Zeitschrift: IABSE reports of the working commissions = Rapports des commissions de travail AIPC = IVBH Berichte der Arbeitskommissionen

Band: 9 (1971)

Artikel: Die Verwendung der Baukasten-Stahlkonstruktionssysteme für verschiedene Ingenieurkonstruktionen

Autor: Russ, Radúz

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-10360

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: 10.07.2025

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

Die Verwendung der Baukasten-Stahlkonstruktionssysteme für verschiedene Ingenieurkonstruktionen

The Employ of Add-a-Plant Technique Systems on Steel Structures for different Engineering Constructions

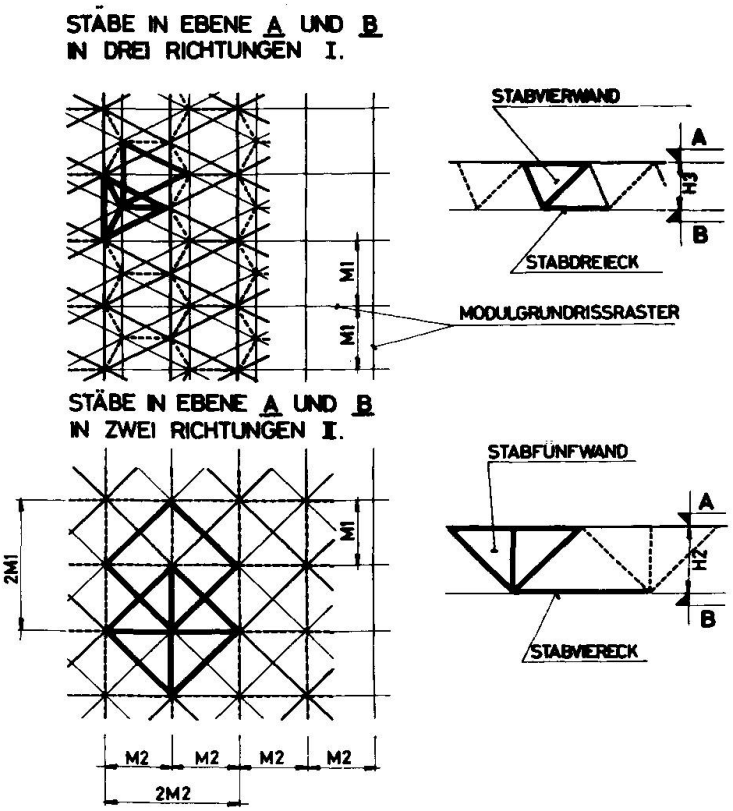
De l'emploi de systèmes de "boîte de construction" d'éléments de structures en acier pour différents travaux d'ingénieur

RADÚZ RUSS
Dipl.-Ing., CSc.
Chemoprojekt
Brno, ČSSR

Der Bedarf an Stahlkonstruktionen namentlich für die Gesellschaftsbauten, aber auch für Industriebauten hat im letzten Jahrzehnt eine ständig wachsende, in der ČSSR sogar eine heftig ansteigende Entwicklung. Mit den alten Konstruktionsformen, aber auch mit der alten Art des Entwerfens und der Projektierung können nicht alle diese Forderungen erfüllt werden. Zur Befriedigung des Stahlkonstruktionsbedarfes können zwei Wege beschritten werden. Entweder geht man konsequent den Weg der Raumtypisierung der Bauten und somit auch deren Konstruktion oder man benützt die offenen Typenelemente der Baukastensysteme. Es scheint, dass die im grossen Ausmasse eingeführte Raumtypisierung eine gewisse Uniformität in unser Lebensmilieu bringt und dass solche Objekte dem Architekt zu deren Anwendung nicht verlocken. Demgegenüber schliessen die verwendeten typisierten Elemente eine Invention bei dem Entwerfen der Bauten nicht aus und ermöglichen dem Projektanten die Bedürfnisse des Investors bei einer ästhetisch interessanten architektonischen Lösung vollauf zu erfüllen. In der ČSSR kommen diese beiden Richtungen zur Geltung. Während sich die Raumtypisierung bei den Industrieobjekten einlebte, entstand für den Bedarf der Gesellschaftsbauten eine ganze Reihe von Baukastensystemen.

Eine grosse Gruppe von diesen bilden die Konstruktionssysteme für die Gestaltung waagrechter Tragkonstruktionen. In meinem Beitrag werde ich mich mit den Fragen der Realisierung und Projektierung der Bauten mit Stahlkonstruktionen bei Verwendung der Typenelemente der Baukastensysteme befassen. Es handelt sich um Baukästen, die nach der Fertigmontierung eine Raumfachwerkkonstruktion in Plattenform bilden. Eine Übersicht der in der ČSSR verwendeten Baukastensysteme ist aus der Tabelle I ersichtlich.

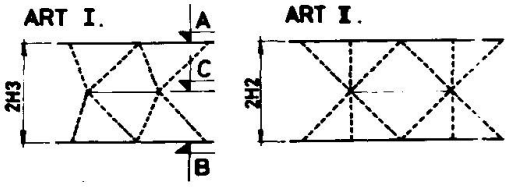
Die vielgestaltige Zusammensetzbarkeit der Bauteile dieser Baukästen und die Kompliziertheit der geometrischen Stabnetze, die bei der Struktur der Konstruktion entstehen, ergab die Notwendigkeit der Automatisierung der Konstruktionsberechnung, der Optimalisierung des Querschnittentwurfes aller Stäbe bei der entstandenen Konstruktionsanordnung und eine Reihe technisch-



ÜBERSICHT DER BAUKASTEN SYSTEMEN IN CSSR

ART	TYP	ABMESSUNGEN M1	M2	H3(H2)	MATERIAL (ČSN)
I	SP-VŽKG	1400	1212,4	750	11 373
	MOS 600	1200	1200	600	11 373
	MOS 900	1200	1200	900	
	S-KSB	1500	1500	1200	11 523
	GYRO IA	1500	1299	1200	11 523
	GYRO IB	1500	1500		
	GYRO IIA	3000	2598	2400	
	GYRO IIB	3000	3000		
	GP 1400	1800	1800	1405	11 523
	GP 1600	1800	1800	1650	
	SPPK 1200	1200	1200	850	11 373
	SPPK 1800	1800	1800	1600	11 523
	SPPK 3000	3000	3000	2500	
II	GELESKO	900	900	1050	11 373

ANMERKUNG : BEI DOPPELMONTAGE IST KONSTRUKTIONS-HÖHE ZWEIMAL SO HOCH.



TAB. I - Übersicht der in der ČSSR hergestellten Baukastensysteme.

-administrativer Vorkehrungen im Verlauf der Projektierung und Realisierung der Konstruktion. Die Herstellung ist aus der Phase der Stückerzeugung zur Massenproduktion der Elemente und zur Serienfertigung einiger Konstruktionsteile übergegangen. Die Dokumentation der Stahlkonstruktion geht in allen Phasen von der Auswertung der Ergebnisse des Computers aus, beginnend mit der Zusammensetzung der Konstruktion aus den Typenelementen für den gegebenen Umfang und der Abstützung über die eigentliche statische Berechnung, den optimalen Entwurf geeigneter Elemente bis zur Liste der Bauteile und der Bestimmung des Eigengewichtes der Konstruktion.

Grosse Aufmerksamkeit muss nicht nur dem Bauprojekt bei Anwendung des Montagesystems, sondern namentlich dem eigentlichen Baukastenprojekt gewidmet werden, aus dem der Bau montiert wird. Die Zusammensetzbarkeit und die Anforderungen an die Zusammensetzbarkeit bilden die Grundparameter für den Entwurf des Baukastens. Notwendig ist es von den statistisch beglaubigten Unterlagen auszugehen.

Die Wahl der geometrischen Grundabmessung des Elementes wird im bedeutendem Masse von dessen Verwendungsgebietes vorbestimmt. Die Forderung der Vielgestaltigkeit in der Struktur entspricht vielen Systemen. Es geht aber auch darum, dass die Konstruktion seiner Nützlichkeit entsprechend teuer ist. In Betracht

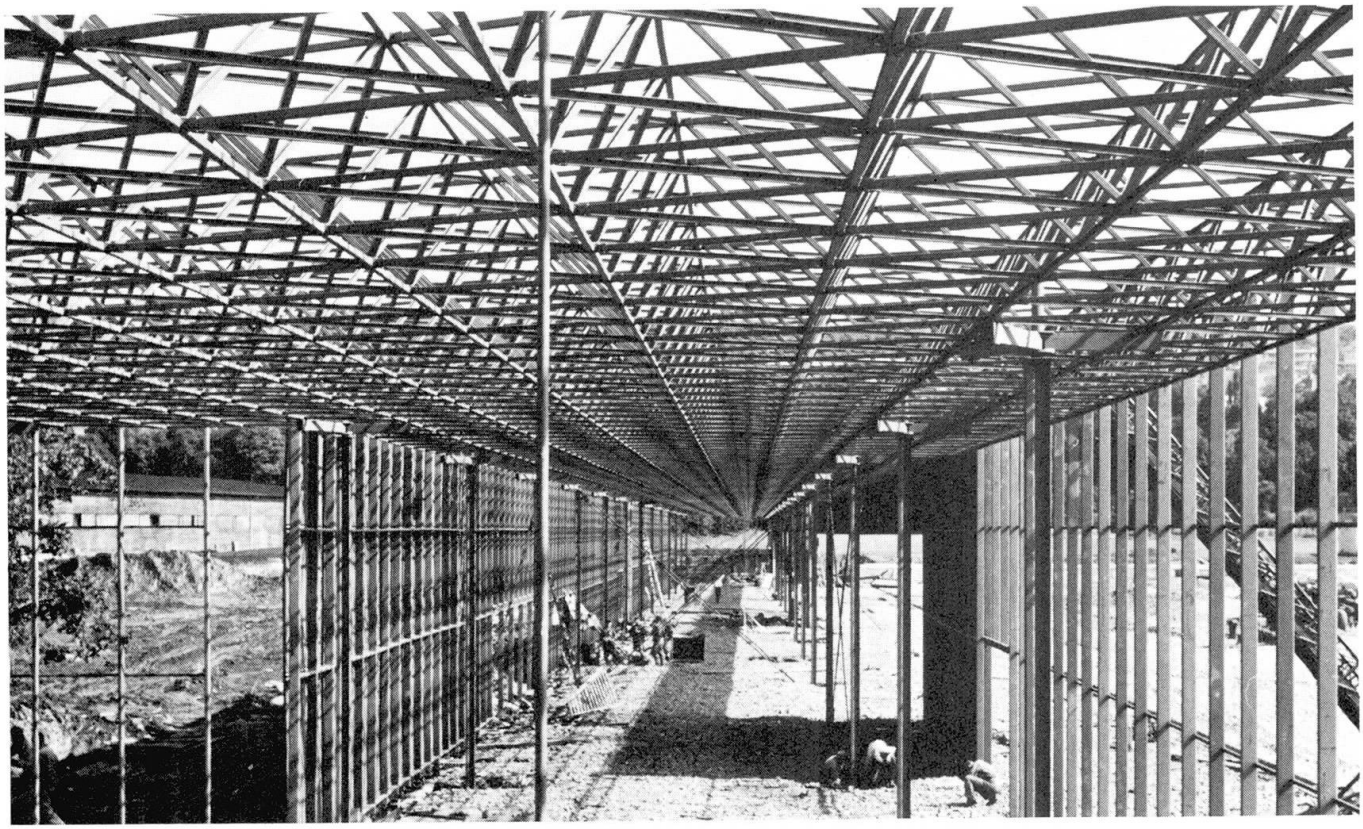


Abb. 1 - Blick in den aus dem Baukastensystem SP-VŽKG fertigmontierten Ausstellungspavillon. Grundrissabmessung des Baues 18 x 240 m.

gezogen werden müssen die technischen und personellen Möglichkeiten des Herstellers, der sich mit der Baukastenproduktion befassen wird. Ob es sich nun um welchen Entwurf immer handelt, wird der Arbeitsaufwand für das Eigengewicht der Baukastenkonstruktion bei der Herstellung immer grösser sein als bei der klassischen Konstruktion. Dies muss aber kein Nachteil sein. Durch die Wahl eines geeigneten statisch-konstruktionsmässigen Systems und einer sorgfältigen genauen Berechnung kannes zu einer beträchtlichen Gewichtssenkung der Konstruktion kommen. Deren Vertriebspreis für den ganzen Bau ist dann konkurrenzmässig gegenüber der klassischen Konstruktion oft vorteilhafter, die übrigen Betriebsvorteile nicht eingerechnet. Ein wichtiges Glied des Entwurfes des Baukastensystems bildet der Knotenpunkt, in dem sich die Baukastenteile verbinden und so die eigentliche Konstruktion bilden. Bei unseren Baukästen sind wir von dem Grundsatz eines einzigen Knotenpunktes und Verbindungsmittel für alle Elemente eines Baukastens ausgegangen. Die Knotenpunktanordnung entscheidet über den Montageverlauf des Baues und im wesentlichen Masse auch über den Preis der Montage. Auf den Abb. 2 und 3 sind zwei typische Knotenpunkte, die wir verwenden. Beide Arten haben sich vorzüflich bewährt und wurdem im Labor und praktisch überprüft.

Der Preis beider Knotenpunkte und deren Arbeitsaufwand bei der Herstellung sowie auch der Arbeitsaufwand bei der Montage ist bei beiden Anordnungen verschieden. Der Knotenpunkt der Konstruktion "S" ist sehr anspruchsvoll, er ermöglicht auch das Neigen der Teile auf Kugelflächen und somit die Gestaltung von

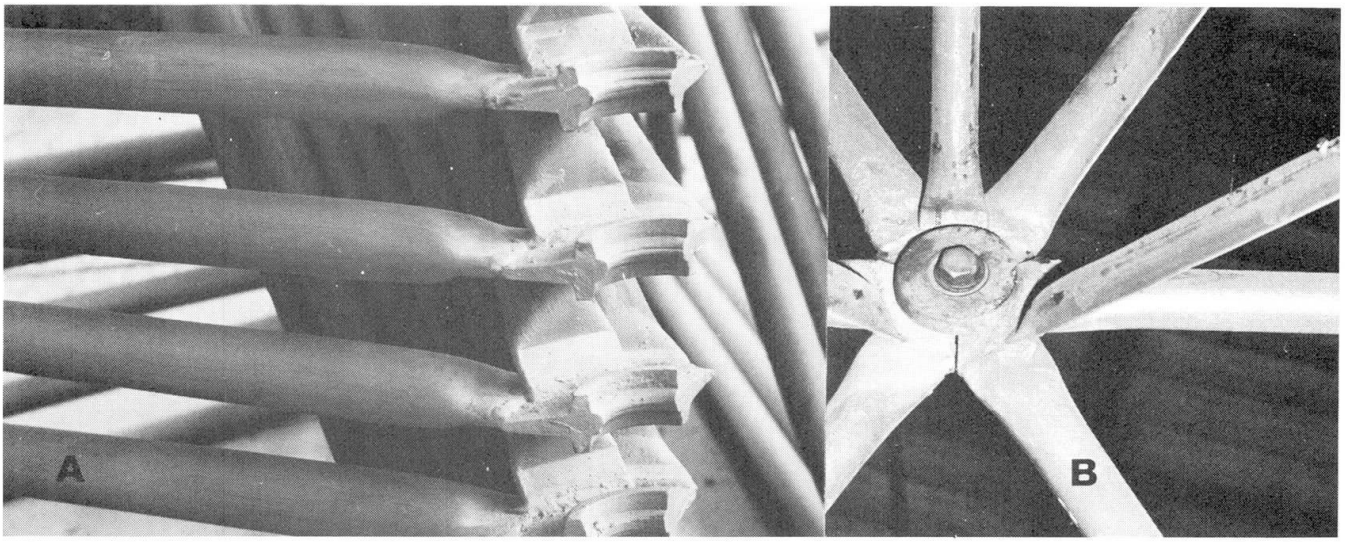


Abb. 2 - Knotenpunkt Typ "GYRO". A - Die geschmiedeten Sektorbleche mit Ausbeulungen sind in den Ecken der Stabpyramiden eingeschweisst. B - Fertigmontierter Knotenpunkt der unteren Oberfläche des Baukastensystems "GYRO".

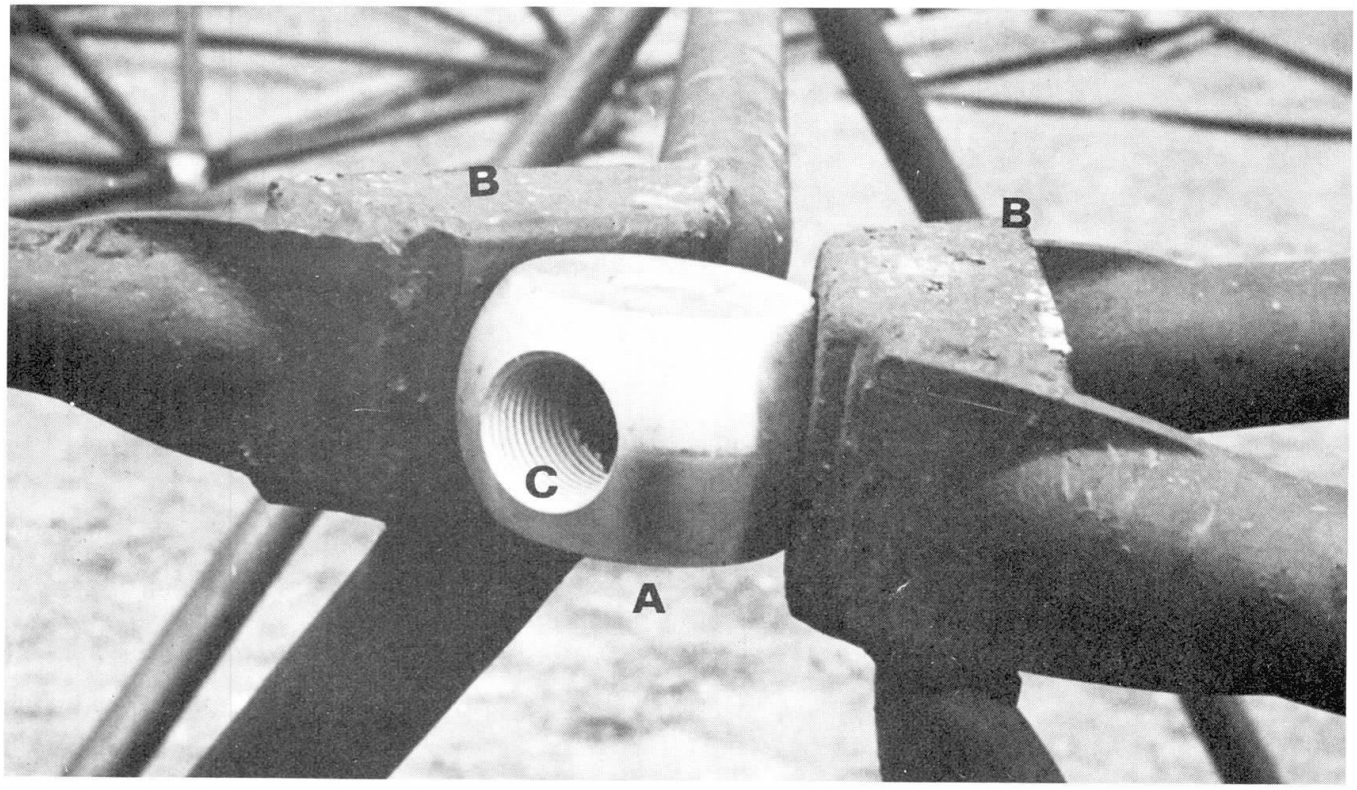


Abb. 3 - Knotenpunkt des Konstruktionstyps "S". A - Verbindungskörper mit drei Schrauböffnungen M36. B - Geschmiedete Backen, eingeschweisst in den Ecken der Baukastenteile. C - Waagrechte Schrauböffnung.

von Konstruktionen dicker zylindrischer Wölbungen. Diese Vielseitigkeit ist durch die Kompliziertheit des Knotenpunktes und die Güte des verwendeten Materials erzielt. Für die wirtschaftliche Herstellung der Bestandteile des Knotenpunktes "S", namentlich des Körpers ist eine Einzweckmaschine zu benützen. Demgegenüber wird der Knotenpunkt "GYRO" aus einfachen Schmiedestücken mit

dem Grundarbeitsaufwand gebildet, die mittlere Festziehschraube wird relativ sehr wenig beansprucht. Das Aufsetzen der Schmiedeteile wird durch Kalibrieren sichergestellt - das Kalibrieren erfolgt mit dem Kaltschmiedeverfahren. Vergleicht man beide Knotenpunkte, dann ist es offenkundig, dass der Knotenpunkt "S" bei der Fertigung der Teile eine höhere Genauigkeit erfordert als der Knotenpunkt "GYRO". Allgemein geht aus unseren Erfahrungen hervor, dass bei der Herstellung der Elemente vom Hersteller keine strengeren Fertigungsmassgrenzen gefordert werden als bei den übrigen Stahlkonstruktionen. Die Grundvoraussetzung ist jedoch die Herstellung und vollkommene Fertigungsbeendigung der Teile in einer festen Vorrichtung. Der Zustand der Vorrichtung und deren Starrheit, die Abmessungen der Einspannstellen müssen streng kontrolliert werden. Grossen Einfluss auf eine erfolgreiche Verwendung der Baukästen hat die geometrische Form des Elementes und zwar sowohl mit Rücksicht auf die Beförderung der hergestellten Konstruktion als auch mit Rücksicht auf die Formstabilität der hergesteklten Teile. Nach vielen Erfahrungen kamen wir zu dem Schluss, dass es vorteilhafter ist, wenn jeder Baukastenteil für sich selbst in der Form bestimmt ist. Von diesem Gesichtspunkt ist also ein aus Stäben, Stabdreiecken und Stabvierwänden zusammengesetzter Baukasten geeigneter. Der Stabfünfwände (Viereckpyramiden) enthaltende Baukasten, wie z.B. der Typ GELESKO aus der Tab. I, erscheint uns von diesem Gesichtspunkt weniger geeignet. Solche Pyramiden können sich bei ungeeignetem Umgehen unelastisch deformieren. Im wesentlichen bilden sich bei allen Baukästen aus der Tab.I Raumfachwerkkonstruktionen des Plattentyps mit einem regelmässigen Stabnetz in der oberen und unteren Oberfläche der Konstruktion. Das Stabnetz ist entweder in drei oder zwei Richtungen verlaufend.

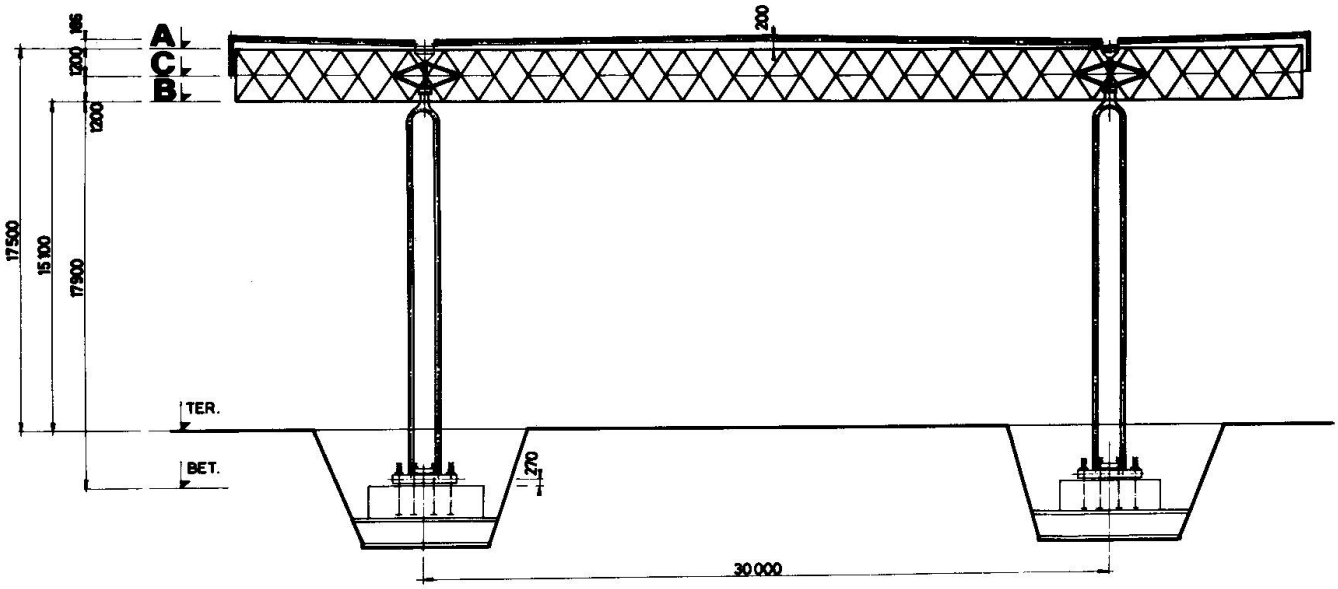


Abb. 4 - Querschnitt des aus dem Baukasten "S" entworfenen Pavillons. Grundrissabmessung des Pavillons 52 x 110 m.

Die Elementbaukastensysteme geben dem Architekt eine wirkungsvolle und effektive Konstruktion in die Hand, die es ermöglicht auch sehr anspruchsvolle Dispositionsforderungen zu erfüllen. Bei der Zusammenarbeit mit dem Architekt sind wir bemüht, unsere Erwägungen von allen Gesichtspunkten zu befreien.

die mit dem Zweck des Baues und seiner optimalen Betriebs- und architektonische Lösung nicht direkt zusammenhängen. Der Architekt ist nur an den Grundmodulraster der gewählten Baukastenkonstruktion gebunden. Die Auswahl der in der ČSSR hergestellten Systeme ist eine genügend grosse, so dass für jeden Bau ein angemessener Baukasten ausgewählt werden kann. Wir sind der Ansicht, dass eine enge Zusammenarbeit des Projektanten-Spezialisten für Stahlkonstruktionen und des Architekten vom eigentlichen Beginn des Projektes notwendig und nützlich ist, zu einer Erweiterung des Gebietes der verwendeten Stahlkonstruktionen führt und den Projektierungsprozess beschleunigt.

Das Projekt der Stahlkonstruktion des Baues selbst hat bei der Verwendung eines Baukastens eine neue Form. Es handelt sich um die Montage-Zusammensetzung der Stahlkonstruktion aus vorher ausprojektierten Elementen mit eigener Benennung. Die Einzelheiten der Knotenpunkte der Konstruktion sind von dem gewählten Baukastensystem von Beginn der Projektierung an bekannt und werden nicht gezeichnet. Sie sind in dem Fertigungskatalog des Baukastens enthalten.

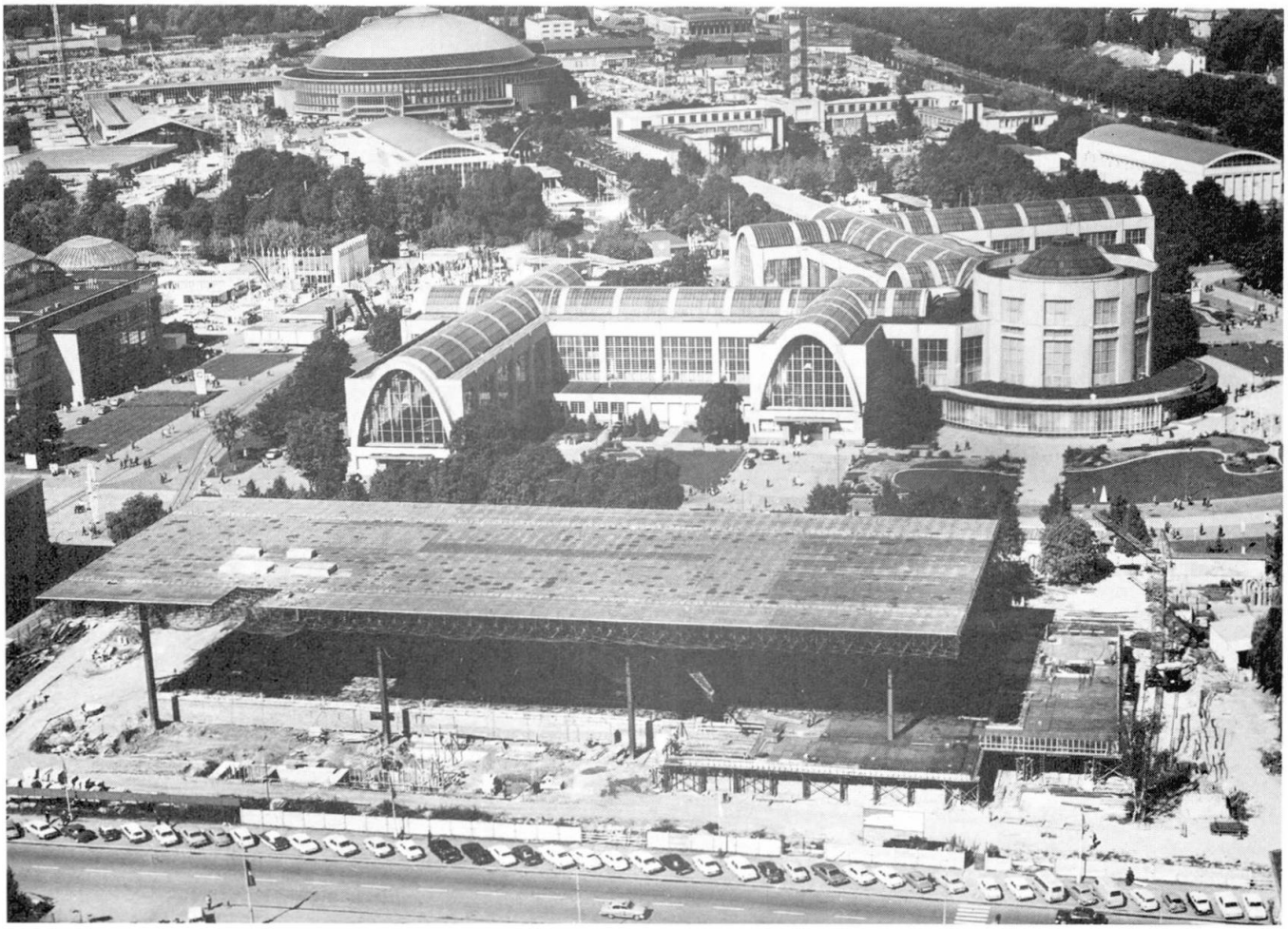


Abb. 5 - Gesamtansicht der fertigmontierten Stahlkonstruktion des Pavillons "S" auf dem Ausstellungsgelände in Brno.

In dem Projekt der Stahlkonstruktion werden nur die Details der vertikalen Tragkonstruktionen, der Wand- und Dachhäute sowie

kastens und eines Computers ist das Projekt der Stahlkonstruktion eigentlich das graphische Bild des Austrittes aus dem Computer, da sämtliche in das Projekt eingetragenen Angaben das Ergebnis der Berechnung und der verarbeiteten Daten auf dem Computer sind. Die eigentliche statische Berechnung (d.s. die Berechnung der Innenkräfte und die Verschiebungen der Konstruktion) wird so zu dem unteilbaren jedoch kleineren Teil des gesamten Berechnungszyklus. Die konsequente Benützung des Computers beseitigt die Barriere, die in den Gedanken des Projektanten die Möglichkeit oder Unmöglichkeit bilden, die gegebene geeignete Konstruktionsstruktur mit einer exakten statischen Lösung zu unterlegen. Dadurch erweitert sich das Gebiet der Verwendung dieser Baukastenstahlkonstruktionen und der Projektant macht sich für eine wirklich schöpferische Ingenieurtätigkeit frei.

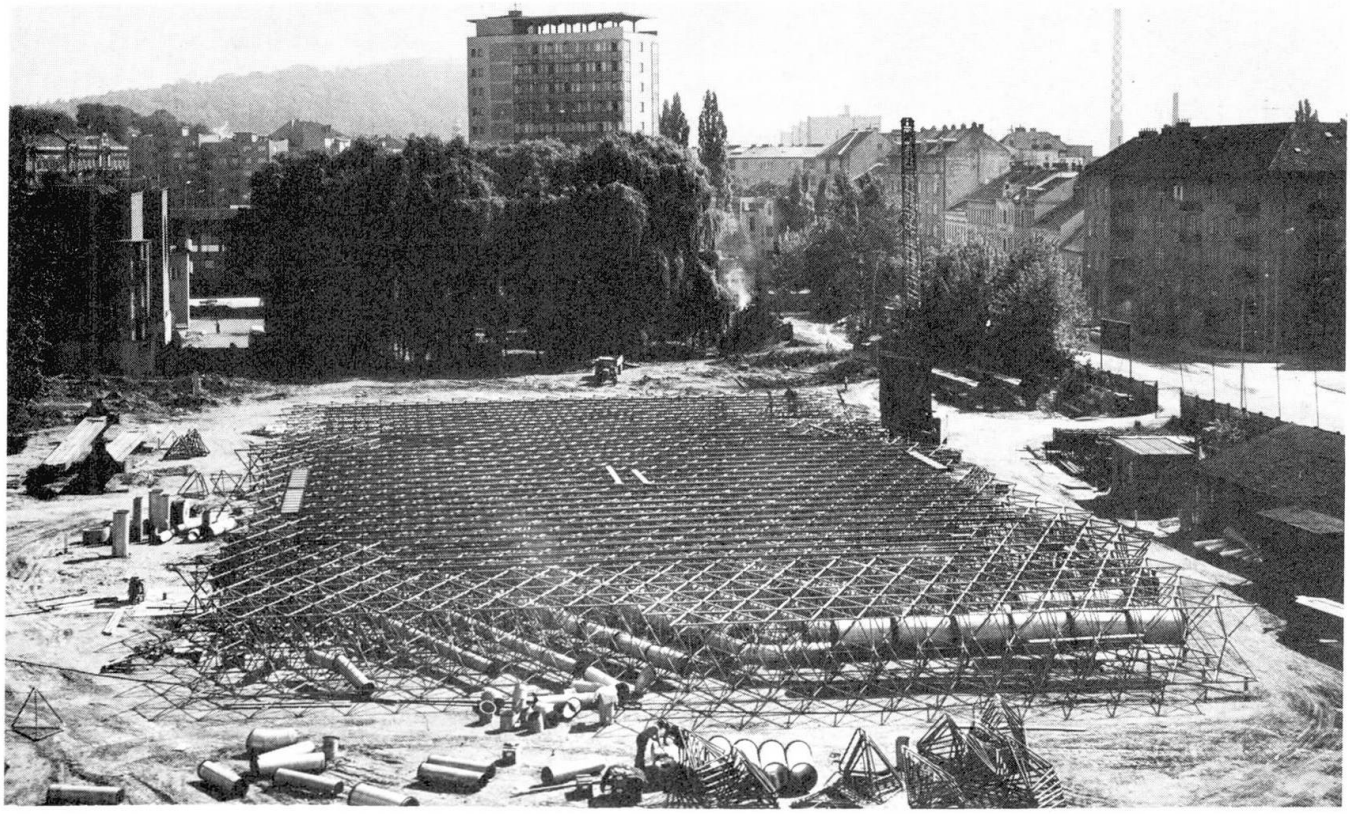


Abb. 6 - Montage der Zweilagen-Fachwerkdachplatten des Pavillons aus dem Baukasten "S".

Die Verwendung der Baukastenkonstruktion mit einem komplizierten statischen System hört nun auf, nur für Exklusivbauten vorbehalten zu sein, sie wird zu einer üblichen Angelegenheit. In der ČSSR wurden viele Bauten mit Verwendung der Baukastenelemente der Stahlkonstruktionen realisiert. Es wurden alle Baukastensysteme ausgenützt, die in der Tab.I angeführt sind. Die weiteren angeführten Beispiele der Verwendung sind keine Sonderfälle, sondern Bauten, die aus der laufenden Projektierungspraxis des Projektierungsinstitutes CHEMOPROJEKT in Brno ausgewählt wurden.

Die Mehrzweckstahlkonstruktion des Ausstellungspavillons auf dem Messegelände in Brno wurde im Jahre 1967 fertigmontiert. Für die Dachkonstruktion wurde die Baukastenkonstruktion Typ "S" verwendet. Auf zwei Reihen der stählernen in zwei Richtungen eingespannten Säulen ist die Raumfachwerkdachkonstruktion aufgelegt. Diese ist aus zwei formmässig unterschiedlichen Bauteilen

montiert: aus einer Stabvierwand und aus einem Stabdreieck. Die Konstruktion ist in einer Art montiert, die wir "Doppelmontage" nannten. Die Stabvierwände sind in der Mittelebene C (siehe Abb. 4) im Gipfel verbunden und mit ihren Grundflächen liegen sie in der oberen Oberfläche der Konstruktion A und in der Ebene der unteren Oberfläche B. Die Stabilisierstabdreiecke liegen in der Mittelebene C und verbinden die Gipfel einiger Gruppen der Stabvierwände. Diese Hilfsstabdreiecke werden relativ wenig beansprucht und haben den Zweck, eine formmässig bestimmte oder überbestimmte Struktur der Konstruktion zu bilden. Die Konstruktion wird bei der Montage mittels Schrauben M36-8G (siehe Abb.3) verbunden, welche die geschmiedeten Backen in den Ecken der Stabvierwände mittels der Verbindungskörper verbinden. Die Konstruktion ist fast symmetrisch entlang der Längsachse des Pavillons bis auf die Öffnung für den Klimatisierturm. Die statische Berechnung der Raumfachwerkkonstruktion wurde mittels der Methode der Matrizensteifheitsanalyse auf der Rechenanlage DATASAAB D21 durchgeführt. Benützt wurde die Vorausbestimmung der Gelenkeverbindung aller Stäbe in den Knotenpunkten. Notwendig war es das System der linearen Gleichungen zu lösen, welche die Komponenten der Vorschübe aller freien Knotenpunkte im Raum bestimmen. Die Matrize des System hatte Ordnung 10 000 x 10 000. Die Lösung dieses Systems wurde mittels der Methode der gesteuerten Oberrelaxation mit dem festgesetzten optimalen Relaxationsfaktor durchgeführt. Während der Relaxation wurde mehreremale die Dimensionierung aller Stäbe der Konstruktion aus den gegebenen Sortimenten der 4 Profile durchgeführt (siehe Tab.I - Baukasten "S"). Nach der Beendigung des Durchführungsprojektes wurde eine Kontrollberechnung von 1/4 der Konstruktion mittels der Finitmethode (Gausssche Elimination) vorgenommen. In diesem Falle hatte die Matrize des Systems die Ordnung 5 000 x 5 000. Die Nachberechnung der Konstruktion bestätigte die Vorteilhaftigkeit der durchlaufenden Dimensionierung und Regelung der Steifheitsmatrize der Konstruktion.

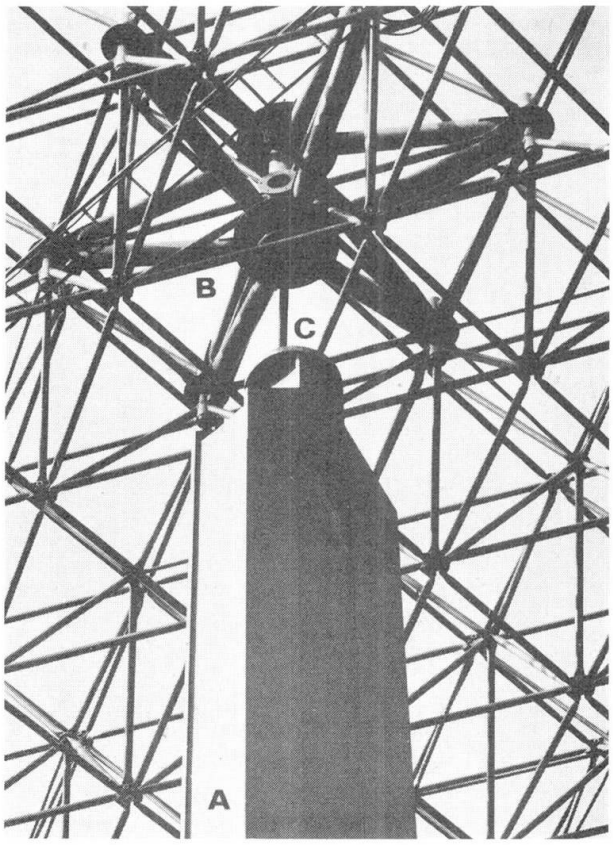


Abb. 7 - Einsetzen der Hauptsäule, A - Hauptsäule, B - Kapitell, C - Bekkenlager mit Öffnung für den Abfall.

Bei der Disposition mit den vereinzelten Innenauflagerungen, die sonst sehr vorteilhaft für die Raumwirkung der Baukastenkonstruktion sind, muss das Problem des in das subtile Dachfachwerk eingeführten konzentrierten Auflagerungsdruckes gelöst werden. Bewährt haben sich die Spezialkapitelle, die zwischen das

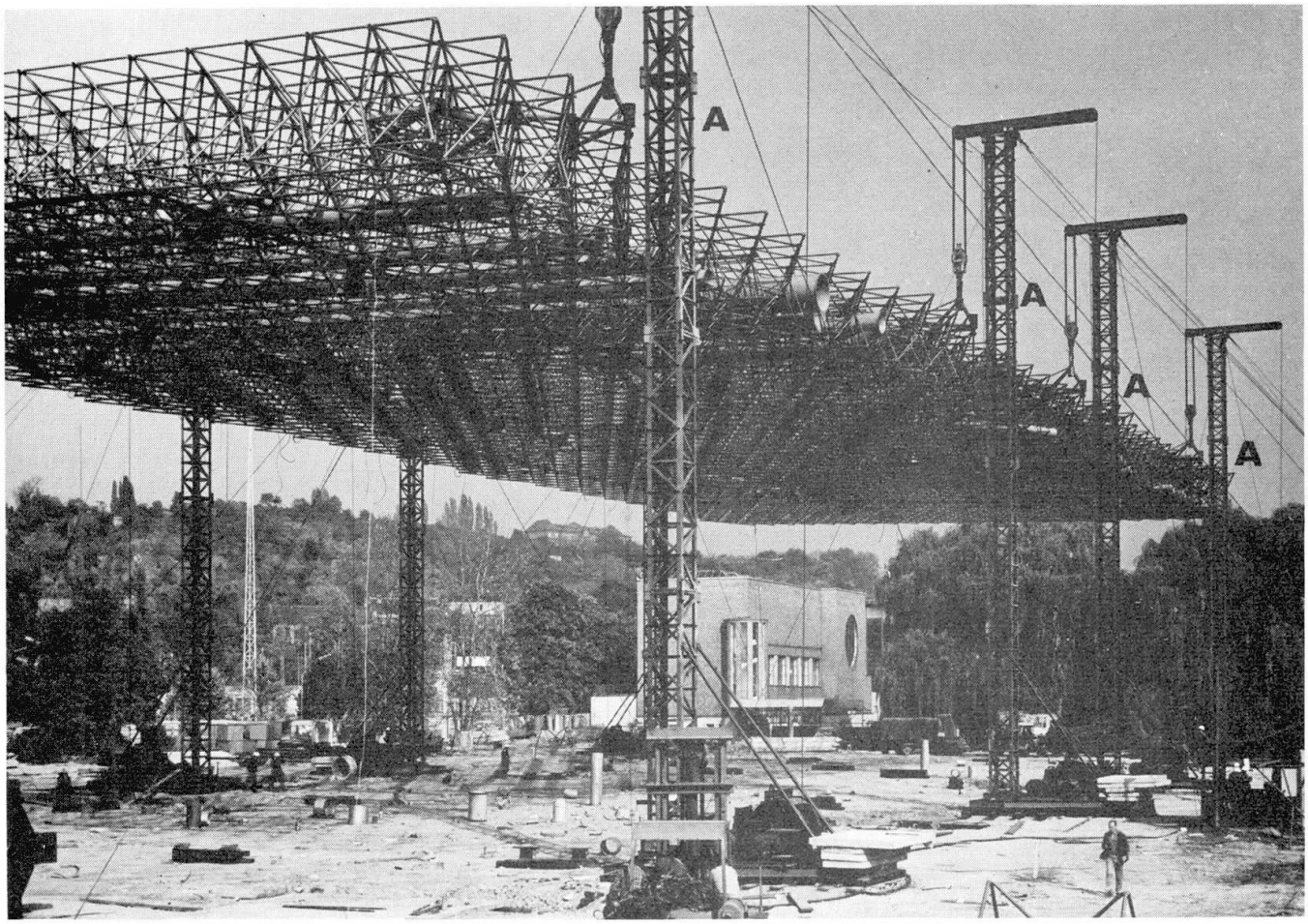


Abb. 8 - Heben der fertigmontierten Dachkonstruktion des Ausstellungspavillons. Abmessung der gehobenen Teile 35,4 x 98,5 m. Gewicht der gehobenen Teile 188720 kp. A - Montagemasten mit Konsolen.

Lager der Säule und der Konstruktion eingefügt sind (siehe Abb. 7). Bei dem beschriebenen Ausstellungspavillon war der vertikale Auflagerungsdruck cca 2005 Mp. Überdies ging durch das Innere der Vertikalsäule die Kanalisation des Regenwassers hindurch. Es wurde ein Beckenlager mit Kugelaufsitzflächen und einer Öffnung in der Mitte verwendet. Dadurch gelang es, dass es selbst in der Umgebung der Hauptsäulen nicht notwendig war andere Dimensionen für die Stabvierwände als in den übrigen Konstruktionsteilen anzuwenden.

Die Montage der Konstruktion (siehe Abb.6 und 8) verlief ohne Schwierigkeiten und bestätigte die Vorteilhaftigkeit der Baukastenkonstruktion auch für die Montage. Nach der Anfertigung der Betonfundamente für die einzuspannenden Hauptsäulen wurde auf dem geebneten und mässig eingewalzten Terrain die Raumkonstruktion montiert (siehe Abb.6), auf dem Erdboden wurde die Montage der Klimarohrleitung, der Dachhilfspfetten und der Teile der Starkstrominstallation durchgeführt, die für die Innenbeleuchtung des Pavillons notwendig war. Nach dem Aufschieben der Konstruktion mittels den Montagemasten (siehe Abb.8) wurden die Hauptsäulen untergeschoben und die Konstruktion wurde auf die Lager herabgelassen (Abb.7C). Die Montage führte eine 14gliedrige Arbeitsgruppe durch. Während der Montage war ein leichter Autokran zur Verfügung, das Aufsetzen der Hauptsäulen wurde mit

dem Kran COOLES durchgeführt. Die Dachmontage auf dem Erdboden dauerte 51 Arbeitsschichten, das Heben der Dachplatten über des Niveau der Säulenlager 1 Arbeitsschicht, das Aufsetzen der Haupt-

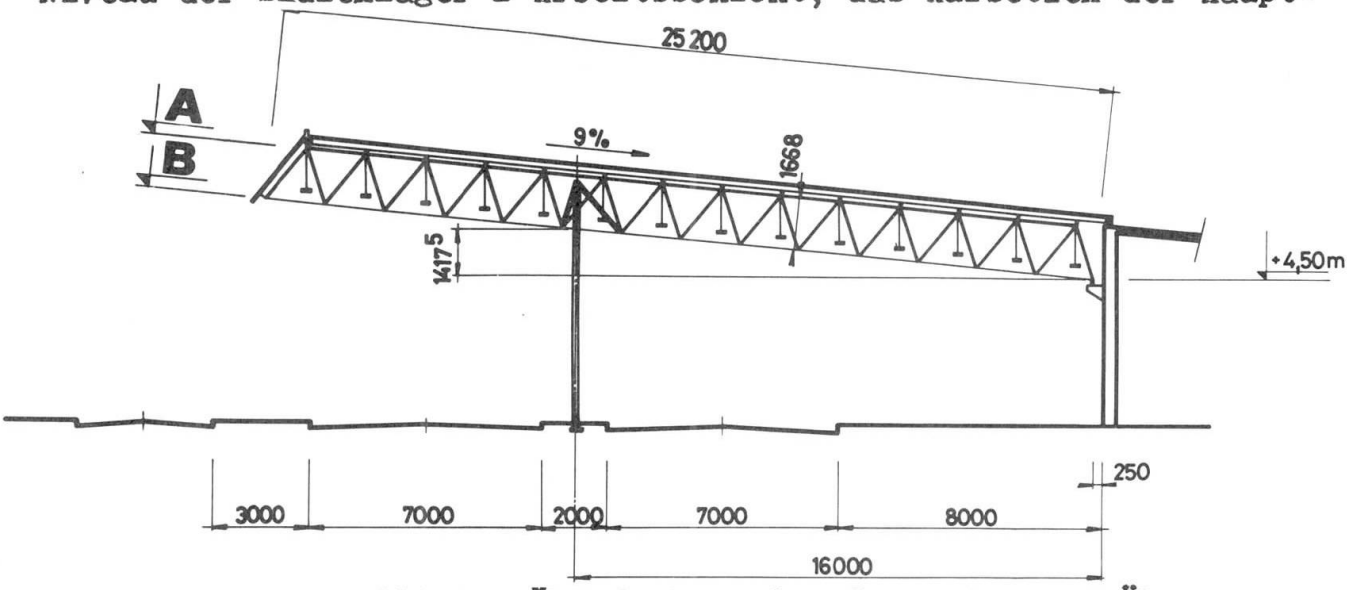


Abb. 9 - Querschnitt der Überdachung des Grenzstrassen überganges. Verwendet wurde das Baukastensystem GP, Modul 1880 mm.

säulen 4 Arbeitsschiten und die Montage der Überhangteile des Daches 14 Arbeitsschichten. Der Preis der Montage betrug cca 12% des Preises der fertigmontierten Stahlkonstruktion.

Im Gebiet Šumavy in Böhmen wurde im Jahre 1969/70 über den Grenzstrassenübergang eine Überdachung zum Schutz der Fahrzeuge bei der Zollabfertigung errichtet (siehe Abb.9). Die Konstruktion ist deshalb interessant, da es notwendig war in diesem Gebiet mit einer ausserordentlich grossen zufälligen Belastung durch Schnee von 350 kp/cm^2 zu rechnen. Dabei war die Anforderung an die Auslegung der Konsolen eine beträchtliche. Die Verwendung der Baukastenkonstruktion ermöglichte es die Betriebs- und architektonischen Forderungen zu erfüllen. Die Konstruktion aus dem Baukasten GP - Modul 1800 mm ist auf der einen Seite auf dem Gebäude der Zollverwaltung gelagert und auf der rechten Seite sind fünf Pendelstützen durchgeführt. Die Stützen (Abb.11A) sind in die Konstruktion mittels Stützen der Hilfskapitelle eingeführt.

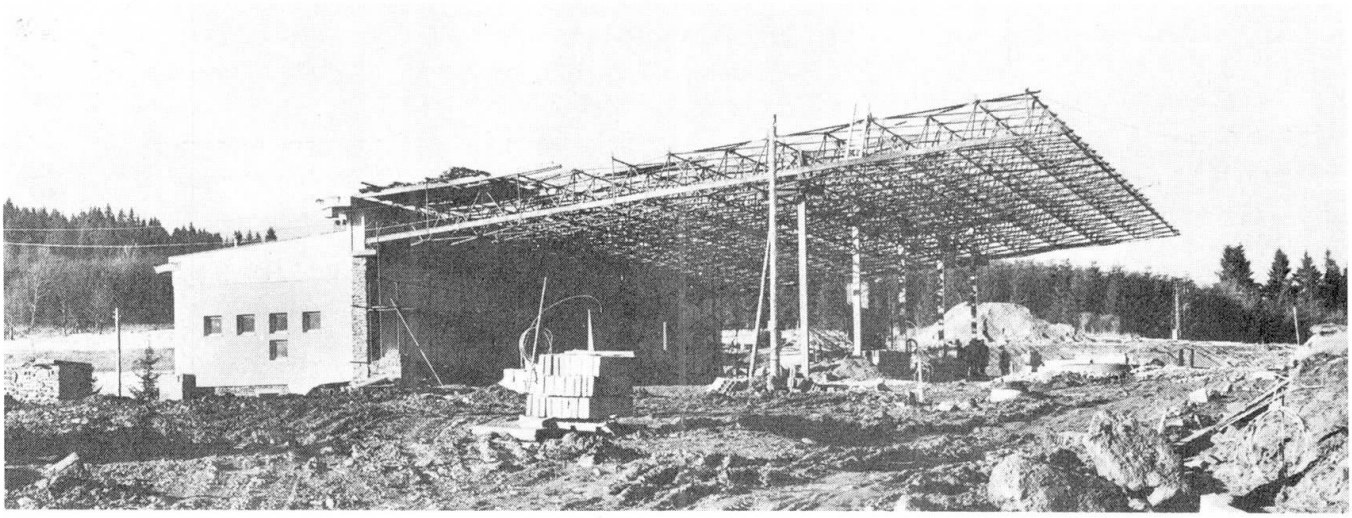


Abb. 10 - Überdachung über dem Grenzstrassenübergang. Spannweite 16,2 m. Auslegung der Konsolen 9.

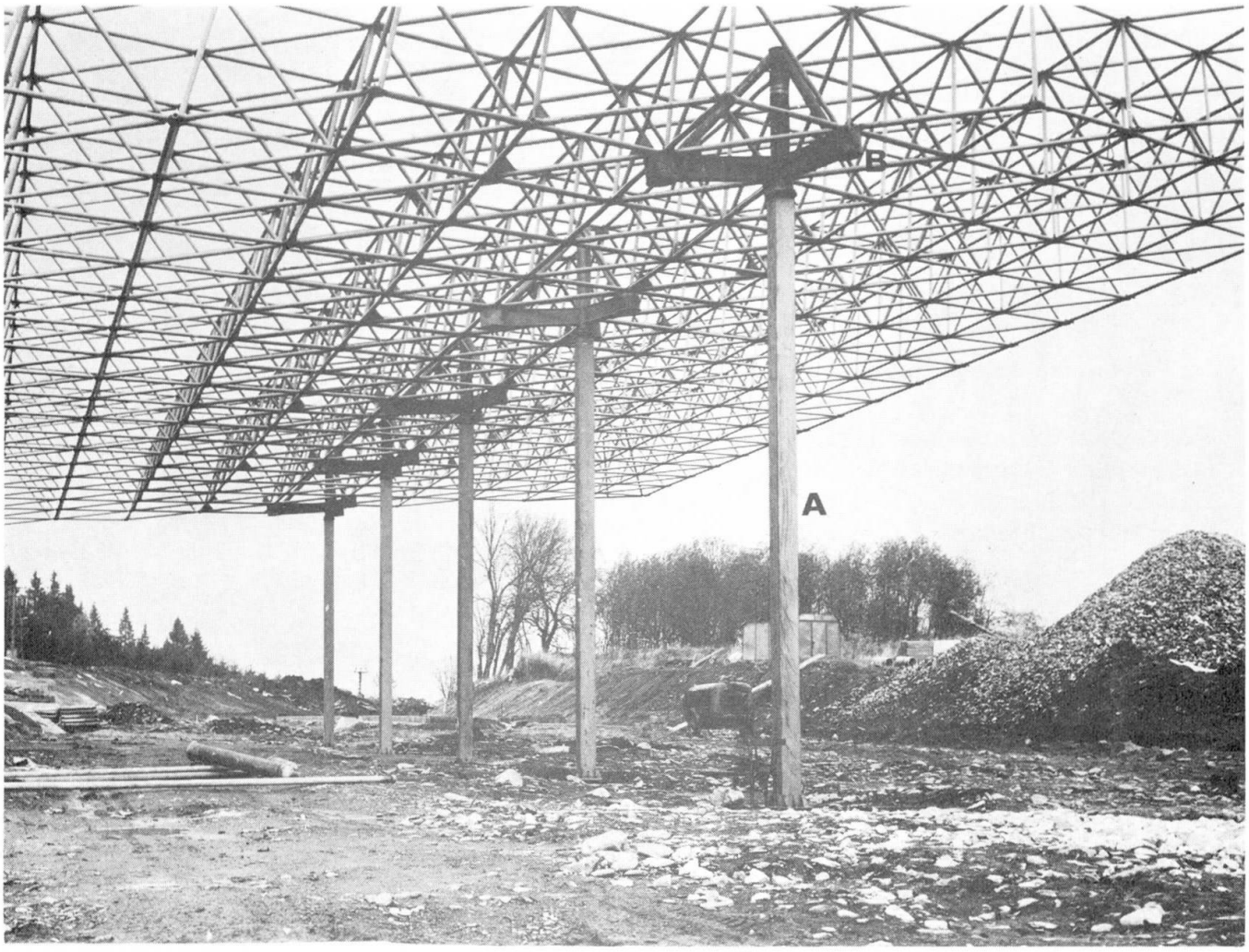


Abb. 11 - Ansicht der Vierkantpendelstützen und der zu der unteren Konstruktionsonerfläche eingesetzten Kapitelle. A - Pendelstütze, B - Kapitell.

Die Montage der Konstruktion ist aus zwei Bauteilen durchgeführt: der Stabvierwand und aus dem Dreieck. Die Stabvierwände sind mit ihrer Grundfläche in der unteren Oberfläche der Konstruktion eingesetzt. Die nach oben gekehrten Gipfel sind mit den Stabdreiecken verbunden. Die Konstruktion GP ist mittels einem Knotenpunkt Typ "GYRO" verbunden. In jedem Knotenpunkt ist eine Festziehschraube M24-5S. Die Montage der Konstruktion wurde auf geebnetem Terrain durchgeführt. Das Aufheben und Aufsetzen wurde mittels Autokranen durchgeführt.

Literatur:

Pavillon "S" am Messeglände in Brno. Architektonische Lösung Dipl.Ing.Arch. Zdeněk Denk, Dipl.Ing.Arch.Zdeněk Lang, Dipl.Ing. Radúz Russ CSc, Projekt der Stahlkonstruktion Dipl.Ing. Radúz Russ CSc.

Überdachung "Strážné": Architektonische Lösung Dipl.Ing.Arch. ZD. Sýkora
Stahlkonstruktion: Dipl.Ing.Vladimír Veselý.

Baukastensystem "GYRO": Hersteller N.-U.VTŽ Chomutov und N.-U. JTT Veselí, Projekt Dipl.Ing. Radúz Russ CSc.

Baukastensysteme GP, MOS und GELESKO: Projekt Dipl.Ing.V.Veselý und Dipl.Ing.R.Russ CSc.

Čmach-Musil: Montage der Stahlkonstruktion des Pavillons "S" auf dem Messegelände in Brno - Zeitschrift "Pozemní stavby", Jahrgang 1970, Nr.8, S.216.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Baukastensysteme aus Stahlbauteilen haben sich bei ihrer Verwendung vollauf bewährt. Die Einführung ihrer Massenherstellung hat das Gebiet der Verwendung der Stahlkonstruktionen erweitert. Das Einsetzen der Digitalrechenanlagen im ganzen Verlauf der Projektierungsarbeiten ergibt optimale Konstruktionslösungen für den gegebenen Zweck. Die Herstellung der Baukasten-Konstruktionselemente hat Massen- und bei einigen Teilen Seriencharakter.

SUMMARY

The add-a-plant technique of steel structure elements has proved plentifully. The introduction of mass production has amplified the field of steel structures. The supply of digital computers for the whole process of the project works offers the best possible constructive solutions for the aspired aim. The fabrication of the add-a-plant constructive elements has mass character and on some parts serie character.

RESUME

Les systèmes de "boîte de construction" d'éléments de structure en acier ont parfaitement fait leurs preuves à l'usage. Leur fabrication en série a étendu le domaine d'application des structures en acier. L'emploi de calculateurs électroniques digitaux pendant tout le processus d'élaboration d'un projet permet d'obtenir la solution constructive optimale dans le but suivi. La fabrication de ces éléments de construction a un caractère de fabrication à la chaîne et, pour certaines parties, de fabrication en série.