

Oddelek za konstrukcije
Odsek za potresno inženirstvo

Zavod za gradbeništvo Slovenije
Slovenian National Building and Civil Engineering Institute
Dimičeva 12, 1000 Ljubljana, Slovenija

Ljubljana, 25.05.2004


POROČILO

št. P 612/04-650-1

**o pregledu zidov, sten in stebrov v objektu
Osnovna šola Riharda Jakopiča v Ljubljani
ter laboratorijskih preiskavah vzorcev
betona**

Naročnik: Osnovna šola Riharda Jakopiča, Derčeva 1, 1000 Ljubljana
Naročilo/pogodba: naročilnica št. 77/04 z dne 11.05.2004

Npisilka, naloge:



mag. Marjana Lutman, univ. dipl. inž.



Vodja oddelka za konstrukcije:


mag. Lojze Bevc, univ. dipl. inž.

Direktor:


prof. dr. Miha Tomaževič, univ. dipl. inž.

VSEBINA

1. UVOD	2
2. OPIS PREGLEDA IN ODVZEMA VZORCEV	2
2.1 Prečne stene med učilnicami	3
2.2 Vzдолžne notranje stene v pritličju	3
2.3 Zunanji a.b. stebri v pritličju	4
2.4 Notranji a.b. stebri v 1. nadstropju	5

PRILOGE:

- A. Fotodokumentacija
- B. Situacija preglednih mest
- C. Poročilo o preskusu tlačne trdnosti betona

1. UVOD

Osnovna šola Riharda Jakopiča je z naročilnico št. 77/04 z dne 11.05.2004 pri Zavodu za gradbeništvo Slovenije naročila pregled zidov, armirano-betonskih stebrov in sten v šolskem objektu Riharda Jakopiča v Derčevi ulici 1 v Ljubljani ter ugotovitev kvalitete betona na podlagi laboratorijskih preiskav. Naloga je bila izvedena za pridobitev dodatnih podatkov za projektiranje utrditve nosilne konstrukcije v sklopu prenove šolskega objekta. Pregled in odvzem vzorcev smo opravili dne 18.05.2004, laboratorijske preiskave vzorcev betona pa so bile opravljene 21.05.2004.

Pri delu smo upoštevali razpoložljivo tehnično dokumentacijo:

1. Osemletka Na Jami - Šiška (mapa investicijski program), ing. Dore Martinjak, 21/I.1963;
2. Osnovna šola Na Jami (mapa armaturni načrti), Projektivno podjetje Novo mesto, št. proj. 798-17/63, december 1963;
3. Poročilo o pregledu, preiskavah in stanju Osnovne šole Riharda Jakopiča s smernicami za prenovo, Potresna analiza zgradbe, Gradb-Art, Dušan Remic, s.p., oktober 2003;

2. OPIS PREGLEDA IN ODVZEMA VZORCEV

V šolskem objektu smo ugotavljali oziroma preverjali skladnost s projektno dokumentacijo glede:

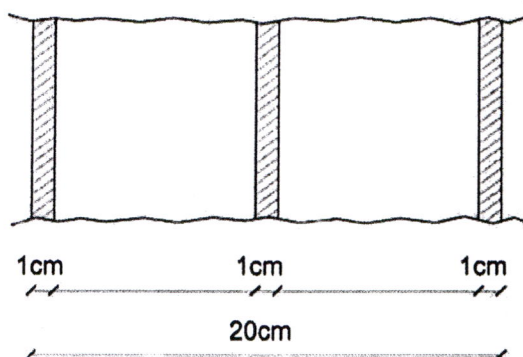
- a) vrste prečnih sten med učilnicami,
- b) količine in razporeditve armature v vzdolžnih betonskih stenah v pritličju,
- c) količine in razporeditve v enem od zunanjih a.b. stebrov v pritličju,
- d) tlačne trdnosti vgrajenega betona v betonskih stenah in stebrih.



V prilogi A so fotografski posnetki preglednih mest ter odvzetih vzorcev betona. V prilogi B je situacija preglednih mest na tlorisu pritličja in 1. nadstropja. V prilogi C pa je poročilo preskusa tlačne trdnosti betona, ki ga je opravil Laboratorij za beton ZAG.

2.1 Prečne stene med učilnicami

S sondiranjem v prečni steni med učilnicami v pritličju (pregledno mesto S2) smo ugotovili, da je le-ta grajena iz nenosilnih opečnih votlakov skupne debeline 20 cm. Zidaki imajo dve vzdolžni steni (zunanji) in eno vzdolžno rebro (v sredini). Obe steni in rebro zidaka so debeline 10 mm. Vodoravni prerez pregledane stene je prikazan na sliki 2.1.

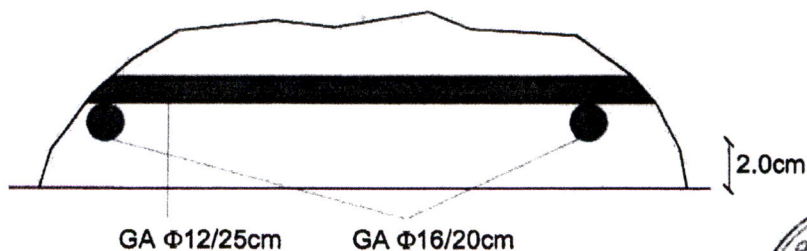


Slika 2.1: Vodoravni prerez prečne stene med učilnicami v pritličju na preglednem mestu S2

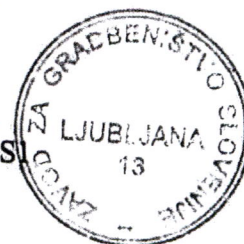
2.2 Vzdolžne notranje stene v pritličju

S sondiranjem vzdolžne betonske stene med učilnicami in avlo v pritličju (pregledno mesto S1 na strani učilnice) smo ugotovili naslednje:

- stene so debele 50 cm;
- stene so grajene iz betona, ki je bil pri vgradnji na strani učilnice izredno slabo zgoščen;
- stene imajo zvezno razporejeno navpično in vodoravno armaturo, kot je prikazano na sliki 2.2, ki pa je zaradi poroznosti betona poškodovana zaradi korozije;



Slika 2.2: Vodoravni prerez vzdolžne betonske stene med učilnicami in avlo v pritličju na preglednem mestu S1



- v vzdolžnih oseh stene ni a.b. stebrov ($dx/dy=40/60$ cm, v rastru 4.10 m), kot je bilo to predvideno v projektu [1], [2]. To je razvidno že iz ogleda površine sten v avli pritličja, kjer svetla razdalja med obema vzdolžnima stenama znaša 8.70 m. V 1. nadstropju pa svetla razdalja med notranjimi površinami stebrov v avli znaša 8.45 m.

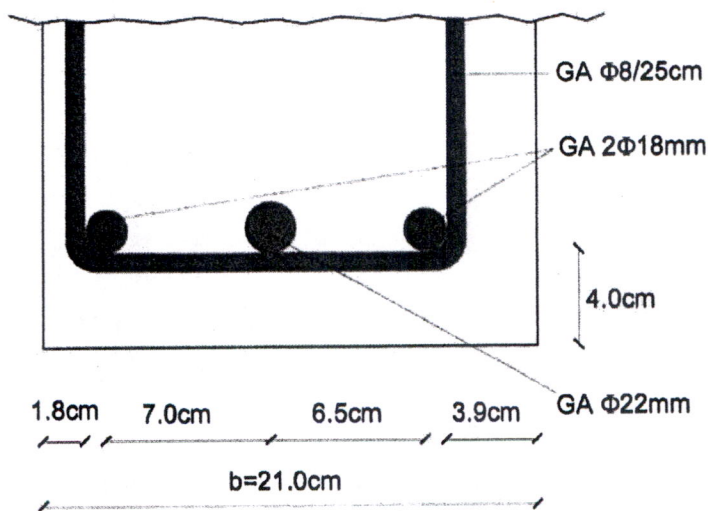
Za ugotovitev tlačne trdnosti smo iz stene na mestu S1 odvzeli vzorec betona do globine 43 cm. Do globine 20-25 cm je beton izredno porozen, naprej pa je dobro zgoščen. Za laboratorijski preskus smo vzorec razrezali.

- površinski vzorec do globine 8 cm (oznaka 1/1 v prilogi C) je tlačne trdnosti le 5.3 MPa in
- globinski vzorec – zadnjih 10 cm (oznaka 1/2 v prilogi C) je tlačne trdnosti 37.6 MPa.

V projektu je za te stene predvidena navpična zvezna armatura $GA\pm\phi 16/20$ cm, vodoravna zvezna armatura $GA\pm\phi 12/20$ cm ter beton MB22.

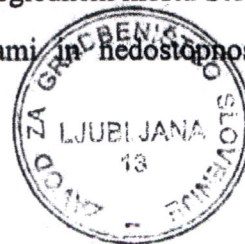
2.3 Zunanji a.b. stebri v pritličju

Za ugotovitev skladnosti s projektno dokumentacijo smo pregledali količino in razporeditev armature v enem od zunanjih a.b. stebrov v pritličju (pregledno mesto St1). Količina in razporeditev armature, ki je prikazana na sliki 2.3, se nekoliko razlikuje od projektne. V projektu je za ta steber namreč predvidena vzdolžna armatura $GA4\phi 20$ (v vogalih) + $GA2\phi 18$ (vmes) in stremena $\phi 8/20$ cm. Medtem ko je površina vgrajene vzdolžne armature praktično enaka projektni, pa so stremena redkejša.



Slika 2.3: Vodoravni prerez zunanjega a.b. stebra v pritličju na preglednem mestu St1

Zaradi majhnega razmaka med vzdolžnimi armaturnimi palicami in nedostopnosti s stranske površine tu vzorca betona nismo odvzeli.



2.4 Notranji a.b. stebri v 1. nadstropju

V 1. nadstropju smo iz notranjih a.b. stebrov odvzeli vzorce betona za laboratorijsko določitev tlačne trdnosti in za ugotovitev skladnosti s projektom. Vzorce do globine ca. 35 cm smo odvzeli na mestih St2, St3 in St4. Odvzete vzorce smo razrezali in preiskali prvih 10 cm (površinski vzorec, oznaka i/1) ter naslednjih 10 cm (globinski vzorec, oznaka i/2). Pri odvzemu vzorcev betona nismo nikjer poškodovali nosilne vzdolžne ali stremenske armature. Tlačne trdnosti so prikazane v preglednici 2.1 (povzeto iz priloge C).

Preglednica 2.1: Tlačna trdnost vzorcev betona iz notranjih a.b. stebrov v 1. nadstropju

vzorec	tlačna trdnost
St1/1	52.9 MPa
St1/2	50.3 MPa
St2/1	69.1 MPa
St2/2	87.2 MPa
St3/1	72.2 MPa
St3/2	70.0 MPa

Pri stebrih na vseh preglednih mestih (od St1 do St5) smo z indikativnimi meritvami s profometrom ugotovili tudi razmak med stremeni, ki v povprečju znaša 28 cm (od 25 cm do 30 cm). Poleg tega smo opazili, da enega od notranjih a.b. stebrov v 1. nadstropju sploh ni (označeno v prilogi B).

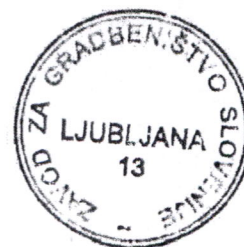
V projektu je za notranje stebre predviden beton MB30. Opravljene preiskave kažejo, da je projektna trdnost betona dosežena. Pri projektiranju utrditve nosilne konstrukcije se zato lahko upošteva MB30. V kolikor pa bi hoteli upoštevati višjo tlačno trdnost betona, bi morali njeno vrednost ugotoviti na podlagi sistematičnih meritev tlačne trdnosti s sklerometriranjem, korigiranih na podlagi umerjenja sklerometra na mestih odvzetih valjčnih vzorcev betona.

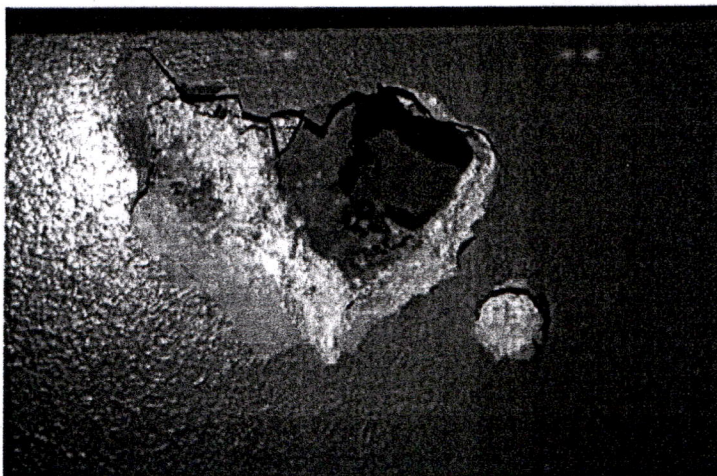
Obdelala:

mag. Marjana Lutman, univ.dipl.inž.gradb.



**PRILOGA A:
FOTODOKUMENTACIJA**

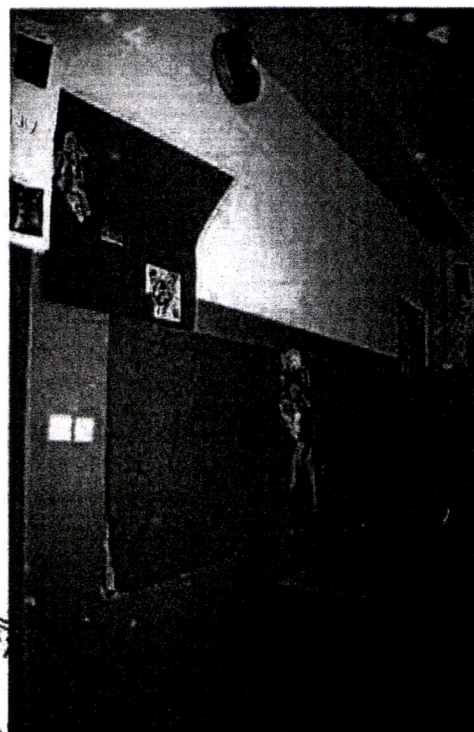




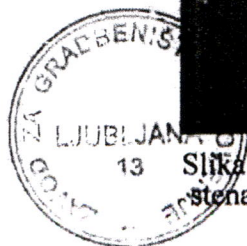
Slika A1: Prečna stena med učilnicami v pritličju, pregledno mesto S2: stena je zidana iz nenosilnih opečnih votlakov



Slika A2: Avla v pritličju: v vzdolžni notranji steni med avlo in učilnicami ni a.b. stebrov, predvidenih v projektu

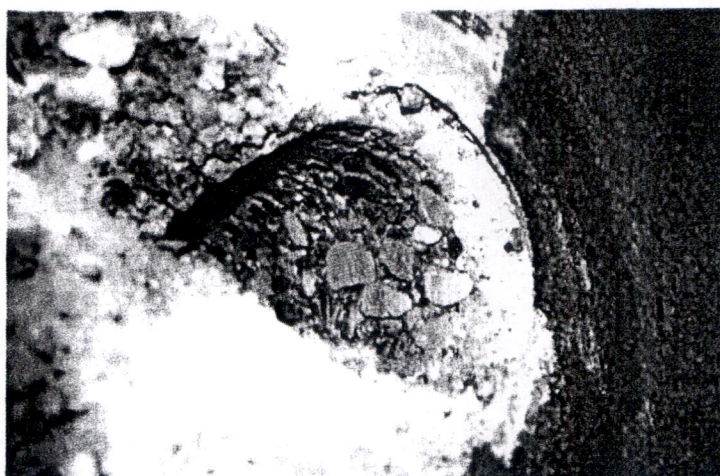


Slika A3: Vzdolžna notranja betonska stena v pritličju: pregledno mesto S1 na strani učilnice





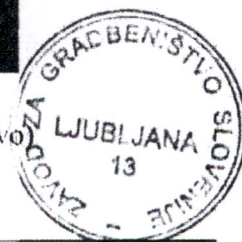
Slika A4: Vzdržna betonska stena v pritličju, pregledno mesto S1: palice navpične in vodoravne zvezno razporejene armature so korodirale zaradi poroznosti betona

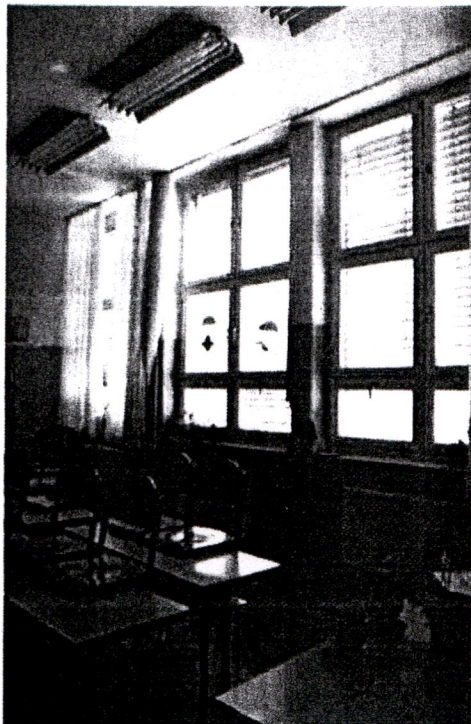


Slika A5: Pregledno mesto S1: odvzem valjčnega vzorca betona

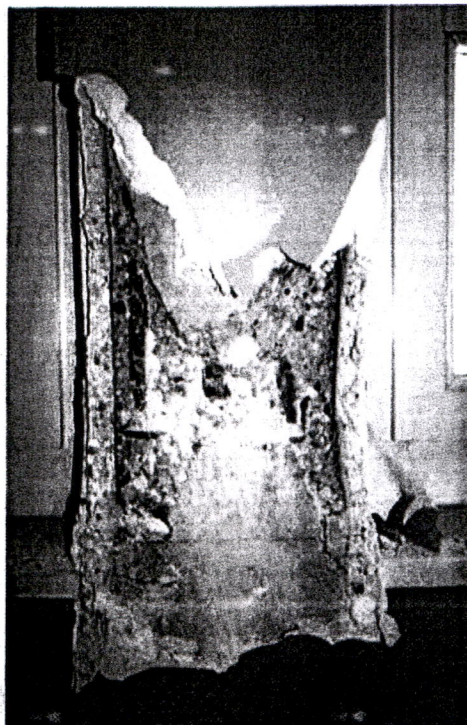


Slika A6: Odvzeti valjčni vzorec betona s preglednega mesta S1: vidna poroznost betona na površinskem delu (levo)

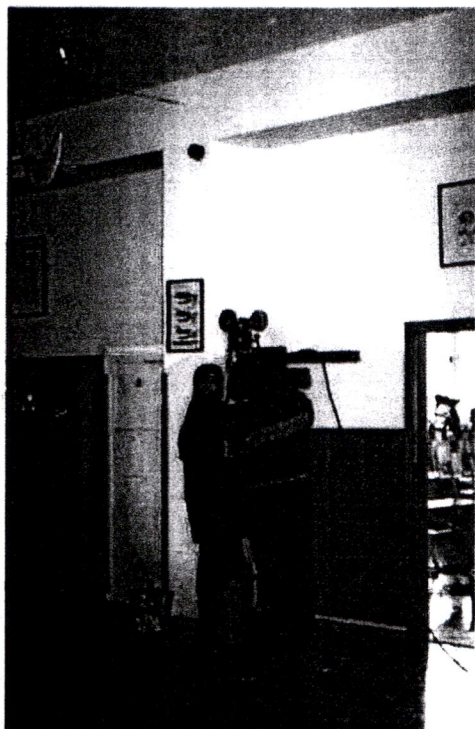




Slika A7: Zunanji a.b. steber v pritličju:
pregledno mesto St1



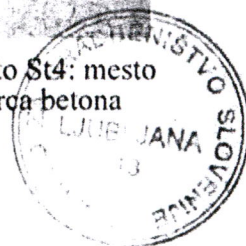
Slika A8: Pregledno mesto St1:
količina in razporeditev armature



Slika A9: Avla v 1. nadstropju:
odvzem valjčnega vzorca betona
iz notranjega stebra
na preglednem mestu St4

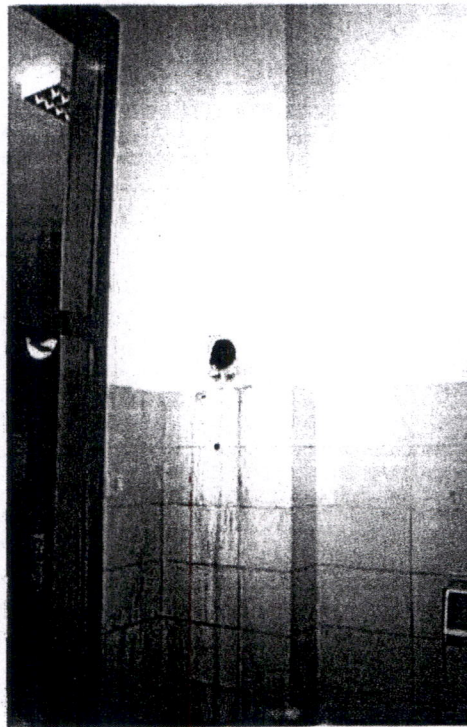


Slika A10: Pregledno mesto St4: mesto
odvzema valjčnega vzorca betona





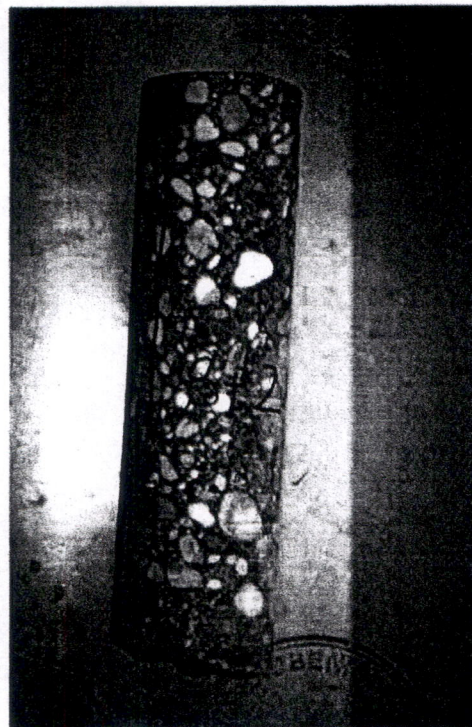
Slika A11: Odvzeti valjni vzorec betona s preglednega mesta St4



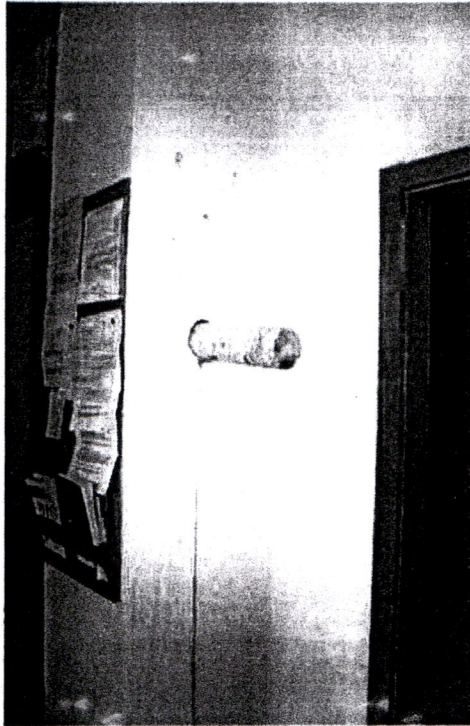
Slika A12: Notranji a.b. steber v 1. nadstropju: pregledno mesto St2



Slika A13: Pregledno mesto St2: mesto odvzema valjčnega vzorca betona



Slika A14: Odvzeti valjni vzorec betona s preglednega mesta St2



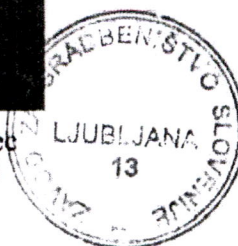
Slika A15: Notranji a.b. steber v 1. nadstropju: pregledno mesto St3



Slika A16: Pregledno mesto St3: mesto odvzema valjčnega vzorca betona

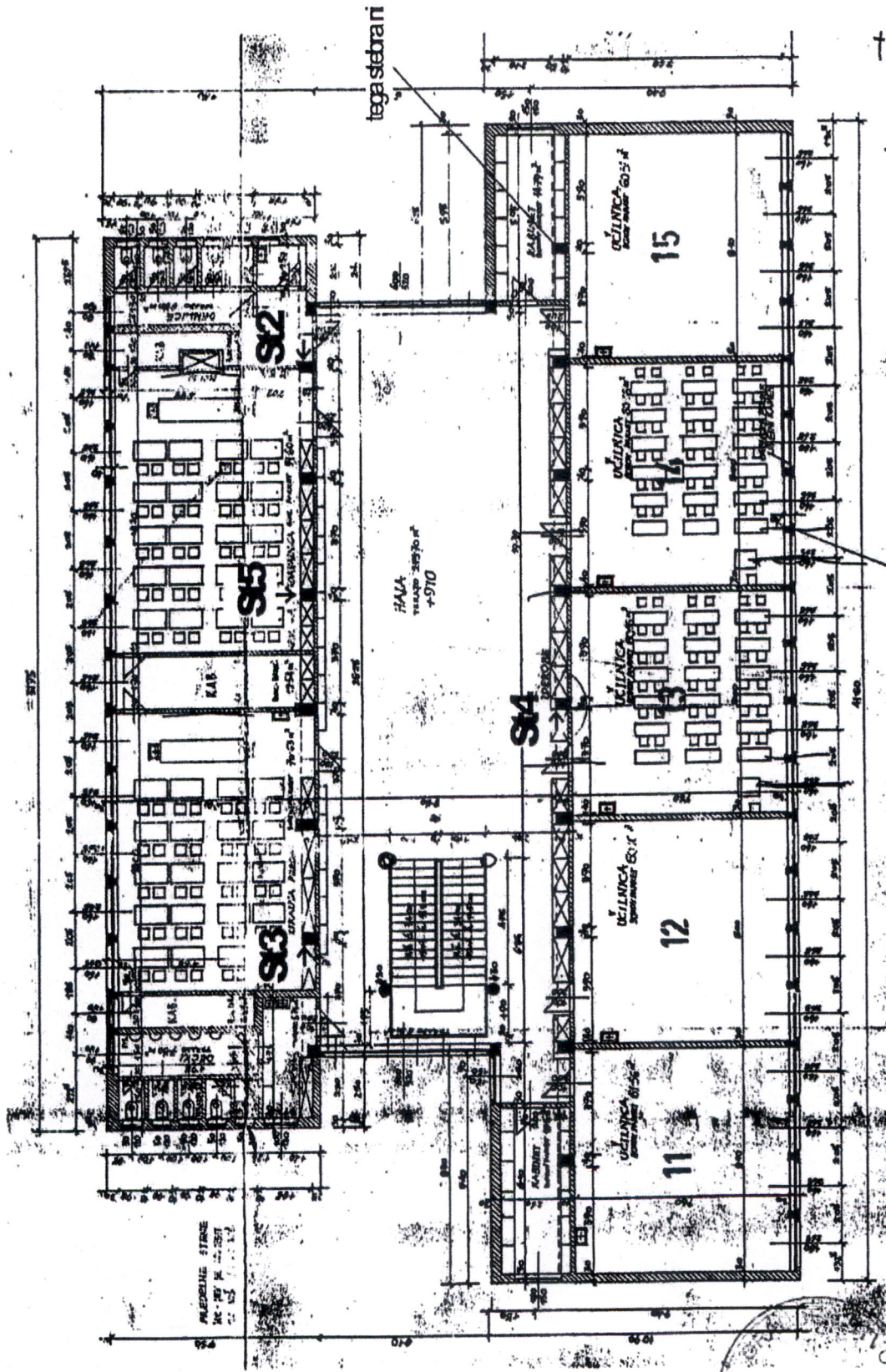


Slika A17: Odvzeti valjni vzorec betona s preglednega mesta St3

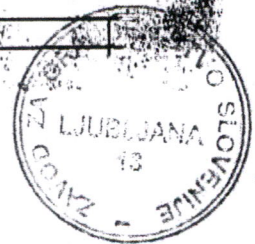


**PRILOGA B:
SITUACIJA PREGLEDNIH MEST**





Floris 1. nadstropja – situacija preglednih mest



Št.: P 612/04-650-1



PRILOGA C:
POROČILO O PRESKUSU
TLAČNE TRDNOSTI BETONA



Oddelek za materiale

Laboratorij za beton

Zavod za gradbeništvo Slovenije

Slovenian National Building and Civil Engineering Institute

Dimičeva 12, 1000 Ljubljana, Slovenija

Ljubljana, 21.05.2004

POROČILO

št. P 612/04 - 430 - 1

O PRESKUSU TLAČNE TRDNOSTI BETONA

Naročnik:	SM 650
Naročilo:	int.nar.št.600/39/04 z dne 20.05.2004
Datum prejema preskušancev:	20.05.2004
Vzorci odvzel:	ZAG
Oznaka vzorca:	B 40487
Vrsta betona:	MB -
Mesto odvzema preskušancev:	OŠ Rihard Jakopič

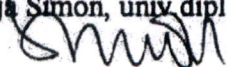
REZULTATI PRESKUSOV:

Oznaka preskušanca	Oblika preskušanca valj (mm)	Datum betoniranja	Datum preskusa	Prostorninska masa (kg/m ³) JUS U.M1.005 - 1984	Tlačna trdnost* (MPa) JUS U.M1.020 - 1978
1/1	d = 94, h = 86	-	21.05.2004	2056	5,3
1/2	d = 94, h = 100	-	21.05.2004	2473	37,6
2/1	d = 94, h = 100	-	21.05.2004	2548	52,9
2/2	d = 94, h = 100	-	21.05.2004	2552	50,3
3/1	d = 94, h = 100	-	21.05.2004	2666	69,1
3/2	d = 94, h = 100	-	21.05.2004	2601	87,2
4/1	d = 94, h = 100	-	21.05.2004	2604	72,2
4/2	d = 94, h = 100	-	21.05.2004	2553	72,0

*Preiskava tlačne trdnosti izvršena na valju in preračunana na kocko 200/200/200 mm v skladu z 20. členom PBAB.

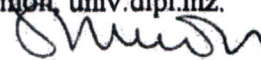
Nosilka naloge:

Marija Simon, univ.dipl.inž.



Vodja laboratorija:

Marija Simon, univ.dipl.inž.



Direktor:

prof.dr. Miha Tomaževič, univ.dipl.inž.

Rezultati preskušanja se nanašajo izključno na preskusne primerke. Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

Rok za reklamacije je 15 dni od izdaje poročila. Skupno število strani: 1; število prilog: -

Obr.P.S. 12-001-03/1