

# 4

# TECHNIK & SYSTEME



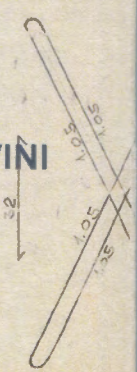
- 3 \_ EDITORIAL
- 11 \_ EINFÜHRUNG IN KONSTRUKTIONSIKKTÜR VON STEFAN POLÓNÝI
- 15 \_ KONSTRUKTIONSIKKTÜR, STEFAN POLÓNÝI
- 33 \_ KIRCHE IN BARANZATE, ANGELO MANGIAROTTI UND BRUNO MORASSUTTI
- 51 \_ KIRCHE IN BARANZATE, ALDO FAVINI
- 63 \_ LAGERHALLE IN MESTRE, ANGELO MANGIAROTTI UND ALDO FAVINI
- 75 \_ EISENWARENLAGER IN PADUA, A. MANGIAROTTI, B. MORASSUTTI UND A. FAVINI
- 87 \_ ZUR GESCHICHTE DES IPARTERV, PÉTER HABA
- 91 \_ ZUR GESCHICHTE DER KRAFTWERKE IN UNGARN, JÁNOS DOBAI
- 103 \_ WEICHENFABRIK IN GYÖNGYÖS, IPARTERV, GY. MÁTRAI, K. PÁSZTI, B. FEKETE
- 115 \_ IKARUSWERKE IN BUDAPEST, IPARTERV, GY. MÁTRAI, KÁROLY PÁSZTI
- 127 \_ KUNSTDÜNGER-LAGERHALLE IN KAZINCBARZIKA, IPARTERV, MIKLÓS GNÁDIG
- 141 \_ SYSTEMDENKEN

TABELLA ACCIAIO RUMI L. U. 8

TIPO	N°	Ø	L

ACCIAIO RUMI

107/25 T L. 8



1+1 STAFFE TIPO 3

N° 10 FEDRI LON DIRITTI TIPO 4



# STAHLBETONVORFERTIGUNG VOR ORT – ZUR GESCHICHTE DER KRAFTWERKE IN UNGARN

JÁNOS DOBAI

In den 1950er Jahren war die Tätigkeit des Unternehmens für Planung Industrielle Gebäude (IPARTERV) vor allem von der Einführung und Entwicklung der Technologie der Stahlbetonvorfertigung vor Ort geprägt. Zustande kam diese Entwicklung nicht zuletzt aufgrund besonderer Umstände, wie z.B. dem noch kriegsbedingten Mangel an Baumaterial (Bewehrungsstahl, Zement und Holz) sowie dem Umstand zahlreich zur Verfügung stehender, jedoch weitgehend ungeschulter Arbeitskräfte.

Ingenieurtechnisches Wissen auf einem auch im internationalen Vergleich hohen Niveau war vorhanden. So wurden in Ungarn bereits vor dem Krieg industrielle Entwicklungen grossen Massstabs in Angriff genommen, die der Kriegsvorbereitung dienten. Entstanden sind Anlagen wie die Stickstoffwerke in Pétt, die «Rábawerke» in Győr, die Flugzeugfabrik «Dunai» in Szigetszentmiklós. Zur Ausführung kamen auch Hallen mit beträchtlichen Spannweiten, darunter bedeutende ingenieurtechnische Leistungen wie die Grossmarkthalle im IX. Budapester Bezirk (1933, Planung: V. Obrist, A. Münnich), die Autobusgarage in Budapest-Kelenföld (1941, Planung: I. Menyhárd, J. Padányi-Gulyás). Die Konstrukteure hatten teils an der Technischen Universität Budapest, mehrheitlich aber in Deutschland studiert. Nach Kriegsende führten sie ihre Tätigkeit zunächst in privaten Unternehmen weiter, später in staatlichen Planungsbüros wie IPARTERV, die zur Erreichung der planwirtschaftlich vorgegebenen Ziele eingerichtet wurden.

Eine effiziente Infrastruktur, sowie Standardisierung und Vorfertigung als fundamentale Ideen einer zeitgemässen Architektur haben sich erst später durchgesetzt (die ersten Betonelement-Werke entstehen erst Ende der 60er Jahre), wobei der Massstab sowie die Möglichkeiten einer objektspezifischen Produktion durch die Fertigung im Werk begrenzt wurden. Dem entgegen war noch im Ungarn der 50er Jahre der wichtigste Gesichtspunkt die Materialeinsparung. Dieser Umstand hat zu einer besonderen und durchaus interessanten Entwicklung geführt, die in ihren verschiedenen Stadien exemplarisch an einer Bauaufgabe – der der Kraftwerke – beobachtet werden kann.

Die ersten zwei grossen Kraftwerke – das Wärmekraftwerk «7. November» in Inota (1950–1951, Planung: Gy. Mátrai, K. Pászti) und das Kraftwerk «Borsodi» in Berente (1952–1954, Planung: Gy. Mátrai, K. Pászti) – haben eine sehr ähnliche Konstruktion. Charakteristisch ist das Stahlbetontragwerk der Stützen und Hauptriegel aus stabartigen, mit Querstegen verstärkten Elementen I-förmigen Querschnitts. Sie unterscheiden sich jedoch von aussen, denn in Inota ist die Fassade noch monolithisch gefertigt mit riesigen Fensterfeldern und Füllungen aus Ziegelmauerwerk.

Das dritte grosse Kraftwerk ist das Wärmekraftwerk «Tiszai» in Tiszapalkonya (1952–1957, Planung: Gy. Mátrai, K. Pászti). Der Entwicklungsschritt ist hier schon ein bedeutenderer: die Stützen sind als Vierendeel-, die Hauptriegel als Fachwerkträger konstruiert. Bei allen drei Kraftwerken wurden kleine vorgefertigte Dachelemente mit Mulden oder Kassetten aus Stahlbeton verwendet, die auf den Hauptriegeln aufliegen.

Das vierte grosse Kraftwerk in Pécsújhely (1955–1959, Planung: Gy. Mátrai, K. Pászti) beinhaltet wesentliche konstruktive Neuerungen; die senkrechten Tragelemente sind nicht mehr als stabförmige Stützen ausgebildet, sondern als kastenartige, dünnwandige Hohlkörper, die auch dem Raumabschluss dienen. Geschlossene Elemente und solche mit gitterartigen Fenstern wechseln einander ab. Auch die Dachkonstruktion der Kessel- und der Turbinenhalle ist hier eine völlig andere; anstelle von Hauptriegeln und kleinen Dachelementen – wie bisher üblich – werden die Hallen von einer Reihe von mit Zugstangen versehenen Tonnenschalelementen überspannt.

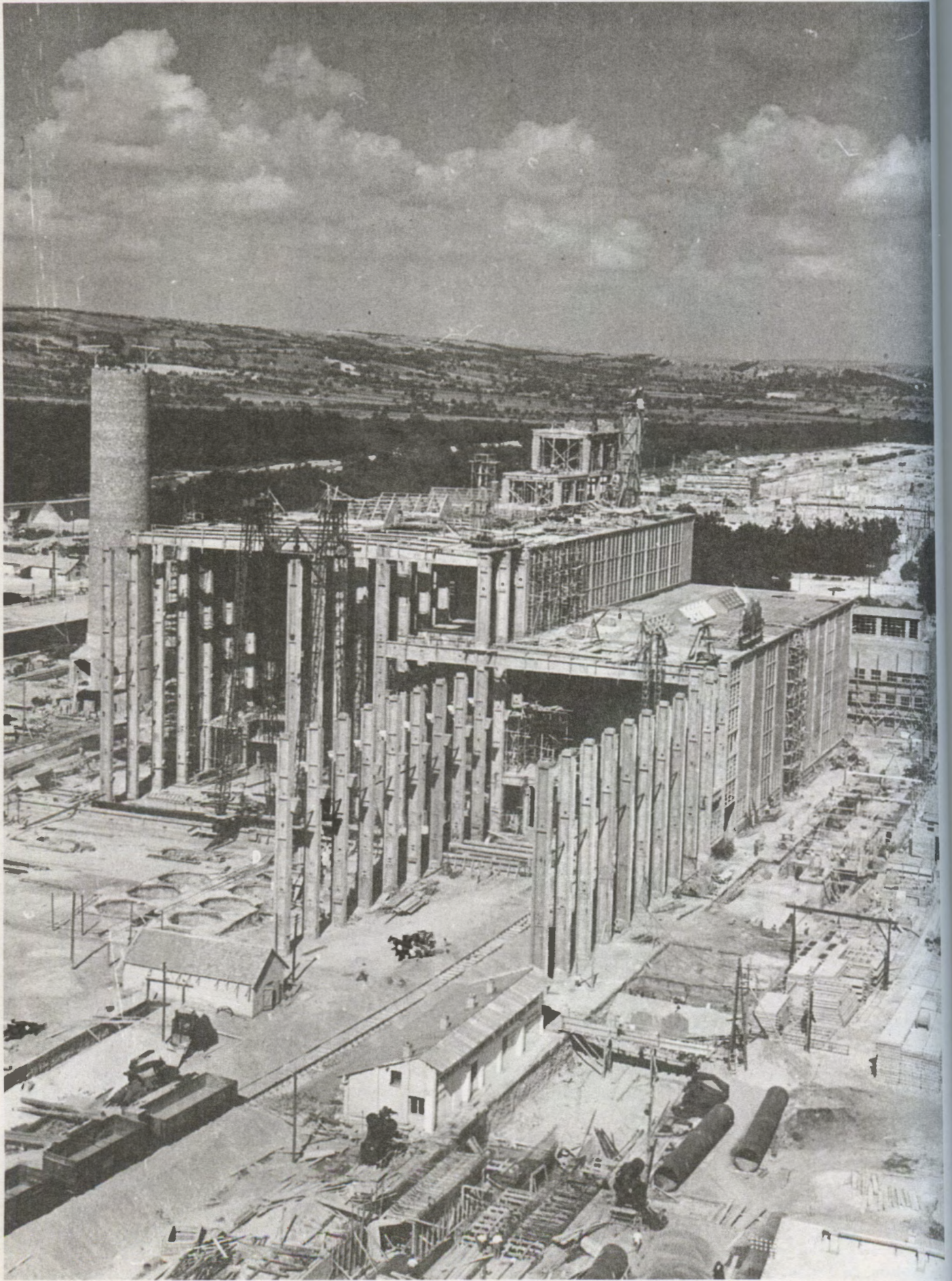
Unter den verschiedenen Planungsaufgaben haben die Kraftwerke für IPARTERV eine wichtige Rolle gespielt, wobei unzählige andere, manchmal jedoch, was die Detailausbildung angeht, verwandte Projekte auf den Planungstischen lagen. Diese Arbeiten sowie die hohe Intensität der Auseinandersetzung boten Ingenieuren, die auf der Suche nach neuen konstruktiven Lösungen waren, vielfältige Anregungen. Während die Tragwerke der ersten drei grossen Kraftwerke eine leicht nachvollziehbare, lineare Entwicklung aufweisen, bleibt die mit wesentlichen Neuerungen verbundene Konstruktion des Kraftwerks in Pécs mit einem völlig andersartigen Tragwerk unverstärkt ohne die bei den Hallen der Budapester Ikaruswerke, der Budapester Kabelwerke (1960) und anderen, ähnlichen Anlagen eingeführten konstruktiven Neuerungen.

Auch die Ausführung – das Schalen, Armieren und Betonieren vor Ort gewaltiger Elemente von oft 40–50t Eigengewicht – bedeutete ausserordentliche Herausforderungen. Die Elemente mussten in grösstmöglicher Nähe zum Ort ihrer Montage gefertigt werden, und sie mussten mit Konstruktionen, die heute primitiv erscheinen, mit einem Minimum an Bewegung aufgestellt und angehoben werden. Eine besondere Schwierigkeit bestand darin, dass die Belastung der Elemente nach der Montage und die Belastungen während des Bewegens und Anhebens sich unterschieden, weshalb man sich oft mit erfindungsreichen Hilfskonstruktionen half.

Diese heroische Epoche ging nach 1956 zu Ende. Aufgaben und Umstände haben sich verändert.

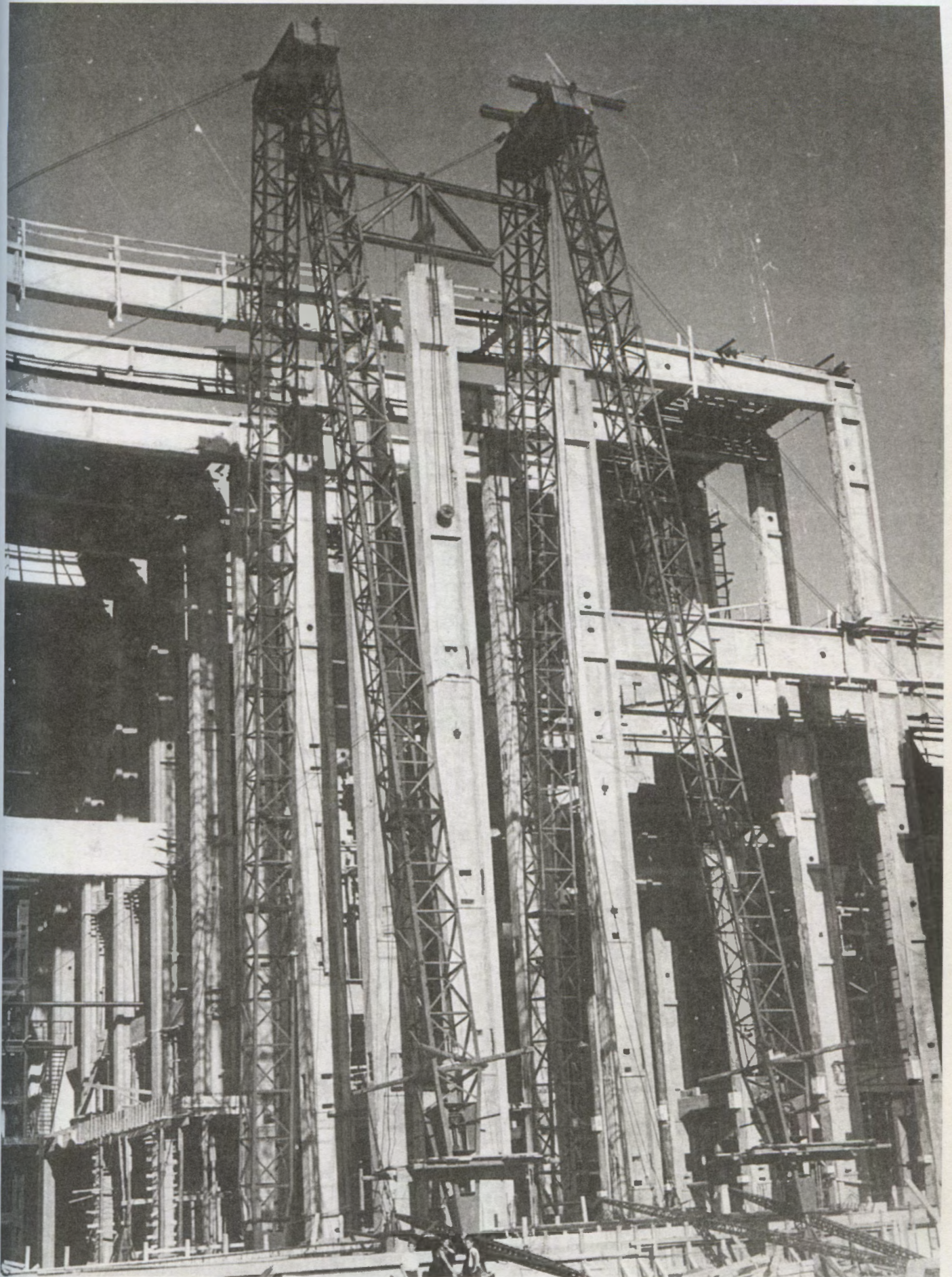
Übersetzung und Redaktion: István Bartók





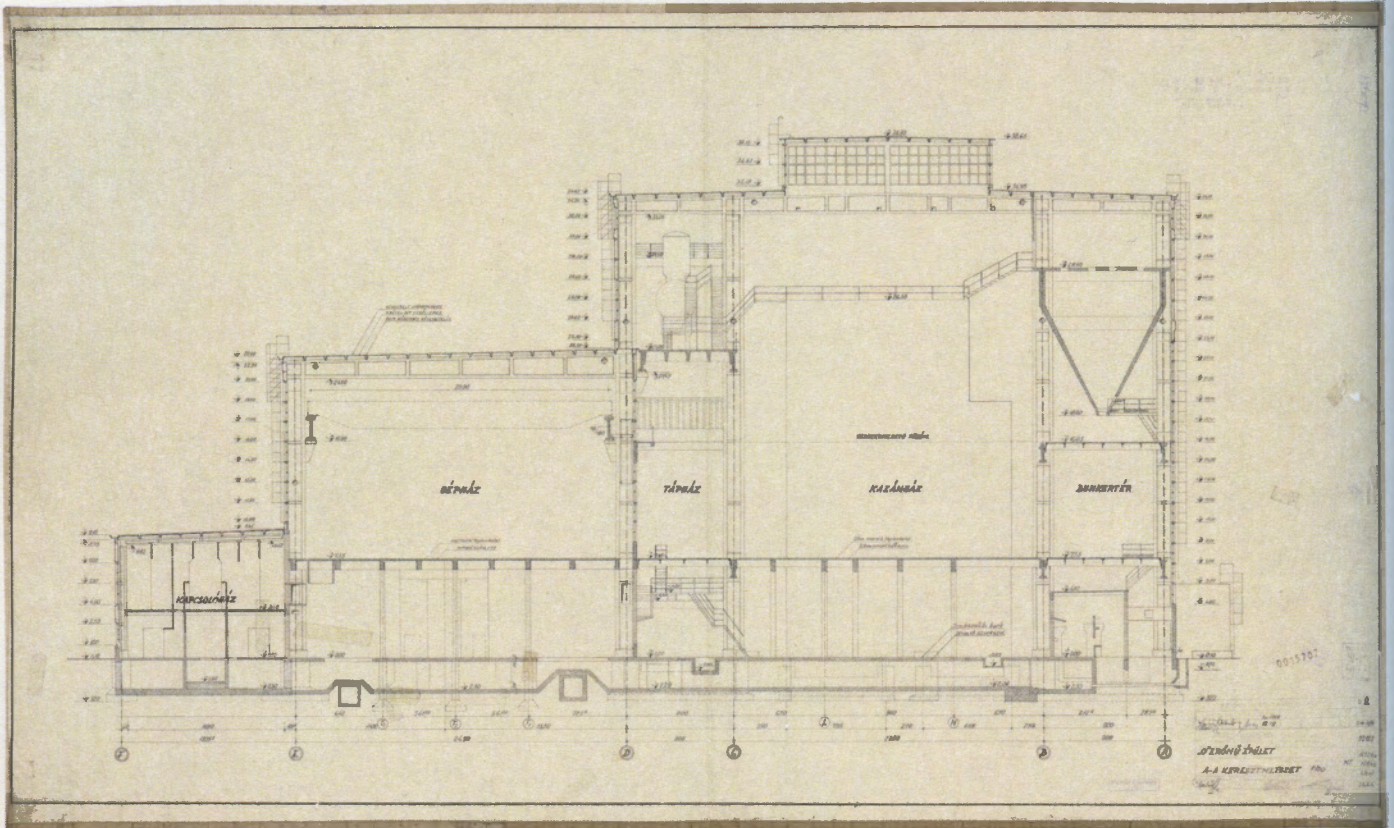
Wärmeleistungwerk «7. November», Inota (1950–1951) Bauzustand. Zu sehen sind die Kessel- und Turbinenhalle. Konstruktion aus stabartigen, mit Quersteinen verstärkten Elementen I-förmigen Querschnitts



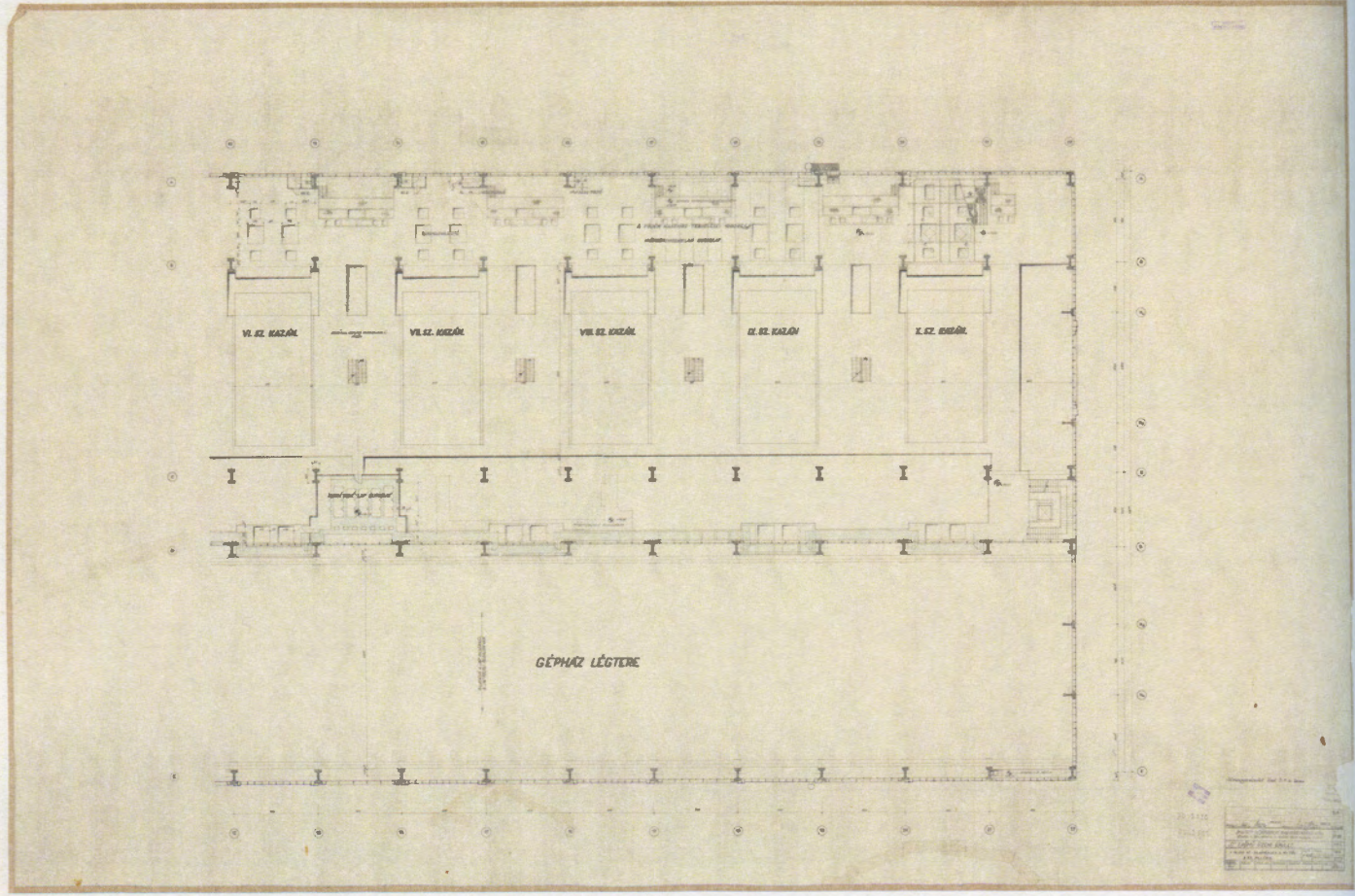


Wärme kraftwerk «7. November», Inota (1950–1951) Bauzustand. Aufrichten einer der Hauptstützen zwischen Kessel- und Turbinenhalle mit zwei Doppelhebemasten



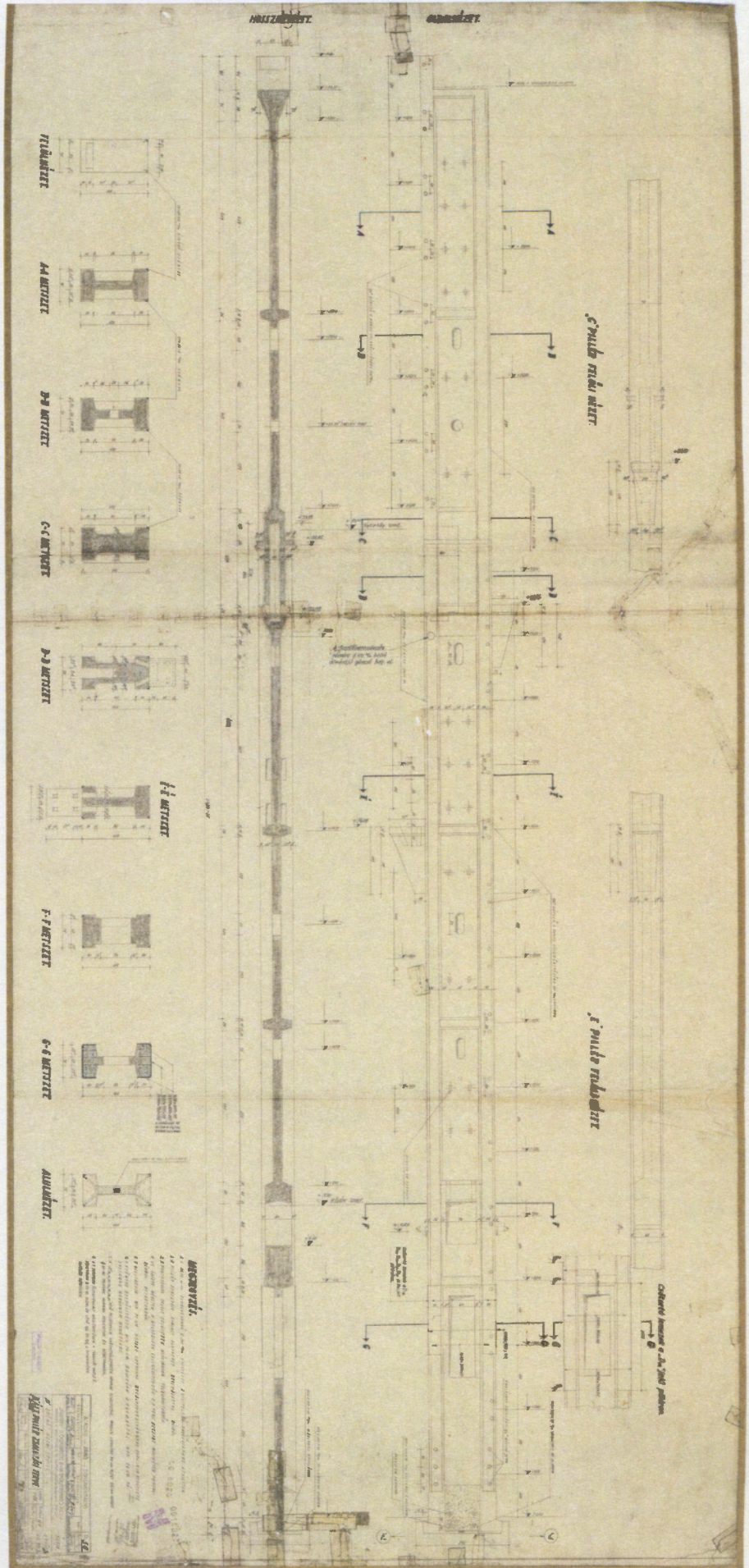


Kohlekraftwerk «Borsodi», Berente (1952–1954), Querschnitt



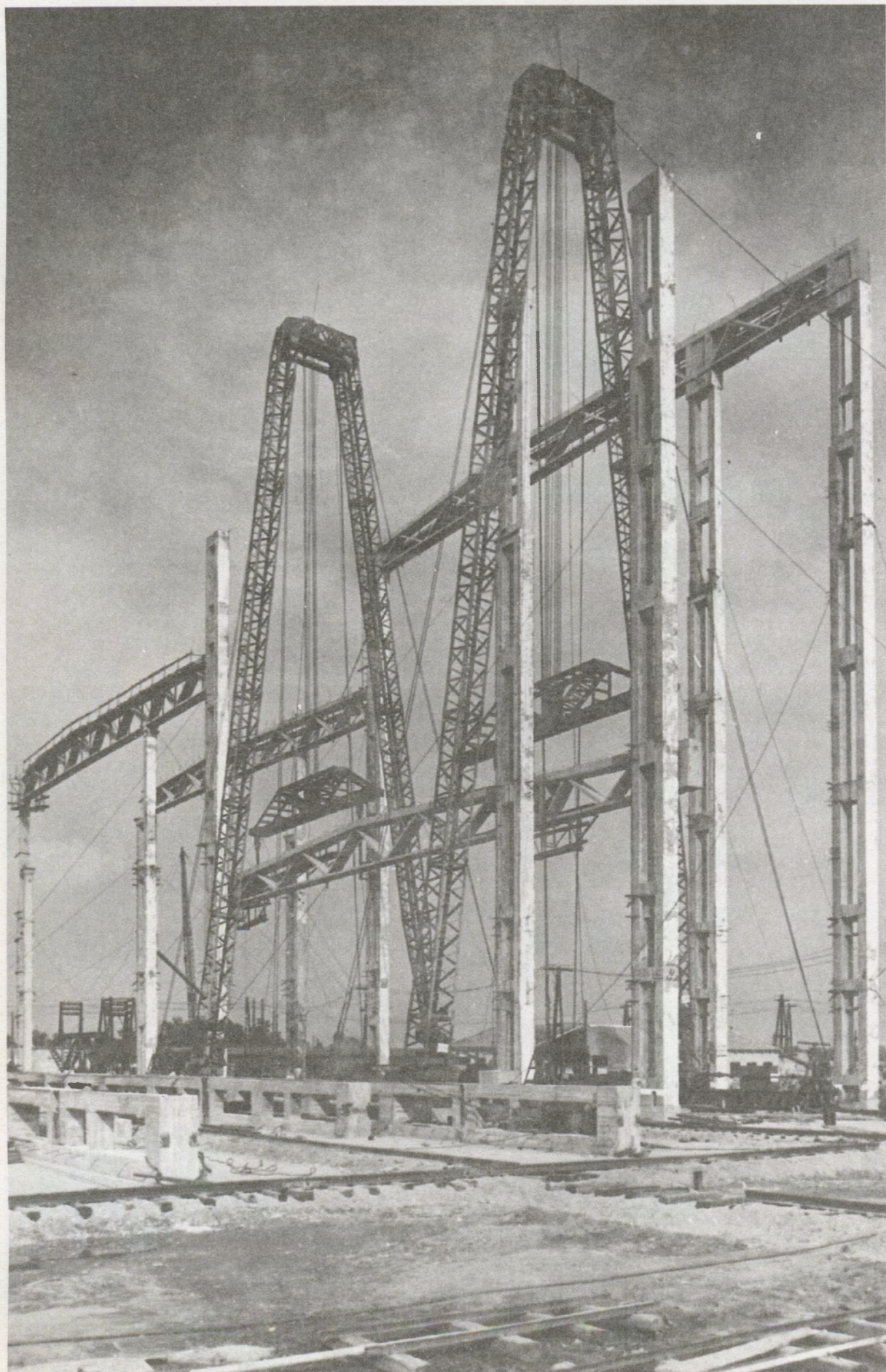
Kohlekraftwerk «Borsodi», Berente (1952–1954), Grundrissausschnitt





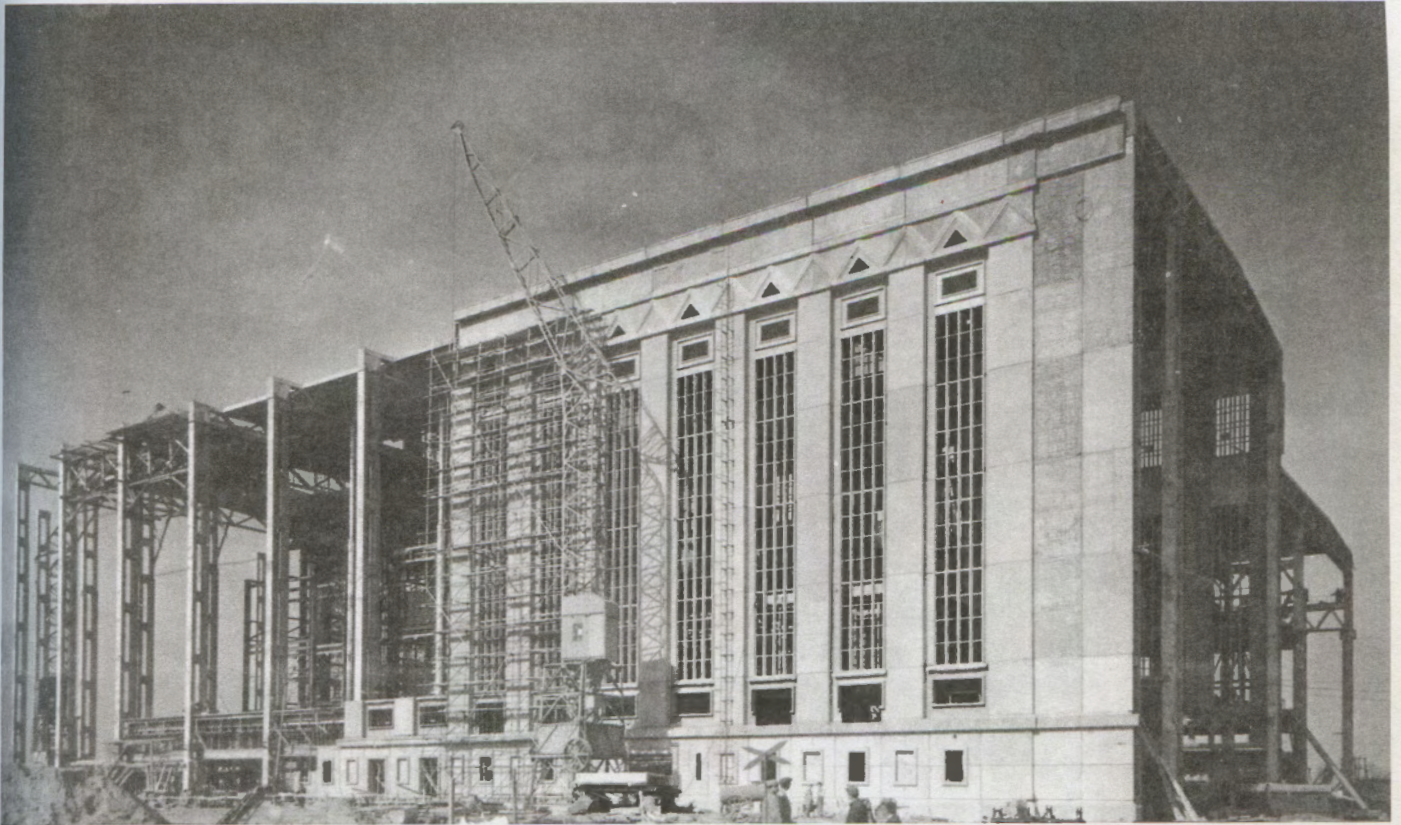
Kohlekraftwerk «Borsodi», Berente (1952–1954), Schalungsplan einer Hauptstütze



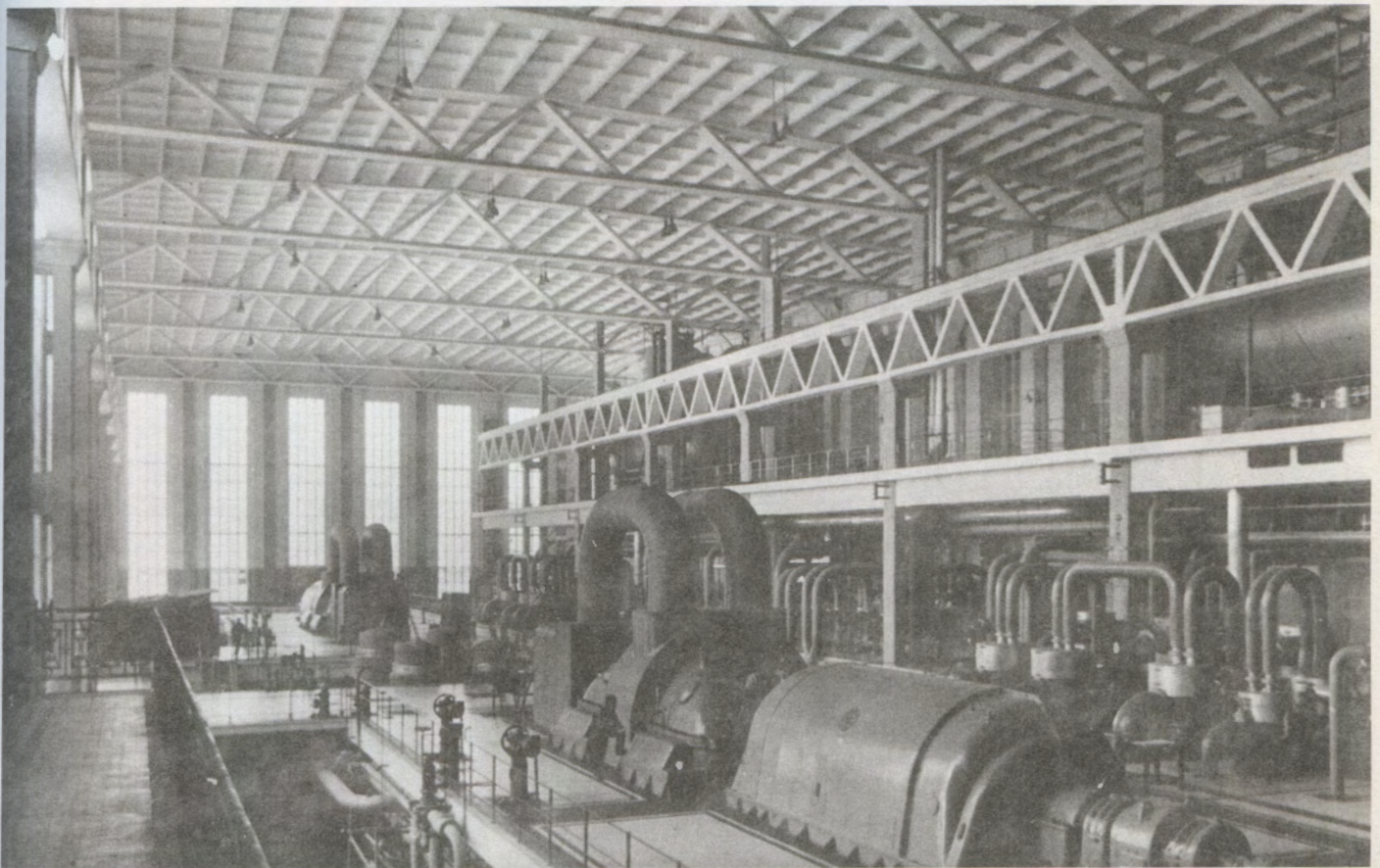


Kohlekraftwerk «Tiszai», Tiszapalkonya (1952–1957) Bauzustand, Montage eines Fachwerkriegels mit zwei Doppelhebemasten. Die Stützen sind als Vierendeelträger ausgebildet



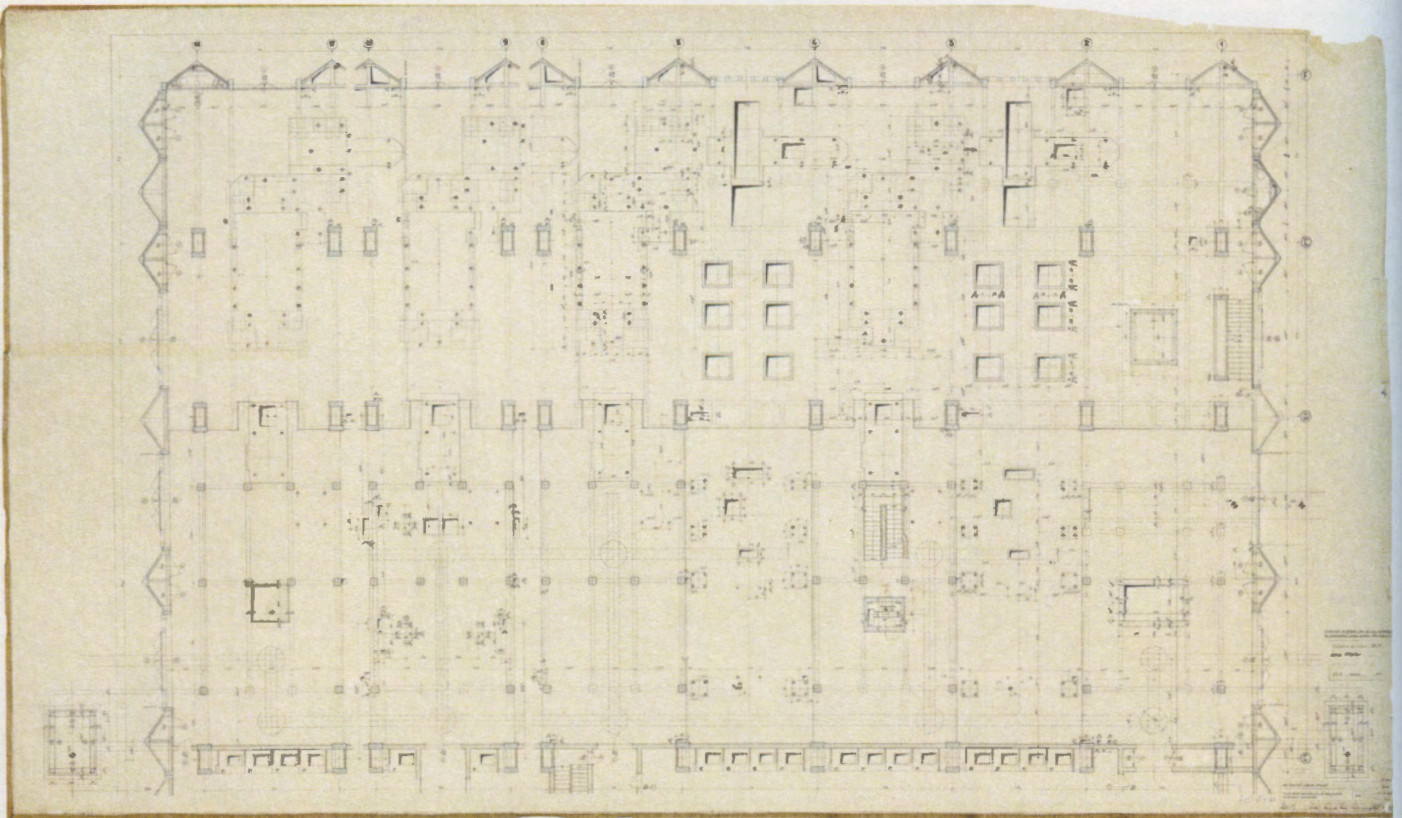


Kohlekraftwerk «Tiszai», Tiszapalkonya (1952–1957) Bauzustand. Montage der Fassadenelemente mit einem Zickzackfries oberhalb der gitterartigen Fensterelemente

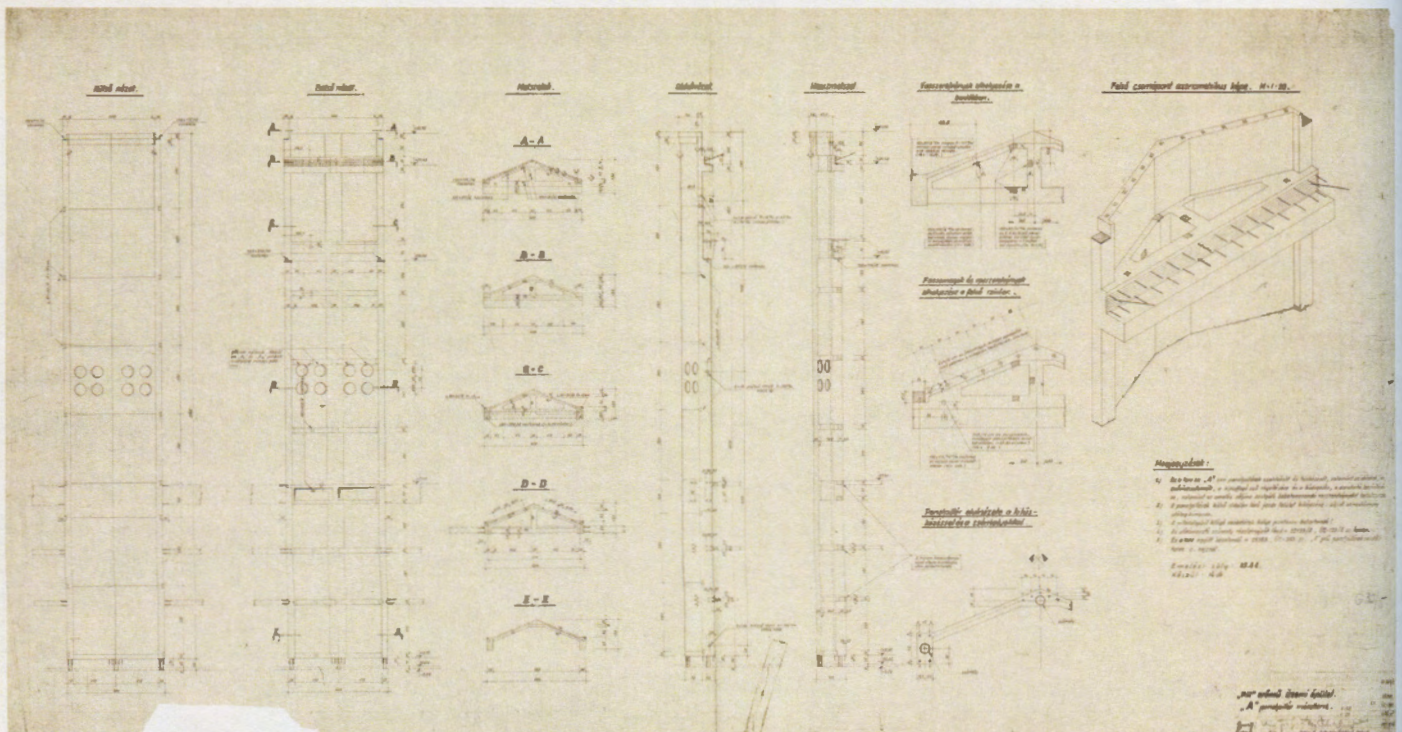


Kohlekraftwerk «Tiszai», Tiszapalkonya (1952–1957), Turbinenhalle



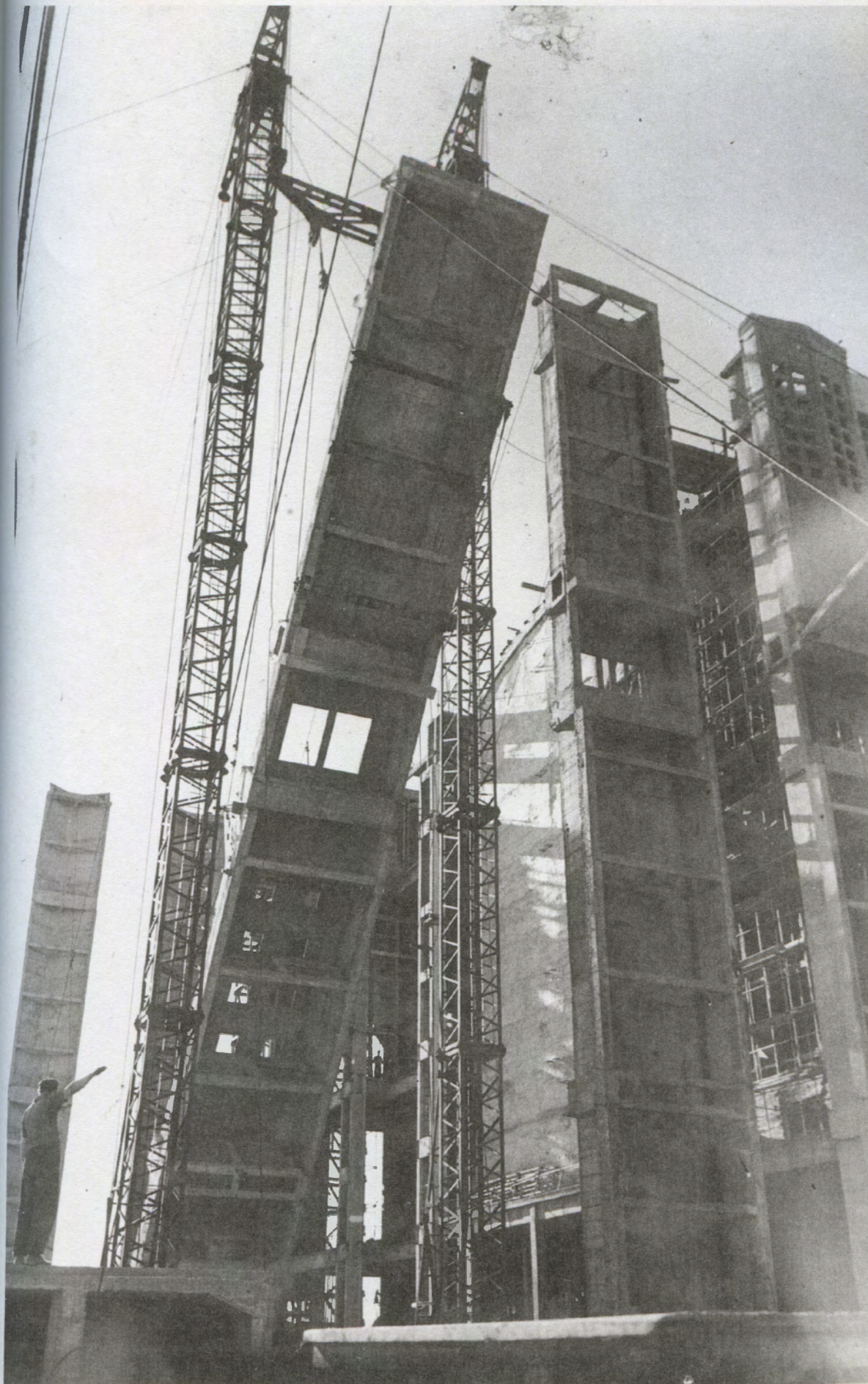


Kraftwerk in Pécsújhely (1955-1959), Grundrissausschnitt



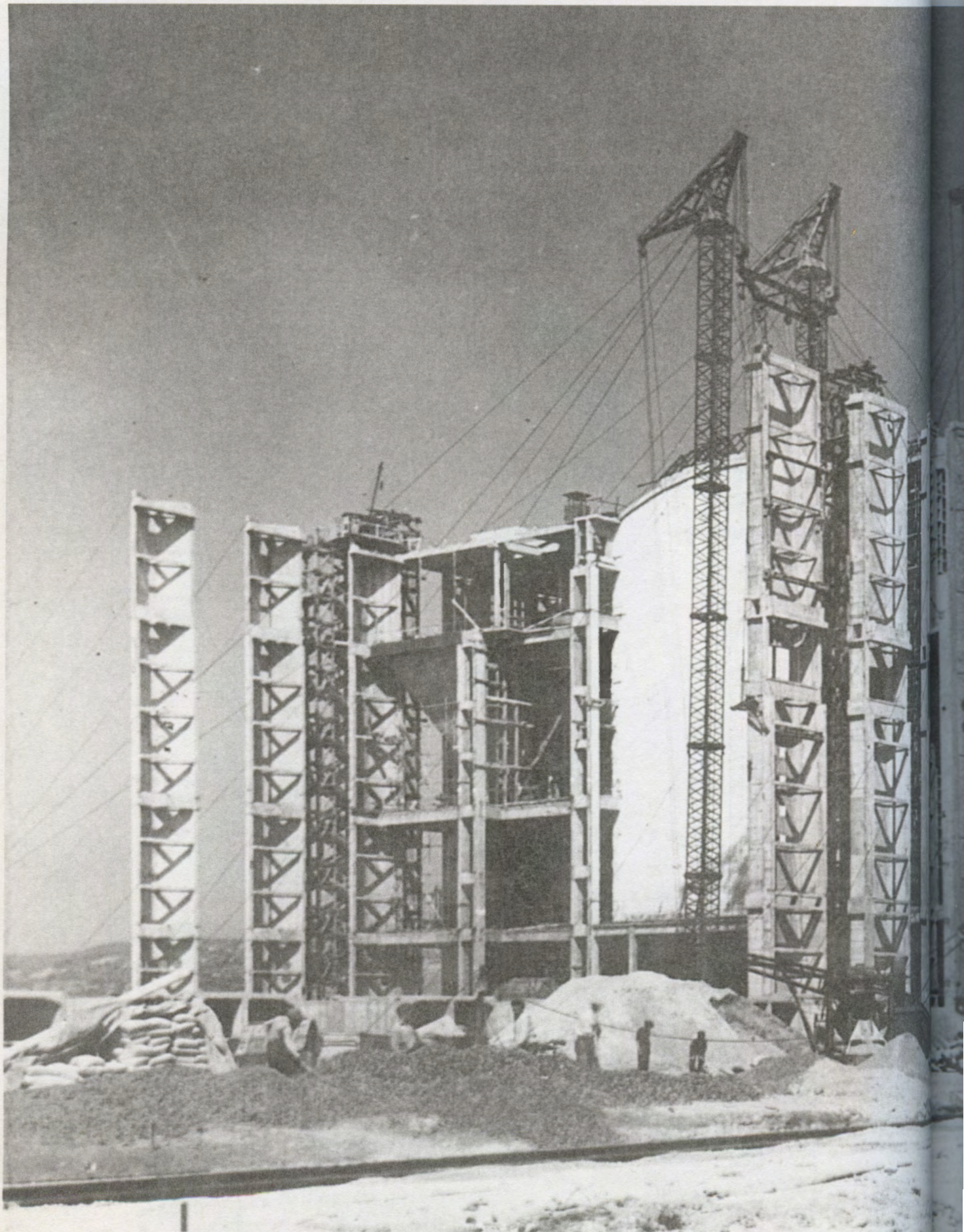
Kraftwerk in Pécsújhely (1955-1959), Detailplan einer Fassadenstütze





Kraftwerk in Pécsújhely (1955–1959), Kastenartige, als dünnchaliger Hohlkörper ausgebildeten Hauptstütze zwischen Kessel- und Turbinenhalle, Aufrichten mit zwei Doppelhebestmasten





Kraftwerk in Pécsújhely (1955–1959) Bauzustand, Gitterförmige Fensterelemente und raumhaltige Stützen bilden die Fassaden







## BILDNACHWEIS

### Umschlag

vorne: Archivio Aldo Favini, Politecnico di Milano; mit freundlicher Genehmigung Prof. Giulio Barazzetta  
hinten: Archivio Angelo Mangiarotti, Mailand

### Editorial

Delhumeau, Gubler, Legault, Simonnet: *Le béton en représentation*, Paris 1993: S. 2  
Choisy A.: *L'art de bâtir chez les Romains*, Paris 1873: S. 5  
Ronner H.: Die Architekturabteilung der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich 1957–1968, Zürich 1970: S. 7

### Einführung zu Konstruktionsirrtümern von Stefan Polónyi

Gursky A.: *Monika Steinhauser, Ansicht Aussicht Einsicht*, Düsseldorf 2000: S. 10

### Konstruktionsirrtümer

Polónyi S.: *Konstruktionsirrtümer*, *Bauwelt* Heft 23, 1978: S. 14–24  
Schneider K.: *Universität Marburg, Ein Bausystem fuer Hochschulinstitute*, *Bauwelt* Heft 48, Marburg 1962: S. 25–31

### Kirche in Baranzate (A. Mangiarotti und B. Morassutti)

Archivio Aldo Favini, Politecnico di Milano; mit freundlicher Genehmigung Prof. Giulio Barazzetta: S. 48  
Archivio Angelo Mangiarotti, Mailand: S. 32–47, 49

### Kirche in Baranzate (A. Favini)

Archivio Aldo Favini, Politecnico di Milano; mit freundlicher Genehmigung Prof. Giulio Barazzetta: S. 50–52, 54, 55 oben, 56–60  
Archivio Angelo Mangiarotti, Mailand: S. 53, 55 unten, 61

### Lagerhalle in Mestre

Archivio Aldo Favini, Politecnico di Milano; mit freundlicher Genehmigung Prof. Giulio Barazzetta: S. 65, 66–71  
Domus 451, 1967: S. 62, 64  
Prof. Märkli/Peter: S. 72–73

### Eisenwarenlager in Padua

Archivio Aldo Favini, Politecnico di Milano; mit freundlicher Genehmigung Prof. Giulio Barazzetta: S. 76–79, 81–84  
Barazzetta G., Dulio R.: *Bruno Morassutti, 1920–2008 opere e progetti*: S. 85  
Domus 363, 1960: S. 74

### Zur Geschichte des IPARTERV

A (Modern) (Ipari) *Építészeti Alapítvány, IPARTERV archívuma*, 1111 Budapest, *Műgyetem rakpart 3. K. K.* 251: S. 86

### Zur Geschichte der Kraftwerke in Ungarn

A (Modern) (Ipari) *Építészeti Alapítvány, IPARTERV archívuma*, 1111 Budapest, *Műgyetem rakpart 3. K. K.* 251: S. 90, 92–93, 96–97, 99–101  
Magyar Országos Levéltár, IPARTERV Tervtár, 1037 Budapest, *Lángliliom u. 4.*: S. 94–95, 98

### Weichenfabrik in Gyöngyös

A (Modern) (Ipari) *Építészeti Alapítvány, IPARTERV archívuma*, 1111 Budapest, *Műgyetem rakpart 3. K. K.* 251: S. 104–105, 108, 110–113  
Mokk L.: *Die Montagebauweise bei Industriebauten in Ungarn, Internationaler Kongress 1954 an der Technischen Hochschule Dresden*. In: *Die Montagebauweise mit Stahlbetonfertigteilen und ihre aktuellen Probleme*, Berlin 1956: S. 109  
Prof. Märkli/Peter: S. 102  
VAMAV Vasúti Berendezések Kft., 3200 Gyöngyös, *Gyártelep utca 1.*: S. 106–107

### Ikaruswerke in Budapest

A (Modern) (Ipari) *Építészeti Alapítvány, IPARTERV archívuma*, 1111 Budapest, *Műgyetem rakpart 3. K. K.* 251: S. 116–120, 124–125  
Magyar Országos Levéltár, IPARTERV Tervtár, 1037 Budapest, *Lángliliom u. 4.*: S. 121–123  
Prof. Märkli/Peter: S. 114

### Kunstdünger-Lagerhalle in Kazincbarzika

A (Modern) (Ipari) *Építészeti Alapítvány, IPARTERV archívuma*, 1111 Budapest, *Műgyetem rakpart 3. K. K.* 251: S. 128, 130–139  
Gnädig M.: *Vorgefertigte Stahlbetonfachwerk- und Stahlbetonträger in Ungarn, Internationaler Kongress 1954 an der Technischen Hochschule Dresden*. In: *Die Montagebauweise mit Stahlbetonfertigteilen und ihre aktuellen Probleme*, Berlin 1956: S. 129  
Prof. Märkli/Peter: S. 126

### Systemdenken

Freyssinet E.: *Presses ponts et chaussées, élément central du pont*, Paris 2004: S. 155  
Koos Bosma: *Housing for the Millions*, Rotterdam 2000: S. 140  
Mokk L.: *Die Montagebauweise bei Industriebauten in Ungarn, Internationaler Kongress 1954 an der Technischen Hochschule Dresden*. In: *Die Montagebauweise mit Stahlbetonfertigteilen und ihre aktuellen Probleme*, Berlin 1956: S. 151  
Morandi R.: *Un'applicazione della precompressione, l'architettura cronache e storia*, 1955: S. 157  
Prof. Märkli/Peter: S. 146

## IMPRESSUM

Texte und Projektdokumentationen zur Vorlesung  
Architektur und Konstruktion  
Prof. Markus Peter/ ETH Zürich

Die Texte dienen zur inhaltlichen Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen Architektur und Konstruktion von Prof. Markus Peter. Sie ersetzen auf keinen Fall den Besuch der Vorlesung. Die abgedruckten Texte sind ausschliesslich zu akademischen, nicht kommerziellen Zwecken zu verwenden.

Bezug an der Assistenz Professur Märkli/Peter

www.maerkli-peter.arch.ethz.ch  
Pavillon HIR CO 1.2  
ETH Zürich  
Wolfgang-Pauli-Str. 15  
CH-8093 Zürich Hönggerberg

Bernd Habersang  
Tibor Pataky  
und  
Paolo Giannachi  
Arpad Hetey  
Adrian Pöllinger  
Andreas Thuy

Graphisches Konzept  
Robert & Durrer  
1. Auflage Dezember 2013