

PROJEKT

## METRO WARSCHAU BODENVEREISUNG



### PROJEKTBEZEICHNUNG

Zweite Warschauer Metro-Linie. Gemischte Bodengefrierverfahren für die Haltestelle C13 Powisle unter dem Wislostrada Tunnel

### BAUHERR

Stadt Warschau

### PROJEKTLEITUNG

Ing. Büro Balossi - Pettinaroli Mailand - Italien

### AUFTRAGGEBER

ARGE AGP: ASTALDI GÜLERMAK PBDIM

### AUFTRAGNEHMER

RODIO GmbH Spezialtiefbau

### AUFTRAGSSUMME

EURO 8,0 Mio CHF 9,8 Mio

### ARBEITSBEGINN

OKTOBER 2013

### ARBEITSENDE

MÄRZ 2014

### PROJEKTbeschreibung

Die Vereisung des Bodens mittels der sog. gemischten Methode (Kombination von flüssigem Stickstoff und Sole) wurde gewählt als technische Lösung um eine temporäre tragende und dichtende Struktur um die vier halben Tunneln des neuen C-13 Bahnhofes zu erstellen. Der Boden ist sehr heterogen und besteht aus Bauschutt und schluffigen Sanden im Kalotten Bereich mit Ton in Ulmen und Solebereich. Die Tunnelsole liegt ca. 20 m unter dem Grundwasserspiegel. Die beiden Semi-Tunnel aus dem West Schacht sind in sehr plastischen Tonen eingebettet, während die aus dem Ost Schacht sind in einer sandigen Lehm-Schicht bis in den Sohlenbereich eingebettet sind. Die Bohrungen für den Einbau der Gefrier- und Thermometer-Rohren wurden gegen druckendes Wasser, mit Einsatz von speziellen Präventers (BOP) erstellt um unkontrollierten Wasser- und Bodenaustritte zu vermeiden, gebohrt. Flüssiger Stickstoff (LIN) wurde für die Gefrierphase eingesetzt, während für das Aufrechterhalten der gefrorenen Struktur die Sole eingesetzt wurde. Beide Phasen erfolgten durch die gleichen Gefrierrohre aus Stahl mit hoher Elastizität, mit dem zusätzlichen Einsatz von einem Kupferrohr.

### ARBEITSMENGEN

706 Bohrungen, Bohrlänge 5 bis 20 m. Gesamte Bohrlänge 10.500 m  
Das gesamte Volumen des gefrorenen Bodens beträgt 3.000 m<sup>3</sup>  
641 Gefrierrohre, 65 Thermometerrohre mit insgesamt 270 Messpunkten.

### GERÄTSCHAFTEN

5 Bohrgeräte: EGT 710 - SM14 - Mc1200 - Db100 - EGT FM315  
1 Misch- und Injektionsanlage  
2 Gefrieranlagen mit einer Leistung von je 370 KW bei -35 °C  
5 LIN Silos mit einer gesamten Kapazität von 260 m<sup>3</sup>  
Registrierung der Bohrparameter mit LUTZ LT3 System  
Online Steuerung und Überwachung des Gefrierprozesses.



RODIO GmbH Spezialtiefbau  
Siemensstraße 2a  
D-86356 Neusäß  
T +49 821 450 428 0  
F +49 821 450 428 20  
E-M admin@rodio.de  
www.rodio.de



RODIO Geotechnik AG  
In der Luberzen 17 P.O. Box  
CH-8902 Urdorf ZH  
T +41 43 500 09 30  
F +41 43 500 09 31  
E-M admin@rodio.ch  
www.rodio.ch





Soleverteiler mit flüssigem Stickstoff West Schacht



Gefrorener Boden Tunnel NW



Silos für flüssigem Stickstoff



RODIO GmbH Spezialtiefbau  
Siemensstraße 2a  
D-86356 Neusäß  
T +49 821 450 428 0  
F +49 821 450 428 20  
E-M admin@rodio.de  
www.rodio.de



RODIO Geotechnik AG  
In der Lüberzen 17 P.O. Box  
CH-8902 Urdorf ZH  
T +41 43 500 09 30  
F +41 43 500 09 31  
E-M admin@rodio.ch  
www.rodio.ch

