

Lenka Štěpánková

Vysoké učení technické v Brně  
xastepankoval@vutbr.cz

## Sales d'exposicions modernes de mitjan de segle del Centre d'Exposicions de Brno i la seua renovació

**Resum:** Els Pavellons Y, C i Z del Centre d'Exposicions de Brno, que daten de la postguerra, es consideren importants monuments de l'arquitectura moderna de mitjan segle a Txecoslovàquia. No obstant això, presenten una sèrie de deficiències operatives degudes a l'època de la seua construcció i a la mateixa naturalesa de l'arquitectura d'exposicions destinada originalment només a un ús estacional. La qüestió de la seua futura renovació i adaptació a un funcionament més sostenible es debat en el context del seu anterior desenvolupament constructiu, tenint en compte les peculiaritats de l'entorn legislatiu de la República Txeca i les especificitats de les operacions d'exposicions i fires comercials.

**Paraules clau:** Arquitectura d'exposicions; modern de mitjan segle; renovació; protecció del patrimoni; recintes firals

## Mid-Century Modern Exhibition Halls of Brno Exhibition Centre and Their Renovation

**Abstract:** Pavilions Y, C, and Z of the Brno Exhibition Centre, dating from the post-war period, are considered important monuments of Mid-century modern architecture in Czechoslovakia. However, they exhibit a number of operational shortcomings due to the time of their construction and the very nature of exhibition architecture intended originally only for seasonal use. The question of their future renovation and adaptation

to a more sustainable operation is discussed in the context of their previous construction development, taking into account the peculiarities of the legislative environment in the Czech Republic and the specifics of exhibition and trade fair operations.

**Keywords:** Exhibition architecture; mid-century modern; renovation; heritage protection; trade fair grounds

## Salas de exposiciones modernas de mediados de siglo del Centro de Exposiciones de Brno y su renovación

**Resumen:** Los pabellones Y, C y Z del Centro de Exposiciones de Brno, que datan de la postguerra, se consideran monumentos importantes de la arquitectura moderna de mediados de siglo en Checoslovaquia. No obstante, presentan una serie de deficiencias operativas debidas a la época de su construcción y a la misma naturaleza de la arquitectura de exposiciones destinada originalmente sólo a un uso estacional. La cuestión de su futura renovación y adaptación a

un funcionamiento más sostenible se debate en el contexto de su anterior desarrollo constructivo, teniendo en cuenta las peculiaridades del entorno legislativo de la República Checa y las especificidades de las operaciones de exposiciones y ferias comerciales.

**Palabras clave:** Arquitectura de exposiciones; moderno de mediados de siglo; renovación; protección del patrimonio; recintos feriales

## Salles d'expositions modernes de milieu de siècle du Centre d'expositions de Brno et leur rénovation

**Résumé :** Les pavillons Y, C et Z du Centre d'expositions de Brno, datant de l'après-guerre, sont considérés des monuments importants de l'architecture moderne de milieu de siècle en Tchécoslovaquie. Néanmoins, ils présentent une série d'insuffisances opératives dues à l'époque de leur construction et à la propre nature de l'architecture d'expositions destinée à l'origine seulement à un usage saisonnier. La question de leur future rénovation et adaptation

à un fonctionnement plus durable se débat dans le contexte de leur développement constructif antérieur, en tenant compte des spécificités du cadre législatif de la République Tchéque et des spécificités des opérations d'expositions et des foires commerciales

**Mots-clés :** Architecture d'expositions ; moderne de milieu de siècle ; rénovation ; protection du patrimoine ; champs de foires

## Introducció

Els Pavellons Y, C i Z del Recinte Firal de Brno representen un tipus arquitectònic únic, a saber, l'arquitectura d'exposicions de les primeres dècades posteriors a la Segona Guerra Mundial, que sol denominar-se moderna de mitjan segle. Els edificis d'aquesta època destinats a fires o exposicions es caracteritzen sobretot per la seua construcció subtil i lleugera, normalment de formigó pretensat o prefabricat, acer i vidre. Destaca el caràcter estacional dels edificis, que originalment només funcionaven en el període estival. Aquest tipus de pavelló, entre edifici i estand d'exposició, va anar en el seu temps parteix essencial tant dels recintes firals com dels recintes de les exposicions universals. Des de la dècada de 1970 es va començar a posar l'accent en la utilitat dels pavellons d'exposicions durant tot l'any, així com en la seua eficiència energètica i els seus baixos costos de funcionament. Per això, en molts casos es van demolir els edificis originals de les dècades de 1950 i 1960 i, en posteriors remodelacions de recintes firals, es van substituir per nous pavellons amb millors paràmetres. Els edificis que han sobreviscut fins als nostres dies són sovint exemples fascinants de mètodes de construcció alternatius o nous. Solen percebre's com a edificis únics i atípics dins dels recintes firals individuals, però al mateix temps comparteixen moltes característiques comunes amb pavellons firals de la mateixa època en altres ciutats. Alguns exemples de pavellons de la postguerra que es conserven en ciutats europees són, entre altres, el Westfalenhalle de Dortmund (1952), el pavelló 2 del Centre d'Exposicions de Basilea (1953), els pavellons 1 i 3 del Centre d'Exposicions de Belgrad (1957), els pavellons del Centre d'Exposicions de Zagreb (1957-1964), l'Europahal (1961) del Centre d'Exposicions RAI d'Amsterdam o la cúpula central del recinte Romexpo de Bucarest (1962). En certa manera, aquests grans pavellons són similars als estadis esportius construïts en la mateixa època, com el Palazetto dello Sport (1956-1957) o el PalaLomattica (1958-1960), dissenyat per Pier Luigi Nervi per als Jocs Olímpics de Roma 1960. Un altre tipus d'edifici similar és el Dôme de París, també conegut com a Palais des Sports, el Palau dels Esports (1959-1960), la coberta dels quals està construïda segons el principi conegut com a cúpula geodèsica inventat i introduït en

## Introduction

The pavilions Y, C, and Z at the Brno Exhibition Centre represent a unique architectural type, namely exhibition architecture from the first decades after the World War II, which is often referred to as mid-century modern. The buildings from this period intended for trade fairs or exhibitions are mostly characterised by their subtle, lightweight construction, typically from pre-stressed or prefabricated concrete, steel, and glass. Distinctive is the seasonal nature of the buildings, which were originally operated only in the summer period. This type of pavilion, between a building and an exhibition stand, was in its time an essential part of both trade fair grounds and the grounds of world exhibitions. Since the 1970s emphasis began to be placed on the year-round usability of exhibition halls as well as on their energy efficiency and low operating costs. Therefore were the original buildings from the 1950s and 1960s in many cases demolished and during subsequent redevelopments of trade fair grounds replaced by new halls with better parameters. The

buildings that have survived to the present day are often fascinating examples of alternative or novel construction methods. They are usually perceived as unique and atypical buildings within individual exhibition venues, but at the same time they share many common features with exhibition halls from the same period in other cities. Examples of surviving pavilions from the post-war period in European cities include, among others, Westfalenhalle in Dortmund (1952), Hall 2 of the Basel Exhibition Centre (1953), Hall 1 and Hall 3 of the Belgrade Exhibition Centre (1957), the halls of the Zagreb Exhibition Centre (1957-1964), Europahal (1961) at the RAI Exhibition Centre in Amsterdam or central dome of Romexpo venue in Bucharest (1962). To some extent these large-scale halls are similar to sports stadiums constructed at the same period, for example Palazetto dello Sport (1956-1957) or PalaLomattica (1958-1960) designed by Pier Luigi Nervi for Olympic Games in Rome 1960. Other similar type of building is Dôme de Paris, also known as Palais des Sports, the Palace of Sports (1959-1960), the roof of which is constructed on the principle known as geodesic

l'arquitectura per Buckminster Fuller. Els autors de tots aquests pavellons d'exposicions i estadis van utilitzar diversos mètodes de construcció i materials per a aconseguir estructures tan lleugeres com siga possible.

Queda fora de l'abast d'aquest text avaluar el caràcter innovador de cadascun dels edificis i la seua influència mútua, ja que el propòsit d'aquest article és centrar-se principalment en els problemes específics derivats de la naturalesa estacional i el caràcter una mica provisional d'aquesta mena d'estructures. No obstant això, com els problemes relatius a la renovació d'aquestes construccions són recurrents, és important considerar el context més ampli.

## Circumstàncies de la creació dels pavellons en Brno

El Centre d'Exposicions de Brno es va construir originalment per a la gran exposició nacional de Txecoslovàquia i es va inaugurar en 1928.<sup>1</sup> Després de l'exposició, el recinte va seguir en funcionament i més tard va patir danys durant la Segona Guerra Mundial. En els anys 1955, 1956 i 1957 es van celebrar ací tres exposicions industrials nacionals per decisió del llavors govern txecoslovac, a les quals va seguir la Fira Internacional d'Enginyeria de Brno en 1959. Per a aquests esdeveniments, es va reconstruir el recinte firal dels anys vint i es va completar amb cinc grans pavellons i diversos més xicotets.<sup>2</sup> D'acord amb els costums d'explotació firal de l'època, tots aquests edificis es van construir com a estacionals, destinats a ser utilitzats de primavera a tardor, no durant els mesos d'hivern.<sup>3</sup>

A causa del curt termini de temps en el qual el recinte firal havia d'estar llest per a acollir nous esdeveniments, a l'hora de dissenyar els pavellons va caldre tindre en compte la rapidesa de construcció. Així, per a l'exposició industrial de 1957, Ferdinand Lederer<sup>4</sup> va dissenyar un pavelló circular de 23 metres de diàmetre i 440 m<sup>2</sup> de superfície interior útil, l'estructura de coberta de la qual consistia en una cúpula formada per tubs d'acer acoblats en espiral i units per estreps.

dome invented and introduced to architecture by Buckminster Fuller. The authors of all these exhibition halls and stadiums used a variety of construction methods and materials, to achieve the most lightweight structures possible. It is beyond the scope of this text to assess the innovativeness of individual buildings and their mutual influence, as the purpose of this article is to focus primarily on the specific problems arising from seasonal nature and somewhat provisional character of this type of structures. However, as the issues pertaining the renovation of these constructions are recurrent, it is important to consider the wider context.

### Circumstances of the creation of the pavilions in Brno

The Brno Exhibition Centre was originally built for the great national exhibition of Czechoslovakia and was inaugurated in 1928.<sup>1</sup> After the exhibition the venue stayed in operation and later it suffered damages during World War II. In the years

1955, 1956, and 1957, three national industrial exhibitions were held here by decision of the then Czechoslovak government, followed by the Brno International Engineering Fair in 1959. For these events, the exhibition area from the 1920s was rebuilt and supplemented with five large halls and a number of smaller pavilions.<sup>2</sup> In accordance with trade fair operation customs at the time, all these buildings were built as seasonal, intended for use from spring to autumn, not during winter months.<sup>3</sup>

Due to the short period of time in which the exhibition centre had to be ready to host new events, the speed of construction had to be taken into account when designing the pavilions. For the industrial exhibition in 1957 Ferdinand Lederer<sup>4</sup> therefore designed a circular pavilion with a diameter of 23 metres and an internal usable area of 440 sqm, the roof structure of which consisted of a dome made of spirally assembled steel tubes connected by stirrups. On the basis of Lederer's calculations and plans, one of the Brno engineering factories supplied the structure.<sup>5</sup> During construction, the

Basant-se en els càlculs i plans de Lederer, una de les fàbriques d'enginyeria de Brno va subministrar l'estructura.<sup>5</sup> Durant la construcció, tota l'estructura es va muntar en el sòl i després es va alçar i va fixar sobre suports amb l'ajuda de grues de construcció. Com a material de coberta es va utilitzar la làmina de plàstic transparent Izofol, desenvolupada poc abans per Fatra Napajedla. L'empresa, fundada com a part del grup Bata en 1935, és hui un dels principals fabricants de productes plàstics de la República Txeca. La làmina de PVC bla izofol va ser llançada per Fatra en 1958. El seu ús per a la coberta del Pavelló Y en 1957 (és a dir, un any abans del seu llançament) havia de garantir una il·luminació suficient del pavelló amb llum diürna. Es tractava d'un procediment experimental i un dels primers usos de les cobertes de plàstic en la construcció. En un principi, l'edifici va rebre permís d'obres com a pavelló d'exposicions temporals, de facto un estand d'exposició. En l'exposició de 1957 va ser designat Pavelló Aeronàutic, en funció dels objectes exposats. No obstant això, l'edifici va demostrar ser utilitzable, per la qual cosa es va deixar en el seu lloc i més tard es va incloure entre els pavellons permanents del Centre d'Exposicions de Brno amb la designació de Pavelló Y. En la literatura contemporània, el Pavelló Y s'esmentava com a prototip en el qual es va basar posteriorment l'estructura d'altres pavellons d'exposicions.<sup>6</sup>

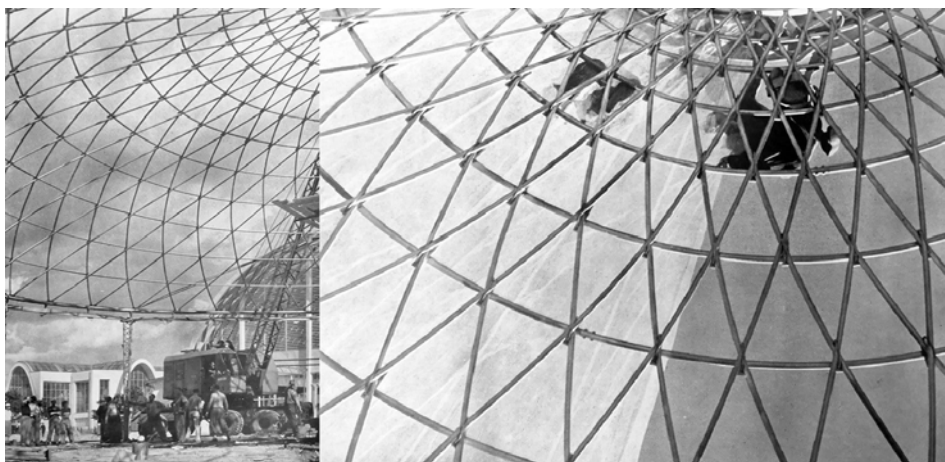


Figura 1. Pavelló Y en construcció en 1957.

Figure 1. Pavilion Y under construction in 1957.

entire structure was assembled on the ground and then lifted and fixed on supports with the help of construction cranes. As a roofing material was used the transparent plastic sheet Izofol, developed shortly before by Fatra Napajedla. The company, founded as part of the Bata concern in 1935, is to this day a major producer of plastic products in Czechia. The Izofol soft PVC sheet was launched by Fatra in 1958. Its use for the roofing of Hall Y in 1957 (that is a year before its launch) should ensure pavilion's sufficient illumination by daylight. This was an experimental procedure and one of the first

uses of plastic roofing in construction. The building originally received planning permission as a temporary exhibition pavilion, de facto an exhibition stand. At the 1957 exhibition it was designated as the Aero Pavilion, based on the exhibits on display. However, the building proved to be usable and was therefore left in place and later included among the permanent pavilions of the Brno Exhibition Centre under the designation Pavilion Y. In contemporary literature, Pavilion Y was mentioned as a prototype on which the structure of other exhibition pavilions was later based.<sup>6</sup>

La construcció dels Pavellons C i Z va començar a planificar-se, una vegada presa la decisió de celebrar la futura fira internacional a la fi de 1957. Tots dos pavellons es van acabar en 1959. Igual que en el cas del Pavelló Y, les estructures d'acer del sostre es van dissenyar segons els càlculs de Ferdinand Lederer i es van construir en l'empresa d'enginyeria Královopolská. Els autors del disseny arquitectònic van ser Miloš Matiovský i Jiří Valenta (Pavelló C) Zdeněk Alexa, Zdeněk Denk, Zdeněk Pospíšil i Milan Steinhauser (Pavelló Z). El Pavelló Z impressionava especialment per la seua cúpula de 92 metres de llum i una altura de 42 metres en la part superior de la volta. El diàmetre total del Pavelló Z és de 120 metres, amb un total de 17.000 m<sup>2</sup> de superfície d'exposició. En el cas dels Pavellons C i Z, el material de coberta també era làmina de plàstic Izofol, però només es va utilitzar en parts de la teulada i en la major part de la superfície es va emprar xapa d'alumini. Com en el cas del Pavelló Y, més xicotet, que va servir de prototip, l'estructura de la teulada dels Pavellons C i Z consistia en tubs d'acer en espiral units sense estrényer per estreps en els punts de contacte. En tots dos casos, tota la cúpula es va muntar primer, es va elevar amb grues de construcció i es va ancorar en la seua posició final.

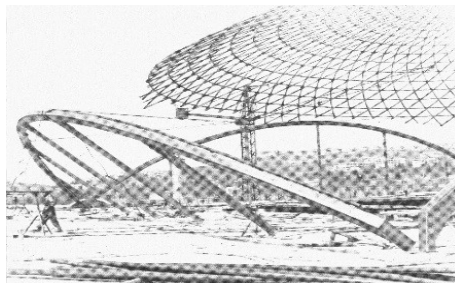
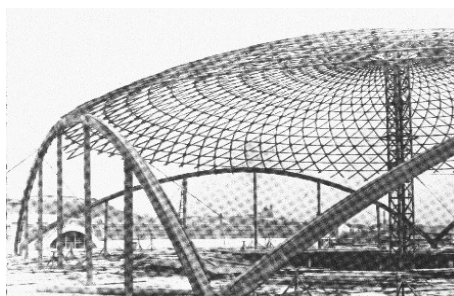
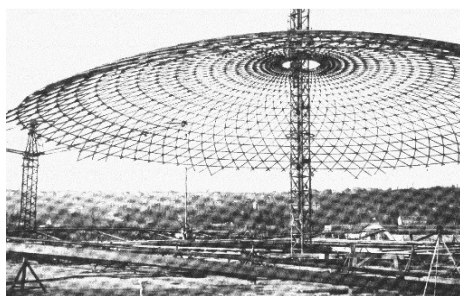


Figura 2. Pavelló C en construcció en 1959.

Figure 2. Pavilion C under construction in 1959.

The construction of Pavilions C and Z started to be planned, after the decision to hold the future international fair was made at the end of 1957. Both halls were completed in 1959. As in the case of Pavilion Y, the steel roof structures were designed according to Ferdinand Lederer's calculations and constructed at the Královopolská engineering company. The authors of the architectural design were Miloš Matiovský and Jiří Valenta (Pavilion C) and Zdeněk Alexa, Zdeněk Denk, Zdeněk Pospíšil and Milan Steinhauser (Pavilion Z). Pavilion Z was particularly impressive with its dome span of 92 metres and a height of 42

metres at the top of the vault. The overall diameter of Pavilion Z is 120 metres, it has a total of 17,000 sqm of exhibition space. In the case of Pavilions C and Z, the roofing material was also Izofol plastic foil, but it was used only on parts of the roof and aluminium sheeting was used on most of the area. As in the case of the smaller Pavilion Y, which served as a prototype, the roof structure of both pavilions C and Z consisted of spiral-formed steel tubes connected loosely by stirrups at the points of contact. In both cases, the entire dome was first assembled, then lifted by construction cranes and anchored in its final position.

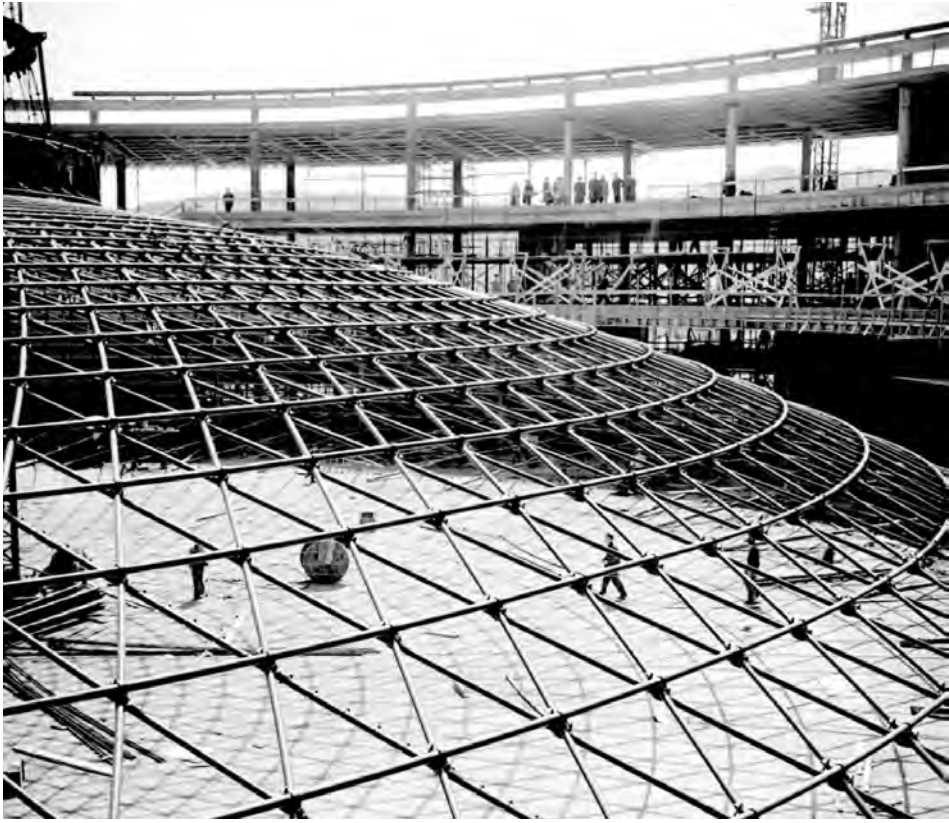


Figura 3. Pavelló Z en construcció en 1959.

Figure 3. Pavilion Z under construction in 1959.

Després de l'èxit de la seua creació inicial, en 1960 Ferdinand Lederer va dissenyar el cinema panoràmic en el recinte firal de Praga. L'estructura de la teulada d'aquest edifici circular amb teatre incorporat és, òbviament i cal reconèixer-lo, una versió més xicoteta del Pavelló Z de Brno. El teatre funciona hui amb el nom de Spirála (L'Espirala) en referència a la seua singular construcció.<sup>7</sup> Altres obres de Ferdinand Lederer en Brno són la coberta de l'estadi d'hivern (1961, demolit en 2008), l'estadi de ciclisme (1967-1969, juntament amb Jiří Lefner) i

After the eminent success of his initial creation, in 1960 Ferdinand Lederer designed panoramic cinema at Prague exhibition grounds. Roof structure of this circular building with built in theatre is obviously and admittedly smaller version of Z pavilion in Brno. The theatre today operates under the name Spirála (The Spiral) in reference to its unique construction.<sup>7</sup> Other works of Ferdinand Lederer in Brno include

the roofing of the winter stadium (1961, demolished 2008), cycling stadium (1967-1969, together with Jiří Lefner) and swimming stadium (1966-1979).<sup>8</sup> In addition, Ferdinand Lederer also designed the roofing of ice rinks in other towns in Moravia, specifically in Olomouc (1967) and Prostějov (1978). On these other constructions Lederer worked mostly with a truss structure.

l'estadi de natació (1966-1979).<sup>8</sup> A més, Ferdinand Lederer també va dissenyar la coberta de pistes de gel en altres ciutats de Moràvia, concretament en Olomouc (1967) i Prostějov (1978). En aquestes altres construccions, Lederer va treballar sobretot amb una estructura de cintres.

## Desenvolupament posterior de la construcció dels pavellons

Després de la posada en servei del Pavelló Y i, posteriorment, dels Pavellons C i Z, tots els edificis van passar a formar part permanent del recinte firal. La subtil construcció d'acer va demostrar ser tan fiable que en els primers anys de funcionament els organitzadors no van dubtar a penjar els avions exposats directament de l'estructura de la teulada dels pavellons. No obstant això, la teulada experimental va resultar una mica problemàtic. La làmina de plàstic Izofol utilitzada representava la primera generació de plàstics per a la indústria de la construcció i els seus paràmetres distaven molt de ser adequats per a un ús permanent en exteriors. A causa de la radiació UV a l'estiu i a les temperatures sota zero a l'hivern, el material es degradava ràpidament i en cada edició posterior de la fira calia renovar per complet la coberta de plàstic. Això, per descomptat, suposava una despesa innecessària, així que l'administració del recinte firal de Brno va buscar una solució alternativa; donada la naturalesa dels pavellons, havia de ser una solució atípica. En el cas del Pavelló Y, aquesta solució va consistir en rajoles laminades semitransparents fabricades segons plantilles preparades en els tallers del recinte firal. Aquestes teules laminades van substituir a la coberta original de làmina de plàstic del Pavelló Y en 1964, i més o menys al mateix temps les parts translúcides de les cúpules dels Pavellons C i Z van ser substituïdes per la xapa d'alumini utilitzada en altres parts de la coberta. Finalment, durant la dècada de 1970, les plantilles laminades usades en la teulada del Pavelló Y també es van substituir per làmines d'alumini. El desenvolupament estructural posterior dels pavellons va ser poc significatiu, consistint sobretot en contínues reparacions menors i canvis en la distribució, especialment l'addició d'instal·lacions o tecnologia.<sup>9</sup> No va ser fins al canvi de mil·lenni quan els Pavellons C i Z van experimentar renovacions significatives. En aquella època, tots dos pavellons ja estaven inscrits en la llista central de monuments culturals de l'Institut del Patrimoni Nacional.

### Further construction development of the pavilions

After commissioning of Pavilion Y and later of Pavilions C and Z, all buildings became a permanent part of the exhibition centre. The subtle steel construction proved to be so reliable that in the first years of operation the organisers did not hesitate to hang the exhibited aircraft directly on the roof structure of the pavilions. However, the experimental roofing proved somewhat problematic. The Izofol plastic foil used here represented the very first generation of plastics for the construction industry and its parameters were far from being suitable for permanent outdoor use. Due to UV radiation in the summer and sub-zero temperatures in the winter, the material degraded quickly and for each subsequent edition of the fair the plastic roofing had to be completely renovated. This, of course, meant unnecessary expenditure, so the Brno Exhibition Centre administration looked for an

alternative solution; given the nature of the pavilions, it had to be an atypical solution. In the case of Pavilion Y, such a solution consisted of semi-transparent laminate tiles made according to templates prepared in the workshops at the exhibition centre. These laminate tiles replaced the original plastic foil roofing on Pavilion Y in 1964, and at about the same time the translucent parts of the domes of Pavilions C and Z were replaced by the aluminium sheeting used on other parts of the roof. Eventually, during the 1970s, the laminate templates used on the roof of Pavilion Y were also replaced with aluminium sheeting. The subsequent structural development of the pavilions was of little significance, consisting mostly of continuous minor repairs and changes to the layout, especially the addition of facilities or technology.<sup>9</sup> It was not until the turn of the millennium that Pavilions C and Z underwent significant renovations. At that time, both pavilions were already registered in the central list of cultural monuments of the National Heritage Institute.





Figura 4. Pavelló Y com a Pavelló Aeri en 1957.

Figure 4. Pavilion Y as Aero Pavilion in 1957.

Sent el primer dels tres pavellons dissenyats per Ferdinand Lederer, el Pavelló C va ser completament renovat en 1997-1998. La façana del pavelló d'exposicions, originalment de simple cristall en perfils d'acer, es va substituir per una façana de sistema amb marcs d'alumini farcits de doble vidre. En l'atri del pavelló, les escales convencionals van donar pas a escales mecàniques i es van afegir o van substituir diverses tecnologies (aire condicionat, ascensors, distribució de mitjans als buits d'exposició). Visualment, el canvi més significatiu va ser el color de la façana, ja que les franges horitzontals blaves clar originals entre les finestres es van substituir per altra verda oliva. D'altra banda, el Pavelló C ha conservat en la mesura que siga possible el seu aspecte original.

As the first one of the three pavilions designed by Ferdinand Lederer, Pavilion C was completely renovated in 1997-1998. The façade of the exhibition hall, originally consisting of simple glass in steel profiles, was replaced by a system façade with aluminium frames filled with double glazing. In the atrium of the pavilion, conventional staircases gave way to escalators and a number

of technologies were added or replaced (air conditioning, lifts, media distribution to the exhibition shafts). Visually, the most significant change was the colour of the façade, with the original light blue horizontal strips between the windows being replaced by olive green ones. Otherwise, Pavilion C has retained its original appearance as much as possible.



Figura 5. Pavelló Z a mitjan anys seixanta.

Figure 5. Pavilion Z in mid 1960s.

El Pavelló Z es va renovar parcialment en 2005-2007. Es va revisar l'estructura d'acer de la cúpula i es va prolongar la seua vida útil mitjançant una sèrie d'intervencions estructurals i mesures operatives. La més important d'elles és l'eliminació de l'excessiva capa de neu a l'hivern, necessària per a la seguretat operativa de l'edifici. La coberta d'alumini original del pavelló estava formada per fileres de plantilles escalonades amb ranures de drenatge d'aigua entre elles. L'acumulació de residus fins en les ranures de drenatge i en les plantilles deteriorades va provocar al llarg de diverses dècades una pèrdua de la capacitat de cobriment original i, abans de la renovació, la teulada

Pavilion Z was partially renovated in 2005-2007. The steel structure of the dome was revised, and its further service life extended by a series of structural interventions and operational measures. The most important of them is the removal of excessive snow cover in winter, necessary for the operational safety of the building. The original aluminium roofing of the pavilion was made up of rows of

staggered templates with water drainage grooves between them. The accumulation of fine debris in the drainage grooves and damaged templates led over several decades to a loss of the original covering capacity, and before renovation, the roof was leaking water in a number of places when it rained. The solution of this problem consisted of the addition of welded plastic membrane to the

presentava filtracions d'aigua en diversos llocs quan plovia. La solució d'aquest problema va consistir a afegir una membrana de plàstic soldada a la composició de la coberta. A diferència de la històrica làmina de plàstic utilitzada a la fi de la dècada de 1950, la moderna coberta soldada de PVC és capaç de suportar les condicions meteorològiques durant molts anys. No obstant això, la capacitat de càrrega global de l'estructura de la teulada va resultar problemàtica durant la reconstrucció, ja que, segons els nous càlculs estructurals, no podia sotmetre's a més esforços, ni tan sols mínims. Per a poder fer ús de la capa de recobriment addicional de làmina de plàstic, primer va caldre alleugerir l'estructura de la teulada, la qual cosa es va aconseguir substituint la tira de filferro de vidre que envoltava el perímetre de la cúpula per un policarbonat molt més lleuger.

El més xicotet i antic dels tres pavellons, el Pavelló Y, va ser modificat en 1982, quan es va ampliar mitjançant una extensió lateral amb la nova entrada de servei, lavabos i una xicoteta porteria. Des d'aquesta intervenció, el Pavelló Y sols es va sotmetre a xicotetes reparacions i manteniment, però mai va ser objecte d'una reforma completa ni d'una gran remodelació. En 2018-2019 fins i tot es va plantejar el seu trasllat per a poder construir una nova sala d'exposicions en el solar desocupat. No obstant això, la suspensió de les inversions arran de la pandèmia de COVID-19 va fer que no es duguera a terme la demolició prevista del Pavelló Y.



Figura 6. Renovació del Pavelló Z en 2006.

Figure 6. Renovation of Pavilion Z in 2006.

roof composition. Unlike the historic plastic foil used in the late 1950s, the modern welded roofing from PVC is able to withstand weather conditions for many years. However, the overall load-bearing capacity of the roof structure proved to be problematic during the reconstruction, because according to the new structural calculations, it could not be further stressed, even minimally. In order to use the additional covering layer of plastic foil, the roof structure had to be lightened first, which was achieved by replacing the strip of wire glass around the perimeter of the dome by a significantly lighter polycarbonate.

The smallest and oldest of the three pavilions, Pavilion Y, was modified in 1982, when it was enlarged by a side extension with the new service entrance, toilets, and a small porter's lodge. Since this intervention, the Y Pavilion only underwent minor repairs and maintenance, but was never subject of a complete refurbishment or major redevelopment. In 2018-2019 it was even considered for removal so that a new exhibition hall could be built on the vacant site. However, the suspension of investment in the wake of the covid-19 pandemic meant that the intended demolition of Pavilion Y did not take place.

## Desenvolupament posterior de la construcció dels pavellons

Els moderns pavellons del Centre d'Exposicions de Brno, construïts en 1957-1959 per a exposicions industrials i la Fira Internacional de Brno, van complementar i van enriquir l'antic complex dels anys vint. Van tindre un acolliment positiu entre els professionals i van ser molt benvolguts pel públic txecoslovac i els visitants estrangers de les fires. En particular, el Pavelló Z, amb la seua impressionant grandària, va ser considerat amb raó el cim de la producció arquitectònica contemporània del país. A més, els edificis progressistes de finals dels anys cinquanta i seixanta s'associaven generalment amb l'alliberament polític i el renaixement cultural que van acompanyar als processos de reforma que van culminar en l'anomenada Primavera de Praga de 1968. No obstant això, malgrat la seua importància cultural i la seua prominent posició en l'escena arquitectònica txecoslovaca, els pavellons del Centre d'Exposicions de Brno construïts a la fi dels anys cinquanta i seixanta mai es van presentar de manera convincent al públic estranger, ni en el moment de la seua construcció ni posteriorment. Això és típic de tot l'antic Bloc de l'Est i la producció arquitectònica de països com Polònia, Romania o els estats de l'antiga Iugoslàvia i la Unió Soviètica continua estant infrarepresentada en la consciència col·lectiva de la comunitat arquitectònica internacional. D'altra banda, en el context del desenvolupament de l'arquitectura txecoslovaca en la postguerra, el complex de pavellons del Centre d'Exposicions de Brno es considera un dels assoliments clau, i la importància de cadascun dels seus pavellons en la història de l'arquitectura txecoslovaca es reflecteix en la seua condició d'edificis protegits.<sup>10</sup>

Val la pena esmentar breument com ha evolucionat la protecció monumental del Centre d'Exposicions de Brno al llarg del temps. En el moment de la seua inauguració en 1928, el Centre d'Exposicions de Brno es va convertir literalment en un manifest de l'arquitectura moderna, amb la majoria dels pavellons dissenyats en el llavors emergent

### The significance and acclaim of the pavilions and their conservation

The modern pavilions of the Brno Exhibition Centre, built in 1957-1959 for industrial exhibitions and the Brno International Fair, complemented and enriched the older complex from the 1920s. They were positively received by professionals and widely appreciated by the general public in Czechoslovakia and foreign visitors to the fairs. In particular, Hall Z, with its impressive size, was rightly considered the pinnacle of country's contemporary architectural production. Moreover were the progressive buildings of the late 1950s and 1960s generally associated with the political liberalization and cultural revival accompanying the reform processes that culminated in the so-called Prague Spring in 1968. Yet despite their cultural significance and prominent position on the Czechoslovak architectural scene, the pavilions of the Brno Exhibition Centre built at the turn of the 1950s and 1960s were never convincingly presented to the foreign audience, neither at the time of their construction, nor later. This is typical for the whole former Eastern Bloc and

architectural production of countries like Poland, Romania or the states of former Yugoslavia and Soviet Union is still underrepresented in the collective consciousness of the international architectural community. On the other hand, in the context of the development of Czechoslovak architecture in the post-war period, the complex of pavilions of Brno Exhibition Centre is considered one of the key achievements and importance of its individual pavilions in the history of Czechoslovak architecture is reflected in their status of listed buildings.<sup>10</sup>

How the monument protection of the Brno Exhibition Centre developed over time is worth a brief mention here. At the time of its opening in 1928, the Brno Exhibition Centre literally became a manifesto of modern architecture with majority of pavilions designed in the then emerging functionalistic or Bauhaus style. Later, in the post-World War II era, when the exhibition centre was intensively rebuilt for industrial exhibitions and international fairs, the original pavilions from the 1920s were still considered *contemporary* buildings worthy of attention and protection

estil funcionalista o Bauhaus. Més tard, en l'època posterior a la Segona Guerra Mundial, quan el recinte firal va ser intensament reconstruït per a exposicions industrials i fires internacionals, els pavellons originals de la dècada de 1920 continuaven considerant-se edificis *contemporanis* dignes d'atenció i protecció principalment per la seua excepcional qualitat, no pel seu valor històric. Només després que entrara en vigor a Txecoslovàquia en 1958 la Llei sobre la cura dels monuments estatals, els pavellons d'exposicions individuals dels anys vint van ser declarats monuments arquitectònics. Una situació similar es va repetir més tard amb els pavellons del Centre d'Exposicions de Brno construïts en la postguerra. Fins als anys huitanta, aquests edificis de finals dels cinquanta es consideraven arquitectura contemporània, i s'abordaven com a tal. Això significava que les seues adaptacions perseguïen generalment objectius utilitaris. No va ser fins als anys 90, unes tres dècades després de la seua construcció, quan van començar a percebre's com a objectes de valor històric. La nova Llei sobre la cura dels monuments estatals, que va entrar en vigor en 1989, va introduir les zones de monuments i el catàleg central en el qual havien de registrar-se tots els monuments culturals i arquitectònics. En conseqüència, tot el complex del recinte firal de Brno va ser declarat monument en 1991. No obstant això, l'administració firal pretenia al mateix temps una important modernització de tot el recinte firal, per la qual cosa els representants de l'empresa van contradir quasi immediatament la declaració. Després d'uns deu anys de negociacions, l'abast de la protecció del monument va acabar reduint-se considerablement i només els edificis més destacats de la postguerra van romandre en la llista central de monuments. Dels tres pavellons dels quals es parla ací, aquests eren els Pavellons C i Z, inscrits originalment en 1991.

A part que els Pavellons Y, C i Z del Centre d'Exposicions de Brno documenten de manera convincent el progrés del disseny arquitectònic txecoslovac a la fi dels anys cinquanta i seixanta, també demostren la importància del paper de l'arquitectura d'exposicions en el desenvolupament de l'arquitectura i la construcció com a disciplina. Precisament el caràcter temporal dels edificis d'exposició havia permés sempre als arquitectes provar

primarily for their exceptional quality, not for their historical value. Only after the Act on State monument care came into effect in Czechoslovakia in 1958, the individual exhibition halls from the 1920s were declared architectural monuments. A similar situation repeated later with the pavilions of the Brno Exhibition Centre built in the post-war period. Up until the 1980s, these buildings from late 1950s were considered contemporary architecture, and they were approached as such. This meant that their adaptations generally pursued utilitarian goals. It was not until the 1990s, some three decades after their construction, that they began to be perceived as objects of historical value. The new Act on State monument care which came into effect in 1989 introduced monument zones and the central catalogue in which all cultural monuments and architectural monuments were to be registered. The whole complex of Brno Exhibition Centre was consequently declared a monument in 1991. However, the trade fair administration at the same time sought after a major modernisation of the whole exhibition grounds, so the company representatives almost

immediately contradicted the statement. After about ten years of negotiations, the scope of the monument protection was eventually reduced considerably and only the most important buildings from the post-war period remained on the central list of monuments. Of the three of pavilions discussed here, these were Pavilions C and Z, listed originally in 1991.

Apart from the fact that Pavilions Y, C and Z at the Brno Exhibition Centre convincingly document the progress of Czechoslovak architectural design at the turn of the 1950s and 1960s, they also demonstrate the importance of the role of exhibition architecture in the development of architecture and construction as a discipline. It was precisely the temporary nature of buildings for exhibition that had always allowed architects in the past to try out new and experimental practices that would mean too great a risk if applied to the conventional permanent buildings.<sup>11</sup> The subtle, yet bold construction of steel tubes and the use of entirely new materials at the pavilions of Brno Exhibition Centre are examples of such experimentation.

pràctiques noves i experimentals que suposarien un risc massa gran si s'aplicaren als edificis permanents convencionals.<sup>11</sup> El subtil, però audaç construcció de tubs d'acer i l'ús de materials totalment nous en els pavellons del Centre d'Exposicions de Brno són exemples d'eixa experimentació. També podem veure que, en un cas, el resultat de l'experiment ha superat amb escreix les expectatives, com demostra convincentment el Pavelló Y, que compleix la seua funció des de fa ja més de seixanta anys, a pesar que en un principi es va planejar com una estructura temporal. En el segon cas, en canvi, l'experiment només insinuava la direcció del desenvolupament futur, i l'aplicació real del mètode assajat, és a dir, l'ús de làmines de plàstic com a material de coberta en la pràctica habitual de la construcció, només va ser possible dècades més tard, quan la indústria química va estar preparada per a produir un material amb els paràmetres adequats.



Figura 7. Pavellons C i Z a mitjan anys seixanta.

Figure 7. Pavilions C and Z in mid 1960s.

We can also see that in one case, the result of the experiment has far exceeded expectations, as convincingly demonstrates the Pavilion Y, which serves its purpose for over sixty years now, even though it was originally planned as a temporary structure. In the second case, on the other hand, the experiment only hinted at the direction of

future development, and the actual application of the tested method, that is, the use of plastic foil as a roofing material in regular building practice, only became possible decades later, when the chemical industry was ready to produce a material with adequate parameters.

## Problemes actuals i majors reptes

El major problema actual relacionat amb els pavellons d'exposicions històrics de la postguerra és el seu ús sostenible i eficient. La indústria d'exposicions i esdeveniments ha evolucionat des dels anys 60 i el seu caràcter ha canviat per complet. En l'època en què es van construir aquests pavellons, totes les ciutats firals d'Europa celebraven només una o dues grans fires industrials universals a l'any. Aquestes fires se celebraven durant els mesos de primavera i tardor, un període en el qual en la gran majoria dels països europeus no hi ha necessitat de calefacció ni aire condicionat. Així doncs, els pavellons d'exposició protegien visitants i objectes exposats únicament de la pluja i el vent. El caràcter general de les sales d'exposició, construïdes amb estàndards molt més baixos que els dels edificis d'ús permanent durant tot l'any, també responia a aquest fet. No obstant això, des de finals dels anys seixanta, la pressió per un ús més intensiu de les àrees d'exposició i dels edificis individuals s'ha intensificat, entre altres coses en relació amb la crisi del petroli i el consegüent augment significatiu dels preus de l'energia. La indústria firal va començar a desplegar sistemes d'exposició que permetien construir ràpidament els estands i alternar múltiples esdeveniments a intervals més curts; d'aquesta manera era possible organitzar més fires al llarg de l'any. En conseqüència, els nous pavellons d'exposicions es van dissenyar a partir de llavors com a edificis permanents per a ser utilitzats tot l'any, mentre que els pavellons més antics es van anar adaptant gradualment a les noves condicions mitjançant la instal·lació de sistemes que permetien calfar i climatitzar els espais interiors. Aquest canvi en la indústria firal va ser tan radical que va afectar també la disposició urbanística dels recintes recentment dissenyats. Es va superar l'ideal modernista d'edificis solitaris dispersos en un parc verd i, a partir dels anys 70, els nous complexos firals van adoptar la forma de megaestructures amb grans pavellons estretament connectats que permetien una logística i un funcionament eficients.<sup>12</sup> Aquesta forma és típica dels recintes firals contemporanis fins als nostres dies, com demostren els complexos de Milà, Stuttgart, Leipzig, Barcelona i altres ciutats firals.

## Current issues and biggest challenges

The biggest problem related to the historic exhibition halls from the post-war period today represents their sustainable and efficient use. The exhibition and event industry has evolved since the 1960s and its character has changed completely. At the time when these pavilions were built, all the fair cities in Europe held only one or two large universal industrial fairs a year. These fairs were held during the spring and autumn months, a period when in the vast majority of European countries there is no need for heating or air conditioning. The exhibition halls thus provided visitors and exhibits with protection from rain and wind only. The overall character of the exhibition halls, which were built to much lower standards than those of buildings in permanent year-round use, also corresponded to this fact. Since the late 1960s, however, the pressure for more intensive use of exhibition areas and individual buildings has intensified, among other things in connection with the oil crisis and the associated significant

increase in energy prices. The exhibition industry began to deploy exhibition systems allowing for quick construction of exhibition stands and the alternation of multiple events at shorter intervals; this way it was possible to organise more trade fairs throughout the year. Consequently, new exhibition halls were from then on designed as permanent buildings to be used year-round, while older halls were gradually adapted to the new conditions by installing systems enabling heating and air-conditioning of indoor spaces. This change in the trade fair industry was so radical that it affected also the urban layout of the newly designed exhibition venues. The modernist ideal of solitary buildings scattered in park-like greenery was overcome, and from the 1970s onwards new trade fair complexes took form of mega-structures with closely connected large halls allowing for efficient logistics and operation.<sup>12</sup> This form is typical to the contemporary exhibition venues till today, as evidenced by the complexes in Milan, Stuttgart, Leipzig, Barcelona, and other fair cities.



Figura 8. Vista aèria del recinte firal de Brno amb el Pavelló Z en primer pla.

Figure 8. Aerial view of Brno Exhibition Centre with Pavilion Z in the foreground

En aquest context, és obvi per què els edificis dissenyats com a estacionals i destinats a utilitzar-se només durant una part de l'any representen actualment un gran repte per a les administracions firals dels diferents recintes firals. A pesar que aquests pavellons solen haver sigut condicionats per a funcionar tot l'any, el seu consum energètic és enorme en comparació amb els pavellons moderns. En el passat, diverses administracions de fires han demolit aquests edificis i els han substituïts per nous pavellons moderns. En el cas del recinte firal de Brno, no obstant això, aquesta simple solució no és una opció, ja que es tracta de pavellons amb un considerable valor cultural i històric i, a més, inscrits en la llista de monuments culturals. Al mateix temps, existeix una pressió cada vegada major per a fer servir aquests edificis de forma més intensiva i fer-los funcionar durant una major part de l'any. L'única opció que ens queda és començar a planificar el seu futur ús i reconstrucció pensant en una màxima usabilitat i eficiència energètica. Si pensem en l'eficiència energètica en termes del cicle de vida de tot el recinte firal amb tots els seus edificis, l'ampliació de l'ús d'un edifici històric per al fi per al qual va ser dissenyat originalment podria ser un element clau per a aconseguir una major sostenibilitat. A l'hora de debatre el futur ús i renovació dels pavellons d'exposicions de la postguerra en el recinte firal de Brno, cal tindre en compte els problemes generals de la

In this context, it is obvious why buildings designed as seasonal and intended for use only for part of the year currently represent a major challenge for the trade fair administrations of individual exhibition centres. Although these halls have usually been retrofitted for year-round operation, their energy consumption is enormous compared to modern halls. In the past, a number of trade fair administrations have demolished these buildings and replaced them with new modern exhibition halls. In the case of the Brno Exhibition Centre, however, this simple solution is not an option, as these are pavilions with considerable cultural and historical value and, moreover, registered in the list of cultural monuments. At the same time, there

is increasing pressure to use these buildings more intensively and to operate them for a greater part of the year. The only option left is to start planning for their future use and reconstruction with a maximum usability and energy efficiency in mind. If we think of energy efficiency in terms of the life cycle of the entire exhibition area with all its buildings, then the extended use of a historic buildings for the purpose for which they were originally designed might be a key element to achieving greater sustainability. When discussing the future use and renovation of exhibition pavilions from the post-war period at the Brno Exhibition Centre, the general problems of the renovation of buildings from this period, some specific aspects of building



renovació d'edificis d'aquest període, alguns aspectes específics de la cultura i la legislació de la construcció a la República Txeca i també les peculiaritats de l'arquitectura d'exposicions.

La primera sèrie de problemes relacionats amb la restauració de monuments de l'arquitectura moderna té a veure amb la substància física dels edificis, és a dir, amb la necessitat de renovar o substituir els materials de construcció i les estructures. Per exemple, els materials utilitzats originalment poden tindre una vida útil considerablement més curta que les estructures en les quals estaven incorporats. Normalment, es tracta de materials d'aïllament més antics o fins i tot de capes de recobriment en estructures horitzontals (teulades, sòls). Alguns materials que s'usaven habitualment en la indústria de la construcció durant el segle XX van resultar ser perillosos per a la salut, com l'amiant o els materials que alliberen formaldehid. Un problema que sol aparèixer en els monuments de l'arquitectura moderna és la mala qualitat dels formigons o l'ús de detalls i pràctiques constructives que provoquen una pèrdua de capacitat de càrrega o risc de deformació de les estructures, a vegades en combinació amb un manteniment descurat. Les estructures i materials problemàtics poden ser el formigó de bauxita, les lloses ondulades de formigó armat de parets fines o el formigó pretensat.

La segona sèrie de problemes dels edificis en la segona meitat del segle XX està relacionada amb el seu funcionament. Les expectatives dels usuaris dels edificis i els requisits legislatius que se'ls imposen són hui majors que en el passat. El problema més gran referent a això sol ser l'elevat consum energètic dels edificis més antics, inclosos els que en el seu moment es van dissenyar per a un ús permanent durant tot l'any. Un elevat consum d'energia per a calefacció, aire condicionat, il·luminació o manteniment rutinari suposa una elevada petjada de carboni i, al mateix temps, uns elevats costos de funcionament. Els riscos de seguretat també són un problema inherent als edificis antics. En general, no compleixen les normes vigents, sobretot en matèria de seguretat contra incendis, és a dir, la resistència al foc de les estructures, la longitud de les vies d'evacuació o la capacitat de les habitacions individuals i d'edificis sencers. De la mateixa manera, sovint és difícil que els edificis antics complisquen els requisits actuals de qualitat ambiental interior, com la il·luminació natural o l'intercanvi d'aire.

culture and legislation in the Czech Republic, and also the peculiarities of exhibition architecture have to be considered.

The first set of problems pertaining to the restoration of monuments of modern architecture relates to the physical substance of the buildings, that is to the need to renovate or replace building materials and structures. For example, the materials originally used may have a significantly shorter lifetime than the structures into which they were built-in. Typically, these are older insulation materials or even covering layers in horizontal structures (roofs, floors). Some materials that were commonly used in the construction industry during the twentieth century were later found to be health hazardous, for example asbestos or materials releasing formaldehyde. A problem that commonly appears in monuments of modern architecture is the poor quality of concretes or the use of construction details and practices that cause a loss of load-bearing capacity or risk of deformation of structures, sometimes in combination with neglected maintenance. The problematic

structures and materials might include bauxite concrete, corrugated thin-walled reinforced concrete roof slabs or prestressed concrete.

The second set of problems of buildings from the second half of the twentieth century is related to their operation. The expectations of building users and the legislative requirements for buildings are higher today than in the past. The biggest problem in this respect is usually the high energy consumption of older buildings, including those that were designed for permanent year-round use at the time. High energy consumption for heating, air-conditioning, lighting or routine maintenance means high carbon footprint and, at the same time, high operational costs. Safety risks are also an inherent problem in older buildings. They generally do not comply with today's regulations, particularly in terms of fire safety, that is the fire resistance of structures, the length of escape routes or the capacity of individual rooms and entire buildings. Similarly, it is often difficult for older buildings to meet current requirements for indoor environmental quality, such as daylighting or air exchange.

Mentre que qualsevol problema *individual* dels dos àmbits descrits anteriorment pot resoldre's normalment amb facilitat, en la restauració de monuments d'arquitectura moderna es planteja una situació difícil quan els requisits individuals de modernització i renovació d'un edifici entren en conflicte entre si o amenacen les qualitats arquitectòniques per les quals l'edifici en qüestió va ser declarat monument. La llei de construcció de la República Txeca, per afinitat cultural, està molt influïda per la cultura de construcció dels països de parla alemanya. L'èmfasi en la planificació i la construcció es posa principalment en les normes i reglaments obligatoris que han de complir-se incondicionalment, i aquesta naturalesa prescriptiva i restrictiva de la legislació sobre construcció resulta ser en si mateixa un obstacle tant per als nous desenvolupaments com per a les renovacions.<sup>13</sup> L'intent de conciliar tots els requisits obligatoris d'eficiència energètica, seguretat contra incendis i protecció de monuments en el cas d'un edifici protegit sol comportar un augment significatiu dels costos. Altres problemes específics sorgeixen si els requisits obligatoris no reflecteixen en absolut determinats tipus d'edificis o operacions. La Llei d'Edificació de la República Txeca, per exemple, distingeix entre edificis permanents i temporals. L'eficiència energètica dels edificis permanents s'avalua rigorosament, mentre que el consum total d'energia suposat d'un edifici es calcula per al seu funcionament durant tot l'any. No hi ha manera de tindre en compte el caràcter estacional del funcionament relacionat amb l'organització d'esdeveniments a l'hora d'avaluar el consum total d'energia de l'edifici.

## Possible solutions

Donada la quantitat de qüestions relacionades amb la restauració i modernització de pavellons d'exposicions històriques de la segona meitat del segle XX, no existeix un únic camí correcte, sinó més aviat diverses direccions possibles a seguir. Els exemples dels tres pavellons del Centre d'Exposicions de Brno il·lustren aquests diferents camins.

El Pavelló C no s'utilitza des de fa diversos anys per a fires i esdeveniments que duren només uns dies i s'alternen en ràpida successió. En el seu lloc, van començar a situar-se

While any *individual* problem from the two above described areas can typically be solved easily, a difficult situation in the restoration of modern architecture monuments arises when the individual requirements for modernisation and renovation of a building conflict with each other or threaten the architectural qualities for which was the given building declared a monument. Building Act in the Czech Republic is, due to the cultural affinity, influenced strongly by the building culture of German-speaking countries. Emphasis in planning and building is placed primarily on mandatory standards and regulations which must be complied with unconditionally, and this prescriptive and restrictive nature of construction legislature results in being itself an obstacle to both new development and renovations.<sup>13</sup> The attempt to reconcile all the mandatory requirements for energy efficiency, fire safety and monument protection in the case of a listed building typically leads to a significant cost increase. Other specific problems arise if mandatory requirements do not reflect certain types of buildings or operations at all. The Building Act in the Czech Republic, for example, differentiates

between permanent and temporary buildings. The energy efficiency of permanent buildings is rigorously assessed, while the assumed total energy consumption of a building is calculated for its year-round operation. There is no way to take into account seasonal nature of the operation related to the organisation of events when assessing the total energy consumption of the building.

## Possible solutions

Given the number of issues related to the restoration and modernisation of historic exhibition halls from the second half of the twentieth century, there is not just one right way, but rather several possible directions to follow. The examples of the three pavilions of the Brno Exhibition Centre illustrate these different paths.

Pavilion C has not been used for several years for trade fairs and events that last only a few days and alternate in quick succession. Instead, long-term exhibitions, always lasting several months, began

exposicions de llarga duració, sempre de diversos mesos. Ara hi ha un pla per a transformar l'edifici en un parc temàtic familiar amb activitats educatives. Aquest projecte està previst per a un període de vint anys i inclourà importants alteracions estructurals de l'edifici. Serà possible reduir considerablement el consum d'energia, per exemple, substituint les façanes i millorant els seus paràmetres, instal·lant panells fotovoltaics i bombes de calor. Com ha demostrat un projecte anterior no realitzat per a la modernització del Pavelló C,<sup>14</sup> un repte important per als dissenyadors serà evitar la pèrdua de calor a través de l'espai obert de l'atri, mantenint al mateix temps la vista sense obstacles des del pavelló a la cúpula, que era el requisit dels professionals de l'Institut del Patrimoni Nacional. En principi, no obstant això, el cas del Pavelló C és un cas típic i no gaire complicat de reconstrucció d'un monument arquitectònic. La seua renovació introduirà l'ús modificat (exposició a llarg termini en lloc d'esdeveniments alterns a curt termini) i alteracions en l'edifici destinades a millorar tots els paràmetres necessaris i, en particular, a reduir el consum d'energia. Es preservarà l'aspecte exterior de l'edifici i es preferiran mesures reversibles per a l'interior, de manera que el monument pugui ser restaurat al seu estat original en la mesura que siga possible una vegada finalitzat el projecte. Està previst que el projecte de parc temàtic familiar del Pavelló C es pose en marxa en 2024.



Figura 9. Pavelló C en l'actualitat, les passarel·les de connexió es van afegir en la dècada de 1990.

Figure 9. Pavilion C today, connecting passarelles were added in 1990s.

to be placed there. Now there is a plan to transform the building into a family theme park with educational activities. This project is planned for a period of twenty years and is to include major structural alterations to the building. It will be possible to significantly reduce energy consumption by, for example, replacing the facades and improving their parameters, installing photovoltaic panels and heat pumps. As an earlier, unrealised project for the modernisation of Pavilion C has shown,<sup>14</sup> a major challenge for the designers will be prevent heat loss through the open atrium space, while keeping the unobstructed view from the pavilion to the dome, which was National Heritage Institute

professionals' requirement. In principle, however, the case of Pavilion C is a typical and not much complicated case of reconstruction of an architectural monument. Its renovation will introduce the modified use (long-term exhibition instead of short-term alternating events) and building alterations aimed at improving all the necessary parameters and, in particular, reducing energy consumption. The exterior appearance of the building will be preserved and reversible measures will be preferred for the interior, so that the monument can be restored to its original state as far as possible after the end of the project. The family theme park project in Pavilion C is scheduled to be launched in 2024.

El Pavelló Y és el més xicotet dels tres pavellons descrits. Donades les seues condicions tècniques i els seus paràmetres, en l'actualitat es continua utilitzant amb finalitats expositives d'acord amb el concepte original, és a dir, de primavera a tardor. Durant les fires que se celebren simultàniament en diversos pavellons, solen situar-se en ell els estands d'exposició d'empreses individuals. Entre les fires principals, el Pavelló Y s'usa ocasionalment per separat per a actes corporatius i socials de menor envergadura. En el període hivernal, l'edifici serveix de sala tècnica per a emmagatzemar maquinària o equips emprats en el recinte firal durant el període estival. Donades les dimensions del pavelló, es remenen diverses opcions de renovació. Podria considerar-se una renovació completa per al funcionament durant tot l'any, combinada amb la substitució i addició d'estructures per a aconseguir un estalvi energètic en el funcionament. Això inclouria, en particular, l'addició d'una capa d'aïllament tèrmic a la composició de la teulada i la substitució de l'envolupant de l'edifici. El repte més gran en aquest cas seria abordar els detalls constructius atípics, especialment en la cornisa perimetral i la interfície teulada-façana. L'altra opció és adaptar el pavelló a un ús estacional o alternatiu, en el qual l'edifici no necessitaria cap mena de calefacció. També existeix la possibilitat de traslladar-ho a un altre lloc o transformar-lo en un espai cobert a l'aire lliure, com una pèrgola o un edifici per a festivals. Traslladar el pavelló podria resultar car i difícil tècnicament, però no és del tot inconcebible donades les dimensions de l'edifici.

El Pavelló Z, igual que el Pavelló Y, s'utilitza actualment només de primavera a tardor, amb una pausa operativa forçosa a l'hivern, quan l'edifici es tanca temporalment durant diversos mesos. L'adaptació convencional al funcionament durant tot l'any és, no obstant això, difícil d'imaginar en el cas del Pavelló Z a causa de la grandària de tot l'edifici i als paràmetres de les estructures. Segons els càlculs estàtics, l'estructura principal d'acer de la cúpula no pot reforçar-se més, la qual cosa fa pràcticament impossible afegir l'aïllament tèrmic necessari o noves tecnologies. Les longituds de les vies d'evacuació donades per les dimensions totals del pavelló i el nombre d'eixides d'evacuació fan que la capacitat màxima del pavelló conformement a les normes de seguretat vigents hui

Pavilion Y is the smallest one of the three described pavilions. Given its technical condition and parameters, it is currently still used for exhibition purposes in accordance with the original concept, that is from spring to autumn. During trade fairs held in several halls simultaneously, the exhibition stands of individual companies are usually located there. Between the main fairs, Hall Y is occasionally used separately for smaller corporate and social events. In the winter period, the building serves as a technical room for storage of machinery or equipment use at the exhibition centre in the summer period. Given the size of the pavilion, several possible renovation options are now on the table. A complete renovation for year-round operation, combined with replacement and addition of structures to achieve energy savings in operation, could be considered. This would include, in particular, the addition of a thermal insulation layer to the roof composition and the replacement of the building envelope. The biggest challenge in this case would be to address the atypical construction details, particularly at the

perimeter cornice and the roof-facade interface. The other option is to adapt the pavilion to a seasonal or alternative use, where the building would not need to be heated at all. There is also the possibility of moving it to another location or transforming it into an open-air covered space such as a gazebo or festival building. Moving the pavilion might be expensive and difficult technically, but it is not entirely inconceivable given the size of the building.

Pavilion Z, like Pavilion Y, is currently used only from spring to autumn, with a forced operational break in winter, when the building is temporarily closed for several months. Conventional adaptation to year-round operation is, however, difficult to imagine in the case of Pavilion Z due to the size of the entire building and the parameters of the structures. According to the static calculations, the main steel structure of the dome cannot be further reinforced, which makes it virtually impossible to add the necessary thermal insulation or new technologies. The lengths of the escape routes

dia es reduísca a 3.500 persones, la qual cosa limita considerablement la utilitzabilitat del Pavelló per a actes multitudinaris. No obstant això, és desitjable un ús més intensiu del pavelló durant la temporada d'exposicions, de primavera a tardor, i també durant els mesos d'hivern, ja que contribuiria a un funcionament més eficient i, per tant, més sostenible i econòmic de tot el recinte firal. La solució podria consistir a tractar tot el pavelló d'acord amb el concepte original com un espai cobert sense calefacció, amb blocs operatius individuals per a tot l'any col·locats en forma d'encastats i, simultàniament, centrar-se en una nova solució per a les vies d'evacuació i les eixides, la qual cosa permetria augmentar la capacitat global. Servisquen d'inspiració alguns projectes elaborats per estudiants de la Facultat d'Arquitectura de la Universitat Politècnica de Brno. La pregunta sense resposta és si una renovació d'aquest tipus seria possible d'acord amb la legislació actual i futura.<sup>15</sup>



Figura 10. Pavelló Y utilitzat com a estand d'exposició durant una gran fira, cap a 2005.

Figure 10. Pavilion Y used as the exhibition stand during major fair, around 2005.

given by the overall dimensions of the pavilion and the number of escape exits mean that the maximum capacity of the pavilion under the safety regulations in force today is reduced to 3,500 people, which significantly limits the usability of the hall for mass events. However, more intensive use of the pavilion during the exhibition season from spring to autumn and also during the winter months is desirable, as it would contribute to a more efficient and therefore more sustainable and economical operation of the entire exhibition grounds. The solution could be to treat the entire

pavilion in accordance with the original concept as an unheated covered space, with individual year-round operational blocks placed in the form of built-ins, and, simultaneously focusing on a new solution for escape routes and exits, which would allow an increase in overall capacity. Inspiration might provide some projects prepared by students of the Faculty of Architecture of the Brno University of Technology. The unanswered question is whether such a renovation would be possible according to the currently prepared and future legislation.



Figura 11. Proposta estudiantil d'unir el Pavelló Z amb la zona mitjançant el sistema de passarel·les per als vianants.

Figure 11. Student proposal to link the Pavilion Z to the area by the system of pedestrian footbridges.

## Conclusions

Com s'esmenta en la introducció, els pavellons d'exposicions del període de postguerra representen un tipus arquitectònic especial i sovint són apreciats pel seu disseny estructural o arquitectònic original i progressista. Diversos pavellons i sales d'aquest període han sigut eliminats en el passat i substituïts per construccions modernes. Els edificis que han sobreviscut estan ara, en molts casos (encara que no sempre), subjectes a cura i protecció patrimonial. Si no es tracta d'un edifici protegit, i els principals criteris per a la seua conservació són els costos d'explotació i la comoditat dels usuaris, el funcionament d'una sala antiquada pot semblar ineficient i la seua demolició i substitució per un nou edifici sembla un pas lògic. No obstant això, quan també es considera el valor històric i es té en compte el cycle de vida de tot el complex firal, l'ús adequat dels pavellons més antics i la seua conservació pot ser, de fet, una solució raonable i sostenible. A més del mètode convencional de renovació, pel qual l'edifici s'adapta per al seu funcionament durant tot l'any mitjançant la substitució i addició d'elements constructius, nous materials i la instal·lació de noves tecnologies, també han de considerar-se solucions alternatives que respecten el concepte original d'un edifici d'ús ocasional, encara que aquestes solucions puguen ser difícils d'ancorar en la legislació vigent.

## Conclusions

As mentioned in the introduction, exhibition pavilions from the post-war period represent a special architectural type and are often appreciated for their original progressive structural or architectural design. A number of pavilions and halls from this period have been removed in the past and replaced by modern construction. Those buildings that have survived are now in many cases (although not always) subject to heritage care and protection. If it is not a listed building, and the main criteria for its preservation are operating costs and user comfort, operating an outdated hall may seem inefficient and its demolition and replacement with

a new building seems a logical step. However, when the historical value is also considered, and when the whole life cycle of the entire exhibition complex is taken into account, the appropriate use of older halls and their preservation might be in fact a reasonable and sustainable solution. In addition to the conventional method of renovation, whereby the building is adapted for year-round operation through the replacement and addition of building elements, new materials, and the installation of new technologies, alternative solutions should also be considered that respect the original concept of an occasionally used building, even though such solutions may be difficult to anchor in existing legislation.

## Notes

- <sup>1</sup> L'Exposició de Cultura Contemporània a Txecoslovàquia va tenir lloc a Brno des de finals de maig fins a mitjans d'octubre de 1928. El seu objectiu principal era commemorar els primers deu anys de la independència de Txecoslovàquia.
- <sup>2</sup> A més dels pavellons C i Z, eren els pavellons F i H (arquitecte Evžen Štefíček, 1957) i el pavelló B (arquitecte en cap Zdeněk Alexa, 1959).
- <sup>3</sup> La Fira Internacional de Brno es va celebrar al setembre des de la seva primera edició, i durant l'estiu es va desenvolupar la construcció d'exposicions i estands d'exposició.
- <sup>4</sup> Ferdinand Lederer (1906-1990), Nascut en Brno, va ser un destacat enginyer civil, especialista en estructures d'acer i fusta, que va dedicar gran part de la seua carrera a l'ensenyament en les universitats tècniques de Brno i Bratislava.
- <sup>5</sup> L'empresa es va fundar en 1889 amb el nom de Lederer-Porgess Königsfelder Maschinenfabrik en Brünn. En l'actualitat opera com a societat anònima amb el nom de Královopolská a.s.
- <sup>6</sup> František Kalivoda, *Brno Město práce a pokroku. Exkurze československým veletržním městem* (Brno: Blok, 1966), 138.
- <sup>7</sup> Des de 2022 l'edifici està en obres, vegeu <https://navystavisti.cz/grounds/Spirala-Theatre/>
- <sup>8</sup> Els edificis, inclòs el que no està en obres, es descriuen en Petra Hlaváčková, and Lucie Valdhansová, *Brno Architectural Manual: A Guide to Architecture 1946-1989* (Brno: Brno House of Arts, 2022). 84, 156-158.
- <sup>9</sup> Abans de la renovació general, es va instal·lar calefacció provisional en el pavelló C en 1973. Els projectes de renovació del Pavelló Z van incloure la reforma dels lavabos (1979 i 1992), la instal·lació d'un sistema d'alarma contra incendis (1979), calefacció (1982) i ombreig (2005). L'estructura de la teulada es va revisar i va mantindre en diverses ocasions (1964, 1979, 1986 i 1991), i l'estructura de formigó del Pavelló Z es va revisar en 1977. Font: Documentació en l'Arxiu Tècnic de Fires de BVV en Brno, GIS BVV.
- <sup>10</sup> El pavelló C està registrat des de novembre de 1991, ID 1000160818\_0014, el Pavelló Z està registrat des de novembre de 1991, ID 1000160818\_0013. Tots dos pavellons estan registrats amb el número 47820/7-38 (per al Centre d'Exposicions de Brno) en el Catàleg Central (és a dir, la llista de monuments culturals i arquitectònics).
- <sup>11</sup> Sigfried Giedion, *Space, Time and Architecture. The Growth of a New Tradition* (Londres, Anglaterra: Harvard University Press, 2008), 243-248, 275-277, 393-396.
- <sup>12</sup> Javier Monclús, "International Exhibitions and Urban Design Visions," *Expo Cities Urban Change, BIE BULLETIN* (2018): 17-20.
- <sup>13</sup> El 2020, la República Txeca ocupa el lloc 157 entre 190 països a la secció Tractament dels permisos de construcció de l'Índex *Doing Business* del Banc Mundial. <https://archive.doingbusiness.org/en/reports/global-reports/doing-business-2020>, consultat el 29 de juny de 2023.

## Footnotes

- <sup>1</sup> The Exhibition of Contemporary Culture in Czechoslovakia took place in Brno from end of May till mid October 1928. Its main objective was to commemorate first ten years of Czechoslovak independence.
- <sup>2</sup> Besides Pavilions C and Z, these were Pavilions F and H (architect Evžen Štefíček, 1957), and Pavilion B (chief architect Zdeněk Alexa, 1959).
- <sup>3</sup> The Brno International Fair was held in September since its first edition, and construction of expositions and exhibition stands was in progress during summer.
- <sup>4</sup> Ferdinand Lederer (1906-1990), Brno native, was an outstanding civil engineer, specialist in steel and timber structures, who spent a significant part of his career teaching at a technical universities in Brno and Bratislava.
- <sup>5</sup> The company was established in 1889 as Lederer-Porgess Königsfelder Maschinenfabrik in Brünn. Today it operates as a joint stock company under the name Královopolská a.s.
- <sup>6</sup> František Kalivoda, *Brno Město práce a pokroku. Exkurze československým veletržním městem* (Brno: Blok, 1966), 138.
- <sup>7</sup> Since 2022 the building is under renovation, see <https://navystavisti.cz/grounds/Spirala-Theatre/>
- <sup>8</sup> The buildings including the non-existing one are described in Petra Hlaváčková, and Lucie Valdhansová, *Brno Architectural Manual: A Guide to Architecture 1946-1989* (Brno: Brno House of Arts, 2022). 84, 156-158.
- <sup>9</sup> Before general renovation, provisional heating was installed in Pavilion C in 1973. Renovation projects in Pavilion Z included refurbishment of the toilets (1979 and 1992), instalment of fire alarm system (1979), heating (1982) and shading (2005). The roof structure was checked and maintained repeatedly (1964, 1979, 1986, and 1991), the concrete structure of Pavilion Z was revised in 1977. Source: Documentation in BVV Trade Fairs Brno Technical Archive, GIS BVV.
- <sup>10</sup> Pavilion C is listed from November 1991, ID 1000160818\_0014, pavilion Z is listed from November 1991, ID 1000160818\_0013. Both pavilions are registered under number 47820/7-38 (for Brno Exhibition Centre) in Central Catalogue (that is the list of cultural and architectural monuments).
- <sup>11</sup> Sigfried Giedion, *Space, Time and Architecture. The Growth of a New Tradition* (London, England: Harvard University Press, 2008), 243-248, 275-277, 393-396.
- <sup>12</sup> Javier Monclús, "International Exhibitions and Urban Design Visions," *Expo Cities Urban Change, BIE BULLETIN* (2018):, 17-20.
- <sup>13</sup> In 2020 the Czech Republic ranks 157<sup>th</sup> from 190 countries in section Dealing with Construction Permits of World Bank's Doing Business Index. <https://archive.doingbusiness.org/en/reports/global-reports/doing-business-2020>, accessed 29 June 2023.

<sup>14</sup> Projecte del nou pavelló D i renovació del pavelló C, Recinte Firal de Brno, 2019. ArchDesign Studio, Brno, Arquitectes: Jaroslav Dokoupil and Michal Šírek. El projecte es va suspendre en 2020 a causa del brot pandèmic de COVID-19. <https://www.archdesign.cz/projekty/ostatni/veletrhy-brno-pavilon-d/>, consultat el 29 de juny de 2023.

<sup>15</sup> La nova Llei de Construcció es va aprovar en 2023 i està previst que entre en vigor en 2024. Al mateix temps, el Ministeri de Cultura de la República Txeca està treballant en una nova llei sobre la cura dels monuments.

## Referències de les imatges

Figura 1. Autor no especificat. En: Kalivoda, František. 1959. *Brno, vůně jednoho města: procházka městem mezinárodních veletrhů*. Brno: Městský národní výbor.

Figura 2. Autor no especificat. En: Kalivoda, František. 1966. *Brno město práce a pokroku: exkurze československým veletržím městem*. Brno: Blok.

Figura 3. Autor no especificat. Arxiu de l'empresa Trade Fairs Brno.

Figura 4. Autor no especificat. Postal històrica, 1959. Arxiu de l'autor.

Figura 5. Autor no especificat. Museu de la ciutat de Brno, arxiu de l'empresa Trade Fairs Brno.

Figura 6. Autor no especificat. Arxiu tècnic de l'empresa Trade Fairs Brno.

Figura 7. Autor Rudolf Štursa. Museu de la ciutat de Brno, arxiu de l'empresa Trade Fairs Brno.

Figura 8. Autor Jan Vondra. Arxiu de l'empresa Trade Fairs Brno.

Figura 9. Autor Jiří Zach, 2015. Arxiu digital de l'empresa Trade Fairs Brno.

Figura 10. Autor no especificat. Arxiu de l'empresa Trade Fairs Brno.

Figura 11. Sára Tomková, Vanessa Rontová. En: *Dokoupilová Pazderková, Kateřina et Štěpánková Lenka. 2023. Potenciál brněnského výstaviště - Sborník projektů ateliéru AT3 Město a místo 2017-2022*. Brno: *Vysoké učení technické v Brně*, 2023. ISBN: 978-80-214-6127-7.

<sup>14</sup> Project for the new hall D and renovation of the hall C, Brno Exhibition Centre, 2019. ArchDesign Studio, Brno, Architects: Jaroslav Dokoupil and Michal Šírek. Project was suspended in 2020 because of covid-19 pandemic outbreak. <https://www.archdesign.cz/projekty/ostatni/veletrhy-brno-pavilon-d/>, accessed 29 June 2023.

<sup>15</sup> The new Building Act was adopted in 2023 and is due to come into effect in 2024. At the same time, the Ministry of Culture of the Czech Republic is working on a new law on monument care.

Figure 5. Author not specified. Brno City Museum, Trade Fairs Brno company's archive.

Figure 6. Author not specified. Trade Fair Brno company's technical archive.

Figure 7. Author Rudolf Štursa. Brno City Museum, Trade Fairs Brno company's archive.

Figure 8. Author Jan Vondra. Trade Fairs Brno company's archive.

Figure 9. Author Jiří Zach, 2015. Trade Fairs Brno company's digital archive.

Figure 10. Author not specified. Trade Fairs Brno company's archive.

Figure 11. Authors Sára Tomková, Vanessa Rontová. In: *Dokoupilová Pazderková, Kateřina et Štěpánková Lenka. 2023. Potenciál brněnského výstaviště - Sborník projektů ateliéru AT3 Město a místo 2017-2022*. Brno: *Vysoké učení technické v Brně*, 2023. ISBN: 978-80-214-6127-7.

## Image references

Figure 1. Author not specified. In: Kalivoda, František. 1959. *Brno, vůně jednoho města: procházka městem mezinárodních veletrhů*. Brno: Městský národní výbor.

Figure 2. Author Ferdinand Lederer. In: Kalivoda, František. 1966. *Brno město práce a pokroku: exkurze československým veletržím městem*. Brno: Blok.

Figure 3. Author not specified. Trade Fairs Brno company's archive.

Figure 4. Author not specified. Historical postcard, 1959. Author's archive.



## Bibliografia

### Bibliography

- Brněnské veletrhy a výstavy, Podnik pro pořádání veletrhů a výstav. *Protokol č. 2 na výměnu krytiny na pavilonu Y v areálu BVV*. Brno: BVV, 1964. [*Protocol No. 2 for the replacement of the roofing on Hall Y on the BVV premises*]. Sig. V007/1. BVV Feries de Brno, arxiu tècnic.
- Brněnské veletrhy a výstavy, Podnik pro pořádání veletrhů a výstav. *Zápis o převzetí a uvedení do provozu. Generální oprava č. 988/1964 Výměna krytiny na pavilonu Y*. Brno: BVV, 1965. [*Record of acceptance and commissioning. Overhaul No. 988/1964 Replacement of roofing on Hall Y*]. Sig. V007/1. BVV Feries de Brno, arxiu tècnic.
- Brněnské veletrhy a výstavy, Podnik pro pořádání veletrhů a výstav. *Zápis ze zasedání odborné komise pro uvádění kapacit do provozu*. Brno: BVV, 1965. [*Record of the meeting of the expert commissioning committee*]. Sig. V007/1. BVV Feries de Brno, arxiu tècnic.
- Brněnské veletrhy a výstavy, Podnik pro pořádání veletrhů a výstav. *Generální oprava č. 7097/63 Oprava kopule pavilonu Z [Interní sdělení Stavebního oddělení BVV]*. Brno: BVV, 4.5.1963. [*Repair of the dome of Hall Z - Internal communication of the BVV Building Department*]. Sig. V017/9. BVV Feries de Brno, arxiu tècnic.
- Brněnské veletrhy a výstavy, Podnik pro pořádání veletrhů a výstav. *Prohlídka stavu ocelové konstrukce pav. Z [Interní sdělení investičního oddělení BVV]*. Brno: BVV, 19.12.1963. [*Inspection of the condition of the steel structure of the pavilion. Z - Internal communication of the BVV Investment Department*]. Sig. V017/9. BVV Feries de Brno, arxiu tècnic.
- Chlup, Jan. *Oprava a modernizace pavilonu C [Konceptní projekt stavby]*. Brno: ADD ON PROJEKT, 1997. [*Repair and modernization of Hall C - Conceptual project*]. Sig. V002/8. BVV Feries de Brno, arxiu tècnic.
- Dušek, Lubomír a Meixner, Tomáš. *Areál BVV: Oprava střešní krytiny kopule pavilonu Z [Projekt stavby pro tendrové řízení]*. Brno: DSK plan, 2005. [*Repair of the roof covering of the dome of Hall Z - Construction project for tender procedure*]. Sig. V017/10. BVV Feries de Brno, arxiu tècnic.
- Dušek, Lubomír. *Zpráva o provedené opravě střešního pláště kopule pavilonu Z*. Brno, 2006. [*Report on the repair of the roof covering of the dome of Hall Z*]. Sig. V017/9. BVV Feries de Brno, arxiu tècnic.
- Giedion, Sigfried. *Space, Time and Architecture. The Growth of a New Tradition*. Londres, Anglaterra: Harvard University Press, 2008.
- Hlaváčková, Petra and Valdhansová, Lucie. *Brno Architectural Manual: A Guide to Architecture 1945-1989*. Brno: Brno House of Arts, 2022.
- Jasník, Stanislav et al. *Pavilon Y Rekonstrukce krytiny*. Brno: BVV, 1977. [*Pavilion Y - Roofing reconstruction*]. Sig. V007/1. BVV Feries de Brno, arxiu tècnic.
- Jasník, Stanislav et. al. *Sociální zařízení pavilon Y*. Brno, Projekční středisko BVV, 1982. [*Sanitary facilities - Pavilion Y*]. Sig. V007/1. BVV Feries de Brno, arxiu tècnic.
- Kalivoda, František. *Brno, město práce a pokroku. Exkurze československým veletržním městem*. Brno: Blok, 1966.

- Kňourek, Rudolf. *Stanovení zatížitelnosti střešní konstrukce veletržního pavilonu Z v Brně*. Brno: HURYTA, 2006. [*Determination of the load capacity of the roof structure of the trade fair pavilion Z in Brno*]. Sig. V017/10. BVV Feries de Brno, arxiu tècnic.
- Melcher, Jindřich. *Odborné posouzení stavu střešní ocelové konstrukce kopule pavilonu Z v areálu brněnského výstaviště*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, 1986. [*Expert assessment of the condition of the roof steel structure of the dome of Hall Z at the Brno Exhibition Centre*]. Sig. V017/10. BVV Feries de Brno, arxiu tècnic.
- Melcher, Jindřich. *Stanovisko k přitížení ocelové konstrukce zastřešení pavilonu Z v areálu a.s. Veletrhy Brno*. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2005. [*Opinion on the additional loading of the steel structure of the roof of Hall Z in the premises of Trade Fairs Brno*]. Sig. V017/10. BVV Feries de Brno, arxiu tècnic.
- Monclús, Javier. "International Exhibitions and Urban Design Visions," *Expo Cities Urban Change*, BIE BULLETIN, 2018.
- Opatřil, Jiří. *Rekonstrukce pavilonu Z, Projektová část: Ocelová konstrukce*. Brno: OK DESIGN, 1991. [*Reconstruction of Hall Z, Project of steel construction*]. Sig. V017/10. BVV Feries de Brno, arxiu tècnic.
- Podlezl, Ludvík a Panák, Stanislav. *Zápis o provedení revise trubkové kopule pavilonu Z*. Brno: Královopolská strojírna, 11.4.1964. [*Minutes of the revision of the tubular dome of Hall Z by Královopolská strojírna*]. Sig. V017/9. BVV Feries de Brno, arxiu tècnic.
- Russ, Radúz. *Technická zpráva k projektu nové krytiny pav. Y*. Brno: BVV, 1964. [*Technical report for the new roofing project pav. Y*]. Sig. V007/1. BVV Feries de Brno, arxiu tècnic.
- Šikmátor, Jiří. *Odborný posudek ve věci technického stavu ocelové konstrukce a obvodového pláště pavilonu Y v areálu BVV v Brně*. Brno: Expertní a znalecká stavební kancelář Hermany & Šikmátor, 1994. [*Expert opinion on the technical condition of the steel structure and the envelope of Hall Y on the BVV premises in Brno*]. Sig. V007/1. BVV Feries de Brno, arxiu tècnic.
- Vysoké učení technické Brno, *Katedra betonových konstrukcí a mostů. Posudek únosnosti železobetonové konstrukce pavilonu Z brněnského výstaviště*. Brno: Vysoké učení technické Brno, 1977. [*Assessment of the load-bearing capacity of the reinforced concrete structure of Hall Z of the Brno Exhibition Centre*]. Sig. V017/9. BVV Feries de Brno, arxiu tècnic.