

# CESTE I MOSTOVI

Vol. 35

Zagreb, 1989.

Broj 5



# Čne čvrstoće ilizacije ušenjem«

Izvorni znanstveni rad  
UDK 691.32:539.412  
IRRD 32

Stoga su razvijene indirektno metode ispitivanja vlačne čvrstoće. Uobičajeno indirektno određivanje vlačne čvrstoće materijala stabiliziranih cementom obavlja se s pomoću tzv. »brazilske« metode ispitivanja.

Postupak ispitivanja »dvostrukim bušenjem« relativno je nova, indirektna laboratorijska metoda ispitivanja; prije petnaestak godina razvio ju je Chen [1] za ispitivanje vlačne čvrstoće betona.

Chen je istraživao vlačne čvrstoće betona i pokazao da postoji dobra korelacija između vlačnih čvrstoća dobivenih postupkom ispitivanja »dvostrukim bušenjem« i vlačnih čvrstoća dobivenih indirektnom »brazilskom« metodom ispitivanja [2]. Također je ustanovljena dobra korelacija između ove indirektno vlačne čvrstoće dobivene »dvostrukim bušenjem« i direktne vlačne čvrstoće kao i tlačne čvrstoće za pijesak stabiliziran cementom [6].

## 2. NAČIN ISPITIVANJA

Ispitivanje se provodi u laboratoriju tako da se uzorak cementne stabilizacije valjkastog oblika namjesti vertikalno između nepokretnog i pokretnog dijela preše i podvigne djelovanju tlačnog opterećenja preko dva čelična valjkasta prijenosnika opterećenja — bušila koja su koncentrično namještena na gornju i donju plohu uzorka (sl. 1 i 2).

Tlačno opterećenje prenijeto na uzorak preko čeličnih prijenosnika opterećenja proizvodi složenu raspodjelu naprezanja uslijed čega uzorak puca.

Koristeći teoriju plastičnosti Chen [1, 2] je pokazao da se prosječna vlačna čvrstoća može prikazati sljedećom jednadžbom:

$$\sigma_c = \frac{Q}{\pi (1,2 \cdot b \cdot H - a^2)}$$

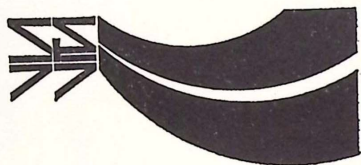
gdje je:

- $\sigma_c$  — vlačna čvrstoća
- $Q$  — opterećenje
- $b$  — polumjer valjkastog uzorka
- $H$  — visina uzorka
- $a$  — polumjer prijenosnika opterećenja — bušila

Taj odnos vrijedi za  $b/a \leq 5$  ili  $H/2a \leq 5$ .

# CESEMOSIOM

GLASIO SAVEZA DRUŠTAVA  
ZA CESTE HRVATSKE I  
SAVEZA DRUŠTAVA ZA  
PUTOVE JUGOSLAVIJE



## CASOPIS ZA PROJEKTIRANJE, GRAĐENJE, ODRŽAVANJE I TEHNIČKO-EKONOMSKA PITANJA CESTA, MOSTOVA I AERODROMA

Casopis »Ceste i mostovi« izdaje Savez društava za ceste Hrvatske, član Saveza društava za putove Jugoslavije.

Osnovna je svrha časopisa da upozna čitatelje s najnovijim dostignućima i iskustvima u projektiranju, građenju, održavanju te sa svim akteljama na unapređenju cestovne mreže.

Godišnja pretplata

- za pravne osobe: prvi pretplatnički primjerak 120 000 dinara a svi naredni uz 10% popusta
- za pojedince: 30 000 dinara
- za inozemstvo: 84 SAD dolara, a za zrakoplovnu ili preporučenu dostavu još 24 SAD dolara

Pojedini primjeri u prodaji

- za pravne osobe: 15 000 dinara
- za pojedince: 4 000 dinara

Cijena oglasa

- za uzemstvo: omlatna stranica 1/1 — 800 000 dinara unutarnja omlatna stranica 1/1 — 700 000 dinara unutarnja stranica 1/1 — 600 000 dinara unutarnja stranica 1/2 — 400 000 dinara
- za inozemstvo: unutarnja stranica 1/1 — 660 SAD dolara unutarnja stranica 1/2 — 500 SAD dolara unutarnja stranica 1/4 — 350 SAD dolara

Za tiskanje časopisa koriste se sredstva Saveza republičkih i pokrajinskih samoupravnih interesnih zajednica za naučne delatnosti u SFRJ. Republičke zajednice za znanstveni rad SR Hrvatske te sredstva potpisnika samoupravnog sporazuma o sufinansiranju časopisa.

### UREDNIČKI ODBOR

- Glavni i odgovorni urednik: Darko Minarić, dipl. inž., Zagreb  
Zamjenik gl. i odg. urednika: dr. Zvonimir Marić, dipl. inž., Zagreb  
Baldo Bakalić, dipl. inž., Split, Tomislav Bilić, dipl. inž., Zagreb, mr. Josip Bubišćak, dipl. inž., Osijek, Josip Busečić, inž., Zagreb, Dušan Deković, inž., Rijeka, Zeljko Kadrović, dipl. inž., Zagreb, Ivan Kamber, prof., Zagreb, Ivica Krasovec, Zagreb, Mario Ladavac, dipl. inž., Pazin, dr. Ivan Legac, dipl. inž., Zagreb, dr. Ivo Lozić, dipl. inž., Split, dr. Zvonimir Marić, dipl. inž., Zagreb, Darko Minarić, dipl. inž., Zagreb, Alojz Petrović, dipl. inž., Zagreb, Darko Pevalac, dipl. inž., Zagreb, Franjo Pregorec, dipl. inž., Zagreb, dr. Zdravko Ramljak, dipl. inž., Zagreb, Josip Šekopet, dipl. inž., Zagreb, Zlatko Tršitelj, dipl. inž., Osijek.

Tehnički urednik: Mirjana Zec, prof.

Klasifikacija i indeksiranje po UDK i IRRD: mr. Davor Sovagović  
Grafička obrada: Branko Zlamalik

Casopis izlazi mjesečno.

Tisak: NISRO »Vjesnik« — OOUR TWG — Pogon VS

Casopis izdaje Savez društava za ceste Hrvatske, Zagreb, Vontčina ulica 3, tel. 445-422/63, poš. pret. 673, žiro-račun 30102-678-271, žiro-račun za inozemstvo kod Privredne banke Zagreb 30101-620-37-06-7210-70761-1

# CESEMOSIOM

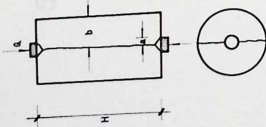


### IZDAVAČKI SAVJET

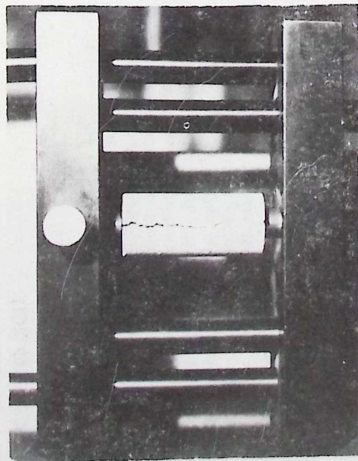
- Predsjednik: Ante Smit, dipl. inž., Zagreb  
Orhan Avdović, dipl. inž., Skopje, prof. dr. Branimir Babić, dipl. inž., Zagreb, Dragan Blagović, dipl. ek., Zagreb, Muhammed Čokljat, dipl. inž., Zagreb, Zeljko Hiltre, dipl. inž., Zagreb, Zvonimir Hrestak, dipl. inž., Zagreb, Milan Jerković, dipl. ek., Rijeka, prof. Aleksandar Klementić, dipl. inž., Zagreb, Marjan Krajac, dipl. inž., Ljubljana, prof. Stjepan Lamer, dipl. inž., Zagreb, Luka Markek, dipl. ek., Zagreb, prof. Jakša Miletić, dipl. inž., Split, Stjepan Predavec, dipl. inž., Zagreb, Svetozar Ražnatović, dipl. inž., Titograd, Hasan Sarajlić, dipl. inž., Sarajevo, potpuk. Miodrag Simić, Zagreb, Mihailo Stresnjak, dipl. ek., Osijek, Ante Smit, dipl. inž., Zagreb, Momčilo Sofra, dipl. inž., Novi Sad, prof. dr. Stanko Šram, dipl. inž., Zagreb, puk. dr. Milorad Terzić, dipl. inž., Beograd, Čedo Tomljanović, dipl. inž., Zagreb.

Veći broj pukotina ukazuje i na ujednačenom raspodjelu naprezanja u ispitivanom uzorku.

Većina uzoraka lomi se u obliku triju ili četiriju pukotina (sl. 3). Da bi se izbjegli neprikladni lomovi u obliku jedne pukotine (sl. 4), gornja i donja ploha uzorka moraju biti ravne i međusobno paralelne.



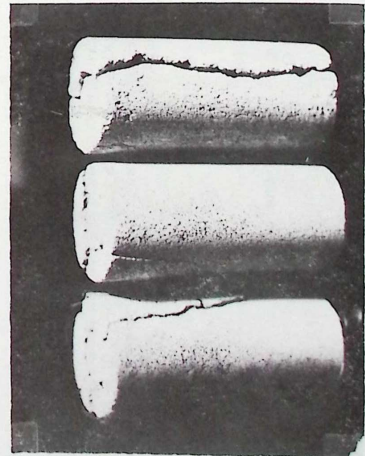
Slika 1. Ispitivanje indirektno vlačne čvrstoće »dvostrukim bušenjem«.



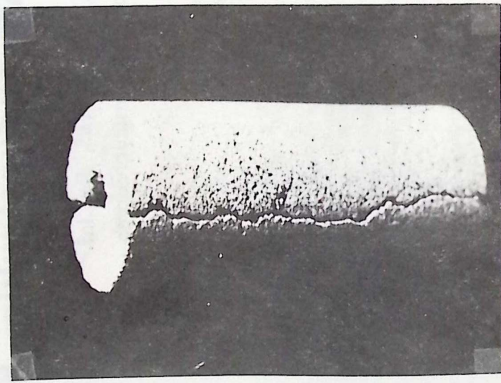
Slika 2. Indirektno ispitivanje vlačne čvrstoće »dvostrukim bušenjem«.

3. NAČIN SLOMA UZORKA

Idealan je način loma za ovu metodu kada se uzorak slomi u više radijalnih pukotina. Što je veći broj radijalnih pukotina, točnija je vrijednost vlačne čvrstoće jer se tada dobije prosječna vrijednost vlačne čvrstoće uzorka cementne stabilizacije.



Slika 3. Najčešći lom uzoraka u obliku triju ili više pukotina.



Slika 4. Neprikladan lom uzorka u obliku jedne pukotine

Cilj je ovog rada da prikaže neka iskustva kao i rezultate ispitivanja ove indirektno vlačne čvrstoće »dvostrukim bušenjem« kao dio šireg ispitivanja mehaničkih svojstava cementom stabiliziranog pijeska [5].

4. EKSPERIMENTALNI DIO

4.1. Materijali

Za pripremu stabilizacijskih mješavina upotrijebljene su:

- osnovni materijal — pijesak iz rijeke Drave,
- vezivo — cement PC-30p-35s iz Tvornice cementa »Sloboda«,
- voda iz vodovoda.

4.2. Postupak izrade i njega uzoraka

Za izradu uzoraka korišteni su ovi elementi:

- optimalna vlažnost dobivena ispitivanjem mješavina s odgovarajućim postocima cementa pri zbijanju po standardnom Proctoru,
- suha prostorna masa za različite stupnjeve zbijenosti dobivene proračunavanjem u odnosu na maksimalnu suhu prostornu masu po standardnom Proctoru.

Elementi za projektiranu prostornu masu uzoraka prikazani su u tablici 1.

Unaprijed određena količina svježe mase pijeska stabiliziranog cementom ugrađena je s pomoću Harvard

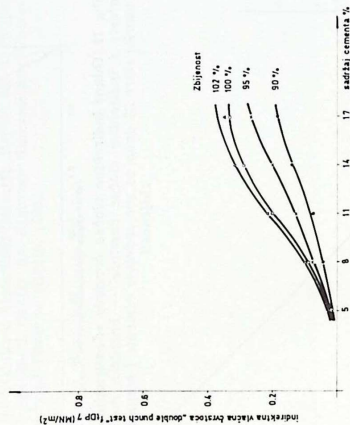
Suhe prostorne mase i optimalne vlage za pripremu uzorka po standardnom Proctorovu postupku

Tablica 1.

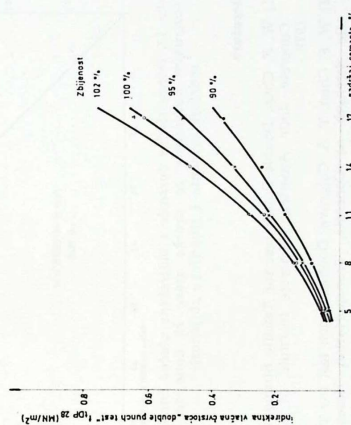
Materijal	Sadržaj veziva, %	Optimalna vlaga, %	Suha prostorna masa za projektirane stupnjeve zbijenosti (t/Mg/m <sup>3</sup> )		
			107, %	95, %	90, %
Jedezni pijesak	5	14,0	1,727	1,645	1,563
	8	13,8	1,769	1,685	1,601
Pijesak	11	13,6	1,806	1,720	1,634
	14	13,1	1,847	1,759	1,671
	17	11,1	1,889	1,799	1,619

minijature aparature u čvrste plastične cilindre Ø 3,33 cm i visine 7,15 cm. Odmah nakon zbijanja epruvete su stavljene u vlažnu komoru s relativnom vlažnošću 100%.

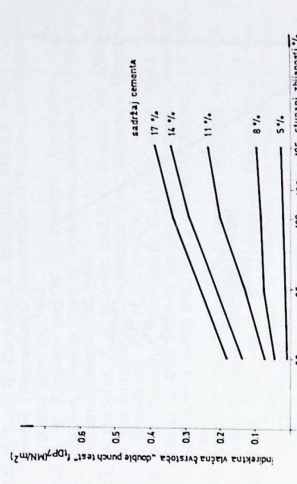
Nakon takve njege tijekom dva dana uzorci su istisnuti iz cilindra, pažljivo stavljani u plastične vrećice hermetički zatvoreni i njegovani 7 i 28 dana, nakon čega su obavljena ispitivanja predviđena programom.



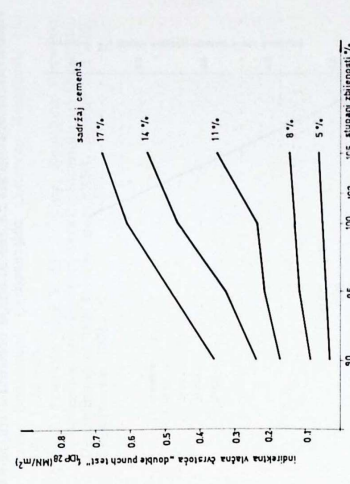
Slika 5. Odnos indirektno vlačne čvrstoće »dvostrukim bušenjem«  $f_{ind}$  (MN/m<sup>2</sup>) i sadržaja cementa nakon njege tijekom sedam dana



Slika 6. Odnos indirektno vlačne čvrstoće »dvostrukim bušenjem«  $f_{ind}$  (MN/m<sup>2</sup>) i sadržaja cementa nakon njege u 28 dana



Slika 7. Indirektno vlačna čvrstoća »dvostrukim bušenjem«  $f_{ind}$  u ovisnosti o sadržaju cementa i stupnju zbijenosti



Slika 8. Indirektno vlačna čvrstoća »dvostrukim bušenjem«  $f_{ind}$  u ovisnosti o sadržaju cementa i stupnju zbijenosti

4.3. Rezultati ispitivanja indirektno vlačne čvrstoće »dvostrukim bušenjem«

Rezultati ispitivanja vlačne čvrstoće ovom indirektnom metodom »dvostrukim bušenjem« za razne zbijenosti, sadržaje cementa i duljinu njege uzoraka prikazani su u dijagramima na slikama 5 do 8.

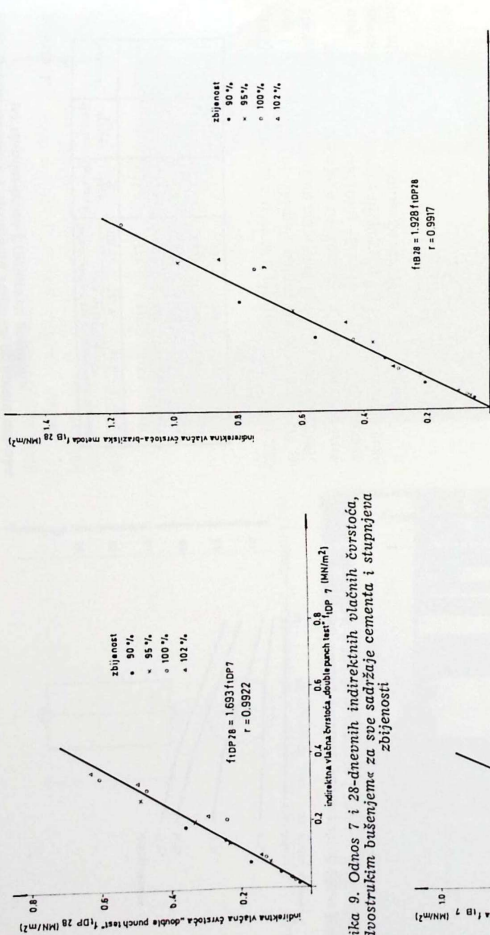
Srednja vrijednost koeficijenta varijacije rezultata ispitivanja vlačne čvrstoće »dvostrukim bušenjem« iznosi 8,87%, što je slično kao kod varijabilnosti za tlačni i »brazilsku« metodu, dok je kod direktne metode ispitivanja vlačne čvrstoće varijabilnost dvostruko veća. Iz dobivenih rezultata ispitivanja vidi se da se s povećanjem sadržaja cementa vlačna čvrstoća cementom stabiliziranog pijeska progresivno povećava, a s manjanjem stupnja zbijenosti čvrstoća se smanjuje.

Statističkom analizom dobiveno je da su za 28-dnevne indirektno vlačne čvrstoće »dvostrukim bušenjem« 69%/a veće od 7-dnevnih vlačnih čvrstoća (sl. 9).

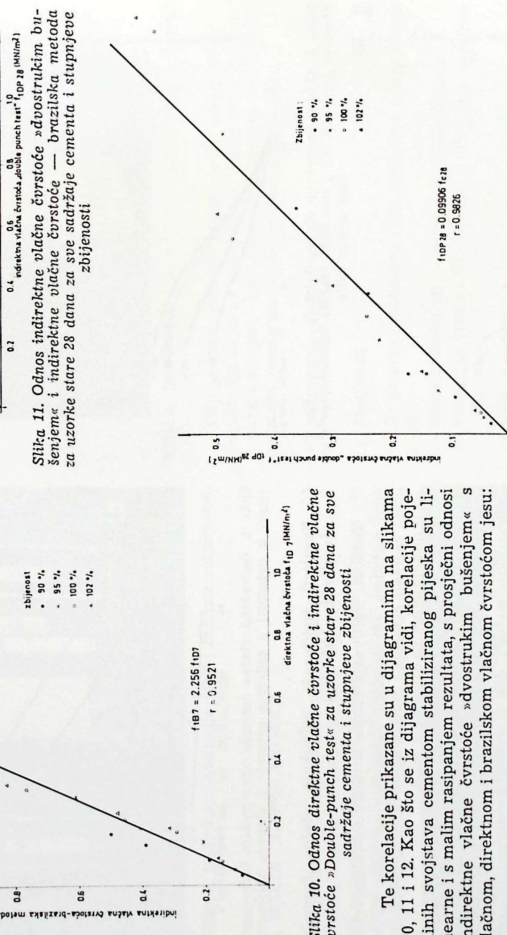
Rezultati ispitivanja omogućili su i određivanje koeficijenta varijacije vlačne čvrstoće »dvostrukim bušenjem« i direktne vlačne čvrstoće, indirektno vlačne čvrstoće »dvostrukim bušenjem« i indirektno vlačne čvrstoće »brazilskom« metodom kao i indirektno vlačne čvrstoće »dvostrukim bušenjem« i tlačne čvrstoće.

[13] F. L. L. B. Carneiro, A. Barcellos, Tensile Test of Concretes, International Association of Testing and Research Laboratories, 13, 1952.  
 [14] T. W. Kennedy and W. R. Hudson, Application of the Indirect Tensile Test to Stabilized Materials, Highway Research Record 235, 1968.  
 [15] A. Rudnick, A. R. Hunter, and F. C. Holden, An Analysis of the Diametral-Compression Test, Materials Research & Standards, ASTM, 3, 1963, 4.  
 [16] D. F. Cornelius, Franklin R. E., and T. M. J. King, The Effect of Test Method on the Indirect Tensile Strength of Concrete, Road Research Laboratory Report, LR 260, 1969.  
 [17] ASTM C 496-71, Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens, 1971.  
 [18] W. F. Chen and B. E. Trumbauer, Double Punch Test and Tensile Strength of Concrete, Journal of Materials, JMLSA, 7, 1972, 2.  
 [19] S. Kollas and R. I. T. Williams, Cement-Bound Road Materials: Strength and Elastic Properties Measured in the Laboratory, TRRL, Supplementary Report 341, Crowthorne, Berkshire, 1978.  
 [20] P. E. Petersson, Direct Tensile Test on Prismatic Concrete Specimens, Cement and Concrete Research, 11, 1981, 1, 51-56.  
 [21] R. E. Franklin and T. M. J. King, Relations Between Compressive and Indirect-Tensile Strength of Concrete, Department of the Environment, RRL Report LR 412, Crowthorne, 1971.

[4] I. Mintas, Metode ispitivanja mehaničkih svojstava cementom stabiliziranih materijala, Ceste i mostovi 31 (1985) 3.  
 [5] I. Mintas, Mehanička svojstva cementom stabiliziranog pijeska, Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu, 1986.  
 [6] B. Babić, Utjecaj promjena u sastavu na inženjerska svojstva mješavine cementom stabiliziranog šljunka, D disertacija, 1981.  
 [7] P. T. Sherwood, The Properties of Cement Stabilized Materials, Road Research Laboratory, RRL Report LR 205, 1968.  
 [8] R. K. Moore, T. W. Kennedy, W. R. Hudson, Factors Affecting the Tensile Strength of Cement-Treated Material, Highway Research Record 315, 1970.  
 [9] H. E. Bofinger, The Measurement of the Tensile Properties of Soil-Cement, Road Research Laboratory, RRL Report LR 365, 1970.  
 [10] L. Raad, C. L. Monismith, J. K. Mitchell, Tensile-Strength Determination of Cement-Treated Materials, Transportation Research Record, Transport Research Board, 641, 1977.  
 [11] ASTM D 2936-71, Direct Tensile Strength of Intact Rock Core Specimens, 1974.  
 [12] N. R. Hudson, T. W. Kennedy, An Indirect Tensile Test for Stabilized Materials, Research Report 98-1, Project 3-8-66-9, Center for Highway Research the University of Texas at Austin, 1968.



Slika 9. Odnos 7 i 28-dnevnih indirektnih vlačnih čvrstoća, »dvostrukim bušenjem« za sve sadržaje cementa i stupnjeve zbijenosti



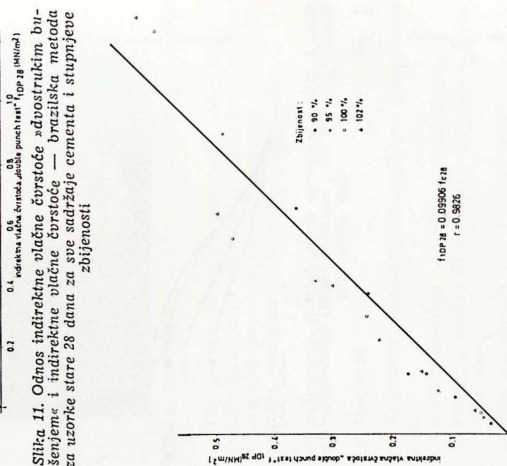
Slika 10. Odnos direktne vlačne čvrstoće i indirektnih vlačnih čvrstoća »Double-punch test« za uzorke stare 28 dana za sve sadržaje cementa i stupnjeve zbijenosti

Te korelacije prikazane su u dijagramima na slikama 10, 11 i 12. Kao što se iz dijagrama vidi, korelacije pojedinih svojstava cementom stabiliziranog pijeska su linearne i s malim rasipanjem rezultata, s prosječni odnosi indirektnih vlačnih čvrstoća »dvostrukim bušenjem« s tlačnom, direktnom i brazilskom vlačnom čvrstoćom jesu: — »dvostrukim bušenjem« određena vlačna čvrstoća = 0,10 tlačne čvrstoće — »dvostrukim bušenjem« određena vlačna čvrstoća = 1,18 direktne vlačne čvrstoće — »brazilska vlačna čvrstoća« = 2,00 »dvostrukim bušenjem« određene vlačne čvrstoće

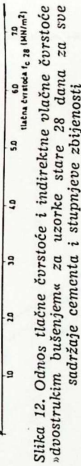
Na osnovi rezultata i provedene analize zaključno se može reći da indirektno ispitivanje vlačne čvrstoće »dvostrukim bušenjem«, osim što je relativno jednostavna metoda, daje homogene vrijednosti za vlačnu čvrstoću cementom stabiliziranog pijeska koje su najbliže direktnoj vlačnoj čvrstoći i što ukazuje na moguću prednost te metode pred uobičajenom »brazilskom« metodom ispitivanja indirektnih vlačnih čvrstoće.

Literatura

[1] W. F. Chen, Double-Punch test for Tensile Strength of Concrete, Jour. American Concrete Institute, 67, Dec. 1970.  
 [2] W. F. Chen, T. A. Colgrove, Double-Punch test for Tensile Strength of Concrete, Transportation Research Board, 504, 1974.  
 [3] W. F. Chen, D. C. Drucher, Bearing Capacity of Concrete Blocks or Rock, Proceedings, ASCE, V. 95, EM 4, Aug. 1969.



Slika 11. Odnos indirektnih vlačnih čvrstoća »dvostrukim bušenjem« i indirektnih vlačnih čvrstoća — braziliska metoda za uzorke stare 28 dana za sve sadržaje cementa i stupnjeve zbijenosti

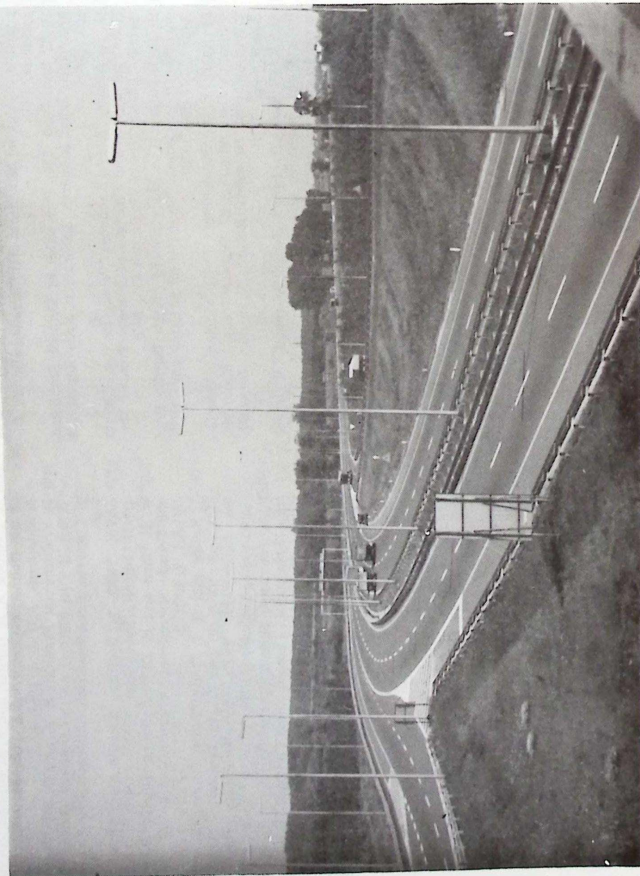


Slika 12. Odnos tlačne čvrstoće i indirektnih vlačnih čvrstoća »dvostrukim bušenjem« za uzorke stare 28 dana za sve sadržaje cementa i stupnjeve zbijenosti



## tvornice elektrotehničkih proizvoda · zagreb

# TEP



### PROIZVODNI PROGRAM:

- RASVJETNA TIJELA: Svjetiljke za uličnu i parkovnu rasvjetu, naselja i autoputeve, industrijski reflektori i svjetiljke, specijalne brodske svjetiljke i reflektori, jednofazni i trofazni sistem tračnica za reflektore s adapterima, svjetiljke dekorativne rasvjete, fluorescentne svjetiljke za poslovne i industrijske prostore, klima svjetiljke te svi tipovi svjetiljaka i dekorativne rasvjete po narudžbi za ugostiteljstvo, koncertne dvorane, kina, kazališta, dvorane i ostali rezervni pribor.
- NISKONAPONSKI RAZVODNI UREĐAJI (lijevani, limeni i plastični), razdjelnice za stambene i industrijske objekte, samostojeći razvodni ormari i pultovi, te mozaik sistem.

- ELEKTRICNE INSTALACIJE: Podne i zidne električne instalacije, podne instalacije posebne izvedbe i bolničke instalacije.
- INSTALACIONI MATERIJAL: Priključni pribor za industrijske svrhe, razvojne kutije, sklopke i tipkala, kabelaške uvodnice i obujmice.
- INDUSTRIJSKA ELEKTRONIKA: Samostojni uređaji, upravljački uređaji i sistemi, mjerni uređaji, pretvarači, regulatori, elektronski releji i bezdodirni prekidači.
- KABELSKI PRIBOR ZA ENERGETIKU: Kabelaške glave za unutarnju i vanjsku montažu, spojnice za spajanje vodiča i kabela, kućni priključni ormari i alati.
- KABELSKI PRIBOR ZA TELEKOMUNIKACIJE: Kabelaške spojnice i kabelaške glave za telekomunikacije, razdjelnik i međurazdjelnik, konektori za spajanje vodiča, te alat.
- PROTUEKSPLOZIJSKI ZASTIČENI ELEKTRICNI UREĐAJI: svjetiljke, signalni uređaji i pribor za petrokemiju, rudarstvo i brodogradnju.

**TEP · zagreb**  
Medarska 69  
Telefon: 156-522  
yugoslavija telex: 21361

## Optimiranje razvoja cestovne infrastrukture

Dr. Damir ŠIMULČIĆ, dipl. ek.

Fakultet prometnih znanosti, Zagreb

Prijmleno: 18. X. 1988.  
Prihvaćeno: 9. V. 1989.

### SAŽETAK

Cestovna infrastruktura integralni je dio prometnog i gospodarskog sustava svake zemlje. To zahtijeva da se investicijska politika temelji na znanstvenim spoznajama i sistematiziranom djelovanju svih segmenata gospodarskog života u određenom vremenskom razdoblju.

U radu se obrađuje proces optimiranja i njegovu povezanost s ostalim metodama, koje imaju sličnu svrhu, a to je donošenje investicijskih odluka koje bi se trebale temeljiti na ekonomskim kriterijima, odnosno na znanstvenim metodama.

### UVOD

Investicijska aktivnost važna je društveno-gospodarska kategorija, kojoj svako društvo treba pristupiti racionalno. To znači da se prethodno, na temelju egzaktnih mjerenja i međudnosa danog investicijskog zadatka definiraju koristi toga pothvata uvažavajući pritom i sve negativne implikacije. Ako ti momenti nisu poštivani, negativne posljedice mogu biti dugotrajne i teške.

Sve nas to uvodi u jedno novo, u svijetu već odavno apsolvirano područje u oblasti investicijske politike koje se naziva proces optimiranja. To znači da se temeljni problem «vodi na to da se iz skupa mogućih rješenja izabere ono rješenje koje je najpovoljnije u odnosu na jedan ili više zadanih ciljeva.»<sup>1</sup>

Zapitamo li se što to znači u svakodnevnoj praksi, odgovor je nedvosmislen — racionalizirati investicijske aktivnosti u objekte cestovne infrastrukture. To pretpostavlja uvažavanje znanstvenih metoda za realizaciju tog cilja. Bez uvažavanja tih metoda, što nije jedini parametar za donošenje odluke (tu uvažavamo ekonomske, političke, društvene, ekološke i dr.) rješenja su uglavnom pragmatičnoga karaktera.

Znači dakle da je optimiranje razvoja cestovne infrastrukture interakcijski povezano s cjelokupnim sustavom društveno-gospodarskog života, pa će od njihova homogenog razvoja zavistiti niz drugih segmenata

Pregled  
UDK 656.1:332.6  
IRRD 10

u gospodarskom životu zemlje. U prvom redu to se odnosi na razinu transportnih troškova, primjenu suvremene tehnologije u svim prometnim granama, valorizaciju geoprometnog i geopolitičkog položaja zemlje i dr. što zapravo predstavlja egzistencijalna pitanja svakoga gospodarskog sustava.

### 1. DOSADAŠNJI TREND RAZVOJA I NEDOSTACI U SUSTAVU FINANCIRANJA IZGRADNJE I ODEŽAVANJA CESTOVNE INFRASTRUKTURE U SR HRVATSKOJ

Dosadašnje analize pokazuju da postojeći sustav financiranja ne osigurava prijeko potrebna sredstva za financiranje gradnje i održavanja cestovne infrastrukture.

Ta tvrdnja ukazuje i na činjenicu koja je prethodila koncipiranju takvog uvjetno nazvanog »modela« financiranja koji nema svoje uporište u ekonomski poznatim zakonitostima već se temelji na uvjetnim pretpostavkama s brojnim pragmatičnim dodacima.

To sve ne pruža sigurnost i izdašnost izvorima neophodno potrebnim za gradnju i održavanje cestovne mreže, koja sve više postaje ograničujuća determinanta u odvijanju cestovnog prometa.

Ocjena o dosadašnjem sustavu financiranja gradnje i održavanja cestovne infrastrukture krije u sebi mnogo momenata, kojima je neophodno dati više pažnje nego u globalnoj konstataciji, koja u biti potiskuje brojne devijacije u vodenoj koherentne infrastrukturne politike na širem društveno-gospodarskom planu.

Uzroci su prema analizama mnogih autora vrlo heterogeni — od nekompleksne, neadekvatne i neprincipijelne prometne politike, koja i nije imala potrebe za supstratima znanosti iz tog područja. Stoga su hvale vrijedna djela pojedinih autora<sup>2</sup> koji upozoravaju »otkri- da je porast prijevozne potražnje doveo do prometne zakrčenosti, a neusklađenost odnosa među prometnim granama do nelojalne konkurencije i investicijskih promašaja, postalo je očito da takav način planiranja više ne odgovara današnjim potrebama.«<sup>3</sup>