

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 89 (1971)  
**Heft:** 20: Sondernummer der ASIC

**Artikel:** Appontements à Ensenada (Argentine) et Okha) Inde  
**Autor:** Hühn, J.-P.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-84853>

### **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:** 10.12.2025

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

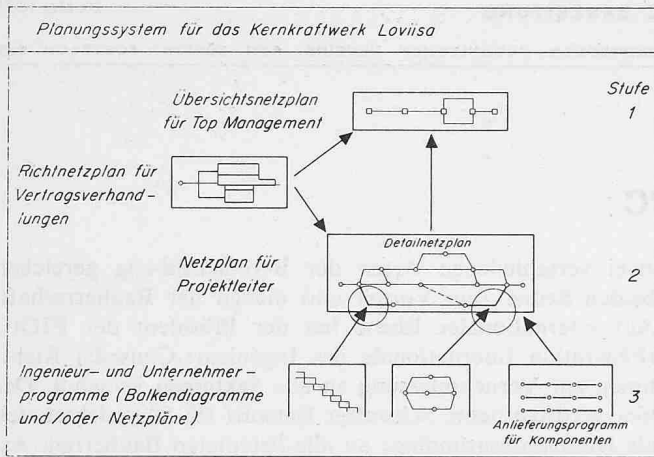


Bild 2. Planungssystem entsprechend den Informationsbedürfnissen der Beteiligten

werden die Belange der Koordination, Termine, Kapazitäten und Kosten erfasst (Bild 2). Auf erste Ablaufpläne, die meist in Form von Netzplänen dargestellt werden, wird schon in den Vertragsverhandlungen Bezug genommen. So ging es zum Beispiel für das Atomkraftwerk Ringhals II in Schweden darum, die Bauarbeiten, die der Auftraggeber (Swedish State Power Board) selbst durchführt, von den mechanischen/elektrischen Installationen des Auftragnehmers (Westinghouse) genau abzugrenzen und im Gesamtrahmen optimal festzulegen. Ähnliche Vertragsprobleme stellten sich zwischen der finnischen Elektrizitätsgesellschaft Imatran Voima und dem russischen Lieferanten (Technopromexport), wobei durch gegenseitiges Stellen von Montagepersonal bereits eine Kapazitätsplanung vorzuliegen hatte. Beruhend auf diesen Rahmenplänen, die vertraglich festgehalten sind, geht es nun darum, für die Planung, die Anlieferung, die Ausführung und den Versuchsbetrieb detailliertere Programme zu erarbeiten und während des Ablaufes zu überwachen.

Ein weiterer Aufgabenkreis umfasst die Mitarbeit beim Aufbau einer passenden Projektorganisation. Die Beteilig-

ten sind mit ihren Funktionen festzuhalten (zum Beispiel mit Hilfe von Organigrammen, Pflichtenheften, Funktionsschemata u.a.m.). Zudem sind die Informationswege sowie Art und Häufigkeit des Informationsaustausches festzuhalten. Für die Kostengliederung sowie der Klassierung von Dokumenten (Verträge, Zeichnungen, Korrespondenz usw.) ist die Projektstruktur (Aufgliederung des Gesamtprojektes in Projektteile) festzulegen. Diese Problemkreise gewinnen besonders durch die starke Dezentralisierung, die verschiedenen Wirtschaftssysteme und Vorgehensweisen an Bedeutung (zum Beispiel Zuständigkeit der Behörden in den einzelnen Ländern, Zeitpunkt und Art von Arbeitsvergebungen usw.).

### Probleme

Die Tätigkeit im Ausland setzt eine höhere qualitative Zusammensetzung des Büros voraus. Kann bei Inlandsaufträgen der Bürohhaber oder Gruppenchef seine Mitarbeiter direkt führen und beraten, so ist dies bei Auslandsaufträgen schwieriger. Mitarbeiter für Auslandseinsätze müssen selbständiger sein und ein umfassenderes Wissen aufweisen. Zusätzlich wird die Personalwahl oft noch durch die sprachlichen Anforderungen eingeschränkt.

Ein weiteres Problem ergibt sich aus der Transportentfernung zum Auftragsort. Reise- und sonstige daraus sich ergebende Spesen können einen Umfang annehmen, der die Gesamtleistung als unwirtschaftlich bzw. nicht mehr konkurrenzfähig erscheinen lässt. Keine Schwierigkeiten sind dagegen bezüglich der Entschädigungen für geleistete Arbeit durch die Auftraggeber entstanden. Das Ingenieurbüro des Verfassers wurde nach erbrachter Leistung an den erwähnten Projekten immer gemäss den vertraglichen Vereinbarungen entschädigt.

Abschliessend muss aus den gemachten Erfahrungen bestätigt werden, dass die Auslandstätigkeit neue Erkenntnisse mit sich bringt und Impulse für die Arbeit im eigenen Lande hergibt.

Adresse des Verfassers: Jürg Brandenberger, dipl. Ing. ETH/ASIC, Ingenieurbüro Brandenberger & Ruosch, 8037 Zürich, Rotbuchstrasse 34.

## Appontements à Ensenada (Argentine) et Okha (Inde)

DK 627.3

Par J.-P. Hühn, Genève

### Introduction

Le bureau d'ingénieurs Bourquin & Stencek a été mandaté par la maison Solexperts S. A., à Zurich, auteurs des projets généraux, pour l'élaboration du projet d'exécution de deux appontements à l'étranger. Le premier en date de ces appontements se trouve à Okha, port situé dans le golfe de Kutch au N.-O. de l'Inde. Il a été construit en 1964 et 1965. Le second dessert un centre sidérurgique s'installant à Ensenada sur les rives du Rio de la Plata, à une

Tableau 1. Dimensions générales des ouvrages de Ensenada et de Okha

	Longueurs (m)	Largeurs (m)	Portée des poutres longi- tudinales (m)	Nombre de pieux
<b>Ensenada</b>				
Appontement	154	22,0	5,65	112
Viaduc (rectiligne)	100	10,0	5,60	36
<b>Okha</b>				
Appontement	137	13,72	7,62	76
Viaduc (courbe)	236	9,50	7,62	62

cinquantaine de kilomètres au S.-E. de Buenos Aires (fig. 1). Son exécution date de 1968 et 1969. La conception de la structure est la même pour les deux ouvrages.

### Description générale

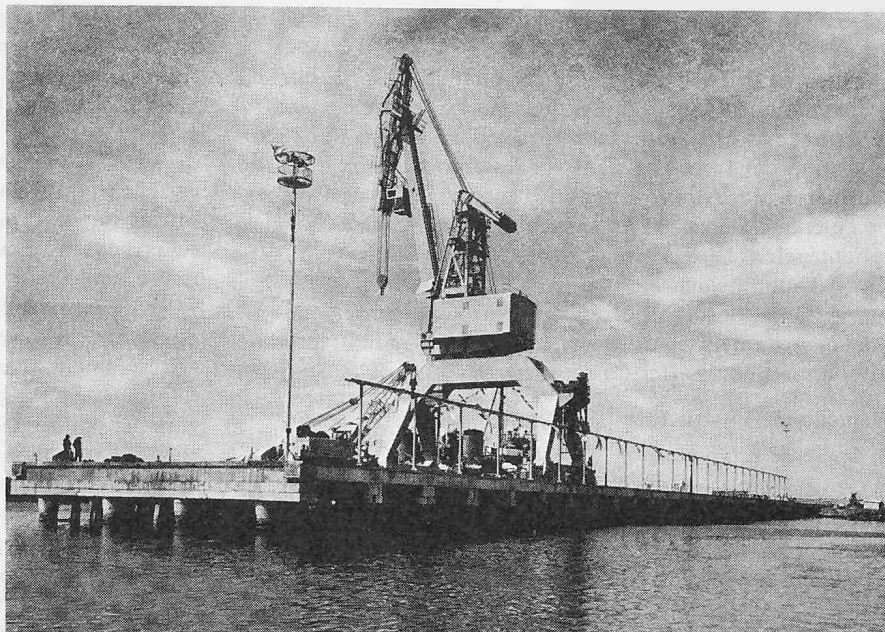
Les ouvrages de Ensenada et de Okha comprennent deux parties: l'appontement proprement dit et un viaduc d'accès le reliant à la terre ferme. Les dimensions générales sont données dans le tableau 1.

Les tabliers sont constitués par une dalle coulée sur place reposant sur une série de poutres longitudinales préfabriquées. Ils s'appuient sur des poutres maîtresses transversales, en partie préfabriquées, supportées par des rangées de deux ou quatre pieux. A l'extrémité d'une partie de ces poutres sont fixés des amortisseurs.

### Charges

L'ouvrage de Ensenada a été dimensionné pour résister aux surcharges suivantes:

Fig. 1. Vue générale de l'appontement de Ensenada (mise en service décembre 1969)



a) surcharges agissant sur le viaduc et l'appontement:

- le poids d'une couche d'usure en pavés *Blokret*
- deux convois routiers de 80 t réparties sur six essieux
- un train de marchandise
- l'effet de freinage
- l'action du vent
- les variations de température.

b) surcharges agissant seulement sur l'appontement:

- une surcharge uniforme variant de 4 et 10 t/m<sup>2</sup>, selon la destination des zones (circulation ou dépôt)
- deux déchargeurs de minéraux d'environ 800 t
- la traction sur les bittes d'amarrages; la fixation de celles-ci est conçue de manière à ce qu'elle se cisaille pour une charge de 80 t

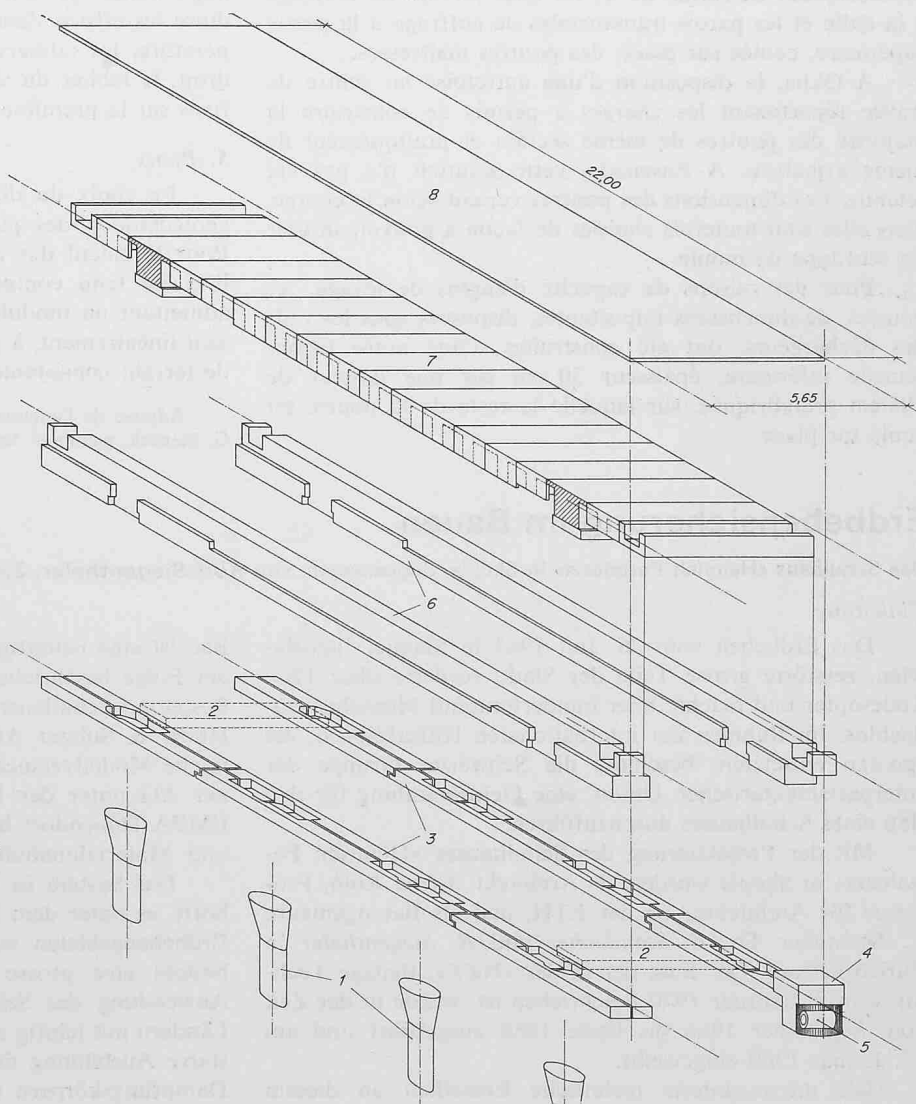


Fig. 2. Axonométrie d'une travée de l'appontement

- 1 Pieux
- 2 Semelle inférieure préfabriquée de la poutre longitudinale sous rail de grue
- 3 Semelles inférieures préfabriquées des poutres maîtresses
- 4 Bloc support préfabriqué de l'amortisseur
- 5 Amortisseur
- 6 Ames coulées sur place des poutres maîtresses
- 7 Poutres longitudinales
- 8 Dalle de tablier

- le choc d'un navire de 38 000 tdw accostant à une vitesse de 12 cm/s.

Les amortisseurs sont dimensionnés, de sorte que les sollicitations de la structure dues au choc d'accostage ne dépassent pas celles dues aux forces d'amarrage. Pour l'appréciation des forces agissant sur les amortisseurs, il a fallu considérer plusieurs hypothèses d'accostage, la part d'énergie cinétique à absorber et le nombre d'amortisseurs touchés variant selon l'angle de présentation du navire par rapport à l'appontement.

A Okha, les charges étaient de même genre, mais de valeurs nettement inférieures; toutefois, il a fallu prendre en considération l'effet du séisme.

## Eléments de la structure (fig. 2)

### 1. Dalle de tablier

Cette dalle est coulée sur place. Outre ses fonctions de support de charges verticales et de table de compression des poutres longitudinales, elle assure la répartition de forces horizontales (choc d'accostage, vent) sur les portiques constitués par les poutres maîtresses et les pieux. Dans ce cas, elle est calculée comme plaque continue sur appuis élastiques. Le bétonnage s'est fait par tranches alternées, afin de réduire les efforts dus au retrait sur la structure.

### 2. Poutres longitudinales

Sauf celles disposées sous les rails des déchargeurs, les poutres longitudinales sont de types similaires: pièces préfabriquées en forme de T, les ailes servant de coffrage à la dalle et les parois transversales de coffrage à la partie supérieure, coulée sur place, des poutres maîtresses.

A Okha, la disposition d'une entretoise au centre de travée répartissant les charges a permis de construire la majorité des poutres de même section et pratiquement de même armature. A Ensenada, cette solution n'a pas été retenue. Les dimensions des poutres varient selon la charge, mais elles sont toutefois choisies de façon à pouvoir utiliser un seul type de moule.

Pour des raisons de capacité d'engins de levage, les poutres, de dimensions importantes, disposées sous les rails des déchargeurs, ont été construites d'une autre façon: semelle inférieure, épaisseur 30 cm sur une largeur de 105 cm préfabriquée, sur laquelle le reste de la poutre est coulé sur place.

Système statique: poutre simple à la pose, poutres continues pour la reprise des surcharges verticales et, en combinaison avec les rangées de pieux, portique à travées multiples pour la reprise des efforts de freinage.

### 3. Poutres maîtresses

Les poutres maîtresses des viaducs d'accès sont constituées par une partie inférieure préfabriquée, sur laquelle se posent les poutres longitudinales, et une partie supérieure coulée sur place entre ces dernières.

A cause des limites imposées par la capacité des engins de levage, les poutres de l'appontement ont été conçues différemment. Seule une semelle de 1 m d'épaisseur est préfabriquée. Celle-ci est divisée en six pièces travaillant comme poutre *Gerber* et formant un carcan autour des cages d'armature en attente des pieux. Sur cette semelle est coulée une seconde partie de la section jusqu'au niveau du dessous des poutres longitudinales. Celles-ci sont ensuite posées, ce qui permet le bétonnage de la dernière partie des poutres maîtresses.

En stade définitif, les poutres maîtresses forment avec les pieux des portiques résistant aux forces horizontales, telles que le choc d'accostage, le vent, etc. La force horizontale maxima calculée sur un portique est de 39 t; elle résulte de l'action d'un vent exceptionnel (150 kg/m<sup>2</sup>) sur les déchargeurs et un navire.

### 4. Joint

Afin de dissocier le viaduc des forces horizontales plus importantes agissant sur l'appontement et aussi afin de réduire les efforts dans les pieux, dus aux variations de température, les tabliers sont séparés par un joint. A cet endroit, le tablier du viaduc s'appuie sur des blocs *Lastoflon* fixés sur la première poutre maîtresse de l'appontement.

### 5. Pieux

Le choix du diamètre, ainsi que le dimensionnement géotechnique des pieux a été établi par Solexperts S. A. Pour le calcul des contraintes du béton et de l'armature, il a été tenu compte d'un encastrement dans le sol, en admettant un module de réaction horizontale du sol croissant linéairement, à partir du niveau des premières couches de terrain consistantes.

Adresse de l'auteur: *J.-P. Hühn*, ingénieur, chez Ed. Bourquin & G. Stencek, membres ASIC, 8, chemin Rieu, 1208 Genève.

## Erdbebensicherung im Bauen

DK 699.841:727.1

Das Schulhaus «Heinrich Pestalozzi» in Skopje, Jugoslawien, von **Rolf Siegenthaler**, Zürich

### Einleitung

Das Erdbeben vom 26. Juli 1963 in Skopje, Jugoslawien, zerstörte grosse Teile der Stadt, forderte über 1200 Todesopfer und machte über hunderttausend Menschen obdachlos. Im Rahmen der internationalen Hilfsaktionen, die spontan einsetzten, beschloss die Schweizer Gruppe der Interparlamentarischen Union, eine Geldsammlung für den Bau eines Schulhauses durchzuführen.

Mit der Projektierung des Schulhauses «Heinrich Pestalozzi» in Skopje wurden als Architekt *Alfred Roth*, Professor für Architektur an der ETH, und als Bauingenieure *C. Hubacher*, *Dr. E. Staudacher* und *R. Siegenthaler* in Zürich betraut. Der Bau, der in der «NZZ», Beilage Technik vom 9. Februar 1970 beschrieben ist, wurde in der Zeit vom September 1966 bis Ende 1968 ausgeführt und am 12. Januar 1969 eingeweiht.

Die interessanteste technische Einzelheit an diesem

Bau ist eine neuartige, erdbebensichere Auflagerung, die in der Folge beschrieben wird. Die Dämpfungskörper für das Pestalozzi-Schulhaus in Skopje wurden durch die Firma Huber & Suhner AG in Pfäffikon ZH geliefert. Umfangreiche Modellversuche und Materialtests bei Huber & Suhner AG unter der Leitung von Prof. Held sowie an der EMPA Dübendorf haben die Eignung der gewählten Form und Materialqualität für die Dämpfungskörper bewiesen.

Das System ist in vielen Ländern patentiert, und man hofft, es unter dem Namen «*Seismafloat*» auch in anderen Erdbebengebieten zur Anwendung zu bringen. Allerdings besteht eine grosse Schwierigkeit gegen eine allgemeine Anwendung des Seismafloat-Systems darin, dass in allen Ländern mit häufig auftretenden Erdbeben die Normen eine starre Ausbildung der Bauten ohne Zwischenlagerung von Dämpfungskörpern vorschreiben.