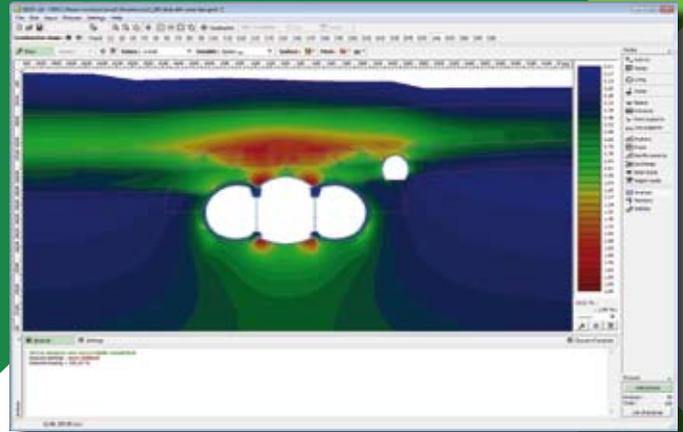


Ubicación: Praga - Veleslavín, República Checa

Período de construcción: 2010–2014

Diseñador: METROPROJEKT Praha, a. s.,
Ing. Urbánková, Ing. Kuňák

Software: GEO5 MEF - Túnel



Excavación de los túneles de la estación



Portal de la estación de metro de triplemente minada.



Revestimiento definitivo completado de un lado del túnel de la estación.

5th sección Línea A metro - Praga

Estación Nádraží Veleslavín

Estación Nádraží Veleslavín descripción

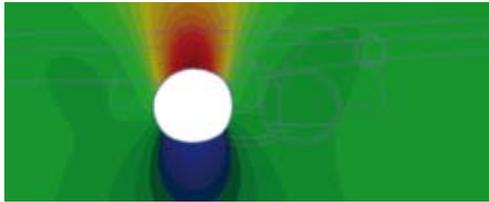
La estación Nádraží Veleslavín es la primera estación triplemente-abovedada con un refuerzo de hormigón armado colocado in situ en la ruta del metro de Praga. El área excavada de los túneles del lado izquierdo y derecho es 70.6m². El área excavada del túnel central es de 42.9m². La altura máxima de la estación es de 10,25m y el ancho es de 22.34m. La longitud total minada de la estación es de 100m. Forma parte de la estación una galería de escape minada que finaliza en un pozo excavado desde la superficie. La construcción de la estación comenzó con la conducción de obra de las estaciones de túneles de la derecha e izquierda. La secuencia de excavación horizontal consistió en el encabezamiento superior e invertido. El espesor de revestimiento primario es de 300mm en hormigón de tipo C20/25. Dos bisagras se han creado artificialmente en la estructura diseñada para hacer más fácil la rotura del revestimiento en el área de la bahía central. Al completar la excavación de los túneles secundarios, las secciones entre estaciones fueron extraídas a través de la tuneladora EPB. Después de quitar todas las estructuras auxiliares requeridas por la extracción a través de tuneladoras, se instaló el sistema de impermeabilización rayo-membrana y luego el revestimiento secundario. El tipo de hormigón C30/37 retención de agua, se utiliza para las estructuras RC, o hormigón C45/55 para columnas y las vigas longitudinales.

La estación se divide en 3 unidades de expansión independientes. La excavación del túnel de la estación central se inició después de una interrupción tecnológica establecida. La secuencia de excavación horizontal consistió en el encabezamiento superior e invertido. El espesor de revestimiento primario es de 300mm de hecho hormigón del tipo C20/25. Las partes del revestimiento principal de los laterales de los túneles donde se proporcionaron aberturas de conexión fueron interrumpidas paso a paso. Luego siguió la instalación del sistema de pulverización-impermeabilización y el revestimiento final del túnel central. La construcción de la estructura de escape comenzó excavando un eje de apoyo por medio de muros de contención de pilotes secantes. Las dimensiones netas del eje son 7,3m de diámetro y 14m de profundidad. Al completar el revestimiento primario de la estación de túnel de la derecha, comenzó la excavación de la primera etapa de la galería de escape (la parte de la galería paralela a la estación). El área de sección transversal excavada es 13.2m², el gradiente longitudinal es 3,5% y la longitud de la galería es 32.4m. La segunda etapa de la excavación de la galería de escape (la parte de la galería que gira a través de una curva sobre la estación y la intersección de la galería con túnel de la estación central) se inició después de finalizado el revestimiento secundario de la estación de túnel de la derecha y antes de la excavación de la túnel de la estación central. La galería se condujo en una longitud 14.2m , 9m radio curva, a 3,5% de inclinación. El revestimiento final del eje y el eje son de hormigón tipo C30/37.

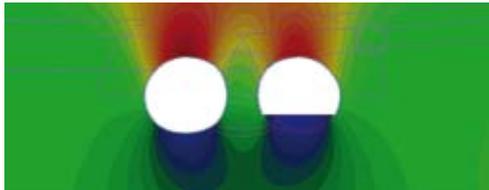
Condiciones Geológicas

Las condiciones de Ingeniería geológicas generales en el área de la estación Nádraží Veleslavín son difíciles y complicadas para un proyecto de túnel. Esta es la razón por la cual se eligió el diseño de la estación de triple bóveda. La baja sobrecarga con baja calidad de la masa terrestre, el nivel freático y la existencia de una calle muy transitada con una guía de tranvía por encima de casi toda la longitud de excavación de la estación puede ser marcados como los principales factores negativos.

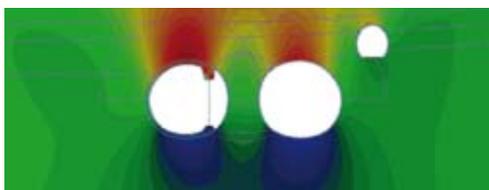
Varios rellenos antropogénicos están en el área de operaciones. La cobertura Cuaternaria se encuentra por debajo de ellos. Pasa a la sub-base pre-Cuaternaria que consiste en lutita y limolita con diversos grados de erosión, dependiendo de la profundidad por debajo de la superficie, van desde completamente desintegrada a competentes rocosas. Las rocas Tuffitic comienzan a empujar en el perfil de la excavación en el último tercio de la longitud de los túneles.



Fase 6



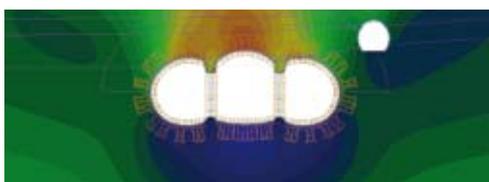
Fase 10



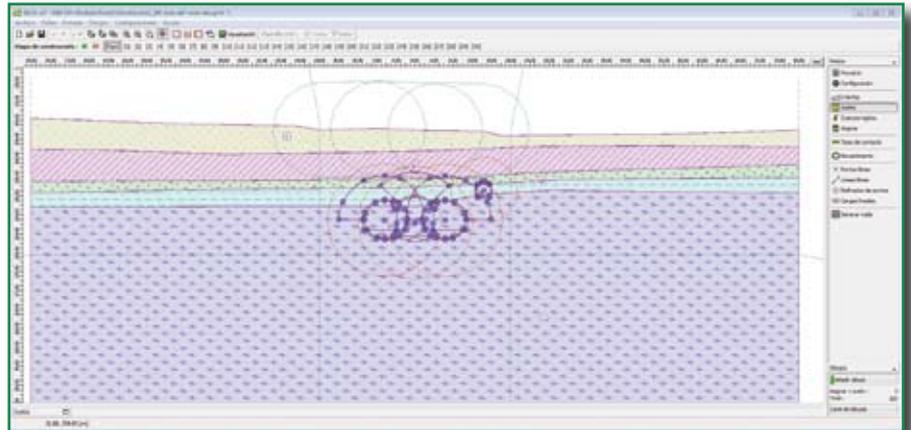
Fase 17



Fase 22



Fase 30

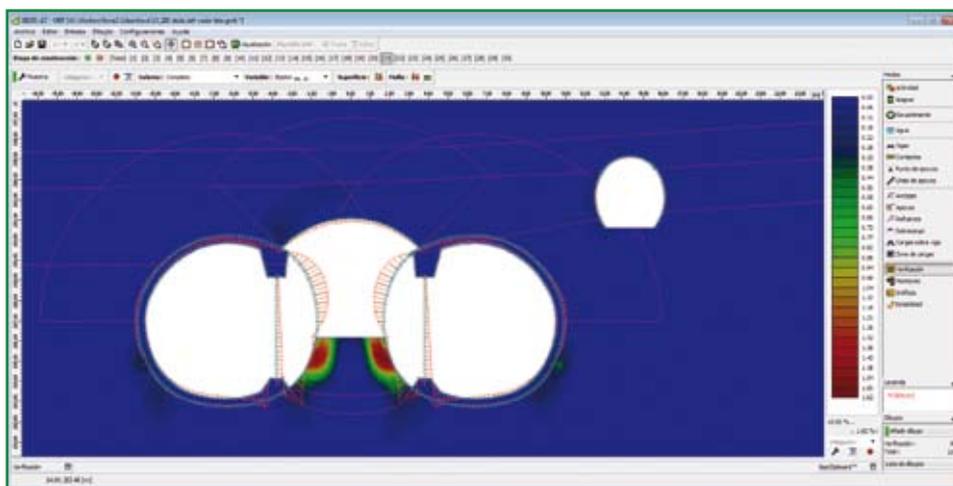
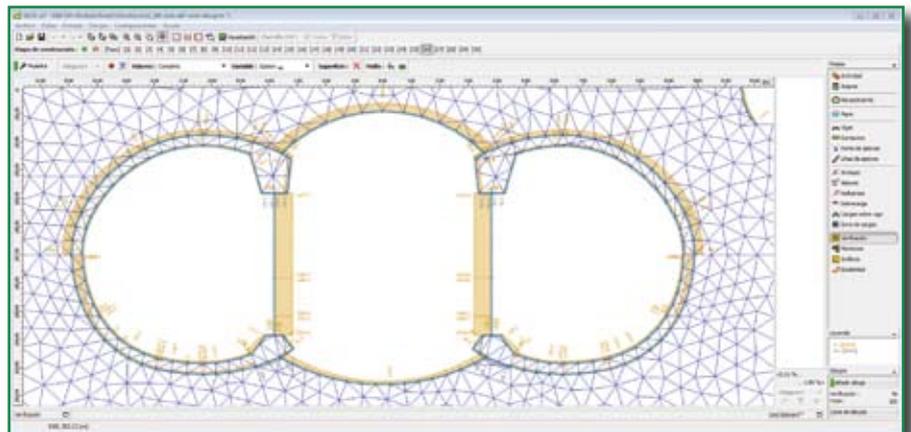


Modelos

Los modelados 2D se llevaron a cabo mediante el programa MEF (Túnel) de GEO5 en tres secciones transversales típicas. El problema de dos dimensiones siempre se resolvió para la condición de deformación plana. Los modelos se definieron de manera tal que garanticen las fases de construcción permitidas para el procedimiento de construcción de túneles (incluyendo una galería de escape).

Más de 31 fases de construcción se resolvieron en los modelos. El ambiente del suelo es homogéneo, isotrópico y elástico-plástico, con superficies de plasticidad de Mohr-Coulomb. Con la excepción de las vigas longitudinales por encima y por debajo de columnas, el revestimiento se definió como un material isotrópico elástico y se modeló mediante elementos framework con sus propiedades respectivas. Las vigas se definieron como elementos 2D con propiedades de hormigón definidas.

La rigidez de las columnas entre de las estaciones individuales se modificaron en el modelo para tener en cuenta tanto como sea posible la rigidez de las columnas alternas y de los espacios entre ellas.



Conclusión

La ventaja del programa GEO5 MEF radica en la velocidad de modelado. Hemos llevado a cabo un sinnúmero de variantes y estudios. Gestionamos en modelos 2D, para dar la mayor fidelidad de una imagen real del medio ambiente y de las estructuras de suelo. Un modelo 3D fue desarrollado utilizando el programa Midas GTS con el propósito de verificar las hipótesis. El revestimiento final fue modelado aún más con el programa de Ingeniería Scia y la tensión en las interfaces de revestimiento finales obtenida con el programa GEO5 MEF fue utilizada como carga inducida por la masa terrestre.

La construcción de la estación Nádraží Veleslavín se realizó con éxito y los valores de estados de advertencia determinado sobre la base de las deformaciones de las estructuras y masa rocosa en los modelos llevados a cabo con el programa GEO5 MEF no se superaron durante el transcurso de la construcción.