

N O T E

2. ASUPRA CĂDERII CINTRELOR DE LEMN ALE PODULUI PESTE SANDÖ (SUEDIA)

D-l Prcf. *W. Neuffer* publică un articol foarte documentat, cu titlul de mai sus, în « *Beton und Eisen* » din 15 Decembrie 1942, expunând cauzele care se presupun că au provocat căderea cintrelor de lemn ce trebuiau să susțină construcția podului de beton armat, peste râul *Sandö*, în *Suedia*.

Podul Sandö era proiectat cu o singură deschidere de 264 m, urmând să devină podul de beton armat cu cea mai mare deschidere din lume (Plougastel-Franța 179 m; Rio Esla-Spania 210 m). Podul era proiectat în arc, cu o săgeată de 40 m, astfel că raportul $f/l = 1/6,6$; podul trebuia să deservească traficul pe o șosea importantă.

Lucrarea a fost încredințată firmei Akt. Skånska Cementgjuteriet, care a fost cea mai eficientă la licitația ținută pentru construcția podului de către Administrația Apelor și Șoselelor din Suedia. Costul propus de susnumita firmă era cu cca 30% sub media celorlalte oferte.

La 1 Aprilie 1938 au fost începute calculele eșafodajelor care urmau să susțină podul și puțin după aceea a început și execuția lor. În *fig. 1* se vede cum au fost concepute

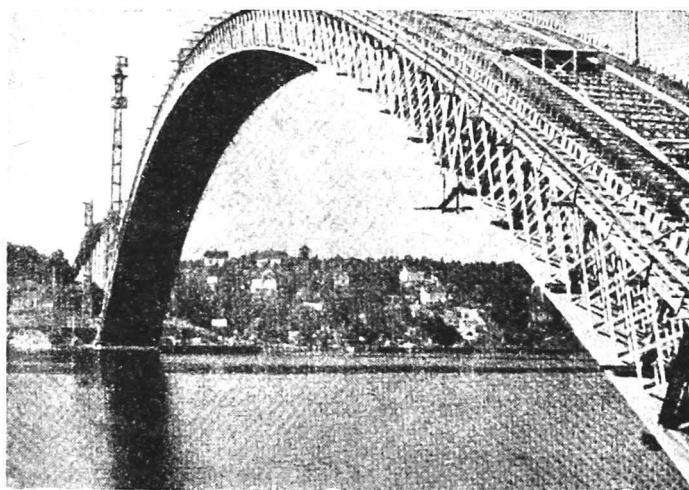


Fig. 1.

aceste cinte și cum s'a realizat montajul lor. În *fig. 2* se dă o secțiune transversală a podului: eșafodajele au fost concepute cu două tălpi în arc, situate la 4,20 m diferență

de nivel între talpa inferioară și cea superioară. Tălpile au fost alcătuite din dulapi de 5×20 cm, așezați pe muchie, și au fost solidarizate între ele, transversal, prin

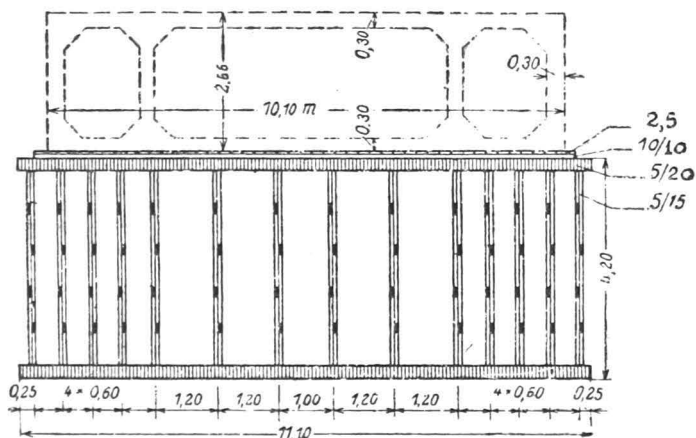


Fig. 2.

antretoaze (fig. 3), iar longitudinal prin diagonale de 5×15 cm (fig. 4). În fig. 4 se vede că antretoazele, având alcătuirea din fig. 3, erau situate la 5,90 m interval.

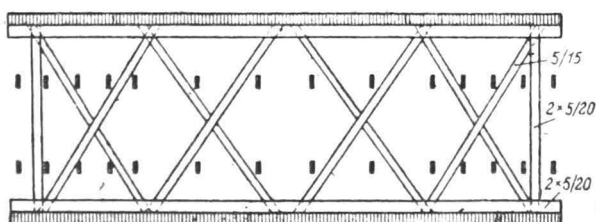


Fig. 3.

Toate prinderile s'au executat numai cu cuie de 20—30 cm lungime și secțiune 8×8 mm². Cuiele s'au bătut pe primii 2,5 cm cu mâna, iar restul cu ciocanul pneumatic. Nu s'au întrebuițat la îmbinări nici plăci metalice, nici buloane, nici șuruburi, ci peste tot numai cuie.

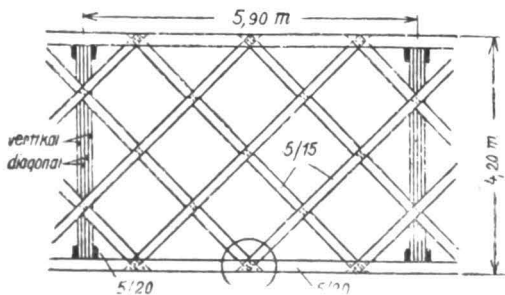


Fig. 4.

Cintrele trebuiau să susțină construcția podului de beton armat de deasupra care, pe măsură ce ar fi avut gata turnate diferite părți, trebuia să intervină cu aceste părți turnate în susținerea ansamblului.

Cintrele au fost executate în apropierea locului unde urma să se construiască podul și au fost aduse prin plutire la punctul de montaj, astfel că la 23 August 1939 s'a început turnatul tălpii inferioare a arcului de beton armat (figurat punctat în fig. 2).

La 31 August 1939, ora 16,40', pe o vreme fără vânt și cu temperatură de + 22° C, în timp ce aproape se termina de turnat talpa inferioară de beton armat a podului, s'a produs *prăbușirea bruscă* a cintrelor și betonului armat turnat, fără nicio cauză aparentă și imediată.

S'a numit atunci o comisie de 3 experți cari să stabilească motivele acestei prăbușiri. Comisia a verificat materialele întrebuițate, concepția de alcătuire a cofrajelor și calculele, ajungând la concluziile următoare: materialele au fost de bună calitate, rezistențele admisibile prevăzute în circulări au fost mult depășite fără a se întrece însă rezistențele admisibile pe care le-ar fi permis materialele întrebuițate, concepția de alcătuire a cintrelor a fost: bună, cauzele prăbușirii brusce a cintrelor se atribuie mai ales insuficienței alcătuirii structurilor la flambaj și antretoazelor foarte slabe.

Au mai cercetat cauzele accidentului și *Prof. Dr. Forsell, Prof. Dr. Mörsch*, precum și *Prof. W. Neuffer*, autorul articolului după care s'au extras aceste date.

Concluziile generale, întru câțva deosebite de cele ale experților, sunt: *nu trebuiau depășite rezistențele admisibile din circulări*, în special la o construcție de lemn, care este totdeauna supusă la umflare prin umezeală sau scădere prin uscăciune, la crăparea materialului când se bat cuiele, etc.; *sarcinile trebuiau prevăzute astfel ca să se țină seamă de particularitățile structurilor de lemn* (deformații mai accentuate, flambaje mai lesnicioase, etc.); *îmbinările nu trebuiau făcute numai cu cuie*: cuiul crapă lemnul în care es e bătut, nu strânge piesele pe care le leagă, cuiele prea lungi se deformează prin alunecarea pieselor, etc.; *trebuiau folosite și alte metode de îmbinare*: îmbinări cu tăieturi în lemn, gusee, șuruburi, buloane, tiranți, etc.; *concepția de alcătuire a cintrelor n'a fost prea fericită*: tălpile erau prea subțiri pentru a nu suferi din cauza flambajului general, prinderea diagonalelor longitudinale ale tălpilor era deadreptul defectuoasă și, în orice caz, nu asigura rigiditatea sistemului; *antretoazele rare, slabe și fără siguranță deplină la flambaj*; *secțiunile transversale* nu asigurau complet preluarea momentelor și alunecărilor, permițând voalări între cele două tălpi (situat la 4,20 m diferență de nivel, și legate prin antretoaze la 5,90 m); *noduri insuficient solidarizate la intersecția pieselor*; *flambajul general neasigurat*, fapt remarcat în special de Prof. Dr. Mörsch; *o completă nesiguranță* a modului cum se transmit eforturile, datorită mai ales concepției neclare a structurii generale.

Rămâne ca învățătură că o structură sigură trebuie să fie clar concepută, astfel ca să aibă o repartiție nedubioasă, în niciun fel, a eforturilor; calculele trebuie să respecte normele stabilite, deoarece aceste norme se bazează nu numai pe experiențe bune, ci și pe observațiuni făcute în cazuri nefericite de felul celui expus mai sus; iar materialele trebuie să fie cu grijă alese și întotdeauna folosite așa cum o cere natura lor.

Ing. Șt. Bălan

DELA ASOCIAȚIA ROMÂNĂ DE PODURI, ȘARPANTE ȘI INCERCAREA MATERIALELOR

Articolul: « Incercări asupra tălpilor de beton armat ale stâlpilor izolați » de Ing. D. A. Stan, apărut în numărul 10, Octombrie 1942, al Buletinului Societății Politecnice, a făcut subiectul unei comunicări la Asociația Română de Poduri, Șarpante și Incercarea materialelor, în ziua de 11 Decembrie 1942, când a avut loc ședința de inaugurare a activității din anul acesta (1942 — 1943) a acestei Asociații.

RECENZII ȘI SUMARELE REVISTELOR

BULETINUL POLITECNICEI DIN BUCUREȘTI, Anul XIII, 1942, Nr. 1—2.

Dedicat Prof. N. Vasilescu Karpen cu ocazia încheierii carierei de profesor după o lungă activitate de 36 de ani și 20 ani ca rector.

O. Păduraru, Bibliografia publicațiilor Prof. Ing. N. Vasilescu Karpen. — *Bouvaist M.*, Asupra punctelor de contact ale cercului celor nouă puncte cu cercurile tangente la cele trei laturi ale triunghiului. — *Thébault V.*, Asupra exagonului cu laturi paralele câte trei. — *Gheorghiu A.*, Considerațiuni asupra perspectivei. — *Pompeiu D.*, Forme diferite ale teoremei creșterilor finite. — *Ciorănescu N.*, O problemă pentru funcțiunile armonice într'un cerc. — *Claudian V.*, Noi considerațiuni asupra criteriilor pentru serii cu termeni pozitivi. — *Cârstoiu I.*, Puncte noi de vedere asupra unor teoreme fundamentale din mecanica fluidelor. — *Bianu V.*, Asupra oglinzilor parabolice. — *Toporescu E.*, Asupra mecanismului presiunii osmotice. — *Belcot C.*, Asupra bromometrii. — *Ionescu Th. D.* și *Crețulescu C.*, Contribuțiuni la clorurarea propanului. — *Ilie Mircea D.*, Fenomene tectonice în Subcarpații României. — *Crețoiu P.*, Leicaporaceele cunoscute până acum din Dobrogea. — *Georgescu C.*, *Crețoiu P.* și *Lupe I.*, Contribuție la cunoașterea varietăților de stejar din Vlașca. — *Mateescu Cr.*, Rezistența construcțiilor încărcate peste prevederile reglementare. — *Teodorescu C. C.*, Umflarea mortarului și betonului întărit din cauza acizilor. — *Budeanu C.*, Asupra legăturii între fenomenele electrice și magnetice. — *Constantinescu I.*, Aspecte fizice și matematice ale fenomenelor tranzitorii. — *Petrescu Gh.*, Asupra condițiilor de funcționare a rețelelor trifazice desechilibrate. — *Gheorghiu I. S.*, Mărirea capacității de trafic a unei linii de cale ferată prin dublare sau prin electrificare. — *Marinescu M.*, Un nou circuit selectiv. — *Tăndănescu T.*, Resonanța circuitelor cuplate. — *Pavel Dorin*, Contribuție la proiectarea turbinelor de apă. — *Linteș I.*, Balistica bombardamentului aerian. — *Zamfirescu Gr.*, Așezarea longeronilor în grosimea aripelor avionului. — *Tîpei N.*, Stabilitatea statică longitudinală a biplanelor. — *Cernescu N. C.*, Saturația terenurilor și concentrarea ionilor de hidrogen ale suspensiunilor apoase. — *Chirișd C.*, Analiza repetată a terenurilor prin ultra filtrare. — *Ostașcu A.*, Topitoarele dela baia de aramă din timpuri preistorice până la sfârșitul sec. XVII. — *Sfințescu C.*, Orientarea fototropică în urbanism.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Anul 63, Nr. 43/44, din 5 Noembrie: *G. Hepcke*, Echipamentul de radio al armeei aeriene inamice. — *H. E. Linckh*, Noua ordonanță pentru etalonări de contoare. — *P. Steglich*, Calculul mărimilor de scurt-circuit cu ajutorul căderilor de tensiune reduse procentuale. — *H. Eichhorn*, Influența efectului periferic Calvin asupra comutației la inelele colectoare ale turbogeneratoarelor. — *H. Hornemann*, Normalizarea corpurilor de bobine pentru rezistențe fixe cu fir fin, în tehnica tele-comunicațiilor. — *Th. Crebert*, Noile procedee de încercări pentru conductori lăcuți (sfârșit).

Idem, Nr. 45/46, din 19 Noembrie: *H. Wagner*, Electrotehnica și normalizarea. — *K. Fleischmann*, O nouă schemă pentru frâna de coborire la macarale pentru curent

trifazat. — *H. Schroers*, Aniversarea de 50 ani a Cercului regional VDE (Asociația Electrotehnicienilor germani) din Saxonia de jos. — *A. Wallraff*, Materialele izolante în tehnica cablurilor de foarte înaltă tensiune.

Idem, Nr. 47/48, din 3 Decembrie: *C. Reiter*, Asupra fizicii și tehnicii lămpii cu Krypton. — *P. Pascher*, Limitator de valori maxime. — *W. Schäfer*, Activitatea organelor de ajutor tehnic în aerodromurile regiunii ocupate din Vest. — *J. Zenneck*, La a 50-a aniversare a morții lui Werner Siemens. — *W. Krassovsky*, Introducere la modificarea « regulilor pentru cartonpresspan ».

Idem, Nr. 49/50, din 17 Decembrie: *E. Justi*, Un electromagnet fără pierderi. — *H. F. Grace* și *O. Zinke*, Măsura curenților în înaltă frecvență. — *H. Lummerzheim*, Procedul Agfa-Color pentru fotografie și cinematografie colorată. — *H. Günther*, Procedul pentru sudat lițe. — *VDE*, Introducere la proiectul prescripției 0345: « Principii pentru foile din material sintetic calorifug, pentru utilizarea în mașini electrice ».

Idem, Nr. 51/52, din 31 Decembrie: *Th. Buchhold*, Despre efectul de comandă al arcelor mici de curent alternativ, și aplicația ei la întreruptoare automate de curent alternativ cu rupere fără scânteii. — *E. Mühlbauer*, Măsuri și experiențe utilizabile în exploatarea de mecanică fizică, pentru scopuri de economie de energie electrică. — *R. Dietrich* și *W. Kesseldorf*, Relativ la proiectul nou al prescripției VDE 0418: « Reguli pentru contoare electrice ».

DIE BAUTECHNIK, Anul 20, Caiet 43/44 din 2 Octombrie 1942: *Helmut Carp*, *A. Staschen*, Adâncirea pasagiilor din beton la râuri. — *Alfred Troche*, Imbinări simple și duble.

Idem, Caiet 45/46 din 16 Octombrie 1942: *Bruno Hampe*, Epuizarea apelor la construcția unei ecluze pentru un canal navigabil. — *Karl Krisch*, Metode de calcul pentru ziduri de sprijin. — *E. Rathsmann*, Stadiul lucrărilor comisiei de aparate a grupului economic de construcții industriale.

Idem, Anul 20, Caiet 47 din 30 Octombrie 1942: *Kurt Miesel*, Probleme actuale asupra construcțiilor în oțel. — *Georg Petry*, Cercetări asupra căldurii de priză și rezistențelor la utilizarea diferitelor cimenturi. — *Kurt Lenk*, Simplificarea procedeelor de congelare în construcțiile de fundații.

Idem, Anul 20, Caiet 48/49 din 13 Noiembrie 1942: *Georg Aurnhammer*, Reconstrucția unui pod în Germania de răsărit. — *Karl Wiedemann*, statica bolților de tunel și de galerii. — *F. Baumelt*, Metoda deformațiilor generalizate.

DER STAHLBAU, Anul 15, Caiet 21/22 din 2 Octombrie 1942: *Frantz Glaser*, Grinzi cu contrafișă. — *Kurt Kloppel*, Calculul zăbrelelor grinzii.

Idem, Caiet 23/24 din 13 Noiembrie 1942: *Ernst Melan*, O formă aproximativă pentru calculul barelor de cadru comprimate. — *Ulrich Thran*, Instrucțiuni pentru calculul riguros al grinzelor cu zăbrele.