugi iskazuju mjerne vrijednosti pomoću elektroda koje se postavljaju u konstrukciju. Rezultati mjerenja se očituju na 3 načina: digitalno, na analognoj skali koja je numerirana i na mjernim skalama koje iskazuju suha, vlažna ili mokra područja

Tako je kod cementnih glazura za polaganje tekstilnih podova dopuštena vlažnost od 2,5%, a za polaganje PVC-a, linuleuma ili parketa 2%. Kod anhidrit estriha je

za tekstilne podove dopuštena vlažnost od 0,5 % i za PVC, linuleume i parkete također 0,5 %.

Ispitivanje isušivanja estriha kod podnog grijanja obavlja se kada radi podno grijanje, a prostorije u kojima je položen estrih su i dalje dobro prozračene. Ispituje se tako da se folija dimenzije 50 x 50 cm položi na estrih, a rub folije se zalijepi ljepljivom trakom. Ako se u roku od 24 sata nakon polaganja folije ne vide znakovi vlažnosti na unutarnjoj strani folije, znači da je estrih suh i može se temperatura podnog grijanja spustiti na 18° C. Za ispitivanje ostatka vlažnosti koristi se CM aparat i to na 200 qm, odnosno za jedan stan uzimaju se tri mjesta za ispitivanje. Pri tome treba paziti da se kod probe ne oštete cijevi za podno grijanje.

Ispitivanja ravnosti glazura-podova obavlja se prema HRN DIN 18201:1997. Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo na prijedlog tehničkog odbora prihvatio je njemačku normu DIN 18201:1997, u izvorniku na njemačkom jeziku, kao hrvatsku normu. Prema tabeli 3. postoji tolerancija za ravne površine: za gotove podove koji se koriste za hodanje, estrihe za preuzimanje podnih obloga, podovi od pločica, nalijepljeni podovi (tekstilni podovi) i asfaltni podovi. Određena je granica ispitivanja između dvije točke izražena u metrima i pripadajuća dopuštena tolerancija izražena u milimetrima.

5. LITERATURA

1. VOB, Verdinungsordnung fuer Bauleistungen
2. V. UKRAINCZYK: „Poznavanje gradiva“ IGH, Zagreb, 2001.
3. W. SCHNELL „Pruefmethoden fuer Estriche“ Handbuch Industrieboeden Planung, Ausfuerung, Instandhaltung, Sanierung; Renningen-Malmsheim, Verlag, 1994.
4. Die Europaeische Norm EN 13813.; Europaeisches Komitee fuer Normung, Management-Zentrum:rue de Stassart, B-1050 Bruessel, 2002.
5. Hrvatska norma, HRN DIN 18201 Tolerancije u graditeljstvu- pojmovi, načela, Primjena, ispitivanje (DIN 18201)- Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo, Zagreb, 1997.