

Sveučilište u Zagrebu

Građevinski fakultet

Diplomski sveučilišni studij

Smjer: **GEOTEHNIKA**

Geotehnika i zaštita okoliša 7

Prof. dr. sc. Tomislav Ivšić
Građevinski fakultet Zagreb

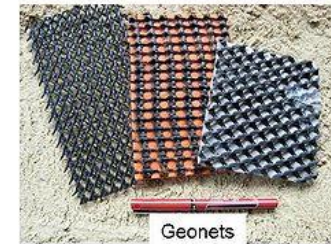
GEOSINTETICI

- razmjerno novi inženjerski materijali i proizvodi s naglom ekspanzijom u **raznovrsnim građevinskim aplikacijama** (geo - vezano za zemljane materijale):
 - geotehničko inženjerstvo,
 - prometnice, hidrotehnika, zaštita okoliša

GEOSINTETICI

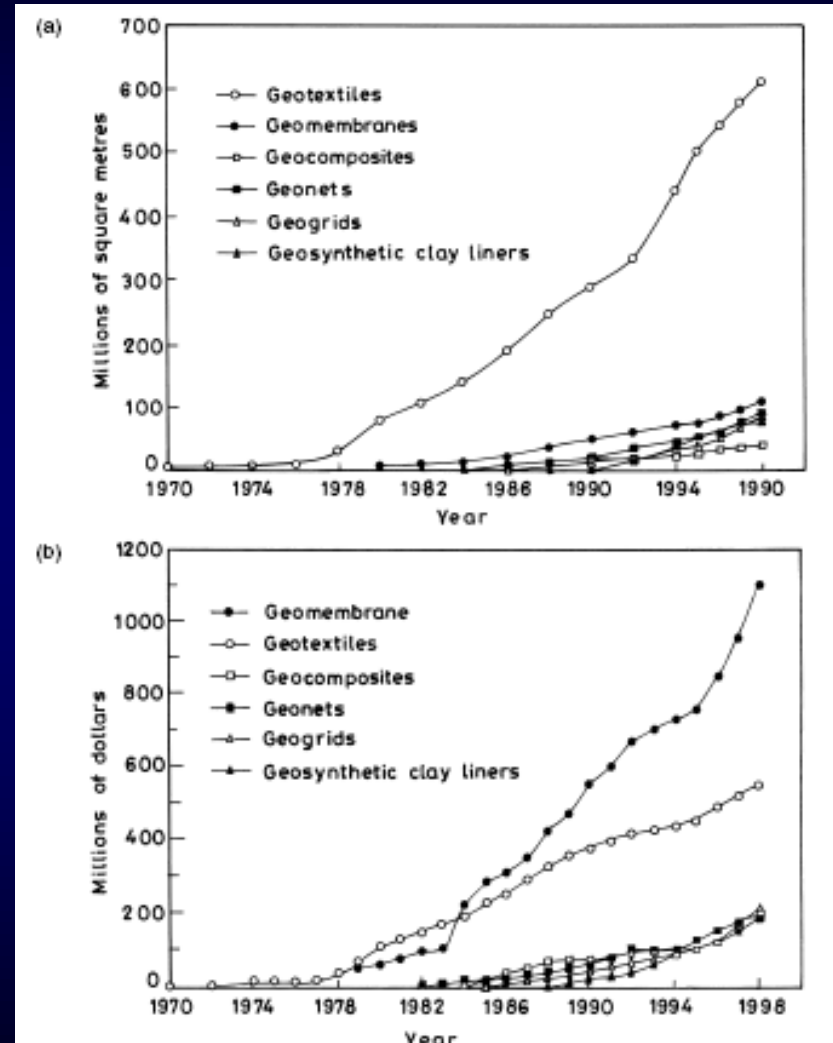
Vrste (tipovi, «familije») geosintetika

- geotekstili («geotkanine» od sintetskih vlakana) – sve funkcije (~ 100 poznatih primjena)
- geogrids - georešetke (još i geomreže) – prvenstveno «armiranje»
- geonets – geomreže (još i geospacers – georazmaknice) – prvenstveno drenaža
- geomembrane – nepropusne barijere
- geosynthetic clay liners («bentonitni» ili geosintetski glineni tepih) – nepropusna barijera
- geocijevi (zatrpane plastične cijevi) – najstarija primjena u graditeljstvu, QC ?
- geokompoziti – kombinacija nekih od geomaterijala ili s drugim materijalima
- geo-ostali: razne inovacije- npr. geopjena, polimerna sidra, vlakna za mikroarmiranje....



GEOSINTETICI

- Proizvodnja geosintetika
- a) Po količini
- b) Po cijeni



GEOSINTETICI

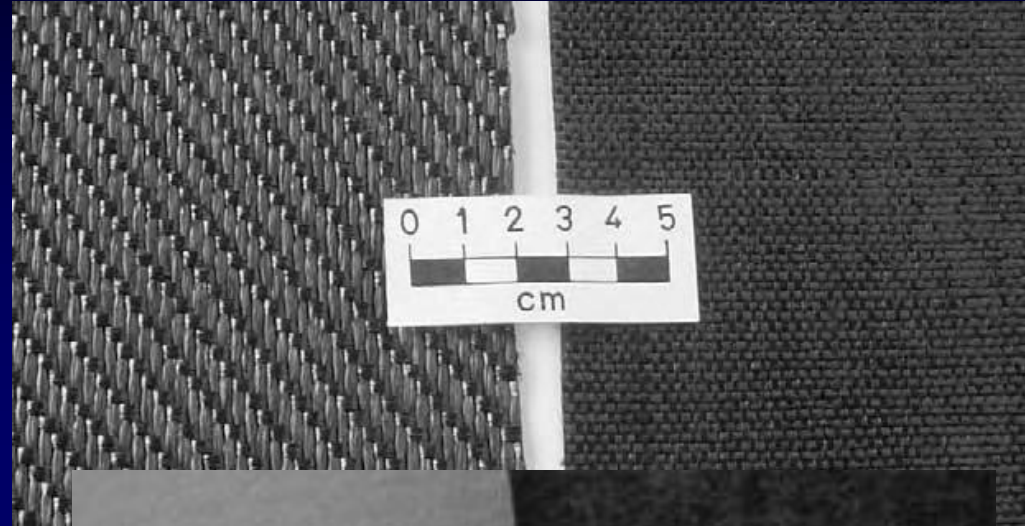
Vrste polimernih materijala:

- polipropilen (PP),
- polietilen (PE),
- polivinil klorid (PVC),
- poliester (PET, polietilen tereftalat),
- poliamidi (PA),
- polistiren (PS – stiropor)

GEOSINTETICI

Po načinu proizvodnje:

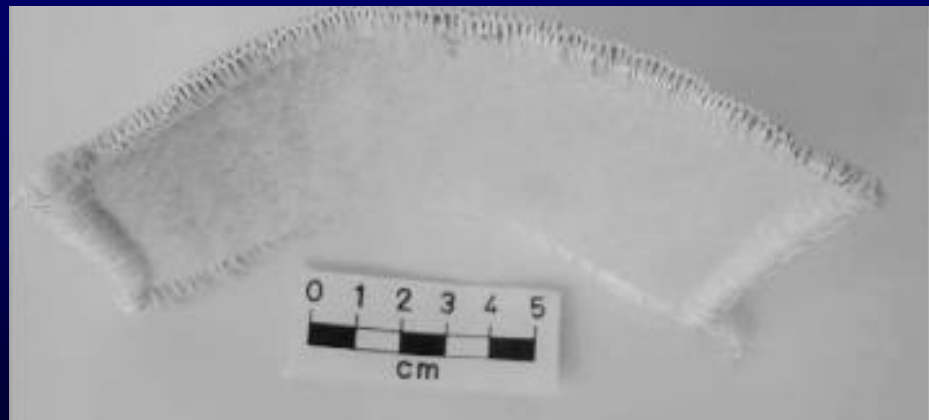
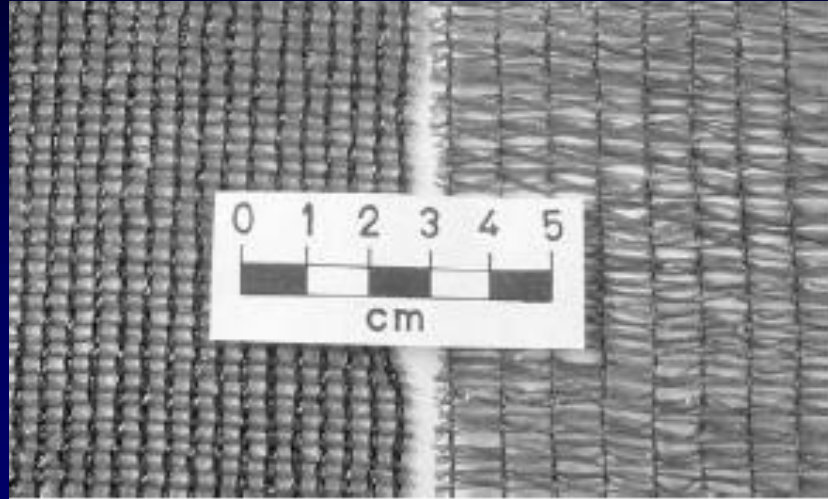
- Tkani (woven),
- Netkani (non-woven),



GEOSINTETICI

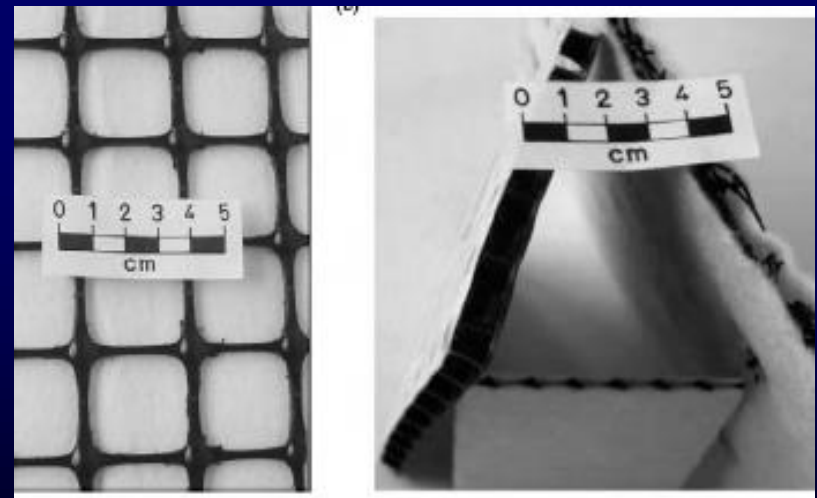
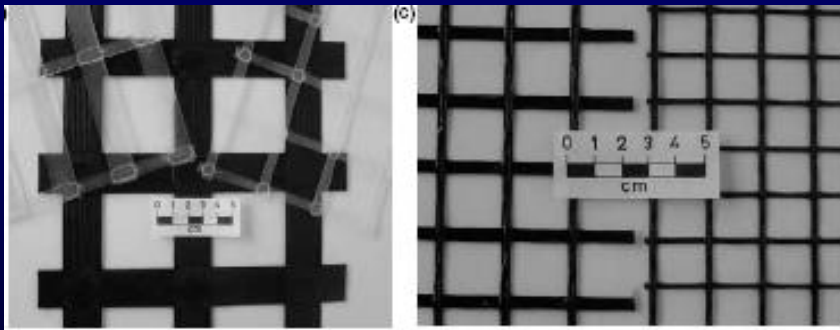
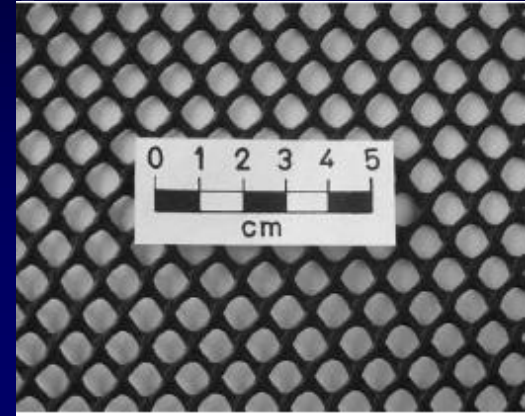
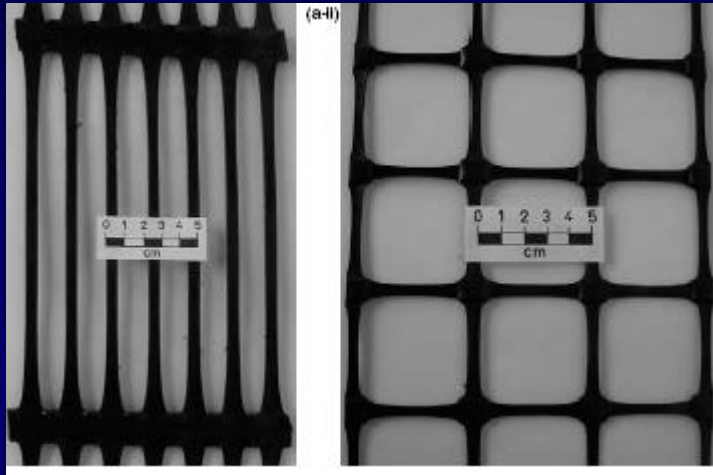
Po načinu proizvodnje:

- Pleteni (knitted),
- Prošiveni (stitched),



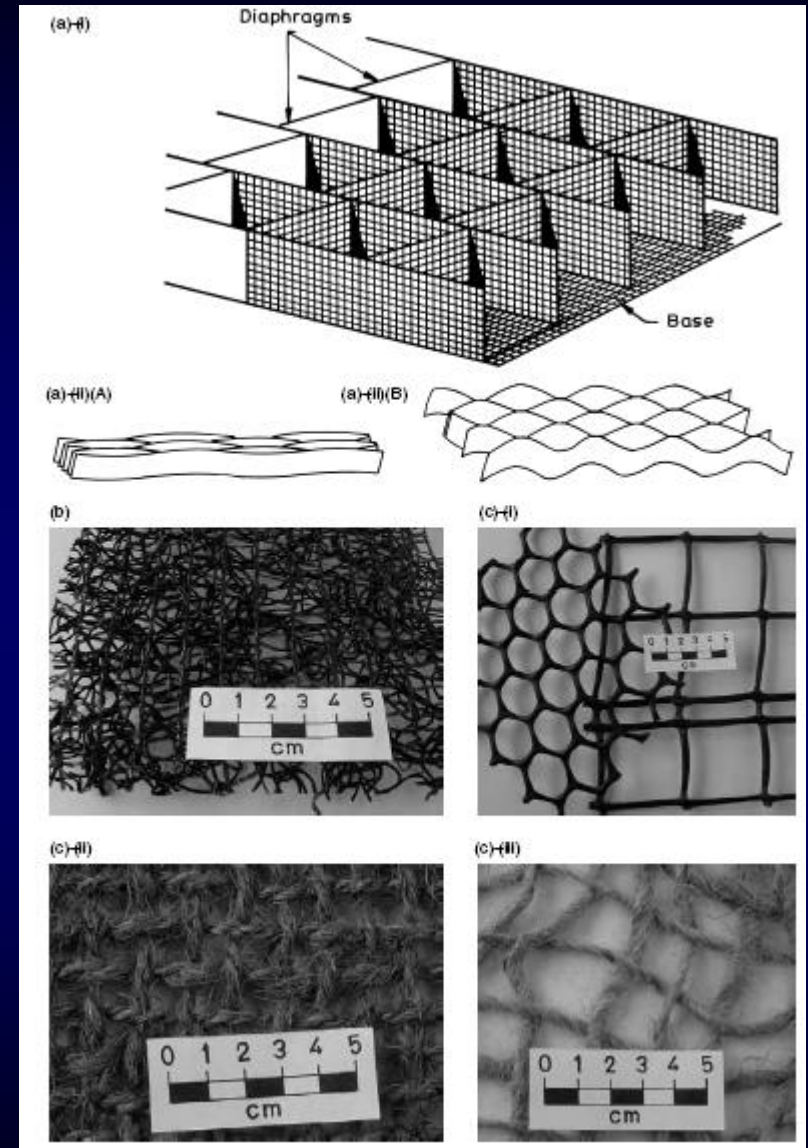
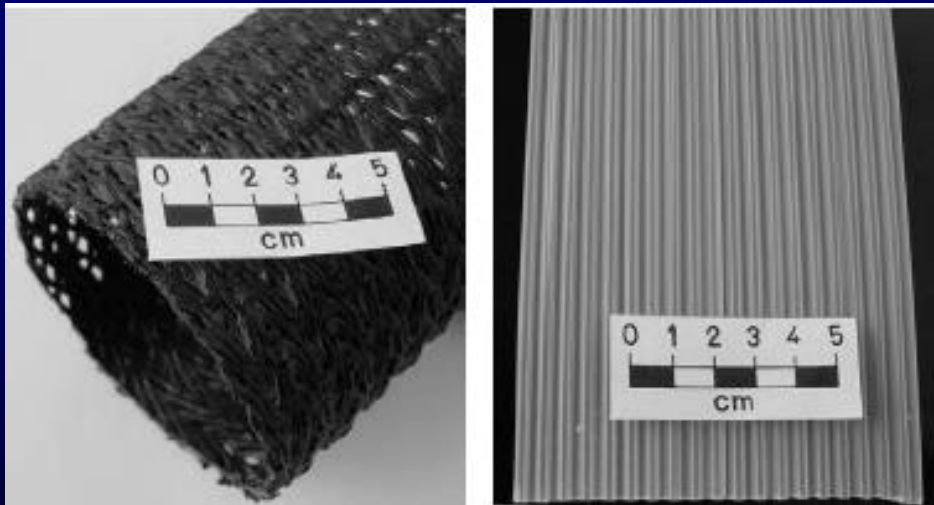
GEOSINTETICI

Tipični primjeri: georešetke, geomreže, geokompoziti



GEOSINTETICI

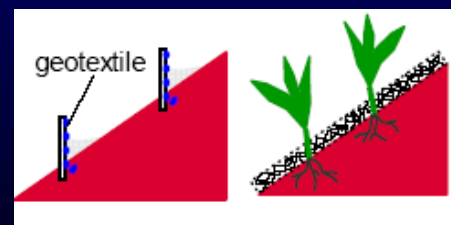
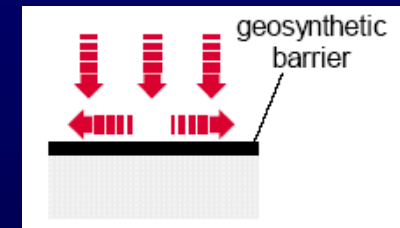
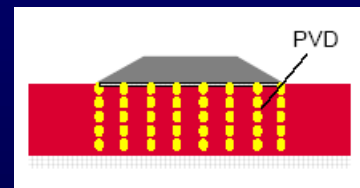
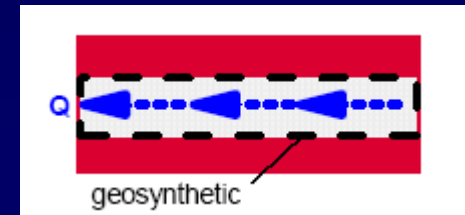
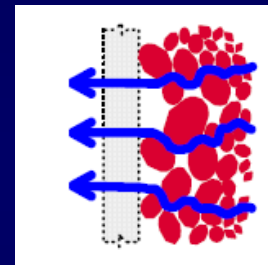
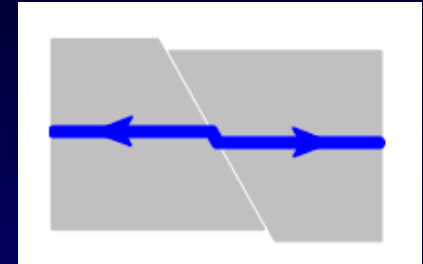
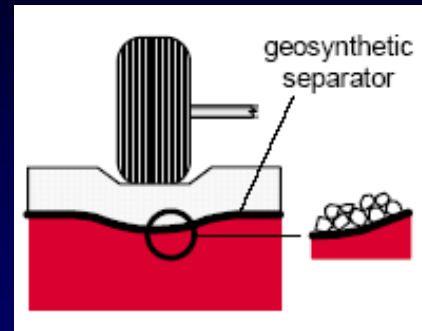
Tipični primjeri: geočelije, geomrežice, geocijevi, razmaknice (spaceri)



GEOSINTETICI

Osnovne funkcije i primjene

- separacija zemljanih materijala,
- ojačanje tla («armiranje»),
- filtracija i drenaža,
- stvaranje nepropusnih barijera za tekućine
- Zaštita pokosa od erozije
- Armiranje kolovoznih konstrukcija
- Zaštitni “jastuk” (cushion)



GEOSINTETICI

Neki razlozi uznapredovale primjene geosintetika:

- proizvodnja u tvornicama – kontrola kvalitete proizvodnje!
- Brza ugradnja, općenito zamjenjuju prirodne materijale
- Zadovoljavajuća trajnost, jednostavni za održavanje
- Pojednostavljaju teške projektne zahtjeve s prirodnim materijalima
- U nekim slučajevima zahtijevani od odgovarajuće regulative
- Troškovno usporedivi (ili u prednosti) s prirodnim zemljanim materijalima koje zamjenjuju
- Rašireni na tržištu i lako dostupni

GEOSINTETICI

Bitna svojstva za projektiranje i upotrebu:

- mehanička i hidraulička svojstva izvornog materijala (proizvoda)
- interakcija s okolnim tlom (čvrstoća na kontaktu, propusnost-začepljenje..)
- trajnost (osjetljivi na UV zračenja, radioaktivna zračenja, biološki-životinje, gljivice, bakterije; kemijska otpornost – tamo gdje su moguća djelovanja; toplinski efekti; oksidacija-slobodni radikali; sinergističko djelovanje)

GEOSINTETICI

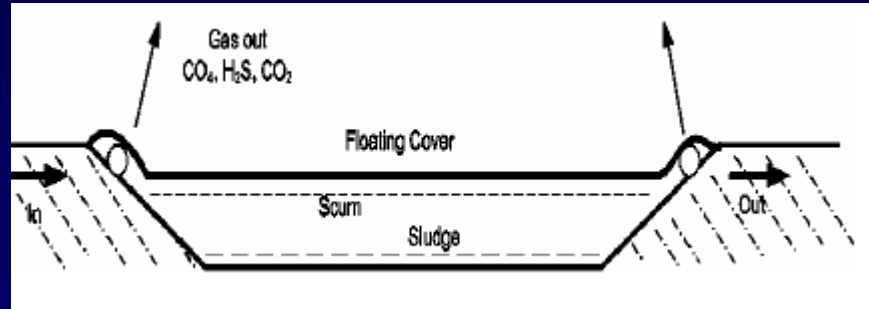
- Otpornost polimera na razne utjecaje

Table 1.6 A comparison of the resistance of polymers, commonly used in the production of geosynthetics (adapted from John, 1987; Shukla, 2002a)

Influencing factors	Resistance of polymers			
	PP	PET	PE	PA
Ultraviolet light (unstabilized)	Medium	High	Low	Medium
Ultraviolet light (stabilized)	High	High	High	Medium
Alkalis	High	Low	High	High
Acids	High	Low	High	Low
Salts	High	High	High	High
Detergents	High	High	High	High
Heat, dry (up to 100°C)	Medium	High	Low	Medium
Steam (up to 100°C)	Low	Low	Low	Medium
Hydrolysis (reaction with water)	High	High	High	High
Micro-organisms	High	High	High	Medium
Creep	Low	High	Low	Medium

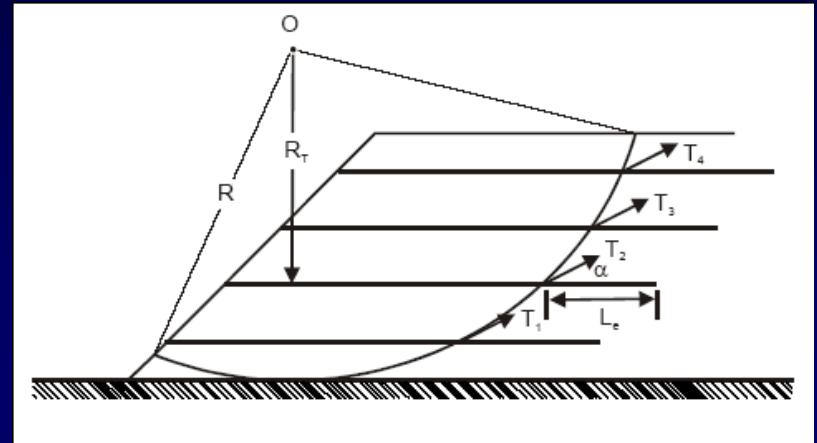
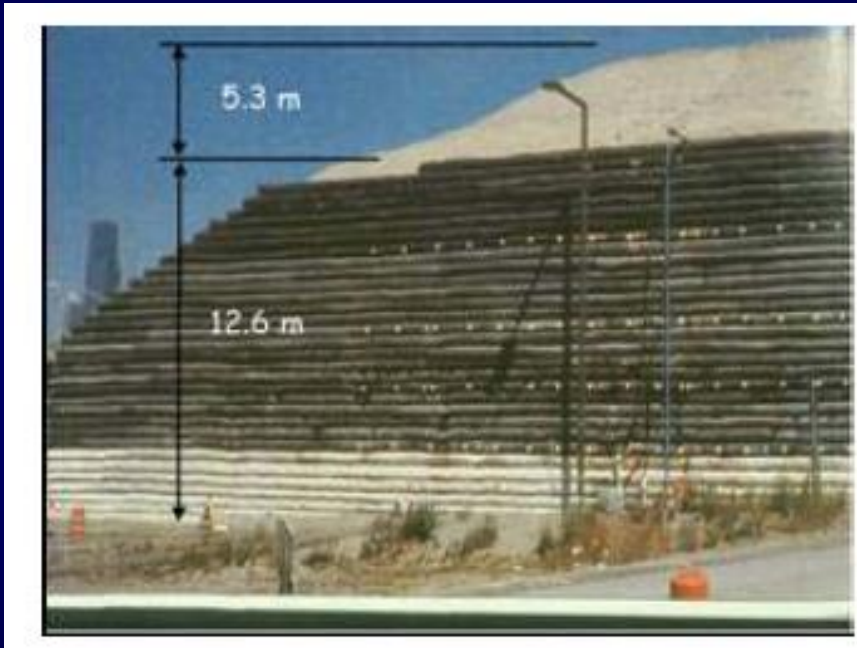
GEOSINTETICI

- Uporaba – agrikultura, odpadne vode



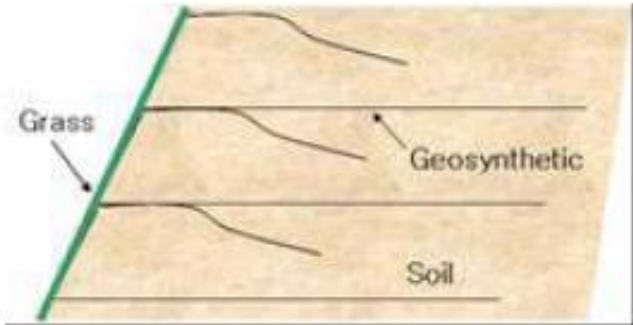
GEOSINTETICI

- Uporaba – zidovi, kosine



GEOSINTETICI

- Uporaba – zaštita od erozije: pokosi, kanali



Wrap-around facing



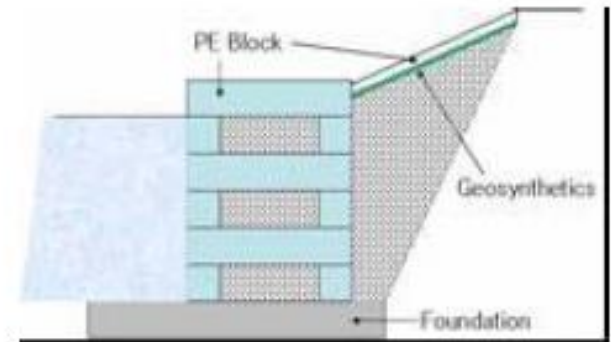
Completion of slope



Construction of PE Block

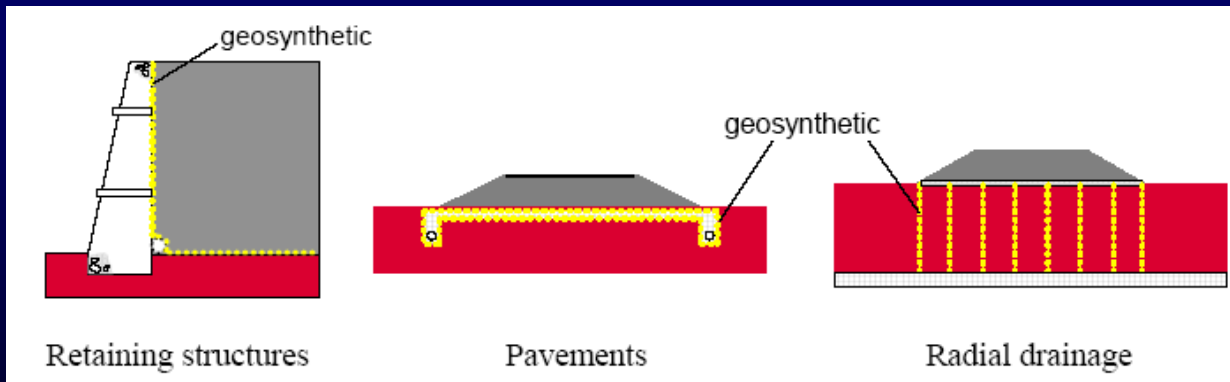
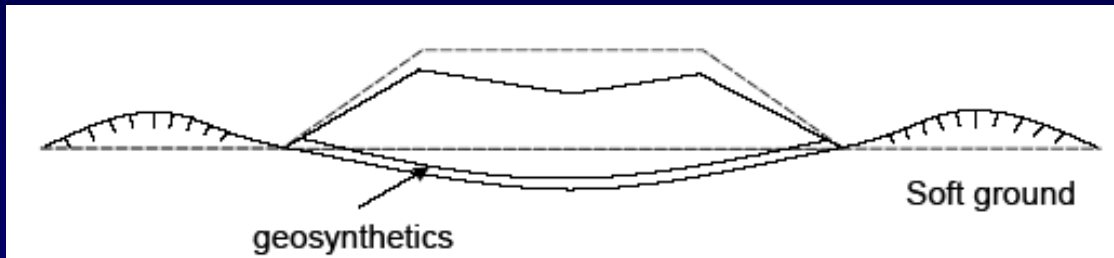


Completion of channel



GEOSINTETICI

- Uporaba – nasipi na mekom tlu, drenaža



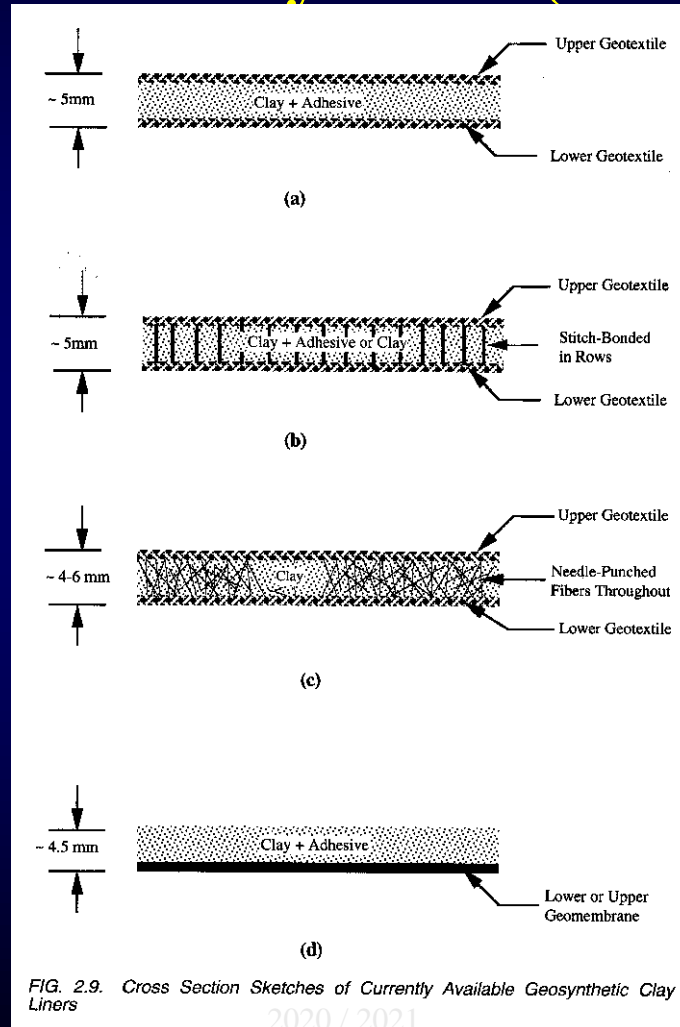
GEOSINTETICI

GCL - Geosynthetic Clay Liner (bentonitni tepih)

- relativno novi proizvod (oko 90 tih godina) za stvaranje nepropusnih podloga
- osjetno jeftiniji od geomembrana, učestala primjena
- **bentonit** – nepropustan kao glina (Na ili Ca , ima montmorilonita – bujanje); niska posmična čvrstoća – za upotrebu na pokosima treba pojačanja- prošiveni geotekstili
- još je u fazi intenzivnih ispitivanja i poboljšanja; skupljanje iskustva

GEOSINTETICI

GCL - Geosynthetic Clay Liner (bentonitni tepih)



GEOSINTETICI

GCL - Geosynthetic Clay Liner (bentonitni tepih)



GEOSINTETICI

GCL - Geosynthetic Clay Liner (bentonitni tepih)



GEOSINTETICI

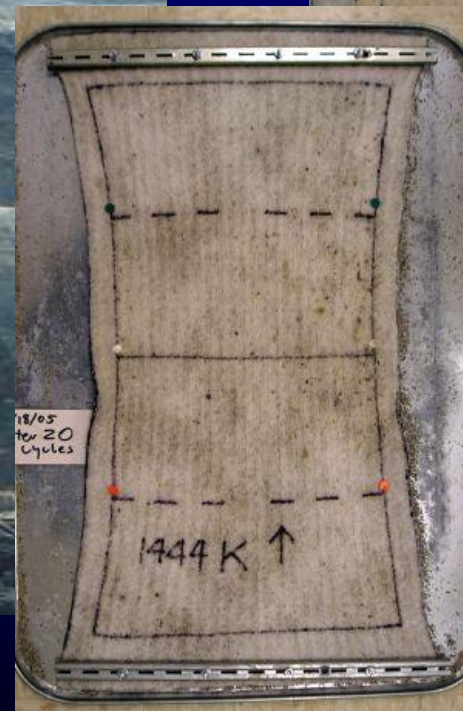
GCL - Geosynthetic Clay Liner (bentonitni tepih)



GEOSINTETICI

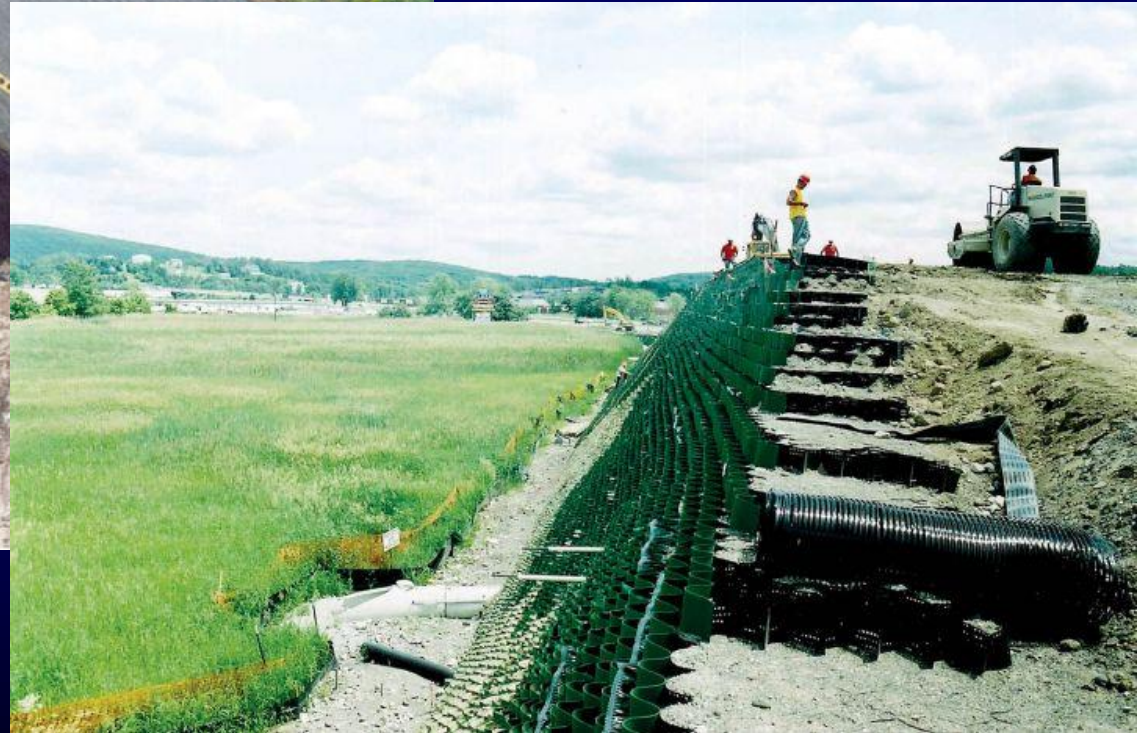
GCL - Geosynthetic Clay Liner (bentonitni tepih)

Rasušivanje i skupljanje



GEOSINTETICI

Primjeri raznih primjena – zaštita pokosa/erozija



GEOSINTETICI

Primjeri raznih primjena – drenaža ceste



GEOSINTETICI

Primjeri raznih primjena – postavljanje GCL-a



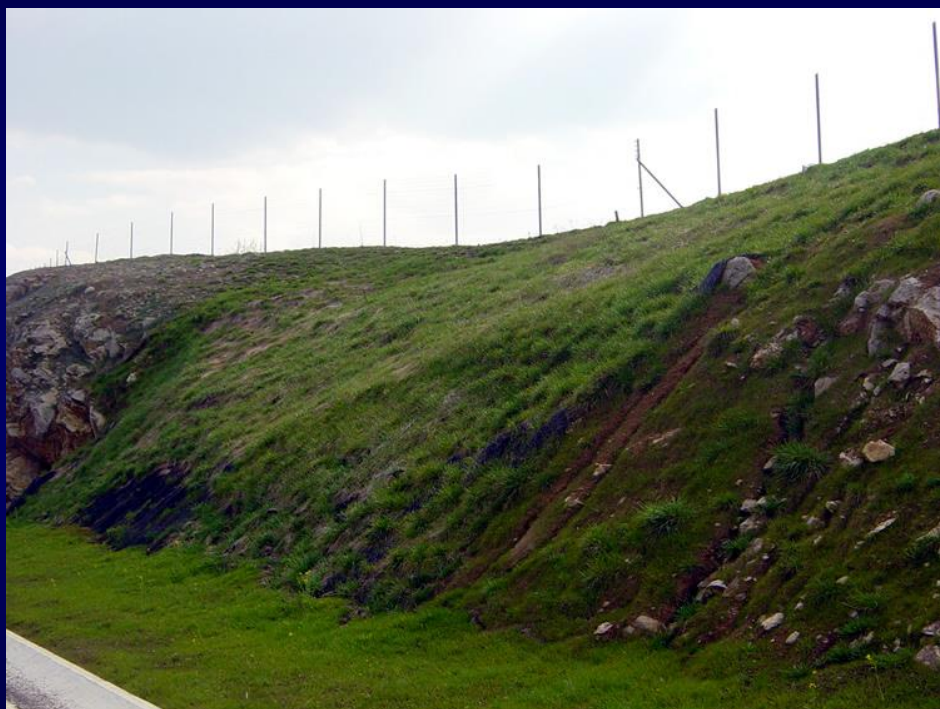
GEOSINTETICI

Primjeri raznih primjena – pojačanje nasipa željeznica



GEOSINTETICI

Primjeri raznih primjena – geo-saće na pokosu



GEOSINTETICI

Primjeri raznih primjena – geo-saće na pokosu

