

RAPORT TECHNICZNY

BUDOWA STROMEGO NASYPU DROGOWEGO Z GRUNTU ZBROJONEGO GEOSYNTETYKAMI

INFORMACJE OGÓLNE:

Nazwa Inwestycji:

Przebudowa skrzyżowania Drogi Krajowej nr 8: Warszawa - Wrocław, z drogą powiatową Grodzisk Mazowiecki - Żabia Wola w miejscowości Huta Żabiowska w województwie mazowieckim;

Inwestor:

Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych
Oddział Centralny w Warszawie,
ul. Mińska, 03-808 Warszawa;

Okres realizacji:

kwiecień - październik 2002 roku;

Autor projektu budowlano-wykonawczego:

Biuro Projektów „Profil” Sp. z o.o.,
Al. Jerozolimskie 144, 02-305 Warszawa;

Generalny wykonawca:

Budimex Budownictwo CGW Dromex S.A.
ul. Trojańska 7, 02-261 Warszawa;

Bezpośredni wykonawca nasypów:

„Delta” S.A., ul. Dzielna 21/47, 01-029 Warszawa;

Technologia budowy nasypów:

Przedsiębiorstwo Realizacyjne „INORA®” Sp. z o.o.
ul. Prymasa Stefana Wyszyńskiego 11, 44-101 Gliwice;

Obliczenia konstrukcyjne i wytrzymałościowe:

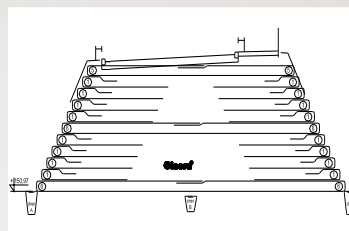
„INORA®”

Kompleksowe zaopatrzenie w materiały geosyntetyczne i osprzęt do ich rozmieszczania, przycinania i mocowania:

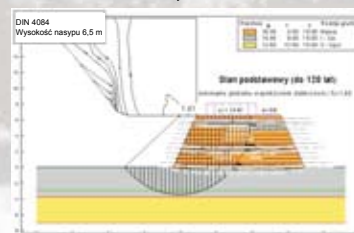
„INORA®”

IDEA PROJEKTU:

Projekt bezkolizyjnego węzła obejmował wykonanie następujących elementów: dwuprzęsłowy wiadukt żelbetowy przebiegający nad Drogą Krajową nr 8, przepust z ocynkowanej blachy stalowej dla ruchu lokalnego, najazdy drogowe biegnące z obu stron wiaduktu po łukach. We wstępnych obliczeniach sprawdzających stateczność nasypów wykonanych metodą tradycyjną (bez zbrojenia geosyntetycznego), uzyskano współczynnik bezpieczeństwa niższy od wymaganych wartości. Otrzymane dane wskazywały na bezpośrednie zagrożenie utraty stateczności przez obiekt. Warstwa gruntu rodzimego podlegałaby zatem pełnej wymianie, co pociągałoby za sobą dodatkowe koszty i czas. W związku z tym, zdecydowano się wykonać nasypy z gruntów zbrojonych geosyntetykami, nie naruszając struktury podłoża. Dodatkowymi korzyściami płynącymi z zastosowania takiego rozwiązania, jest brak okresu oczekiwania na proces konsolidacji, co daje możliwość bezpośredniego wykonania nawierzchni i szybkiego użytkowania najazdów drogowych. Dzięki przyjętej nowatorskiej technologii wykończenia skarp w systemie INOREX®, była możliwość wykonania stromych zazielenionych zboczy, co w dużej mierze zaoszczędziło miejsce przeznaczone pod zabudowę konstrukcji drogowych.



PRZĘCZÓJ KONSTRUKCJI NASYPU ZE ZBROJENIEM GEOSYNTETYCZNYM



NAJAZD DROGOWY Z KIERUNKU ŻABIA WOLA



WSCHODNIE RAMIĘ NAJAZDU



SPOSÓB ZAZIELENIANIA ZBOCZY NASYPU

ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE:

W miejscu planowanych nasypów drogowych występuje glina pylasta, glina piaszczysta i piasek drobny. Ustalono ustabilizowany poziom zwierciadła wody gruntowej; poziom ten określono na głębokości 2,90 m ppt. Obciążenie użytkowe nasypu od pojazdów samochodowych przyjęto równe 20 kN/m². Łączna długość nasypów wynosi około 220 m, a maksymalna wysokość 7,13 m. Kąt nachylenia zboczy dochodzi do 65°. W najwyższym punkcie dojazdu wykonano 11 warstw zbrojenia, po 60 cm grubości każda. W połowie wysokości nasypu i pod konstrukcją nawierzchni wykonano pełne materace spinające (vide przekrój na stronie 1). Wypełnienie materacy stanowił piasek.

WYKORZYSTANE MATERIAŁY I TECHNOLOGIE:

Poszczególne warstwy nasypów wykonane są z geotkaniny STABILENKA®. Zbocza obłożono specjalną geosiatką do zazieleniania. Zastosowano również geosiatki typu FORTRAC® do przewiązania korpusu nasypu z warstwami przyczółków wykonanych z prefabrykowanych bloczków betonowych LEROMUR®. Zasadniczym materiałem zbrojącym nasyp są geotkaniny STABILENKA® 300/45 i STABILENKA® 100/50, produkty uznanej w Europie i na świecie firmy Huesker®. Krawędzie poszczególnych warstw formowane były stalowym oszalowaniem do pozycjonowania i zagęszczania mechanicznego, będących pomysłem i własnością przedsiębiorstwa INORA. Wykończenie zboczy skarp nasypów stanowił, również patent INORY, system zazieleniania skarp: kompozycja żyznej gleby, humusu i nasion oraz geosiatka HaTe® 23.142. Nowością w zakresie zazieleniania i ochrony zboczy przed wandalizmem, jest oblicowanie systemem INOREX® - kraty mocowane kotwami wcześniej zainstalowanymi wewnątrz nasypu. Dodatkowo użyto geotekstyliów FIBERTEX® typu F-32M do wykonania drenaży oraz materacy neutralizujących skutki wibracji, wykonanych w podstawach oblicowania przyczółków.

Charakterystyka techniczna niektórych zastosowanych geosyntetyków:

Właściwości	Jednostka	Geotkanina STABILENKA® 300/45	Geotkanina STABILENKA® 100/50	HaTe® 23.142
Wytrzymałość na rozciąganie: - wzdłuż pasma - wszerz pasma	kN/m kN/m	300 45	100 50	15 14
Wydłużenie przy zerwaniu: - wzdłuż pasma - wszerz pasma	% %	10 20	10 20	15 18
Odształcenie po 2 latach przy 50% wartości obciążenia: Siła wywołana 2% odkształceniem wzdłuż pasma wyrobu Siła wywołana 5% odkształceniem wzdłuż pasma wyrobu	kN/m min. min.	50 125	20 50	- -
Wodoprzepuszczalność prostopadła do płaszczyzny wyrobu przy $\Delta H_{\text{wody}} = 5 \text{ cm}$	mm/s	2,5	5,0	250
Efektywna średnica porów O_{90}	mm	0,045	0,298	-
Wymiar oczka	mm	-	-	3,5 x 3,5
Masa powierzchniowa	g/m ²	500	250	140
Standardowe wymiary - szerokość - długość	m m	5 300	5 300	3,80 200



POWIĄZANIE NASYPU
Z PRZEPUSTEM DROGOWYM



NASYP DROGOWY OD WSCHODNIEJ
STRONY MOSTU



OSŁONA PRZYZCÓLKÓW
Z BLOCZKÓW PREFABRYKOWANYCH



PATENTOWANE SZALUNKI INORY
DO FORMOWANIA WARSTW NASYPÓW
Z GRUNTÓW ZBROJONYCH

I dla Państwa, dla P.T. Czytelnika, doradztwa i informacji technicznych w zakresie aplikacji pełnej gamy geosyntetyków i technologii z nimi związanych, gotowe jest udzielić:

Przedsiębiorstwo Realizacyjne *INORA®* Sp. z o.o.

44 - 101 Gliwice; skr. poczt. 482; ul. Prymasa Stefana Wyszyńskiego 11
tel.: (0-32) 238.86.23, 230.49.96; fax: (0-32) 230.49.97, 238.86.23
e-mail: inora@inora.com.pl www.inora.com.pl

