

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

**Band:** 26 (1977)

**Rubrik:** Session 5: Aspects of design

### **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:** 04.04.2026

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

## Session 5

### Aspects of Design Aspects du projet Aspekte der Planung

Chairman/Président/Vorsitzender:

G.F. FOX  
Partner  
Howard, Needles, Tammen & Bergendorff  
New York, USA

#### OPENING REMARKS

This the 5th session of the Symposium deals with the "Aspects of Design" of construction projects in developing countries. I will not attempt to define design as some have defined this and with one sentence while others have written books on the subject. For our purposes, at this session, we will consider design in its broadest sense and perhaps even somewhat philosophical. In the short interval of time, 2 1/2 hours allotted to us, 4 papers will be presented followed by a coffee break and then 4 prepared discussion papers will be delivered. Last we will be hopeful of having meaningful free discussion from the floor. I will save any further remarks I might have until the end of the session if time permits as the contents of the Introductory Report adequately set the stage for this session.

Leere Seite  
Blank page  
Page vide



## **Architecture in Developing Countries**

Architecture dans les pays en développement

Architektur in Entwicklungsländern

**F.R. KHAN**  
Dr., Partner  
SOM  
Chicago, USA

### **SUMMARY**

This report deals with the problems of planning and design of constructions in developing countries. In particular the influence of local, cultural and climatic conditions on the mass-production of constructions and construction parts in developing countries will be studied in detail. In some cases an answer will be proposed.

### **RESUME**

Ce rapport traite des problèmes de conception et de projet de constructions dans les pays en développement. En particulier l'influence des conditions culturelles et climatologiques des pays en développement sur la production en série de constructions et d'éléments de construction est étudiée en détail. Une réponse est proposée de cas en cas.

### **ZUSAMMENFASSUNG**

Die Frage der Planung und Projektierung von Bauwerken in Entwicklungsgebieten ist Gegenstand dieses Beitrages. Insbesondere die Frage, wieweit die Massenfertigung von Bauwerken und Bauteilen die spezifischen kulturellen und klimatischen Gegebenheiten in Entwicklungsgebieten berücksichtigen kann und soll, wird vom Verfasser eingehend erörtert und nach Möglichkeit beantwortet.



## HISTORICAL BACKGROUND

In the early civilizations of the world, architecture in each country was distinctly separate from other countries and represented the cultural, religious and political nature of each country. The conscious forms of architecture used for the ceremonial and governmental edifices were distinct in each continent, and in fact, within each continent, in each country. Architecture being the sum total of the building technology, aesthetic and spiritual values in each country, expressed itself in the dwellings for the masses in its humblest scale, and the monuments, the cathedrals, the mosques, the temples, and the pyramids in the grandest scale.

Before the industrial revolution in Europe which is also the time before the colonization of the countries of Asia, Africa, and Americas, every country of the world maintained a coherent pattern of architectural development tracing its history to the beginning of its own civilization. Methods and extent of communication between countries of the world were limited and very seldom one country created its architectural technology by blindly copying another country. Even when concepts and ideas between different countries were interchanged, they were small enough in scale not to have caused a total change in the existing architectural mode. Such interchanges caused only distinct, though small, influences within the original pattern and form of architecture.

The colonization of Asia, Africa and the Americas made a revolutionary impact on the established patterns of architecture in these continents. The colonizers brought their own technology and architectural attitude to the country they colonized; and being in control of the governments, superimposed types and forms of architecture totally foreign to these countries. In an earlier period, this was not so. During the period, say, between the 10th century and 15th century, small invading groups from Iran, Turkey and Arabia brought new cultural and architectural attitudes into North Africa, Spain and the Indian subcontinent. But they were refined and adopted to the original local architectural forms. And up to this time, there was no great distinction between developed and developing countries.

However, after the 15th century until very recent years, large scale colonization of Asia, the Americas and Africa created a new world order, the reclassification of countries into the developing countries on one side and the developed countries on the other. The new architecture in the developing countries must, therefore, be first viewed in the context of their past before understanding their present state, or projecting their future trend.

The architectural form most prominent and most referred to today from the historical past in every country represents the governmental, the religious, the ceremonial, and the defense and royal edifices. These are the conscious architecture distinct from the architecture of plain dwellings of the masses. In each country the forms representing these buildings vary considerably. The Mayan temples and the buildings in Chichenitsa in Mexico and Tikal in Guatemala have their own pyramid forms for ceremonial use and other special buildings for the political and religious functions, but they are distinctly different from the pyramids and the edifices of the pharaohs in Egypt. In a more recent period the temples in India developed their own distinct form quite different from the religious and royal buildings of, say, Marocco or southern Spain - the outcome of a different form of religious belief, cultural attitude and environmental factors. Even within the same country such as India, different forms of architecture evolved.



Where in the past strong influences have been carried on from one country to the other, such as the Arab influence in Spain or the Iranian influences in India, there has been a synthesis of those influences within the specific environment, but seldom a direct copy. For example, if one looks at the edifices and the monuments in India, one is reminded of these influences in the architecture of the mosques and palaces, but the ultimate form is clearly very Indian in character.

#### COLONIAL INFLUENCE

The European colonization of Africa, America and Asia brought with it new concepts of communication and transportation. It is this continuous imposition of architectural attitudes from the colonizing countries on to the colonized countries that invariably created a totally new and often irrelevant kind of architecture in the colonized countries. Many of the major buildings in Egypt, India and Mexico in the 19th century represented respectively the French, British and Spanish attitude towards architecture and space more than the classical Indian or Mexican concepts of space form.

#### HISTORICAL ARCHITECTURAL TYPES

In the pre-renaissance period, there was a strong similarity of overall arrangement of space for living and for transportation in the residential districts of major cities of the world. They were direct and simple response to local environment and climate rather than a pre-established concept of architecture. The traditional architectural materials were mud brick, bricks, timber and stone. These were the primary materials which have been used for centuries before steel and reinforced concrete was introduced in building construction in the last hundred years. The original construction materials were used in appropriate ways to respond to the environment as well as the cultural attitudes.

The climatic environment can be classified into three categories, viz., (I) warm weather and high humidity with considerable rain activity, (II) dry, hot, desert-like environment with high temperatures combined with low or high humidity, and (III) temperate zones with short cold winter, sometimes located on high plateaux.

The first climatic category of countries are mostly in the equatorial, humid areas of Africa, Asia and Central and parts of South Africa. In many of these countries mud and mud brick construction was prevalent, and extreme care was taken to avoid rainwater from falling on the walls and floor surfaces by providing sufficient roof projection over the exterior walls. Where brick and stone construction was used, exterior covered balconies were a part of the design to reduce the effect of strong rain activities. In response to high humidity and warm weather, cross ventilation was considered an essential part of architectural design. The original and natural architecture of these countries reflected very much these basic elements in the architectural principles and consequent forms.

In dry, hot, desert-like environments (Category II), the primary objective has been to keep the sun out from inside the building by reducing direct and indirect heat transmission. The resulting structures have invariably been heavy walls, either of mud, mud brick, or other masonry materials providing high insulation characteristics. The exterior windows have been extremely limited and these buildings have mostly been inward-looking, having the rooms facing inward through balconies (ewan) into a court. These buildings were designed to look to the sky for filtered light into



the rooms in the daytime and for cool air to fill the court and the rooms in the night. It is the retained, cool air during the day which provides comfort in the building. This inward-looking form or architecture and its plan has been the hallmark of the natural architectural forms in the desert-like environment. The architecture in the Middle East in general, and the Arabian Peninsula and North Africa in particular, repeats these natural forms over and over again.

In the temperate zones with short, cold winter (Category III), the architectural form allows both cross ventilation in certain times of the year and a tight, insulated walled space during the colder season. Exterior balconies and stepped-level construction is frequently used for use in summertime while the well insulated rooms are designed for use in the winter season. Examples of this kind of architectural forms can be found in Northern India, Iran, Peru and Chile, among others.

#### RECENT ARCHITECTURAL DEVELOPMENTS

The specific climatic and culturally responsive, interesting architectural forms have been greatly synthesized, automated and equalized by the recent deluge of technological developments in the industrial West and their quick marketability throughout the world. Materials technology such as the development of precast concrete, pre-stressed concrete, pre-fabricated construction elements, mass produced building systems, special construction techniques and construction efficiencies developed in the industrial Western countries have had such a tantalizing influence on the developing countries that the last vestige of specific forms of architecture in those countries have almost totally vanished.

The traditional methods of construction with masonry, brick or stone and later use of reinforced concrete and steel is still being used in all countries including the developing countries. Reinforced concrete is labor intensive and because of that, the developing countries find it optimal, more economical and easier for building buildings. Conceptually, facing the increasing demand for housing construction as well as industrial construction, prefabricated systems in steel and precast systems in concrete and pre-stressed concrete should be very attractive. As far as steel as a primary construction material, many of the developing countries are not sufficiently advanced in their technology as well as the volume of production so that its use in buildings in developing countries is not always found attractive. Precast concrete, on the other hand, is increasingly finding use for frame construction as well as for total systems including precast columns and in some cases the precasting of entire room units. The material technology and the construction technology are basically neutral in character and their use without reflecting the attitude of the people, the environment, the effect of the climatic characteristics, can only produce mundane architecture, to say the least.

Adding to the technology of materials and construction methods, the development of sophisticated air-conditioning systems, which could either be applied on the basis of a central process or localized in terms of window units, eliminated the need for developing forms to respond to the local climatic conditions. Copying the office building construction in the Western countries, buildings all over the world started becoming totally enclosed, air-conditioned places irregardless of the actual surrounding weather conditions of the country. In a similar manner, in the housing area, the concept of mass produced housing for the people became technically attractive and politically expedient enough to be introduced without much thought to their social and cultural effects. For the last twenty years, architecture has been mostly



the refinement of details to make the artificial environment work and not enough effort to create new forms within which newer technology of construction and materials could be fitted while responding to the local climate and cultural heritage. Equalization of architecture in all countries, and not just the developing countries, has finally happened and the result is that it is no longer possible to look at a building built in the last few years and say where it is located. Traveling from the Far East to the North African countries and into Central and South America one finds almost the same building forms and shapes repeating from country to country. Many of these buildings are only slightly less sophisticated copies of what is found in the more technologically advanced and developed countries of the West. One special case of this equalization that has been carried to an unfortunate proportion is public housing by mass production of similar units mile after mile that seem to represent space without identity, technologically created holes for people to live in. The more need the country has to produce housing for the masses, the more the same type of buildings being built. Contemporary technological advances know no national boundary and when combined with expediency of construction without environmental and human factors, they have created an architecture and an environment that is almost the same in every country and almost equally failing to satisfy the climatic needs of the countries and the cultural needs of the people.

#### WHAT CAN BE DONE

Many of the developing countries have now become acutely aware of the low level and quality of architecture that has been produced in the last twenty years or so. There is an increasing demand by the architects and engineers on one hand and the populace on the other to recreate and re-establish the basic essence of architectural heritage of the past. This is indeed a turning point for more relevant architectural solutions. The new consciousness combines the following attitudes.

- A. Adopt the latest technology of materials and machines to develop forms suitable for the country's cultural patterns and its climatic constraints.
- B. Reduce dependence on artificial environment and high use of overall energy by re-evaluating the original forms of architecture in those countries.
- C. Re-emphasize living, working and recreation as a part of overall planning and combine them in a more culturally relevant way.
- D. Use the technology of unitized and mass produced construction to develop non-repetitious forms and spaces.
- E. Create a sense of identity through variations in massing and eliminate the sense of mass production and its barrenness.
- F. Provide true choice for the people in selecting their homes and their places of work and recreation.

#### CONCLUSION

In view of the comments made above, it is interesting to note that countries such as India, Bangladesh, Pakistan, Iran, the Gulf States, Saudi Arabia, North Africa and Central America and South America are making efforts to limit the indiscriminate mass production type of construction and encourage architecture representing the environment and the culture. One must realize that such a move is by no means easy and requires a tremendous amount of studies, research and front-end expendi-



ture. But it is encouraging that almost all developing countries today, be they rich or not so rich, are actively searching for relevant architectural solutions. Since the construction activity is largely dominated by government funding, the decision to find relevant architecture using contemporary technology rests with the governments and their agencies. Fortunately, many of the decision-makers are indeed demanding of the architect/engineers and planners, the re-evaluation of what has been built to date in the light of the real cultural and climatic heritage and then the use of modern technology in developing appropriate and relevant solutions.

The private sector, unfortunately, is still not concerned enough about creating a relevant overall environment, but simply want to do what is the most technically and economically efficient in building construction. The result is obvious and discouraging. It is hoped that there would be more awareness and insistence by the general profession of architecture/engineering on incorporating in their design the elements of local heritage, character and environment. It is only then that we can say that the architecture in the developing countries will have achieved once again a renewed state of its own identity, beauty and human character.



### **Design to Suit Local Physical, Social and Legal Conditions**

Importance des conditions locales d'ordre topographique, climatique, social et juridique

Anpassung an die örtlichen topographischen, klimatischen, gesellschaftlichen und rechtlichen Gegebenheiten

#### **W. HENDERSON**

Dr., MBE, D. Sc, Consulting Engineer  
Edinburgh, Scotland

#### **SUMMARY**

It is suggested that the design should aim at the use of indigenous material and labour so far as possible. Planning should avoid the creation of excessively large conurbations; design of dwellings should take into account social customs and practices. Flexibility for change in the future should be maintained. The inhibiting effect on development of bridges inadequate in strength to carry heavy loads is discussed. The designer is advised that one of his duties is to ensure there is a clear understanding between him and the client on all matters and that he has a sufficient knowledge of the relevant civil and criminal law.

#### **RESUME**

Il est suggéré que les projets tiennent compte d'une utilisation de matériaux et main d'oeuvre indigènes autant que possible. La planification devrait éviter la création de trop grands complexes urbains; la conception des logements devrait tenir compte des coutumes et des habitudes locales. Une certaine flexibilité pour des changements futurs devrait être maintenue. L'évolution dans la construction de ponts et la conséquence de leur construction trop faible pour supporter de grandes charges est évoquée. L'ingénieur a intérêt à s'assurer qu'une compréhension totale existe entre lui-même et son client et à avoir une connaissance suffisante des lois civiles et pénales locales.

#### **ZUSAMMENFASSUNG**

Es wird vorgeschlagen, dass für das Projekt so weit wie möglich einheimisches Material und einheimische Arbeitskräfte verwendet werden. In der Planung sollte das Schaffen von zu grossen Stadtkomplexen vermieden werden; beim Entwurf von Wohnungen sollten die örtlichen Sitten und Gewohnheiten berücksichtigt werden. Eine gewisse Flexibilität hinsichtlich zukünftiger Änderungen sollte aufrechterhalten werden.

Die Entwicklung von Brückenbauten, deren Tragkraft zu schwach ist, wird hervorgehoben.

Der Ingenieur tut gut daran, sich zu vergewissern, dass ein klares Einverständnis zwischen ihm und seinem Klienten herrscht, er sollte auch die örtlichen zivil- und strafrechtlichen Gesetze genügend kennen.



The prime object of technological development in any country must be the improvement of the standard and quality of living of the citizens of that country; not just improvements in the long term, but also in the short term, and indeed so far as is possible some improvements which are immediate in their effect.

Development should also be directed towards achieving the maximum return for the minimum outlay in terms of the country's capital resources.

Towards these ends planners and designers should, before committing their schemes to the drawing board, make a thorough study of materials indigenous to the country with the object of exploiting these so far as is possible. In doing so it will also be essential to consider what the effect of this exploitation will have on these material resources; is there a danger that they may become rapidly exhausted, and if so, what are the consequences? Can measures be taken to replenish them or can new resources be introduced in a way that does not cause serious social inconvenience and distress, a diminution of the standard and quality of living, even in the short term.

One of the most important of a country's resources is the skills and labour of its citizens and again, so far as is possible, construction should be directed at using this to the utmost. Taking an overall view this is the most economical approach for the country concerned and one that will provide early benefits for its citizens. Moreover, in using indigenous materials the indigenous population is likely to have a knowledge and understanding of them which may be traditional, but will certainly be founded on experience.

It is not, of course, necessary or desirable that no further sophistication of materials or techniques should be introduced; on the contrary, where improvements in either can be adopted from the technologies of other countries this should be done, but done at a pace which can be absorbed and retained within the country concerned so that it will not continue to be dependent on skills from outside. There are certain projects which will call for the extensive importation of materials and plant. Where this is so it should be regarded as an essential part of the design exercise to ensure that in the shortest term possible the continued reliable functioning of the project can be maintained by the indigenous population.

It may be felt that these strictures make excessive demands on the designer, calling for studies and in many cases "in depth" consultations with specialists in other fields, but design in this context is considered to be a very broadly based exercise going far beyond the simple matter of calculating and specifying a structure which is adequate in strength and capacity.

In the design of dwellings and communities it is again of the utmost importance that existing social customs and practices should be thoroughly studied and taken into consideration. There has been a great deal of experience in the developed countries of the ill effects of a designer imposing a style and concept of a suitable dwelling entirely at variance with that desired by the potential user. The result of that can be dissatisfaction and a growth of resentment which may lead to a variety of undesirable consequences. It is also evident that the growth of cities into vast conurbations has brought about undesirable social, administrative and economic consequences. While there are situations where this may be unavoidable there are as many and more where development can be planned on the basis of numerous small or moderate sized cities, and this despite the growth of population.

If the rational of small or moderate sized cities is adopted this would permit several advantages to be exploited:



- 1) A gradualist change in the style of living which would avoid the severe shock to a population of becoming too rapidly urbanised in conditions which inevitably create acute poverty and misery.
- 2) It is suggested that housing in such new cities should be based initially on traditional methods of construction or, at least, on techniques which do not call for the introduction of expensive new materials or techniques not quickly or readily absorbed by the people. Built for a fairly short life, say 15 to 30 years, this would lead to;
- 3) Economic initial construction and the provision of improved housing within the means of the people, together with a spread of development costs over a longer period of time.
- 4) Flexibility in the future for replanning and redevelopment as the need arises, together with the opportunity to provide a progressive improvement in housing. It is becoming more and more obvious that we cannot anticipate what circumstances and needs are likely to prevail much more than 20 years ahead. Our very large cities are being strangled by their own existence, the considerable permanence of their structures and the enormous social and economic costs of altering them. It is an important element of good design that so far as is possible it should not inhibit future development and improvement.
- 5) The adoption of the solution of well dispersed moderate sized cities would, it is considered, help to avoid the excessive urbanisation of populations and to maintain a greater proportion in essential rural occupations. The benefits made possible by the existence of cities would be brought nearer to those living in rural areas and made accessible.

Bridges, the structural aspect of surface communication require special consideration. In many instances the development of areas in even the so-called developed countries is inhibited by the inadequate strength of bridges. It is clearly more economical to transport goods, whether by road or rail, in vehicles with a laden weight of 30 to 40 tons, rather than in vehicles half that weight. What is often not so readily noted is that the construction of, for instance, electricity generating plant can be greatly reduced if such elements as transformers can be transported to site in a finished condition as loads of the order of 250 tons. The same order of magnitude of load may be required for many industries likely to be called for with further development.

The cost of bridges other than very short span ones is scarcely affected materially if they are designed to carry these very heavy loads with the temporary exclusion of other traffic while they are crossing. The cost of this sort of bridging for a long life of say 100 years is again no different from that where a much shorter life may be aimed at. In these circumstances it is clearly of the greatest overall economic benefit to build new bridges capable of carrying these substantial loads unless it is quite clearly obvious that this will not be required within the currency of the life of the bridge.

On the other hand it is recommended that when considering the volume of traffic to be carried, only fairly short term forecasting of the order of around 20 years should be adopted. Building bridges to a greater width than is required does substantially increase the cost and in due course it may well be found that it was unnecessary, or, as has happened quite frequently when the time came the extra width provided was quite inadequate, or that it was desirable to move the route to another location, so that the extra expenditure incurred was wholly wasted. If, at the end of 20 years it has become necessary for additional construction to be



provided, the community will have had the use of the money saved and the existing bridge will have earned its own cost either from tolls or in benefits to the society concerned.

In dealing with other aspects of the infra structure being brought into being the same sort of considerations as have been briefly mentioned for bridges ought to be carefully examined.

There are great differences in the civil and criminal laws of various countries and the person who commits himself to an undertaking without making himself fully aware of these before becoming obligated does so at his peril. The client and the authorities in any country quite naturally expect people working in these countries or being responsible for the execution of undertakings there to conform with the laws of the country concerned.

There are certain measures which can be taken by agreement which can provide that the designer or constructor will be able to work under familiar legal constraints; these relate to the law of contract where the terms of the contract and the courts under which these are to be interpreted may, with the full agreement of the other party, be specified. It is essential in contracts between parties in different countries that this should be done. Such an arrangement, however, relates wholly to the obligations between the two parties. These arrangements are generally well executed for the construction part of the undertaking and the contract drawings, specification, etc., form the description of what is being undertaken. The design contract can and does frequently fall far short of this. Being the outcome, as it should be, of much discussion between client and designer a good deal is often left unrecorded. It is essential that a full and clear brief should be prepared and agreed by both parties describing what is the subject of the contract and specifically what is not covered by it. For instance, after completion and handing over of the construction it has been known for alterations to be made to a structure which brought about its collapse. It should be made clear that the designer is not responsible for such a mishap where it is the outcome of wrongful use. It may seem absurd to suggest that this should be done, but many of the difficulties which arise between client and designer or contractor stem from lack of adequate communication. The client has one sort of expertise and conducts his affairs under the laws of his country; the designer or contractor has an entirely different sort of expertise and is ordered by his country's laws. To both, these are so innately part of life that they respond to their respective disciplines almost like Pavlov's dogs - that is to say as a reflex action. These differences can and do lead to serious misunderstandings and these are made all the more likely because of language differences. Not two languages exactly parallel each other; members of I.A.B.S.E. committees will know well how, even within one discipline, it can be extremely difficult to arrive at an identity of meaning in different languages. It is for these reasons that the preparation of an extremely carefully prepared document describing the object, the obligations and responsibilities should be drafted and that it should deal explicitly with those matters which one or other of the parties consider is so obvious as not to be worth mentioning. It is also important that which party is to be responsible for the legalities of the project should be clearly defined at the outset. So far as language difficulties are concerned it is a wise precaution to have any documents of importance translated from language A to B and then independently translated from B to A.

Beyond that, however, it remains that a party's civil liabilities to the public at large and to authority will in the main be in accordance with the laws of the country and that its criminal law will also apply. It would be a wise precaution to associate with some engineer practising and experienced in the country concerned and to obtain the advice and guidance of a lawyer who has some knowledge of the law as it relates to the kind of project contemplated.



## **Fragen der Planung mittlerer Bauvorhaben im Hinblick auf Ausführungsmöglichkeiten unter Berücksichtigung von Bausystemen**

Design Problems in Smaller Projects with Building Systems

Utilisation de constructions-type dans la conception et l'exécution d'ouvrage

### **WOLFGANG MICHALOWSKY**

Dipl.-Ing., Geschäftsführer und Gesellschafter  
Greschbach Industriebau GmbH & Co.  
Karlsruhe, BRD

### **ZUSAMMENFASSUNG**

Der Verfasser beschränkt sich in seinem Beitrag auf Bauvorhaben mittlerer Grösse und erläutert eingehend deren besondere Problematik. Davon ausgehend werden die Vorbedingungen, die erforderlichen Eigenschaften und die Vorteile von Bausystemen für Bauvorhaben mittlerer Grösse in Entwicklungsländern dargestellt. Die Erläuterung einiger praktischer Erfahrungen schliessen diesen Beitrag ab.

### **SUMMARY**

The author reports about medium-scale building projects and develops in particular certain problems which can be encountered in such a project. The preliminary conditions, the necessary qualities and the advantages of the design systems for medium-scale projects in developing countries are also presented. In conclusion, some practical cases are explained.

### **RESUME**

L'auteur se limite, dans son exposé, aux projets de construction de moyenne importance et développe certaines questions y relatives. Les conditions préliminaires, les qualités requises et les avantages des systèmes de construction pour les projets de construction de moyenne importance dans les pays en voie de développement y sont présentés. L'explication de quelques expériences pratiques termine cet exposé.



## 1. WARUM GESONDERTE BETRACHTUNG MITTLERER BAUVORHABEN ?

In diesem Symposium und auch in der Öffentlichkeit wird meist nur über spektakuläre grosse Bauprojekte berichtet.

In gut strukturierten Volkswirtschaften der Industrieländer, wie z.B. in der BRD, überdeckt jedoch das durchschnittliche Industriegebäude nur etwa 1'000 m<sup>2</sup> (in der Grundfläche).

Gerade die richtige und gezielte Verteilung von kleinen und mittleren Bauvorhaben über das ganze Land ist für ein gesundes Wachstum wichtig. Zu grosse Ballungszentren werfen ihre Probleme auf.

Diese mittelgrossen Baukomplexe - also die Hallenanlagen für Industrie, Handel und Handwerk - sind nicht nur Produktionsstätten, Umschlagshallen oder Büroflächen, sondern sie sind vorwiegend Arbeitsplätze für die Menschen der Entwicklungsländer.

Die Verteilung der Arbeitsplätze über das ganze Land ist wichtig für die gleichmässige Verteilung des Lebensstandards, für die Erschliessung des Landes und für die menschliche Entwicklung.

## 2. DIE BESONDERE PROBLEMATIK MITTELGROSSER BAUVORHABEN

Diese ergibt sich:

- aus der Sicht der Planung
- aus der verwaltungsmässigen Abwicklung im Entwicklungsland und
- aus der Infrastruktur und der Leistungsfähigkeit des Baugewerbes im Entwicklungsland.

Die Planungskosten bei mittelgrossen Bauvorhaben werden sehr rasch relativ hoch oder qualifizierte Planer wollen sich mit diesen Projekten nicht beschäftigen.

Die Kosten und die Umstände der verwaltungsmässigen Abwicklung sind je Projekt oft gleich gross wie bei einem Grossprojekt. Also besteht die Gefahr, dass die hieraus resultierenden anteiligen Kosten relativ hoch werden. Es besteht aber auch die Gefahr, dass der Bauherr oder der Architekt oder die ausführende Baufirma überfordert werden, wenn nicht geeignete Massnahmen ergriffen würden.

Für ein Grossprojekt werden einfach die erforderlichen Erschliessungsmassnahmen durchgeführt, meist sind sie ein integrierter Bestandteil der Gesamtbaumassnahme.

Bei mittelgrossen Projekten können oft nur mehrere Bauvorhaben gemeinsam die Kosten einer Erschliessung, z.B. die Kosten für eine Strasse und für eine Entwässerungsanlage, tragen.

Diese Massnahmen sind also für eine grössere Anzahl von Einzelbauvorhaben zu koordinieren, dementsprechend sind sie vorher zu planen.

Voraussetzung für das Entstehen derartiger Bauvorhaben sollte eine Infrastrukturplanung, eine Industrie- und Gewerbeplanung sein, damit entsprechende Gebiete für derartige Bauvorhaben erschlossen werden können.

Derartige Planungen sind dann auch der Ansatz für das sinnvolle Entstehen einer eigenständigen Bauindustrie in den Entwicklungsländern, einer Bauindustrie oder besser



gesagt eines Baugewerbes, das nicht unbedingt auch gleichzeitig in der Lage sein muss, spektakuläre Grossprojekte ausführen zu können.

### 3. WEITERE NOTWENDIGE VORBEDINGUNGEN IM ENTWICKLUNGSLAND

Aufgrund der erwähnten Umstände ergibt sich die Notwendigkeit zur Erarbeitung von Grundlagen für Planung, Ausschreibung, Vergleichbarkeit, Durchführbarkeit, Abnahme und Unterhaltung dieser mittelgrossen Bauvorhaben.

Diese werden und können nicht international ausgeschrieben werden. Der Bauherr kann sich meist keiner grossen Planungsbehörde bedienen. Er kann nicht ein internationales Planungsbüro für seine 1'000 m<sup>2</sup> grosse Halle wirksam werden lassen, obwohl er im Grunde eigentlich die gleichen Probleme zu bewältigen hat wie beim Grossprojekt - nur im verkleinerten Massstab.

Hier gilt es für die Entwicklungsländer Bauordnungen einzuführen, Vorschriften-Systeme zu übernehmen oder selbst zu entwickeln und die jeweils in Frage kommenden Bauherren mit diesen Vorschriften, Gesetzen und Bedingungen vertraut zu machen.

Belastungsannahmen für Schnee, Wind, Staub, Sand usw. sind einheitlich für viele Projekte zu klären. Die Arbeitsplatzbedingungen sind mit Rücksicht auf die klimatischen Verhältnisse vorzuschreiben, Umweltschutz und Nachbarschaftsrecht sind festzulegen. Diese Grundsatzaufgabe bereitet grössere Schwierigkeiten als einmalige Festlegungen für ein Grossprojekt zu treffen.

### 4. WAS IST EIN BAUSYSTEM ?

Auch in den alten Industrieländern gab und gibt es aus den oben geschilderten Gründen Schwierigkeiten, den gleichen Rationalisierungs- und Industrialisierungsgrad bei der Herstellung von Gebäuden zu erreichen wie dies seit Jahrzehnten in den anderen Industriebranchen, z.B. Maschinenbau oder in der Elektroindustrie, längst geschehen ist.

Relativ spät wurde auch bei uns erst die Industrialisierung des Bauprozesses durchgeführt.

Für mittelgrosse Bauvorhaben brachten die sogenannten Bausysteme einen grossen Fortschritt. Für kleine und mittelgrosse Bauvorhaben hat u.a. auch die mittelständige Bauindustrie der Industrieländer Bausysteme entwickelt.

Diese Firmen können nunmehr Partner und/oder Know-How-Geber für die Bauherren der Entwicklungsländer sein.

Ein Bausystem ist ein Baukasten, der aus den Gebäudeelementen, den Verbindungsmitteln für eine bestimmte Gebäudeart, besteht. Wichtig ist noch die dahinterstehende Organisation für Planung und Bauabwicklung.

Bei einem Bausystem hatte man jahrelang Zeit gehabt für statische Berechnung, Konstruktionsentwicklung, Anfertigen der Konstruktionszeichnungen, Materialauswahl, man hatte Zeit gehabt für den Aufbau der Organisation, für die Schulung und das Training der Mitarbeiter. Man stand nicht unter dem Zeitdruck eines speziellen individuellen Bauvorhabens.



Die Bausysteme fassen die verschiedenen Einzelgewerke von Gebäuden zusammen. Es gibt Systeme für die Gebäudehülle allein oder auch Bausysteme, die die schlüsselfertige Ausführung umfassen.

Wegen der "Vorleistung" der Systemhersteller können also nicht alle individuellen Wünsche eines späteren Bauvorhabens berücksichtigt werden. Hieraus ergibt sich der notwendige technische Kompromiss bei der Anwendung von Bausystemen.

#### 5. BAUSYSTEME FUER ENTWICKLUNGSLAENDER

Für diese sind die besonderen technischen und physikalischen Anforderungen des speziellen Landes zu beachten, aber auch der Entwicklungsstand der bereits vorhandenen Bauindustrie des Entwicklungslandes.

Es gelingt selten, die in den Industrieländern vorhandenen Bausysteme komplett für das Entwicklungsland zu übernehmen. Der Systemhersteller ist aber aufgrund seiner Erfahrungen und im Hinblick auf die Möglichkeit, geeignete Bauelemente zu entwickeln, in der Lage, sein System anzupassen, abzuwandeln oder neu zu entwickeln, damit daraus ein Bausystem entsteht, das den Anforderungen des Anwenderlandes entspricht.

Was hat nun der Anwender eines Bausystems in einem Entwicklungsland zu beachten?

- Bauvorschriften, Klimaverhältnisse, Umweltbedingungen, besondere menschliche Anforderungen, Transportmöglichkeiten, Montagemöglichkeiten, Bodenverhältnisse.
- Hieraus resultieren dann neue Zielsetzungen für die Optimierung von Bausystemen im Hinblick auf deren wirtschaftliche Errichtung im Entwicklungsland.
- Auf die Wirtschaftlichkeit eines Bausystems hat allerdings besonders grossen Einfluss die mögliche Integration dieses Systems mit der bereits im Anwenderland vorhandenen Bauindustrie oder mit dem dort bereits vorhandenen Bauhandwerk.
- Der Liefer- und Leistungsumfang der Bausysteme ist entsprechend zu überprüfen. Die Überprüfung hat zu erfolgen im Hinblick auf die im Land vorhandenen Partner wie: Architekten, Firmen für Erdarbeiten und Fundamentarbeiten, Baufirmen für die Aussenanlagen, Handwerksbetriebe für den Ausbau der Gebäude, insbesondere im Hinblick auf die Haustechnik und die gesamten Anstricharbeiten, Transportunternehmungen, Montagefirmen, Montagegeräteverleiher, Herstellerfirmen für Fenster, Tore, eventuell auch Tragwerke, Unternehmungen zur Herstellung von Dach- und Wandelementen, Isolierungen, usw.

#### 6. VORTEILE DER BAUSYSTEME FUER ENTWICKLUNGSLAENDER

Der zeitraubende und mit Rückschlägen verbundene Prozess der Bausystementwicklung in den Industrieländern muss nicht nochmals vollzogen werden. Das Ergebnis dieses Prozesses wird sofort übernommen. Zeit wird gespart. Jahrzehntelange Erfahrung wird eingekauft.

Musterbeispiele und Referenzen können besichtigt werden. Preise und Termine sind fixierbar. Auf vorhandene technische Unterlagen, wie statische Berechnung, Fundamentpläne, Baugenehmigungsunterlagen, kann zurückgegriffen werden. Bewährte Baumaterialien und Bauelemente kommen zum Einsatz. Auf eine gut eingespielte Organisation für die Bauabwicklung kann zurückgegriffen werden. Die Systeme können auf die individuellen Bedürfnisse des Landes zugeschnitten werden.



Später kann das gesamte Know-How des Bausystems übernommen werden. Einzelteilmfertigungen können sukzessive im Entwicklungsland aufgebaut werden. Der Auf- und Ausbau einer eigenen Bauindustrie ist leichter möglich. Das vorhandene Baugewerbe kann integriert werden. Man kommt sofort in den Genuss des neuesten Entwicklungsstandes des betreffenden Industrielandes. Besonders kleine und mittlere Bauvorhaben lassen sich jetzt endlich wirtschaftlich abwickeln oder überhaupt erst ermöglichen. Man kann mit der mittelständigen Industrie der Industrieländer kooperieren.

## 7. ERFAHRUNG

Es ist wichtig für Sie zu wissen, dass die vorstehenden Ausführungen aufgrund vielfältiger Erfahrungen vorgetragen wurden.

Meine Firma hat die für die BRD entwickelten Hallenbausysteme abgewandelt zur Anwendung

- in den heißen und trockenen Gebieten des vorderen Orients
- für das feuchtheisse Klima in Persien, am Kaspischen Meer und
- für die stürmischen heißen Wüstengebiete Nordafrikas
- aber auch für die schneereichen Erdbebenzonen des Atlasgebirges.

Der Liefer- und Leistungsumfang war jeweils nach Bedarf unterschiedlich. Die Kooperation mit den Behörden und Dienststellen der Länder, mit dem örtlichen Bauhandwerk und der örtlichen Industrie klappte.

Die Herstellung einiger Bauelemente im Entwicklungsland haben wir angeregt. So entstanden Hallenanlagen für die Wartung und Reparatur von Kraftfahrzeugen, Gebäudekomplexe zur Erzeugung und Verteilung von Energie, Bauvorhaben für die Textilfabrikation. (Hierfür wurden vollklimatisierte Räumlichkeiten verlangt.) Es entstanden Ausbildungshallen für Facharbeiter, Keramikfabriken sowie Gebäudeanlagen zur Herstellung von Fernsehgeräten, Klimaanlage, Nähmaschinen, Betonfertigteilen und eine Getränkefabrik.

Leere Seite  
Blank page  
Page vide



## **Planung im Hinblick auf den zukünftigen Unterhalt der fertigen Bauten**

Design Considering the Future Maintenance

Projet en vue de l'entretien futur de la construction

### **RICHARD WEIDLE**

Dipl. Ing., Geschäftsführender Gesellschafter  
Weideplan GmbH, Planer, Architekten, Ingenieure  
Stuttgart, BRD

### **ZUSAMMENFASSUNG**

In Industrieländern ging die Entwicklung neuer Bauweisen und Geräte Hand in Hand mit der Entwicklung der entsprechenden Handwerks- und Industriebetriebe. Wartung und Unterhalt warfen daher keine besonderen Probleme auf. Ganz anders ist dies in Entwicklungsgebieten, bei denen neben dem Mangel an ausgebildeten Fachkräften und an Erfahrung im Umgang mit modernen Bauweisen noch die extremen klimatischen Bedingungen eine wesentliche Rolle spielen. Es ist daher dringend erforderlich, schon bei der Planung Rücksicht zu nehmen auf die spätere Unterhaltung der fertigen Bauten, und zwar sowohl bei den Bauten selbst als auch bei allen technischen Installationen.

### **SUMMARY**

In industrial countries, the development of new construction methods and tools progressed in parallel with the development of the associated craftwork and industrial firms. Because of this, maintenance and servicing were no special problems. The situation is quite different in developing regions where, in addition to the lack of trained technicians and experience in modern construction methods, the extreme climatic conditions also play a significant role. Therefore, during the planning stage already, urgent consideration should be given to the subsequent maintenance of the completed buildings, both the maintenance requirements for the buildings themselves and also for all the equipment and plants installed in them.

### **RESUME**

Dans les pays industriels le développement des méthodes et des engins de construction s'est fait parallèlement au développement des arts et métiers et des grandes industries. Il n'y avait donc pas de problème en ce qui concerne l'entretien. Mais la situation est tout à fait différente dans des régions en développement, où le manque d'ouvriers spécialisés et un manque d'expérience dans la construction moderne s'ajoutent aux conditions extrêmes du climat. En conséquence, il est absolument nécessaire de prendre en considération dès le début du projet le futur entretien de ces constructions et ceci non seulement pour les bâtiments mais aussi pour les installations techniques.



Bei der Betrachtung des Themas meines Vortrages ist man versucht, zunächst einmal zu denken, dass Planung im Hinblick auf den zukünftigen Unterhalt der fertigen Bauten doch eine Selbstverständlichkeit sein müsste. Dies ist im Prinzip auch der Fall und es ist auch bei uns mehr oder weniger zu einer gewissen Selbstverständlichkeit geworden, allerdings bezogen auf die Verhältnisse in den Industrieländern.

In den Industrieländern haben sich die Bauweisen, die handwerklichen und industriellen Fertigungen folgerichtig und über einen langen Zeitraum verteilt entwickelt. Zu jeder Bauweise, zu jedem Baustoff haben sich parallel dazu Handwerksbetriebe, Industriebetriebe entwickelt, die entsprechende Fachkräfte ausgebildet und aufgebaut haben. Aus diesem Grunde ist auch die Wartung und Unterhaltung unproblematisch, weil diese Betriebe ständig zur Verfügung stehen und ausserdem deren Ausführungsqualität auf einem derartig hohen Standard steht, dass Wartung und Unterhaltung relativ gering bleiben können. Ausnahmen gibt es natürlich auch hier bei der Entwicklung neuartiger Bauweisen, wie z.B. das Olympiazeltdach in München. Aber auch hierfür stehen Fachleute jeder Sparte zur Verfügung, um entsprechende Unterhaltung zu gewährleisten.

Ganz anders sieht es in den meisten Entwicklungsgebieten aus, in die in Industrieländern organisch gewachsene Bauweisen, Materialien und Methoden zwar mit gewissen Anpassungen, aber doch im Prinzip mit dem erreichten Standard übertragen werden. In diesen Ländern konnte sich keine ausgebildete Schicht von Fachkräften entwickeln, so dass man dort dem Unterhalt von Bauten schon aus diesem Grunde fast hilflos gegenübersteht und sich in den meisten Fällen letzten Endes doch wieder auf Betriebe der Industrieländer abstützen müsste.

Aus diesem Grunde kommt im Zusammenhang mit den Bauten in Entwicklungsgebieten dem Thema Bauunterhaltung ganz besondere Bedeutung zu. Eine Erschwerung liegt noch darin, dass sich in den hohen Beanspruchungen schon kleine Fehler während der Bauausführung sehr schnell und wesentlich verstärken und zu echten Schäden führen.

Jeder, der ab und zu in Entwicklungsgebiete reist, kann feststellen, wie schnell Neubauten dort unansehnlich werden, wie schnell Bauten und Anlagen altern und wie sich der gute Eindruck, den man noch vor einem Jahr von schönen Neubauten hatte, sich in das Gegenteil verwandelt. Selbst Hotels machen hier nur selten eine Ausnahme und auch nur dann, wenn sie in den Händen eines international geschulten Managements sind.

Man sollte daher bei der Planung ganz besonderen Wert auf die Minimierung des zukünftigen Unterhalts legen und die Planung entsprechend danach ausrichten. Neben den klimatischen und sonstigen ortsbedingten Bedingungen sollte man der Planung unter dem Gesichtspunkt der künftigen Wartung und des Unterhalts einen hohen Stellenwert geben. Gerade die Planer selbst sollten sich hier weit mehr Gedanken machen, als dies bisher zu geschehen scheint. Es ist für planende Architekten und Ingenieure kein gutes Zeugnis, wenn die Bauten schon nach wenigen Jahren grosse Schäden aufweisen und beginnen zu verfallenen.

Diese Gesichtspunkte spielen in Industrieländern eine geringere Rolle, weil man hier gewohnt ist, regelmässig Wartungsarbeiten durchzuführen und weil sicher auch die Beanspruchung durch Umwelteinflüsse niedriger ist als in den meisten Entwicklungsgebieten.

Ausserdem ist man in Industrieländern gewohnt, bestimmte Summen zurückzustellen für laufenden Unterhalt und für Wartung, ja man schliesst sogar gezielt Wartungsverträge ab, um eine möglichst lange Lebensdauer sicherzustellen. Zwei wesentliche Nachteile finden wir demgegenüber in Entwicklungsgebieten. Der eine Nachteil betrifft die Finanzierung von Projekten, da in den meisten Fällen die Finanzmittel sehr knapp sind und man in den meisten Fällen in den ersten Jahren keine

Mittel mehr freibekommen kann für Wartung und Unterhalt. Der zweite Nachteil liegt darin, dass nicht genügend oder nicht ausreichend geschultes Wartungspersonal zur Verfügung steht und als dritten Nachteil kann man anführen, dass viel zu wenig Erfahrung in bezug auf Wartung und Unterhalt vorhanden ist und es möglicherweise an Interesse hierfür fehlt.

Ich möchte im wesentlichen auf zwei Gebiete eingehen, und zwar

1. Unterhalt der Bauten selbst und
2. Wartung und Unterhalt technischer Installationen, Einrichtungen und Anlagen.

Lassen Sie mich zunächst auf die Bauten selbst eingehen. Herr Dr. Henderson hat bereits ausführlich über die Notwendigkeit der Berücksichtigung lokaler physikalischer Randbedingungen referiert. Ich möchte daher die lokalen Randbedingungen dahingehend ergänzen, dass sie auch die Wartungsmöglichkeiten und die Unterhaltungsarten umfassen. Die Auswahl der Materialien sollte also nicht nur dahingehend erfolgen, ob sie den klimatischen und sonstigen äusseren Bedingungen entsprechen, sondern auch unter dem Gesichtspunkt der leichten Wartungsmöglichkeit, der problemlosen Alterung und der leichten Reinigungsmöglichkeit. Dies bedeutet, dass die Bauten in ihrer Form, in ihrer Fassadengestaltung, aber auch in ihrem inneren Ausbau so konstruiert werden, dass sich wenig Ansatzpunkte für Staubablagerungen, Verschmutzungen und dergleichen bieten. Gerade hinsichtlich der Fassaden muss man hier ganz besondere Auswahlkriterien ansetzen. Betrachtet man die alten Lehmbauten mit ihren sehr kleinen Oeffnungen nach aussen, den meist gezackten oberen Gesimsabschlüssen, so kann man mit Sicherheit feststellen, dass diese Fassaden den geringstmöglichen Aufwand an Wartung und Reinigung benötigen. Gerade diese Bauten sind in Würde alt geworden, was man von vielen modernen Bauten beileibe nicht behaupten kann. Die Würde des Alters spielt bei Bauten eine entscheidende Rolle.

Welche Lehren hat man nun daraus zu ziehen? ich versuche , einige aufzuzählen:

1. Auswahl der Materialien in bezug auf deren Alterungsbedingungen.
2. Material und Bauweise auch dahingehend aussuchen, dass sie keine zu hohen Anforderungen an die Qualität der Arbeitskräfte stellen. Erfahrungsgemäss führen schon geringfügige Fehler bei der Errichtung der Bauten zu langwierigen Wartungs- und Unterhaltsproblemen. Daher möglichst simple Konstruktionen und Ausführungsarbeiten wählen.
3. Auswahl der Materialien in Richtung auf deren Standhalten gegenüber sehr starken Temperaturschwankungen.
4. Planung von Fassaden hinsichtlich einer Minimierung der Verschmutzungsmöglichkeiten.

Meines Erachtens wären gerade hierfür Modellversuche sehr zweckmässig und mancher Entwurf, der wunderschöne Modellbilder zeigt, würde sehr schnell Farbe bekennen müssen, ob er auch den Umweltbedingungen standhält.

5. Untersuchung, welche Reinigungsarten in den entsprechenden Ländern üblich sind und gemeinhin angewandt werden. Materialauswahl auch unter diesem Gesichtspunkt vornehmen.
6. Entwürfe und Planungen dahingehend ausrichten, dass ein Minimum an technischen Installationen benötigt wird. Ein besonderes Kapitel stellen hier die Lifte dar. Man sollte daher die Zahl der Stockwerke unter diesem Gesichtspunkt mitbetrachten.
7. Bei ausserordentlich stark beanspruchten Bereichen und Bauteilen auf leichte Auswechselbarkeit und leichte Reparaturmöglichkeiten achten.



8. Die Lebensgewohnheiten der Benutzer der Bauten sollten ebenfalls schon bei der Planung mitberücksichtigt werden. Dies betrifft vor allem die Gewohnheit, mehr oder weniger sorgfältig mit Gegenständen umzugehen, das Wegwerfen brennender Zigarettenstummel, Umgang mit Essensresten und dergleichen.

Ganz besonders sind diese Gesichtspunkte bei der Planung von sogenannten "low-cost"-Häusern von entscheidender Bedeutung.

9. Gezielter Einsatz der Finanzmittel in Richtung auf Alterungsbeständigkeit zur Vermeidung späterer Nachfinanzierungen für Unterhaltung und Reparaturen. Lieber anfangs mehr Geld ausgeben, um sicherzugehen, dass Unterhalt minimiert werden kann.

Sie sehen daraus, welche Fülle von Einzelheiten gerade unter diesem Aspekt zu berücksichtigen ist und viele von Ihnen werden dies als Einschränkung ihrer Entwurfsfreiheit empfinden. Ich finde jedoch, dass man hierin keine Einschränkung sehen soll, sondern eine Herausforderung, um auch unter erschwerten Verhältnissen zu guten Entwürfen und Lösungen zu kommen. Letztenendes zeigt sich der Erfolg erst, wenn man absieht, wie sich das Bauwerk in seiner Umgebung verhält und wie es den sehr schnell einsetzenden Alterungsprozess übersteht.

Lassen Sie mich nun zum zweiten Gesichtspunkt kommen, und zwar zur Wartung und zum Unterhalt technischer Installationen, Einrichtungen und Anlagen.

Für diese Bereiche sollte das Wartungsproblem ganz in den Vordergrund gestellt werden. Hierauf hat schon Herr Ribí in seinem Aufsatz im Einführungsbericht "Gesichtspunkte der Planung" hingewiesen und ein sehr instruktives Beispiel angeführt. Alle die Punkte, die für die Gebäude angeführt wurden, gelten in verstärktem Masse noch für die Installationen. Bei den technischen Installationen spielt die Wartung eine noch grössere Rolle als der Unterhalt für Gebäude; stellen doch diese technischen Installationen das "Herz" jedes Gebäudes dar.

Von ihnen hängt in entscheidendem Masse die Funktion des Gebäudes ab und letztlich auch die Sicherheit und das Wohlbefinden seiner Bewohner oder solcher Personen, welche sich in dem Gebäude aufhalten müssen. Abgesehen davon beeinflussen sie letztendlich die Lebensdauer des Gebäudes und setzen Schwerpunkte in bezug auf dessen Wirtschaftlichkeit und Rentabilität.

Sie sehen daraus, dass vorgenannte Kriterien dafür massgebend sind, dem Kapitel technische Installationen ganz besondere Bedeutung bei der Planung beizumessen.

Da man hier in erhöhtem Masse auf entsprechendes Personal für Wartung und Reparatur angewiesen ist, sollte man die Planung wirklich ausserordentlich kritisch dahingehend beurteilen, ob Wartung und Reparatur von ortsansässigen Kräften erfolgen können oder ob hierfür etwa fremde Spezialisten im Lande vorgehalten werden müssen.

Man sollte nicht auf die neuesten technischen Lösungen aus reiner Freude am technischen Fortschritt ausgehen.

Man sollte auch nicht Wünschen und Forderungen des Kunden nach weitestgehender Automatisierung stillschweigend nachkommen.

Bevor man sich für ein System entscheidet, sollte vielmehr vorerst sorgfältig geprüft und festgestellt werden, welche Technik sich in den entsprechenden Ländern bewährt hat und was den Anforderungen aber auch der Behandlung durch die Benutzer am besten standgehalten hat. Gegebenenfalls sollte man dann auch bemüht sein, den Kunden von der Zweckmässigkeit der Anwendung eines eingespielten Systems zu überzeugen und von der vielfach sehr ausgeprägten "Knopfdruck-Philosophie" abzubringen. Natürlich ist es oft nicht ganz einfach, eine Entscheidung zu fällen, ob es besser ist, weitgehend zu automatisieren mit dem Vorteil, die Bedienung auf ein Minimum zu begrenzen oder ob man doch mehr bei der Handbedienung bleiben soll, mit den bekannten Vorteilen aber auch Nachteilen.



Dieser Konflikt kann sicherlich nicht generell gelöst werden, sondern man muss jeden Fall unter dem Gesichtspunkt des betreffenden Landes getrennt untersuchen.

Vielleicht sollte hier die Industrie eine Anregung sehen, neue Wege zu gehen und Ueberlegungen anzustellen, die Wartung zu minimieren, Reparaturanfälligkeit zu reduzieren und insbesondere Reparaturvorgänge zu vereinfachen und zu standardisieren. Da in den meisten der Entwicklungsländer akuter Mangel an Fachkräften herrscht, gelten hier doch andere Gesichtspunkte und Kriterien als in der industrialisierten Welt. Der Weg, den eine deutsche Automobilfirma in der Konstruktion eines wartungsfreien und alterungsbeständigen Autos gewiesen hat, sollte für die Gebäudeinstallationen doppelte Beachtung finden. Beim Automobil spielt die Neuheit, die Mode und der technische Fortschritt eine erhebliche Rolle, so dass andere Automobilhersteller diesem Vorschlag nicht gefolgt sind. Alle diese Gesichtspunkte scheiden jedoch für die fest eingebauten Installationen und Geräte aus.

Lassen Sie mich versuchen, die wesentlichen Punkte in zusammenfassender Form zu ordnen:

## 1. ALLGEMEINE VORUNTERSUCHUNGEN

- Untersuchung, welche Technik sich in dem entsprechenden Land bewährt hat und was den Anforderungen aber auch der Behandlung durch die Benutzer am besten standgehalten hat.
- Erkundung der örtlichen Verhältnisse, z.B. klimatische Bedingungen, Verstaubungsprobleme, Anfall von Sand, Salzgehalt der Luft, Temperaturschwankungen, Aggressivität von Wasser und Boden und dergleichen mehr.
- Untersuchung der öffentlichen Ver- und Entsorgungssysteme, an die gegebenenfalls anzuschliessen ist, z.B. bestehenden Wasserdruck, Wasseranalysen, Stromschwankungen, Zustand und Aufnahmefähigkeit von Entsorgungsanlagen etc.

Hier sind ganz besonders zu beachten die häufig auftretenden Schwierigkeiten hinsichtlich Stromausfall, der oft stundenlang dauern kann und der möglicherweise auf wenige Stunden begrenzte Wasserzufluss.

- Untersuchung hinsichtlich Verfügbarkeit und Qualität von lokalem Personal für Wartung und Reparatur.

Erst nach Abschluss vorgenannter Untersuchungen und Studien sollte eine Planung auf der Basis der gemachten Erkenntnisse in Angriff genommen werden.

## 2. PLANUNGSKRITERIEN

- Festlegung des Systems unter Zugrundelegung der während der Voruntersuchung gemachten Erkenntnisse. Für die Auswahl und Beurteilung von technischen Einrichtungen, Geräten und Installationen sollte man sich jedoch auch hier zunächst einmal erkundigen, wie sich diese im Land selbst oder in vergleichbaren Ländern in der Vergangenheit bewährt haben. Man sollte sich nicht scheuen, Bewährtes wieder zu verwenden, auch wenn es in der Zwischenzeit möglicherweise Moderneres gibt. Dies sollte jedoch nur insoweit Gültigkeit haben, als die generellen Anforderungen an ein Minimum an Wartung und Reparatur erfüllt werden.

- Auslegung der Gesamtkonzeption

Hier sollten im wesentlichen folgende Punkte beachtet werden:

In den meisten Fällen ist es sicher besser, sich auf mehrere Anlagen abzustützen, als eine grosse Zentralanlage zu wählen, deren Ausfall das ganze Gebäude beeinflusst. Dabei sollten jedoch die einzelnen Anlagen möglichst alle gleich sein, damit leicht von der einen zur anderen ausgewechselt werden kann.



Grosszügigere Auslegung hinsichtlich Platzbedarf und Qualität des zu verwendenden Materials.

Hier gilt die Forderung, lieber bei der Installation und beim Bau etwas mehr Geld zu investieren, als später enormen Kosten hinsichtlich Wartung und Reparatur gegenüberzustehen.

Man sollte insbesondere mehr als in industrialisierten Ländern darauf achten, dass Geräte und Installationen leicht zugänglich sind und dass genügend Platz für Reparatur und Auswechslung vorhanden ist.

- Weitestgehende Standardisierung

Man sollte bestrebt sein, möglichst oft gleiche Geräte, Materialien und dergleichen zu verwenden, um einerseits die Ersatzteilhaltung niedrig zu halten und um andererseits das Personal nicht durch Schulung auf immer wieder neue Geräte zu überfordern.

- Ausarbeitung von Wartungsvorschriften

Es erscheint ausserordentlich wichtig, möglichst einfach und anschaulich dargestellte Wartungsanweisungen auszuarbeiten und dem Kunden zur Verfügung zu stellen. Man sollte die Wartungen möglichst vereinfachen und leicht erlernbare Einzelschritte schaffen, die keine zu hohen Anforderungen an Ausbildung stellen. Man sollte versuchen, mit einem Minimum an Wartungspersonal auszukommen.

- Festlegung des erforderlichen Wartungspersonals

Hier sollte letztendlich das für die Wartung notwendige Personal aufgeführt werden mit detaillierter Festlegung der Personalstruktur. Unter Zugrundelegung der vorhandenen Möglichkeiten sollte die Tätigkeit und der Verantwortungsbereich jedes Einzelnen möglichst einfach und anschaulich dargestellt werden. Zur Gewährleistung einer möglichst optimalen Wartung sollten hier durchaus psychologische Aspekte mitberücksichtigt werden dergestalt, dass man jedem Einzelnen einen geschlossenen Verantwortungsbereich überträgt und ihm das Gefühl der besonderen Bedeutung und Unentbehrlichkeit vermittelt.

Lassen Sie mich zum Schluss, meine sehr geehrten Damen und Herren, zusammenfassend sagen, dass das Planungskriterium Unterhalt und Wartung gerade in Entwicklungsländern einen sehr hohen Stellenwert haben sollte. Ich hoffe, Ihnen die Gründe hierfür ausführlich erläutert, aber auch das Gefühl vermittelt zu haben, dass die an den Planer gestellten Forderungen doch tiefgreifender sind, als man allgemein annehmen dürfte. Erst ein schrittweises Herantasten an eine gestellte Aufgabe, ein sorgfältiges Überprüfen und Abwägen von Für und Wider, ein intensives Hineinleben in die gegebenen Verhältnisse ermöglichen die Ausarbeitung einer optimalen Lösung.

Man spricht bei uns von Fassaden, die Patina ansetzen und von Bauten, die verschmutzen. Umsomehr trifft dies für die erhöhten Anforderungen in Entwicklungsländern zu. Der sich beim Menschen abspielende Alterungsprozess ist aus dem Gesicht ablesbar und Sie werden beobachten, dass bei manchen Menschen das Altern zu einer verstärkten Ausdruckskraft des Gesichtes führt. Man sagt auch, dass der Mensch nach seinem 40. Lebensjahr für den Ausdruck seines Gesichtes selbst verantwortlich sei. Man will damit zum Ausdruck bringen, dass sich das Leben des Menschen letzten Endes mit zunehmendem Alter im Gesicht auszudrücken beginnt und damit ablesbar wird.

Die Erfahrungen, die ein Gebäude mit der Umwelt macht und für die letzten Endes der Planer verantwortlich ist, wirken sich sehr viel schneller aus und können meist schon nach kurzer Zeit abgelesen werden. Die Verantwortung dem Bauwerk und der Umwelt gegenüber beginnt beim Planer schon mit den ersten Voruntersuchungen und den ersten Strichen auf dem Zeichenbrett.



## **Technology and Planning in Developing Countries**

Technologie et urbanisme dans les pays en voie de développement

Technologie und Urbanistik in den Entwicklungsländern

### **BENITO DE SIVO**

Professor in the Building Dpt.

University of Naples

Naples, Italy

### **SUMMARY**

The demographic explosion and the rapid evolution of developing countries imposes a reestimating of industrialized country past experiences and a critical analysis of objectives to be reached. The planning fortune depends on the choice of new settlement forms, the compact type, that a different urbanistic analysis together with the most advanced technologies makes possible. Urban future settlements will have to be organized according to a distributive "scattered concentration" pattern which contemplates minimal building areas, creates necessary communion for a natural social evolution and makes an industrialized building system cheaper and more feasible.

### **RESUME**

L'explosion démographique et l'évolution rapide des régions en développement imposent une réflexion sur l'expérience des pays industrialisés et une analyse critique des buts à atteindre. Le succès de la planification dépend du choix de nouvelles formes d'agglomération. L'habitat de l'avenir sera organisé selon le critère distributif de la "concentration dispersée" qui réduit les surfaces à bâtir, crée la communication utile à l'évolution sociale et rend plus économique et réalisable un système de construction industrialisée.

### **ZUSAMMENFASSUNG**

Die Bevölkerungsexplosion in den Ländern der Dritten Welt sowie deren rasch fortschreitende Entwicklung erfordert von den Industrieländern eine Überprüfung der Erfahrungen und eine kritische Analyse der zu erreichenden Ziele. Der Erfolg der Planung hängt von der Wahl neuer städtischer Siedlungsformen ab. Die städtischen Siedlungsformen der Zukunft sollten gemäss dem Verteilungskriterium der „dispersiven Konzentration“ organisiert werden, wobei die zu überbauenden Flächen auf ein Minimum reduziert, die notwendigen Kommunikationsmöglichkeiten für eine soziale Evolution geschaffen und das System der industrialisierten Bauwerke mit billigeren Mitteln durchführbar gemacht werden.



Variations of development observed these last years in third world countries show a different growth from the demographic revolution occurred in industrialized countries. It is in fact possible to see that in the latter the economic growth has been accompanied by a proportional social and cultural adjustment, while in developing countries even if this growth was faster it was conditioned by external help that contributed to the improvement of the demographic and economic conditions, in a different measure from the cultural ones.

In industrialized countries the slower and more gradual development gave rise both to a progressive endogenous adjustment and to an unconscious cultural adaptation which has often hampered a timely critical attitude. On the other side, if the faster evolution (depending on external factors) of developing countries can on one hand provoke problems, it allows, on the other, a reestimating of past experiences and the taking up of a critical position towards the real objectives to be reached.

The great demand for investments, for buildings, for know-how, determined by the political and economic independence of many new states, must be firstly satisfied in cultural terms, filtered through the critical analysis of industrialized countries development. The "qualitative leap" has to be carried out as soon as possible, before these developing countries absorb the deteriorating aspects of the industrialized society way of life. It is in fact serious that the trend to urbanization is progressively increasing in third world cities and town rates of growth are sometimes double or even triple against the european ones. And before thinking of the technological type to convey in order to satisfy the housing needs, it is necessary to decide whether it is right, for example, that by 1985 Bandung population will pass from the actual 1,2 to 4,5 millions, Lagos population from 1,4 to 4 millions and Sao Paulo population will reach 17 million inhabitants.

The problem does not consist in substituting the bidonvilles, grown up at the edges of freshly born metropolitan centers, with stabler buildings, efficiently equipped and built according to an up-to-date technology, but in analyzing the local data, making sure that the development takes place in such a way as to respect the actual environment possibilities and the social and religious traditions, resolving the problems provoked by degradation and cultural poverty.

The problem has more of a social and urbanistic nature rather than a technological and building aspect; it is necessary to go back to the causes of the abnormal increase of urban centres and not to attempt to solve its negative outcomes by carrying out the specific improvement of a parasitic residence that will, in this way, keep on working wrongly and choking the old part of the named urban centres.

New houses and equipment have too often been thought of as a remedy for urban problems while, on the contrary, a functional territorial planning would help. into account social and religious habits and to act with respect for the environment does not mean to guarantee a practice that has often provoked ignorance and misery by stopping any kind of development, but it means to orient human progress by retaining only positive values which are generally those connected with biological processes and natural phenomena.

Cooperation with local people and building societies must not aim to impose a different way of life, but must lead to a cultural merging in which advanced technologies can be applied while the true and natural values characterizing the people to whom they are addressed are respected.

The experience of cities in industrialized countries must be considered in a critical way, in order to avoid the repetition of mistakes we can see today in our urban organization.



Our towns are characterised by a conspicuous number of cohesisting functions which have often been caused by a series of conditionings that different cultural conditions have been stratifying for centuries; the very way of this stratification makes it even difficult to understand, nowadays, which are really necessary to human life and which provoke only damages and sacrifices and could therefore be got rid of, with general advantage. So complicated are interrelations among the different parts of our towns that it is hard to discriminate between the needs and the means able to satisfy them: id est the analysis of town inhabitants' real needs.

The very way how our cities are built makes cars indispensable since public means of transportation do not always cover the whole urban network and do not, therefore, fulfil the real demand. Cars are nowadays regarded as one of social worst evils and are by now overflowing our towns, blocking all the ways of communication in such a way that traffic organization and regulation is becoming more and more difficult, and sometimes impossible. We are presently trying to save our towns by any means, without altering their values, but no attention is paid in avoiding the repetition of "fortuitous disorganization" effects in new building centres and in the new building neighbourhoods of those existing.

A successful planning depends on the choice of new settlement ways and on the possibilities we have in their realization. It seems now obvious that we cannot refer to our western organization patterns, which are to be redimensioned, in industrialized countries too; but, to speak in realistic terms, we should come, through the most advanced technologies, to a reduction in needs and consumptions.

Correspondance between a new urban structure and human needs implies an anthropological recovery of social and cultural values which will be able to give, when rightly interpreted, useful hints as for research on a new settling system.

The new urban planning pattern will, if bound to precise technological trends, offer the concrete possibility for a polifunctional high-concentrated establishment, to be considered as a global system inside which an alternative to our contemporary habitats is to be found.

Under this aspect the developing countries are in a better position, because it is easier for a man who not yet came in touch with the western misleading idea of wealth, to accept a new compact structure, based upon "reduction" systems, and closer to the surrounding nature, than the man spoilt by various consumistic misunderstandings gathered through centuries.

Human natural trend to live in towns must lead to a territorial development pattern aiming at people's urbanization: towns will have to be organized according to a "scattered concentration" distributive pattern, able to make the new building areas as small as possible, to create the necessary communion for the natural evolution of social capacities, and to make the industrial building system cheaper and more feasible.

The technology of large bridges and scientific progress in the field of spatial structures, together with the conception of functional specialization, make it possible, nowadays, to build compact polifunctional residential and productive centres, to resolve a wide range of problems: from those concerning power consumption reduction to those concerning a cheaper administration.

A compact residential and productive settling down also means, from the building point of view, the possibility to organize the town like a functional integrated structure where inner means of transportation are collective ownership and allow



the reaching of any of the parts of the settlement by profitable standards in regard to time and cost, and where building unities are different but composed with identic basic elements.

The operative range of such a structure allows both the installations of productive erecting yards which local skilled workes can easily have access to and economic advantages coming from the smaller incidence of production times and transportation expenses. A compact settling down means, in conclusion, a real pliability of the structure, a possible continuous inner adaptation granted by the permanence, among existing productive sectors, of industry which produces the component elements of the town itself.

Designing and planning wide compact building systems will certainly bring about a closer cooperation with the technicians and the social forces of developing countries. The repetition of the mistakes of industrialized civilizations will in this way, be avoided by using technology to resolve housing problems that must, however, be considered critically under their cultural aspects, in a general urbanistic and technological framework.

#### BIBLIOGRAPHY

- ABDULEK, S., PINON, P.; "Maison en Pays Islamiques", L'Architecture d'Aujourd'hui, 5-6/1973.
- BAHRDT, H.P.; "Una città più umana", De Donato, Bari, 1969.
- BENEVOLO, L.; "Le Avventure della Città", Laterza, Bari, 1973.
- BIJL, J.; "Habiter, Analyse des Activités", Planification, Habitat, Information, 10/1974.
- CARRIER, H., LAURENT, P.; "Le Phénomène Urbain", Aubier-Montaigne, Paris, 1965.
- CIRIBINI, C., CRESPI R., GUARNIERO, G.; "Politica, Habitat, Nuova Tecnologia", Ente Fiere di Bologna, 1970.
- COMBLIN, J.; "Théologie de la Ville", Editions Universitaires, Paris, 1968.
- Commission Economique pour l'Afrique - Addis Abeba; Etude des Conditions Economiques en Afrique, 1971, Nations Unies, New York, 1972.
- Conférence Mondiale de la Population; "L'Evolution Démographique et le Développement Economique et Social", Nations Unies, Bucarest 8/1974, E/Conf. 60/4.
- Conférence Mondiale de la Population; "Perspective de la Population Active, Mondiale et Régionale jusqu'en l'An 2000", Nations Unies, Bucarest, 8/1974, E/Conf. 60/CBP, 31.
- COPANS, J., TORNAY, S., GODELIER, M., BACKES-CLEMENT, C.; "Antropologia Culturale", Sansoni, Firenze, 1973.
- DAHINDEN, J; "Structures Urbaines de Demain", Chêne, Paris, 1972.
- DE MEO, P., SCALVINI, M.L.; "Destino della Città", ESI, Napoli, 1965
- DE SIVO, B., PETRONCELLI, E.; "Verso Nuovi Insediamenti Umani", Dedalo, Bari, 1976.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations; Production Yearbook, Vol. 28-1, Roma, 1974.
- FUCCELLA, R.; "Forma e Struttura della Città Moderna", Collana di Studi di Urbanistica, Università di Napoli, Facoltà di Ingegneria, Istituto di Architettura e Urbanistica, Giannini, Napoli, 1973.
- GEORGE, P.; "L'Organizzazione Sociale ed Economica degli Spazi Terrestri", Franco Angeli, Milano, 1972.
- GOLOMB, B., EDEN, H.M.; "Landormes Made by Man", Landscape XIV, n.1, Fall, 1964, pp. 4-7.
- MEIER, R.L.; "Teoria della Comunicazione e Struttura Urbana", Il Saggiatore, Milano, 1969.
- MESAROVIC, M., PESTEL, L.; "L'umanità a una Svoltà: Strategie per Sopravvivere", Edizioni Scientifiche e Tecniche, Mondadori, Milano, 1974.
- MUMFORD, L.; "La Città nella Storia", Comunità, Milano, 1964.

## **Aspects of Design in Developing Countries**

Aspects du projet dans les pays en développement

Spezielle Probleme beim Entwerfen von Bauten in Entwicklungsländern

**S.T. WASTI**

Prof.

University of Engineering and Technology  
Lahore, Pakistan

**K. MAHMOOD**

Ass. Prof.

University of Engineering and Technology  
Lahore, Pakistan

### **SUMMARY**

While it is understood that development is a comprehensive process, involving the satisfaction of many basic requirements, certain aspects of design in developing countries can be pinpointed. Local conditions, social traditions, architecture, materials and methods of construction are some of the aspects to be considered for preparing codes and specifications and for establishing design procedures. These items are discussed in the paper and it is suggested that genuine cooperation between local and foreign experts can be helpful in solving design problems.

### **RESUME**

Il est clair que le développement est un processus global, impliquant la satisfaction de beaucoup de besoins fondamentaux; néanmoins certains aspects du projet dans les pays en voie de développement peuvent être précisés. Les conditions locales, les traditions sociales, l'architecture, les matériaux et méthodes de construction sont certains des aspects à considérer pour les normes de construction et pour les méthodes de travail. Ces éléments sont exposés dans l'article et il est suggéré qu'une coopération authentique entre experts locaux et étrangers se réalise, afin de résoudre les problèmes du projet et de la construction.

### **ZUSAMMENFASSUNG**

Auch wenn man Entwicklung als einen Verständigungsprozess betrachtet, der die Befriedigung vieler fundamentaler Forderungen einbezieht, können doch gewisse Gesichtspunkte der Planung in Entwicklungsgebieten festgehalten werden. Örtliche Verhältnisse, soziale Traditionen, Architektur, Baumaterial und -methoden sind solche Gesichtspunkte, die für die Ausarbeitung von Kodexen und Spezifikationen sowie für die Festlegung von Planungsvorgängen in Betracht gezogen werden müssen. Diese Punkte werden im folgenden Aufsatz besprochen und es wird vorgeschlagen, dass eine echte Zusammenarbeit von einheimischen mit ausländischen Experten helfen würde, Planungsprobleme zu lösen.



## 1. INTRODUCTION

Every country has a social, cultural and religious heritage which conditions its approach to all aspects of national development. Building traditions also form part of the collective consciousness, and the architecture, methods of construction and materials of buildings and structures reflect the aesthetic sense as well as the technological attainments of the society that produces them. In the development of a country new structures should not provide a shocking contrast to the existing environment. Planning and design should therefore be carried out keeping in view both the analytical and functional requirements of modern design as well as the needs, traditions and local conditions of developing countries.

## 2. ARCHITECTURAL ASPECTS

Contemporary planning and architecture of industrialized countries may not be suitable for most developing countries particularly in the design of houses, schools and office buildings. For such projects, cooperation with local architects becomes very essential.

Local architecture has been successfully blended with modern architecture in the design of a number of buildings in several developing countries. These buildings coalesce with the environment in all respects.

In most countries of Southern Asia, people live and work in single or double storeyed buildings which have flat roofs. These roofs are used for enjoying the sunshine in winter and for comfortable night sleep during summer, as most people cannot afford heating and air-conditioning equipment. The roof tops are also used as open-air stores and for drying of washed linen and clothes. People who have been recently housed in multi-storeyed flats feel themselves to be in a congested and difficult condition due to the lack of open spaces and inadequate facilities for garbage disposal, laundry, mail collection and parking.

In rural areas of most developing countries electricity is not presently available. The planning and design of buildings in rural areas should therefore be carried out in such a manner that the optimum use of natural day-light and thermal comforts is made.

## 3. MATERIALS AND METHODS OF CONSTRUCTION

Concrete is considered an indispensable material for design and construction in developing countries. On important projects computerized batching and mixing of concrete materials are sometimes employed, and on major projects, site investigations are carried out and quality control measures enforced. However, on small projects and on private construction sites, poor quality concrete with low strength and durability is often employed. Structural failures which occur at such sites are sometimes covered up by demolishing and reconstructing the affected parts or by making architectural changes in the basic structure. Therefore, there is a need for improved design and construction techniques and proper quality control measures in developing countries. The use of pre-cast concrete and ready-mixed concrete for in-situ construction should also be encouraged.



#### 4. INTERNATIONALIZATION OF BASIC CODES

Most developing countries do not have their own specifications and codes of practice for the design and construction of concrete structures. Confusion is often caused by the fact that even if the host country has its own codes, foreign companies working abroad insist on employing their national codes and specifications.

The codes of developed countries differ from each other in philosophy as well as detail. For example, the American and British codes adopt two different types of specimens (cylinder and cube) for specifying concrete strength and carrying out calculations. The design of slab systems in the current American code ACI 318-71 is different in approach to the method advocated in the British code CP 110. The method of ACI 318-71 cannot be applied for the design of a slab system supported on masonry which is a common method of construction in developing countries. The minimum area of main reinforcement in beams is 0.25 percent for mild steel (yield strength = 250 N/mm<sup>2</sup>) in CP 110, whereas this figure works out to be about 0.56 percent for the same value of yield stress in ACI 318-71.

The above discussion indicates that there is an urgent need for the internationalization of engineering codes at least in basic calculations and formulae. For concrete structures, the Comité Européen du Béton standard (1) can form the basis.

#### 5. PREPARATION OF LOCAL CODES AND SPECIFICATIONS

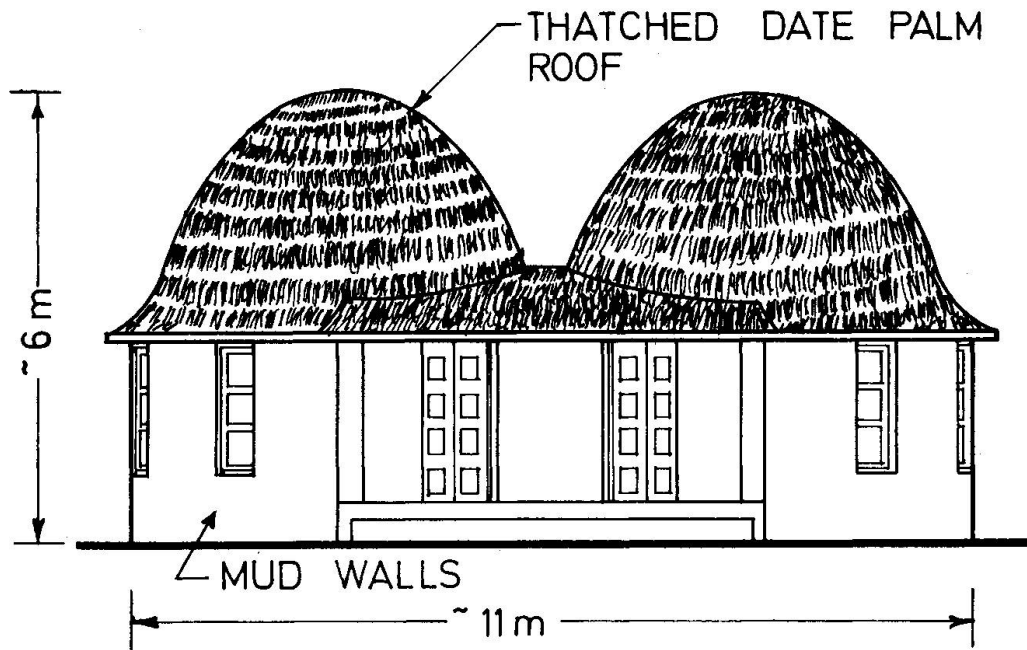
There is considerable difference in the topography, climate and socio-economic conditions of various developing countries. This certainly calls for separate codes and specifications for each region for loading, materials, quality control, construction techniques, seismic design and flood protection. Local engineers as well as foreign experts can work together to prepare these codes. Local technical institutions can undertake work on the properties of construction materials and the development of new materials and techniques. It should be ensured that all such coordinated efforts aim at the establishment of uniform international specifications and norms.

#### 6. SAFETY FACTORS

Safety factors form an important part of codes for reliable, safe and economical designing. The current codes of practice of the developed countries advocate safety factors lower than their previous versions. The decrease in safety factors has resulted due to the availability of improved analysis and design techniques, computer applications, better construction methods and strict quality control procedures (2).

However, most of these improved and sophisticated techniques are not, at present, available in developing countries. The use of safety factors adopted in the current codes of industrialized countries is, therefore, often not justified for design in developing countries.

The codes should provide limiting values of safety factors to include the degree of quality control, construction techniques and design approximations.



## 7. STANDARDIZED DESIGNS

Structural designs in developing countries should be flexible as well as standardized as much as possible. The flexibility in design should be considered not only with respect to the future expansion of the utility, but also with regard to the use of different available materials of construction.

Standardization of plans and details of low-income dwellings, apartment houses, school buildings and industrial plants for each developing region can lead to economical designs. Standard designs of primary school buildings for various regions of Pakistan have been prepared (3) taking into account expected student enrolment, teaching facilities, climatic conditions and the availability of materials of construction. Fig. 1 shows a primary school suggested for a remote area of Pakistan where means of transportation and skilled labour are not available. "Semi-permanent" construction has been suggested using mud walls and date-palm trees which are abundantly available in that region. With further development of the area, these schools may be replaced in future by permanent type of buildings which have been recommended for the relatively developed regions of the country.

## REFERENCES

1. "Recommendations for an International Code of Practice for Reinforced Concrete", Comité Européen du Béton, Paris, 1964.
2. Reese, R.C., "Safety Requirements in Structural Design and ACI 318-71", Journal of the American Concrete Institute, Proceedings Vol. 70, No. 3, March 1973. pp. 190-198.
3. Khalifa, S. and Mahmood, K., "Standard Designs of Primary Schools for Pakistan", Report of the National Standing Committee on Low Cost Buildings for Primary Schools, University of Engineering & Technology, Lahore, 1976.

## **Das Bauen im Irak**

Building in Iraq

La construction en Iraq

### **ZBIGNIEW CYWINSKI**

Dozent

Technische Universität Gdańsk

Gdańsk, Polen

### **ZUSAMMENFASSUNG**

Im Lichte örtlicher Traditionen und auf Grund eigener Beobachtungen wird das Bauen im Irak kurz besprochen. Insbesondere wird das heutige Antlitz irakischer Städte vorgestellt. Besitz besonderer Fähigkeit und Erfahrung durch den im Bauprozess beteiligten ausländischen Partner wurde als notwendig erachtet.

### **SUMMARY**

In view of local traditions and on the basis of own observations, the construction in Iraq is shortly discussed. Especially the contemporary face of Iraqi cities is being presented. Possession of particular ability and experience by foreign partner involved in building process is found necessary.

### **RESUME**

A la lumière des traditions locales et en vertu des observation personnelles on considère brièvement la construction en Iraq. L'image des villes irakiennes d'aujourd'hui y est particulièrement traitée. On constate que l'étude et la réalisation de constructions nécessite des connaissances et des expériences particulières de la part des partenaires étrangers.



## 1. VORBEMERKUNG

Der Verfasser war Ingenieur-Konsulent der Universität Bagdad, 1965-1966 und Professor der Universität Mosul, 1970-1973. Der Bericht betrifft einige Gegebenheiten des irakischen Bauens.

## 2. RUECKBLICK

Mesopotamien, das Zweistromland, wird oft als die Wiege der Zivilisation angesehen. Die Bautätigkeit wird hier seit alters her getrieben. Schon im Gilgamesch Epos ist der Ziegelbau Gegenstand der Interessen und der Codex Hammurabi warnt den Baumeister vor mangelhafter Ausführung seines Werkes. Die Bauten der Sumerer, Babylonier und Assyrer können noch heute u.a. in Ur, Babylon (Bild 1) und Ninive bewundert werden. Die alten Völker Mesopotamiens waren nicht nur Städtebauer, sie bauten auch viele Kanäle für Landbewässerung und Verkehrszwecke. Alle diese Bauwerke konnte nur eine hoch organisierte Gesellschaft zur Welt bringen. Schon damals musste man also entsprechende Kenntnisse über Bauplanung und Bautechnik besitzen.

Das Bauen war Gegenstand besonderer Pflege auch aller späterer Nachkömmlinge in diesem Lande. Das berühmte Ctesiphon-Gewölbe von 25 m Spannweite und 37 m Pfeilhöhe sei hier als einziges Beispiel genannt.

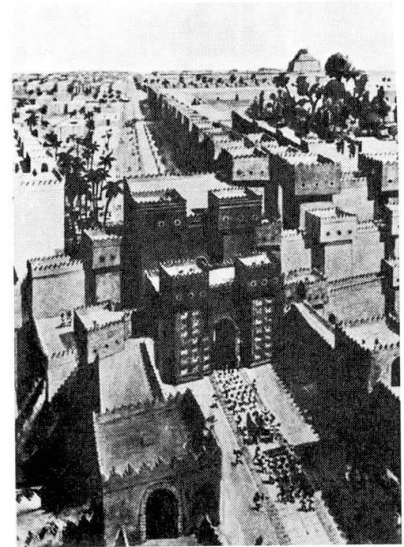


Bild 1: Babylon-Rekonstruktion

Einen besonderen Aufschwung gewinnt das mesopotamische Bauen in vielen Aspekten durch das Auftreten des islamischen Arabertums. Zwar wird vorerst den alten Bautraditionen nachgegangen, rasch jedoch erarbeitet sich hier die Welt Islams ihre eigenen Bauprinzipien, bedingt vor allem durch religiöse und soziale Neuordnung. Dieses Gepräge besitzt das Land allseitig bis an den heutigen Tag.

## 3. GEGENWAERTIGES

Irak ist heute wirtschaftlich gesund und auf rasche Entwicklung eingestellt. Deshalb ist er allgemein als erwünschter Handels- und Vertragspartner anzusehen. Dieses und eigene beschränkte Ausführungsmöglichkeiten bewirken, dass im Irak heutzutage viele Bauvorhaben von Auslandsunternehmen geführt werden. Hierbei sind die Probleme der Vertragsvorbereitung und späterer Zusammenarbeit beider Partner von grosser Bedeutung. Zwar sind diese Elemente immer von den objektiven Bedingungen abhängig, aber man darf hier den menschlichen Faktor nicht unterschätzen. Der Mensch im Irak, aber auch im ganzen Morgenland, hat besondere Begabung zur Vertragsführung, was auf uralte Handelstraditionen zurückzuführen ist. Dabei wird im Nahen Osten die Berufsehre gepflegt und ein entsprechender ethischer Kodex befolgt.

Zur Zeit richtet sich das Land auf:

- angemessene Industrialisierung
- Entwicklung der Landwirtschaft
- Ausbau des Transport- und Verkehrswesens

- Neuordnung der Städte und Siedlungen sowie
- Steigerung der Volksbildung, Hochschulen einbezogen.

Manches davon wird mit polnischer Beteiligung erzielt.

Des weiteren wird allein Iraks Städtebau von Interesse, wobei besonderer Nachdruck auf Gebäudebau gelegt wird.

Obwohl das allgemeine Gepräge irakischer Städte immer noch den arabischen Traditionen entspricht, ist man zur Zeit stark bemüht, die Städte den neuzeitlichen Anforderungen allseitig anzupassen. Zeitgemässe Stadtplanung schafft nötige Grundlagen dafür; es sei hier die Beteiligung polnischer Spezialisten an der Neuordnung von Bagdad hervorgehoben. Dieses hat u.a. eine rege Tätigkeit im Gebäudebau zur Folge.

Im Irak baut man heute viele neue Verwaltungs-, Amts- und Betriebsgebäude, Häuser für Geschäfte und Handelsunternehmen, Schul- und Universitätsgebäude, Hotels, Kinosäle und Moscheen, Appartement- und Einfamilienhäuser. Als Baumaterial wird allgemein der Ziegel in Verbindung mit Beton und Stahlbeton benützt; bei grösseren Bauten wird Skelettbau bevorzugt und die Ziegel für Wände und Verkleidung verwendet. Fertigteile sind kaum im Gebrauch. Stahlkonstruktionen finden nur in Fachwerküberdachungen von grösseren Räumen Anwendung.

Die extremen Klimabedingungen beeinflussen hier äusserst stark das architektonisch-konstruktive Wesen der Bauten. Die Gestaltung der Gebäude hat u.a. die Aufgabe, die Sonnenstrahlung möglichst gut abzuschirmen. Es folgt aus den Bildern 2,3,4 und 5, dass dieses teilweise schon in der Tragkonstruktion selbst berücksichtigt sein muss. In manchen Gebäuden sieht man grössere (Bilder 6 und 7) und ganz grosse (Bild 8) Möglichkeiten einer Sonnendurchdringung in das Hausinnere, welche Lösung jedoch einerseits dichter Fenstervorhänge und andererseits verstärkter Kühlung bedürfen. Letztes Beispiel betrifft ein modernes Wohnhaus für mehrere Familien; solche Gebäude sind im Irak noch Seltenheit, da das Wohnen in Einfamilienhäusern (Bild 9) allgemein Sitte ist. Diese Gewohnheiten üben grossen Einfluss auf die bauliche Gliederung irakischer Städte aus.

Trotz vieler Anstrengungen sind einheimische Ingenieure mit entsprechenden Fachkenntnissen und grosser bautechnischer Praxis noch selten. Deshalb ist ihre gesellschaftliche Stellung sehr hoch; öfters bekleiden sie Universitätsposten und leiten führende Bauunternehmen.



Bild 2: Strasse in Bagdad -  
Bürgersteigüberbrückung



Bild 3: Strasse in Bagdad -  
Bürgersteigkragüberdachung



#### 4. SCHLUSSWORT

Abschliessend muss generell festgestellt werden, dass jeder im Ausland Schaffende viele neue Probleme lösen muss, was die Beinhaltung besonderer Charaktereigenschaften seinerseits voraussetzt. Dieser müsste durch seine überdurchschnittliche Begabung, hohe Fachkenntnisse und grosse Erfahrung unterstützt werden.



Bild 4: Stahlbetonskelettgebäude in Bagdad

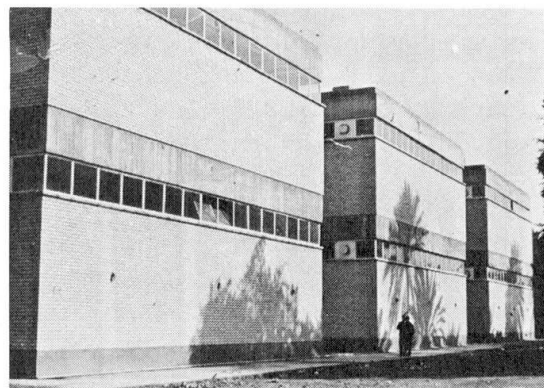


Bild 5: Universitätsgebäude in Bagdad / Verfasserentwurf



Bild 6: Hotelgebäude in Mosul



Bild 7: Universitätsgebäude in Mosul



Bild 8: Wohnhaus in Bagdad

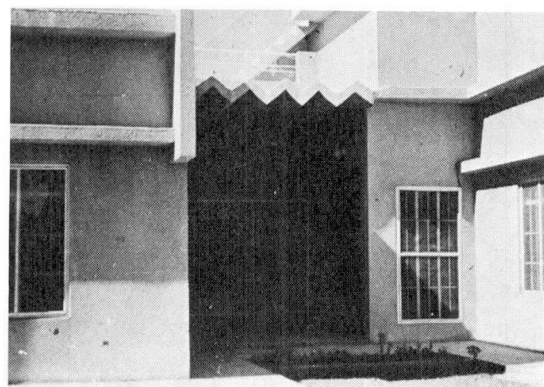


Bild 9: Einfamilienhaus in Mosul



## **Regional Building Culture and the Structural Engineer**

L'ingénieur et l'architecture locale

Der Bauingenieur und die regionale architektonische Kultur

### **GUIDO GUERRA**

Professor of Architectural Science

University of Naples

Naples, Italy

### **SUMMARY**

The impact of western architecture and technology makes a notable contribution to the distortion of townscapes in third world countries and at the same time deprives architectural science of the contributions that it could obtain from a comprehensive investigation into traditional layouts and techniques. The author introduces a methodology for this research aimed at the transmigration of constructional ideas from ancient technologies to modern techniques. The method suggested permits the insertion of the results of the research directly into the procedures of automatic design.

### **RESUME**

L'impact de l'architecture et de la technologie occidentales contribue considérablement à la dénaturation de l'ambiance urbaine dans les pays du Tiers-Monde et en même temps déprime la science du bâtiment de la contribution qu'elle pourrait obtenir d'une recherche étendue sur les lay-outs et les techniques traditionnelles. L'auteur propose une méthodologie pour cette étude visée à la transmigration des idées constructives des technologies anciennes aux techniques modernes. La méthode suggérée permet l'insertion directe des résultats dans les procédés du dessin automatique.

### **ZUSAMMENFASSUNG**

Der Einfluss der westlichen Architektur und Technologie trägt beträchtlich zur Entstellung der Städte in den Ländern der Dritten Welt bei und zugleich entzieht er der Bauwissenschaft die Beiträge, die ihr durch eine globale Forschung der traditionellen konstruktiven Lösungen der jeweiligen Länder zuteil werden könnten. Der Autor illustriert eine Methodologie für diese Untersuchung, die darauf zielt, die Übertragung der konstruktiven Ideen der antiken Technologie auf die moderne Technik zu entwickeln und das, um ein direktes Einfügen der Untersuchungsergebnisse selbst in den Vorgang der automatischen Bauplanung zu gestatten.



Only recently has it been realized that the products of building industry, perfect and aseptic as they are, can be as polluting as the best products of engineering science, from the television to the atomic bomb: if not from the physical point of view at least from that of the impact on the various anthropological cultures.

This means that building design, born from the meeting of modern science, which is universal and of western technical practice must develop new functional, constructive and gestaltic models attached to the physical and cultural environment of each country, which has had in the past a different evolution related to different feelings, habits, cultures, languages and religions. We here propose to rationalise and systemise the retrieval of informations on the possible contributions to architectural science of different local cultures. The aim is to utilize them throughout the design procedure, at the right point of the different stages.

These stages are in fact:

- a) Listing and analysing the design data
- b) Analysing the requisites to be obtained
- c) Inventing a set of forms, i.e. images of the object to be built. This can be done (Pask, 1962): (c1) by extrapolating from and or interpolating amongst the forms of various objects already realized, in order to carry out identical or analogous functions; (c2) translating into another language or rather adapting an already experimented form to another environment; (c3) optimising a set of parameters related to the object to be designed in order to quantify the requisites.
- d) Valuing the preceding points within the structure of Architectural Science, a structure which can be called Vitruvian (see further below); and thence proceed to the ultimate choice of design solutions to be adopted.

Good design, at the stages (a), (b) must be checked on a list of observations of the surrounding townscape. And this because environment, specially in towns, includes man made products, mainly buildings, in which are embodied the records of past ways of life, the indigenous techniques: in other words the cultural traditions crystallized in architectural forms. The living cultural heritage ranges from the ability to use this or that material, to the built forms which optimize the energetic balance (e.g. in Iran) to the intuition of immaterial stresses flow in structures (as in M.E. vaults), to a series of building solutions both in construction (e.g. Japanese extralight antiseismic houses) and in layout (the Tatami modulated plans).

We observe now that at stage (c) of the design the engineer (or architect) is accustomed to follow routine (c2), translation, i.e. adaptation of western constructional forms and techniques to environmental conditions. He generally achieves this aim by trusting only to intuition and it is a known fact that the results are uneven. We propose therefore to follow an alternative (or at least parallel) design routine of the type (c1) to (c3). Namely: (i) to find and draw new forms extrapolating from (and/or interpolating amongst) the built forms traditional in the geographical area in which the new constructions are to be erected; (ii) to proceed to a choice between the constructional forms invented as above, following a routine of optimisation which includes suitable checks of the standards of quality. The confrontation by which the optimisation is obtained could also include the design solutions obtained by translation.

If we consider together stage (c), invention of forms, and stage (d), evaluation of the design solutions, we realize that it is not sufficient for every structural en-

gineer or architect coming from western countries to be ready to learn his lesson from the buildings he sees, but that it is necessary to organize on a wide collaboration basis the information retrieval of all the structured messages which can be detected in a scientific study of the building traditions: a study aimed at developing the transmigration of planning/constructional ideas from ancient native technologies to modern techniques.

In this research the notion of reversibility between design procedures and building analysis can be of use. It has been stated (Guerra, 1974) that the system of less and less abstract models which constitutes Design Methodology, if developed in the opposite order, i.e. more and more abstract models, constitutes the set of the operations necessary to carry out the analysis of any building. On the other hand the theory of architecture can establish an order in very large sets of observations, which not only makes possible their analysis but facilitates the use, for design purposes, of the data extracted from the analysis itself.

The so-called Vitruvian structure (Guerra, 1958) consists in distinguishing three categories under which the data of the project or the results of the analysis can be classified: (i) aspect: i.e. physical environment, built form, mechanical behaviour, etc.; (ii) degree of abstraction of the model: physical, geometrical, topological; (iii) scale: environment, building as a whole, single floors (or main structural parts), rooms (or elementary bearing structures), constructional details. The Vitruvian scheme takes also into account all the interactions between informations belonging to each of the above categories.

We refer to the bibliography for a complete description of the Vitruvian system and we limit ourselves here to noting that the category scale has a different definition in each of the two classes of design methods: the morphological (Zwicky, 1948) and the atomistic (Alexander, 1962).

In the morphological methods we decompose the physical models of the building to be analysed according to scale, dividing them into main structures, sub-structures, and so on down to the most minute elements; returning (if these last are related to the whole building without any reference to the intermediate structures, as in the finite elements method) to the atomistic methods.

The classification of the physical models of a building arranged according to scale starts by identifying in each of them the proper topological structure. In other words at the topological level the model (i.e. the graph) of a layout or of a structural skeleton can be oversimplified (considering as vertices only the main parts of the building) or complicated (taking in account all the elementary functional units).

This means that the analysis of existing buildings performed by rational and progressive elimination of less essential details leads to less and less complex abstract models. Furthermore analysis by successive abstractions leads to the enumeration of all possible topological structures of the physical models of buildings under each of the aspects. (Guerra, 1961; Spillers, 1974; March, 1977). In this framework buildings of all typologies, of all times and all countries can be analysed and classified.

Vice - versa by enriching the complete set of abstract models with all the useful details it should theoretically be possible to design all imaginable constructive forms. In practice, however, it is neither possible nor advisable to consider and evaluate all imaginable forms and for this reason, it is necessary in stage (c), in-



vention of architectural and/or structural forms, to proceed as stated above by extrapolation or interpolation of existing forms. A widening of the spectrum of the built forms to be examined will increase the probability of a satisfactory design. This means increasing the number of buildings, different by type and/or geographical collocation (i.e. different cultural environment), to be analysed.

At the CIB congress, held this September (1977) in Edinburgh, we dealt (section K, rehabilitation and re-use of ancient buildings) with the retrieval methodologies: The IABSE Munich October congress could be the occasion to propose a systematic research on the traditional building techniques of the various countries with the aim of understanding their static-formal principles. This investigation should be carried out on a few classes of buildings which are characteristic of varying cultural areas and along the lines of the Vitruvian analysis; this would facilitate the classification of the data acquired in a way suitable for use in Design Methodology. A study of this kind would enrich the design abilities of our engineers with experiences not yet embodied in western Architectural Science.

I should like therefore to suggest that the Congress propose the inclusion of such a study in the UNIDP (United Nations Intercountries Development Programme) which deals with urban development projects. Recruitment of experts is open by ESCAP (Economic and Social Commission for Asia and Pacific) for this programme; the structural engineer, who ultimately defines the constructional form and consequently the built environment, must be encouraged and helped to take an active part in the U.N.O. programme.

#### BIBLIOGRAPHY

- Zwicky, F.; "The Morphological Method of Analysis and Construction", Caltec, 1948.
- Pask, G.; "The Conception of a Shape and the Evolution of a Design", Conference on Design Methods, London, 1962.
- Alexander, Ch.; "Determination of the Components of an Indian Village", ibidem.
- Guerra, G.; "Considerazioni sull'Arte del Progettare"; ICE 51, Napoli, 1958.
- Guerra, G.; "Le applicazioni della teoria dei grafi alla scienza delle costruzioni", ICE 62, Napoli, 1962.
- Guerra, G.; "Principi di analisi edilizia e metodologia della progettazione", ICE 183, 1974.
- Spillers, W.R.; "Some Problems of Structural Design, in Basic Questions of Design Theory", New York, 1974.
- March, L.; "On Counting Architectural Plans, in Environment and Planning", London 1977
- Guerra, G.; "Systematic Study of a Building", CIB Congress, Edinburgh, 1977.



## **Coopération économique et technique de l'URSS avec les pays en développement dans l'étude et la réalisation des unités industrielles et d'autres projets**

Wirtschaftliche und technische Zusammenarbeit der UdSSR mit Entwicklungsländern beim Planen und Ausführen von Industrieanlagen und anderen Bauten

Economical and Technical Cooperation of the USSR with Developing Countries in Design and Realizing Industrial and other Projects

**W.W. ARTEMJEV**

Ingénieur

Moscou, URSS

Le développement des liens permanents et mutuellement avantageux de l'Union Soviétique avec les pays en voie de développement sert d'exemple d'une coopération juste entre les Etats, d'une attitude constructive de solution des problèmes auxquels se heurtent ces pays dans leur lutte d'un nouvel ordre économique.

La construction avec l'assistance de l'URSS de grandes unités industrielles et d'autres projets aide aux pays en voie de développement à reconstruire efficacement l'économie sur les bases progressistes.

Avec l'assistance technique de l'URSS dans de différentes conditions climatiques on a construit et sont en construction 998 unités y compris 429 entreprises industrielles dont 80 projets de l'énergétique, 39 projets de sidérurgie et de métallurgie non-ferreuse, 53 projets de construction mécanique et de l'usinage des métaux etc.

En règle générale les organismes soviétiques accordent aux pays en voie de développement l'assistance technique dans l'exécution de toute une série de travaux y compris l'exécution de l'étude et de l'étude des sols, la remise de "know-how", la livraison de l'équipement intégral, des charpentes métalliques et des matériaux nécessaires, l'assistance dans la construction, le montage et la mise en marche, l'assimilation des capacités projetées.

Par ailleurs, outre la livraison de l'équipement intégral et l'assistance dans la construction des unités on exécute les contrats en réalisation sous forme "clés en mains".

L'étude des projets réalisés à l'étranger se fait par des instituts principaux d'étude tels que "Guipromez", "Guidroprojet" qui, utilisant les acquisitions modernes de la science et technique nationale et étrangère, font les projets prévoyant les solutions techniques permettant dans les délais optimaux de réaliser la construction, le montage, la mise en exploitation des unités ainsi que d'atteindre les performances



voulues. Ainsi, par exemple, en 1977 les travaux d'étude se font pour 250 unités en cours de construction dans 36 pays en voie de développement.

Avant l'élaboration de la documentation de projet une attention particulière est attachée à la justification de la faisabilité de la réalisation du projet-rapport déterminant la capacité et l'endroit de la construction de l'unité future, son coût. On étudie minutieusement les conditions locales, nationales et d'autres ainsi que les questions de formation des prix.

L'Union Soviétique accorde aux pays particuliers l'assistance dans la création des organismes nationaux de projet par la remise de la documentation technique et l'envoi de spécialistes hautement qualifiés. On pourrait citer à titre d'exemple l'institut "Mekon" aux Indes, spécialisé dans le domaine de métallurgie et de construction mécanique, l'institut "Energoprojekt" en R.A.E. pour étudier les projets de la construction énergétique. Un institut pareil est en cours de construction en Irak.

L'insuffisance des cadres locaux qualifiés est l'une des difficultés principales au cours de la construction et l'exploitation des unités. En attachant une grande attention à ce problème, l'URSS envoie des spécialistes pour aider dans la construction, le montage, la mise en exploitation, organise la formation des cadres tant en URSS que dans le pays du client. On a formé au total par de différentes formes près de 630'000 spécialistes dans les pays en voie de développement.

En outre on accorde également l'assistance dans l'exploitation des entreprises par la livraison des pièces à compléter l'équipement, matériel d'exploitation, charpentes, documentation technique, remise des plans pour fabriquer les pièces détachées par le client. Concernant les consultations techniques à améliorer les performances techniques et économiques des entreprises construites, on fait recours aux savants et spécialistes soviétiques.

La coopération avec l'URSS est liée, en règle générale, aux programmes de développement économique et sociaux de jeunes Etats.

La particularité la plus importante de l'assistance économique et technique aux pays en voie de développement est que l'Union Soviétique accorde son assistance dans la réalisation de grands projets surtout au secteur d'Etat de l'économie servant de base économique des modifications ultérieures progressistes dans les pays.

Parmi de tels projets on peut citer le complexe sidérurgique à Bkhilai et à Bokaro produisant 1/3 de l'acier fabriqué aux Indes, l'usine sidérurgique à Ispahan produisant 90% de l'acier en Iran, des chantiers hydro grands et complexes, des stations hydroélectriques comme le haut barrage d'Assoine en Egypte, la station électrique "Tabka" sur Efrat en Syrie et beaucoup d'autres.

Le développement du secteur d'Etat répond aux intérêts des pays en voie de développement, contribue à la croissance de leur potentiel économique, à la création de leur propre base de production à l'entraînement des pays en voie de développement, à la division internationale du travail comme des partenaires égaux.

La création de grands projets dans les industries-clé avec l'aide de l'URSS permet aux jeunes Etats d'économiser de grandes ressources en devises étrangères en réduisant des importations de différents genres de production, déjà produits dans le pays.

Un fonctionnement rentable des unités réalisées avec l'aide de l'URSS est un résultat d'un niveau élevé de la technique soviétique, d'une forme efficace de sa remise aux pays en voie de développement.



### **Bidding on Construction Projects in Countries with Abundant Labour**

Soumission de projets de construction dans des pays disposant de beaucoup de main-d'oeuvre

Ausschreibung von Bauprojekten in Ländern mit Überfluss an Arbeitskräften

#### **S.C. HARDY**

International Bank for Reconstruction and Development  
Washington, USA

I have been prompted to speak by the various remarks made about the World Bank and international lending agencies generally during the course of the Symposium. Some criticism was made yesterday about international agencies discouraging the use of labour-intensive operations on the projects they finance, and I would like to set the record straight on that point.

First, a brief note about the World Bank. It is a multinational agency comprising about 130 member countries, each of whom contribute to the capital of the Bank and are represented on the Board of Directors. The Bank lends money for the construction of infrastructure projects in developing countries - roads, bridges, ports, irrigation, dams, hospitals, schools, etc. - just the type of projects with which IABSE is concerned. Last year, we lent about US \$ 6'000 million for such projects, which represents a total value of about US \$ 12'000 million since we finance only about 50% of the estimated project cost.

What is the World Bank doing about the use of local labour on the projects it finances?

Recognizing that unskilled labour is an abundant resource in most developing countries, the Bank - some few years ago - spent about \$ 3 million on a study of the practicability of substituting labour for equipment on a number of discrete tasks in civil engineering works. Not only was it found to be practicable, but economically competitive, at low wage rates of \$ 1.00 to \$ 2.00 per day, with equipment based construction. The rate of \$ 1.00 - \$ 2.00 per day may be regarded as the equivalent opportunity cost or "shadow price" of labour where there is a labour surplus or unemployment.

The Bank has prepared some 26 Technical Memoranda on the subject of appropriate tools, wheelbarrows, relative costs of haulage by man, animal, machine, etc. all



of which are available for your information. Shortly, we shall be publishing a "Manual on Site Management of Labour Intensive Operations", and one on "Programming and Planning".

In collaboration with other agencies, amongst them the International Labour Organisation (ILO), we are carrying out pilot road or irrigation projects in Kenya, T Chad and Honduras using labour-based or intermediate technologies of construction. Some Governments, often for political and social reasons, tend to construct large portions of their public works programs by "force account", i.e. departmentally, using labour-intensive projects as a means of unemployment relief. It would be preferable and probably more cost effective to undertake such works by competitive bidding amongst contractors.

Domestic (local) contractors require far less foreign exchange to undertake a construction project than their foreign counterparts, and this is important to any developing country with limited foreign exchange reserves. Some three years ago the Board of Bank approved a preference of 7/2 % for domestic contractors in bid evaluation. The policy is on a trial basis until 1979; so far, it has been effective in a few countries in Asia and Africa, where awards of contract have gone to a local contractor after applying the preference margin to the bids of foreign contractors. The significant feature is that governments of some developing countries are prepared to pay a premium to assist their local construction industry.

Usually, there is a range of construction technology involving different proportions of labour and equipment, which might be applied equally well to the construction of certain projects - particularly roads and irrigation projects. Unfortunately, designs, specifications and even financing, sometimes carry a heavy equipment bias, originating as they do from industrialized countries. In circumstances where a range of technology is acceptable and desirable, consulting engineers and architects should produce a "neutral" design and specification, thus providing the opportunity for different bidders to offer their own particular technology.

Construction methods that are not heavily mechanised usually take longer to construct. This can be recognized in a rational method of bid evaluation which takes benefits foregone by the owner and the additional costs of supervision into account. Similarly, the different shapes of the "S-curve" of cumulative payments to contractors could be taken into account in bid evaluation. By discounting the curves to present values at appropriate interest rates, the financial benefits to the owner of the flatter curve of the labour-intensive bidder would be apparent.

A further boost to encourage contractors to use labour in place of machines, could be given by asking all bidders to price their bills of quantities at a "shadow" wage rate - that is at some level less than the going market wage rate or the legal minimum. The difference, or incremental wage, would be made up in the form of a subsidy.

All the above aspects of bidding have been the subject of recent studies by the World Bank, and reports will be available shortly.

Equipment intensive technology is often regarded as "modern" technology by governments and other clients in developing countries. Anything less is considered to be a retrograde or backward step. This attitude has to be overcome, with a sharper focus on "appropriate" technology or the prudent use of locally available resources.

In conclusion, Mr. Chairman, we have heard a number of presentations by eminent and intelligent consultants, contractors and academics from developed countries about what should be done. Unfortunately, there has been little substantive contribution from the developing countries. What appears to be needed is a detailed action programme, spelling out practical objectives for introducing - perhaps at first on a trial basis - appropriate construction technology in selected developing countries, utilising local resources to the extent possible. The World Bank is prepared to collaborate with organisations such as yours in achieving these objectives. Thank you!



**Zusammenfassung der freien Diskussion**  
**Free Discussion Report**  
**Résumé de la discussion libre**

**Koordinator/Coordinator/Coordinateur:**

**K. REIMERS**

Technischer Geschäftsführer  
stahlbau lavis offenbach

Von den vier vorliegenden Diskussionsmeldungen konnten zwei berücksichtigt werden. Mr. Artemjev aus der UDSSR trug vor, dass sich die Sowjetunion an der Entwicklungshilfe aktiv beteilige und an vielen Projekten bereits mitgewirkt habe. Dabei überwiegen mit 80% industrielle Bauvorhaben, bei denen die Mitwirkung von der Planung über die Ausführung bis hin zur Schulung von einheimischen Kräften geht. Auch die Bereitstellung und der zeitweise Einsatz von Spezialisten gehört dazu.

Mr. Hardy aus den USA schloss an die Ausführungen von Mr. Henderson an und unterstrich die Notwendigkeit des Einsatzes einheimischer Arbeitskräfte. Er regte an, dass die Ausschreibungen so gestaltet werden sollten, dass der Einsatz einheimischen Personals zur Pflicht gemacht wird, ohne dieses jedoch nur pro forma zu tun, wie Mr. Hardy an einem Beispiel aufzeigte, wo 500 Mann eingestellt, untergebracht und bezahlt wurden, jedoch nie zum Einsatz kamen.

In einem anschließenden Gespräch mit zwei Referenten des Podiums, Dr. Henderson und Prof. Guerra, wurde die Notwendigkeit betont, der Frage der Einbeziehung einheimischer Kräfte und deren Schulung bei der Durchführung von Projekten mehr Beachtung zu schenken und die Planung, Bauvorbereitung und Ausführung dieser zu gewährleisten. Nur dadurch kann die Weitergabe des Know-how zu einer Verbesserung der Lebensverhältnisse führen und gleichzeitig die Grundlage geschaffen werden für eine selbständige und fachgerechte Wartung und Instandhaltung der Objekte.



**Closing Remarks**  
**Remarques finales**  
**Schlussbemerkungen**

G.F. FOX  
Partner  
Howard, Needles, Tammen & Bergendorff  
New York, USA

The lesson learned at this session was clearly that to transfer engineering technology or architecture to developing countries. It is a must to take into account the local character including the country's culture and heritage, environment and socio-economic conditions. In addition knowledge of the local construction practices and availability of the local labor force is essential.

As Dr. Khan has so well illustrated Architecture must not be neutral but should have a local character of its own by taking into account the above local parameters.

Mr. Henderson has made a new and interesting suggestion to limit the size of cities. He also advocates that new housing be designed for only a 20 year life. This housing could be erected fast and could be mass produced economically. Since the life could be short there could be no inhibiting of future growth and development.

I agree with Mr. Henderson's remark that bridges should be designed to facilitate handling the heavy loads required for the factory and power plant installations in developing countries.

Above all, design must be simple; sophisticated existing building systems from developed countries must be adapted or designed anew. Very basic maintenance techniques must be employed and good training and education of the local maintenance force is necessary.