

STAND PENTRU ÎNCERCAREA GRINZILOR PRECOMPRESATE U 37M

Mircea PĂSTRĂV

CSIII dr. ing., Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare în Construcții, Urbanism și Dezvoltare Teritorială Durabilă URBAN-INCERC
Sucursala Cluj Napoca, e-mail: mircea.pastrav@incerc-cluj.ro

Abstract. As part of conformity certification process of prefabricated beams used for bridges and viaducts on Transylvania Motorway, a prestressed concrete U-shaped beam of 37.10 m span with superior slab cast in situ was subjected to a resistance test. Due to beam overall dimensions of 3.30 x 2.50 x 37.10 m and to the important forces which have to be applied it has been necessary to build an adequate stand right near the precast site. Paper briefly presents the mechanical, technological, economical and work safety requirements, the design and the actual implementation of the one of the largest testing stands made in our country.

Key words: resistance test, stand, precast prestressed concrete beam

1. Introducere

Conform legislației actuale, toate categoriile de produse destinate construcțiilor trebuie să aibă marcajul european de conformitate CE. Indiferent de sistemul de certificare orice produs pentru construcții executat în serie trebuie să fie supus unor încercări inițiale de tip.

În cadrul acțiunii de certificare a grinzilor prefabricate utilizate la podurile și viaductele de pe Autostrada Transilvania și grinzile de 37,10 m deschidere, cu secțiune U, au trebuit să fie încercate pe stand conform standardului de referință (STAS 12313, 1985).

2. Date generale

Proiectantul grinzii este IPTANA S.A. București. Proiectantul general al grinzii din beton precomprimat este IPTANA SA din București, având ca referință proiectul de execuție IPT-OS-O-F-Z-0010-XXXX.

Producătorul grinzii este Bechtel International Inc. SRL Reno-Nevada SUA, Sucursala Cluj-Napoca.

Grinda pusă în operă are o secțiune chesonată, formată din grinda U 37 prefabricată (a se vedea Fig. 1) și suprabetonare executată din beton armat monolit.

Lungimea totală este de 37,10 m iar deschiderea este de 36,00 m.

Conform prevederilor din referențial pentru grinzi cu deschideri mari, schema de încercare este grindă simplu rezemată, încărcată cu 4 forțe concentrate, dispuse simetric față de mijlocul deschiderii, la intervale reprezentând o șesime din deschidere, ca în schema reprezentată grafic în Fig. 2.

Valoarea calculată a sarcinii P de cedare a grinzii U 37, suprabetonată este $P_{rupere} = 1490$ kN.

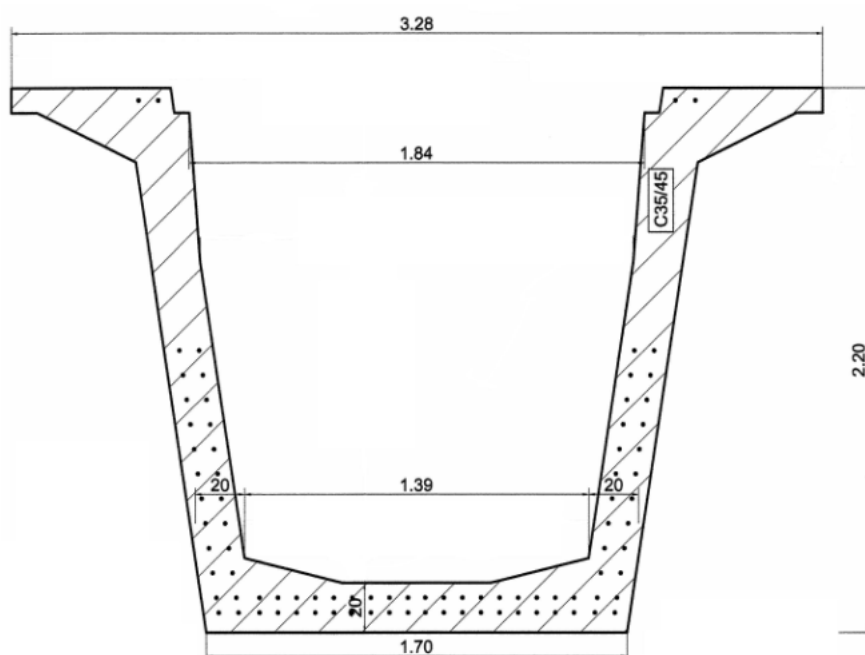


Fig. 1. Secțiunea caracteristică a grinzii U 37 m

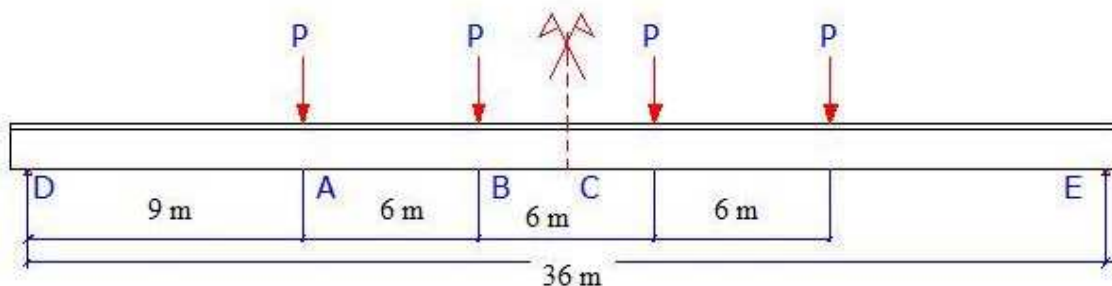


Fig. 2. Schema statică

3. Cerințe specifice pentru proiectare

Având în vedere lungimea de 37,10m și greutatea proprie a grinzii prefabricate U37 care depășește 980 kN, transportul acesteia la un laborator sau institut de cercetare care să dispună de un stand de un gabarit și o capacitate portantă adecvate a fost exclus, atât din cauza dificultăților tehnice, a celor privind costurile cât și nu în ultimul rând a găsirii la o distanță rezonabilă a facilităților necesare.

Astfel o singură cale de rezolvare s-a considerat oportună și anume realizarea chiar în poligonul de prefabricare a standului de încercare. Întrucât încercarea era prevăzută a se efectua pe un singur element în cazul cel mai defavorabil pe 2 elemente, în afară de cerințele mecanice, în atenția proiectantului a fost obținerea unor costuri cât mai reduse de realizare a standului de încercare. La reducerea importanței a costurilor a contribuit concepția unui stand funcțional având în alcătuire și componente ale altor dispozitive de încercare existente, precum grinzile de reacțiune și piesele de ancoraj metalice, utilizate la încercarea piloților, ca și grinzile din oțel din dotarea INCERC Sucursala Cluj.

În privința cerințelor mecanice au fost luate în considerație sarcinile maxime de proiectare majorate cu 20%. În ceea ce privește forma și dimensiunile, pentru acestea s-au avut în vedere în afară de cerințele de rezistență, cerințele funcționale ale standului dintre care se amintesc gabarite suficiente pentru a se permite deformațiile libere ale grinzii de beton precomprimat, pentru a se putea urmări

comportarea la fisurare, pentru a se putea monta aparatura de măsură și pentru a se putea interveni la sistemul de încărcare în vederea compensării cursei pistoanelor preselor la atingerea unor deplasări mari. Nu au fost neglijate nici măsurile de protecție a personalului la realizarea, efectuarea încercării și dezafectarea standului.

4. Proiectarea standului de încercări

Standul de încercare a fost alcătuit din fundații și elevații din beton armat și dintr-un sistem de grinzi și piese de legătură metalice.

Fundațiile au fost de două categorii, atât din punct de vedere funcțional cât și de realizare.

Astfel, fundațiile de rezemare au fost de suprafață, alcătuite din blocuri de beton simplu cu cuzineți de beton armat.

Fundațiile de preluare a forțelor cu care se încarcă grinda precomprimată, sunt solicitate la întindere și sunt de tip piloți solicitați la smulgere, realizate prin forare cu tubaj recuperabil, din beton armat, de 1200mm diametru, cu fișa activă de 20m. Pentru a se face legătura cu dispozitivele de acțiune și de preluare a încărcării produse de 2 cricuri hidraulice de capacitate a câte 4000 kN, fiecare, peste acestea s-au realizat stâlpi de beton armat monolit de care s-au conectat ansamblurile de grinzi și piese de conectare metalice ale sistemului de acționare.

În Fig. 3 se prezintă planul fundațiilor.

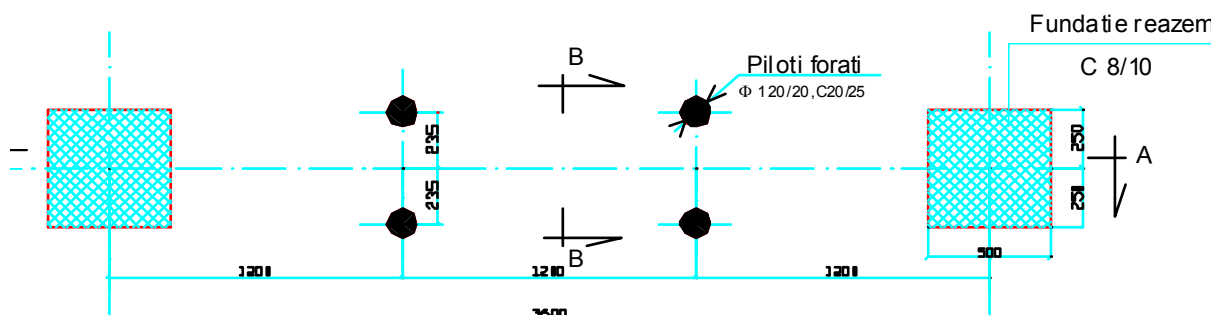


Fig. 3. Plan fundații

Peste fundațiile de reazem s-au realizat cuzineți de beton armat, de clasă C20/25, cu oțel de tip PC 52.

Piloții forțați au fost realizați cu tubaj recuperabil, din beton C20/25, având armătură verticală 20 de bare $\varnothing 25$, din oțel PC 52.

Stâlpii au avut secțiunea pătrată cu latura de 1200 mm, cu beton și armătură de aceleași tipuri cu piloții. Înălțimea stâlpilor nu a fost egală pentru ca să se poată utiliza piesele de legătură utilizate de regulă la încercarea piloților la compresiune.

Sistemul de acționare a cuprins prese hidraulice, grinzi de reacțiune, grinzi de distribuție a forțelor și piese de legătură precum conectori, tije filetate și reazeme, verificate atât din punct de vedere al rezistenței și stabilității cât și cinematic, asigurându-se astfel deplasările grinzii conforme cu schema stabilită.

S-au utilizat exclusiv grinzi și dispozitive existente la Bechtel sau INCERC, Sucursalele Cluj, realizându-se numai unele consolidări ale acestora, fapt ce a implicat un efort de concepție mult mai mare decât în cazul unei proiectări uzuale, însă cu efecte financiare benefice, reducându-se costurile de realizare ale standului cu peste 50000 de euro.

Rezemarea la capete a grinzii U 37 s-a făcut pe același tip de reazeme ca în structură, respectiv s-au utilizat reazeme din neopren armat.

Standul de încercare se prezintă în Fig. 4 în vedere laterală și respectiv în Fig. 5, în vedere de capăt.

Câteva dintre principalele caracteristici tehnice ale standului se prezintă în Tabelul 1.

Tabelul 1

Caracteristica	U.M.	Valoarea
Capacitatea portantă totală	kN	8000
Deschiderea elementului de încercat	m	35-37
Lățimea maximă a elementului de încercat	m	3,50
Deplasarea verticală maximă a elementului de încercat	mm	750

5. Realizarea standului de încercări

Fundațiile de suprafață și piloții, stâlpii de beton armat, montajul grinzii U 37 în stand, suprabetonarea precum și asamblarea sistemului de acționare au fost realizate de firma Bechtel Sucursala Cluj, cu asistență tehnică din partea autorului, în anul 2008.

Standul de încercare realizat se prezintă în câteva fotografii (Fig. 6 și 7), unde se poate observa mai sugestiv gabaritul acestuia.

6. Considerații finale

Încercarea grinzii a avut loc septembrie 2008, atât grinda U 37 cât și standul de încercare conceput și realizat pentru aceasta, s-au comportat corespunzător, elementul îndeplinind criteriile de admisibilitate iar standul asigurând efectuarea testului în condiții optime atât tehnice cât și de securitate a muncii.

Mulțumiri

Personalului firmei Bechtel International Inc. SRL Reno-Nevada SUA, Sucursala Cluj-Napoca, care a participat la realizarea standului.

BIBLIOGRAFIE

**** (1985), STAS 12313: Poduri de cale ferată și șosea: Încercarea pe stand a elementelor prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat.

Primit: 12 aprilie 2011; acceptat în forma finală: 20 aprilie 2011

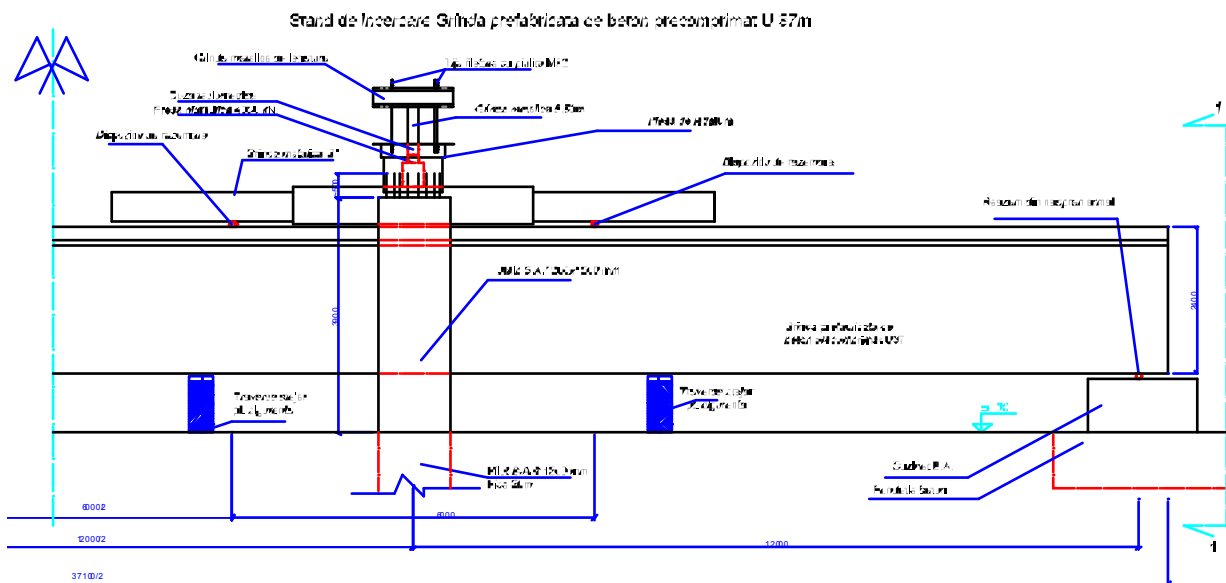


Fig. 4. Stand de încercări pentru grinda U37. Vedere laterală

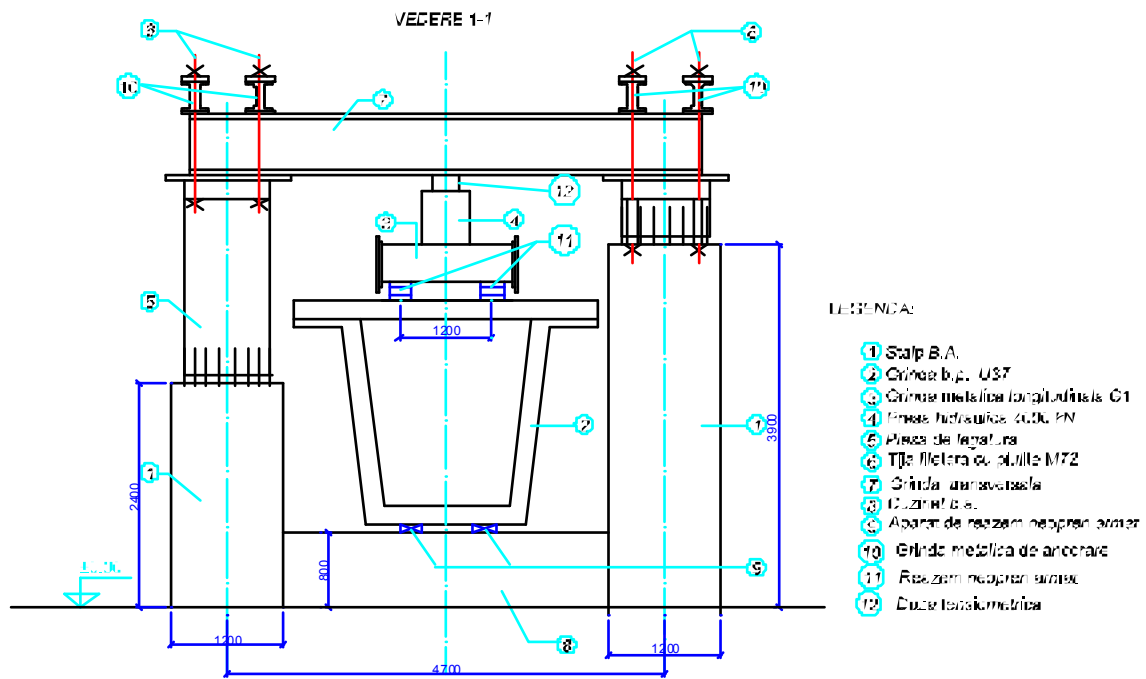


Fig. 5. Stand de încercări pentru grinda U37. Vedere laterală



Fig. 6. Standul de încercări cu grinda U 37, înaintea testului de rezistență



Fig. 7. Standul de încercări cu grinda U 37, detaliu