



DRENÁŽNE A PROTIERÓZNE GEOKOMPOZITY VYRÁBANE NA SLOVENSKU

***RNDr. Branislav Prelovský
Ing. Jozef Sňahničan***

OBSAH:

- DRENÁŽNE GEOSYNTETIKÁ
- PROTIERÓZNE GEOSYNTETIKÁ
- VÝROBNÝ PROCES
- NORMOVÉ POŽIADAVKY NA DRENÁŽNE A PROTIERÓZNE GEOSYNTETIKÁ
- DOLEŽITÉ PARAMETRE DRENÁŽNYCH MATERIÁLOV PRI PROJEKTOVANÍ
- DOLEŽITÉ PARAMETRE PROTIERÓZNYCH MATERIÁLOV PRI PROJEKTOVANÍ

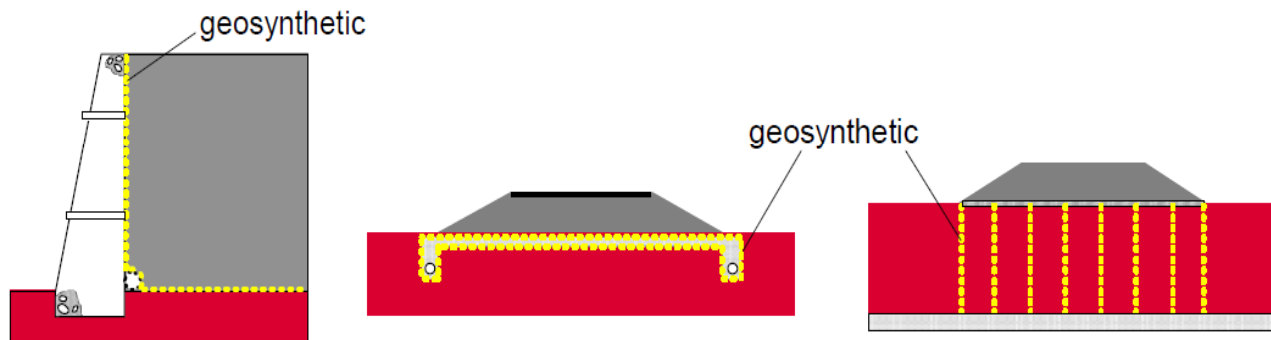
POUŽITIE GEOSYNTETICKÝCH MATERIÁLOV Z EXTRUDOVANÉHO MONOFILAMENTU

FUNKCIA – DRENÁŽ

Funkcia geosyntetiky používanej na drenážne účely je definovaná ako schopnosť zhromažďovať a odvádzať vodu alebo iné kvapaliny v jej rovine. Jej úlohou je odvieŕť požadované množstvo vody z konštrukcie stavby. Sleduje sa prietoknosť geosyntetika v jeho rovine pri danom hydraulickom gradiente. Pri návrhu drenážneho prvku je dôležité prihliadnuť k možnosti obmedzenia jeho drenážnej kapacity spôsobenej stlačením prvku (stlačenie pri vysokom zaťažení), alebo zanesením prvku (mechanické, biologické, chemické).

Oblasti použitia:

- Vertikálna drenáž za opornou konštrukciou
- Horizontálna drenáž pod telesom násypu
- Drenážna vrstva na svahu
- Prefabrikované vertikálne drény



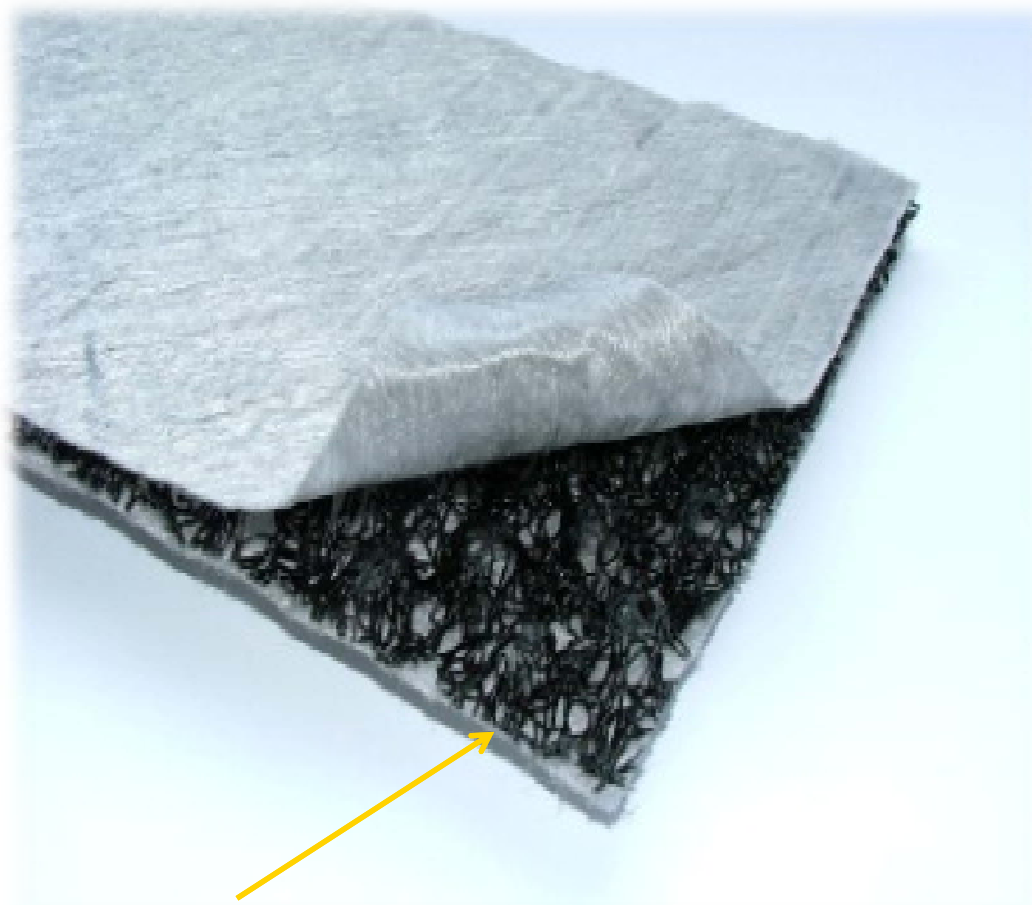
KEDY SA ROZHODUJEME POUŽIŤ UMELÚ DRENÁŽNU VRSTVU ?

- **Náhrada za prírodný drenážny materiál**
- **Parametre umelej drenážnej vrstvy sú konštantné po celej ploche**
- **Ochrana limitovaných zdrojov prírodného materiálu**
- **Použitie aj tam kde nie je možnosť použiť prírodný zdroj**
- **Rýchlejšia inštalácia**
- **Ekonomické benefity (jednoduchšia doprava jeden transport cca 6 – 12 000 m² – podľa hrúbky, nižšia cena oproti prírodnému materiálu)**

MACCAFERRI

GEOSYNTHETICS

GEOSYNTETICKÉ DRENÁŽNE MATERIÁLY Z EXTRUDOVANÉHO MONOFILAMENTU



Extrudovaný PP monofilament (geomat)

jadro typu W



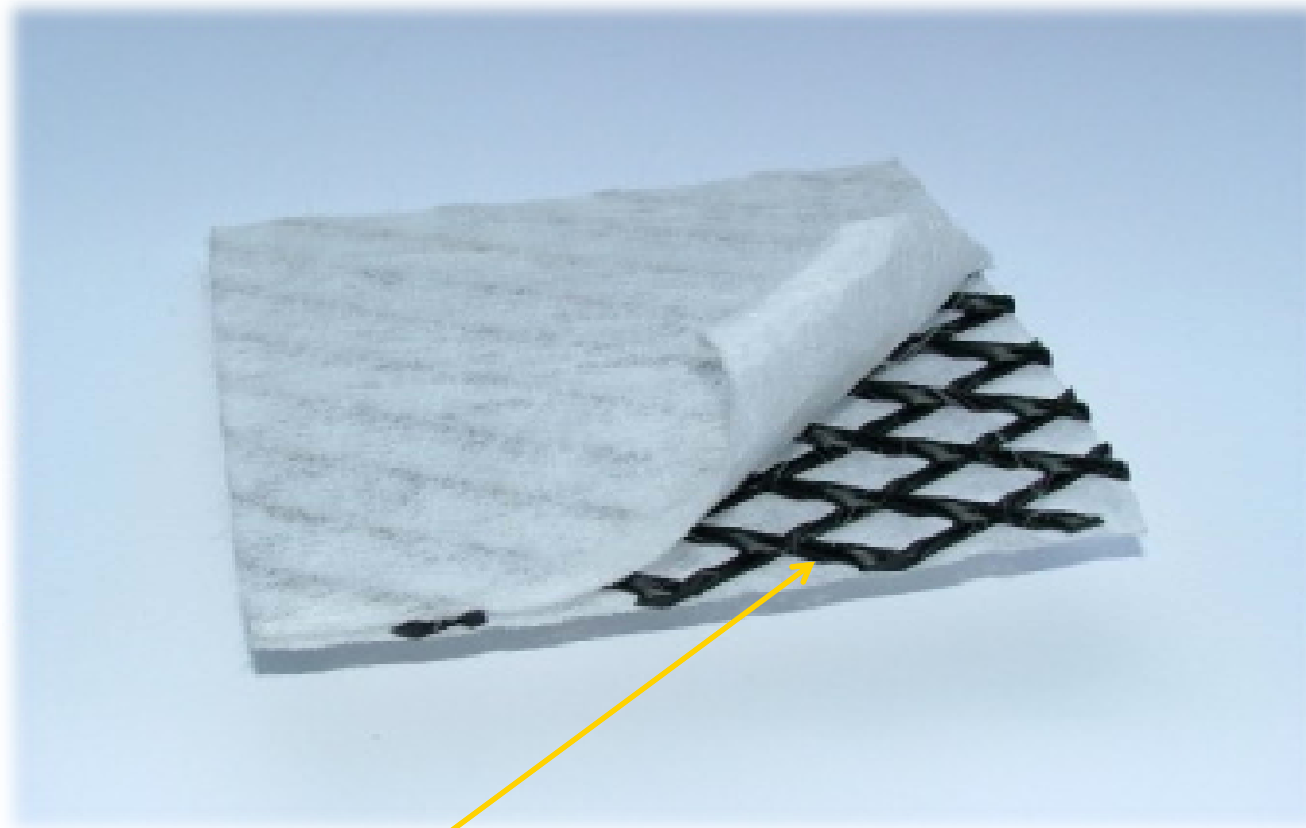
jadro typu M



MACCAFERRI

GEOSYNTHETICS

GEOSYNTETICKÉ DRENÁŽNE MATERIÁLY Z HDPE GEOSIETKY



HDPE jadro (geonet)

POUŽITIE GEOSYNTETICKÉ MATERIÁLY Z EXTRUDOVANÉHO MONOFILAMENTU

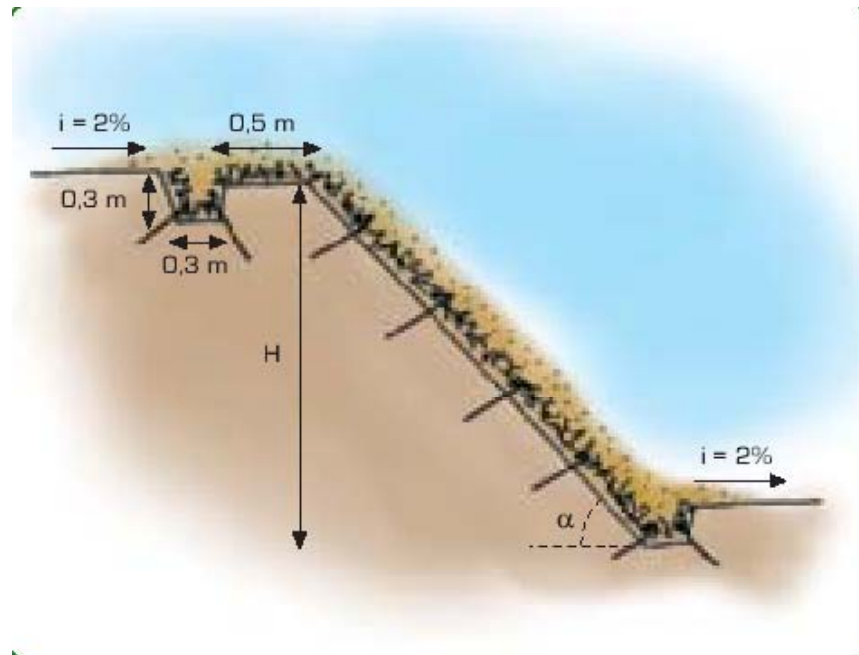
FUNKCIA – PROTIERÓZNA OCHRANA

Funkcia geosyntetiky pre protierózne účely je definovaná ako prevencia, alebo obmedzenie pohybu zeminy alebo iných jemných častíc napríklad na povrchu svahu.

Geosyntetika spravidla plní úlohu na svahu dočasne (niekoľko mesiacov až rokov) a umožňuje tak preklenúť obdobie medzi dokončením stavby a uchytením koreňového systému vegetácie, ktorý potom preberá úlohu ochrany. V prípade ochrany svahu proti povrchovej erózii rozlišujeme ochranu svahu pred zrážkovou vodou a ochranu brehu toku pred prúdiacou vodou toku. Tomuto je nutné prispôbiť aj návrh a voľbu vhodného geosyntetického materiálu.

Oblasti použitia:

- Protierózna ochrana svahu násypu, alebo zárezu
- Protierózna ochrana drenážnych kanálov a rýh
- Protierózna ochrana brehov tokov a nádrží
- Stabilizácia povrchovej vrstvy zeminy na svahu

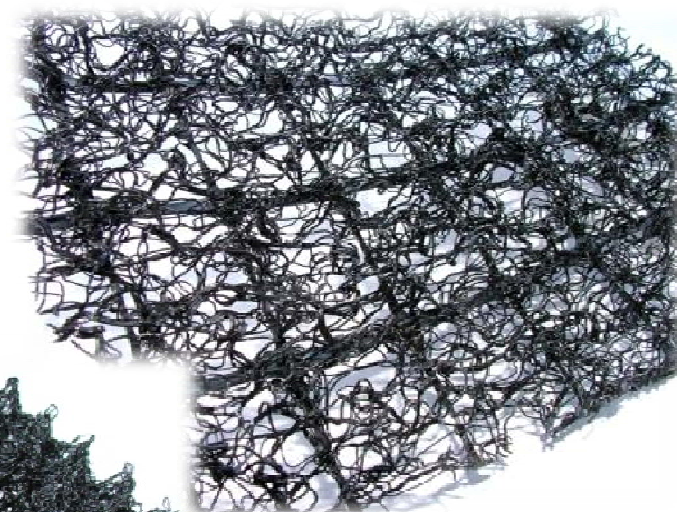


Protierózne geosyntetické materiály z extrudovaného monofilamentu



Geokompozit s výstužou
s dvojjákrutovej ocel'ovej
siete

$T = 37 - 51 \text{ kN/m}$



Geokompozit s výstužou
z geomreže

$T = 5 - 200 \text{ kN/m}$



Geomat nevystužený

$T < 2,5 \text{ kN/m}$

MACCAFERRI

GEOSYNTHETICS

VÝROBNÝ PROCES



MACCAFERRI

GEOSYNTHETICS



MACCAFERRI

GEOSYNTHETICS



Maccaferri
Industrial
Group

MACCAFERRI

GEOSYNTHETICS



NORMOVÉ POŽIADAVKY NA DRENÁŽNE GEOSYNTETIKÁ

Parametre geosyntetík pre drenáž podľa STN 73 30 40 – pred revíziou

Vlastnosť	Skúšobná metóda	Technická požiadavka
Súčiniteľ filtrácie v rovine	EN ISO 12958	$>1 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
Ťahová pevnosť	EN ISO 10319	$>5,0 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$

Parametre geosyntetík pre drenáž podľa STN 73 30 40 – po revízii

Vlastnosť	Skúšobná metóda	Technická požiadavka
Drenážna kapacita, $i=1$, 200 kPa	STN EN ISO 5084	$>0,5 \text{ l/m} \cdot \text{s}$
Ťahová pevnosť	EN ISO 10319	$>10,0 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$

NORMOVÉ POŽIADAVKY NA PROTIERÓZNE GEOSYNTETIKÁ

Parametre geosyntetík pre protieróznu ochranu podľa STN 73 30 40 – pred revíziou

Vlastnosť	Skúšobná metóda	Technická požiadavka
Hrúbka	STN EN ISO 5084	>3 mm
Priemer otvoru	EN ISO 12956	viac ako 1,0 mm menej ako 5,0 mm

Parametre geosyntetík pre protieróznu ochranu podľa STN 73 30 40 – po revízii

Vlastnosť	Skúšobná metóda	Technická požiadavka
Hrúbka	STN EN ISO 5084	>8 mm
Plošná hmotnosť	STN ISO 3801	> 350 g.m ²
Priemer otvoru	STN EN ISO 12956	viac ako 1,0 mm menej ako 5,0 mm
Ťahová pevnosť	STN EN ISO 10319	>2,0/2,0 kN/m
CBR	STN EN ISO 12236	> 1.2 kN
Veľkosť otvoru prerazeného kužeľom	STN EN ISO 13433	≤ 15,0 mm
Indexová rýchlosť (vh50), priepustnosť vody kolmo k rovine	STN EN ISO 11058	≤ 100 mm.s-1

DOLEŽITÉ PARAMETRE DRENÁŽNYCH MATERIÁLOV PRI PROJEKTOVANÍ

Redukcia drenážnej kapacity drenážneho geokompozitu – redukčné súčinitele

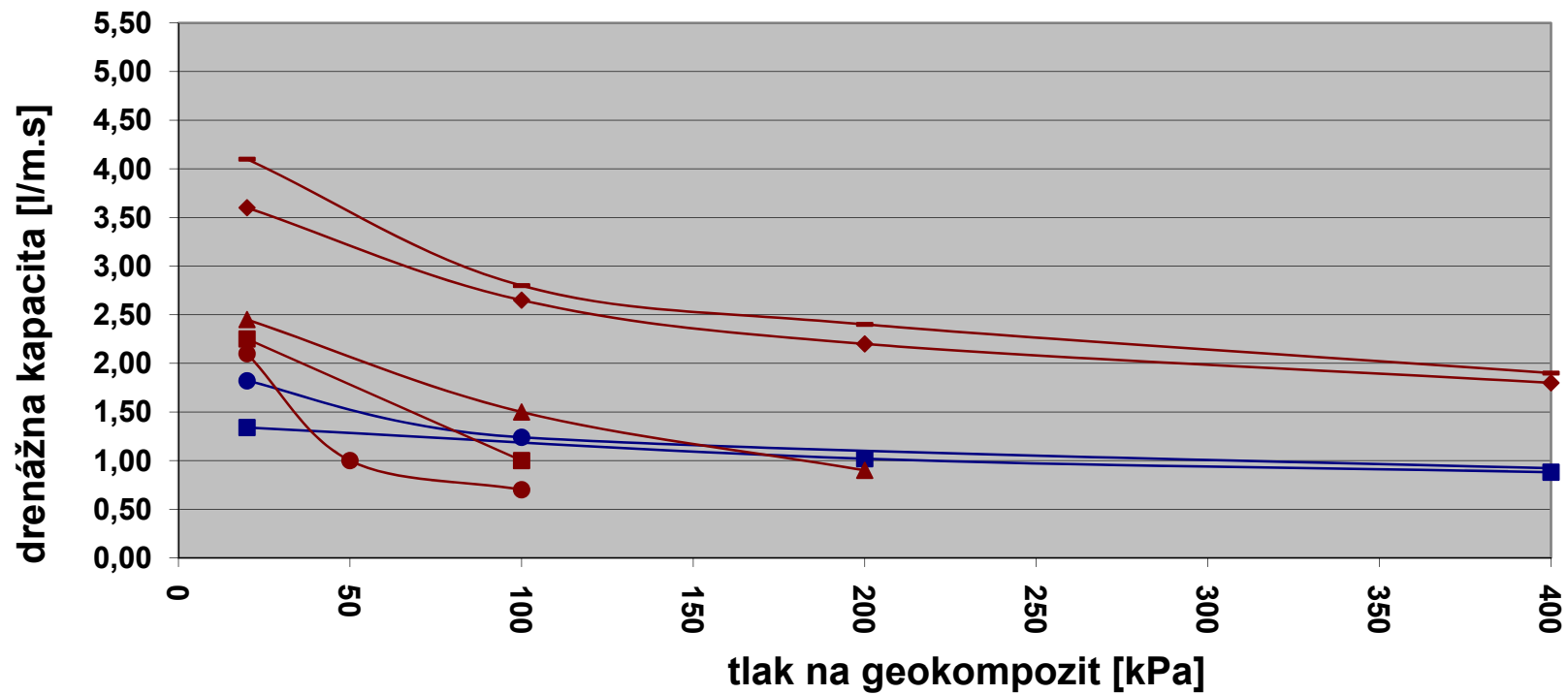
- 1) Kolmatácia filtračnej vrstvy (geotextílie) spôsobená:
 - chemicky (RF = 1.0 – 1.2, podľa Koerner)
 - biologickou intrúziou (RF = 1.5 - 3,5, podľa Koerner)
- 2) Dlhodobá kompresívna kríповá deformácia jadra geokompozitu vplyvom zaťaženia (závisí od konfigurácie produktu, polyméru, gradientu, tlaku, pri vysokokvalitných materiáloch RF = 1.1 – 1.5)
- 3) Intrúzia geotextílie do jadra pri zaťažení – redukcia efektívnej hrúbky geokompozitu (závisí od jadra, tlaku, gradientu a najdôležitejšie tuhosti geotextílie)
 - krátkodobá intrúzia (Test Transmisivity v Laboratóriu)
 - ✓ 1 pri teste rigid/soft alebo soft/soft
 - ✓ 1.3 – 2.0 ak je robený tests hard/hard
 - dlhodobá intrúzia geotextílie kvôli krípu jadra
 - ✓ 1.3 – 1.6

Evidujeme tri skupiny parametrov dramaticky ovplyvňujúcich skutočné vlastnosti:

- jedna sa týka jadra geokompozitov
- druhá parametrov filtračnej geotextílie
- tretia spôsobu vykonania testu soft/soft – rigid/soft - rigid/rigid

Drenážna kapacita (l/m·s) ISO 12958 (Test vykonaný v SKZ Laboratóriu)									
Konfigurácia	120 g/m ² gtx + HDPE geonet + 120 g/m ² / Thickness at 2 kPa: 5,45 mm								
Kontakt pri teste	hard/hard			hard/soft			soft/soft		
Gradient	0.1	0.3	1	0.1	0.3	1	0.1	0.3	1
σ = 20 kPa	0.241	0.520	1.026	0.116	0.287	0.653	-	-	0.505
				RF=2.1	RF=1.8	RF=1.6			RF=2
σ = 100 kPa									
<i>hr=20 m ; φ' r = 25° ; δr =12 kN/m³</i>	<i>0.221</i>	<i>0.462</i>	<i>0.909</i>	<i>0.086</i>	<i>0.204</i>	<i>0.453</i>	-	-	-
				<i>RF=2,6</i>	<i>RF=2,3</i>	<i>RF=2,0</i>			
σ = 200 kPa									
<i>hr=40 m ; φ' r = 25° ; δr =12 kN/m³</i>	<i>0.198</i>	<i>0.400</i>	<i>0.839</i>	<i>0.045</i>	<i>0.094</i>	<i>0.259</i>	-	-	-
				<i>RF=4,4</i>	<i>RF=4,3</i>	<i>RF=3,2</i>			

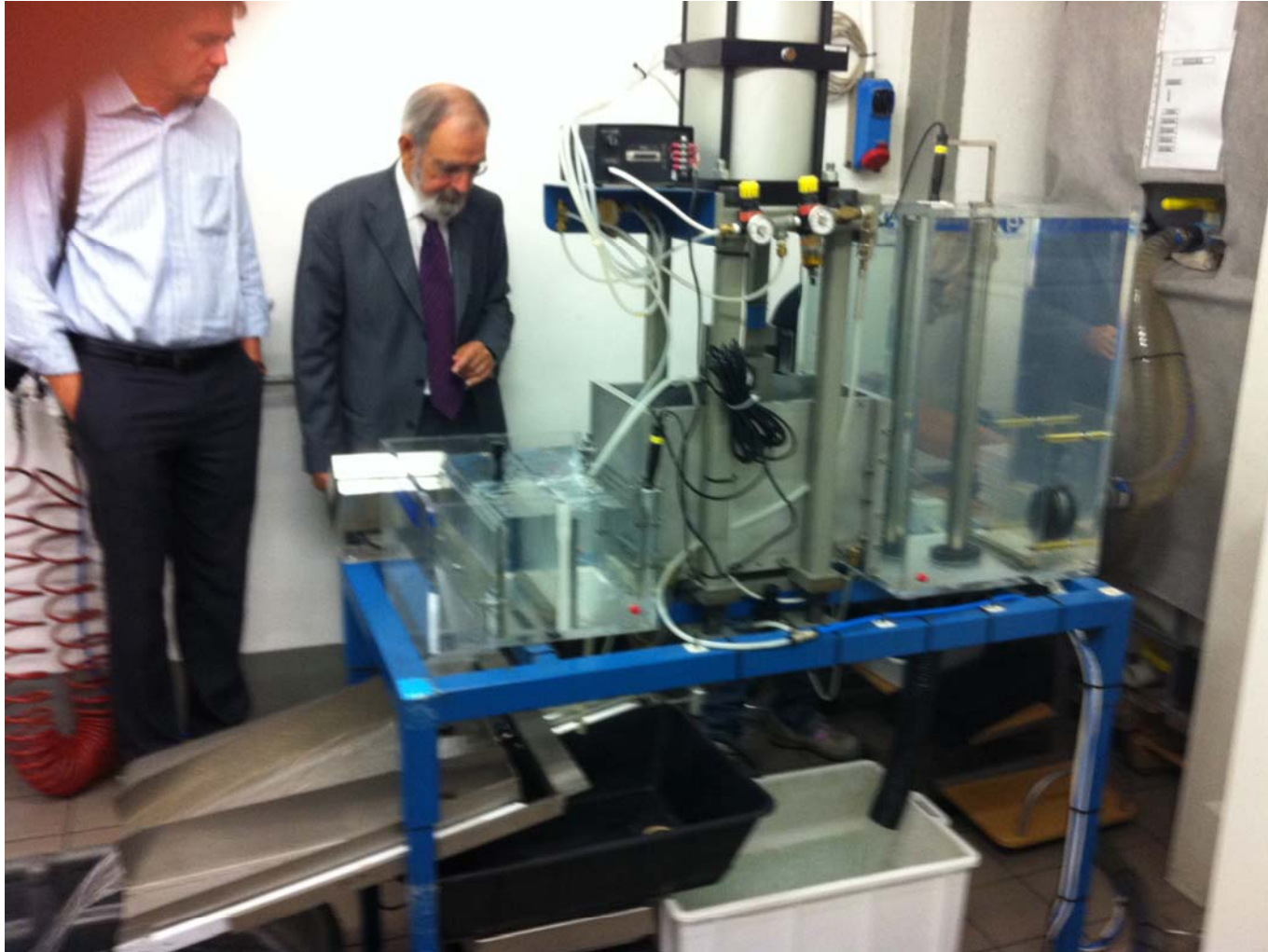
Typ W Vs N - $i=1,00$ - Kontakt R / S



MACCAFERRI

GEOSYNTHETICS

ZARIADENIE NA MERANIE DRENÁŽNEJ KAPACITY



DOLEŽITÉ PARAMETRE PROTIERÓZNYCH MATERIÁLOV PRI PROJEKTOVANÍ

Georochože plnia dočasnú funkciu pr aplikáciách ako protierózne materiály, ale pri aplikáciach na svahu (Veneer stability) kde stabilizujú povrchovú vrstvu je ich funkcia trvalá.

Protierózne opatrenia sa navrhujú na svahoch so sklonom od 1 : 1,5 a strmším. . Hlavným faktorom návrhu ochrany svahov násypov a zárezov je stanovenie množstva vody, ktorá bude na daný svah pôsobiť a stanovenie nevymieľacej rýchlosti.

Veľmi dôležitá je aj kombinácia protierózneho opatrenia s drenážnym systémom v korune ale aj v päte svahu (zárezu).

Hrúbka, štruktúra rohože, odolnosť voči prúdiace vode, ťahová pevnosť sú dôležitými parametrami georochože

Návrhové postupy sú popísané napr. TP 53 alebo R. Koerner – Designing with Geosynthetics

Štandardne sa tieto opatrenia robia na svahoch so sklonom od 1 : 1,5 a strmším. Hlavným faktorom návrhu ochrany svahov násypov a zárezov je stanovenie množstva vody, ktorá bude na daný svah pôsobiť a stanovenie nevymieľacej rýchlosti.

Veľmi dôležitá je aj kombinácia protierózneho opatrenia s drenážnym systémom v korune ale aj v päte svahu (zárezu).

Príklad testovacieho poľa SKZ, Nemecko, diaľnica A3 - Biebelried



MACCAFERRI

GEOSYNTHETICS

Stabilizácia svahov zárezov R1 - Obchvat Banská Bystrica



ZÁVER:

Je veľmi dôležité upriamiť pozornosť projektantov aj zhotoviteľov na správne používanie geosyntetických materiálov. Kde je veľmi dôležité dbať na ich vlastnosti dôležité pre ich aktuálne použitie, to znamená drenážna schopnosť drenážneho geokompozitu je ďaleko dôležitejšia ako jeho hrúbka, CBR alebo ťahová pevnosť. Ďalej je tu aj veľmi dôležité za akých podmienok bude drenážny geokompozit použitý a ako bol testovaný (S/S, R/S, R/R).

U protieróznych materiálov je dôležitá ich ťahová schopnosť, hrúbka a štruktúra.

Vo všeobecnosti platí, že geometrické vlastnosti sú menej dôležité ako hydraulické a fyzikálno-mechanické vlastnosti.

Nevhodné použitie materiálov môže viesť k zhoršeniu funkčnosti konštrukcie, niekedy až k jej kolapsu, preto nesmieme podceňovať správne návrhové postupy a charakteristiky materiálov, aj keď sa nám zdá že nemajú vplyv na stabilitu konštrukcie. Hoci nepriamo, ale stabilita je ovplyvnená ich nesprávnou funkciou.

MACCAFERRI

Engineering a better solution



ĎAKUJEM ZA POZORNOST