

Détails des poutres soudées à âme pleine

Autor(en): **Faltus, F.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **3 (1948)**

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-4078>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ia7

Détails des poutres soudées à âme pleine

Details geschweisster Vollwandträger

Details of welded plate girders

PROF. ING. D^r F. FALTUS

Prague

Parmi les constructions utilisées couramment, il faut noter celles du type à âme pleine soudées. Tous les perfectionnements de ces constructions, si modestes qu'ils soient, sont, par conséquent, de nature à vous intéresser. Ci-après, nous exposons quelques développements récents du progrès réalisé en Tchécoslovaquie.

Renforcement des poutres à âme pleine

Actuellement, pour la réalisation des poutres à âme pleine, on exécute la soudure des semelles par un simple joint en V ou en X, en évitant autant que possible l'emploi de couvre-joints de forme quelconque. Les essais ont démontré que ces renforcements diminuent très sensiblement l'endurance. Néanmoins, étant donné les prescriptions en vigueur, il est souvent indispensable de renforcer le joint soudé. On a proposé et exécuté le joint avec insertion d'une pièce d'âme plus épaisse à l'emplacement du joint de semelle. Le procédé est efficace mais coûteux. Le renforcement partiel de l'âme à l'aide de deux tôles en forme de segments exige beaucoup moins d'acier et de main-d'œuvre. Des essais sur poutres d'une hauteur de 350 mm et une portée de 3 mètres effectués dans les Laboratoires des Recherches et d'Essais des Matériaux et des Constructions de Bâtiments à Prague ont montré que (fig. 1) :

1° Le renforcement est effectif si la longueur du segment est en bonne proportion avec la largeur de la semelle. Les tensions mesurées avec des extensomètres Huggenberger sont en bon accord avec les tensions calculées;

2° La limite de fatigue est élevée, parce que les cordons de soudure sont inclinés vers la direction des tensions et le changement de la section n'est que lent. Des essais de fatigue, réalisés par un pulsateur Amsler de 100 tonnes, ont prouvé que le renforcement par deux tôles en forme de segments est au moins égal à celui obtenu avec l'intersection d'une âme

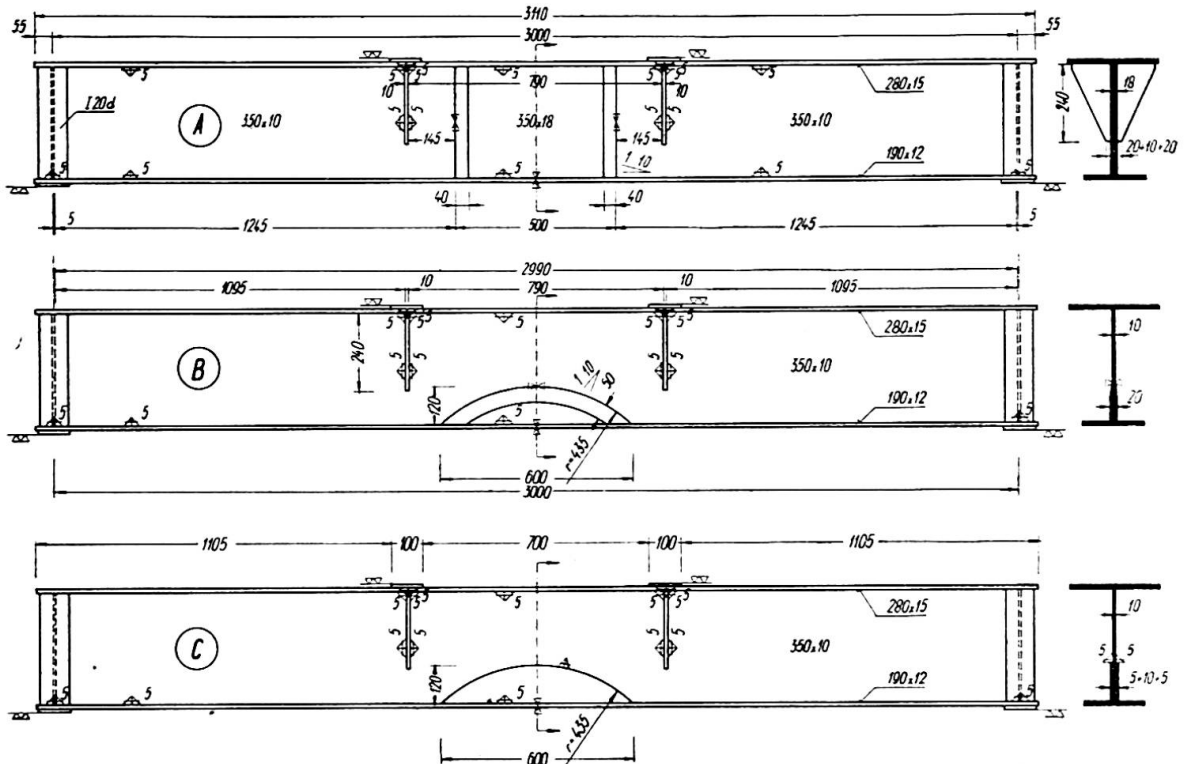


Fig. 1. Poutres d'essais de trois mètres de longueur du Laboratoire des Recherches et d'Essais des Matériaux et des Constructions de Bâtiments à Prague. Le renforcement des joints des semelles a été réalisé de la manière suivante :

- A : par insertion d'une âme épaisse,
- B : par insertion d'une surépaisseur d'âme en forme de segment,
- C : par renforcement par deux tôles en forme de segments.

épaisse. Une seule poutre sur les quatre soumises aux pulsations s'est brisée, assez loin du raidisseur, par suite d'une inclusion dans le cordon longitudinal. La figure 1 montre les trois types de poutres étudiés, la figure 2 les tensions mesurées et calculées; la figure 3 montre le pulsateur Amsler et la figure 4 la poutre B₁ après rupture par fatigue. Il serait intéressant d'étudier, par exemple à l'aide de la photoélasticimétrie, l'influence de la forme du segment sur la distribution des tensions.

Poutres à âme pleine avec dalles en béton

Parmi les avantages présentés par les poutres enrobées par rapport aux poutres en béton armé, citons le montage sur place sans échafaudage, la poutre métallique servant de cintre pour le bétonnage de la dalle. La sollicitation de la poutre en acier à la flexion est cependant sensiblement plus grande qu'elle ne le serait en cas d'appui intermédiaire pendant le bétonnage.

Lors de l'exécution du premier pont avec poutres composées en Tchécoslovaquie, nous nous sommes efforcés d'éviter cette sollicitation défavorable et d'introduire, à l'aide d'un procédé de montage approprié, une précontrainte favorable dans la semelle inférieure de la poutre en acier. Il s'agit d'un petit pont-route d'une portée de 18^m50 avec quatre maîtresses-poutres et une dalle en béton armé de 20 cm d'épaisseur.

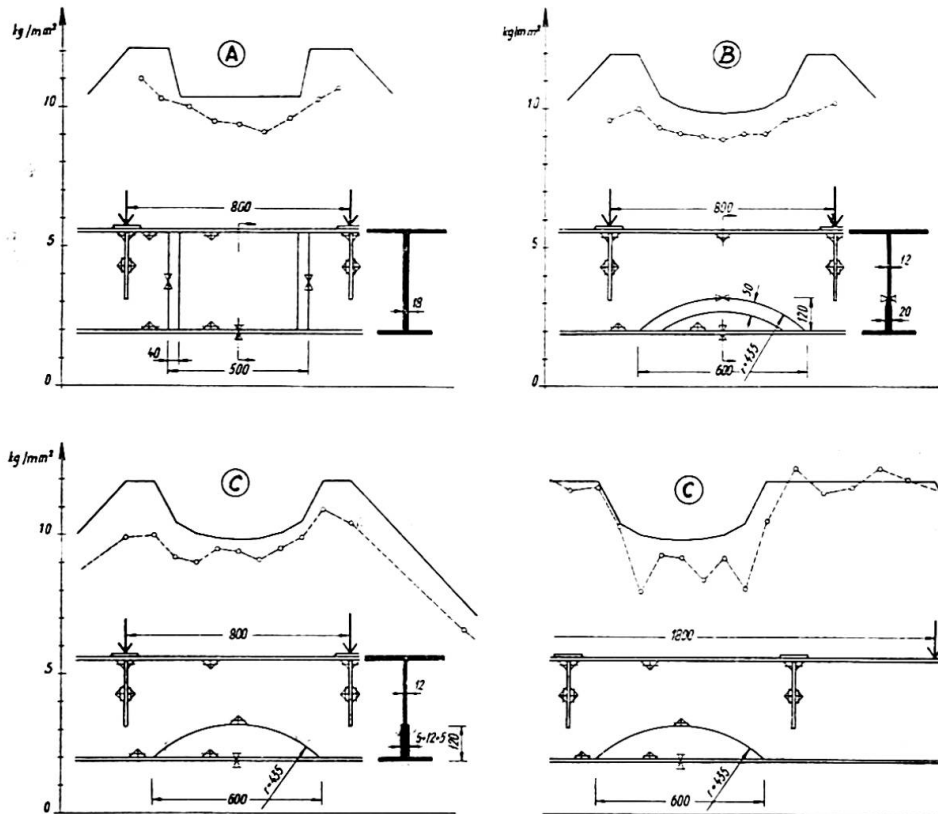


Fig. 2.
Tensions moyennes des semelles dans les poutres d'essai :
— : valeurs calculées,
... : valeurs mesurées.

Pendant le bétonnage, les poutres ne reposaient que sur une pile d'échafaudage central, les appuis étant libres (fig. 5). Les maîtresses-poutres travaillent ainsi en porte-à-faux et elles ont les semelles inférieures comprimées au lieu de tendues. Cette sollicitation est plus grande que celle qui s'introduit dans la poutre composée après la prise de béton et l'abaissement du pont sur les appuis. La sollicitation des poutres en acier est donc

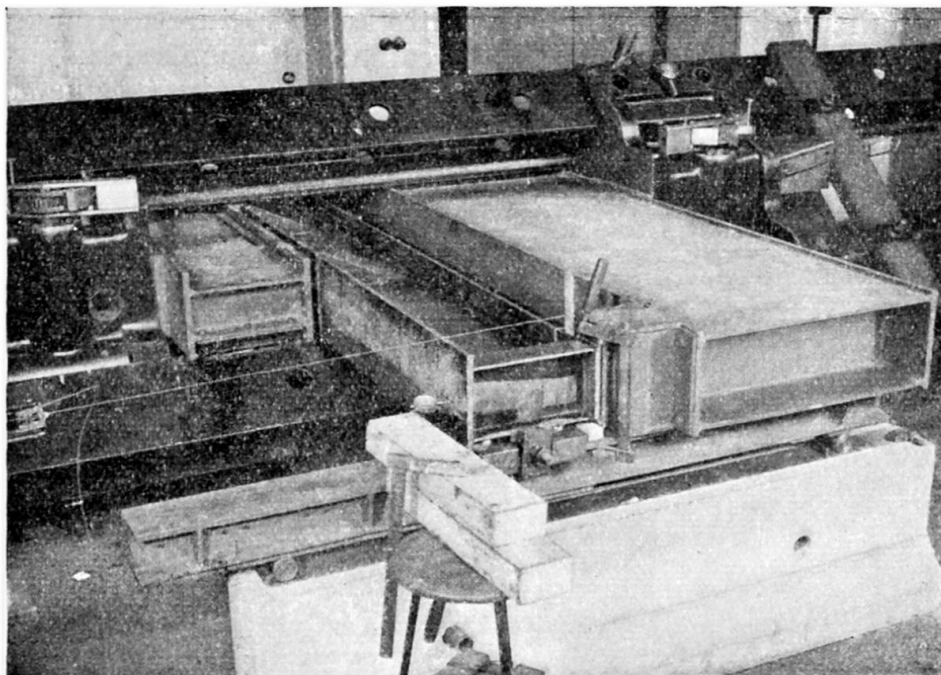


Fig. 3. Essai de fatigue réalisé dans un pulvateur Amsler de 100 tonnes.

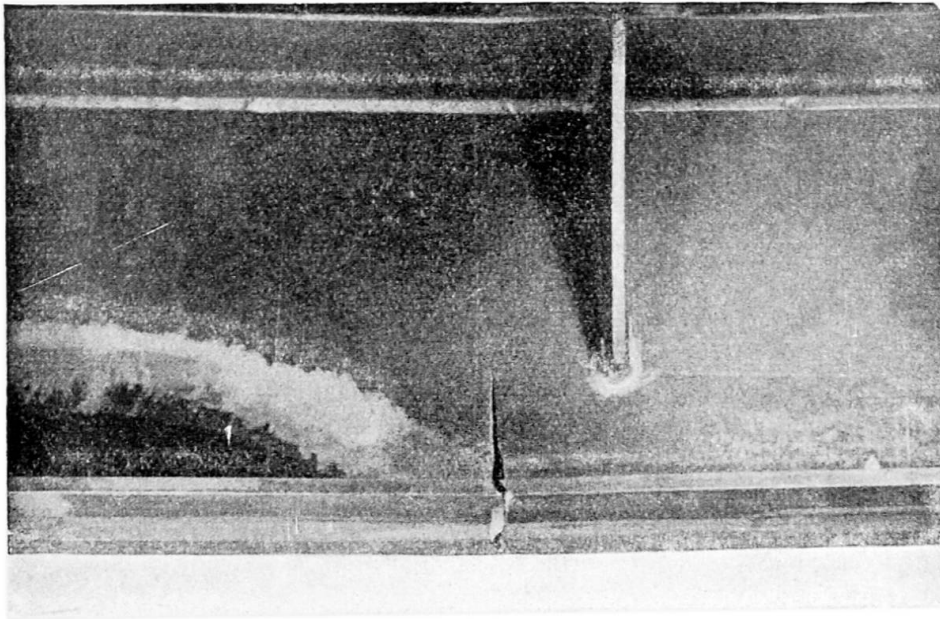


Fig. 4. Rupture d'une poutre sollicitée entre 9 kg/mm^2 et $23,7 \text{ kg/mm}^2$ après 2.000.000 de sollicitations.

plus favorable, le poids du béton introduisant dans la poutre une précontrainte favorable. La figure 7 montre comment on peut éviter les cordons d'angle transversaux qui attachent les chevilles et qui diminuent selon les essais suisses la résistance à la fatigue. Les chevilles sont formées par des plats ou par des poutres découpées au chalumeau en forme de peigne et fixés par des cordons d'angle longitudinaux seulement. Les plaques transversales ne sont soudées qu'au moyen de cordons verticaux.

Les essais sur modèles exécutés dans les laboratoires de l'école polytechnique pour le département des ponts du Ministère de la Technique à Prague ont justifié ce procédé. La figure 8 montre ces poutres d'une portée de 5 mètres. Pour reproduire l'effet du poids du bétonnage la poutre A était chargée par une charge centrale de 2×2^t5 et la poutre B en l'appuyant en porte-à-faux aux extrémités. La figure 9 montre la poutre B pendant le bétonnage. Les essais n'ont montré aucune différence quant à la distribution des sollicitations et à la flexion élastique. Mais la poutre A sans précontrainte favorable atteint la limite élastique plus tôt que la poutre B. Dans la figure 10 sont représentées les sollicitations et les flèches totales et permanentes mesurées pendant l'essai jusqu'à la destruction. La poutre B, étant pendant le bétonnage en porte-à-faux, a dans sa semelle inférieure

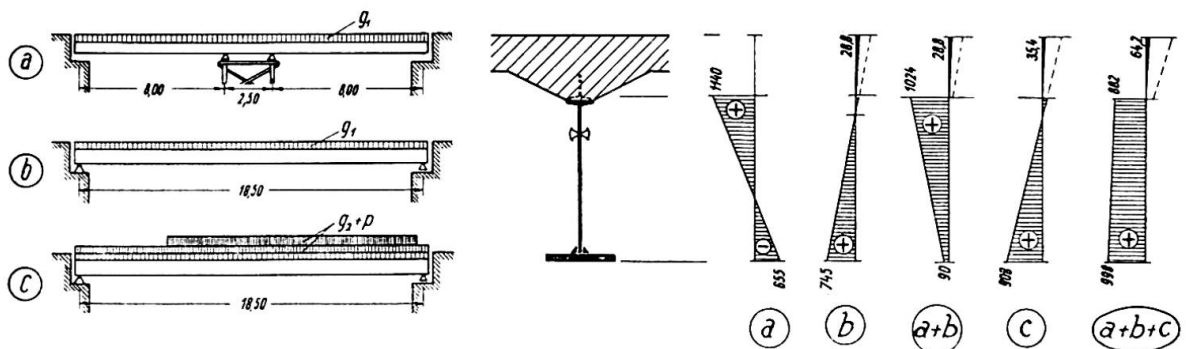


Fig. 5. Obtention d'une précontrainte favorable d'une poutre composée sous son poids propre grâce à l'emploi d'un chevalet auxiliaire au cours de la construction.

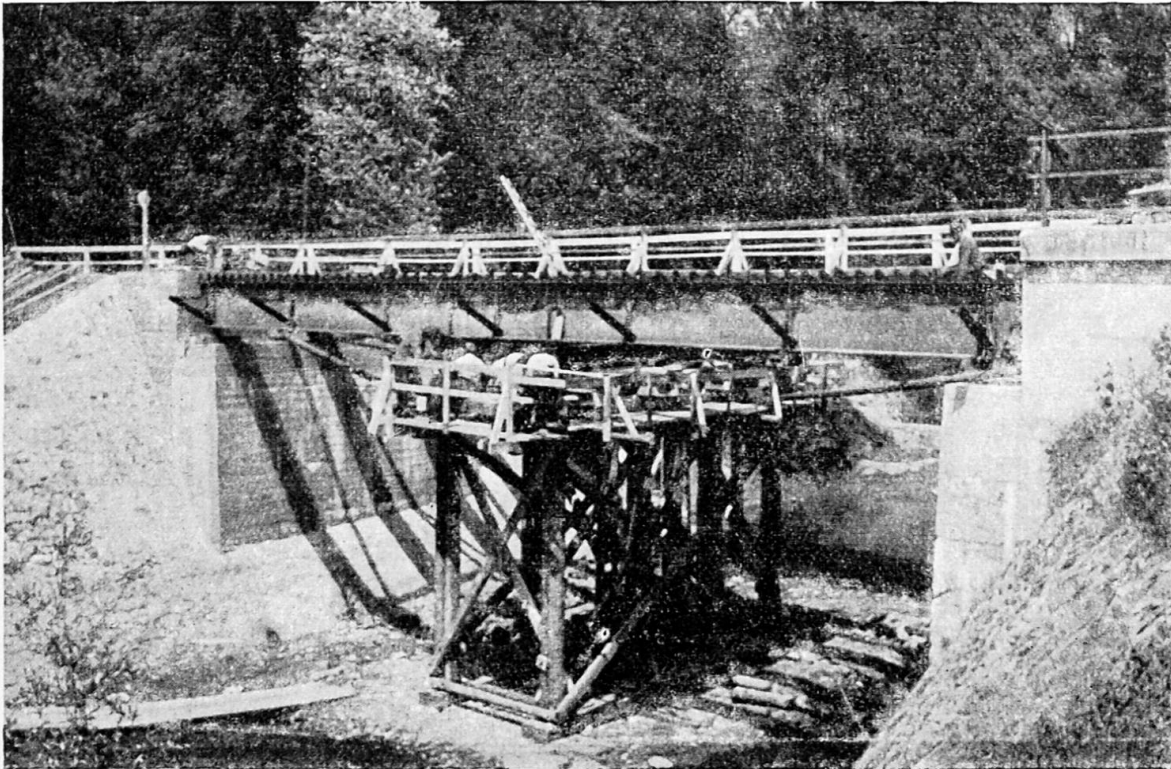


Fig. 6. Pont en cours de bétonnage (stade a de la figure 5).

des sollicitations dues au poids propre P_1 favorables (-180 kg/cm^2), la poutre A des sollicitations défavorables ($+493 \text{ kg/cm}^2$). La surcharge P_2 qui peut être ajoutée pour atteindre la limite élastique ($2\,600 \text{ kg/cm}^2$) est donc plus élevée pour la poutre B ($P_2 = 61'16$) que pour la poutre A ($P = 46'34$). Cette différence est clairement représentée par l'accroissement des flèches. Calculs et essais donnent des résultats concordants. Les essais ne sont pas encore terminés, d'autres poutres sont préparées pour les essais.

Pont route de 236 mètres de longueur

Citons encore un exemple de pont de grande portée, avec poutres composées. Il s'agit d'un pont en construction remplaçant un pont en béton armé détruit pendant la retraite des Allemands. La rivière étant encombrée par les débris de pont, il aurait été très difficile d'ériger un

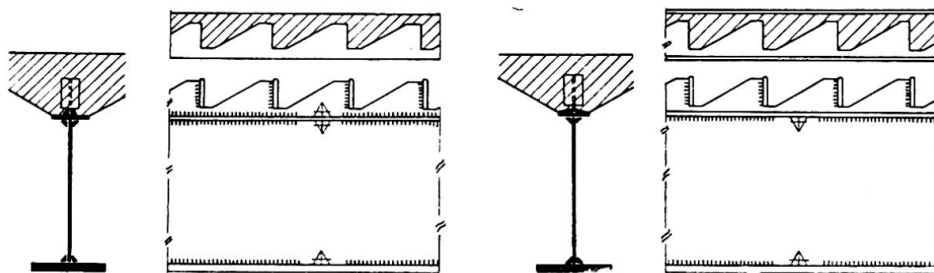


Fig. 7. Fixation des chevilles par cordons longitudinaux.

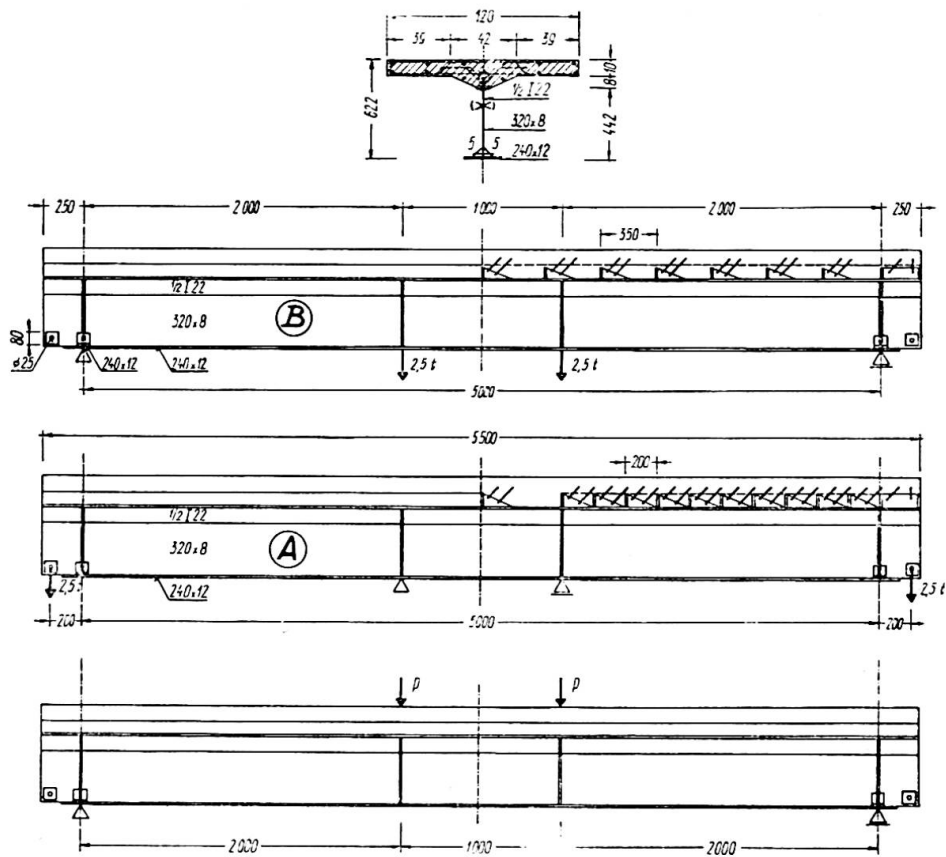


Fig. 8. Poutres d'essais.

échafaudage pour le bétonnage pour un pont en béton armé; la hauteur constructive étant limitée, la construction comprend cinq maîtresses-poutres à âme pleine combinées avec une dalle en béton armé. Les poutres sont continues sur cinq ouvertures dont trois de 49 mètres et deux de 43^m75.

La section transversale comprend une poutre comme membrure supérieure. La membrure inférieure est composée d'une cornière et d'une

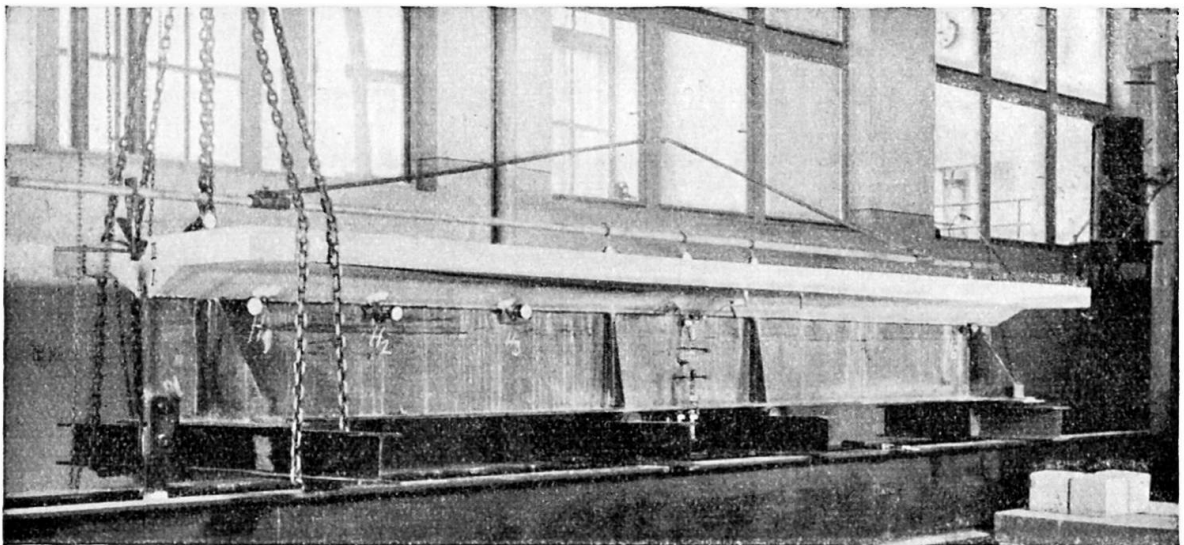


Fig. 9. Essai d'une poutre chargée aux extrémités.

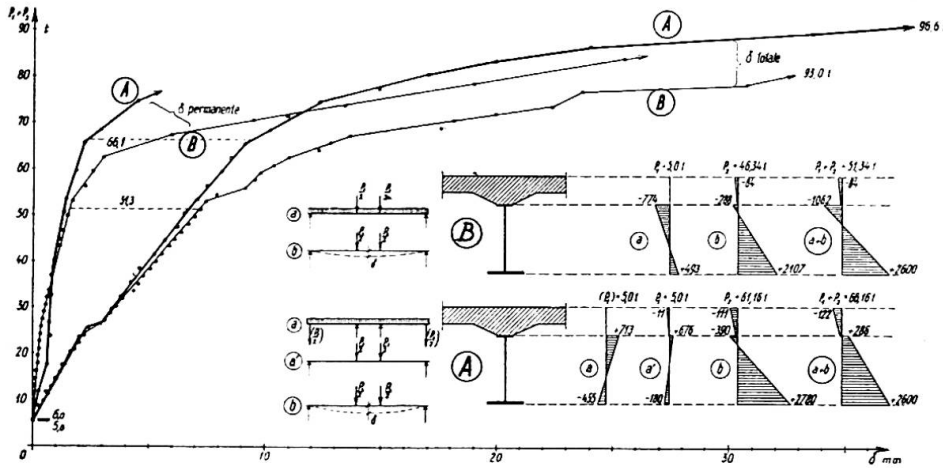


Fig. 10.
Diagramme tensions-déformations des poutres d'essais.

semelle. Cette combinaison nous permet d'employer des semelles très larges (750 × 25) et d'éviter des épaisseurs élevées. Il en résulte une réduction de prix, du fait que les tôles de soudabilité garantie d'une épaisseur supérieure à 25 mm doivent être fabriquées en acier calmé et être soumises à un traitement thermique spécial.

La construction, dont le montage à l'usine s'achève, sera assemblée par soudure sur un échafaudage fixe érigé dans la première ouverture et sera de là successivement lancée longitudinalement jusqu'à la rive opposée. Le poids de la construction métallique est de 750 tonnes, alors qu'une construction rivée aurait exigé plus de 1 000 tonnes d'acier.

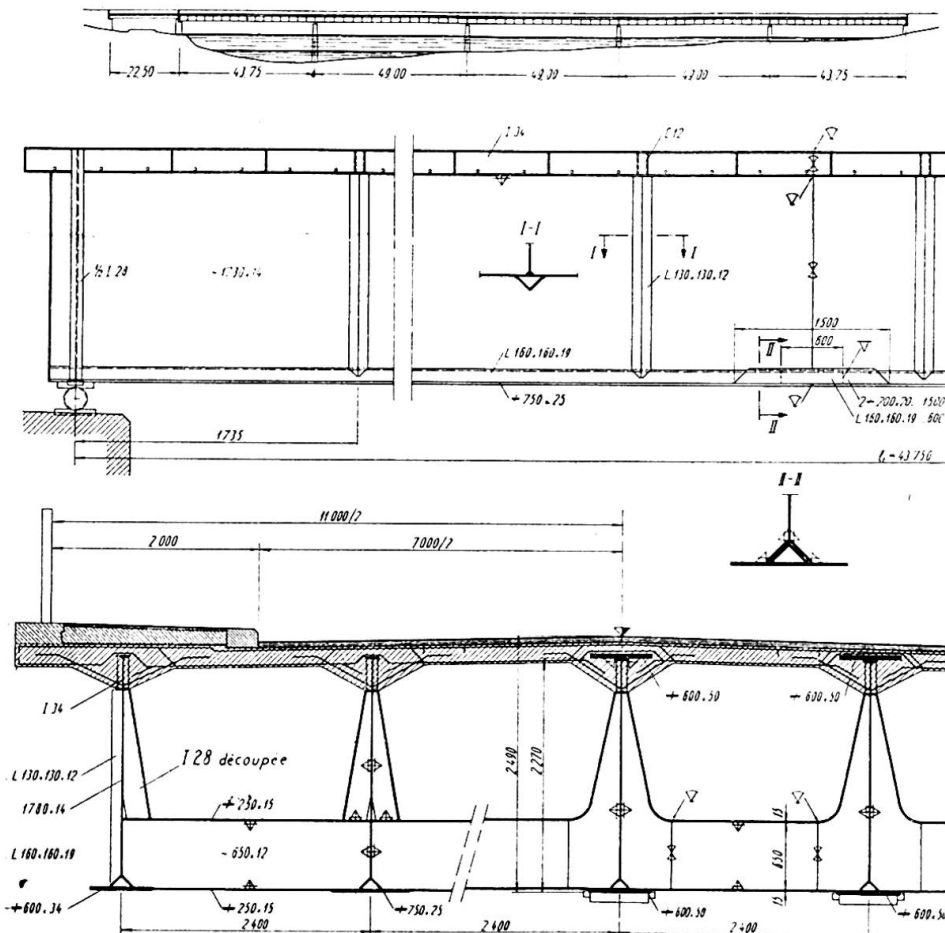


Fig. 11.
Pont-route de 234,5 mètres de longueur de construction mixte.

Résumé

Pour obtenir une amélioration du renforcement du joint de semelle d'une poutre à âme pleine, les essais d'endurance montrent qu'à l'aide de tôles en forme de segments le résultat est égal et même meilleur que celui obtenu par une surépaisseur de l'âme.

La deuxième partie est consacrée à deux exemples de ponts avec dalles en béton montrant quelques nouveaux détails et l'introduction d'une précontrainte favorable.

Zusammenfassung

Im ersten Teil wird die Verbesserung des Stumpfstosses der Lamelle eines Vollwandträgers gezeigt. Die Verstärkung des Stosses besteht aus auf das Stahlblech aufgeschweißten Kreissegmenten. Ermüdungsversuche haben die Gleichwertigkeit mit dem teureren Fensterstoss erwiesen. Im zweiten Teil werden konstruktive Verbesserungen von Stahlbetonverbundträgern gezeigt und die Einführung von günstigen Vorspannung in dem Stahlträger beschrieben. Zwei Beispiele ausgeführter Brücken mit Verbundträgern werden gezeigt.

Summary

In the first part, a new type of strengthening the butt weld of a plate girder's flange is described, made by means of stiffeners in form of circular segments. Fatigue tests show the good behaviour of this type of strengthening.

In the second part details of composite steel-concrete girders are shown and it is explained how a favorable pre-stressing of the steel girders may be obtained. Two examples of bridges with composite girders are given.