

Les points de vue de l'éclairage et de la construction dans la disposition des sheds de grande portée avec fermes métalliques

Autor(en): **Maier-Leibnitz, H.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **2 (1936)**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-3109>

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.

VIIa 5

Les points de vue de l'éclairage et de la construction dans la disposition des sheds de grande portée avec fermes métalliques.¹

Lichttechnische und konstruktive Gesichtspunkte für die Anordnung weitgespannter Sägedächer mit Traggerippe aus Baustahl.¹

Illuminating and Constructional Considerations in the Arrangement of Long Span Saw-Tooth Roofs with Steel Frames.¹

Dr. Ing. H. Maier-Leibnitz,
Professor an der Technischen Hochschule, Stuttgart.

I^o Dans les constructions industrielles à un étage et dans le cas simple des halles à plusieurs nefs, la *disposition constructive* est spécialement influencée par l'éclairage naturel, la ventilation, l'évacuation des eaux de pluie, la disposition des ponts-roulants ainsi que par l'écartement des colonnes, déterminé par le service. Il est en outre nécessaire de construire des locaux et des bâtiments d'effet agréable et satisfaisants au point de vue esthétique.

II^o Dans les bâtiments industriels à un étage, les possibilités d'*introduction de la lumière naturelle* sont innombrables mais elles n'ont pas toutes le même rendement au point de vue de la technique de l'éclairage. Les *lanterneaux transversaux*, qu'ils aient des verrières inclinées ou verticales (toits Boileau) donnent un éclairage irrégulier et même surabondant à certains moments. Suivant la disposition des verrières, les rayons de soleil peuvent pénétrer dans la halle à certains moments de la journée; il en résulte en été une *température de serre très désagréable* dans les locaux de travail et en toute saison les ouvriers sont même aveuglés dans leur travail. D'autre part, les rayons du soleil peuvent souvent avoir une influence défavorable sur les produits fabriqués.

Tous ces inconvénients sont évités dans les *toits en shed* qui garantissent dans les locaux de travail une lumière aussi bonne et aussi régulière que dans un atelier d'art et dans des conditions toujours acceptables au point de vue économique.

Pour déterminer la qualité et la régularité de l'éclairage naturel il est indiqué d'utiliser le concept de quotient d'éclairage: Q.E. = *Rapport* entre l'éclairage

¹ Complément au rapport VIIa 9 de la Publication Préliminaire: Le développement des constructions de charpentes métalliques.

d'un élément de surface par exemple horizontal à l'intérieur du local et l'éclairage d'un élément de surface horizontal à l'air libre.²

La fig. 1 représente les courbes du Q.E. pour un bâtiment industriel récemment construit, avec lanterneaux à double inclinaison. On peut constater les inconvénients que nous avons énoncés ci-dessus et l'impossibilité de les éliminer, même en passant à la chaux ou autre produit semblable les vitres spécialement exposées au soleil.

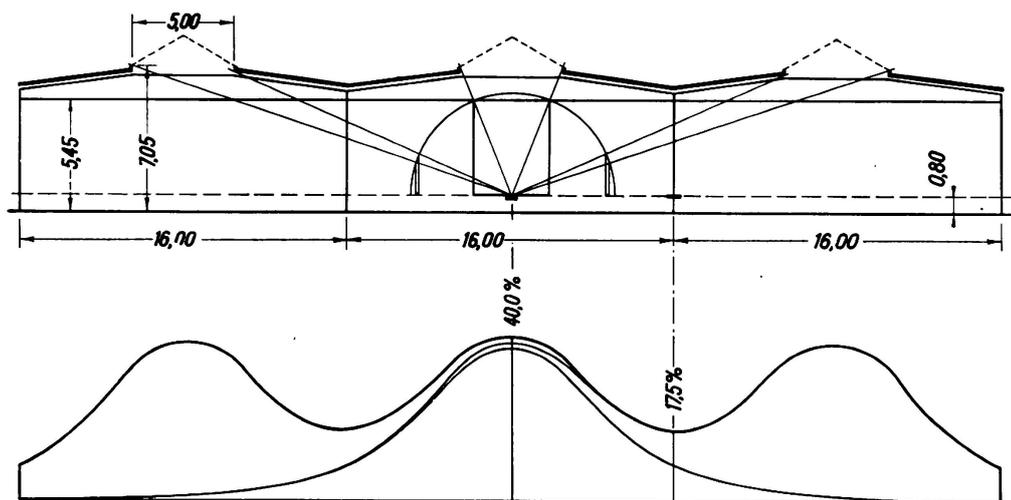


Fig. 1.

Courbes des Q.E. pour un lanterneau à deux pans.

Nous voulons montrer dans la suite que des questions d'éclairage peuvent fortement influencer le choix de l'inclinaison des surfaces transparentes et opaques ainsi que la largeur des verrières dans la construction des toits en shed. A la fig. 2 nous avons comparé deux types de sheds avec éléments de 7 m :

- a) couverture opaque inclinée à 30° ,
couverture transparente inclinée à 60° ;
- b) couverture opaque inclinée à 30° ,
couverture transparente verticale.

Les courbes du Q.E. montrent que les conditions sont nettement plus favorables dans le cas a) que dans le cas b). Pour l'élément « caractéristique » de surface dont nous parlerons dans la suite, le Q.E. se monte à 16,7 % dans le cas a) et à 12,3 % dans le cas b) au milieu du deuxième élément de shed.

A la fig. 3 nous montrons la façon dont il faut disposer le shed à verrière verticale [cas c)] pour que, dans l'élément « caractéristique » de surface dont nous venons de parler, le Q.E. soit le même que dans le cas a). On constate que par rapport au cas a) il faut fortement augmenter la couverture opaque et transparente dans le cas c). Au point de vue de l'éclairage on peut, si l'on veut économiser sur le prix de la couverture, placer dans le cas c) la couverture

² Voir *Maier-Leibnitz: Der Industriebau, die bauliche Gestaltung von Gesamtanlagen und Einzelgebäuden*, Berlin 1932, p. 74 et ss. et la norme DIN 5034. Dans l'étude ci-après nous admettons de très longues bandes vitrées. La construction très simple du Q.E. ressort des figures.

transparente perpendiculairement à la couverture opaque à partir de l'arête supérieure de la rigole; la couverture opaque joue ainsi le rôle d'avant-toit. Cette disposition des sheds entre par exemple en ligne de compte dans les pays situés aux environs de l'équateur car elle empêche aux rayons de soleil de pénétrer à l'intérieur du local.

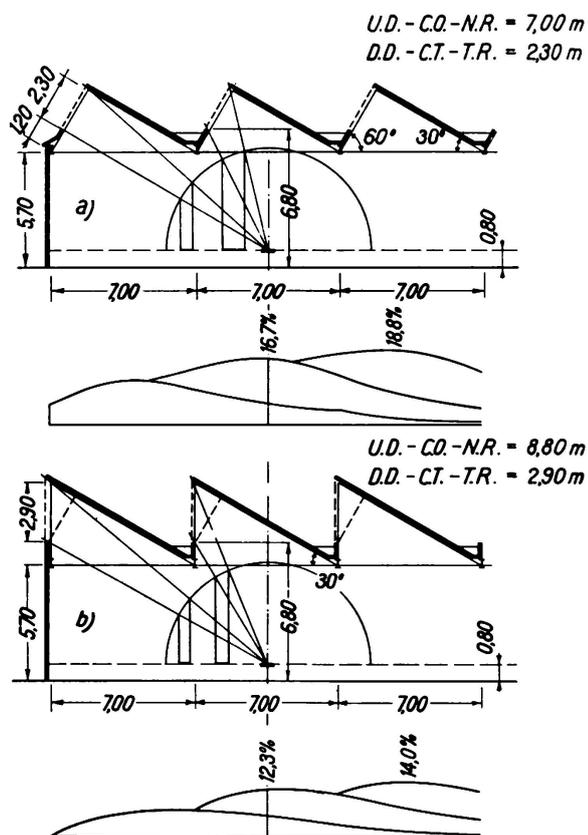


Fig. 2.

Shed, éléments de 7 m.

Courbes des Q.E. pour un élément horizontal.

a) C.T. = Couverture transparente inclinée à 60°.

C.O. = Couverture opaque inclinée à 30°.

b) C.T. = Couverture transparente verticale.

C.O. = Couverture opaque inclinée à 30°.

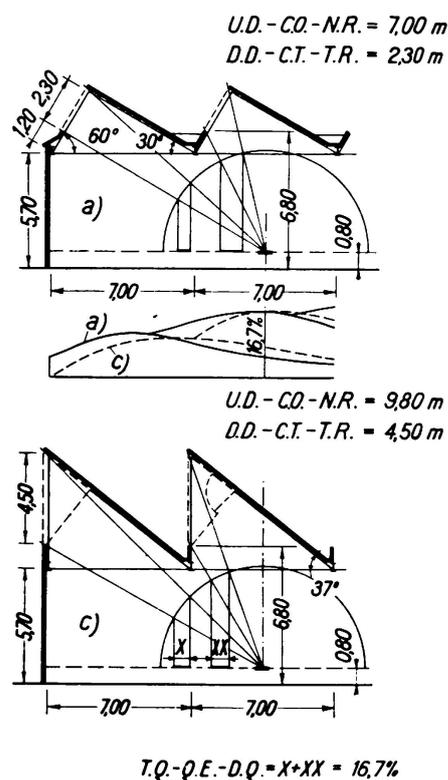


Fig. 3.

Shed, éléments de 7 m.

Courbes des Q.E. pour un élément horizontal.

a) C.T. = Couverture transparente inclinée à 60°.

C.O. = Couverture opaque inclinée à 30°.

c) C.T. = Couverture transparente verticale.

C.O. = Couverture opaque inclinée à 37°.

A la fig. 4 nous avons reporté les courbes du Q.E. pour le cas a₁) qui est, en principe, identique au cas a) sauf que la couverture opaque est prolongée jusqu'à un certain point situé sur la verticale passant par l'extrémité inférieure de la bande vitrée. Dans l'élément « caractéristique » de surface horizontale du deuxième shed le Q.E. se monte à 12,3% c'est-à-dire est égal au Q.E. du cas b) alors que l'on avait 16,7% dans le cas a). On constate que dans le cas d) on peut réduire la largeur de la bande vitrée (de 2,30 m à 1,70 m) si l'on veut avoir dans l'élément « caractéristique » de surface le même Q.E. que dans le cas a₁). Si dans le cas d) la partie proéminente de la couverture opaque est mobile on peut pour ainsi dire régler l'intensité d'éclairage et, de même

que dans le cas a_1), arrêter les rayons de soleil lorsque cela est nécessaire, c'est-à-dire au milieu de l'été.

On peut réaliser d'autres économies en couverture opaque et transparente sans réduire le Q.E. en diminuant l'inclinaison de la couverture transparente par exemple jusqu'à 45° .

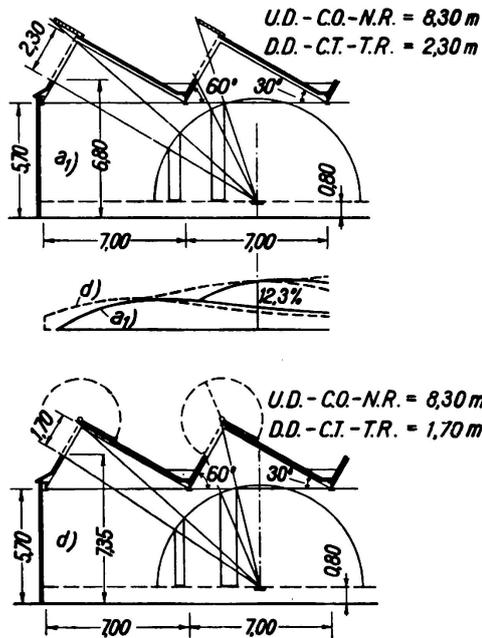


Fig. 4.

Shed, éléments de 7 m.

Courbes des Q.E. pour un élément horizontal.

- a_1) C.T. = Couverture transparente inclinée à 60° avec encorbellement.
 C.O. = Couverture opaque inclinée à 30° .
 d) C.T. = Couverture transparente inclinée à 60° .
 C.O. = Couverture opaque inclinée à 30° .

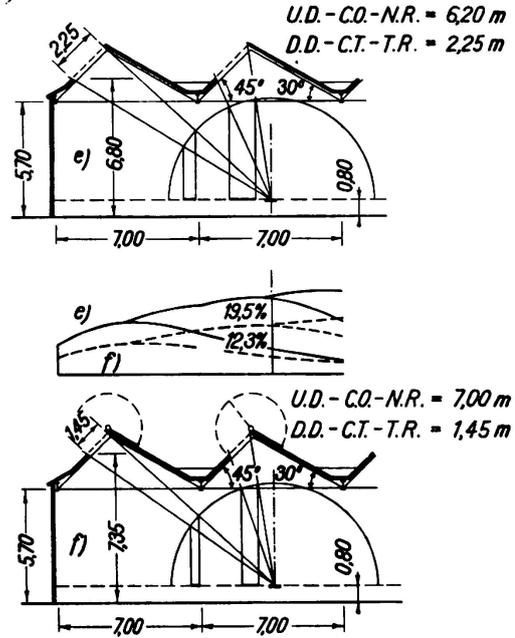


Fig. 5.

Shed, éléments de 7 m.

Courbes des Q.E. pour un élément horizontal.

- e) C.T. = Couverture transparente inclinée à 45° .
 C.O. = Couverture opaque inclinée à 30° .
 Arête supérieure des rigoles comme dans les cas a) à d).
 f) C.T. = Couverture transparente inclinée à 45° .
 C.O. = Couverture opaque inclinée à 30° .

La fig. 5 montre deux cas de ce genre. Dans le cas e) on a choisi, en ce qui concerne les rigoles et spécialement l'arête supérieure des rigoles, les mêmes rapports que dans les cas a) et a_1). Au point « caractéristique » on a un Q.E. = 19,5 %.

Dans le cas f) les bandes vitrées n'ont qu'une largeur de 1,45 m. Malgré cela on a dans l'élément « caractéristique » de surface le même Q.E. = 12,3 % que dans les cas a_1), b) et d), tout en maintenant à 30° l'inclinaison de la couverture opaque. On admet que dans les deux cas e) et f) le volet mobile ne sert qu'au réglage de l'éclairage. En ce qui concerne les frais de construction et d'exploitation, le cas f) est celui qui se rapproche le plus du minimum cherché.

A la fig. 6 nous avons dessiné les courbes du Q.E. que l'on obtient dans les cas a) et b) pour un élément vertical de surface.

III° *Les points de vue constructifs dans les canalisations et la ventilation des constructions en shed*: A ce sujet il est faux de croire que les sheds sont difficiles à aérer; des clapets d'aération, tels que nous les avons représentés à la

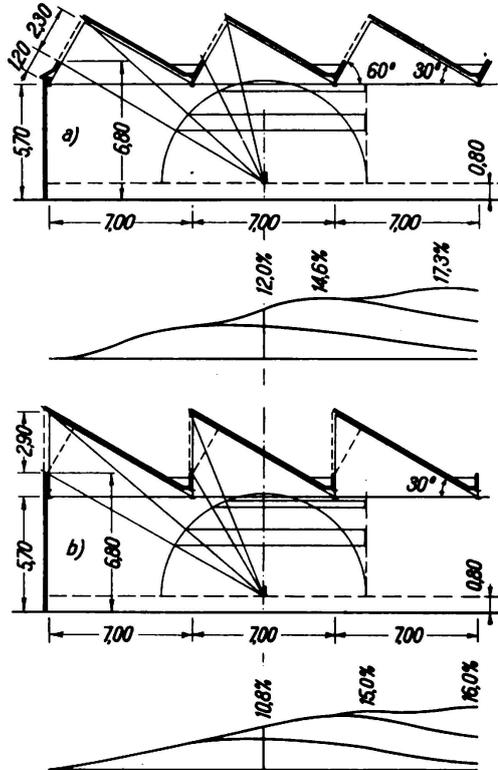


Fig. 6.

Shed, éléments de 7 m.

Courbes des Q.E. pour un élément verticale.

a) C.T. = Couverture transparente inclinée à 60°.

C.O. = Couverture opaque inclinée à 30°.

b) C.T. = Couverture transparente verticale.

C.O. = Couverture opaque inclinée à 30°.

fig. 3 pour le cas c) ou des cheminées d'aération réparties d'une manière appropriée au sommet des sheds assurent une aération en tous cas aussi bonne que des lanterneaux à deux pans. L'aération est simplifiée si, comme le montre

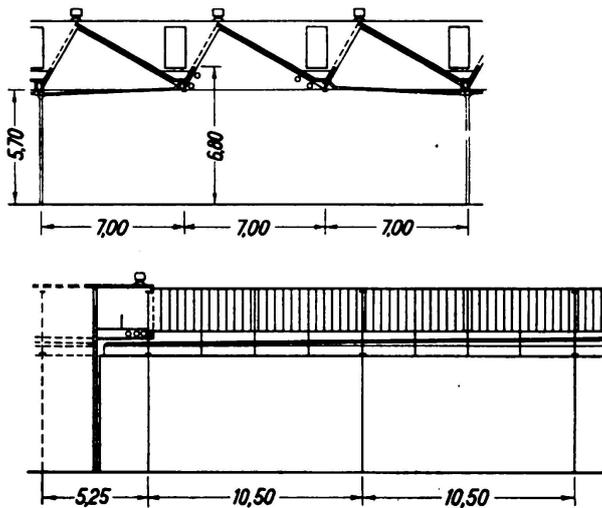


Fig. 7.

Passerelle d'inspection située à l'est et à l'ouest d'un bâtiment.

la fig. 7, on prévoit une passerelle d'inspection du côté est ou ouest du shed. Cette passerelle d'inspection permet d'atteindre facilement les rigoles. Les espaces compris à l'intérieur de chaque shed sont reliés entre eux pour l'aération par

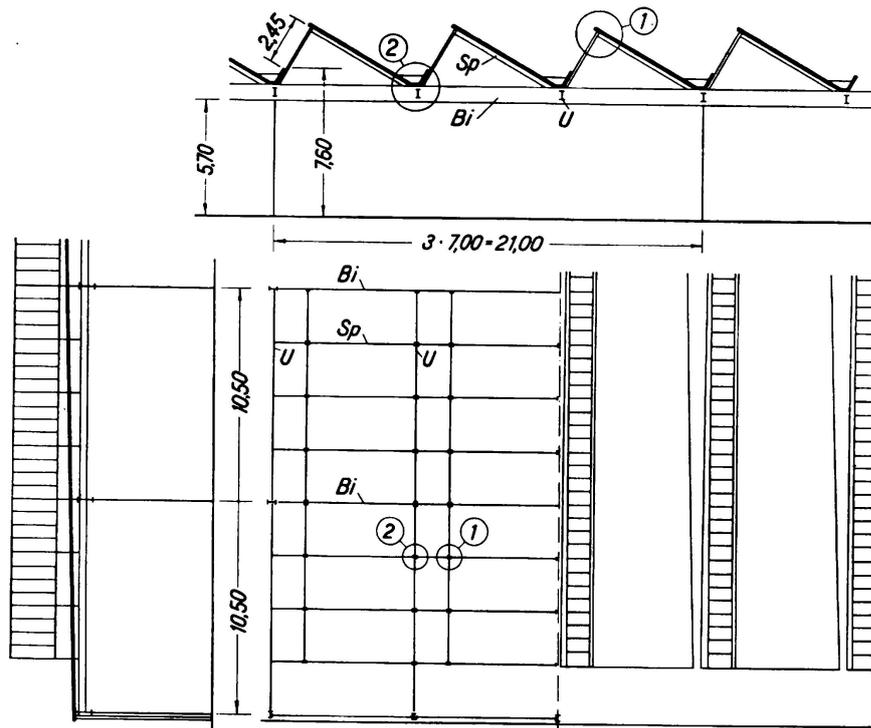


Fig. 8.

Cas A: Ossature portante pour des panneaux de $21 \times 10,5$ m, fermes principales à âme pleine dans la direction nord-sud.

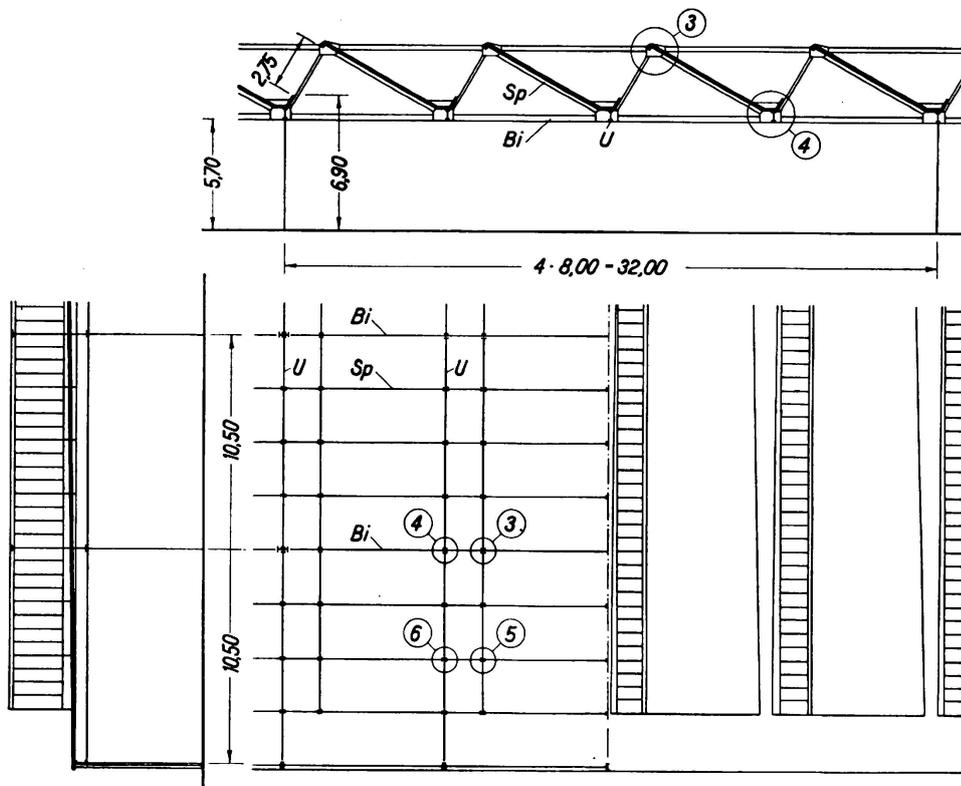


Fig. 9.

Cas B: Ossature portante pour des panneaux de $32 \times 10,5$ m, fermes principales réticulées dans la direction nord-sud.

des vides transversaux. On peut fixer au plancher transparent de la passerelle d'inspection des conduites courant dans le sens longitudinal du bâtiment et il

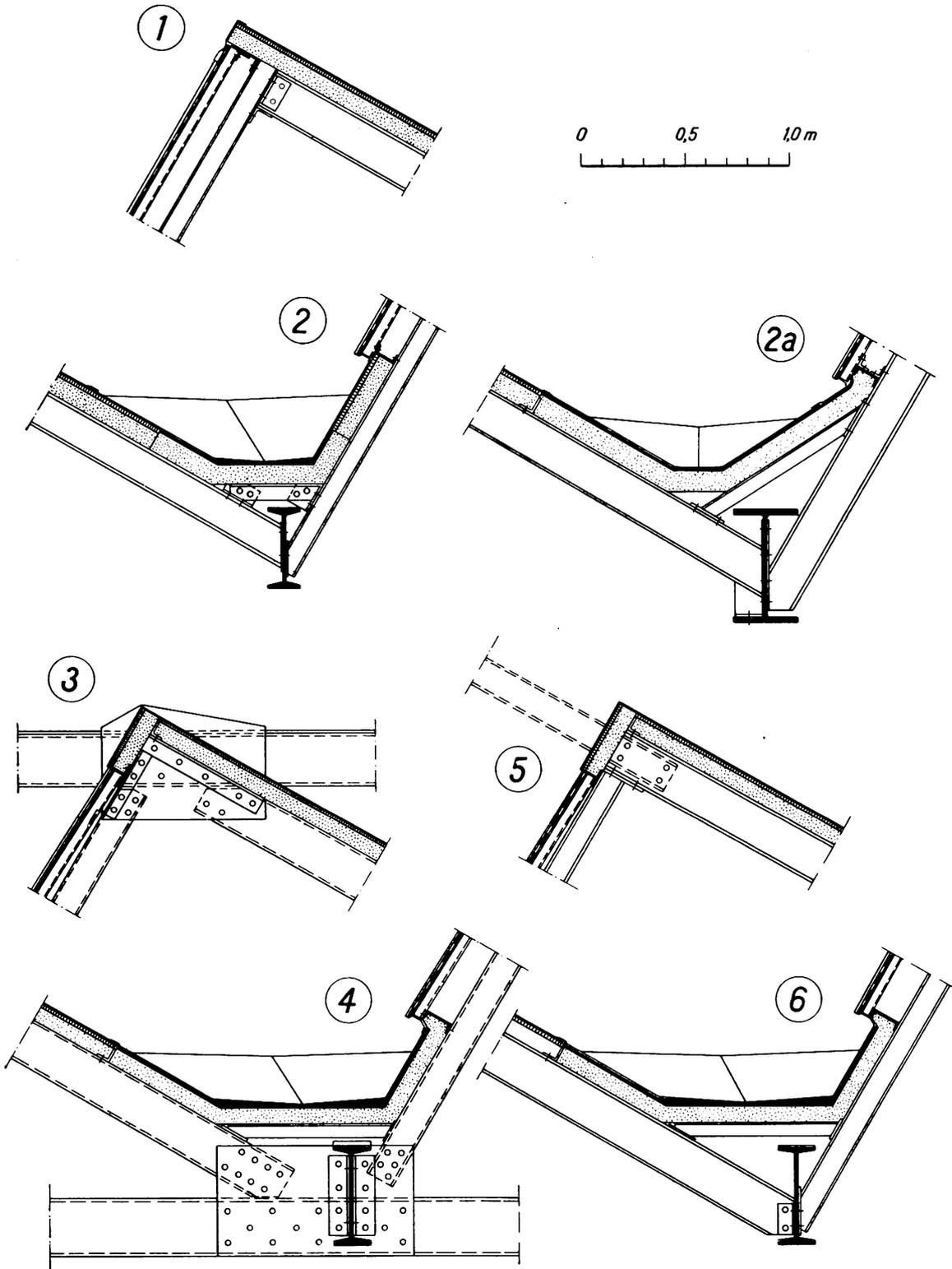


Fig. 10.

Détails de l'ossature et disposition de la couverture dans les cas des fig. 8 et 9.

est facile de faire passer ces conduites à l'intérieur des sheds. La disposition d'une passerelle d'inspection simplifie l'aspect extérieur des bâtiments à un étage et ainsi tombe l'objection que l'on peut faire aux toits en shed, à savoir qu'il existe dans ces toits des parties laides.

IV° De toutes les possibilités *de disposition des toits en shed à grande portée* nous ne voulons parler que de celle où les éléments principaux, c'est-à-dire les fermes principales, sont placées dans la direction nord-sud, donc de celle où dans cette direction on a prescrit de grandes distances entre les appuis. Deux cas sont à considérer :

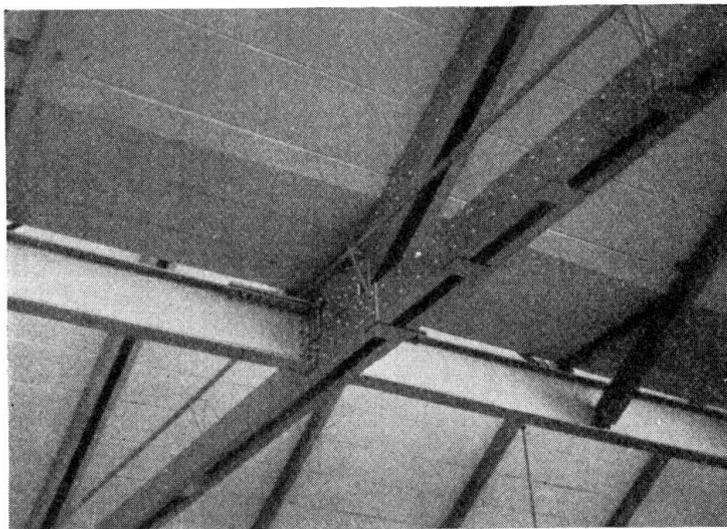


Fig. 11.

Gousset de membrure inférieure d'une ferme principale dans une poutre réticulée.

Cas A: A la fig. 8, la distance des colonnes est de $21 \times 10,5$ m. La carcasse portante se compose surtout de fermes principales (H.Bi) en poutres continues à âme pleine, de solives d'une portée de 10,50 m (U) et de chevrons (Sp) sur lesquels repose directement la couverture opaque constituée de plaques en béton de pierre ponce. L'intérieur des sheds est absolument dépourvu de tout élément de construction entre les fermes principales.

Cas B: Les fermes principales d'une portée de 32 m sont des poutres réticulées continues (fig. 9). Les solives sont assemblées de telle sorte qu'elles agissent certainement comme des poutres continues.

Les détails les plus importants pour la construction de ces halles sont représentés pour les deux cas à la fig. 10. Dans le bâtiment correspondant à l'esquisse 2a les solives continues avaient des portées de $10 + 19,5 + 19,5 + 10$ m.

La fig. 11 montre un gousset de membrure inférieure de ferme principale; la liaison des solives à la ferme principale est celle que nous avons décrite ci-dessus de même que l'inclinaison de la rigole. On a laissé entre la solive et la rigole assez de place, même au point le plus bas de la rigole, pour qu'il soit facile de faire passer des conduites, d'un shed à l'autre.