

# JEDAN SLUČAJ ISPITIVANJA OTPORNOSTI PREGRADNIH ZIDOVA NA DEJSTVO BOČNIH UDARA\*

## ONE CASE OF TESTING OF RESISTANCE PARTITION WALLS SUBJECTED TO LATERAL STROKE

UDK: 692.24.04  
Stručni rad

Prof. dr Mihailo MURAVLJOV, dipl. inž. građ.  
Prof. dr Dragica JEVTIĆ, dipl. inž. tehnolog.  
Asistent pripravnik Aleksandar SAVIĆ, dipl. inž. građ.

### REZIME

*U radu se daje primer jednog konkretnog ispitivanja pregradnih zidova na dejstvo bočnih udara. Predmetno ispitivanje je propisano Pravilnikom o tehničkim normativima za zidane zidove, ali tim Pravilnikom nije predviđena konkretna metoda ispitivanja. U nedostatku te metode u praksi se primenjuje interna metoda IMK koja je u predmetnom radu prikazana kako u smislu materijalizacije postupka, tako i njene ilustracije na jednom konkretnom objektu i pregradnim zidovima unutar njega.*

**Ključne reči:** pregradni zidovi, zidani zidovi, bočni udar, metoda ispitivanja.

### SUMMARY

*This paper deals with one example of actual investigation of partition walls subjected to lateral stroke. The investigation of a subject is referred to by the mason walls technical norms regulation book, but the Regulation book doesn't provide an actual method for this particular investigation. In the lack of such method, internal method of IMK is actually applied. This method is presented here both in sense of materialization of a procedure, and as it's illustration on a specific building and partition walls inside it.*

**Key words:** partition walls, mason walls, lateral stroke, examination method.

## 1. UVOD

Važeći *Pravilnik o tehničkim normativima za zidane zidove (Sl. list SFRJ 87/79)* u odnosu na pregradne zidove, između ostalog, propisuje da ti zidovi moraju biti otporni prema eventualnim bočnim udarima od 120J, a što, logično, podrazumeva i odgovarajuća eksperimentalna ispitivanja. Međutim, *Pravilnik ...*, kao i prateći standardi za zidove, ne definišu konkretnu metodu ispitivanja, pa se u praksi takva ispitivanja pregradnih zidova nikada i ne vrše.

U daljem će biti opisana i jednim konkretnim ispitivanjem ilustrovana interna metoda Instituta za materijale i konstrukcije (IMK) Građevinskog fakulteta – Beograd, koja je na licu mesta primenjena za ispitivanje pregradnih zidova u okviru jednog konkretnog objekta. Naime, reč je o objektu gde je od strane nadzora zahtevano takvo ispitivanje, pri čemu se radilo o već finaliziranim zidovima – delom omalterisanim, a delom i završno obrađenim keramičkim pločicama.

## 2. TIPOVI ISPITIVANIH ZIDOVA

Predmetna ispitivanja izvršena su na tipovima pregradnih zidova 1, 2, 3 i 4 čije su šeme prikazane na sl. 1.

Adrese autora: Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, 11000 Beograd, Bulevar kralja Aleksandra 73

Osim prikazanih šema, u daljem se navode i karakteristike armiranobetonskih serklaža izvedenih u okviru datih zidova.

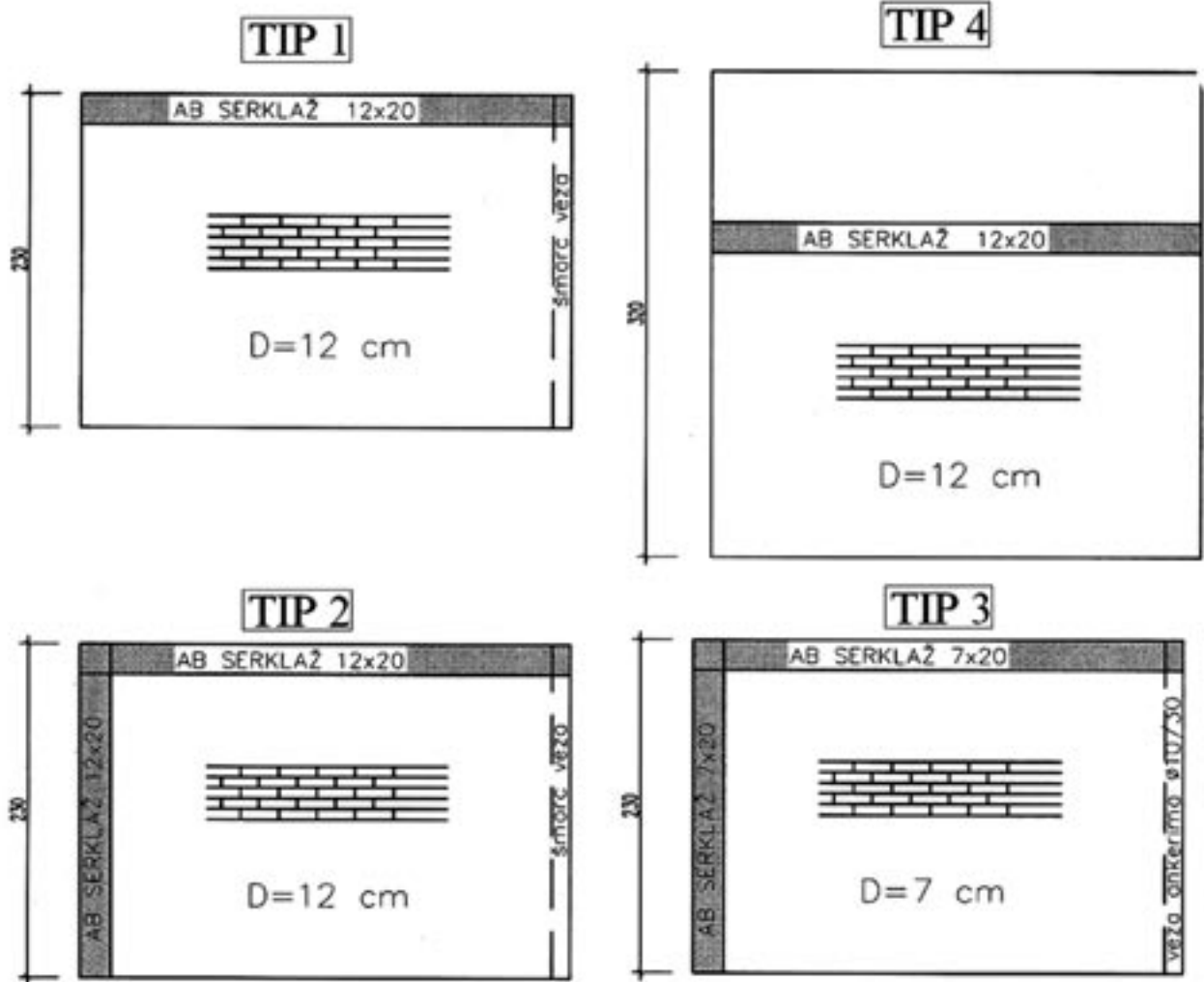
Horizontalni serklaži u zidovima debljine 12cm armirani su podužnom armaturom 4Ø10, a u zidovima debljine 7cm sa 2Ø10; u oba slučaja primenjene su uzengije Ø6/20cm.

Vertikalni serklaži su izvedeni prethodnim ubušivanjem ankera 4RØ12 (2RØ12) i postavljanjem vertikalne armature 4RØ10 (2RØ10), kao i primenom uzengija Ø6/20cm.

Na krajevima zidova, međusobna veza ankerima ostvarena je na sledeće načine:

- između zida debljine 12cm i betonskog zida – ubušivanjem ankera 2RØ12 na svakoj 4-5 spojnici opeke;
- između zida debljine 12 cm i zida od giter blokova debljine 19 cm – ubušivanjem ankera 2RØ12 na svakoj 4-5 opeke;
- između zida debljine 7 cm i zida debljine 12 cm – ubušivanjem ankera RØ12 na svakoj drugoj spojnici opeke.

\* Rad publikovan u Zborniku radova za Simpozijum i XXIV kongres Društva za ispitivanje i istraživanje materijala i konstrukcija Srbije, oktobra 2008. g. na Divčibarama

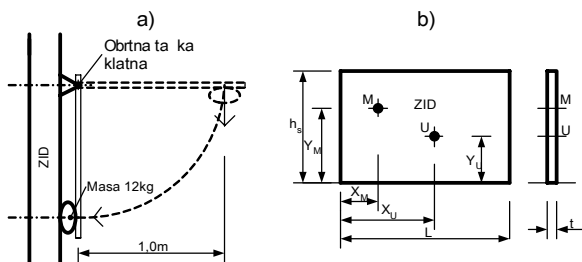


Slika 1. Šeme tipova ispitivanih pregradnih zidova

Na gornjem kraju zida TIP 4, tj. na spoju zida sa pločom, odnosno gredom, veza je ostvarena zapunjavanjem spojnice malterom.

### 3. ISPITIVANJA OTPORNOSTI ZIDOVA PREMA BOČNIM UDARIMA

Kao što je već rečeno u Uvodu, predmetna eksperimentalna ispitivanja u smislu materijalizacije sprovedena su primenom interne metode IMK, odnosno primenom uređaja tipa fizičkog klatna prikazanog na slici 2a,



Slika 2. Dispozicija ispitivanja zidova

kojim se u tački „U” zida obezbeđuje efekat bočnih udara propisanog intenziteta od 120J. Masa od 12kg u okviru predmetnog uređaja predstavlja masu zbijenog peska u odgovarajućoj plastičnoj vrećici (Slika 3).

Na slici 2b, pak, prikazan je opšti slučaj zida na kome je sprovedeno predmetno ispitivanje na udar. Tačka „U” je, kao što je već rečeno, tačka u kojoj se direktno ispoljava udarno dejstvo klatna, dok je tačka „M” tačka u kojoj se mere dinamički efekti udara preko grafičkih zapisa iz kojih se mogu dobiti amplitude, frekvencije i gašenja vibracija koje sa javljaju pri predmetnom ispitivanju. Ovde se napominje da su tačke „U” i „M” kod sprovedenih ispitivanja uvek bile na različitim (suprotnim) površinama zidova.

U tabeli 1 prikazane su konkretne vrednosti koordinata tačaka „U” i „M” u koordinatnom sistemu čiji je koordinatni početak u preseku osa X i Y; u posmatranom slučaju osa X je na donjem kraju, dok je osa Y na slobodnom kraju posmatranog zida.

Ovde se napominje da je za merenje efekata udara korišćen induktivni ugibomer W20 proizvođača „Hottinger” povezan sa aparaturom MGC+ za automatsko snima-



Slika 3. Princip rada uređaja za ispitivanje – puštanje sa određene visine

nje podataka. Akvizicija, odnosno registrovanje podataka merenja izvršeno je pomoću lap-topa ACER (Slika 4).

Tabela 1. Geometrijski podaci za ispitivane zidove i zaključci ispitivanja

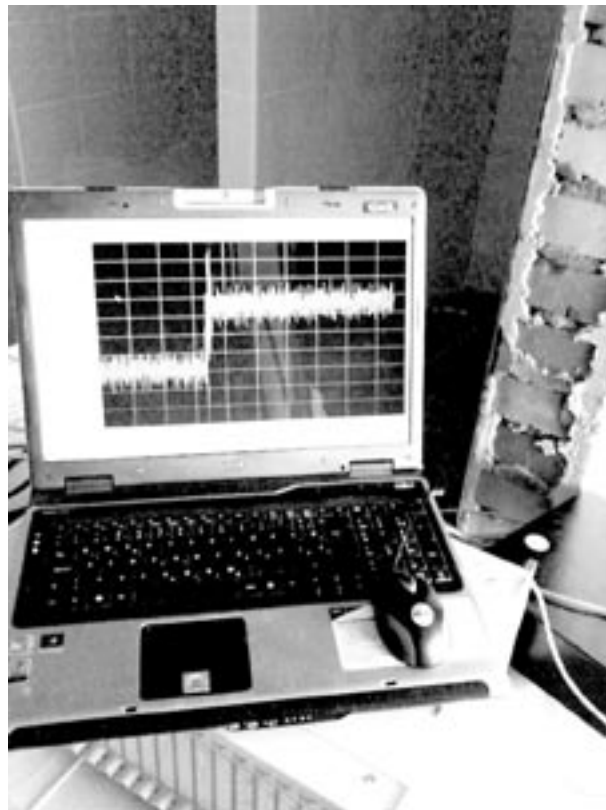
Tip zida	$X_U$ (m)	$Y_U$ (m)	$X_M$ (m)	$Y_M$ (m)	Zaključak ispitivanja
1	0,80	1,20	0,35	1,95	Na zidu nema oštećenja niti trajnih deformacija. Videti i tabelu 2.
2	0,80	1,20	0,15	1,95	Na zidu nema oštećenja niti trajnih deformacija. Videti i tabelu 2.
3	0,20	1,20	0,20	1,95	Na zidu nema oštećenja niti trajnih deformacija. Videti i tabelu 2.
4	1,20	1,20	1,70	1,60	Na zidu nema oštećenja niti trajnih deformacija. Videti i tabelu 2.

Grafički zapisi dobijeni pri predmetnim ispitivanjima prikazani su na slikama 5 do 9.

Osim koordinata tačaka „U“ i „M“, u tabeli 1 prikazani su i zaključci ispitivanja iz kojih se vidi da nakon izlaganja dejstvu udarne mase od 12kg, ni na jednom zidu nije došlo do pojave oštećenja ili trajnih deformacija.

Rezultati ispitivanja dati su i u tabeli 2, gde su predstavljene amplitude vibracija i trajanja vibracija. Prikazane vrednosti su očitane sa grafičkih zapisa vibracija da-

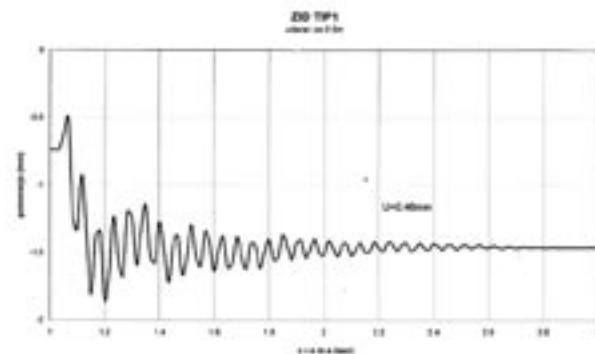
tih na slikama 5-9, a koje su proizvedene dejstvom udarne mase od 12kg, odnosno dejstvom određenog mehaničkog rada ostvarenog pri ispitivanju.



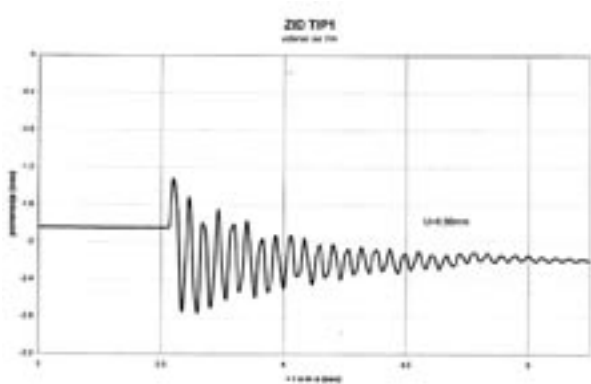
Slika 4. Aparatura za registrovanje i akviziciju izmerenih veličina

Tabela 2. Rezultati merenja vibracija svakog od ispitivanih zidova usled delovanja određenog mehaničkog rada

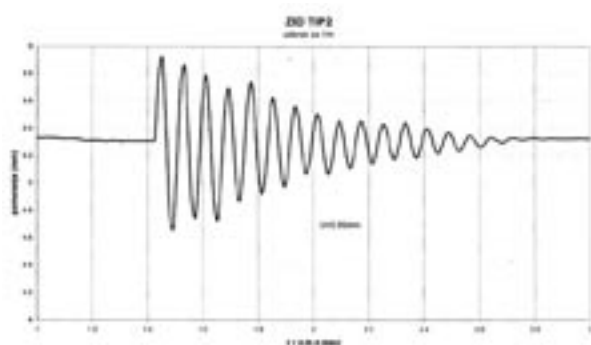
Tip zida	Amplituda vibracija „u“ (mm)		Vreme trajanja vibracija (s)	
	Za rad od 60J	Za rad od 120J	Za rad od 60J	Za rad od 120J
1	0,46	0,56	cca 1,5	cca 1,5
2	-	0,65	-	cca 1,4
3	0,05	-	cca 0,9	-
4	-	0,17	-	cca 1,2



Slika 5. Grafički zapis dobijen prilikom ispitivanja zida tipa 1 za rad od 60 J



Slika 6. Grafički zapis dobijen prilikom ispitivanja zida tipa 1 za rad od 120 J

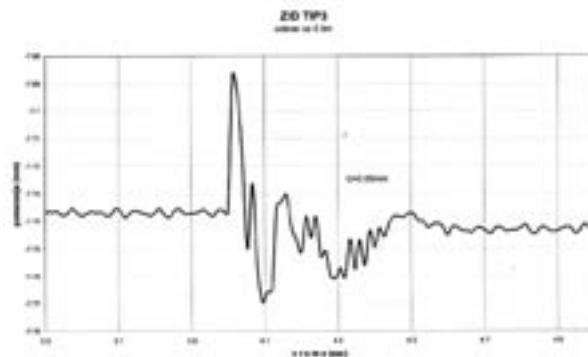


Slika 7. Grafički zapis dobijen prilikom ispitivanja zida tipa 2 za rad od 120 J

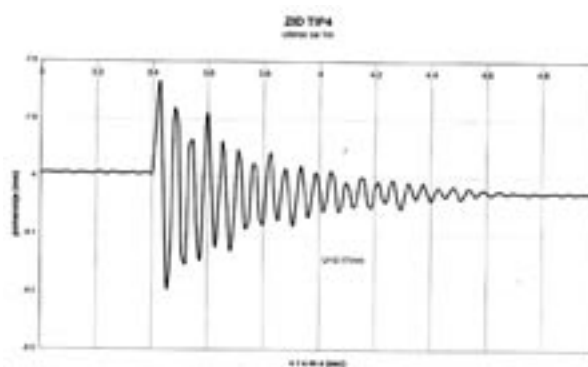
Kao što se vidi iz tabele 2, kod zida TIP 1 ispitivanja su iz razloga upoređenja rezultata sprovedena za slučaj dva rada: za rad od 60J i rad od 120J, dok su za zidove TIP 2 i TIP 4 ispitivanja izvršena samo za propisan rad od 120J. Međutim, za zid TIP 3 ispitivanje je sprovedeno samo za rad od 60J, pošto zbog skučenosti prostora masa od 12kg nije mogla da bude podignuta na predviđenu visinu od 1.0m, već samo na visinu od 0,5m.

#### 4. ZAKLJUČAK

Na osnovu sprovedenih eksperimentalnih ispitivanja i analize dobijenih rezultata proizilazi da svi ispitivani zidovi zadovoljavaju uslov otpornosti na bočni udar propisan u aktuelnom domaćem *Pravilniku o tehničkim*



Slika 8. Grafički zapis dobijen prilikom ispitivanja zida tipa 3 za rad od 60 J



Slika 9. Grafički zapis dobijen prilikom ispitivanja zida tipa 4 za rad od 120 J

*normativima za zidane zidove (Sl. list SFRJ 87/79)*. Naime, pri sprovedenim ispitivanjima ni na jednom zidu nije došlo do oštećenja niti trajnih deformacija. Pored toga, može se smatrati da su dinamičke karakteristike svih ispitivanih zidova u potpunosti prihvatljive, odnosno zadovoljavajuće.

#### LITERATURA

- [1] Pravilniku o tehničkim normativima za zidane zidove // Sl. list SFRJ 87/79
- [2] Stručno mišljenje o stabilnosti pregradnih zidova izvedenih u okviru objekta Dečiji vrtić u naselju "Misa Vinogradi" u Pančevu // Institut IMK