Zeitschrift: IABSE congress report = Rapport du congrès AIPC = IVBH Kongressbericht

Band: 9 (1972)

Artikel: Remarques de l'auteur du rapport introductif

Autor: Save, M. / Massonnet, Ch.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-9644

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Remarques de l'auteur du rapport introductif
Bemerkungen des Verfassers des Einführungsberichtes
Comments by the Author of the Introductory Report

M. SAVE CH. MASSONNET
Belgique

0. INTRODUCTION

Synthétiser en 20 pages (maximum imposé par l'A.I.P.C.) un sujet qu'on n'épuiserait pas dans un traité de 600 pages, parce qu'il incorpore en fait toute l'évolution du dernier demi-siècle en théorie des structures, a obligé évidemment les rapporteurs à schématiser bien des problèmes.
Il est dès lors naturel que certains commentateurs, tels que le professeur FREUDENTHAL, soulignent maints développements qui n'ont pu être qu'effleurés dans le Rapport.
Nous voulons considérer son mémoire essentiellement comme un complément utile, sur beaucoup de points, à notre Rapport Introductif. Comme, cependant, nous ne pouvons pas le suivre dans certaines de ses affirmations, nous donnons ci-après notre point de vue à ce sujet en reprenant les titres des paragraphes de son rapport.

1. COMPORTEMENT DU MATERIAU

En physicien averti, M. FREUDENTHAL précise la nature des processus de dissipation d'énergie dans une microstructure métallique: glissements transgranulaires plastiques et écoulements intergranulaires visqueux. Il montre comment l'un ou l'autre de ces phénomènes prédomine selon les conditions de température,

de vitesse de mise en charge, etc... L'auteur fait également une synthèse du comportement physique du béton et précise que son domaine de viscoélasticité linéaire ne s'étend que jusqu'à 25 ou 30 % de sa résistance à la compression et devient progressivement non linéaire au-delà. Nous sommes d'accord avec la description qu'il donne des phénomènes accompagnant la ruine d'une poutre en béton armé.

2. CRITERES DE DIMENSIONNEMENT

Nous avons voulu essentiellement, dans notre Rapport, examiner l'influence de la plasticité et de la viscosité des matériaux sur les méthodes de dimensionnement. Nos commentaires s'appliquent surtout aux structures en acier, et les réserves à faire concernant les structures en béton armé ou précontraint sont clairement indiquées.
Pour nous, le premier critère de dimensionnement est la résistance à la ruine. Il s'y ajoute bien entendu un critère de serviceabilité, c'est-à-dire de contrôle des déformations en service, qui est inclus dans toutes les Normes (Norme Belge NBN1 1959 + Addendum: Calcul élastoplastique, 1961; Norme américaine IASC 1969, etc...) Ceci rappelé, nous ne pouvons souscrire à certaines déclarations de M. FREUDENTHAL, ni accepter de nous voir attribuer des opinions ou des intentions (lues entre les lignes) qui sont en opposition avec ce que nous avons écrit dans le Rapport Final du Septième Congrès de l'A.I.P.C. {37}

2.1 L'obligation de faire un rapport de synthèse nous a amenés de renoncer à un rappel historique. Un tel rappel existe dans le volume 1 de notre livre "Calcul Plastique des Constructions" {6} * , et on pourra se rendre compte aisément que ce rappel

* Les nombres entre crochets jusque {69} renvoient à la bibliographie du Rapport Introductif; les suivants, à la bibliographie placée à la fin de la présente Note.

rend aux chercheurs allemands et autrichiens l'hommage qui leur est dû.
Il est cependant vrai aussi que le "Traglastverfahren", après une période de faveur, a été quasi abandonné dans les pays précités, alors que les recherches étaient poussées vigoureusement en Grande-Bretagne, sous l'impulsion de Sir John BAKER, puis aux Etats-Unis, principalement à l'Université LEHIGH. Ces deux pays sont les premiers à avoir adopté des Normes sur le calcul plastique, le troisième étant, à notre connaissance, la Belgique.

2.2 L'expérience dite de Stüssi-Kollbrunner a été répétée à Liège en 1963 {70} par l'un de nous, à grande échelle, sur des poutrelles industrielles en acier A 37 et A 52 et les conclusions obtenues ont été opposées à celles du mémoire original de 1935. Le mémoire ayant été publié en trois langues par la revue très connue Acier-Stahl-Steel, on peut s'étonner que M. FREUDENTHAL n'ait pas connaissance de cette publication et ne connaisse pas le point de vue accepté actuellement par la quasi totalité des chercheurs

2.3 Concernant le phénomène de stabilisation (shakedown), les rapporteurs n'ont certes pas méconnu le problème. Ils croient même que les premiers essais de stabilisation sur poutrelles industrielles ont été exécutés à Liège en 1953 par l'un d'entre eux {71} , mais ils acceptent les arguments probabilistes de HORNE {72} , auxquels ils croyaient que M. FREUDENTHAL aurait également souscrit, vu sa compétence bien connue dans le domaine de la théorie probabiliste de la sécurité.

Par raison d'impartialité, les rapporteurs désirent ajouter qu'ils ont toujours eu l'impression qu'il y avait une tendance, dans les pays anglo-saxons, à sous-estimer ce phénomène à cause de la complexité du calcul des charges de shakedown.

Il existe actuellement des programmes d'ordinateur qui permettent d'obtenir aisément les charges de "shakedown". Néanmoins, ils croient que le phénomène n'est important que dans quelques types très spéciaux de structures.

2.4 En ce qui concerne ce que M. FREUDENTHAL appelle les Règles de décision (p. 34 de son mémoire), la critique que le poids minimum ne coïncide pas avec le prix minimum est connue et d'ailleurs exacte. Cependant, elle concerne surtout les structures "raffinées" où la main-d'oeuvre intervient pour une part importante dans le prix total.
Dans le cas des ossatures composées de barres laminées, auxquelles s'applique le dimensionnement plastique, l'hypothèse que le prix des assemblages est une fraction déterminée du prix des barres est assez correcte, de sorte que l'optimisation basée sur le poids minimum est, à notre avis, une approche acceptable.

2.5 En ce qui concerne les phénomènes viscoélastiques dans les structures en béton armé et précontraint, il n'était pas indiqué de traiter le sujet en profondeur dans notre Rapport Introductif puisque cela venait d'être fait au Colloque de Madrid de l'A.I.P.C. (Septembre 1970) sur l'influence du fluage et du retrait sur les constructions en béton. Pour cette raison, le Rapport Introductif se réfère explicitement dans le texte (page 1) au Colloque. Il aurait pu y ajouter les travaux du CEB et de la RILEM consacrés au fluage du béton. Nous accueillons avec beaucoup d'intérêt les remarques du professeur BAŽANT sur les développements récents dans le domaine de l'inélasticité du béton, phénomène dont la très grande complexité nous apparaît clairement.

Ceci précisé, nous maintenons qu'un grand nombre de constructeurs auraient avantage à se servir du modèle viscoélastique linéaire popularisé par les mémoires connus de DISCHINGER {73}, même s'il est bien admis aujourd'hui que les résultats correspondants ne sont qu'une première approximation. En effet, trop de constructeurs se fient encore au modèle élastique, assorti éventuellement de corrections empiriques, ce qui peut conduire, dans le cas des ponts en béton précontraint bâtis en encorbellement, à de très sérieux mécomptes.

3. PROCEDURES DE DIMENSIONNEMENT

Comme il a déjà été dit plus haut au par. 2, il va de soi qu'au contrôle de la résistance limite, il faut toujours ajouter un critère de déformabilité en service. Dès lors le mode de dimensionnement recommandé par nous coïncide avec le double critère de serviceabilité et de résistance à la ruine prôné par M. FREUDENTHAL.

BIBLIOGRAPHIE

{70} MASSONNET, Ch., ANSLIJN, R., MAS, E.: Essais de flexion plastique sur des poutres continues en Acier A 37 et A 52.
Acier Stahl Steel, Déc. 1963 (éditions en anglais, allemand et français).

{71} MASSONNET, Ch.: Essais d'adaptation et de stabilisation plastiques sur des poutrelles laminées.
A.I.P.C., Vol. 13, pp. 239-282, 1953.

{72} HORNE, M.R.: The effect of variable repeated loads in building structures designed by the plastic theory. Mém. A.I.P.C., Vol. 14, p. 53, 1954.

{73} DISCHINGER, F.: Elastische und plastische Verformung der Eisenbetontragwerke und insbesondere der Bogenbrücken. Der Bauingenieur, Vol. 20, pp. 53-63, 286-294, 426-437, 563-572, 1939.

Leere Seite
Blank page
Page vide