

NOVO ESTÁDIO DE BRAGA BRAGA STADIUM

Localização / Location: **Braga, Portugal**

Cliente / Client: **Câmara Municipal de Braga**

Autor do Projecto / Designer: **AFAssociados - Projectos de Engenharia, SA**

Construtor / Contractor: **Soares da Costa, S.A. e ASSOC – Obras Públicas, ACE**



O Estádio Municipal de Braga está localizado em Dume, no recinto do Complexo Desportivo de Braga, que integrará igualmente um pavilhão desportivo e uma piscina olímpica.

O seu elemento mais visível é, sem dúvida, a cobertura. É composta por cabos “full locked coil” aos pares, afastados entre si de 3,75m, sobre os quais apoiam duas lajes de betão que cobrem as duas bancadas do Estádio. Trata-se de uma estrutura inédita não só pelo seu vão (202m) como também pelo facto de os cabos serem livres na zona central.

Dado o seu carácter inovador, estiveram envolvidas no seu projecto diversos consultores nacionais e internacionais, tendo sido realizados 3 estudos do seu comportamento ao vento (rígidos e aeroelásticos).



A drenagem das águas pluviais da cobertura é feita (à semelhança da do Pavilhão de Portugal na EXPO 98), só para um lado, sendo recolhida por dois “aquedutos” em aço inox duplex, saindo em consola do talude. O caimento da cobertura é conseguido por variação do comprimento dos diversos pares de cabos ao longo da cobertura.

A cobertura apoia-se em duas grandes vigas que fazem o coroamento das duas bancadas – nascente e poente, onde é feita a ancoragem dos cabos.

The Braga Municipal Stadium is located in Dume, in the Braga Sports Complex which will also include a sports pavilion and an Olympic swimming pool.

The most noticeable element of the stadium is without doubt its roof, which is made up of pairs of full locked coil cables, spaced 3.75m apart from each other, which support two concrete slabs that cover the two stands of the stadium. Its span (202m), and the fact that the cables are free in the central zone were its main challenges.

Due to the innovative nature of the project, several entities were involved. Three studies were carried out with regard to its wind behaviour (rigid and aeroelastic).

The rainwater is drained from the roof (similar to the Portuguese Pavilion in EXPO 98) along one side only, collected in two stainless steel “aqueducts”, running along the plinth of the embankment. The variation in the length of the various pairs of cables along the roof ensure its required slope to the hill.

The roof is supported on two large beams at the top of both stands – east and west, where the cables are anchored.



A bancada nascente é estruturalmente constituída por montantes (consolas) com 50m de altura que, ao serem “furadas”, dão apoio às lajes dos diversos pisos de foyers do Estádio. A sua estabilização longitudinal é assegurada pelas lajes existentes sob os degraus das bancadas. Da bancada nascente salienta-se a esbelteza dos montantes que têm apenas 1,00m de espessura.



Depois da cobertura, a bancada poente é talvez o elemento estruturalmente mais complexo, pela diversidade de problemas encontrados: montantes ancorados em rocha e em saibro, funcionamento de conjunto da estrutura com o solo, compatibilização do funcionamento estrutural de estruturas com rigidez muito diferente, fundações sobre banquetas instáveis. De entre as diversas soluções encontradas, é difícil destacar uma como digna de especial referência.

O chamado relvado é afinal o edifício que se esconde debaixo dele. Possui dois pisos e ocupa toda a área do relvado. Alberga um parque de estacionamento, os balneários e todos os serviços de apoio ao EURO 2004. Não coloca particulares dificuldades estruturais, para além do controle das consequências da retracção e das variações térmicas, que levou à utilização de aparelhos de apoio no topo de alguns pilares que garante o apoio da laje do relvado, especialmente bem integrados pela Arquitectura.

A escavação e contenção de taludes necessária para a construção do Estádio é por si só uma grande obra. Deu origem à escavação de 1.700.000 m³ de saibro e rocha e obrigou à contenção de grandes taludes de rocha em que, infelizmente, as diáclases tinham uma orientação desfavorável. A contenção do talude foi feita com uma malha de ancoragens e pregagens que asseguram a sua estabilidade.

O comportamento dos taludes é registado por um conjunto de inclinómetros e células de carga, ligados ao sistema de monitorização do Estádio.

Um complexo desta dimensão obrigou naturalmente à realização de um conjunto importante de infra-estruturas de que se destacam o desvio de um colector de saneamento de Braga que atravessava o terreno, a canalização de uma linha de água e execução de uma galeria técnica.



The east stand is structurally made up of 50m-high uprights that are “pierced” by the slabs of the different floors of foyers of the stadium. Its longitudinal stability is guaranteed by the existing slabs under the steps of the stands. The uprights of the east stand, which are only 1m thick, are extremely elegant.

After the roof, the west stand is perhaps the most complex structural element, due to the diversity of the problems it involved: the uprights anchored in the rock, the functioning of the structure with the ground, compatibility between the structural functioning of elements with very different stiffness, the laying of foundations in unstable embankments. Among the several solutions encountered it is difficult to pick out one worthy of special mention.



The so-called pitch is in fact the building that is hidden underneath it self. It has two floors and covers the whole area of the pitch. It includes a car park, changing rooms and all the EURO 2004 backup services. It did not cause particular structural difficulties apart from the control of the consequences of shrinkage and temperature variations, which led to the installation of bearings between the columns and the slab for the pitch platform, especially well integrated into the architecture.

The excavation and stabilisation of embankments that preceded the construction of the stadium was in itself a huge task. In total 1,700,000 m³ of hard rock and gravel were excavated, which led to the need to contain enormous rock embankments, in which, unfortunately, the fractures were in an unfavourable direction. The embankment was contained with a net of anchors and rock bolts to guarantee its stability.

The behaviour of the embankments is assessed through a set of in-place inclinometers and anchor load cells, linked to the stadium monitoring system.

A building of this scale naturally needs an important set of infrastructures, the most important of which were the deviation of a sewerage collector from Braga and of a watercourse that crossed the land.