

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

Band: 2 (1936)

Artikel: Observations sur les ouvrages exécutés en Pologne

Autor: Bryla, St.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-2940>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.10.2024

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

III d 2

Observations sur les ouvrages exécutés en Pologne.

Erfahrungen bei ausgeführten Bauten in Polen.

Experience obtained with Structures Executed in Poland.

Dr. Ing. St. Bryła,

Professor an der Technischen Hochschule, Warschau.

Le développement des constructions soudées a commencé relativement tôt en Pologne, à savoir en 1927 déjà. L'année 1928 a vu la première grande construction, le pont-route près de Lowicz, premier pont-route soudé du monde. En même temps le Ministère des Travaux Publics fit paraître les premières prescriptions officielles concernant les constructions soudées; elles restèrent, jusqu'à la publication des Prescriptions allemandes (1930), les seules normes officielles dans ce domaine. Le pont de Lowicz sur la Sludwia a rempli son rôle de précurseur, cependant ses résultats eurent plus à l'étranger qu'en Pologne une influence sur la construction des ponts. Malgré le succès que l'on obtint avec ce pont, le successeur du Ministre Moraczewski n'eurent pas son esprit d'initiative. Ce n'est que sous l'influence du développement des ponts soudés exécutés à l'étranger que l'on se dirigea de nouveau en Pologne vers les ponts soudés; actuellement on construit près de Mosina un pont soudé dont la portée est de 40 m; malgré tout la Pologne reste à ce point de vue en retard sur ses voisins.

En même temps cependant l'emploi de la soudure en construction de charpentes a fait de gros progrès en Pologne. La plus grande partie des constructions métalliques exécutées en Pologne est soudée totalement, ou du moins dans les parties préparées à l'atelier, et le pourcent des constructions rivées est aujourd'hui déjà faible et diminue toujours.

Une bonne part en revient aux nouvelles prescriptions publiées en 1932 par le Ministère de l'Intérieur qui a pris une partie des attributions jusqu'alors réservées au Ministère des Travaux Publics. Ces prescriptions se placent à un point de vue très large avec fortes exigences et contrôle important.

La politique du Ministère de l'intérieur, vis-à-vis des constructions soudées, que l'on peut facilement observer dans ces prescriptions, tend à favoriser les ateliers d'un niveau technique élevé sans cependant barrer le chemin de l'existence et du perfectionnement aux ateliers d'un niveau inférieur. Elle donne en outre champ libre à la concurrence des constructions rivées et soudées, en permettant toujours le choix de la construction la plus économique et la plus rationnelle.

Ainsi qu'il ressort du tableau ci-joint, la plus grande partie des constructions métalliques exécutées au cours de ces dernières années en Pologne n'est pas seulement soudée à l'atelier, mais aussi au montage; une certaine partie cepen-

dant est rivée sur le chantier. Cette forme de construction est employée là où l'atelier de construction n'est pas organisé pour la soudure de montage ou encore là où il n'y a pas d'électricité et où par conséquent le courant revient très cher. L'électrification de la Pologne n'est qu'à ses débuts et il faut souvent produire le courant sur le chantier lui-même, ce qui renchérit le procédé de soudage. Le renchérissement qui en résulte se monte dans les endroits qui n'ont pas le courant électrique à 50 Zt (env. 40 RM) pour une tonne de construction métallique dont le prix moyen est d'environ 600 Zt; cependant là où l'on dispose du courant électrique, le renchérissement produit par le montage par soudage est de 10 à 20 Zt par tonne. Mais comme l'emploi de la soudure sur le chantier correspond à une diminution du poids de l'acier, l'emploi de la soudure sur le chantier est rentable lorsque l'on dispose du courant électrique. Là où l'on n'a pas de courant à sa disposition, l'emploi de la soudure sur le chantier est parfois avantageux et parfois pas du tout. L'expérience de quelques ateliers de construction montre que dans un grand nombre de cas l'emploi du rivetage sur le chantier est plus avantageux. Cet état varie cependant continuellement en faveur des constructions complètement soudées, non seulement à cause du grand développement de l'emploi de la soudure et de sa grande économie, mais encore à cause de l'exécution sans bruit. En partant de ce point de vue le Ministère de l'Intérieur a l'intention d'interdire le rivetage des constructions métalliques sur les chantiers situés dans les villes.

Jusqu'à présent on a utilisé dans les constructions soudées les mêmes profilés de laminage que dans les constructions rivées. A ce point de vue on constate une lente adaptation des différents profilés. La raison en est dans la variation du type de liaison. Les assemblages rivés exigent l'existence de surfaces sur lesquelles on puisse placer les couvre-joints et les rivets. Les dimensions de ces surfaces doivent être suffisantes pour permettre un appui facile pour les rivets et la machine à riveter. Ces conditions conduisaient à un large emploi des cornières, quoique ces dernières présentent par rapport au flambage des sections défavorables. Elles formaient le profilé le plus important dans les poutres réticulées. Elles étaient facile à fixer aux goussets et à relier entre elles dans les sections en forme de croix. Les cornières jouaient encore l'autre rôle important d'élément de liaison principalement pour les pièces à assembler à angle droit (liaison des poutres aux sommiers et appuis, confection des pieds de colonnes, etc.). Elles formaient souvent en même temps un élément de liaison et un élément portant, par exemple dans les poutres à âme pleine.

Dans les assemblages soudés les conditions dont nous venons de parler n'existent plus. Les profilés en T ou les cornières peuvent tout aussi facilement se fixer à des tôles. Par suite de l'introduction de la soudure la cornière perd son importance parmi les profilés de laminage. Le fer en T prend sa place dans une certaine mesure, alors qu'il n'était presque pas utilisé jusqu'à présent, car ses ailes étaient trop petites pour permettre d'y fixer des rivets et des écrous plus solides. Il possède d'autre part un axe de symétrie. Les poutres réticulées peuvent être exécutées très facilement avec des fers en T. Comme ces derniers ne sont fabriqués que dans un nombre relativement petit de grandeurs, on est souvent obligé de confectionner un profilé en T en divisant en deux un fer en I, ce qui naturellement augmente le prix du travail. Il est absolument nécessaire d'intro-

duire dans les usines de laminage un plus grand nombre de profilés en T c'est-à-dire un plus grand nombre de grandeurs différentes et de formes qui soient adaptées aux besoins de la construction. Ceci exige un moment d'inertie si possible égal, $J_x = J_y$, de telle sorte que le fer en T soit également résistant au flambage dans toutes les directions.

L'introduction de la soudure autorise une plus ample possibilité d'application des profilés en I et en \square car elle permet une liaison simple de ces profilés (par exemple dans les poutres réticulées) ainsi que l'emploi des poutres. D'autres profilés laminés n'ont qu'une signification plus réduite dans la construction et ne sont que rarement employés. La soudure agit principalement sur la réduction du nombre des profilés car elle permet l'assemblage de formes quelconques du matériau en question. Par contre on a toujours une plus ample application des fers plats et des tôles. Ils sont toujours plus employés dans des dimensions plus fortes que celles utilisées normalement. Nous le voyons déjà maintenant dans les membrures des poutres réticulées, des poutres à âme pleine, des socles de colonnes, etc. Même les fers ronds et carrés, qui n'étaient pas employés auparavant, commencent à jouer un rôle, car leur soudage ne présente aucune difficulté (cf. fig. 10).

Des profilés spéciaux, qui maintenant déjà sont laminés en Allemagne pour les poutres à âme pleine soudées, n'ont pas encore été employés en Pologne. Par contre on constate une tendance à l'emploi de formes cylindriques. Pour les gros diamètres elles sont en général exécutées au moyen de tôles. Mais on observe aussi la tendance que des profilés pour de telles formes cylindriques doivent être laminés d'avance, en forme demi-circulaire. Réunis deux à deux ces profilés peuvent former une poutre cylindrique. On ne laminera probablement pas encore de tels profilés.

Les sections composées de différents profilés dans les constructions soudées, par rapport aux constructions rivées, sont soumises de même à d'amples modifications. Les principales causes en sont le mode d'assemblage et l'emploi du chalumeau à oxyacétylène pour le découpage des sections. De même certaines formes, composées d'éléments de profilés différents, conviennent mieux que d'autres pour l'exécution de certains assemblages. En général la soudure permet et simplifie à un haut degré les possibilités de construction; il y a cependant aussi des cas contraires. Parmi ces derniers on peut ranger les formes en croix (des colonnes et des barres des treillis) surtout lorsqu'elles se composent de 4 cornières qui dans les constructions rivées sont simples à assembler entre elles et aux tôles en trapèze des pieds de colonnes (fig. 1). Il en est de même pour les sections des fig. 2 et 3. Cet assemblage peut se faire en employant les soudures en bouchon, ce qui cependant relève sensiblement les frais d'exécution.

La soudure a d'autre part permis l'introduction de toute une série de nouvelles formes de colonnes, qui donnent une meilleure utilisation du matériau ou une réduction des dimensions des colonnes, pour une même résistance au flambage (éventuellement la même résistance à la flexion). Des exemples de telles colonnes sont représentés aux fig. 4 à 7. Toutes ces colonnes sont inexécutables lors de l'emploi du rivetage et présentent les deux avantages que nous avons cités plus haut. Par exemple la forme 6 a été employée lors de la construction de la Bibliothèque Jagellon à Cracovie où l'on exigeait une dimension de

140 × 500 mm, une section rectangulaire, lisse, fermée de tous les côtés avec vide à l'intérieur pour les tuyaux d'installation. Même les formes circulaires sont relativement faciles à exécuter lorsque l'on emploie la soudure, ce qui ouvre de nouveaux horizons dans le domaine des colonnes de béton et d'acier. Une telle colonne remplie de béton est beaucoup plus avantageuse qu'une colonne de béton fretté. Les essais effectués en Pologne sur de telles colonnes ont donné des résultats merveilleux. Ces colonnes permettront vraisemblablement une plus ample utilisation du matériau de construction.

La possibilité d'une bien meilleure répartition du matériau de construction lors de l'emploi de la soudure autorise de même de nouvelles formes de section dans

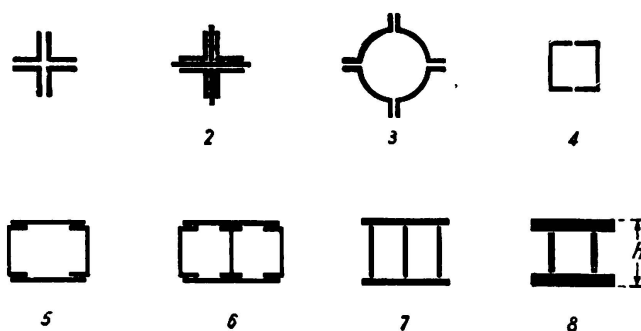


Fig. 1—8.

les poutres arquées. Les profilés de laminage permettent déjà un renforcement (ce qui n'est pas du tout le cas dans l'emploi du rivetage), par l'application de couvre-joints, par le découpage et l'accroissement de la hauteur, ainsi que par le soudage de nervures latérales au point d'application de la charge concentrée.

On doit encore faire remarquer que, contrairement aux essais exécutés en Allemagne, ceux effectués en Pologne sur des profilés renforcés par des couvre-joints ont démontré qu'en ce qui concerne la résistance, ces poutres se sont montrées plus avantageuses que les poutres à âme pleine ayant une même quantité de matériau.

Les progrès réalisés par l'emploi de la soudure sont visibles en première ligne là où la poutre arquée supporte un moment de flexion important et doit avoir une faible hauteur. Dans une des constructions de Varsovie où le rez-de-chaussé devait être agrandi sans aucune modification des étages supérieurs, on utilisa une poutre à âme pleine double représentée à la fig. 8. L'épaisseur des tôles horizontales est de 50 mm; pour des raisons architectoniques la hauteur de construction était limitée ici à 450 mm.

Dans un autre cas, la poutre supportant un escalier devait avoir une hauteur maxima de 200 mm, une épaisseur maxima de 24 mm et cependant une grande résistance à la torsion. (La construction de cet escalier suspendu à des fers plats aux points A est représentée à la fig. 9.) Suivant les exigences architectoniques, les sections 1 ont une forme en I et les sections 2 se composent de 3 tôles rectangulaires, assemblées par des cordons de soudure extérieurs et en bouchon (il aurait été impossible de courber une tôle épaisse en surfaces horizontale et verticale).

Comme exemple d'une conformation arquée très avantageuse je voudrais citer la Bibliothèque Jagellon à Cracovie (fig. 10 et aussi fig. 4) où il s'agissait

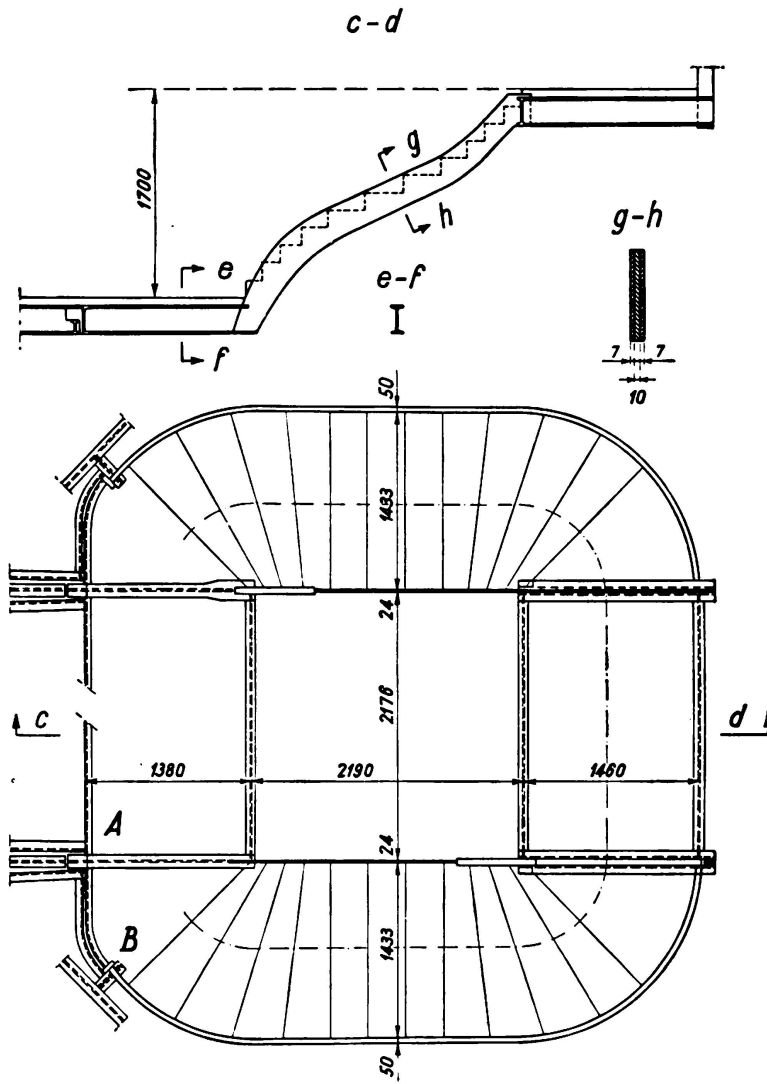


Fig. 9.

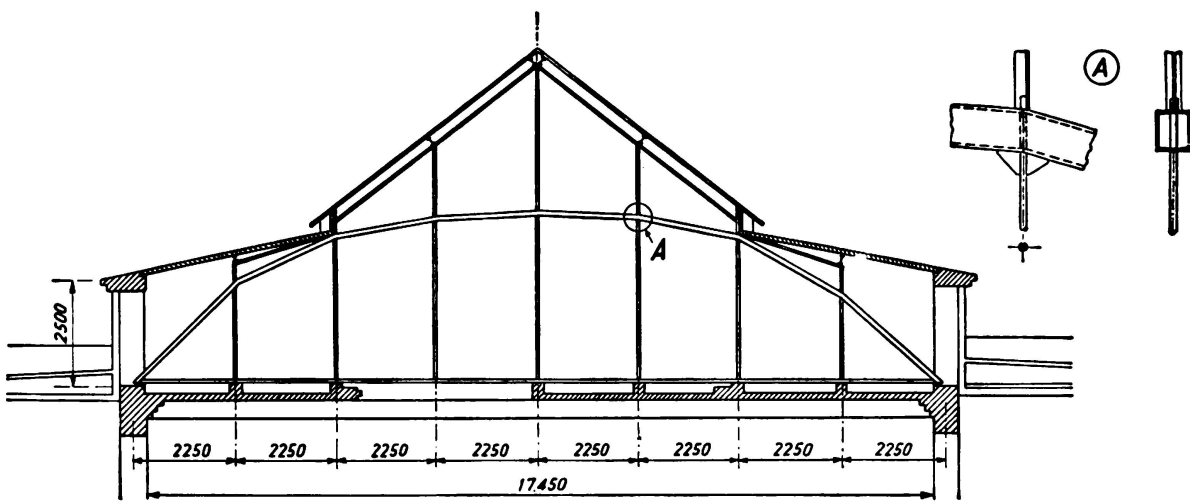


Fig. 10.

Bibliothèque Jagellon à Cracovie.
 Détail de la partie supérieure du toit en forme d'arc.

d'obtenir, avec une section minima, une résistance maxima. Cette exigence fut satisfaite, par l'emploi d'une section en caisson, constituée de deux fers en \square rassemblés; on fixa au milieu les ronds servant à la fixation du tirant.

On doit citer aussi toute une serie de nouveaux assemblages que la soudure a introduit dans la construction des charpentes métalliques. Ceci concerne principalement les assemblages de poutres et de sommiers, ainsi que les joints de colonnes.

Les socles de colonnes sont en général exécutés avec des plaques d'acier très solides qui sont soudées même pour des colonnes rivées, ce qui, sous tous les rapports, est une solution plus agréable que les socles de colonnes en tôles

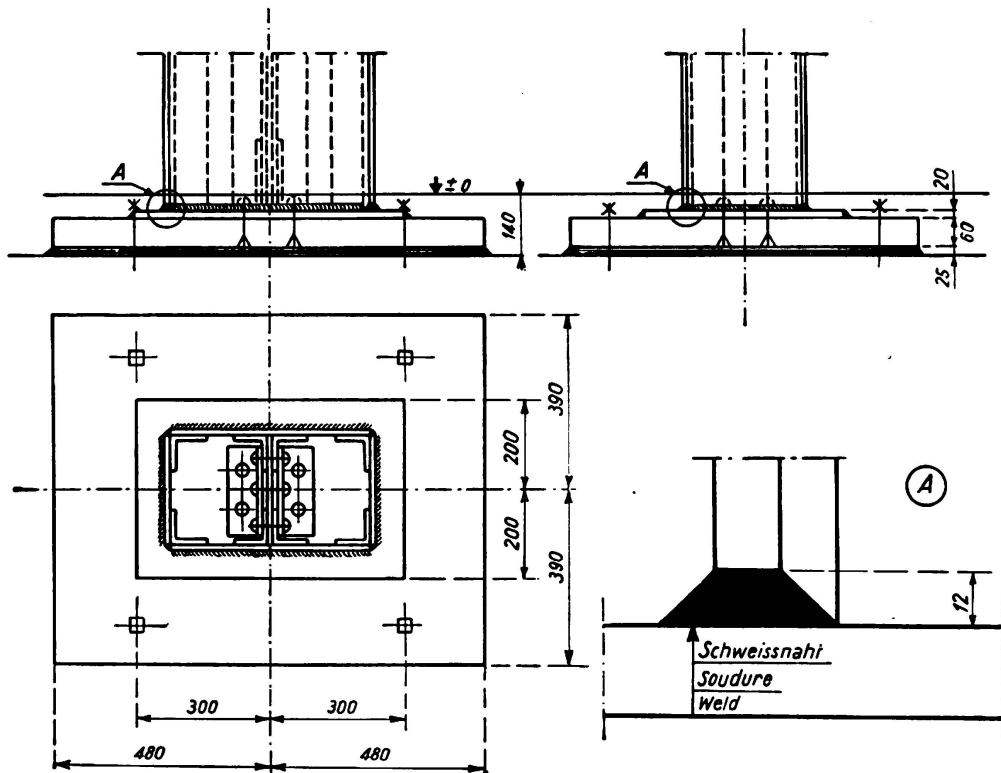


Fig. 11.

trapezoïdales, généralement employées (fig. 11). Ce dernier détail de construction est très utilisé en Pologne, même dans des constructions rivées.

De même les assemblages transversaux des colonnes rivées sont presque toujours soudés car ceci permet une meilleure utilisation de la section des colonnes. Les angles des cadres sont souvent exécutés en employant la soudure.

Une grande variété dans les possibilités d'assemblage des barres ne permettra probablement pas d'établir des assemblages systématiques, ainsi qu'il est le cas dans les constructions rivées. L'emploi du chalumeau augmente encore ces possibilités. Je donne ici quelques détails dans la description de différents bâtiments (fig. 12 à 20).

Pour terminer je voudrais encore faire remarquer que la soudure n'apporte pas seulement des modifications dans la construction, mais aussi dans les ateliers de construction. Les ateliers introduisent des installations qui permettent un

soudage agréable et avantageux, par exemple au moyen d'appareils rotatifs, suivant la fig. 21 (Installation employée par les ateliers Zieleniewski pour la construction de la Bibliothèque Jagellon).

En général on peut dire qu'en Pologne le nombre des constructions de charpentes rivées diminue beaucoup. Il en est presque aucune qui soit exécutée sans soudure. Il est facile de le voir sur le tableau suivant qui donne les constructions de charpentes métalliques les plus importantes.

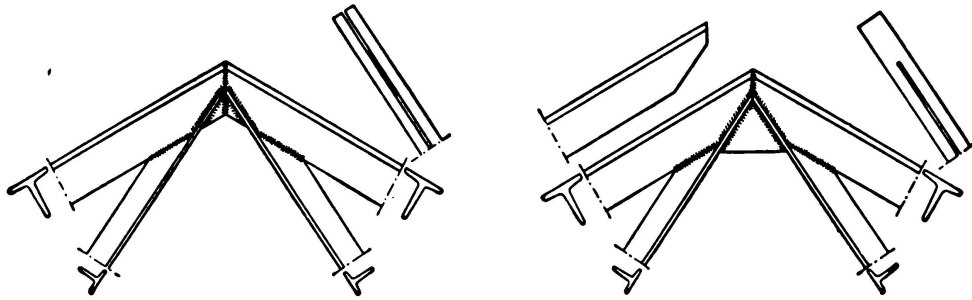


Fig. 12 et 13.

Deux solutions du même noeud.
(Il existe encore bien d'autres possibilités).

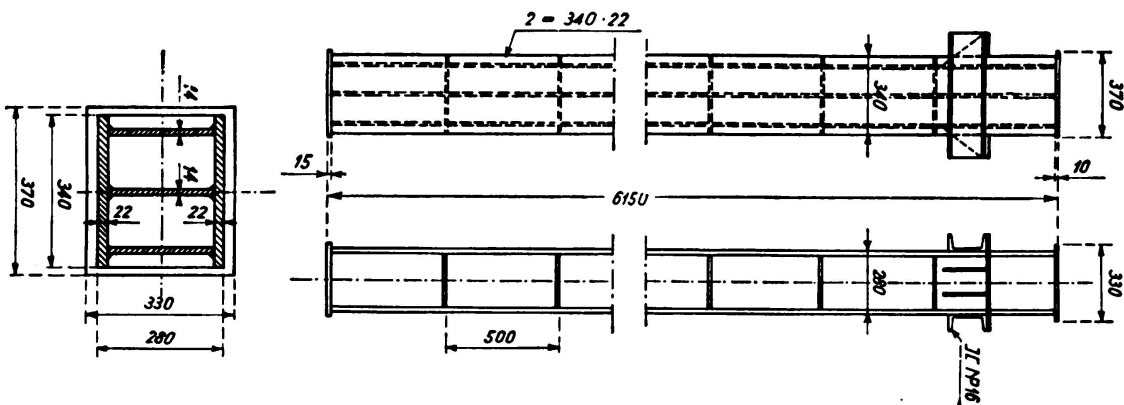


Fig. 14.

Caisse d'Epargne des Postiers à Varsovie.

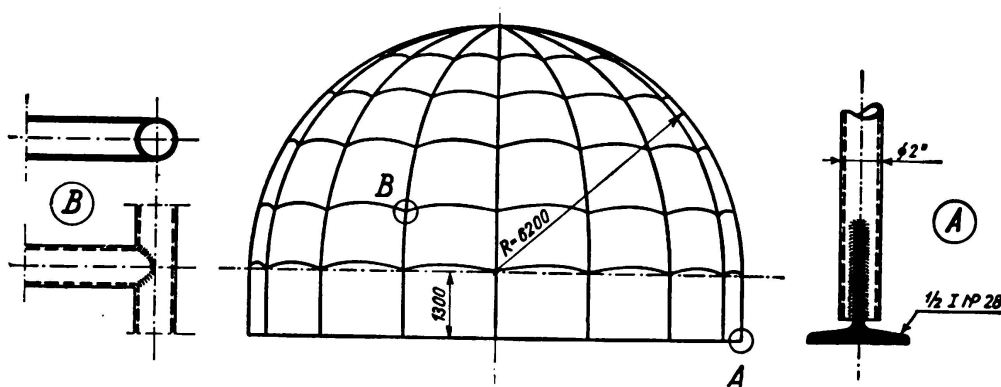


Fig. 15.

Coupole en sections tubées de la Caisse d'Epargne des Postiers à Varsovie.

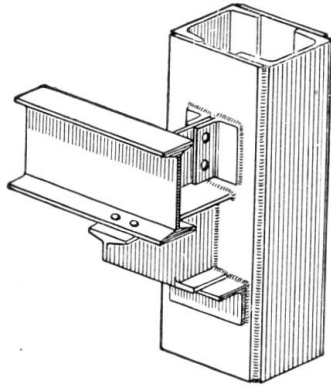


Fig. 16.
Bâtiment de la »Prudential« à Varsovie.

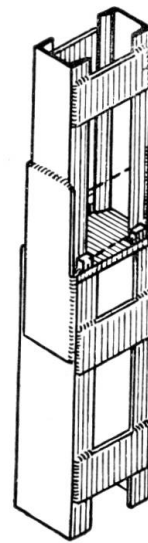
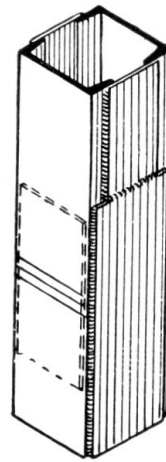


Fig. 17 et 18.
Bâtiment de la Caisse de logement à Varsovie.

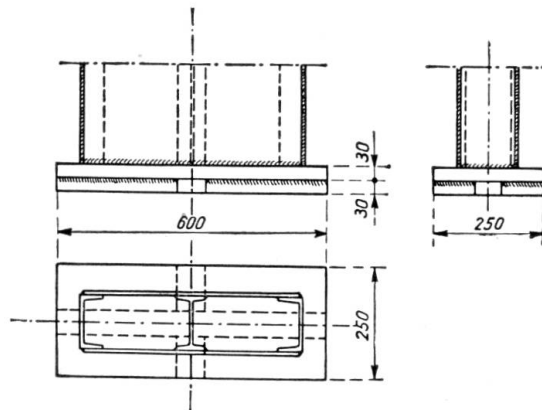


Fig. 19.
Pieds de colonne de la
Bibliothèque Jagellon
à Varsovie.

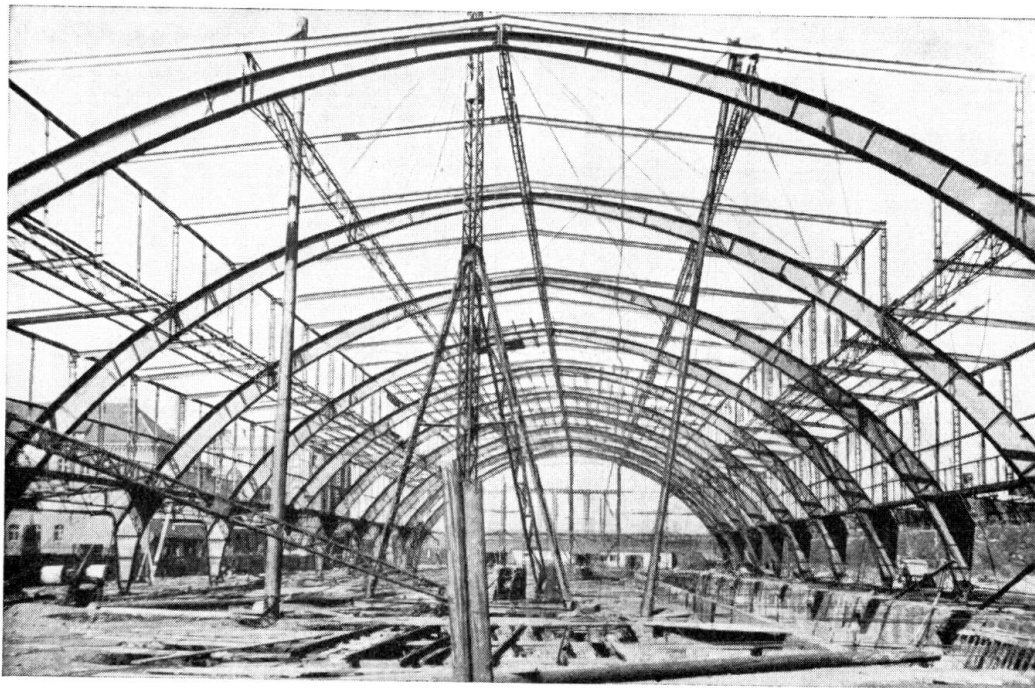


Fig. 20. Marché couvert à Cattovice.

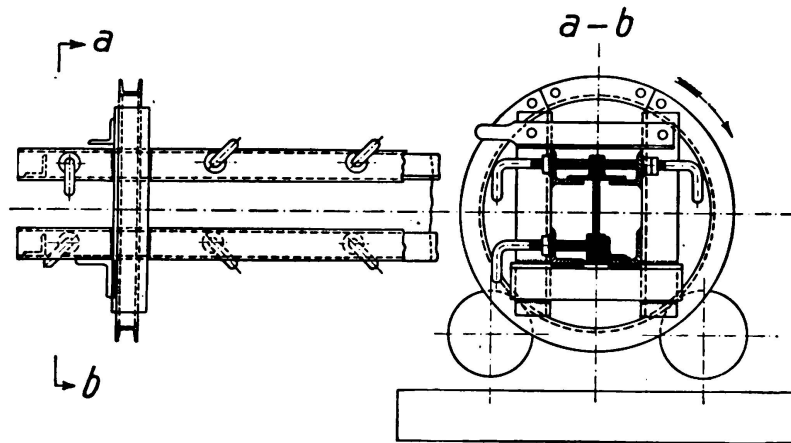


Fig. 21.

Appareil rotatif pour le soudage des colonnes.

Grandes constructions de charpentes métalliques exécutées en Pologne depuis 1933.

| Année de construction | | Nombre d'étages (sans le rez-de-chaussée) | Poids de la construction métallique | En atelier | Sur le chantier |
|-----------------------|---|--|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| 1933 | Bâtiment de la Caisse d'épargne des postiers | 8 | 700 t | soudé | soudé |
| 1933 | Bâtiment de la „Prudential” à Varsovie | 16 | 1100 t | soudé | rivé |
| 1934 | Bâtiment de la Caisse de logement à Varsovie | 6 | 500 t | soudé | soudé |
| 1934 | Bâtiment des douanes à Gdynia | | 250 t | soudé | soudé |
| 1934 | Bâtiment de la gare principale à Varsovie | | en construction | rivé avec emploi de la soudure | rivé |
| 1935 | Bâtiment de la marine de guerre à Varsovie | 5 | 150 t | soudé | soudé |
| 1935 | Bâtiment de la Bibliothèque Jagellon à Cracovie | 8 | 500 t | soudé | soudé |
| 1935 | Marché couvert à Katowice | $l = 39,5 \text{ m}$ $h = 19,5 \text{ m}$ | 400 t | soudé | rivé |
| 1936 | Caisse d'épargne communale à Chorzow | 8 | 180 t | soudé | soudé |
| 1936 | Caisse d'épargne des postiers à Poznan | 5 | 400 t | soudé | soudé |
| 1936 | Bâtiment de la Poste à Varsovie | 5 | 400 t | soudé | soudé |
| en construction | | | (première partie de la construction) | | |

Leere Seite
Blank page
Page vide