



JOOST WALRAVEN, jcwalraven@hotmail.com
Delf University of Technology The Netherland

LESSONS FROM DAMAGE IN UNDERGROUND STRUCTURES

LEKCJE Z AWARII INFRASTRUKTURY PODZIEMNEJ

Abstract When designing underground structures many uncertainties have to be dealt with. A very important aspect in countries with a high soil water level is watertightness. Leakage during construction may lead to problems which can vary from slight delay to considerable damage and need for intervention. In the presentation a number of cases are treated which show that construction concepts which are considered to be reliable, might nevertheless lead to problematic situations. One of those cases is the subway in The Hague, where jetgrouting was used to construct arches, able to withstand the water pressure over a length of hundreds of meters. Local failure of the arch led to considerable problems. Another case is the subway in Amsterdam, now under construction, where bentonite inclusions occurred in the concrete earth retaining wall. The leakage which resulted when those inclusions were pushed-out by the soil water did not only lead to a substantial delay, but also caused damage to adjacent buildings. Soil freezing techniques were used to repair the walls and continue construction.

Streszczenie Przy projektowaniu budowli podziemnych trzeba uwzględnić wiele parametrów losowych. W krajach z wysokim poziomem wód gruntowych takim parametrem jest wodoszczelność. Przecieki w czasie budowy mogą powodować wiele problemów, opóźniać budowę, a w konsekwencji prowadzić do uszkodzeń i wymagać interwencji. W prezentacji przedstawiono szereg przypadków przedstawiając założenia konstrukcyjne (dobre), które w praktyce okazały się problematyczne. Jednym z takich przypadków jest metro w Hadze, gdzie zastosowano *jet grouting* (iniekcję strumieniową) do wzmocnienia posadowienia łuków, które miały zrównoważyć napór wody na setkach metrów długości. Lokalne uszkodzenie łuku spowodowane było omawianymi problemami. Innym przykładem jest budowa metra w Amsterdamie, gdzie zastosowano wkładki bentonitowe przy betonowej ścianie oporowej. Po usunięciu bentonitów wystąpiły groźne przecieki, które opóźniły budowę oraz uszkodzenia budynków w sąsiedztwie. Aby usunąć awarię i kontynuować budowę trzeba było zamrozić grunt.