

Lokalita:

Praha - Veleslavín, Česká republika

Termín výstavby:

2010–2014

Projektant:

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

Software:

GEO5 FEM - Tunnel



V. provozní úsek trasy A metra v Praze Stanice Nádraží Veleslavín



Ražba bočních staničních tunelů



Portál trojlodní stanice metra Nádraží Veleslavín



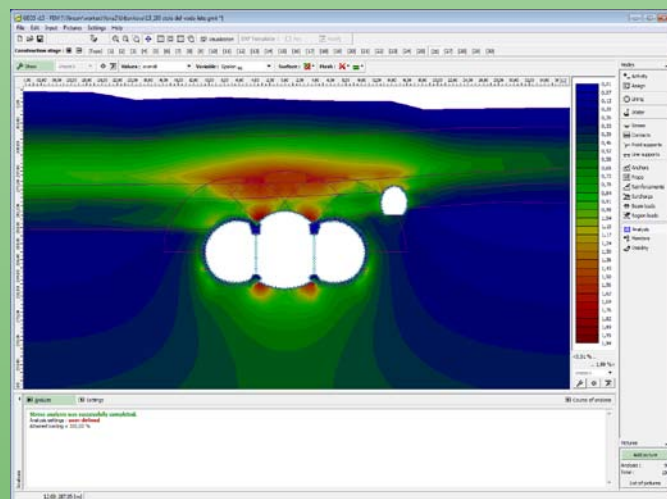
Definitivní ostění bočního staničního tunelu

Popis stanice Nádraží Veleslavín

Stanice Nádraží Veleslavín je první trojlodní ražená stanice z monolitického železobetonového ostění na trase pražského metra. Plocha levého a pravého výrubu je 70,6 m². Plocha středního výrubu je 42,9 m². Maximální výška stanice je 10,25 m a šířka 22,34 m. Celková délka ražené stanice je 100 m. Součástí stanice je ražená úniková štola ústící do hloubené šachty.

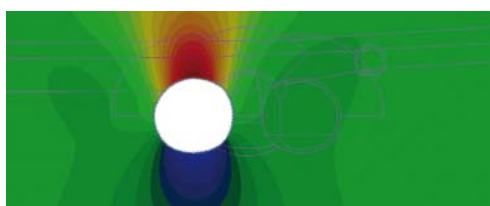
Postup výstavby stanice byl zahájen ražbou pravého a levého staničního tunelu. Výrub byl členěn horizontálně na kalotu a dno. Primární ostění je ze stříkaného betonu C20/25 o tloušťce 300 mm. V konstrukci byly uměle vytvořeny 2 klouby, které později umožnily snážit bourání ostění v prostoru střední lodě. Po dokončení ražeb bočních lodí došlo k protažení TBM strojů, které prováděly ražby mezistaničních úseků. Po odstranění všech pomocných konstrukcí pro protažení razicího stroje byl v pravém a levém tunelu proveden hydroizolační systém ze stříkané izolace a následně sekundární ostění. Pro ŽB konstrukce byl zvolen vodonepropustný beton C30/37 resp. C45/55 pro sloupy a podélné trámy. Stanice je rozdělena do 3 samostatných dilatačních celků. Po předepsané technologické pauze byla zahájena ražba středního staničního tunelu. Výrub byl členěn horizontálně na kalotu a dno. Primární ostění je ze stříkaného betonu C20/25 o tloušťce 300 mm. Při ražbě byly postupně odbourány průnikové části primárního ostění bočních tunelů. Poté následovalo provedení hydroizolačního systému stříkanou izolací a definitivní ostění středního tunelu.

Výstavba únikového objektu začala vyhloubením šachty z převrtávaných pilot. Světlé rozměry šachty jsou průměr 7,3 m a hloubka 14 m. Po zhotovení primárního ostění pravého staničního tunelu začala ražba 1. etapy únikové štoly (část štoly rovnoběžné se stanicí). Plocha výrubu je 13,2 m², sklon štoly - 3,5 % a délka štoly 32,4 m. Po vyhotovení sekundárního ostění pravého staničního tunelu a před ražbou středního staničního tunelu, byla zahájena 2. etapa ražby únikové štoly (část štoly zatáčející nad stanicí a průnik štoly se střední lodí stanice). Ražba chodby probíhala v oblouku o poloměru 9 m, délky 14,2 m a ve sklonu 3,5 %. Definitivní ostění štoly i šachty je z vodonepropustného betonu C30/37.

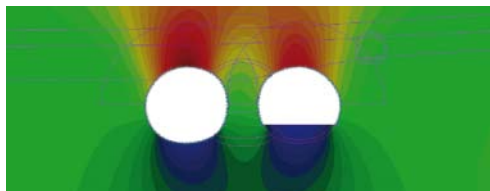


Geologické poměry

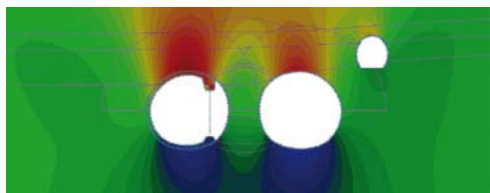
Inženýrskogeologické poměry v prostoru stanice Nádraží Veveř jsou celkově složité a pro ražbu komplikované, a proto byla zvolena trojlodní stanice. Za hlavní negativní faktory lze označit velice nízké horninové nadloží s nízkou kvalitou horninového masivu, úroveň hladiny podzemní vody i existenci frekventované dopravní komunikace s tělesem tramvajové trati nad prakticky celou délkou staničního výrubu. V celém prostoru zájmového území jsou různé antropogenní navážky, pod nimi se nachází kvartérní pokryv, který přechází v předkvartérní podloží skládající se z jílovcovoprachovcových břidlic v různém stupni zvětrání v závislosti na hloubce uložení od zcela rozpadlých až po zdravé. V poslední třetině délky staničních tunelů se začínají do profilu výrubu nasouvat tufitické horniny.



fáze 6



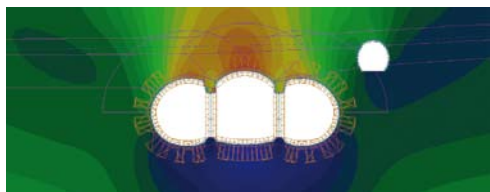
fáze 10



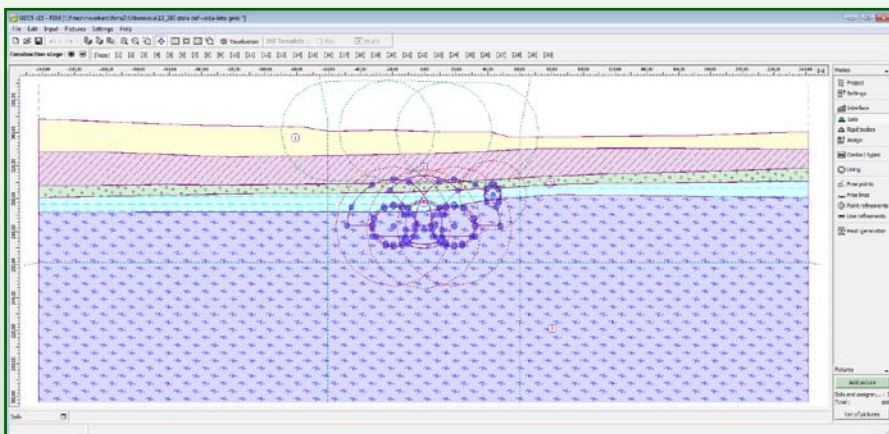
fáze 17



fáze 22

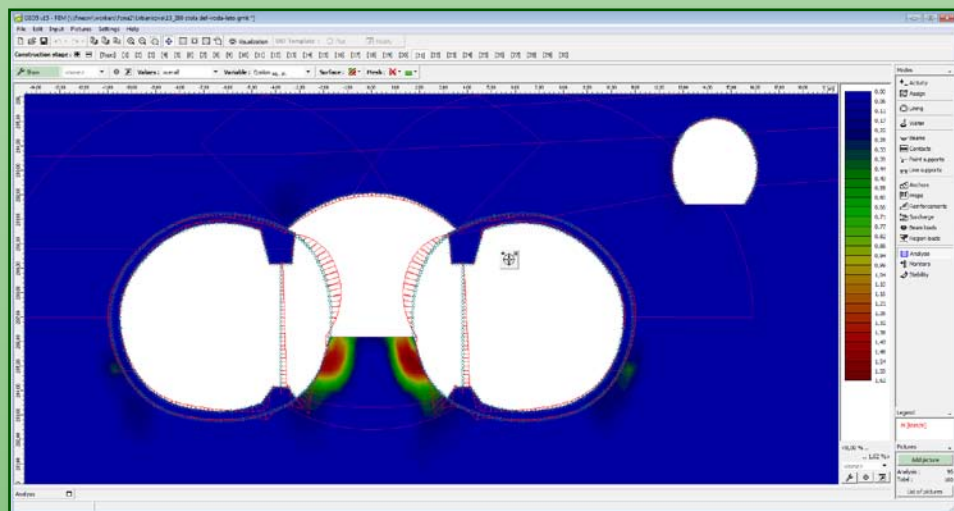
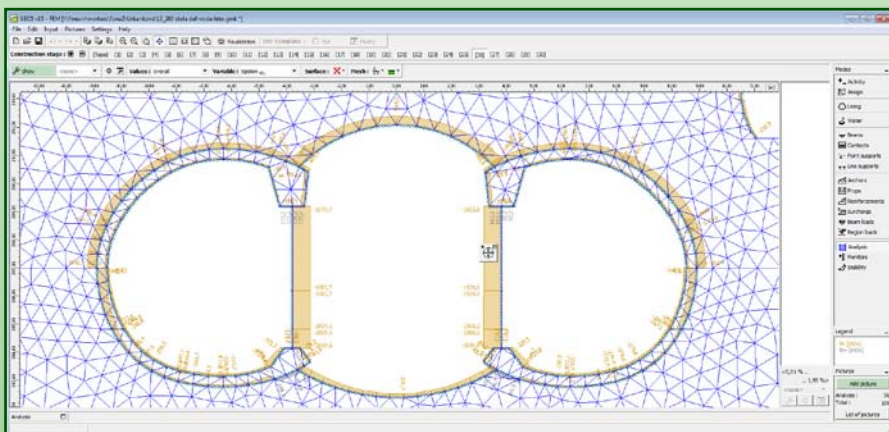


fáze 30



Modely

2D modely v programu GEO5 MKP (Tunel) byly provedeny ve třech typických řezech. Byla vždy řešena dvojdimenzionální úloha za stavu rovinné deformace. Modely jsou definovány tak, aby fáze výstavby co nejvíce zohledňovaly postupy výstavby tunelů (včetně únikové štol). V modelech je až 31 fází výstavby. Horninové prostředí je nehomogenní, izotropní a pružně-plastické s plochami plasticity dle Mohr-Coulomba. Ostění je definováno jako pružný izotropní materiál a modelováno prutovými prvky příslušných vlastností, krom podélných trámů nad a pod sloupy. Trámy jsou pojaty jako plošné oblasti s definovanými vlastnostmi betonu. Sloupy mezi jednotlivými loděmi stanice mají v modelu upravenou tuhost tak, aby pokud možno zohledňovaly tuhost střídajících se sloupů a mezer mezi nimi.



Závěr

Výhodou programu GEO5 MKP byla rychlost modelování, provedli jsme nespočet variant a studií. Povedlo se nám, ač ve 2D modelech, poměrně věrně vystihnout chování jak horninového prostředí tak konstrukcí. Pro kontrolu předpokladů byl zhotoven i 3D model v programu Midas GTS. Definitivní ostění bylo dále modelováno v programu Scia Engineer a jako zatížení od horninového masivu bylo použito napětí na kontaktech definitivního ostění v programu GEO5 MKP. Stavba stanice Nádraží Veveř byla zdárně realizována a v průběhu ražeb nebyly překročeny hodnoty varovných stavů stanovených na základě deformací konstrukcí a horninového masivu v modelech realizovaných v programu GEO5 MKP.