

GRADBENI VESTNIK

3

SGP PRIMORJE: LOČNI MOST PREK SOČE V DESKLAH



Vabimo na strokovni potovanji

SARAJEVO, 25.—27. maja 1983

OGLED OLIMPIJSKIH OBJEKTOV

SPLIT, 15.—17. junija 1983

OGLED HIDROCENTRALE ZAKUČAC IN NEKATERIH
OBJEKTOV MIS-A TER OBISK URBANISTIČNEGA
ZAVODA DALMACIJE

Prijave sprejema Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije,
Erjavčeva 15, Ljubljana.

Telefon: 221 587

Komisija za izobraževanje

**Jesenski
program seminarjev**

6. seminar: 19.—23. september 1983

7. seminar: 24.—28. oktober 1983

8. seminar: 14.—18. november 1983

9. seminar: 12.—16. december 1983

Jesenski izpitni roki za strokovne izpite gradbene stroke

Zap. št.	Prijave do	Klavzurna naloga	Ustni del
VII-G/83	9. 9. 1983	24. 9. 1983	10.—13. 10. 1983
VIII-G/83	7. 10. 1983	22. 10. 1983	7.—10. 11. 1983
IX-G/83	28. 10. 1983	12. 11. 1983	5.— 8. 12. 1983



GRADBENI VESTNIK

GLASILO ZVEZE DRUŠTEV GRADBENIH INŽENIRJEV IN TEHNIKOV SLOVENIJE
Št. 3 • LETNIK 32 • 1983 • YU ISSN 0017-2774

VSEBINA-CONTENTS

Clanki, študije, razprave
Articles, studies, proceedings

Franc Adamič:

ARMIRANOBETONSKI NOSILCI S PRAVOKOTNO STRIŽNO
ARMATURO 35

Jaš Žnidarič:

KONTROLA IN OCENJEVANJE KAKOVOSTI BETONA V PRED-
LOGU PRAVILNIKA O TEHNIČNIH NORMATIVIH ZA BETON
IN ARMIRANI BETON (DRUGI DEL) 42

GRADNJA LOČNEGA MOSTU PREK SOČE V DESKLAH 34

Iz naših kolektivov
From our enterprises

SGP STAVBENIK, Koper 52

SGP SLOVENIJA CESTE-TEHNIKA, Ljubljana 52

OZD GIP GRADIS, Ljubljana 53

SGP PIONIR, Novo mesto 53

SGP BETON, Zasavje 54

SGP GROSUPLJE, Grosuplje 54

GIP INGRAD, Celje 54

GIP VEGRAD, Titovo Velenje 55

Iz raziskovalne skupnosti
From our research community

TEZE ZA PRIPRAVO STANDARDA O TIPIZACIJI OBLIK ARMA-
TURNIH PALIC IN PRIKAZ POSTOPKOV V FAZI PROJEKTIRA-
NJA IN PROIZVODNJE ARMATURE 55

Informacije Zavoda za raziskavo
materiala in konstrukcij Ljubljana
Proceedings of the Institute
for material and structures
research Ljubljana

ZAHTEVE PRI IZVAJANJU BETONSKIH DEL DO SEDAJ IN V
BODOČE

Tomo Gečev im Jakob Šušteršič 57

Glavni in odgovorni urednik: SERGEJ BUBNOV

Lektor: ALENKA RAIČ

Tehnični urednik: DUŠAN LAJOVIČ

Uredniški odbor: NEGOVAN BOŽIČ, VLADIMIR ČADEŽ, JOŽE ERŽEN, IVAN JECELJ, ANDREJ KOMEL, DR. MILOŠ MARINČEK, STANE PAVLIN, ROMAN STEPANČIČ

Revija izdaja Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, Ljubljana, Erjavčeva 15, telefon 221 587. Tek. račun pri SDK Ljubljana 50101-678-47602. Tiska tiskarna Tone Tomšič v Ljubljani. Revija izhaja mesečno. Letna naročnina skupaj s članarino znaša 250 din, za študente 90 din, za podjetja, zavode in ustanove 2000 din. Revija izhaja ob finančni podpori Raziskovalne skupnosti Slovenije, Splošnega združenja gradbeništva in IGM Slovenije in Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij Ljubljana.

Gradnja ločnega mostu prek Soče v Desklah

1.0 SPLOŠNO

Bregovi v dolini reke Soče so dokaj na redko povezani z mostovi, posebno še v spodnjem delu njenega toka po jugoslovanskem ozemlju. V tem predelu dominira s svojo lepoto in enkratnostjo predvsem znani solkanski most, ki pa služi le železniškemu prometu. Krajanji Deskel, manjšega kraja v bližini cementarne Anhovo, ki leži na levem bregu reke Soče, so se dosedaj za prehod preko Soče lahko posluževali le starega visečega mostu — »pašarele«, ki je bil dokaj dotrajan in v zadnjem času zaprt za uporabo. Vsakodnevne potrebe prebivalcev na obeh bregovih so narekivale izgradnjo novega mostu, ki naj bi služil prehodu pešcev in enosmernemu prometu vozil teže do 20 kN.

Hudourniški značaj reke Soče in zelo veliki pretoki so pogojevali konstrukcijo mostu brez upornikov v strugi, saj se ob zelo visokih vodah gladina dvigne za celih 12 m od normalnega vodostaja.

Projekt mostu je nastal v oddelku za tehnološki razvoj pri SGP »Gorica« iz Nove Gorice. Odgovorni projektant mostu je Danilo Magajne, dipl. gr. inž. Po licitaciji je dobilo most v gradnjo SGP »PRIMORJE« Ajdovščina, TOZD GE »AN-GO« iz Nove Gorice.

Prvotni oziroma osnovni projekt je pred pričetkom gradnje doživel vrsto sprememb, ne toliko v oblikovnem smislu, kot v načinu izvedbe mostu. Zamisel o vezavi in montaži posameznih mostovnih nosilcev z manjšim avtodvigalom, ki naj bi vozilo in delalo na delu že montiranega mostu, je veljala za izredno tvegano in je vzbujala vrsto dvomov o možnosti montaže in varnem delu. Avtor projekta mostu, znan po svojih izvirnih in včasih drznih projektih ni hotel kloniti pred težavami, ki so se pojavljale v pripravah na gradnjo. Da bi razblinil vse dvome o možnostih izvedbe, je zaprosil za mišljenje o projektu in načinu izvedbe dva priznana gradbena strokovnjaka, ki sta bila med glavnimi soustvarjalci Titovega mostu na Krk. Prof. dr. Stanko Šram in prof. dr. Vinko Čandrič sta velikodušno in z zanimanjem pregledala projekt in dala svoje pripombe. Prof. dr. Vinko Čandrič pa je opravil tudi uradno revizijo dela projekta, ki obravnava montažo posameznih elementov. S pridobljenim pozitivnim mnenjem o projektu je bila dana tudi dokončna zelena luč za pričetek gradnje.

2.0 OPIS MOSTU

2.1 Osnovni podatki

Most je armiranobetonske montažne konstrukcije dolžine 63,00 m. Most se deli na tri konstrukcijske in dilatacijske enote in sicer na dva obalna dela dolžine 10,50 m in na srednji del dolžine 42,00 m. Srednji del mostu predstavlja dvočlenski lok s puščico 3,0 m.

Os mostu je v premi in ima od sredine mostu proti obema bregovima vzdolžni padec 3,5%, s tem, da je na sredini mostu vertikalna zaokrožitev z radijem 160 cm.

V prečnem prerezu je most širok 7,0 m, v sredini je 4,5 metra široko asfaltno vozišče, levo in desno pa hodnika za pešce z ograjo. Prečni naklon vozišča je 1%.

Računska obtežba je bila povzeta po PTP — 5 in znaša 5 kN/m², vsi konstrukтивni elementi pa so bili prekontrolirani še na delovanje koncentrirane sile P = 10,0 kN. Med samo gradnjo je bil most z mini-

malnimi posegi še ojačan in preverjen na obtežbo z vozilom SLW — 30.

Vsi montažni armiranobetonski elementi so bili izdelani v tovarni betonskih elementov TOZD GO-BI v Ajdovščini in prepeljani na mesto gradnje. Uporabljen je bil beton MB 50, elementi pa so armirani le z armaturo C 0 200 V. Beton, ki se je vgrajeval na licu mesta, je bil kvalitete MB 40. Zanimivo je tudi to, da se je za vseh 12 glavnih nosilcev, ki so si po obliki različni, uporabljal en sam kalup, ki mu je bilo treba spreminjati le zgornji rob. Industrijski način izdelave elementov je jamčil tudi zahtevano visoko marko betona in lep izgled površine.

2.2 Temeljenje objekta

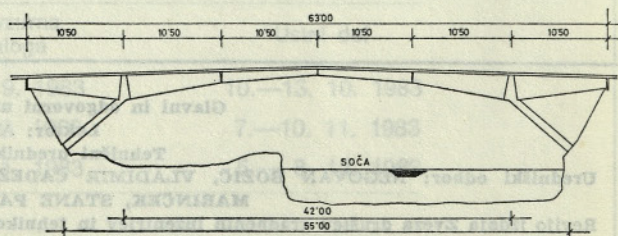
Ker stoji novi most na istem mestu kot prej stari viseči most, je bilo treba le tega najprej odstraniti. Z miniranjem je bila najprej porušena nosilna konstrukcija, obstoječe temelje pa je projektant mostu spretno vključil v novi objekt. Temelji so izven dosega normalnih voda reke Soče in so bili izvedeni na licu mesta. Spodnji del temelja, ki prevzema glavne obremenitve od poševne podpore je izveden v obliki pasovnega temelja z odprtinami za vgradnjo montažnih podpor. Spodnji temelj je izveden na apneni breči z dopustno obremenitvijo tal $\sigma = 0,5 \text{ MPa}$.

2.3 Zgornja konstrukcija mostu

Zgornja konstrukcija mostu je po dolžini sestavljena iz treh osnovnih delov, iz dveh obalnih nosilcev na poševnih podporah in poligonalnega dvočlenskega loka v sredini. V prečnem prerezu je most sestavljen iz dveh glavnih montažnih visokostenskih nosilcev spremenljive višine. Debelina glavnih nosilcev je 15 cm, spodaj so povezani z montažno betonsko ploščo. Zgornja plošča z voziščem in hodniki za pešce dolžine 7,0 m in širine 2,40 m, ki so po montaži spojene med sabo in glavnimi nosilci, tvorijo zaključeno celoto prečnega prereza mostu.

Spodnja temeljna členka loka sta izvedena na konceh obalnih delov mostu. Na tem delu je škatlasti prerez zgornje konstrukcije najvišji. Zgornja plošča in stojini so tu prerežani, saj bi pri delovanju členka oz. pri zasukih prišlo v vozišču, ki je 2,65 m nad členkom do medsebojnih premikov med obalnim in srednjim delom konstrukcije. Iz tega razloga je dilatacijska fuga opremljena z jekleno dilatacijo enostavne izvedbe.

V prvotnem projektu je bil za glavno konstrukcijo predviden sicer tročlenski lok. Kasneje je bil



Slika 1. Vzdolžni prerez mostu

(Nadaljevanje na 50. strani)

Armiranobetonski nosilci s pravokotno strižno armaturo

FRANC ADAMIČ

1. Uvod

Sodobna gradbena tehnologija terja nove načine reševanja konstrukcijskih detajlov. Pri tem ni izvzeta problematika izdelave in montaže armature. V končni ceni izdelka postaja delež dela v primerjavi z materialom vse večji. Tako postajajo vse ugodnejše čim enostavnejše rešitve, pri katerih je poraba časa čim manjša in delo čim enostavnejše. Pri tem je poraba materiala marsikdaj celo nekaj večja. Značilen primer so armiranobetonske stropne konstrukcije z ravnimi opaži, pri katerih je poraba materiala očitno večja kot pri nekdanjih drobno rebričastih, vendar so ob današnji tehnologiji ekonomičnejše. Tudi pri armaturi se vse bolj ogiblremo kompliciranih oblik palic. V to področje spada tudi opuščanje poševne armature za prevzem strižnih napetosti v armiranobetonskih nosilcih.

V razvitejših državah že vrsto let velja pravokotna strižna armatura kot običajna rešitev in poševna kot izjemna rešitev. Pravokotna strižna armatura je tista, pri kateri je kot med osjo nosilca in armaturo $60^\circ < \alpha \leq 90^\circ$. Tako armaturo lahko izvedemo v obliki stremen, ojačenih tako, da prevzamejo potrebno prečno silo, ali pa s kombinacijo stremen in strižnih vložkov v obliki košev ali lestvic. Drugi način je za prakso posebno zanimiv. Armaturne koše, sestavljene iz spodnje armature in stremen izdelamo v železokrivnici. Strižne vložke prav tako izdeluje železokrivnica ali pa tovarna armaturnih mrež. Tako je treba na gradbišču le položiti oba navedena elementa, montirati zgornjo armaturo, ki je prav tako ravna in zapreti stremena.

V Gradisu je nastala že pred dvema letoma pobuda za raziskovalno nalogo, ki naj obdela problematiko strižne armature, vendar smo jo zaradi pomanjkanja sredstev uspeli realizirati šele nedavno. Pri nalogi z naslovom »Armiranobetonski nosilci brez poševne armature« sta poleg avtorja tega članka sodelovala še prof. dr. Turk in prof. dr. Rogač s FAGG v Ljubljani, Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij v Ljubljani in Elektroprojekt iz Ljubljane.

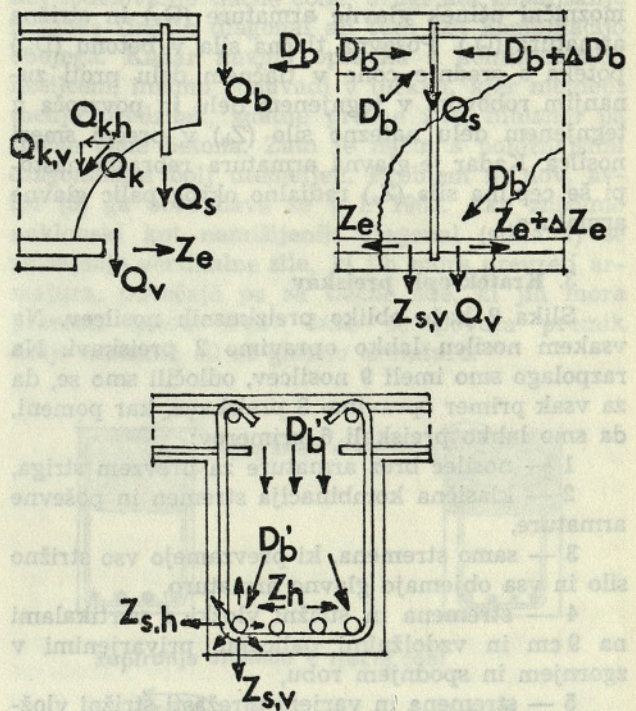
Namen naloge je bil odgovoriti na naslednja vprašanja:

— V katerih primerih je dopustno uporabljati pravokotno strižno armaturo, predvsem kombinacijo stremen in strižnih vložkov?

— Kakšno naj bo sorazmerje stremen in strižnih vložkov?

— Kakšno naj bo sorazmerje stremen in strižnih vložkov?

Avtor: Franc Adamič dipl. inž., Stara Fužina 159, 64 265 Bohinjsko jezero



Slika 1

— Ekonomičnejše kritje striga ob upoštevanju sodelovanja betona.

— Sidranje glavne armature, v primeru pravokotne strižne armature.

Iz večine sodobnih predpisov in norm — glej lit. (2), (8), (9), (10) — je razvidno, da so se sestavljenci posebno pri obravnavanju striga v veliki meri oslanjali na rezultate preiskav. To velja posebno za sodelovanje betona pri prevzemu striga. Zato smo se tudi mi odločili, da opravimo — v skladu z razpoložljivimi sredstvi — manjšo serijo preiskav. Izvršil jih je Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij v Ljubljani. Dimenzije preizkusnih nosilcev smo uskladili z dimenzijami, ki so jih predvideli avtorji (3) z Univerze v Stuttgartu. Tako je bila možna primerjava rezultatov.

2. Teoretične osnove

V poglavju naloge, ki obravnava teoretične osnove prevzema strižnih napetosti v armiranobetonskih nosilcih, je podan izračun za razne oblike armature po metodi dopustnih napetosti in po metodi mejnih stanj. Obdelan je tudi izračun sodelovanja betona, katerega rezultat se dovolj dobro ujema z zahtevami sodobnih predpisov in norm. Ta del je preobširen, da bi lahko podal uporaben izveček v okviru tega članka, kdor ga želi podrobneje proučiti ima na razpolago nalogo.

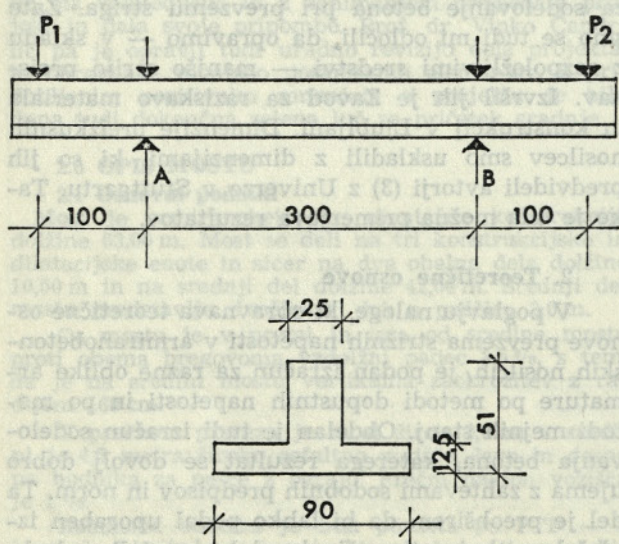
Slika 1 kaže notranje sile, ki jih povzroča prečna sila v nosilcu, obremenjenem na upogib. Prečno silo prevzemajo: tlačna cona betonskega preseka (Q_b), trenje v razpokah tegnjene cone (Q_k), možnični učinek glavne armature (Q_v) in strižna armatura (Q_s). Poševna tlačna sila v betonu (D_b) poteka s srednje cone v tlačnem delu proti zunanjim robovom v tegnjenem delu in povzroča v tegnjenem delu natezno silo (Z_h) v prečni smeri nosilca. Kadar je glavna armatura rebrasta nastopi še cepilna sila (Z_s) radialno okrog palic glavne armature.

3. Kratek opis preiskav

Slika 2 kaže obliko preizkusnih nosilcev. Na vsakem nosilcu lahko opravimo 2 preiskavi. Na razpolago smo imeli 9 nosilcev, odločili smo se, da za vsak primer opravimo 3 preiskave, kar pomeni, da smo lahko preiskali 6 primerov:

- 1 — nosilec brez armature za prevzem striga,
- 2 — klasična kombinacija stremen in poševne armature,
- 3 — samo stremena, ki prevzamejo vso strižno silo in vsa objemajo glavno armaturo,
- 4 — stremena in strižni vložki z vertikalami na 9 cm in vzdolžnimi palicami, privarjenimi v zgornjem in spodnjem robu,
- 5 — stremena in varjeni mrežasti strižni vložki z vertikalami in horizontalami na 10 cm,
- 6 — stremena in vložek dodatnih stremen vezanih na dodatne vzdolžne palice (dodatna stremena ne objemajo glavne armature)..

Nosilci so bili v MB 30 in dimenzionirani na strižno napetost 2,2 MPa, kar ustreza τ_b — po PAB (1). Razen v primeru I je bila z armaturo krita celotna prečna sila ob upoštevanju tlačnih diagonal pod kotom 45° . V večini primerov je uspelo doseči strižni lom ali vsaj kombinirani lom. Da



Slika 2

smo to dosegli, smo morali ročico s prvotnih 1,5 m zmanjšati na 1,0 m.

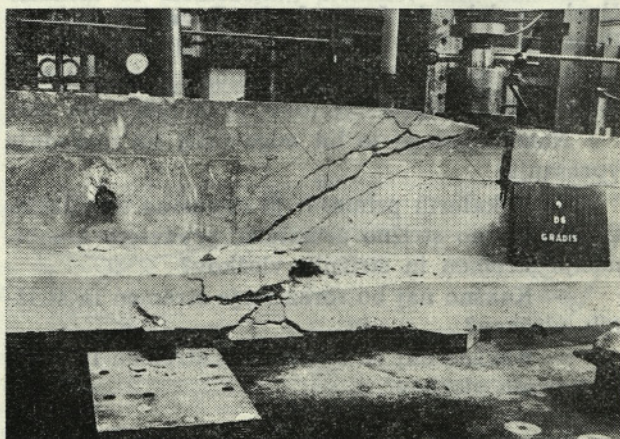
Število preiskanih nosilcev je bilo premajhno, da bi lahko dobili upoštevanja vredne statistične rezultate. Medsebojna odstopanja preiskav istega primera so bila majhna. Tako smo dobili varnostne faktorje proti porušitvi za primere 1—6 kot sledi: 1,77—3,18—2,93—2,68—2,77—2,63. Ugotovimo lahko, da je v vseh primerih dosežena zadostna varnost proti porušitvi. Izjema je primer »1«, pri katerem je bila namenoma opuščena strižna armatura. Nekoliko slabše rezultate primerov »4« in »5« si razlagamo z nezadostno kvaliteto zvarov strižnih vložkov, ki smo jo naknadno ugotovili, v primeru »6« pa je vzrok nekorektno sidranje vložka v tegnjeno cono. Razpoke, ki so se pojavile pri računski obtežbi, so bile v vseh primerih v srednjih dopustnih mejah (do 0,2 mm). Detajl porušitve nosilcev »4« (armiran s stremeni in strižnimi vložki) kaže slika 3.

4. Projektiranje in izvedba pravokotne strižne armature

V primeru, da se odločimo za pravokotno strižno armaturo, posebno še za kombinacijo stremen in strižnih vložkov, je nujno treba upoštevati strožja načela v zvezi s sidranjem armature, določenim razmerjem stremen in vložkov in oblikovanjem strižne armature. Napake tu lahko hitro privedejo do nevarnih situacij.

Stremena, ki objemajo glavno armaturo, morajo prevzeti možnično silo (Q_v), cepilno silo (Z_s) in horizontalno natezno silo (Z_h). Po ugotovitvah avtorjev (3) možnična in cepilna sila skupno ne presežeta 25 % celotne prečne sile. Sila Z_b , ki deluje v prečni smeri nosilca, po oceni istih avtorjev ne presega 10 % celotne prečne sile. Tako je utemeljena zahteva (ki jo prevzema tudi DIN 1045), da je treba najmanj 25 % prečne sile prevzeti s stremeni, ki objemajo glavno armaturo.

Strižni vložki morajo biti brezhibno sidrani v ravninah rezultant pritiskov in nategov vsled upo-



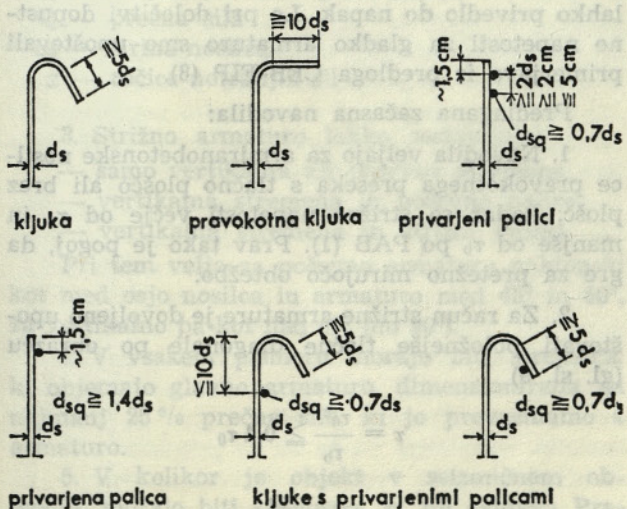
Slika 3

giba. Le tako dosežemo, da se priključne sile polnilnih palic brez lokalnih nategov v betonu prenašajo na pasove namišljenega predalčja. To je posebno zahtevno v tegnjeni coni, kjer mora biti sidranje v ravnini glavne armature. Rezultati nemških preiskav, kakor tudi naši, kažejo, da je privarjena vzdolžna palica kot sidranje ustrezna, bistveno važno pa je, da imajo zvari ustrezno kvaliteto. Pri naših preiskavah se je problematična kvaliteta zvarov takoj odrazila v rezultatih. Nekaj načinov sidranja je podanih na sliki 4.

Slika 6 kaže nekaj možnih oblik strižnih vložkov. V večini primerov so izdelani na strojih za izdelavo armaturnih mrež. Avtorji (3) so preizkušali tipe A — E in ugotovili, da dajo tipi A — C približno enake, dovolj ugodne rezultate medtem ko so rezultati pri tipih D in E znatno slabši. V praksi imamo po večini opravka s kontinuiranimi nosilci, zato bodo najprimernejše oblike, kjer sta zgornji in spodnji zaključek enaka. Iz nekaj tipov posebnih mrež bi lahko izrezovali vložke oblike F in G za razne višine nosilcev. Vložki imajo lahko tudi obliko odprtih stremen (slika (5)), vendar je v tem primeru sidranje nekoliko zamudnejše.

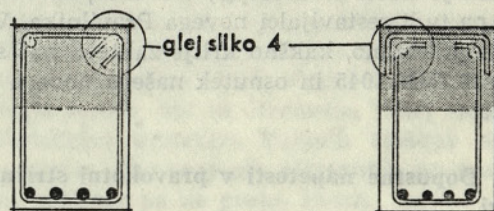
5. Sodelovanje betona pri prevzemu strižnih napetosti

Vsi sodobni predpisi upoštevajo sodelovanje betona pri prevzemu prečnih sil. Delež, ki ga prevzame beton, je v večini primerov določen na osnovi obširnih preiskav, obrazci za račun so tako močno poenostavljeni. Ekonomičnejše armiranje je pri pravokotni armaturi še pomembnejše, ker je njen zračunani presek ob enakih pogojih ca. 1,4-krat večji kot pri poševni. Znano je, da je na klasičen način izračunana strižna armatura v večini primerov predimenzionirana. Vsi predpisi, ki so izdelani na osnovi metode mejnih stanj, predvi-

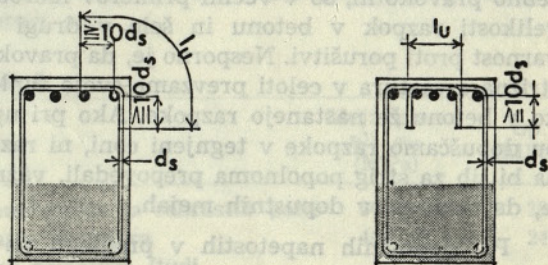


Slika 4

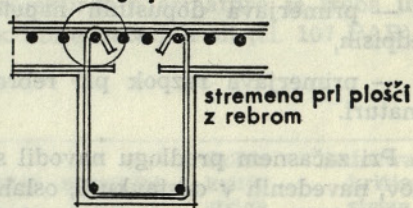
devajo redukcijo strižnih napetosti, ki jih je treba prevzeti z armaturo. Rezultati so si močno podobni kljub temu, da nekateri to redukcijo obravnavajo kot sodelovanje tlačne cone, drugi kot zmanjšanje naklona tlačnih diagonal ali tudi kot kombinacijo obojega. Kadar imamo opravka s kontinuiranim nosilcem, imamo ponavadi v točkah, kjer moment menja predznak, znatne prečne sile, nimamo pa tlačne cone betona. Zato je način s položnejšimi diagonalami bolj utemeljen. Problem ni nov, avtor (5) ga obravnava že v l. 1960. Ako znižamo naklonski kot namišljenih diagonal (slika 7) se zmanjšajo vertikalne sile, ki jih mora prevzeti armatura, povečajo pa se tlačne sile, ki jih mora prevzeti beton. Prav tako se poveča premik linije nateznih sil za glavno armaturo.



zapiranje stremen v tlačni coni



glej sliko 4



zapiranje stremen v tegnjeni coni



Slika 5

Zmanjševanje kota je omejeno z odprtostjo betona na pritisk. Za prakso velja, naj bo naklonski kot tlačnih diagonal med 30° in 60° . Razni predpisi so si v glavnem edini tudi v tem, da pri visokih strižnih napetostih — po našem PAB preko τ_b — zahtevajo polno kritje striga z armaturo oziroma diagonale pod kotom 45° . Norma DIN 1045 pa tudi ne dopušča redukcije za konstrukcije, ki so v normalnih pogojih dinamično obremenjene.

Znatne prihranke lahko prinese tudi točnejša analiza strižnih napetosti neposredno ob podporah. Kadar je prijemališče obtežbe v zgornjem robu nosilca, prijemališče reakcije pa v spodnjem robu, nastane ob podpori območje, v katerem ne pride do natezних napetosti vsled prečnih sil. Tudi ta problem je načel že avtor (5) v l. 1960, zavedali so se ga pa tudi sestavjalci novega Pravilnika. V sliki 8 je prikazano, kakšno kritje zahteva naš sedanjí PAB DIN 1045 in osnutek našega novega Pravilnika.

6. Dopustne napetosti v pravokotni strižni armaturi

Za dopustne napetosti v strižni armaturi, posebno pravokotni, so v večini primerov merodajne velikosti razpok v betonu in šele v drugi meri varnost proti poružitvi. Nesporo je, da pravokotna strižna armatura v celoti prevzame svojo funkcijo, ko v betonu že nastanejo razpoke. Ako pri upogibu dopuščamo razpoke v tegnjeni coni, ni razloga, da bi jih za strig popolnoma prepovedali, važno je le, da ostanejo v dopustnih mejah.

Pri dopustnih napetostih v predlogu navodil smo upoštevali:

— merjenje razpok pri preiskavah ZRMK v sklopu raziskovalne naloge,

— primerjava dopustnih napetosti po tujih predpisih,

— primerjava razpok pri rebrasti in gladki armaturi.

Pri začasnem predlogu navodil smo se iz razlogov, navedenih v odstavku 8, oslanjali predvsem na DIN 1045, problem je bil le gladka armatura, ki je ta norma vobče ne obravnava. Pri nas žal še vedno vgrajujemo pretežno gladko armaturo, kar našemu gospodarstvu očitno prinaša veliko škodo. Tudi pravokotna strižna armatura postane z uporabo gladkega jekla manj ekonomična (tudi kadar gre za varjene mreže).

Za rebrasto armaturo smo upoštevali dopustno napetost $\sigma_v/1,75$ (oz. $\sigma_{2,0}/1,75$) kar ustreza DIN 1015, pa tudi našemu PAB. Zgornja meja napetosti je 240 MPa, razen za elemente iz varjenih mrež z rebrastim profilom in kvaliteto jekla 500/550, za katere velja zgornja meja 286 MPa. Za gladko

armaturo smo se oslanjali na predlog mednarodnih predpisov CEB-FIP (8), ki določa, da je za gladko strižno armaturo, ne glede na njeno kvaliteto, dopustno upoštevati mejo plastičnosti največ 360 MPa, za rebrasto pa največ 500 MPa. Ob upoštevanju norm (1), (2) in (8) dobimo za strižno armaturo dopustne napetosti, navedene v poglavju 8.

7. Sidranje glavne armature

Kadar prečne sile prevzemamo s pravokotno armaturo, se povečajo potrebne dolžine palic glavne armature. Gre za premik linije natezних sil v glavni armaturi, ki ga naš Pravilnik (1) podaja v členu 107. Premik 0,5 h ustreza le za polno kritje in poševno armaturo. Pri pravokotni armaturi, posebno pri položnejših tlačnih diagonalah, je ta premik večji. Točnejši predpisi se v glavnem oslanjajo na rezultate preiskav, zato smo v predlogu navodil upoštevali DIN 1045, kjer so navedeni praktično vsi možni načini armiranja na strig. Opozoriti je treba, da je potrebno glavno armaturo za polno dolžino sidranja podaljšati še preko premaknjene linije natezних sil. Posebno pozornost je treba posvetiti tudi sidranju glavne armature v podporah. V primeru pravokotne strižne armature je varnost konstrukcije še bolj neposredno odvisna od pravilnega sidranja, kot pri klasičnem armiranju. V predlogu navodil je podana tabela premikov linije natezних sil in izračun natezne sile v končnih podporah.

8. Predlog navodil za projektiranje in izvajanje armature za prevzem prečnih sil

Predlog je podan na osnovi DIN 1045 (2). Razlog za to je, da ta edini daje točnejša navodila za izvedbo s stremeni in strižnimi vložki. Večina določil sodobnih predpisov je nastalo, poleg upoštevanja teoretičnih osnov, tudi na osnovi obširnih preiskav. Oslanjanje na različne predpise bi tako lahko privedlo do napak. Le pri določitvi dopustne napetosti za gladko armaturo smo upoštevali primerjavo iz predloga CEB-FIP (8).

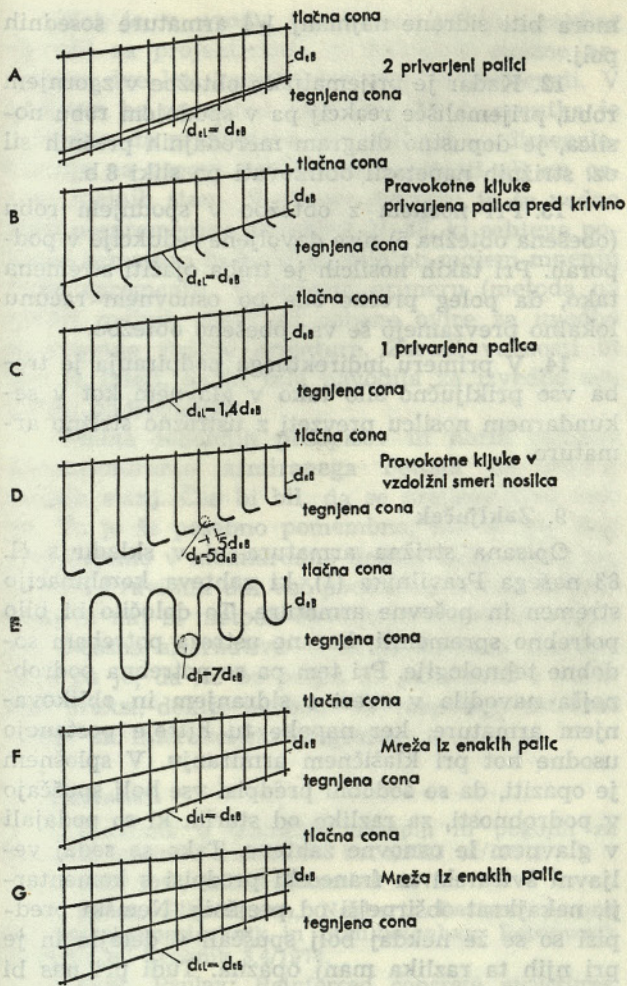
Predlagana začasna navodila:

1. Navodila veljajo za armiranobetonske nosilce pravokotnega preseka s tlačno ploščo ali brez plošč, kadar so strižne napetosti večje od τ_a in manjše od τ_b po PAB (1). Prav tako je pogoj, da gre za pretežno mirujočo obtežbo.

2. Za račun strižne armature je dovoljeno upoštevati položnejše tlačne diagonale po obrazcu (gl. sl. 9)

$$\tau = \frac{\tau_0^2}{\tau_b} \geq 0,4 \tau_0$$

$$\tau_0 = \frac{Q}{b_0 \cdot z}$$



Slika 6

kjer je:

- τ — napetost za račun armature
- τ_0 — izračunana napetost v obravnavanem preseku
- τ_b — mejna vrednost po PAB (1)
- Q — prečna sila
- b_0 — širina nosilca
- z — ročica notranjih sil

3. Strižno armaturo lahko sestavljajo:

- samo vertikalna ali poševna stremena,
- vertikalna stremena in poševne palice,
- vertikalna stremena in strižni vložki.

Pri tem velja za poševno armaturo naklonski kot med osjo nosilca in armaturo med 45° in 60° , za vertikalno pa kot nad 60° (do 90°).

4. V vsakem primeru morajo biti stremena, ki objemajo glavno armaturo, dimenzionirana na najmanj 25 % prečne sile, ki jo prevzemamo z armaturo.

5. V kolikor je objekt v seizmičnem območju, morajo biti stremena, ki jih zahteva Pravilnik (12), izvedena tako, da objemajo glavno ar-

maturo, preostali del prečne sile lahko prevzamejo strižni vložki ali poševne palice.

6. V območju strižnih napetosti med τ_a in τ_b so največje dopustne razdalje stremen:

- 0,6 h (kjer je h statična višina nosilca),
- 25 cm ... kadar je dopustna nepetost armature 240 MPa,
- 20 cm ... kadar je dopustna napetost armature 286 MPa,
- po Pravilniku za gradnjo v seizmičnih območjih (12).

Vedno je merodajen kriterij, ki daje najmanjšo razdaljo.

7. Sidranje stremen in preklopi morajo biti izvedeni po sliki 4 in 5.

8. Strižni vložki so elementi v obliki košev ali lestvic in ne objemajo glavne armature. Sidrani morajo biti v ravnini glavne natezne armature, v tlačni coni pa neposredno pod stremeni in drugo prečno armaturo. Glede oblike in načina sidranja velja enako, kot za stremena. (Glej sliki 4 in 5.) Vertikalna armatura strižnih vložkov naj bo čim gostejša. Pri varjenih elementih po možnosti 7,5 cm, nikakor pa ne preko 10 cm.

9. Pravokotna strižna armatura naj bo po možnosti rebrasta. Dopustne napetosti v strižni armaturi so:

Tabela 1

	Meja plast ali σ_{02} (MPa)	dp (MPa)
varjene mreže iz rebrastih palic	500	286
rebrasta armatura	400 ali več	240
gladka armatura (tudi varjene mreže)	360 ali več	210
gladka armatura	240	160

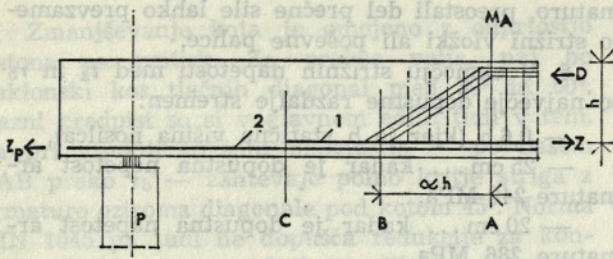
10. Pri projektiranju armature je treba upoštevati premik linije nateznih sil (čl. 107 PAB) po tabeli:

Tabela 2

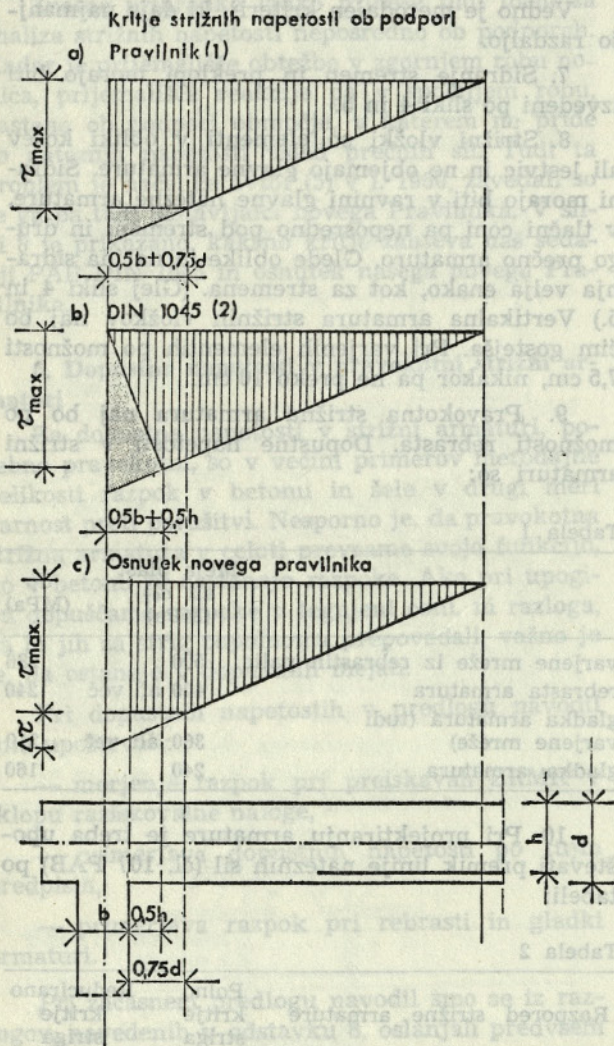
Razpored strižne armature	Polno kritje striga	Reducirano kritje striga
1 Poševna ; razdalja 0,25 h	0,25 h	0,5 h
2 Poševna ; razdalja 0,25 h	0,5 h	0,75 h
3 Poševna in približno pravokotna (kombinacija)	0,5 h	0,75 h
4 Približno pravokotna	0,75 h	1,0 h

Pri tem pomeni: Poševna — kot med armaturo in osjo nosilca 45° do 60° . Približno pravokotna — kot med armaturo in osjo nosilca večji od 60° .

11. V končnih prostoležečih ali le malo vpetih podporah je natezna sila, ki jo mora prevzeti sidrana glavna armatura (gl. sl. 7):



Slika 7



Slika 8

$$Z_p = Q_p \frac{v}{h} + N$$

- Q_p — prečna sila v podpori
 v — premik linije natezih sil (gl. tabelo 2).
 h — statična višina nosilca
 N — eventualna osna sila (\gg + \ll = nateg).

V končnih podporah mora biti sidrane najmanj 1/3 armature končnega polja. V srednjih podporah

mora biti sidrane najmanj 1/4 armature sosednih polj.

12. Kadar je prijemališče obtežbe v zgornjem robu, prijemališče reakcij pa v spodnjem robu nosilca, je dopustno diagram merodajnih prečnih sil oz. strižnih napetosti oblikovati po sliki 8 b.

13. Pri nosilcih z obtežbo v spodnjem robu (obešana obtežba 5) niso dovoljene redukcije v podporah. Pri takih nosilcih je treba ojačiti stremena tako, da poleg prečne sile po osnovnem računu lokalno prevzamejo še vso obešeno obtežbo.

14. V primeru indirektnega podpiranja je treba vso priključno silo tako v glavnem kot v sekundarnem nosilcu prevzeti z ustrezno strižno armaturo.

9. Zaključek

Opisana strižna armatura ni v skladu s čl. 83 našega Pravidnika (1), ki zahteva kombinacijo stremen in poševne armature. To določilo bi bilo potrebno spremeniti, kar ne ustreza potrebam sodobne tehnologije. Pri tem pa so potrebna podrobnejša navodila v zvezi s sidranjem in oblikovanjem armature, ker napake tu hitreje postanejo usodne kot pri klasičnem armiranju. V splošnem je opaziti, da se sodobni predpisi vse bolj spuščajo v podrobnosti, za razliko od starih, ki so podajali v glavnem le osnovne zahteve. Tako so sedaj veljavni švicarski in francoski predpisi s komentarji, nekajkrat obširnejši od prejšnjih. Nemški predpisi so se že nekaj bolj spuščali v detajle in je pri njih ta razlika manj opazna. Tudi pri nas bi bilo koristno, da bi novi Pravidnik dajal več podrobnosti, med drugim tudi podobna navodila, kot so podana v tem članku. Pri tem seveda ni nujno, da se morajo ta oslanjati ravno na DIN 1045, vsekakor pa morajo dati osnove za sodobnejše projektiranje in izvajanje strižne armature.

Ostane še vprašanje skladnosti s Pravidnikom za graditev v seizmičnih območjih. Kolikor bo predlog osvojen, bo postal del osnovnega pravilnika za beton in armirani beton. Kadar je objekt v seizmičnem območju, je treba upoštevati določila obeh pravilnikov. Pri tem velja ustaljeno načelo, da je pri vsakem problemu treba upoštevati tisti pravilnik, ki postavlja strožje zahteve.

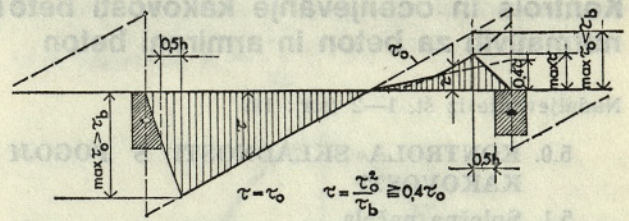
Tu verjetno ne bo problemov v zvezi s pravokotno armaturo, morda bo nekaj vprašanj v zvezi z uporabo strižnih vložkov in reduciranega kritja. Vsekakor morajo to razčistiti sestavjalci Pravidnika (12). Znano je, da torzijska stremena, kot jih ta pravilnik zahteva, niso poceni. Bolj zaradi zamudnega dela kot zaradi porabe materiala. Nedvomno je zahtevana izvedba nujna v pomičnih skeletih, vprašanje pa je ali je popolnoma enaka izvedba umestna tudi pri skeletih z jedrom ali celo v objektih, kjer vse horizontalne obtežbe prevzamejo armiranobetonske stene.

Kot je v uvodu omenjeno, prihaja predlog navodil za projektiranje in izvajanje strižne armature dve leti kasneje kot smo predvidevali. V kratkem bo noveliran Pravilnik (1). Iz osnutka je razvidno, da predvideva obe varianti — dimenzioniranje na osnovi dovoljenih napetosti ali na osnovi mejnih stanj. V prvem primeru je še vedno ostal nespremenjen dosednji čl. 83, ki zahteva posebno armaturo in ki bi ga bilo po mojem mnenju treba spremeniti. V drugem primeru (metoda na osnovi mejnih stanj) ni nobene ovire za uvedbo pravokotne strižne armature. Zaradi varnosti bi bilo le želeli, da bi bila navodila za izvedbo nekoliko podrobnejša.

Večina sodobnih predpisov in norm zahteva dimenzioniranje armiranega betona na osnovi mejnih stanj. Čas bi bil, da se preusmerimo tudi mi. To je še posebno pomembno, ker se vse bolj vključujemo v mednarodno delitev dela. Tako naj bi novi Pravilnik dal več poudarka metodi mejnih stanj in naj bi metoda dovoljenih napetosti ostala kot začasna alternativa — in ne obratno. Razumljivo pa je, da ne bo prišlo do preokreta v vsakodnji praksi, dokler ne bodo na razpolago ustrezne tabele ali interakcijski diagrami.

Literatura

1. Pravilnik o tehničnih ukrepih in pogojih za beton in armirani beton (Ur. list SFRJ 51/1971).
2. DIN 1045, izdaja december 1978.
3. Rehm, Eligehausen, Neubert: Rationalisierung der Bewehrungstechnik in Stahlbetonbau. Betonwerk u. Fertigteil-Technik 3,4/1978.
4. Park, Paulay: Reinforced concrete structures. Wiley a. Sons 1975.
5. Lapajne: Dimenzioniranje ojačenega betona proti strigu. Gradbeni vestnik 75/76/1960.
6. Huettner, Paspberg: Zweckmaessige Ausfuehrungsformen von Buegelkoerben aus geschweissten Betonstahlmatten fuer Querkraft-Schub in Balken und Plattenbalken. Betonwerk u. Fertigteil-Technik 10/1979.
7. DIN 1356 Teil 10: Bewehrungszeichnungen Beton u. Stahlbetonbau 5/1978.
8. Model propisa CEB-FIP za armirnobetonke i prethodno napregnute konstrukcije. Jugosl. gradjev. centar 1979.



Slika 9

9. ACI 318/77 (Predpisi ZDA).
10. SIA 162 (Švicarski predpisi).
11. Pravilnik o tehničnih ukrepih in pogojih za prednapeti beton (Ur. list SFRJ 51/1971).
12. Pravilnik o tehničnih normativih za graditve objektov visoke gradnje na seizmičnih območjih (Ur. list SFRJ 31/1981).
13. Narčni pravilnika o tehniških normativima za beton i armirani beton. Izgradnja 8,9/1982.
14. Adamić, Turk, Rogač, Terčelj, Kogovšek: Armiranobetonski nosilci brez poševne armature. Raziškovalna naloga — Gradis dec. 1982.

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1983

št. 3, str.35—41,

Franc Adamić

POVZETEK

V sodobni gradbeni tehnologiji vse bolj prevladujejo konstrukcijski detajli, ki omogočajo čim več industrijskega dela in čim krajše in enostavnejše delo na gradbišču. Tako je v razvitih državah prišlo do opuščanja poševne strižne armature v armiranobetonskih nosilcih. Ta problem je aktualen tudi pri nas. Članek je pravzaprav povzetek raziskovalne naloge, ki so jo izdelali Gradis, Fakulteta za arhitekturo gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani, Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij v Ljubljani in Elektroprojekt. Opuščen je teoretični del naloge in detajlni opis preiskav, podani pa so glavni zaključki in predlog navodil za projektiranje in izvajanje pravokotne strižne armature. Poleg dopustnih napetosti in predlogov oblikovanja armature so podane zahteve v zvezi s sidranjem, premikom linije nateznih sil in ostalo, kar je v primeru pravokotne armature posebno pomembno za varnost konstrukcije.

Kontrola in ocenjevanje kakovosti betona v predlogu Pravilnika o tehničnih normativih za beton in armirani beton

JAŠ ŽNIDARIČ

Nadaljevanje iz št. 1—2 (str.: 19)

5.0. KONTROLA SKLADNOSTI S POGOJI KAKOVOSTI

5.1. Splošna načela

Kontrolo skladnosti z zahtevami kakovosti (compliance control) opravi naročnik oz. kupec z namenom prevzema dobavljenega betona.

V načelu naj bi jo opravljale nadzorne službe v sodelovanju s pooblaščenimi institucijami in izvajalcem del. Pravilnik tega izrecno ne določa, ker bi sicer prišlo do neskladja z republiškimimi zakoni o graditvi objektov, ki nadzorni službi takšne zadolžitve ne nalagajo.

Kontrola skladnosti (dokazna kontrola) in kontrola proizvodnje (tekoča kontrola) se razlikujeta v naslednjih bistvenih pogledih:

— tekoča kontrola rabi predvsem proizvajalca betona za preverjanje stabilnosti proizvodnje

— pri kontroli skladnosti je potrebno za določeno količino — partijo betona ugotoviti, ali s preiskavami ugotovljena vrednost zahtevane karakteristične lastnosti betona (npr. trdnosti) izpolnjuje predpisane kriterije prevzema; na osnovi takega dokaza kupec partijo betona sprejme ali zavrne.

Iz praktičnih in ekonomskih razlogov je treba kontrolo skladnosti opraviti z omejenim številom preiskav predpisane karakteristične lastnosti betona in zato ni nikoli možno soditi o ustreznosti partije betona s polno gotovostjo, ampak le z določeno stopnjo verjetnosti. Pri takšni presoji sta možni dve napačni odločitvi:

— da bo sicer kakovostna partija betona zavrnjena, kar je tveganje proizvajalca (napaka 1. vrste),

— da bo sicer nekakovostna partija betona sprejeta, kar je tveganje kupca (napaka 2. vrste).

V prvem primeru je prizadeta ekonomika proizvodnje, v drugem pa varnost konstrukcije, za katero je beton dobavljen.

Kriterij prevzemanja mora biti zato izbran tako, da bosta tveganji proizvajalca in kupca usklajeni in v razumnih mejah. Za ta namen se v praksi kakovostnega prevzemanja industrijskih izdelkov uporabljajo načela teorije verjetnosti.

5.2. Partija betona

Partija betona, za katero se mora opraviti kontrola skladnosti, je nov pojem v Predlogu (čl. 35).

Avtor: Jaš Žnidarič, dipl. inž. gr., ZRMK, Izpostava Maribor, Gorkega 1

* Predlog je objavljen v časopisu Izgradnja, št. 11, 1982.

To je količina iste vrste betona (iste MB in enakih posebnih lastnosti), vgrajenega v kako konstrukcijsko celoto, ki je bil pripravljen in vgrajen pod enakimi pogoji v določenem časovnem obdobju. Iz partije betona je treba po slučajnostnem izboru odvzeti v naprej določeno število preizkušancev za preiskavo tiste lastnosti betona, ki jo vsebuje kriterij prevzema.

Velikost partije je določena s količino betona in s številom preiskav določene lastnosti. Lahko se navede v m³ oz. s številom mešanic, ali pa partija zajame tisto količino betona, ki se vgradi v nekem časovnem obdobju oziroma v enega ali del ali več enakih konstrukcijskih elementov.

Velikost partije mora biti določena v projektni dokumentaciji ali pa v programu kontrole kakovosti. Odvisna je predvsem od naslednjih faktorjev:

— skupne količine betona iste vrste v objektu,

— predpisane pogostosti odvzemanja preizkušancev,

— izbrane oblike kriterija, predvsem glede na število preiskav, za katero je ta oblika najbolj primerna. To velja tudi v obratni smeri in se oblika kriterija izbira glede na predvideno število preiskav,

— tipa konstrukcije, različnosti in velikosti konstrukcijskih elementov.

Število preiskav v eni partiji ne sme biti manjše od 3; glede na to, da se predlagani kriteriji prevzemanja pri večjem številu preiskav zaostrejejo, pa ni smiselno, da je to število večje od 25.

Pri določevanju velikosti partije je običajno potrebno istočasno upoštevati več faktorjev.

Veliko količino betona iste vrste, v istem konstrukcijskem elementu (npr. v temelju betonskega jezua), je treba razdeliti v več partij, da bi pri predpisani pogostosti preiskav vsaka partija ne vsebovala več kot 25 preiskav.

Partijo lahko predstavlja količina betona, ki je npr. vgrajena v vse stebre (plošče) na objektu; če pa je ta količina velika oz. če je zahtevana velika pogostost preiskav, pa samo v stebre (ploščo) ene etaže ali enega trakta. Pri vrednotenju proizvodnje v betonarni pa je najbolj smiselno vezati velikost partije na količino betona, ki se proizvede v določenem času (tednu mesecu, četrtletju). Partija betona naj bo, če je le mogoče, prilagojena tudi različnim pogojem priprave in vgrajevanja.

5.3. Kriteriji prevzemanja v sedaj veljavnem Pravilniku za beton in armirani beton (PBAB)

V čl. 37 in 38 PBAB navedeni kriteriji temeljijo na teoriji verjetnosti, vendar izhajajo iz pred-

postavke, da je porazdelitev rezultatov tlačne trdnosti popolnoma poljubna (ni normalna po Gaussu), poznan je le delež p rezultatov, ki so manjši od predpisane MB. Teoretične osnove za te kriterije so podrobno obdelane v članku inž. Turnška (2).

Presoja skladnosti se opravi glede na dva vezana kriterija:

a) število rezultatov preiskav x , ki smejo biti pri različnem številu n zaporedno odvzetih kock nižje od MB, tj. na vsakih 5 kock nad 10 kock sme biti po en rezultat nižji od predpisane MB;

b) ugotovljena minimalna trdnost ne sme biti manjša od

0,8 MB za $MB < 30$ in

0,9 MB za $MB \geq 30$ pri $n \geq 15$ meritvah

1,0 MB pri $10 < n < 15$ meritvah

1,15 MB pri $3 \leq n \leq 10$ meritvah

Kriterij a) sloni na Poissonovi porazdelitvi rezultatov preiskav. Število x je za MB, ki je definirana s 16-odstotno fraktilno vrednostjo ($p = 0,16$) izbrano tako, da bo vsaka partija z n meritvami sprejeta z največ 13 do 27-odstotno verjetnostjo.

Kriterij b) sloni na binomski porazdelitvi rezultatov preiskav. Navedene še dopustne minimalne trdnosti so izbrane tako, da je partija z n meritvami sprejeta z največ 16-odstotno verjetnostjo.

5.3. Splošne oblike kriterijev CEB-FIP pri normalni porazdelitvi meritev

Za normalno porazdelitev, ki nastopa pri testiranju betona, sta v Modelnem pravilniku CEB-FIP predlagana dva kriterija za sprejetje partije betona, ki se uporabljata istočasno kot kombinirana kriterija.

5.31. Kriterij srednje vrednosti:

$$\bar{x}_n \geq f_{bk} + \lambda \cdot \sigma \quad (5-1)$$

kjer pomeni:

\bar{x} — srednja trdnost partije z n meritvami

f_{bk} — karakteristično trdnost (MB)

λ — konstanto, s katero se regulira stopnja tveganja pri prevzemanju partije z n meritvami

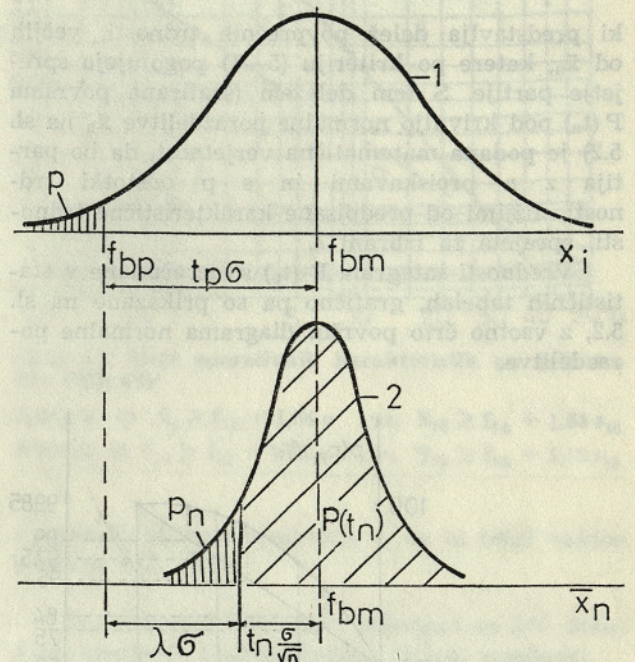
σ — standardni odklon normalne porazdelitve

Na sl. 5.1 sta prikazani:

— osnovna normalna porazdelitev vseh rezultatov preiskav tlačne trdnosti x_i , ugotovljenih med proizvodnjo neke vrste betona, ki ima povprečno trdnost f_{bm} in standardni odklon σ (krivulja 1),

— porazdelitev povprečnih trdnosti \bar{x}_n partij, v katere je združeno po n rezultatov preiskav iz osnovne porazdelitve; tudi ta porazdelitev je nor-

malna, z isto povprečno trdnostjo f_{bm} in standardnim odklonom $\sigma_n = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$



Slika 5.1. Kriterij srednje vrednosti pri normalni porazdelitvi:

$$\bar{x}_0 \geq f_{bk} + \lambda \cdot \sigma$$

(1) normalna porazdelitev posameznih preiskav x_i

(2) normalna porazdelitev srednjih vrednosti \bar{x}_n

Na osnovni porazdelitvi je označena trdnost, pod katero je razporejenih skupno p odstotkov rezultatov:

$$f_{bp} = f_{bm} - t_p \cdot \sigma \quad (5-2)$$

kjer pomeni:

t_p — koeficient normalne porazdelitve za p -odstotno fraktilno vrednost

Na porazdelitvi srednjih vrednosti pa je označena tista vrednost \bar{x}_n , ki presega f_{bp} za $\lambda \cdot \sigma$, kot to predpisuje kriterij (5-1).

Koeficient normalne porazdelitve t_n , ki pripada \bar{x}_n se določi iz statističnih razmerij na obeh porazdelitvah:

$$t_p \cdot \sigma = \lambda \cdot \sigma + t_n \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

iz česar sledi; po preureditvi členov:

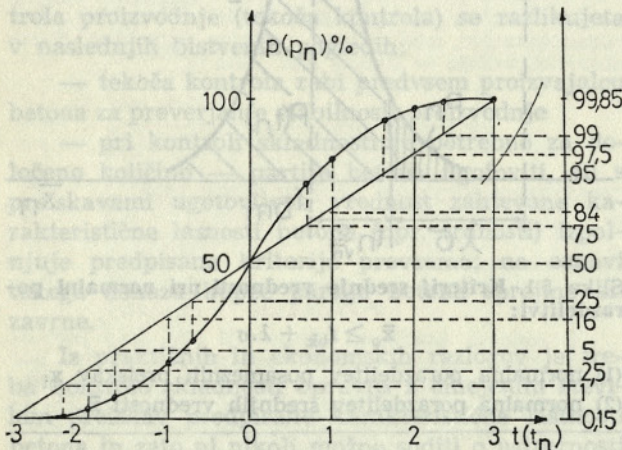
$$t_n = (t_p - \lambda) \sqrt{n} \quad (5-3)$$

S tem izrazom določeni t_n je spodnja meja integrala funkcije normalne porazdelitve

$$P(t_n) = \int_{t_n}^{\infty} e^{-\frac{t^2}{2}} \cdot dt \quad (5-4)$$

ki predstavlja delež povprečnih trdnosti, večjih od \bar{x}_n , katere po kriteriju (5-1) pogojujejo sprejetje partije. S tem deležem (šrafirana površina P(t_n) pod krivuljo normalne porazdelitve \bar{x}_n na sl. 5.2) je podana matematična verjetnost, da bo partija z n preiskavami in s p odstotki trdnosti, nižjimi od predpisane karakteristične trdnosti, sprejeta za izbrani λ.

Vrednosti integrala P(t_p) so izračunane v statističnih tabelah, grafično pa so prikazane na sl. 5.2, z vsotno črto površin diagrama normalne porazdelitve.



Slika 5.2. Votna črta površin diagrama normalne porazdelitve.

Transformacija v merilo normalne verjetnosti.

Iz te slike je razvidna tudi transformacija običajnega merila ordinat v t. i. merilo normalne verjetnosti.

Z izrazom (5-3) je za vsako kombinacijo n in λ izražena odvisnost med stvarnim odstotkom p trdnosti, nižjih od f_{bk} v partiji, in verjetnostjo P(t_n), da bo ta partija sprejeta po kriteriju (5-1). To je t. i. operativna karakteristika (o. k.) kriterija.

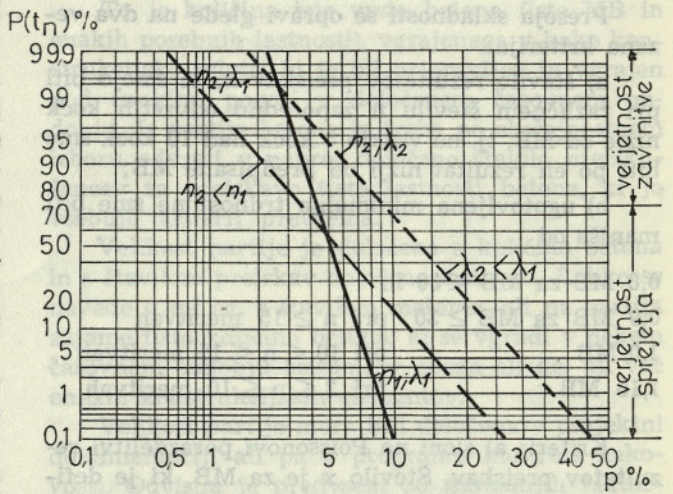
Če se ta odnos prikaže na diagramu z dvojnimi merilom normalne verjetnost — p se nanaša na absciso in P(t_n) na ordinato — postane krivulja operativne karakteristike premica (sl. 5.3).

Spodnja ordinata, od 0 % do premice, pomeni verjetnost sprejema partije, zgornja ordinata, od premice do 100 %, pa verjetnost zavrnitve partije s p % rezultatov pod f_{bk}. Položaj in naklon te premice je določen z λ in n:

— čim večji je λ, tem bolj se premica pomika proti levi, zato se verjetnost, da bo sprejeta slaba partija betona (z visokim p), manjša. Istočasno pa

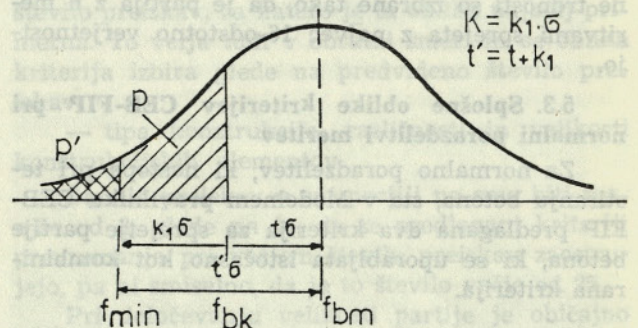
se poveča verjetnost, da bo zavrtna dobra partija betona (z nizkim p),

— čim večji je n, tem bolj strm je naklon premice in kriterij je zato bolj selektiven.



Slika 5.3. Operativne karakteristike, vpliv parametrov n in λ.

**Na abscisi: odstotek p rezultatov nižjih od f_{bk} v partiji
Na ordinati: verjetnost sprejetja partije (%)**



Slika 5.4. Kriterij minimalne trdnosti pri normalni porazdelitvi:

$$x_{min} \geq f_{bk} - k$$

5.32. Kriterij minimalne trdnosti:

$$x_{min} \geq f_{bk} - k \quad (5-5)$$

kjer pomeni:

- x_{min} — minimalno trdnost v partiji
- f_{bk} — karakteristično trdnost
- k — predpisano razliko med karakteristično in minimalno trdnostjo.

S tem kriterijem je predpisana minimalna dopustna trdnost v partiji, ki sme biti od karakteristične trdnosti manjša za določeno vrednost k (v MPa).

Ta osnovna oblika se lahko transformira tako, da se uvede standardni odklon σ:

$$x_{min} \geq f_{bk} - k_1 \cdot \sigma \quad (5-6)$$

kjer je:

$$k_1 = \frac{k}{\sigma}$$

iz sl. 5.4 in gornje enačbe, če vstavimo za $f_{bk} = f_{bm} - t \cdot \sigma$, sledi

$$x_{min} = f_{bm} - (t + k_1) \sigma \quad (5-7)$$

Tudi za ta kriterij obstoji operativna karakteristika, in sicer za vsako vrednost standardnega odklona posebej, ker se k_1 spreminja s σ . V odvisnosti od deleža p se verjetnosti, da v partiji z n meritvami ne bo nobenega rezultata, nižjega od $(f_{bk} - k)$, določijo s Poissonovo porazdelitvijo.

Celotni postopek določanja o.k. je ilustriran v tč. 5.75 za enega od kriterijev iz Predloga.

5.33. Kombinirani kriteriji

Če je potrebno istočasno zadostiti več kriterijem, za izpolnitev katerih obstojijo parcialne verjetnosti $p_1, p_2 \dots$, potem je skupna verjetnost enaka zmnožku parcialnih verjetnosti. V konkretnem primeru dveh kriterijev (5-1) in (5-5) znaša verjetnost po kombiniranem kriteriju $p = p_1 \cdot p_2$.

V tem primeru o.k. ni več premica, ampak krivulja, ki je v zgornjem delu rahlo usločena.

5.4. Meje operativne karakteristike

Modelni pravilnik CEB-FIP priporoča splošne meje, med katerimi naj bi v diagramu z dvojnimi merilom normalne verjetnosti ležale krivulje operativnih karakteristik, če je karakteristična tlačna trdnost opredeljena s 5% fraktilno vrednostjo (sl. 5.5).

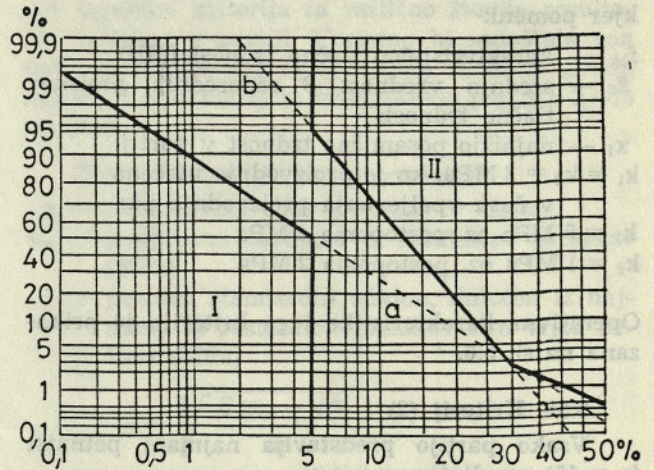
Področje I na diagramu se šteje za neekonomično (verjetnost, da bo dobra partija zavržena, je prevelika), področje II pa konstrukcijsko ni več varno (verjetnost, da bo slaba partija sprejeta, je prevelika).

Z mejo proti področju II je predvideno, da bo partija s 5% rezultatov preiskav, ki so nižji od f_{bk} , sprejeta z največ 95% verjetnostjo in da bo partija s 30% rezultatov pod f_{bk} sprejeta kot ustrezna le z 2% verjetnostjo. S stališča proizvajalca je tveganje, da bo partija zavržena, v prvem primeru 5%, v drugem pa 98%.

Meja proti področju I je postavljena bolj ali manj arbitralno.

Izrazi za kriterije, s katerimi sta definirani operativni karakteristiki a in b na sl. 5.5, ki omejujeta področje I in II, so podani s standardnim odklonom σ , poznanim iz zadostnega števila prej opravljenih preiskav (najmanj 30) ali s standardnim odklonom s_n , ki je ocenjen iz n preiskav, opravljenih za konkretno partijo.

Pri uporabi ocenjenega standardnega odklona v izrazu (5-1) za kriterij srednje vrednosti, mora biti število meritev n približno dvakrat večje, kot



Slika 5.5. Meje operativnih karakteristik po priporočilu CEB-FIP

Kriterij a) $\bar{x}_4 \geq f_{bk} + 1,64 \sigma$ oz. $\bar{x}_{10} \geq f_{bk} + 1,64 s_{10}$

Kriterij b) $\bar{x}_{12} \geq f_{bk} + 1,15 \sigma$ oz. $\bar{x}_{19} \geq f_{bk} + 1,15 s_{19}$

z uporabo stvarne vrednosti σ , da bi ostal naklon premice o.k. enak.

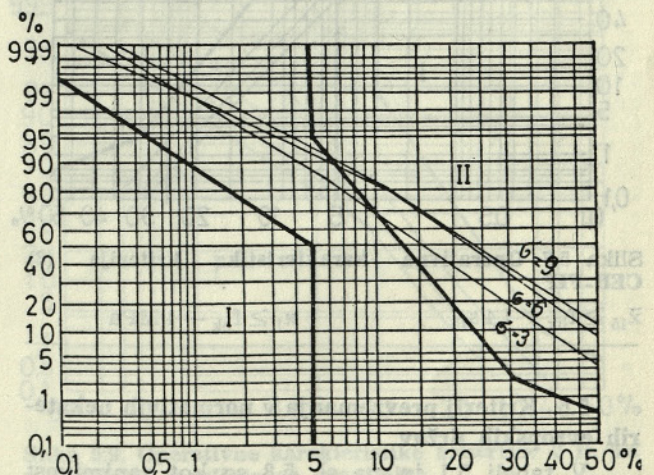
5.5. Kriteriji CEB-FIB, prirejeni za 5% fraktilno vrednost karakteristične tlačne vrednosti

5.51. Kriterij (1)

Uporablja se lahko v vseh primerih dokazovanja kakovosti, vendar je manj primeren za pomembnejše konstrukcije, ker njegova operativna karakteristika sega delno v področje II. Vsako partijo se prevzema s 3 preizkušanci, katerih posamične trdnosti so $x_1 > x_2 > x_3$.

Partija je avtomatično sprejeta, če je izpolnjen kombinirani pogoj:

$$\begin{aligned} \bar{x}_3 &\geq f_{bk} + k_1 & \text{in} \\ x_1 &\geq f_{bk} - k_2 \end{aligned}$$



Slika 5.6. Operativna karakteristika kriterija (1) CEB-FIP

$$\bar{x}_3 \geq f_{bk} + 3 \text{ MPa} \quad x_1 \geq f_{bk} - 3 \text{ MPa}$$

kjer pomeni:

- f_{bk} — karakteristično tlačno trdnost (MB)
- \bar{x}_3 — srednjo vrednost 3 zaporednih preiskav tlačne trdnosti
- x_1 — najnižjo posamično trdnost v partiji
- $k_1 = k_2 = 3$ MPa, ko je proizvodnja utečena v času vpeljevanja proizvodnje pa:
- $k_1 = 5$ MPa oz. postopoma 4 MPa
- $k_2 = 1$ MPa oz. postopoma 2 MPa

Operativna karakteristika tega kriterija je prikazana na sl. 5.6.

5.52. Kriterij (2)

Vsako partijo predstavlja najmanj petnajst ($n = 15$) rezultatov meritev.

Partija je sprejeta, če je izpolnjen kombinirani pogoj:

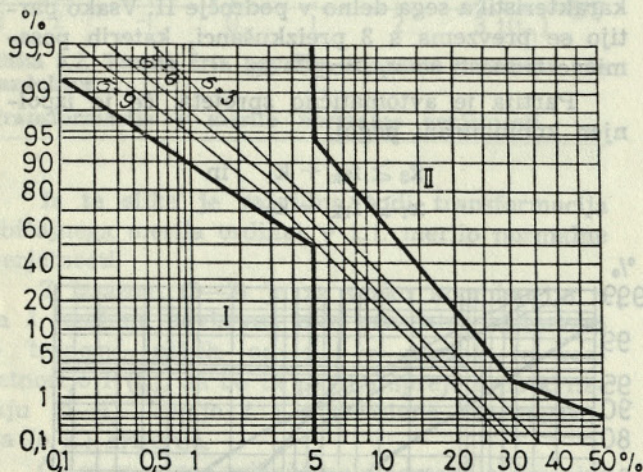
$$\bar{x}_n \geq f_{bk} + \lambda \cdot s_n \text{ in}$$

$$x_1 \geq f_{bk} - k_2$$

kjer pomeni:

- f_{bk} — karakteristično tlačno trdnost (MB)
- \bar{x}_n — srednjo vrednost n preiskav tlačne trdnosti
- s_n — ocenjeni standardni odklon iz n preiskav
- $\lambda = 1,4$
- $k_2 = 4$ MPa

Položaj krivulje te operativne karakteristike je prikazan na sl. 5.7.

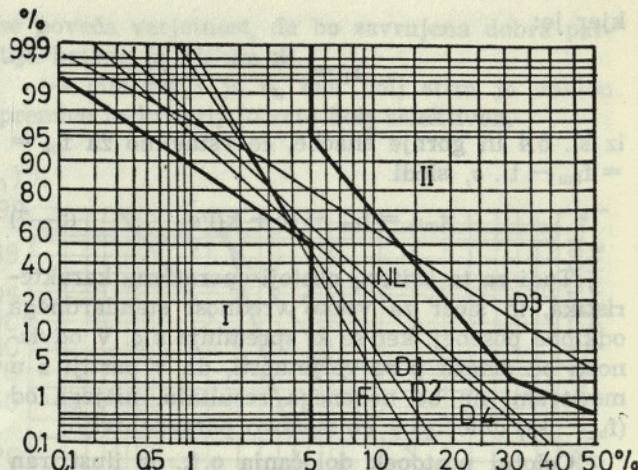


Slika 5.7. Operativna karakteristika kriterija (2) CEB-FIP

$$\bar{x}_{15} \geq f_{bk} + 1,4 s_{15} \qquad x_1 \geq f_{bk} - 4 \text{ MPa}$$

5.6. Kriterij prevzemanja v normativih nekaterih evropskih držav

V tabeli 5.1 in na sl. 5.8 so kot zanimivost prikazani kriteriji prevzemanja in pripadajoče krivulje operativnih karakteristik v normativih ZR Nemčije, Nizozemske in Francije.



Slika 5.8. Operativne karakteristike kriterijev v normativih evropskih držav F — Francije, NL — Nizozemske, D — ZR Nemčije

5.7. Kriteriji v Predlogu

5.71. Splošno

Osnovne oblike kriterijev so povzete iz priporočil Modelnega pravilnika CEB-FIP. Izvršene pa so potrebne prilagoditve glede na to, da je karakteristična tlačna trdnost v Predlogu definirana z 10 % in ne s 5 % fraktilno vrednostjo. Temu ustrezno so prirejene tudi meje področij I in II na diagramu o. k.

Predvidene so 3 vrste kombiniranih kriterijev glede na razpoložljive podatke o standardnem odklonu (čl. 45). Poleg tega je izbira kriterija odvisna še od:

- pomembnosti konstrukcije oz. objekta,
- količine betona iste vrste na objektu oz. v časovnem razdobju, ki se vrednoti,
- števila opravljenih oz. programiranih preiskav glede na predpisano pogostost.

Tabela 5.1 — Kriteriji prevzemanja v raznih evropskih državah

Država	Oznaka na sl. 5.8	Velikost vzorca n	Standardni odklon	Kriterij prevzema
Francija	F	30	ocenjen s_{30}	$\bar{x}_{30} \geq f_{bk} + 1,69 s_{30}$
Nizozemska	NL 1	12	ocenjen s_{12}	$\bar{x}_{12} \geq f_{bk} + 1,52 s_{12}$
			poznan σ	$\bar{x}_6 \geq f_{bk} + 1,52 \sigma$
ZR Nemčija	D 1	35	ocenjen s_{35}	$\bar{x}_{35} \geq f_{bk} + 1,65 s_{35}$
	D 2	15	poznan σ	$\bar{x}_{15} \geq f_{bk} + 1,65 \sigma$
	D 3	3	nepoznan	$\bar{x}_3 \leq f_{bk} + 5 \text{ MPa}$ $x_1 \leq f_{bk}$
	D 4	9	nepoznan	$\bar{x}_3 \geq f_{bk} + 5 \text{ MPa}$ $x_1 \geq 0,8 f_{bk}$

5.72. Kriterij 1

$$\bar{x}_3 \geq MB + k_1$$

$$x_{\min} \geq MB - k_2$$

$k_1 = k_2 = 3 \text{ MPa}$ ko je proizvodnja utečena
 $k_1 = 4 \text{ MPa}; k_2 = 2 \text{ MPa}$ ko se proizvodnja vpe-ljuje

v gornjih izrazih pomeni:

\bar{x}_3 — aritmetično sredino 3 zaporednih rezul-tatov preiskav tlačne trdnosti (MPa)
 x_{\min} — najnižjo vrednost izmed 3 zaporednih pre-iskav trdnosti (MPa)

Kriterij je identičen s kriterijem (1) CEB-FIP zato se načeloma lahko uporablja za vse vrste konstrukcij in poljubno število rezultatov prei-skav. Predlog sicer priporoča uporabo tega kri-terija le za 3, 6 in 9 razpoložljivih rezultatov, kar pa naj se ne šteje kot obvezno in tudi ni popol-noma v skladu s teoretičnimi izhodišči.

V posamezni partiji se vrednoti po 3 rezul-tate in mora biti zato količina betona v partiji ustrezno prirejena zahtevani pogostosti preiskav.

5.73. Kriterij 2

$$\bar{x}_n \geq MB + 1,2 \sigma$$

$$x_{\min} \geq MB - 4 \text{ MPa}$$

Ta kriterij je primeren za vrednotenje večjih partij betona ($n > 10$), kadar je standardni odklon σ poznan iz vsaj 30 prej opravljenih preiskav. Število n načelno navzgor ni omejeno, vendar se z večanjem števila preiskav v eni partiji povečuje tudi tveganje, da bo partija zavrnjena. Krivulja operativne karakteristike je pri večjem n namreč bolj strma in se zato pri istem odstotku p rezultatov pod predpisano MB v partiji verjet-nost zavrnitve povečuje.

V modelnem pravilniku CEB-FIP te oblike ni, pač pa obstoji v pravilniku drugih držav. Oblika je za prakso zelo uporabna, ker omogoča realno ocenitev kakovosti tudi pri majhnem številu rezul-tatov preiskav, posebej, če je standardni odklon proizvodnje že ustaljen.

5.74. Kriterij 3

a) za $n \geq 20$

$$\bar{x}_n \geq MB + 1,2 s_n$$

$$x_{\min} \geq MB - 4 \text{ MPa}$$

b) za $10 \leq n < 20$

$$\bar{x}_n \geq MB + 1,3 s_n$$

$$x_{\min} \geq MB - 4 \text{ MPa}$$

Oblika kriterija je primerna za vrednotenje večjih partij betona, kadar je treba računati z ocenjenim standardnim odklonom. Predlagani sta

dve izpeljavi kriterija za različno število rezul-tatov preiskav v partiji. Verjetno bi zadoščala ena sama oblika za $n \geq 15$ ($\lambda = 1,20$) in bi se potem kriterij 1 uporabljal za vrednotenje partij s 3—15 rezultati.

Znaki v kriterijih 2 in 3 pomenijo:

n — število rezultatov preiskav v partiji
 \bar{x}_n — povprečna vrednost n rezultatov preiskav (MPa)
 σ — poznani standardni odklon, določen iz naj-manj 30 rezultatov preiskav iste vrste be-tona (MPa)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (\bar{x}_n - x_i)^2}{n}}$$

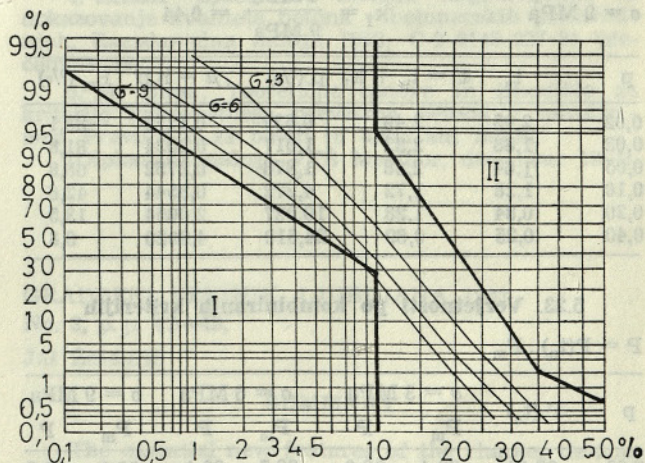
s_n — ocenjeni standardni odklon iz n rezultatov preiskav v partiji, (MPa)

$$S_n = \sqrt{\frac{\sum (\bar{x}_n - x_i)^2}{n-1}}$$

MB — predpisana marka betona
 x_{\min} — minimalna ugotovljena tlačna trdnost v partiji, (MPa)
 x_i — posamezni rezultat preiskave tlačne trd-nosti v partiji, (MPa)

V tabeli 5.2 so izračunane verjetnosti za kri-terije 2 in 3a, in sicer najprej posebej za kriterij srednje trdnosti (tabela 5.21) in kriterij minimalne trdnosti za $\sigma = 3, 6, 9 \text{ MPa}$ (tabela 5.22) in končno v tabeli 5.23 kombinirane verjetnosti kot podatek za konstruiranje krivulj o. k.

Operativne karakteristike veljavnih pogojev za prevzemanje betona iz čl. 37 PBAB, če se upo-števajo dosledno kot kombinirani kriterij, so pri-bližno identične z o. k. po novem predlogu. Zato



Slika 5.9. Operativne karekteristike kriterijev 2 in 3a v Predlogu noveliranega pravilnika

$$\bar{x}_{10} \geq MB + 1,20 \sigma \quad x_{\min} \geq MB - 4 \text{ MPa}$$

$$\bar{x}_{20} \geq MB + 1,20 s_{20} \quad x_{\min} \geq MB - 4 \text{ MPa, oz.}$$

Tabela 5.2 Izračun verjetnosti za konstruiranje krivulje operativne karakteristike po kriteriju 2 in 3a. Predloga

5.21. Verjetnosti za kriterij srednje vrednosti
 $\bar{x}_{10} \geq MB + 1,20 \sigma$ oz. $\bar{x}_{20} \geq MB + 1,20 s_{20}$
 $n = 10, \lambda = 1,20$

p	t_p	$t_p - \lambda$	$t_n = (t - \lambda) \sqrt{n}$	$P(t_n) / \frac{\sigma}{q}$
0,02	2,65	0,85	2,69	99,64
0,03	1,88	0,68	2,15	98,42
0,05	1,64	0,44	1,39	91,77
0,10	1,28	0,08	0,25	59,87
0,20	0,84	-0,36	-1,14	12,71
0,40	0,25	-0,95	-3,00	0,14

5.22. Verjetnosti za kriterij minimalne trdnosti

$x_{\min} \geq MB - 4 \text{ MPa}$

5.221. $\sigma = 3 \text{ MPa}$ $k_1 = \frac{k}{\sigma} = \frac{4 \text{ MPa}}{3 \text{ MPa}} = 1,33$

p	t_p	$t' = t_p + k_1$	$p' (\%)$	$\mu = n p'$	$P_m (\%)$
0,02	2,05	3,38	0,034	0,0068	99,4
0,03	1,88	3,21	0,066	0,0132	98,7
0,05	1,64	2,97	0,149	0,0298	97,0
0,10	1,28	2,61	0,453	0,0906	90,4
0,20	0,84	2,17	1,500	0,3000	74,1
0,40	0,25	1,58	5,705	1,1410	32,1

5.222. $\sigma = 6 \text{ MPa}$ $k_1 = \frac{4 \text{ MPa}}{6 \text{ MPa}} = 0,67$

p	t_p	$t' = t_p + k_1$	$p' (\%)$	$\mu = n p'$	$P_m (\%)$
0,02	2,05	2,72	0,325	0,0652	93,7
0,03	1,88	2,55	0,539	0,1078	90,3
0,05	1,64	2,31	1,044	0,2088	81,2
0,10	1,28	1,95	2,559	0,5118	60,0
0,20	0,84	1,51	6,552	1,3104	27,1
0,40	0,25	0,92	17,879	3,5758	2,8

$\sigma = 9 \text{ MPa}$ $k_1 = \frac{4 \text{ MPa}}{9 \text{ MPa}} = 0,44$

p	t_p	$t' = t_p + k_1$	$p' (\%)$	$\mu = n p'$	$P_m (\%)$
0,02	2,05	2,49	0,639	0,1278	88,1
0,03	1,88	2,32	1,017	0,2034	81,8
0,05	1,64	2,08	1,876	0,3752	68,8
0,10	1,28	1,72	4,272	0,8544	42,6
0,20	0,84	1,28	10,027	2,0054	13,5
0,40	0,25	0,69	24,510	4,9020	0,8

5.23. Verjetnosti po kombiniranih kriterijih

$P = P(t_n) \cdot P_m$

p	P(t_n)	$\sigma = 3 \text{ MPa}$		$\sigma = 6 \text{ MPa}$		$\sigma = 9 \text{ MPa}$	
		P_m	P	P_m	P	P_m	P
0,02	99,64	99,4	99,0	93,7	93,4	88,1	87,8
0,03	98,42	98,7	97,1	90,3	88,9	81,8	80,5
0,05	91,77	97,0	89,0	81,2	74,5	68,8	63,1
0,10	59,87	90,4	54,1	60,0	35,9	42,6	25,5
0,20	12,71	74,1	9,4	27,1	3,4	13,5	1,7
0,40	0,14	32,1	0,0	2,8	0,0	0,8	0,0

kljub ostrejši definiciji marke betona, novi kriteriji ne zaostrujejo režima prevzemanja betona. To je potrdila tudi analiza kriterijev z rezultati preteklih preiskav na nekaterih objektih in betonarnah (5).

6.0. ODVZEMANJE VZORCEV SVEŽEGA BETONA ZA DOKAZANE PREISKAVE

6.1. Način odvzemanja

Načelno se iz iste mešanice vzame 1 vzorec svežega betona in izdelava 1 preizkušane za preiskavo tlačne trdnosti pri določenem terminu. Če se iz iste mešanice opravi preiskave na več preizkušancih, šteje srednja vrednost vseh meritev kot en rezultat. Iz iste mešanice je potrebno napraviti preizkušance tudi za preiskave trdnosti pri drugih terminih ali za preiskave drugih lastnosti.

Vzorci za dokazne preiskave naj se načelno odvzamejo na mestu uporabe betona, tj. med vgrajevanjem. Za vrednotenje trdnosti kake partije betona je treba obvezno upoštevati vse dobljene rezultate, razen če se pred preiskavo ugotovi, da lahko pride do grobe napake rezultata zaradi nepravilnega načina jemanja, vgrajevanja in nege preizkušanca.

6.2. Pogostost odvzemanja (čl. 259)

Velikost partije, ki se vrednoti in prevzema kot zaključena celota, je treba določiti pred začetkom betoniranja. Istočasno je treba določiti število preiskav n v partiji oz. pogostost preiskav.

Osnovni pogoji za izbiro velikosti partije oz. pogostost preiskav so naslednji:

6.21. Beton se dostavlja iz centralne betonarne, ki je atestirana:

a) za vsako vrsto betona je potrebno opraviti najmanj eno preiskavo vsak dan betoniranja,

b) posamezna preiskava se sme nanašati na največ 100 m³ oz. na 100 mešanic, kar je manj,

c) minimalno število preiskav v partiji je n = 3,

d) za konstruktivne elemente, ki so pomembni za varnost objekta in v katere se vgradijo manjše količine betona, je treba napraviti 1 preiskavo iz vsake dobavljene količine betona (npr. avtomešalca).

6.22. Če se beton pripravlja izključno za potrebe gradbišča, veljajo rezultati kontrole proizvodnje tudi za potrebe dokazne kontrole.

6.23. Za betone B I mora biti skupno število preiskav dvakrat večje od zahtevanega v tč. 6.21.

7.0. OCENA KAKOVOSTI BETONA B II (pogl. VIII.)

7.1. Splošno

Končna ocena kakovosti betona vsebuje:

a) Prevzem posameznih partij betona glede na postavljene kriterije kakovosti in iz vrednotene rezultate preiskav predpisanih lastnosti. S tem je

dokazana t. i. potencialna trdnost ali druga potencialna lastnost betona.

b) Splošno presojo kakovosti vgrajenega betona in videza konstrukcije.

Ta presoja se izdelava na osnovi vizualnega pregleda konstrukcije, pregleda dokumentacije o gradnji in uskladitve verificiranih rezultatov tekoče kontrole proizvajalca z rezultati dokazne kontrole.

Iz te ocene sklepamo o varnosti in trajnosti konstrukcije oz. ali je potrebno zahtevati sanacijo konstrukcije ali elementa.

7.2. Sprejetje betonske konstrukcije

Oceno za sprejetje konstrukcije v smislu zgornjih pravil naj izdelava za vse gradnje, ki se financirajo iz družbenih sredstev delovna organizacija, ki je usposobljena in pooblaščenca za to dejavnost; ta organizacija izda potrdilo (atest) o kakovosti vgrajenega betona oz. o kakovosti zgrajene konstrukcije. Oceno lahko izdelava tudi nadzorna služba, če ima za to usposobljene delavce.

8.0 DOPOLNILNO UGOTOVLJANJE KAKOVOSTI VGRAJENEGA BETONA (pogl. X.)

Če na osnovi ocene o kakovosti, v smislu tč. 7.1 b), obstoji sum, da zahtevana kakovost ni dosežena, in da je zato ogrožena s projektom predvidena varnost konstrukcije oz. konstrukcijskega elementa, je treba ravnati po naslednjem vrstnem redu ukrepov, ki imajo za cilj, da se raziščejo vse možnosti, preden bi bilo potrebno vgrajeni beton zavrniti.

1. Ponovno se preveri natančnost rezultatov preiskav in določi mesta na konstrukciji, kjer tudi po izvršeni preveritvi beton ne ustreza projektiranim zahtevam.

2. Dejansko varnost konstrukcije se preveri z natančnejšimi računskimi metodami in glede na računsko potrebno karakteristično trdnost (ne predpisano MB). Če je s takšno preveritvijo dokazana zahtevana varnost, se beton in konstrukcijo lahko prevzame v pogledu stabilnosti.

3. Če s takšnim postopkom ni mogoče dokazati zahtevane kakovosti in varnosti konstrukcije, je potrebno določiti doseženo trdnost betona na preizkušancih otrdelega betona, odvzetih iz konstrukcije (valjih) ali s kombinacijo preiskave valjev in nedestruktivnih metod (sklerometriiranje, ultrazvok). Postopek odvzemanja valjev in način vrednotenja dobljenih rezultatov se izvede po JUS. U.M1.048.

4. Če se s temi dodatnimi preiskavami ugotovi, da znaša stvarna trdnost manj kot 80 % predpisane marke betona oziroma da je v smislu tč. 3 ugotovljena stvarna karakteristična trdnost manjša od računsko potrebne trdnosti, je treba izvršiti meritve deformacij z obremenilno preizkušnjo.

Če se s to preiskavo ugotovi, da deformacije in napetosti v konstrukciji ne presegajo deformacij in napetosti, predvidenih s projektom, za več kot 15 %, se tako konstrukcijo sme izročiti v uporabo; v nasprotnem primeru se sme izročiti v uporabo le ob pogoju, da se najprej sanira ali zmanjša njena dopustna obremenitev.

Naknadni dokaz trdnosti vgrajenega betona z valji, odvzetimi iz konstrukcije, v morebitni kombinaciji z nedestruktivnimi preiskavami je potrebno izvesti tudi tedaj, če ni bilo preiskano zadostno število preizkušancev po zahtevah Pravilnika.

Literatura:

1. Code Modèle CEB-FIP pour les structures en béton, 1978.
2. V. Turnšek: Kvaliteta betona v novem Pravilniku o tehničnih ukrepih in pogojih za beton in armirani beton (Gradbeni vestnik 8-9, 21, 1972).
3. H. Lambotte, H. Motteu: Contrôle, de la qualité du béton sur chantier et en usine. Note d'information technique No. 126 du Centre scientifique de la construction de Belgique, (junij 1979).
4. ZRMK Ljubljana: Sistemi zagotavljanja in dokazovanje kvalitete betona v betonarskih proizvodnjah, Raziskovalna naloga RSS, C-2-0145-227-81 (december 1981).
5. M. Birsa: Teoretične osnove in izhodišča za kriterije kakovostnega prevzema betona v noveliranem Pravilniku za beton in armirani beton. (Diplomska naloga VTŠ Maribor, december 1981).

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1983

št. 3, str.: 42-49,

Jaš Žnidarič

POVZETEK

Predstavljene so bistvene novosti iz poglavja kontrole kakovosti v noveliranem Pravilniku o tehničnih normativih za beton in armirani beton. Razložene so teoretične osnovne novih kriterijev za ocenjevanje in prevzemanje betona, ki slonijo na načelih teorije verjetnosti in praksi za prevzemanje industrijskih izdelkov.

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1983

No. 3, p. p. 42-49,

Jaš Žnidarič

SUMMARY

The essential new features of the chapter dealing with the quality control methods in the newly revised Yugoslav Building Code for concrete and reinforced concrete are considered. Explained are the theoretical fundamentals of the criteria for the evaluation and acceptance of concrete, which are based on the probability concept as used for the acceptance of industrial products.

(Nadaljevanje z 2. strani)

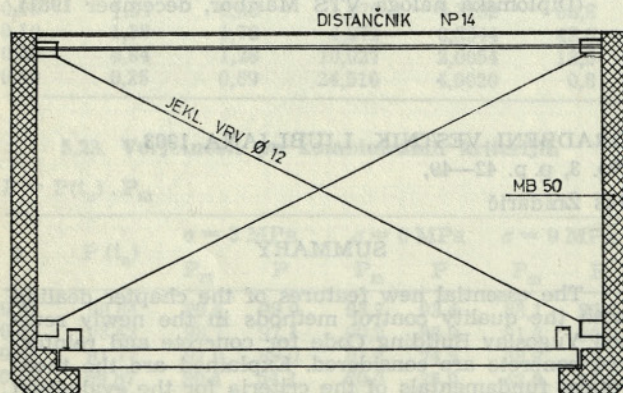
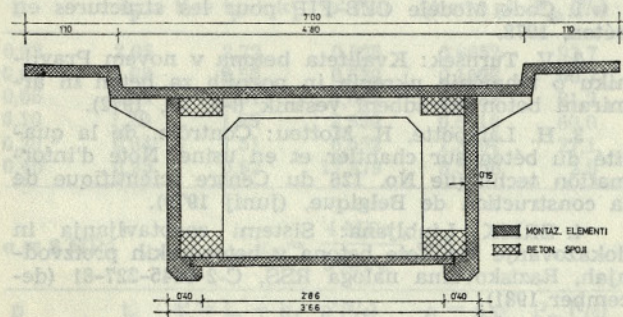
GRADNJA LOČNEGA MOSTU PREK SOČE V DESKLAH

srednji členek eliminiran, s čimer je bila z dvočlenim lokom dosežena večja varnost konstrukcije.

3.0 NAČIN GRADNJE

Zamisel o gradnji mostu je bila v prvi zasnovi sporna predvsem zaradi načina gradnje z manjšim avtodvigalom nosilnosti do 500 kN, ki bi lahko montiralo le posamezne nosilce mostu. Montaža le teh pa bi povzročala velike težave v stabilnosti elementov in mostu v posameznih fazah gradnje. Poseben problem so predstavljali vpliv vetra in možnosti bočne prevrnitve glavnih mostnih nosilcev, preden bi le ti lahko bili povezani v stabilno enoto. Prav tako sporna, čeprav računsko dokazana, je bila tudi odločitev, da bi avtodvigalo izvajalo nadaljnjo montažo mostu po posameznih elementih z že narejenega obalnega (konzolnega) dela mostu. Zaradi varnejšega hitrejšega in enostavnejšega dela se je izvajalec del v soglasju z projektantom odločil za uporabo takega dvigala, ki bi montažo lahko opravilo z brega, ne da bi pri tem obremenjevalo katerikoli del mestne konstrukcije. Zato je projektant izdelal projekt, ki je zajel dokaz stabilnosti mostu v vseh posameznih fazah gradnje.

Za montažo ločnega dela mostu je bilo izbrano avtodvigalo LORAIN nosilnosti 1700 kN. Dvigalo je zaradi bližine gradbišča pod ugodnimi pogoji ponudila firma MIDOLINI iz Vidma v sosednji Italiji. Nosilnosti dvigala na posameznih razdaljah so bile take, da so ustrezale vsem zahtevam za varno montažo. Velikost dvigala je omejeval tudi razpoložljiv manevrski prostor na obeh bregovih Soče. Dvigalo je izvajalo montažo z rešetkasto ročico dolžine 50 m in balastom 900 kN.



Slika 2. Prečni prerez nosilcev pripravljanih za montažo in prečni prerez po zalitju spojev

3.1 Montaža obalnega dela mostu

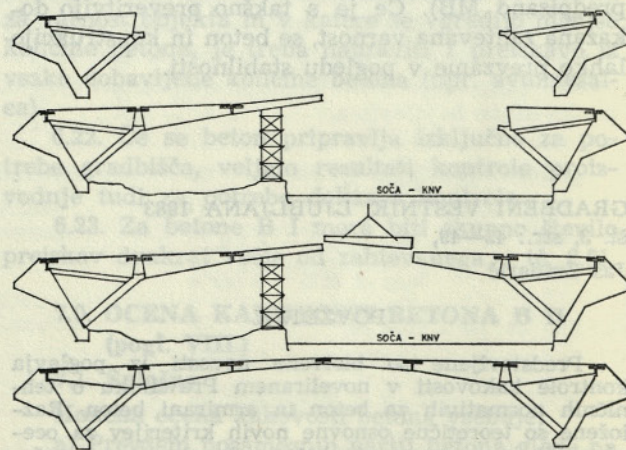
Nemontažni del mostu so v bistvu le temelji. Montaža mostu se je pričela s postavitvijo poševnih podpor v čaše v temeljih. Celotni priobalni del mostu je zmontovalo avtodvigalo COLES nosilnosti 500 kN. Poševne podpore so bile sidrane v zgornji del temelja s štirimi DIWYDAG kabli, ki so lahko prevzeli tudi silo zaradi zgornjega dela mostu. Glavna obalna nosilca mostu sta bila položena vsak posebej in sidrana v zgornji temelj z jeklenimi zaplatami iz dveh U — profilov. Bočno stabilnost posameznih nosilcev pred povezavo s spodnjimi in zgornjimi ploščami so omogočali začasni jekleni distančniki v zgornjem pasu glavnih nosilcev in križ iz jeklenih vrvi. Spodnje plošče so bile pred monolitizacijo okvirja povezane z glavnimi nosilci prek nasadil iz štirih vijakov M-20.

3.2 Montaža ločnega dela mostu

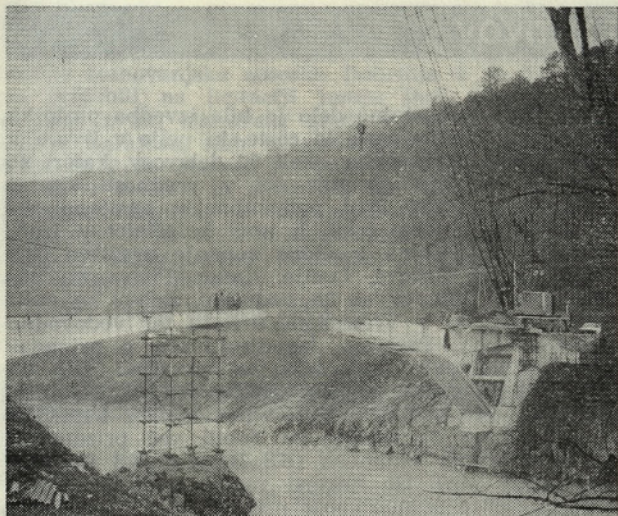
Uporabljen je bil konzolni način gradnje ločnega dela mostu in to najprej montaža leve polovice loka in takoj nato desne polovice loka s povezavo v sredini loka. Dolžina tako leve kot desne konzole je znašala torej 21,0 metra. Vsaka konzola je bila sestavljena iz dveh polj glavnih nosilcev. Konzolni način je v zgornjem pasu omogočila jeklena zaplata iz dveh U — profilov, ki je prevzemala natezne sile, tlačno in strižno silo pa je v spodnjem pasu na stiku polj prevzel na vsakem nosilcu po en jeklen možnik, položen v utore v betonu. Tako možničenje je izvirna projektantova rešitev. Posamezni nosilci so bili v vzdolžni smeri med sabo prek jeklenih nateznih zaplat povezani le z dvema strižnima vijakoma.

Prvi konzolni element, sestavljen iz obeh glavnih nosilcev, prve spodnje plošče in jeklenih distančnikov v zgornjem pasu, je imel težo 190 kN. S tem je bil sestavljen v popolnoma in stabilno enoto, ki ni imela možnosti bočne prevrnitve. Ta teža je bila na zgornji meji nosilnosti dvigala, saj je ročica do težišča ugrajenega elementa znašala 21 m.

Poseben problem pri montaži je predstavljalo polaganje nosilcev na pravo oz. dokončno višino. Na možnost korekcije višinske lege vgrajenih elementov je bilo treba računati že v pripravi na gradnjo. S polaganjem potrebnega števila svinčenih plošč debeline 3 mm v spodnjem delu nosilcev okoli možnika se je dalo pravo višino doseči natančno.



Slika 3. Faze montaže mostnih nosilcev povezanih le z jeklenimi zaplatami v zgornjem pasu do sklenitve v lok



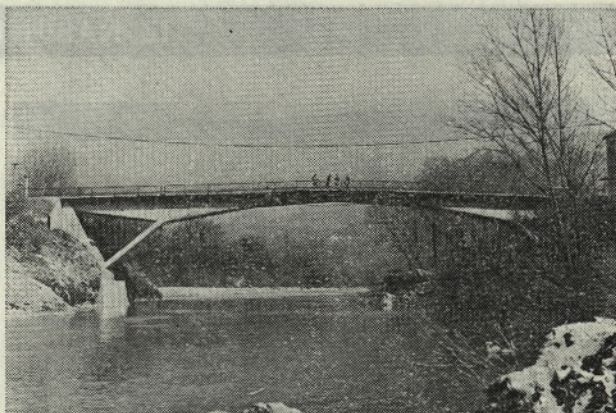
Slika 4. Montažo izvaja dvigalo nosilnosti 1700 kN

Pri polaganju drugega konzolnega nosilca na levem bregu je odigral posebno vlogo cevni stolp, postavljen na skalo v strugi Soče. Stolp je bil sestavljen iz štirih cevi SISAK TC-25, uklonsko povezanih z navadnim cevnim odrom. Na vrhu stolpa so bili štirje regulacijski vijaki, katerih višino se je dalo spreminjati. Drugi konzolni del spet iz dveh glavnih nosilcev in prve spodnje plošče, teže 110 kN je bil v nadvišani legi položen na stolp, z jeklenimi zaplatami pa se je vezal na prvi konzolni nosilec. Konzola dolga 21,0 m bi se sicer lahko nosila tudi sama, vendar je bilo nujno, da drugi konzolni nosilec ostane nadvišan saj bi le v taki legi bilo možno spojiti konzolni del mostu z druge strani v ločno konstrukcijo. Podpora pa je predstavljala tudi dodatno varnost konstrukcije v času gradnje. Sproti so bile položene tudi vse montažne spodnje plošče na levem bregu, nakar se je dvigalo odpravilo na drugi breg Soče.

Po enakem postopku je bil montiran tudi prvi konzolni nosilec na desnem bregu.

Ko je bila korigirana višina, posebno pa smer vzdolžne osi, je nastopil najbolj delikaten trenutek montaže. S položitvijo zadnjega elementa je bilo treba spojiti oba konzolna dela z moznikom v temenu v ločni del. Spajanje loka je potekalo s spuščanjem zadnjega elementa z avtodvigalom ter popuščanjem regulacijskih vijakov ...a pomožnem odru v strugi Soče. Levi in desni nosilec sta bila v temenu takoj povezana z dvema jeklenima zaplatama v nekoliko nadvišani legi, saj je bilo po popustitvi dvigala in podpornega stolpa pričakovati posedanje loka. Posedanje, ki je nastajalo predvsem zaradi deformacije svinčenih plošč v moznikih pod vplivom velikih horizontalnih sil, je bilo takoj po sprostitvi podpor kontrolirano z instrumentom. Vse deformacije so tudi po takojšnji položitvi spodnjih plošč in pred monolitizacijo prečnega prereza ostale v predvidenih in dopustnih mejah.

Montaža obeh konzolnih delov mostu do sklenitve konstrukcije v lok je trajala samo tri dni s tem, da je bil en dan »zapravljen« samo za točno korekcijo smeri v vzdolžni osi. Tak potek so omogočili dobro pripravljen tehnološki elaborat, natančno in solidno izdelani montažni elementi, izkušena montažerska ekipa in predvidene mere za varno delo v vseh fazah dela.



Slika 5. Končni izgled mostu, izvajalec del je SGP »Primorje« Ajdovščina

Po zaključeni montaži glavnih nosilcev v spodnjem pasu je bil most monolitiziran. Na licu mesta so bili zgrajeni na vsaka 2,65 m prečni okvirji, na katere so bile kasneje položene zgornje voziščne plošče. Zgornje voziščne plošče so bile položene najprej na levi polovici mostu z uporabo 100-tonskega teleskopskega avtodvigala, ki je delovalo na levem bregu, montažo desne polovice zgornjih plošč je dvigalo opravilo z desnega brega. Tudi pri tej montaži je podporni cevni stolp odigral pomembno vlogo saj je zaradi onemogočanja deformacij mostu omogočil hitro montažo zgornjih plošč, ki bi morale biti brez te podpore montirane izmenično in postopno z leve in desne strani. Tak način dela bi zahteval uporabo obeh avtodvigal ali pa nepotrebne večkratne premike enega avtodvigala po 3 km dolgi poti na drugi breg Soče.

Da je bil postopek montaže zelo zanimiv in v več pogledih izviren, pričra zanimanje mnogih gradbenih strokovnjakov za potek gradnje.

Manj kot dva meseca po montaži nosilnih delov je bil most sposoben za prevoz prometa in na veliko zadovoljstvo krajanov predan v uporabo.

Omeniti velja še, da je izvajalec del SGP »Primorje« Ajdovščina vsa dela na mostu brez priključkov ceste in ostalih del izvedel za 10 milijonov dinarjev (cene za leto 1982).

4.0 ZAKLJUČEK

Danes, ko se vitka in elegantna konstrukcija vzpenja nad Sočo in lovi zeleni odsev njene barve, je mnogo lažje presojati vse trenutke priprav na gradnjo in samega poteka del. Lahko bi rekel, da so bile vse začetne težave premagane z velikim intuziazmom in z zaupanjem v znanje in sposobnosti vseh, ki so most posredno in neposredno delali, saj se je prvotna skepsa mnogih o možnosti takega načina konzolne gradnje loka sprevrgla v tiho priznanje projektantovih zamisli. Na tem mestu bi se posebej rad zahvalil revizorjem projekta, inž. Metodu Vidmarju iz SGP Gorica za revizijo projekta obalnega dela mostu in profesorjema dr. Stanku Šramu in dr. Vinku Čandrliču, ki so z veliko mero dobre volje in vero v uspeh pristopili k delu in dali več dobronamenskih nasvetov. Zahvalil bi se tudi vsem, ki so kakor koli prispevali k gradnji, vsem delavcem na gradbišču, posebej pa obema ekipama monterjev, ki sta izkazali veliko praktičnega znanja s področja montaže betonskih konstrukcij. Brez sodelovanja vseh izzid dela ne bi mogel biti tak kot je.

IZ NAŠIH KOLEKTIVOV

SGP STAVBENIK, KOPER

100 stanovanj v Prisojah

Konec leta 1981 so sprožili postopek od obstoječe ritev stanovanjske gradnje vzhodno od obstoječe soseske Prisoje s štirimi stanovanjskimi objekti. Stavbenikov tozod Projektivno konstrukcijski biro je v kratkem času izdelal projektno dokumentacijo z veliko mero občutka za ekonomičnost ter smotrne zasnove stanovanj. Gospodarna izbira prostora, je tako pokazala možnost izgradnje 100 stanovanj s skupaj 6470 m² stanovanjskih površin. Struktura stanovanj je naslednja: 4 so štiriosobna, 39 je trosobnih, 9 dvosobnih z dvema kabinetoma, 8 dvosobnih s kabinetom, 27 dvosobnih, 13 enosobnih in 2 garsonieri. Tudi razporeditev prostorov znotraj stanovanj in njih površine predstavljajo zgornjo mejo uporabnosti in udobnosti bivanja.

Določene težave pri gradnji pa so povzročile neugodne geomehanske lastnosti stavbnega zemljišča Nosilna plast lapornega fliša je bila namreč na nekaterih mestih prekrita z več metrov nenosilnih zemljin, kar je terjalo zahtevne in drage podporne zidove za zavarovanje pobočij pred morebitnim zdrsom. Tudi v tem primeru se je izkazalo izredno pohvalno sodelovanje Geološkega zavoda iz Ljubljane, projektanta statika, nadzorne službe in vodstva gradbišča, ki so dnevno spremljali posege izhajajoče iz dodatnih geoloških raziskav. Neugodna konfiguracija zemljišča v dokaj strmem pobočju, pa nosi kot posledico tudi izjemno visoke stroške zunanje ureditve in zahteva visoka vlaganja v sorazmerno obilno ureditev parkirišč, dostopnih poti ter stopnic, izvedbo športnih in otroških izgrišč ter ozelenitev. Vsa ta vlaganja imajo svoj smoter v tem, da se stanovalcem zagotovi uporaben zunanji prostor, kot dodatni del bivalnega okolja ob predpostavki, da bodo to znali centi tako, da bodo okolično in naprave v njej vzdrževali ter smotrno koristili.

Izvedba del na gradbišču je potekala skladno s terminskimi načrti, čeprav so objektivne težave napredovanje večkrat zavrle. Pohvalna je tudi kakovost del, saj na tehničnem pregledu tako rekoč ni bilo nikakršne pripombe. Nasprotno: vsi sodelujoči so bili deležni priznanj s strani kupcev stanovanj, zlasti Luke Koper, ki je odkupila 51 stanovanj. Preostalih 49 stanovanj pa delovne organizacije Tomas, Lama, Stavbenik in druge ter njihovi delavci kot etažni lastniki.

Gradijo za Cimos in za Trgoavto

Izvedbo del na objektu proizvodne hale za Cimos v Kopru je SGP Stavbenik dobil v močni konkurenci, predvsem zaradi ponudbe cenejše variante izvedbe. Objekt v vrednosti 49.927.164 din je montažna hala velika 61 x 52 m. Sestavljena je iz treh razponov po 16 m. Montažne elemente zanjo pripravljajo v TOZD Gradbeni polizdelki v Izoli. Pogodbeni dovršitveni rok za gradbena, obrtniška in inštalacijska dela je 20. marec 1983.

Začeli so tudi z deli na proizvodni hali za Trgoavto na Istrski cesti v Kopru. Objekt v velikosti 35,50 x 30,50 m je skoraj enake izvedbe kot objekti, katere so zgradili za Istrabenz v Serminu. Na betonske stebre je postavljena železna strešna konstrukcija, obodni zidovi pa so zidani z opečnimi modularci. Na obeh objektih se čuti pomanjkanje železokrivcev.

10 let sektorja »Nizke gradnje«

Da bi bila ponudba kompletnejša je SGP Stavbenik pred 10 leti organiziral »nizko-gradbeniško«

ekipo. Prvo samostojno delo je bila izvedba pločnika na križišču obalne ceste in ceste, ki pelje v Dvore v Izoli. Danes šteje sektor okoli 50 delavcev, kateri so v preteklem letu opravili del v vrednosti skoraj sto milijonov din. Med pomembnejše zgrajene objekte lahko štejemo cesto k novi bolnišnici v Izoli, cesto Olmo-Zusterna, različne zunanje ureditve (Prisoje, Jagodje, Kosova, Lucije, Nanos, Pivovarna Buzet, Livade itd.), tu so še podporni zidovi na cesti proti Šmarjam, v Vremskem Britofu ter vodovodno omrežje Lucija-Parecag, Jagodje-Livade s pripadajočimi rezervoarji; prav tako so opravljali dela na bencinskih črpalkah širom Primorske. Prišteti je treba še vrsto asfaltiranih cest po vaseh v koprščini in Istri. Prav za slednja so dobili več priznanj s strani krajevnih skupnosti (KS Bertoki, KS Pridvor, KS Babiči idr.). Še hitrejši razvoj sektorja Nizke gradnje zavira pomanjkanje mehanizacije in občutna fluktuacija zaradi težjih pogojev na teh oddaljenih gradbiščih s pogostimi selitvami. Navzlic težavam pa želijo prevzemati še zahtevnejše naloge, predvsem pa vidijo perspektivo v gradnji obmorskih objektov.

Vir: GLASILO št. 8-9

SGP SLOVENIJACESTE — TEHNIKA, LJUBLJANA

Začetek del na gorenjski avtocesti

V jeseni leta 1982 je bila delovna organizacija SCT na licitaciji izbrana za izgradnjo te avtoceste, 17. januarja letos pa so z deli dejansko začeli.

AC Naklo—Ljubljana poteka povsem po novi trasi in sicer: v Bistrici pri Naklem se odcepi od republiške ceste Kranj—Jesenice na levo, obide Naklo in Kranj, severno, gre mimo letališča Brnik — južno do Vodice, mimo Šmartnega čez most preko Save in se v Šentvidu priključi na Celovško cesto. Dolga je 29,1 km in bo zaenkrat izvedena kot polovična AC, v širini 10,7 m asfaltirane površine. Na trasi bo potrebno:

- odriniti 577.000 m³ humusa,
- izkopati 3.170.000 m³ gline, gramoza in konglomerata,
- vgraditi v nasipe 1.903.00 m³ (ostalo gre v depozite),
- tamponov je za 180.000 m³,
- cementne stabilizacije za 37.200 m³ in
- vgrajenih asfaltov za 160.000 ton.

Na trasi bo potrebno narediti 8 priključkov, 13 nadvozov in 18 podvozov, viadukt Rupovščico in Kokoro, most prek Save v Šmartnem in pokriti vkop v območju Šentvida v dolžini okrog 400 metrov.

Rok izgradnje AC je 24 mesecev, če bodo na voljo tudi predvidena finančna sredstva. V začetku februarja je načrtovan še začetek del na delu trase, ki jo je prevzelo SGP Primorje iz Ajdovščine od km 0+0 — km 3,5.

Nadvoz Slovenčeve je sprejel promet

Z otvoritvijo nadvoza na Slovenčevi cesti preko trase bodoče severne obvoznice so si mnogi bližnji prebivalci oddahnili, saj jim ni več treba hoditi peš med vmesnimi postajališči avtobusov proge 14 mestnega prometa.

Nadvoz je dolg 52 metrov in širok 20,9 metra. Vanj je vgrajenih 1250 ton jeklene armature. Konstrukcija ni prenapeta.

Naselje Dobrinja I in II v Sarajevu

V Sarajevu SCT skupaj z Obnovo gradijo del velike stanovanjske soseske Dobrinja I in II. Delo so pridobili na licitaciji junija lani. Stanovanjske objekte z 284 stanovanj grade kakih 15 km zunaj centra Sarajeva, slab kilometer zračne črte od letališča. SCT in Obnova sta enakopravna udeleženca s po 50% fizičnih in finančnih del. Gradbena, inštalacijska, obrtniška in zaključna dela (brez zunanje ureditve) bodo veljala investitorja Sarajevostan oz. njihovo samoupravno interesno skupnost približno 438 milijonov dinarjev.

Vir: GLAS KOLEKTIVA št. 1

OZD GIP GRADIS, LJUBLJANA

Leto 1983 bo krizno

Leto 1983 bo za vse gospodarstvo težko, za gradbeništvo pa še posebej. V Sloveniji imamo najnižji delež investicij v družbenem proizvodni, zato ga ne bi smeli več zniževati. Celo povečati bi morali stanovanjsko gradnjo in prednostne naložbe — za hrano, izvoz in energijo.

Gradisove gradbene enote načrtujejo za 6,4 milijarde dinarjev vrednosti lastne proizvodnje, kar je enako nominalnemu obsegu iz leta 1982. V vsem Gradisu naj bi znašala 9,5 milijarde dinarjev. Celotni prihodek proizvodnih tozdov bo znašal skoraj deset milijard dinarjev in bo za slaba 2% večji kot leta 1982. Realizacija v domovini bo ostala na isti ravni, prilivi od investicijskih del v tujini pa naj bi se močno povečali, saj naj bi opravil za 110 milijonov dolarjev del.

Farma v Verjanah

Sedem kilometrov od Lenarta v Slovenskih goricah v smeri proti Cerkvenjaku gradi Gradis farmo za 1200 govejih pitancev. V ta sklop sodijo objekti: vratarnica, 20-tonska tehtnica, 2 laguni za gnojnico, zbiralna gnojna jama, črpalna jama, plato za trdi gnoj, garaže, trije hlevi, talni trenč silos, zbirna jama za silažni sok, temelji silosov za koncentrat, kanalizacija, vodovod, nova dovozna cest as platoji in mala upravna zgradba. Vrednost vseh objektov znaša okoli 90 milijonov dinarjev, delo pa mora biti končno v desetih mesecih. Delo samo ni komplicirano, je pa precej obsežno.

Glavne projekte so izdelali v Emonainženiringu, v Gradisu pa so predelali strešno konstrukcijo iz jeklene v montažno-betonsko, tako da bo izvedba hitrejša in vzdrževanje manj zahtevno.

Mešano podjetje Gradis Ltd. v Nigeriji je ustanovljeno

V stikih med jugoslovanskimi in nigerijskimi gospodarstveniki je prišlo v letu 1981 do pobude, da bi se ustanovila mešana družba za izvajanje vseh vrst gradbenih dejavnosti. Pri nas je bila kot nosilka sodelovnja izbrana OZD GIP Gradis, Ljubljana, nigerijska stran pa je kot partnerja predložila firmo »Desam Development Company limited« iz Lagosa. Pogodbo o ustanovitvi mešane družbe v Nigeriji sta oba partnerja podpisala 21. 9. 1981. Družba od tedaj posluje pod imenom »Gradis Limited«. Z jugoslovanske strani nastopa preko Gradisa šest delovnih organizacij na podlagi medsebojnega samoupravnega sporazuma, po katerem znaša Gradisov delež 19%, deleži ostalih pa po 13,5% (RŠC Titovo Velenje, Gradbeni finalist Maribor, Metalna Maribor, Slovenijales-Trgovina Ljubljana, Termika Ljubljana in Emona-Inženiring Ljubljana). To pomeni, da bo možno prevzeti dela po sistemu »ključ v roke«. Po nigerijskih

skih predpisih mora najmanj 60% delnic pripadati nigerijskim partnerjem, 40% pa tujim. To razmerje je uveljavljeno tudi v primeru družbe »Gradis Limited«. Na čelu družbe je odbor petih direktorjev; predsednika družbe, finančnega direktorja in sekretarja imenuje nigerijski partner, poslovnega direktorja in tehničnega direktorja pa jugoslovanski. Jugoslovanska stran bo preskrbela v glavnem tehnični kader za operativna dela in vodstva gradbišč, nigerijski partner pa bo zagotovil vse ostale delavce, potrebne za izvajanje dejavnosti družbe.

Primerjava z rezultati poslovanja nekaterih največjih obstoječih podobnih podjetij v Nigeriji je pokazala, da bi se ob predvidenih finančnih rezultatih to mešano podjetje uvrstilo med solidna podjetja gradbene dejavnosti. Ta nastop v Nigeriji pa ne bo omejen le na gradbeno dejavnost, temveč bo omogočil močnejši prodor tudi z drugimi dejavnostmi in prodajo izdelkov, kar pomeni dodatno pospeševanje našega izvoza v deželah tretjega sveta.

Vir: GRADISOV VESTNIK št. 297 in št. 298

SGP PIONIR, NOVO MESTO

Zaključili so težko leto — pred njimi je še težje letošnje

Ob analiziranju rezultatov in pogojev dela v letu 1982 so tudi v SGP Pionir ugotovili, da je bilo preteklo leto izredno težko. Kljub vsem težavam pa so ga končali uspešno in so dosegli bruto realizacijo preko šest milijard dinarjev, kar je za 4500 delavcev vsekakor spodbudno. Tudi ob restrikcijah vseh investicij so bili njihovi tozd polno zaposleni, kar je plod dolgoročne usmeritve na tržišča v Jugoslaviji in v inozemstvo. Kot pomembna izvoznika sta se izkazala tudi Lesni obrat in Keramika.

Lani so predali investitorjem pomembnejše objekte:

- center usmerjenega izobraževanja v Šmihelu,
- hotel v Šmarjeških Toplicah,
- tovarno steklenih vlaken v Novem mestu,
- hotele Plave lagune v Poreču,
- toplarno v Ljubljani,
- čistilne naprave na Djuro Selaj v Krškem,
- preureditev hotela Imperial na Rabu,
- stanovanja v Sarajevu,
- avtocamp na Cresu,
- pralnico za vojsko v Zagrebu.

Po programu lastnih naložb so dali prednost nabavi mehanizacije, povečali so restavracijo v Novem mestu, pred dokončanjem pa so z izgradnjo III. faze Togrela, kjer bodo izvajali program kmetijskih farm ter uvedli izdelavo nosilcev iz prednapetega betona. Razvili in že zgradili so ogledani tip farme Pionir, za katero je veliko zanimanje pa tudi prve pogodbe so žesknili. Veliko so dosegli še pri razvoju opažev, hidromontažnih barak za gradbišča in v finalizaciji stanovanj.

V leto 1983 gredo s spoznanjem, da bo še težje, kot je bilo preteklo, vendar z odločno voljo, da bodo tudi tokrat uspeli. Letos se jim obetajo naslednje gradnje: turistično naselje Mareda v Poreču, hotelska gradnja za Plavo laguno v Poreču, stanovanjsko naselje Fužine v Ljubljani, stanovanjsko naselje Drska v Novem mestu, stanovanjsko naselje v Zagrebu in v Veliki Gorici, kmetijski in stanovanjski objekti v Krškem ter v Brežicah, pivovarna, kmetijske farme in zdravilišče v Bihaču, poleg olimpijskih objektov še stanovanja za Energoinvest v Sarajevu, stanovanjske objekte na Reki ter še nekatere gradnje za katere se dogovarjajo. Trenutno imajo za 20% več sklenjenih pogodb, kot ob istem času lani. Razširili bodo dejavnost na inozemskem tržišču. Trudijo se,

da bi povečali obseg del v Sovjetski zvezi. Podpisali so novo pogodbo v Libiji, pričakujejo pa tudi, da bodo izvajalci še nekaterih programov v Libiji, ter da se bodo vključili v stanovanjsko gradnjo v Alžiru.

Skupna realizacija SGP Pionir naj bi v letu 1983 že preseгла 7 milijard dinarjev, torej jih čaka izredno težka naloga.

Vir: PIONIR št. 1 in št. 2

GIP BETON - ZASAVJE, ZAGORJE

Proizvodna hala in upravni prostori Inplet

Hala stoji v prijetnem okolju 10 km izven Sevnice. Dolga je 105 m, široka pa 44 m. To je montažna hala izdelek SGP Primorje iz Ajdovščine. Tu so jo sestavili in postavili še vse spremljajoče objekte, tako kotlovnico kot upravno zgradbo. Gradnja bi trajala manj kot eno leto, če ne bi bilo treba predelati prvotnega sistema ogrevanja z lahkim kurilnim oljem v plinsko. Problemi so bili tudi zaradi pomanjkanja nekaterih materialov, delavcev, opreme iz uvoza, projekti pa so prihajali sproti in še ti so bili pomanjkljivi.

Tekstilni šolski center v Sevnici

Poleg stare konfekcijske šole v Sevnici je novi del zgradbe z zelo funkcionalno opremljenimi učilnicami za kabinetni in praktični pouk. V zgornjem nadstropju je 16 ličnih sob za bivanje učenk. Stavba je zrasla v rekordnem času 10 mesecev. Pravijo, da so imeli največ težav z vlažnimi zidovi stare šole, ki so bili podlaga novemu prizidku. Tudi pri njih se je pojavila znana pesem — pomanjkljivi projekti.

Stanovanjski bloki

Težko je najti stanovanjsko sosesco, ki bi stala na lepšem kraju, kot je pravkar zgrajena skupina šestih stanovanjskih blokov v Sevnici. Že tako prijeten zunanji videz je še poudarjen z gozdnatim ozadjem in gradom na hričeku nad njim. Bloki so grajeni stopničasto. Gradnja se je nekoliko zavlekla, čemur je botrovalo pomanjkanje materialov, zima, zapleti okrog zunanje ureditve in zaklomišča. Temeljna organizacija gradbeništvo Sevnica je v zadnjih nekaj letih zgradila vrsto objektov v Sevnici in drugod kot npr. zgradba Jutranjke, Lisce Krmelj, Tončkov dom na Liski, stanovanjske hiše v Senovem, Dom počitka Impolca, Jamski dom Rudnika nekovin Blanca, kopitarna Sevnica in še bi lahko naštevali.

Občina Hrastnik

V krajevni skupnosti Dol so krajani postali bogatejši za nov kulturni dom, poslovno stanovanjsko zgradbo, v kateri so poleg lepega števila stanovanj še pošta, banka in frizerski salon.

Te dni pa delavci TOZD Gradbeništvo Hrastnik končujejo drugi del poslovno stanovanjskega objekta v katerem je 18 stanovanj, splošna ambulanta, zdravstvena ambulanta in trafika. Objekt je končan v 288 delovnih dneh in dobra dva meseca pred rokom.

20 dni pred rokom so dokončali tudi 25 stanovanjski blok na Dogu, ki sodi v sklop načrtovanega novega stanovanjskega naselja v tem delu Hrastnika. Blok odlikuje zelo prijetna arhitektura ob vključitvi lesenih balkonskih ograj. Žal pa gradbinci bloka še ne bodo mogli predati svojemu namenu, kajti zrasel je na komunalno neurejenem zemljišču.

Občina Trbovlje

V Trbovljah je dobilo ključke novih stanovanj 49 upokoencev in članov njihovih družin, v stanovanj-

skem bloku v koloniji 1. maja, kjer je posebej prilagojeno bivalno okolje za določeno socialno strukturo in je vsaj približno že s projektom ustvarjena prijetna osnova za bivanje.

Blok ima pritličje, visoko pritličje in tri nadstropja. Vhod ima tako iz pritličja kot z visokega pritličja, v nadstropja pa poleg stopnic vodi še dvigalo. Posebnost je tudi zunanja ureditev, saj bo, poleg zelenic, sprehajalnih poti s klopmi tu sleherni stanovalec dobil še košček zemlje zase, ki ga bo lahko uredil čisto po svoje. Blok spada v sklop dveh stanovanjskih objektov, ki bosta na voljo društvu upokoencev Trbovlje. V obeh enotah bo 98 stanovanj. En blok je že končan, na drugega pa bo treba počakati do poletja 1983.

Vir: ZASAVSKI GRADBENIK št. 2

SGP GROSUPLJE, GROSUPLJE

Kaj načrtujejo v letu 1983

Ob upoštevanju sedanjih možnosti proizvodnje in prodaje ocenjujejo, da bo letos delovna organizacija SGP Grosuplje dosegla 3784 milijonov din celotnega prihodka, kar v primeri z lanskim letom pomeni 14-odstotno povečanje. Ta dohodek bodo dosegli v glavnem s prodajo storitev. V tujini bodo opravili gradbenih del za 260 milijonov, celotna vrednost opravljenih proizvodnje v tujini pa bo dosegla okrog 520 milijonov din. Bistveno se bo v tem letu menjala struktura prodaje glede na način financiranja gradnje objektov. Gradnjo stanovanj za trg bodo končali tako, da bodo prihodki od prodaje stanovanj znašali le še 12,6% vseh prihodkov. Za pokritje uvoznih potreb in, da bodo zaposlili pomemben del njihovih zmogljivosti v tujini bo treba pridobiti še znatna nova dela ter povečati izvoz gradbene opreme. Za realizacijo načrtovanega obsega proizvodnje bo potrebno število zaposlenih povečati za 8% tj. na 2787 delavcev. To za dela v tujini, kjer se bo število povečalo od 76 v letu 1982 na 210 v letošnjem letu. Delno pa tudi za nadomestitev odšlih delavcev doma.

Delovna enota NDR

Iz gradbišča v Leipzigu poročajo: »Minilo je pol leta naših delovnih prizadevanj v okolju in v pogojih dela, ki so drugačni kot doma. Nosilec dela firma DN nam sproti dostavlja izvedbene načrte in je zato nemogoče izdelati terminski plan za daljše obdobje. To nam povzroča vrsto težav zlasti pri zagotovitvi novih delavcev. Ovire, ki so glede na sklenjeno pogodbo neizogibne, skušamo omiliti z boljšo organizacijo in z boljšim delom.

Objekt gradimo v treh gradbenih etapah. Ob koncu leta 1982 je bila prva in najbolj zahtevna etapa, to je topilnica železa, za nami. Lepo vreme ter bolj odprta dela v naslednjih etapah so dejavniki, ki nam kljub ostrim pogojem spodbujajo optimizem za nadaljevanje gradnje v letu 1983.«

Vir: GLASILO št. 1-2

GIP INGRAD, CELJE

Letošnja perspektiva TOZD GO Celje

Za leto 1983 so si zastavili znižan plan realizacije in sicer na 780 milijonov dinarjev. Iz leta 1982 prenašajo še naslednja dela: stanovanjska gradnja na Zg. Hudinji, objekti ND 001, hala Metka, 40 stanovanjski blok Srbac ter druga manjša dela na objektih v okolici Celja. Ker ne morejo pričakovati polne zaposlitve vseh zmogljivosti na področju Celja,

nameravajo pridobiti večja nova dela v drugih republikah in to predvsem v BiH, kjer so že dosegli dobro sodelovanje v okolici Tuzle in Srbca. Isto velja za pridobitev del v Obrovcu, Crnogorskem primorju in na Kosovu. Prav tako želijo še naprej sodelovati pri izvajanju del v Iraku, kjer zaposlujejo 10 % delavcev.

TOZD Projektivni biro

Preteklo 1982. leto so plan v višini 26.000.000 din presegle za 7%. Za letos načrtujejo okrog 30.000.000 din. Ugotavljajo zmanjšanje industrijske gradnje na res le ekonomsko opravičljive in izvozno usmerjene investicije. Manj je tudi projektov za objekte širšega družbenega pomena, v glavnem je to le okrnjen referendumski program. Še najbolj stalen je trend pri stanovanjski gradnji, ki pa je tudi zmanjšana, kar je posledica spremenjenega načina financiranja.

Trenutno imajo za 14,6 milijona din sklenjenih pogodb. V tem je stanovanjske gradnje 39, industrijske 30 in objektov širšega družbenega pomena 31 odstotkov. V projektivi je težko planirati dolgoročno. Investitorji namreč pogosto zelo kratke roke za izdelavo tehnične dokumentacije. Vedno pogosteje tudi želijo celovito ponudbo — inženiring. Omeniti je treba še sodelovanje v okviru GIPOSS pri načrtovanju stanovanjskega kompleksa v Alžiriji s ca. 4300 stanovanji in spremljajočo infrastrukturo. Nadaljujejo tudi z angažiranjem v drugih republikah. Z dokončanjem idejnega projekta motela v Priboju bodo zaokrožili ponudbo za tri motele, v Miličih, Čeličih, Priboju in restavracijo v Srebreniku. S kreditnim sodelovanjem bi bila to zanimiva realizacija za njihovo operativno, ki si je v BiH z gradnjo samopostrežnih trgovin in stanovanjskih objektov pridobila velik ugled.

Vir: GLASILO št. 1-2

GIP VEGRAD VELENJE

Skupna delovna enota nudi nove možnosti

Gip Vegrad je skupaj s SCT in PS Rudis ustanovitelj skupne delovne enote pri izgradnji jeklarskega kompleksa v NDR. Dela izvajajo skupaj s firmo ILBAU iz Avstrije. Vrednost del je okoli 300 milijonov din. Pričela so se v marcu 1982 in bodo končena konec leta 1983.

— Praktična uporaba izdelkov raziskave in razvoja, primarnom integrirane obdelave področij in tehnologije dejavnosti v vseh fazah, od razpisa do vgraditve armaturnih palic in prikazov. Tipični zasnove oblik in izdelave armaturnih palic in prikazov.

IZ RAZISKOVALNE SKUPNOSTI SLOVENIJE

UDK 691.87:389.6

TEZE ZA PRIPRAVO STANDARDA O TIPIZACIJI OBLIK ARMATURNIH PALIC IN PRIKAZ POSTOPKOV V FAZI PROJEKTRANJA IN PROIZVODNJE ARMATURE

GIP Gradis, Ljubljana (1980)

Janez Kohne, s sodelavci

— Raziskovalna naloga, ki je sestavni del projekta »Projektiranje in izdelava armature«, obravnava pro-

že dolgo se v tujini pri izvajanju investicijskih del angažira veliko izvajalcev na enem projektu. Ta dela so praviloma le velikih razmer in je nosilec praviloma tisti partner, ki nudi opremo, tehnologijo in kredite v tistih deželah, ki nimajo dovolj lastnih sredstev za razvoj. Pri takih gradnjah prihaja do svojevrstnih oblik projektnega vodenja, projektno izvajalskega inženiringa in združevanja. Poznane oblike so: ARGE, Joint Venture, konzorciji in k temu smo Jugoslovani dodali še obliko SKUPNE DELOVNE ENOTE. To je organizacijsko proizvodna tvorba, ki združuje več DO v celoto pri izvajanju investicijskih del v tujini ter je sestavljena na osnovi samoupravnih sporazumov. Ni pravni subjekt, je pa najbolj, kolikor naša zakonodaja dopušča podobna ARGE, ki jih ustanavlja naša konkurenca.

Skupne delovne enote so oblika, ki nima alternative in so nuja pri vseh večjih projektih. Seveda je treba upoštevati določena načela in smernice, ki izhajajo iz dosedanjih domačih in tujih izkušenj pri izvajanju investicijskih del v tujini. Skupne DE imajo bodočnost in so ob primernem drugačnem razmišljanju in tudi ob podpori ustrezne zakonodaje realna perspektiva in temelj za združevanja dela in sredstev našega razdrobljenega ljudskega in materialnega potenciala.

TOZD Gradbenik Ljubno

Gradbenik Ljubno načrtuje za letos 90 milijonov din realizacije, občina Mozirje pa je sposobna letno v gradnje investirati le okrog 50 milijonov. Prav zato morajo dela poiskati tudi drugod. Trenutno gradijo le stanovanjski blok v Nazarjah, začeli pa bodo še z gradnjo prizidka k osnovni šoli v Smartnem ob Dreti. Kljub vsemu upajo, da jim bo uspelo zaposliti vse zmogljivosti saj se dogovarjajo za razna dela, med katerimi je večja investicija v Sisku.

Te dni je TOZD Gradbenik predela investitorju — samoupravni interesni skupnosti občine Mozirje trinajststanovanjski blok v Mozirju. Zgradili so ga v enem letu in treh mesecih na povsem klasičen način. Gradnja je potekala preko dveh zim. V začetku so se srečevali s precejšnjimi težavami zlasti v zvezi z ureditvijo kanalizacije a so blok vseeno predali v predvidenem roku, investitor pa je zelo zadovoljen tudi s kakovostjo opravljenih del.

Vir: GLASILO št. 1 in št. 2.

Bogdan Melihar

1.0	201	A
2.0	188	B
3.0	181	C
4.0	180	D
5.0	180	E
6.0	180	F
7.0	180	G
8.0	180	H
9.0	180	I
10.0	180	J
11.0	180	K
12.0	180	L
13.0	180	M
14.0	180	N
15.0	180	O
16.0	180	P
17.0	180	Q
18.0	180	R
19.0	180	S
20.0	180	T
21.0	180	U
22.0	180	V
23.0	180	W
24.0	180	X
25.0	180	Y
26.0	180	Z

blematiko standardizacije oblik armaturnih palic v ojačenih betonskih konstrukcijah. Do sedaj je bilo pri nas to področje še sorazmerno neobdelano, v drugih državah pa obstajajo številne raziskave, katerih rezultati so posamezni nacionalni standardi.

— Raziskava je potekala v treh delih.

— V prvem delu je podana študija obstoječih inozemskih standardov in predloga jugoslovanskega je v času izvajanja raziskave. Ugotovljen je odstotek standarda JUS U.AO.017, ki je izšel v avgustu 80, to uporablenosti posameznih oblik palic v specialnih gradnjah — premostitvenih objektih in objektih hidro-

Tabela I.

Nazivna dimenzija vijakov	Vijaki in podložke fosfatirane in naoljene s Protektolom 3001, matice molikotirane (Molykote 3484)	Zaščita s fosfatiranjem + oljenje s Protektolom 3001	Zaščita z brumiranjem + oljenje z oljem gradacije 30 (SAE) neznanega izvora
M 16	—	k = 0,139 s = ± 0,010 (± 7,2 %)	k = 0,170 s = ± 0,017 (± 10,0 %)
M 20	k = 0,115 s = ± 0,013 (± 11,3 %)	k = 0,129 s = ± 0,010 (± 7,9 %)	k = 0,169 s = ± 0,018 (± 10,7 %)
M 22	—	k = 0,126 s = ± 0,011 (± 8,7 %)	k = 0,164 s = ± 0,017 (± 10,4 %)
M 24	k = 0,113 s = ± 0,012 (± 10,6 %)	k = 0,127 s = ± 0,012 (± 9,4 %)	k = 0,167 s = ± 0,015 (± 9,0 %)
M 27	—	k = 0,131 s = ± 0,011 (± 8,4 %)	k = 0,155 s = ± 0,019 (± 12,3 %)

Tabela II.

M 24 × 70 Paket : 32 mm		Shematični prikaz spoja	
Privijanje	Sila v vijaku A izmerjenem po privitju vijaka z oznako	Sila v vijaku A (kN)	Upad sile v vijaku A (%)
I.	A	216,42	—
	B	212,82	1,7
	C	212,82	1,7
	D	212,79	1,7
	E	212,76	1,7
	F	212,31	1,9
	G	211,45	2,3
	H	209,93	3,0
	I	209,84	3,0
I.	A	267,87	—
	B	264,75	1,3
	C	263,95	1,4
	D	263,50	1,6
	E	263,26	1,6
	F	263,12	1,7
	G	262,73	1,8
	H	262,55	1,9
	I	262,40	2,0
II.	A	201,91	—
	B	199,57	1,2
	C	199,15	1,4
	D	195,06	3,4
	E	194,88	3,5
	F	194,82	3,5
	G	193,13	4,3
	H	186,10	7,8
	I	185,98	7,9
II.	A	256,26	—
	B	253,50	1,1
	C	252,67	1,4
	D	252,34	1,5
	E	252,05	1,6
	F	251,87	1,7
	G	251,72	1,8
	H	251,34	1,9
	I	251,07	2,0

gradnje. Postavljena so izhodišča za sestavo predloga standarda o tipizaciji oblik armaturnih palic in mrež, ter pravil za opravljanje armaturnih načrtov.

— Na podlagi izsledkov prvega dela naloge, je v drugem delu naloge podan predlog standardizacije s katalogom, ki vsebuje:

- tipizirane oblike armaturnih palic in mrež s šifantom oblik,
- tipiziran način vpisovanja dimenzij, profilov, zakrivljenj armaturnih palic in mrež.

Raziskava je pokazala, da je potrebno vključiti med tipizirane oblike precejšnje število oblik armaturnih palic, če hočemo racionalizirati vse postopke pri obdelavi informacij iz železokrivske dejavnosti.

Zaželeno je, da konstrukterji uporabljajo le enostavne oblike, ki so prikazane v katalogu na začetku vsake grupe, komplicirane pa le v primeru specialnih gradenj.

— V tretjem delu naloge je bila raziskava pri sestavi predloga standardizacije za risanje armaturnih načrtov utemeljeno prekinjena. Elaborat vsebuje le priredbo predloga standarda DIN 1356, ki določuje grafične simbole in pravila za risanje armaturnih načrtov.

— Praktična uporaba izsledkov raziskave je prikazana s primerom integrirane obdelave podatkov iz železokrivske dejavnosti v vseh fazah, od zasnove armiranja do vgraditve armaturnih palic in mrež. Tipizacija oblik in določitev pravil za risanje armaturnih načrtov omogoča uporabo računalniških kapacitet pri pretoku informacij in racionaliziranju postopkov.

— V prilogi je podan primer računalniške obdelave podatkov v fazi projektiranja, s pripadajočimi vhodnimi in izhodnimi dokumenti.

Program je napisan v programskem jeziku PL/1 za računalnik FACOM 230-38 in je uvrščen v programsko knjižnico računskega centra GIP Gradis.

— Ostale faze — naročanje, proizvodnja in obracun armature bodo računalniško obdelane v naslednjih nalogah iz sklopa raziskovalnega projekta.

Zahteve pri izvajanju betonskih del do sedaj in v bodoče

Obstoječi Pravilnik o tehničnih ukrepih in pogojih za beton in armirani beton, v nadaljnjem tekstu PBAB, je v aplikaciji več kot 10 let, zaradi česar so ostala določena poglavja zastarela, določena pa nepopolna.

Ker določbe obstoječega PBAB niso zagotavljale kvalitnega izvajanja betonarskih del, je Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij Ljubljana, v nadaljnjem tekstu »Zavod«, izdelal za določena gradbena podjetja, ki imajo z Zavodom pogodbeno tehnološko tehnično sodelovanje, »Začasne tehnične pogoje za proizvodnjo in dokazovanje kvalitete betonov«, s katerimi se je vzpostavljala sistem zagotavljanja kvalitete betona.

Z druge strani pa so razlike med obstoječimi PBAB in Posebnimi tehničnimi pogoji za beton in betonarska dela, ki jih Zavod v okviru projektne dokumentacije izdeluje za posamezne večje investicijske objekte (avtoceste, hidroelektrarne na

Dravi, Soči in Savi), tako velike, da je postala problematična aplikacija teh pogojev. Investitorji in izvajalci so večkrat bili mnenja, da se s Posebnimi tehničnimi pogoji primerjalno s PBAB podražuje gradnja teh objektov.

Če bo sprejet predlagani načrt PBAB, bo verjetno za mnogo objektov odpadla potreba po izdelavi Posebnih tehničnih pogojev, kljub temu pa bodo potrebne samo nekatere specifične dopolnitve v projektni dokumentaciji.

Iz nekaj navedenih razlogov je razvidna potreba po čimprejšnjih dopolnitvah obstoječega Pravilnika.

Razlike med obstoječim pravilnikom novega PBAB je vidna že na prvi pogled in sicer glede na spremenjeno število poglavij (obstoječi pravilnik ima 7 poglavij, načrt novega pa jih ima 10) in glede na spremenjene naslove poglavij, ki so:

Načrt novega PBAB:

- I. SPLOŠNE DOLOČBE
- II. MATERIALI
- III. OSNOVE ZA RAČUN
- IV. KONSTRUKCIJSKE PODROBNOSTI
- V. RAČUN IN KONSTRUIRANJE ELEMENTOV IN KONSTRUKCIJ
- VI. IZVAJANJE BETONARSKIH DEL
- VII. KONTROLA USTREZNOSTI POGOJEM KVALITETE NA MESTU VGRAJEVANJA
- VIII. KONČNA OCENA KVALITETE BETONA V KONSTRUKCIJI
- IX. POSKUSNA OBREMENITEV
- X. NAKNADNO DOKAZOVANJE KVALITETE VGRAJEVANJE BETONA

Obstoječi PBAB:

- I.
- II.
- III.
- IV. isto
- V.
- VI.
- VII. POSKUSNA OBREMENITEV IN KONTROLA KVALITETE VGRAJENEGA BETONA

Iz zgoraj navedenega je razvidno, da so poglavja od I. do VI. naslovno ostala ista, dopolnjena je le njihova vsebina.

S predmetno informacijo želimo opozoriti javnost na spremembe PBAB in še posebej na bistvene razlike med obstoječim pravilnikom in načrtom

novega PBAB VI. poglavje »Izvajanje betonarskih del«.

V obstoječem PBAB vsebuje poglavje »Izvajanje betonarskih del« 4 točke v načrtu novega PBAB pa je isto poglavje obdelano in podano v 7 točkah:

Načrt novega PBAB:

1. BETONARSKI OBRATI
2. ORGANIZACIJA IN PROJEKTI ZA IZVAJANJE BETONARSKIH DEL
3. ODER IN OPAŽ
4. ARMATURA
5. VGRAJEVANJE BETONA
6. NEGA VGRAJENEGA BETONA
7. BETONIRANJE V POSEBNIH POGOJIH

Obstoječi PBAB:

1. BETON
2. ODER IN OPAŽ
3. ARMATURA
4. EVIDENCA, KI SE NANAŠA NA KVALITETO MATERIALA IN NA IZVAJANJE DEL

Že iz obsega zgoraj podanih točk je razvidno, da je to poglavje PBAB v precejšnji meri dopolnjeno, razen tega pa je bilo potrebno za izvajanje določil iz tega poglavja pripraviti še naslednje standarde:

- JUS U.M1.050 — Pogoji za atestiranje proizvodne zmogljivosti betonarne,
- JUS U.M1.051 — Kontrola proizvodnje betonske mešanice in
- JUS U.M1.052 — Minimalna laboratorijska oprema pri tovarni betona.

Bistvene spremembe tj. dopolnilni kvalitetni premiki v novelaciji tega poglavja so:

- betonarska dela se izvajajo po zahtevah celotnega projekta in projekta betona; s projektom betona so predpisani postopki in način, s katerim se z razpoložljivimi materiali in organizacijo grajenja da doseči zahtevana kvaliteta betona;
- beton se mora pripravljati v atestiranih betonarnah skladno z JUS U.M1.050;
- podane so zahteve glede na nabavo, manipulacijo in shranjevanje osnovnih materialov za beton v betonarskih obratih;
- dodatno se tudi zahteva vgrajevanje betona po izdelanem in odobrenem načrtu betoniranja, iz katerega mora biti razvidno:
 - način dela tj. pripravljanje, transport in vgrajevanje ter njegova zaščita pred atmosferskimi vplivi v času manipulacije na gradbišču, vgrajevanja in po vgraditvi vključno z odri in opaži;
 - količina betona;
 - karakteristične lastnosti betona;
 - mesta delovnih stikov z upoštevanjem predpostavk statičnega računa;

- oprema za vgrajevanje;
- način vgrajevanja in kompaktiranja (zbijanja) betona;
- viri energije;
- pri odstranjevanju opaža je na mesto dosedanje klavzule »ko beton dobi ustrezno trdnost« detajlirana tlačna trdnost, ki jo mora beton pri tem doseči, in sicer:
 - 30 % predpisane marke betona pri stebrih, stenah in vertikalnih straneh opaža grede,
 - 70 % predpisane marke betona pri ploščah in spodnjih delih opaža grede,
 - nadalje so v načrtu Pravilnika podani tudi nekateri dodatni ukrepi pri odstranjevanju opaža;
- poleg zahtev, ki so podane v obstoječem PBAB za armaturo so v načrtu novega PBAB podane dodatne zahteve za podaljševanje armaturnih palic (varjene in preklapljanje) ter zahteva po zapisniškem potrjevanju pred začetkom betoniranja, da vgrajena armatura zadovoljuje v pogledu:
 - debeline, števila palic in geometrije vgrajene armature predvidene s projektom,
 - utrjevanja armature v opažu,
 - trdnosti;
- v zvezi z vgrajevanjem betona je v načrtu PBAB predvideno še:
 - v primeru, ko je srednja dnevna temperatura zraka pri betoniranju pod + 5° C in nad + 30° C, je potrebno prizeti posebne ukrepe za normalno utrjevanje betona,
 - dovoljena višina prostega padanja betona ne sme biti večja od 1,5 m,

- razdalja od mesta vnašanja do končnega položaja betona ne sme biti večja od 1,5 m,
- beton se vnaša v slojih, katerih višina ne sme biti večja od 70 cm; pri tem se mora zgornji sloj vgraditi v času, ki je primeren za vibracijsko spojitev obeh slojev (rekompaktiranje);

— v načrtu novega PBAB so poleg do sedaj navedenih vplivov obravnavani še naslednji vplivi, pred katerimi je potrebno varovati beton z ustrezno nego:

- prehitro izsuševanje,
- hitre izmenjave toplote med betonom in zrakom,
- padavine in tekoče vode,
- visoke in nizke temperature,
- naknadne vibracije.

Ukrepi, kateri se morajo privzeti pri izvajanju betonarskih del v posebnih pogojih, so v celoti nov prispevek v PBAB.

Pomembnejši ukrepi ob betoniranju pri nizkih temperaturah naj bi bili naslednji:

- usposobiti in preveriti vso uporabljano opremo za vgrajevanje betona,
- agregat ne sme vsebovati ledenih kep, primernejša bi bila uporaba agregata brez organskih primesi,
- pri izboru cementa je potrebno dati prednost čistim visokokvalitetnim cementom,
- pred prvim zmrzovanjem betona mora ta dosegati najmanj 50 % zahtevane tlačne trdnosti;

beton, ki bo v eksploataciji izpostavljen zmrzovanju in odtaljevanju, mora pred prvim zmrzovanjem imeti celotno zahtevano tlačno trdnost; beton, ki bo istočasno izpostavljen tudi delovanju talilnih soli, mora izkazovati celotno zahtevano odpornost na zmrzovanje in odtaljevanje ob prisotnosti soli,

— pri odstranjevanju opaža ali toplotne zaščite se površina ne sme naglo ohladiti; pri prezih izpod 45 cm, ki se ohlajajo z dveh strani, ne sme biti temperaturni padec v prvih 24 urah večji od 1 °C na uro, pri masivnejših elementih, ki se ohlajajo z ene strani, pa ne večji od 1 °C na dve uri,

— kvaliteta vgrajenega betona se pri nizkih temperaturah dokazuje na vzorcih, ki odležujejo pod enakimi razmerami, v katerih se nahaja beton določene konstrukcije.

Ukrepi, privzeti ob izvajanju betonarskih del pri visokih temperaturah:

- posebno pozornost je treba posvetiti spremembi konsistenčne stopnje,
- cementi in sestava betona, ki se vgrajuje v masivne elemente, morajo biti taki, da temperatura betona v nobenem primeru in kateremkoli mestu v elementu ni večja od 65 °C; v nasprotnem primeru je potrebno hladiti komponente betona ali beton v samem elementu.

Tomo Gečev, dipl. inž. gr.
Jakob Šušteršič, dipl. inž. gr.



Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij Ljubljana n. sol. o.

LJUBLJANA · DIMIČEVA ULICA 12

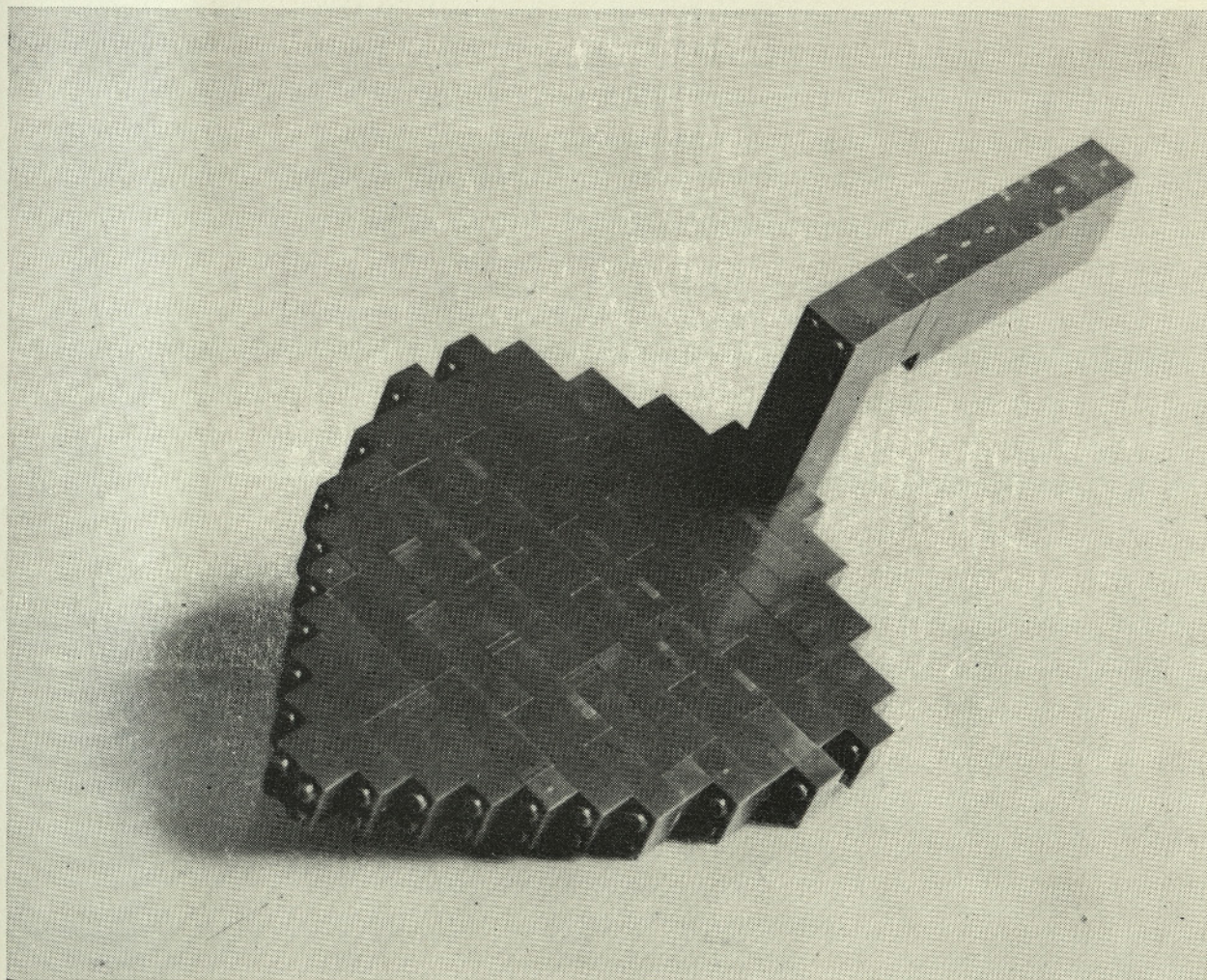
TELEFON 344 061

- TOZD — INŠTITUT ZA MATERIALE LJUBLJANA, n. sub. o.
- TOZD — INŠTITUT ZA KONSTRUKCIJE LJUBLJANA, n. sub. o.
- TOZD — GEOTEHNIKA LJUBLJANA, n. sub. o.
- TOZD — INŠTITUT ZA GRADBENO FIZIKO IN SANACIJE LJUBLJANA, n. sub. o.
- TOZD — INŠTITUT ZA CESTE LJUBLJANA, n. sub. o.
- TOZD — STROJNIŠTVO LJUBLJANA, n. sub. o.
- DS — SKUPNE SLUŽBE

PODROČJA DEJAVNOSTI ZAVODA:

- raziskave, preiskave in tehnološka obdelava vseh vrst materialov,
- teoretične raziskave in reševanje problemov iz prakse pri masivnih, kovinskih, lesenih in drugih objektih, konstrukcijah in konstrukcijskih delih,
- patologija konstrukcij, raziskave vzrokov poškodb in sanacija,
- gradbena fizika in zaščita zgradb,
- geotehnika in geomehanika, inženirska geologija,
- cestogradnja,
- razvijanje strojnih konstrukcij za gradbeništvo.

Azbest in cement,
steklo in kamen -
z eno besedo vse, kar je
potrebno za gradnjo!



Strom

V/O »STROIMATERIALINTORG« (STROM)
SSSR, 107113 Moskva, Sokoljničeski val, dom 50, korp. 2
Telefon: 269-05-54, 269-05-55 Telex: 411887, 411889

SPLOŠNO GRADBENO PODJETJE

PIONIR

N O V O M E S T O

TOZD Keramika in zaključna dela
KERAMIČNE PEČI — varna izvedba

