

Dinamikus talajparaméterek meghatározása

SzilvÁgyi Zsolt

Széchenyi István Egyetem, Unitef '83 Zrt.

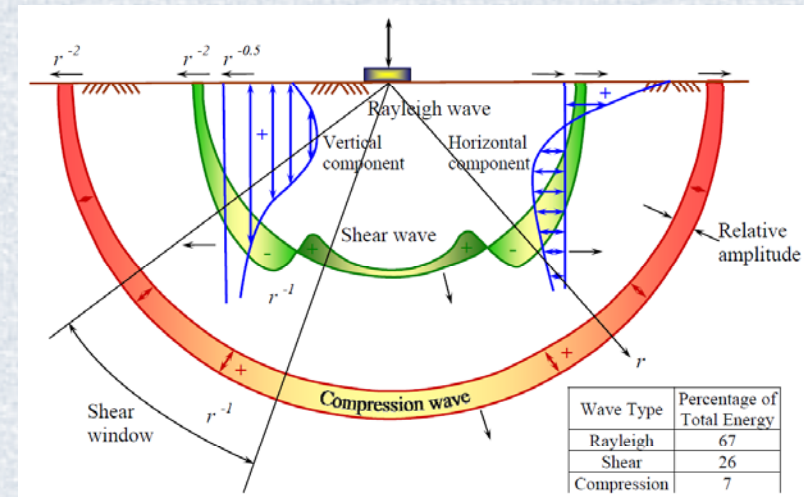


Tartalom

1. Talajdinamika aktualitása
2. Dinamikus talajparaméterek
3. Terepi mérések
4. Labor mérések
5. Paraméterek alkalmazása

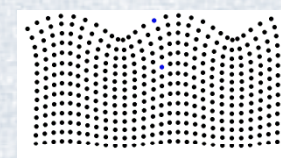
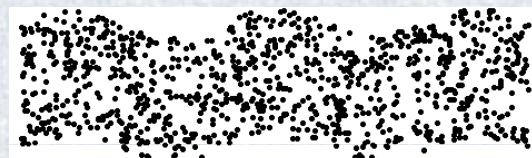
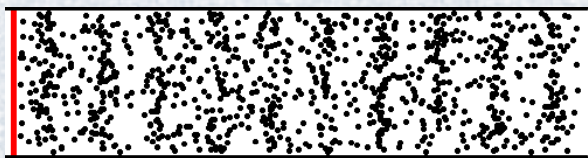
Talajdinamika

1. Emberi tevékenységből származó rezgések



Talajdinamika

2. Szeizmikus és egyéb hatások



Talajdinamika

3. Talaj és szerkezet kölcsönhatása

	Statikus	Dinamikus
Lineárisan rugalmas	Vízszintes erők módszere	Modális válaszspektrum an.
Nemlineáris	Eltolásvizsgálat	Időtörténeti vizsgálat

4. Eurocode 8-5

*“3.2. (1) A szeizmikus hatás tervezési értékére gyakorolt befolyásának megfelelően a földrengési terhelésre vonatkozóan a talaj fő merevségi paramétere a **G nyírási modulus**..”*

$$G = \rho \times v_s^2$$

Dinamikusan terhelt talajok viselkedése

1. Lineáris modell
2. Nemlineáris modell
3. Fejlett anyagmodellek

Dinamikusan terhelt talajok viselkedése

1. Lineáris modell

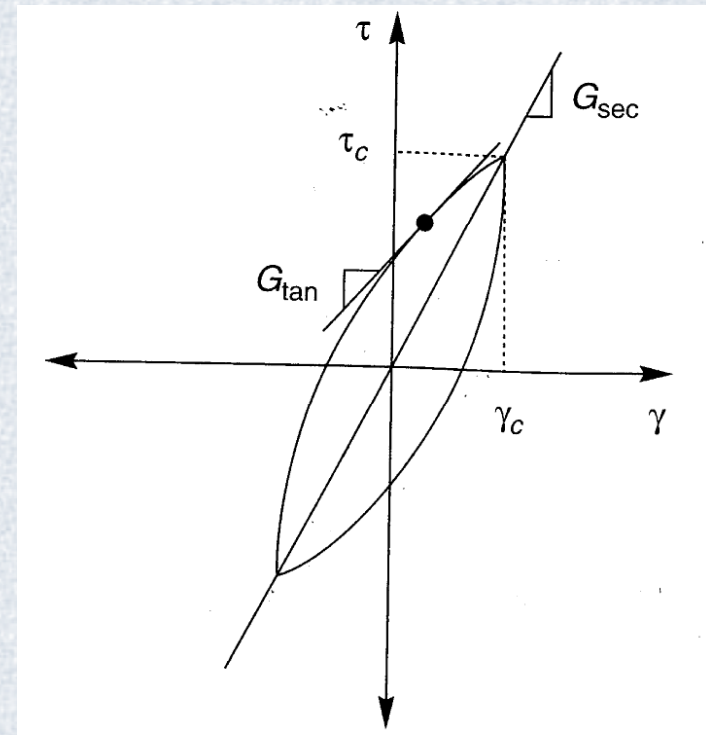
1. G_{\tan} és $G_{\sec} = \frac{\tau_c}{\gamma_c}$ szelő nyírási modulus

2. $\xi = \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{A_{hurok}}{G_{\sec} \cdot \gamma_c^2}$ csillapítás



G_{\sec} és ξ

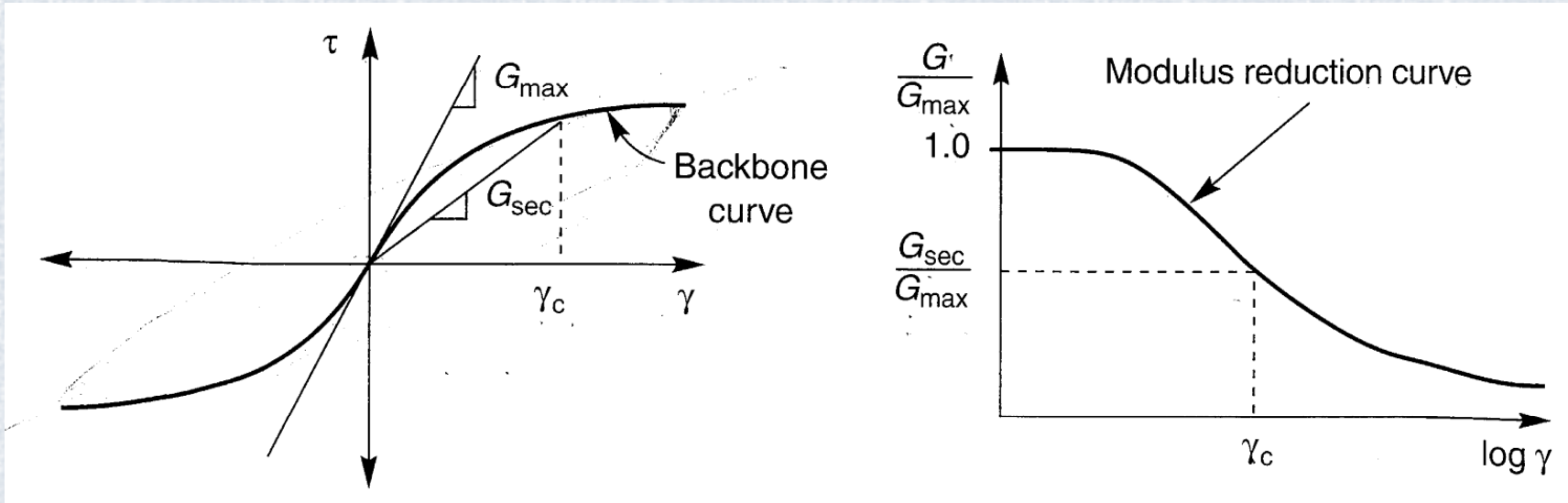
ekvivalens lineáris paraméterek



Dinamikusan terhelt talajok viselkedése

3. $G_{\text{sec}} = f(\gamma, e, I_p, \text{OCR}, n)$

G_{max} és G/G_{max}



Dinamikusan terhelt talajok viselkedése

G_{\max} meghatározása

1. Geofizikai mérésekből $\rightarrow G_{\max} = \rho \times v_s^2$
2. Tapasztalati képletekkel
 1. Labormérések alapján, $f(\text{OCR}, \sigma_m', e)$
 2. SPT/CPT/DMT alapján

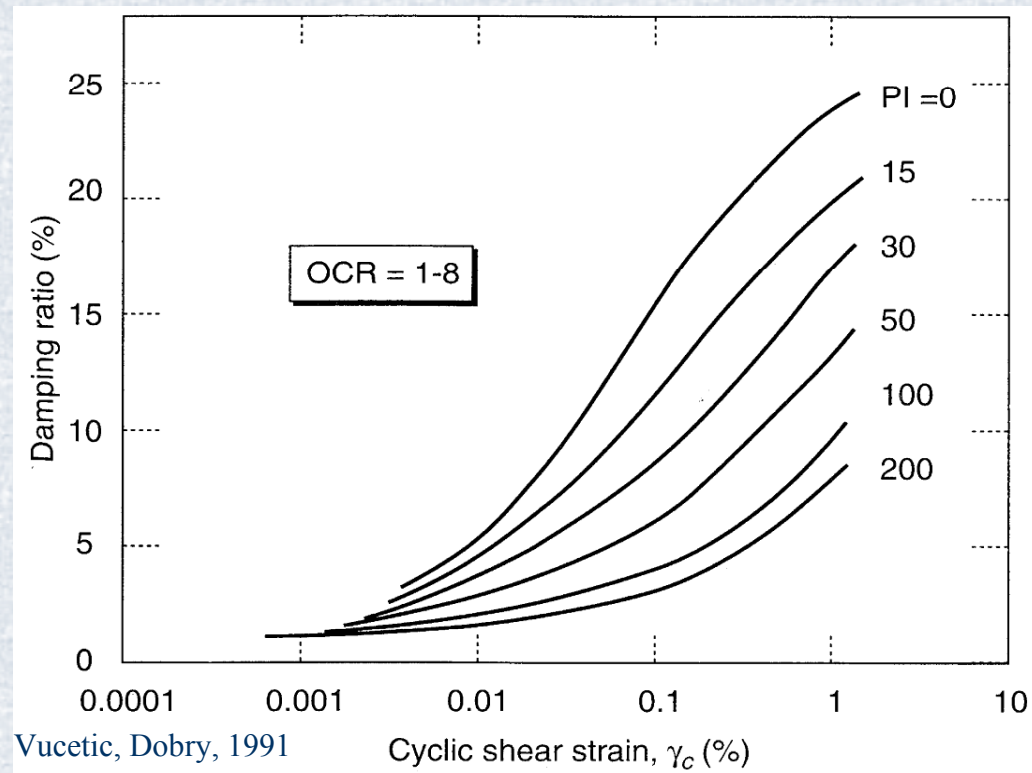
G/G_{\max} meghatározása

1. Labormérések alapján, $f(I_p)$

Dinamikusan terhelt talajok viselkedése

ξ (csillapítás) meghatározása

- γ_c nő \rightarrow ξ is nő
- Függ a plaszticitástól



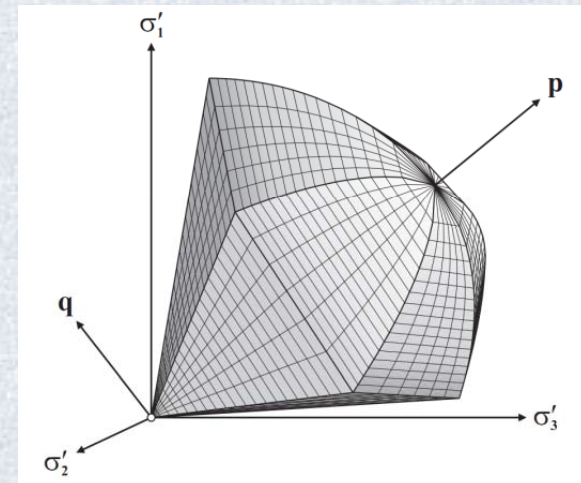
Dinamikusan terhelt talajok viselkedése

2. Nemlineáris modellek

- Backbone-görbe
- Tehermentesülés-újraterhelési viselkedésre szabályok
- Előny: maradó alakváltozások modellezése

3. Fejlett anyagmodellek

- Kezdeti feszültségállapot
- Folyási felület, felkeményedés
- HSSmall, Cam Clay



Terepi mérések

1. Geofizikai mérések

- Előnyök \leftrightarrow Hátrányok
- Felszíni mérések, fúrólukás mérések
- Leggyakrabban alkalmazott:
 - Szeizmikus refrakciós
 - Cross-hole szeizmikus mérés
 - Down-hole szeizmikus mérés
 - Felületi hullám mérés
 - Szeizmikus reflexiós
 - Ellenállás szelvényezés
 - SCPT

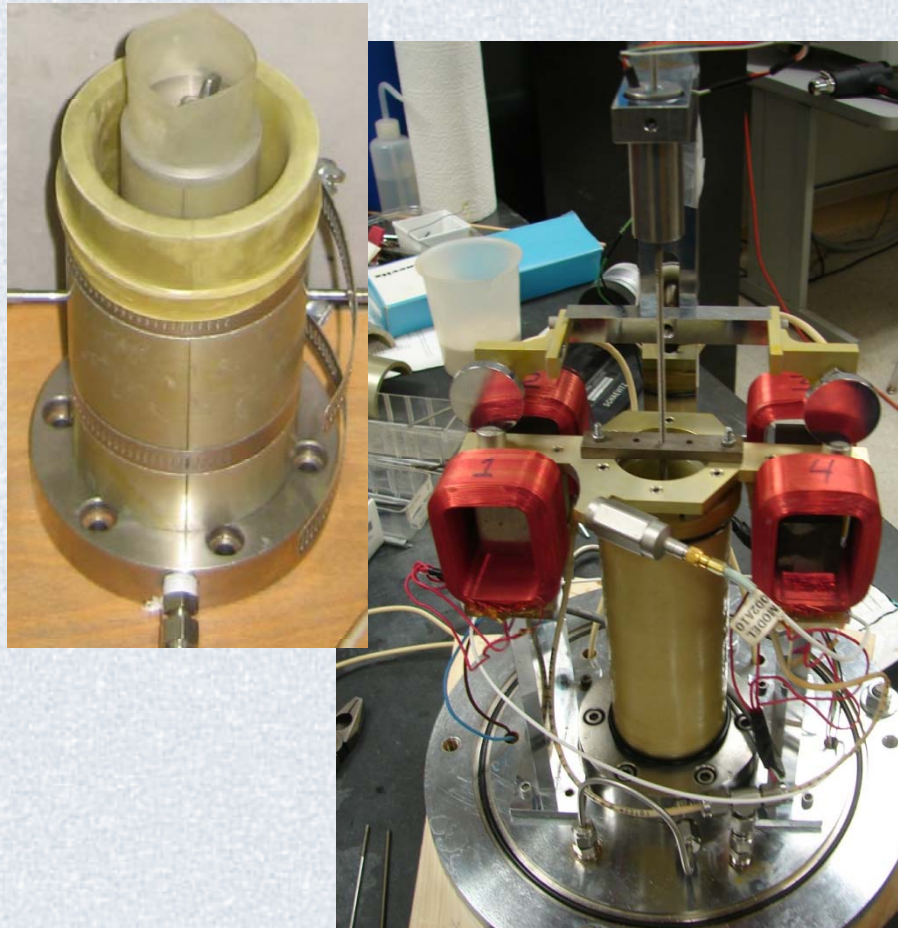
Laboratóriumi mérések

1. Alacsony alakváltozási szint

- Resonant column
- Piezoelektromos bender element
- Ultrahangos vizsgálat

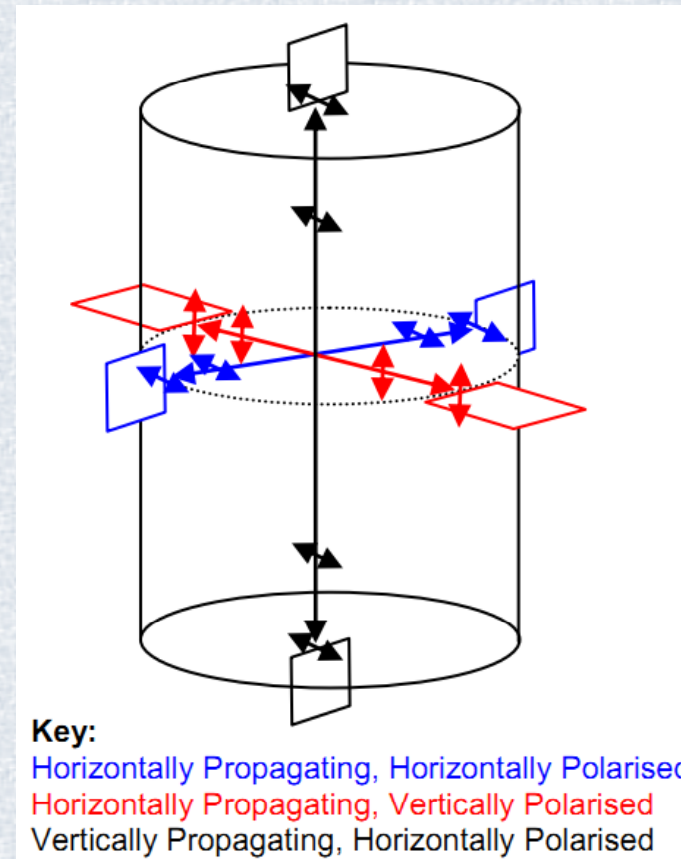
Resonant column

- Nyírási modulus és alakváltozás; csillapítási tényező meghatározása



Bender element

- Nyíróhullámok terjedési sebességének közvetlen mérése



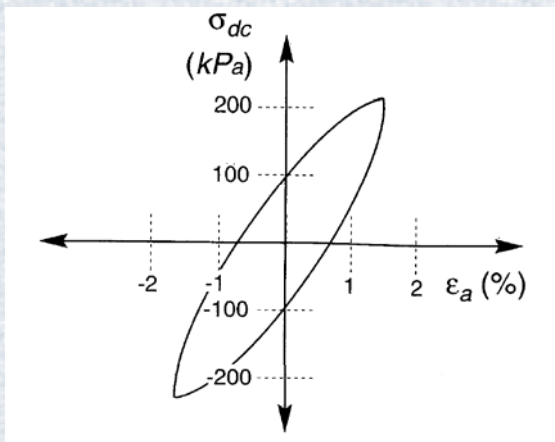
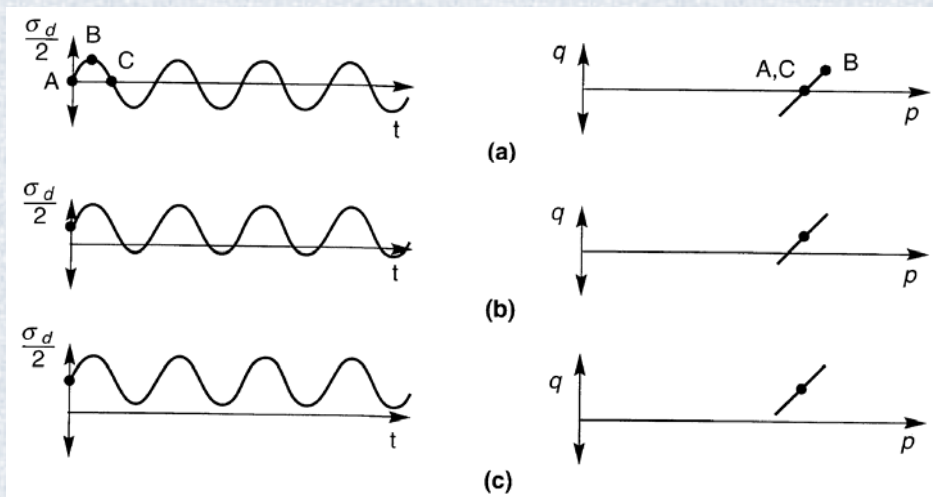
Laboratóriumi mérések

2. Nagy alakváltozások szintje

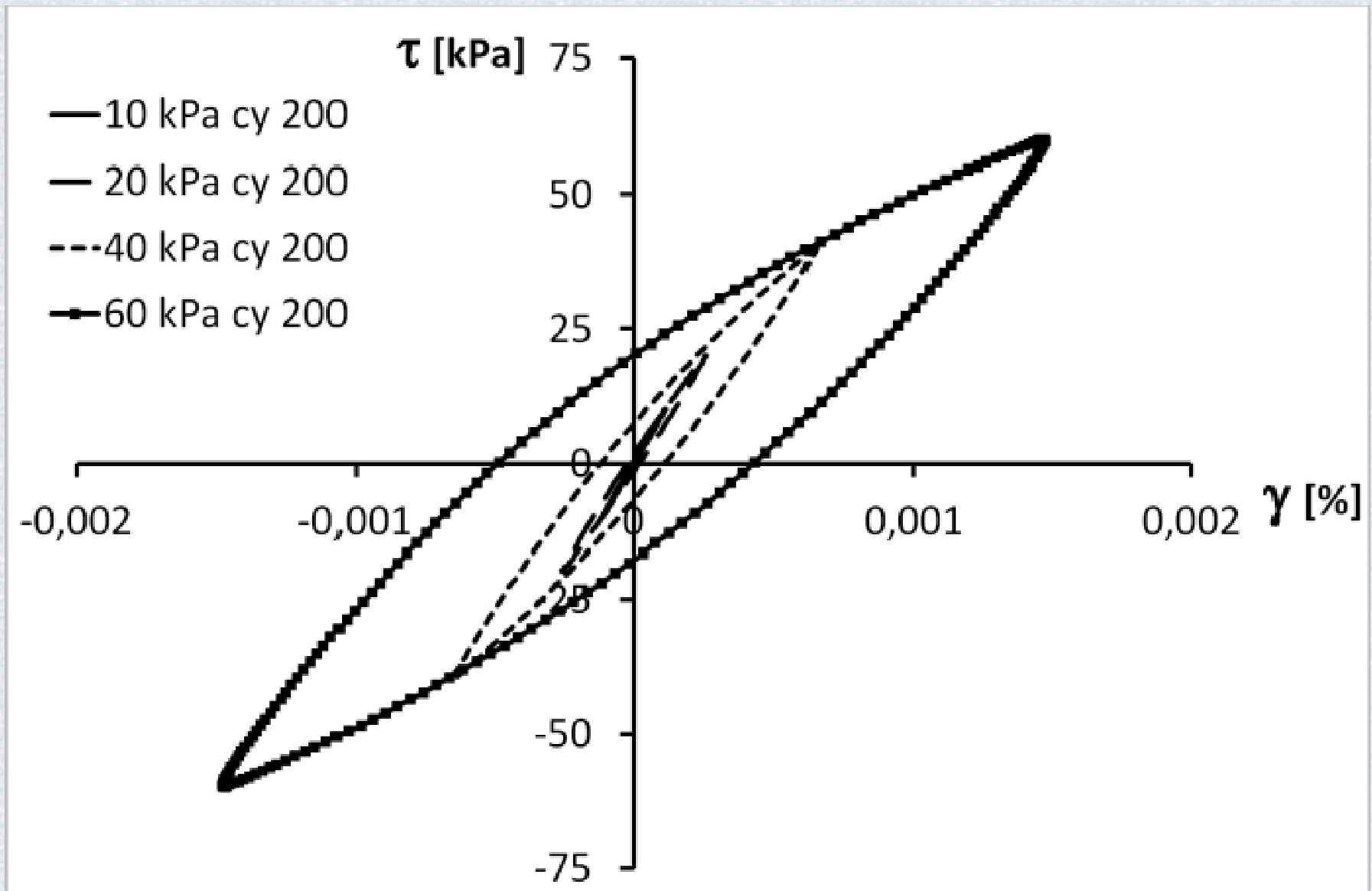
- Ciklikus triaxiális vizsgálat
- Ciklikus közvetlen nyírás
- Ciklikus torziós nyírás

Ciklikus triaxiális vizsgálat

G_{sec} és ξ mérése



Ciklikus torziós nyírásvizsgálat



Laborvizsgálatok alkalmazhatósága

	Nyírási modulus	Young modulus	Csillapítás	Terhelési ciklusszám vizsgálata
Resonant column	Alkalmas	Alkalmas	Alkalmas	Alkalmas
Ultrahangos vizsgálat	Elfogadható	Elfogadható	-	-
Ciklikus triax	-	Alkalmas	Alkalmas	Alkalmas
Ciklikus közvetlen nyírás	Alkalmas	-	Alkalmas	Alkalmas
Ciklikus torziós nyírás	Alkalmas	-	Alkalmas	Alkalmas

M.L.Silver, 1981

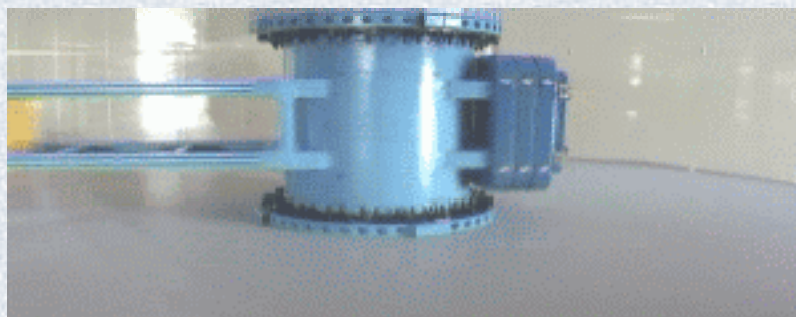
Laboratóriumi mérések

3. Modellvizsgálatok

- Rázóasztalos vizsgálat



- Geocentrifugás vizsgálatok



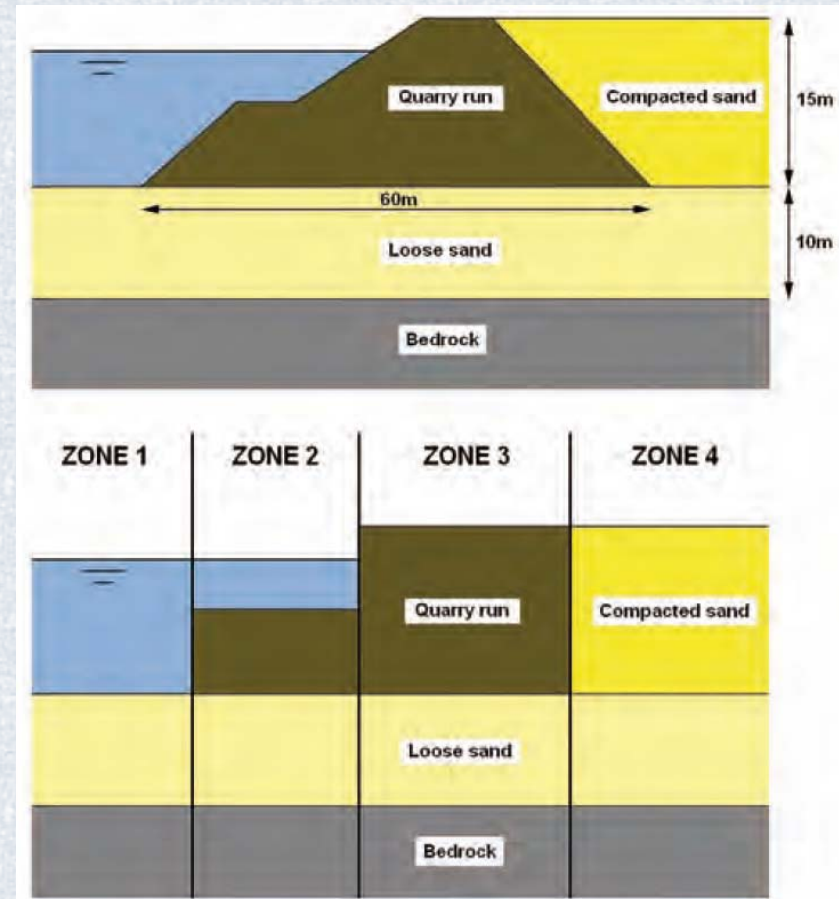
Paraméterek alkalmazása

1. Shake2000

- 1D számítás, ekvivalens lineáris modell
- gyors közelítő számításhoz
- CSR, Cyclic Stress Ratio

2. FLUSH

- 2D/3D talaj-szerkezet kölcsönhatás
- FEM
- University of California, Berkeley



S. Brinkman, 2009

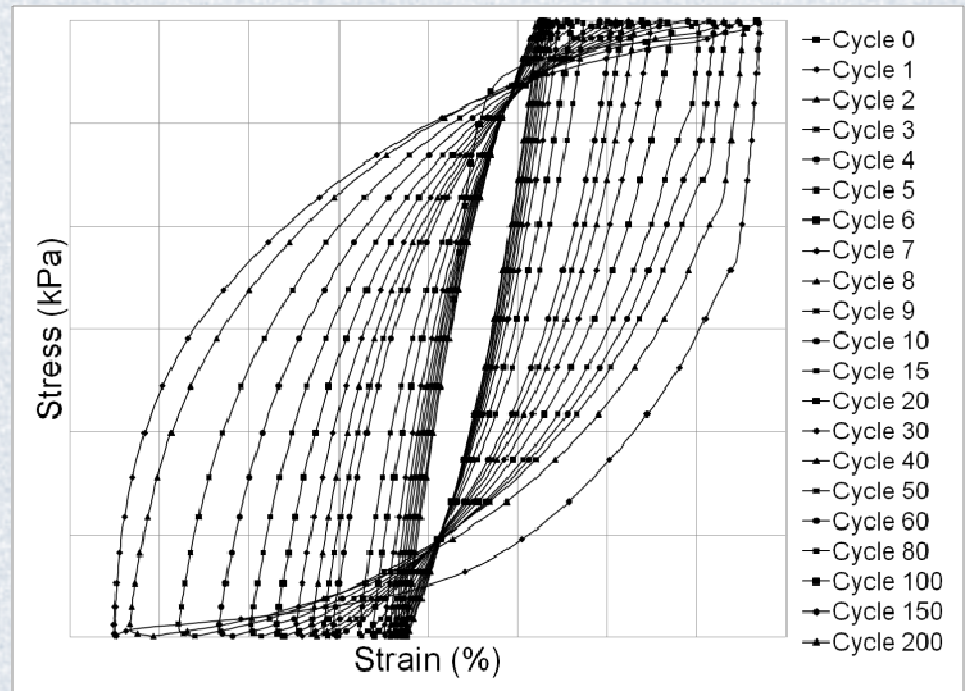
Paraméterek alkalmazása

3. Vége-selemes számítás

- Plaxis Dynamics, MidasGT
- Bonyolultabb geometriák
- 2D, 3D
- Ekvivalens lineáris modell
- Bonyolultabb anyagmodellek
 - Viszkózus csillapítás
 - Hiszterézises csillapítás

Összefoglalás

1. Talajdinamika aktualitása
2. Talajok viselkedése dinamikus terhelésre
3. Paraméterek laboratóriumi mérése
4. Numerikus modellezés



„[In the use of computers] there is a danger that limitations of accuracy in measuring soils and other properties will be forgotten.” (Little and Price, 1958)

„In many cases of daily geotechnical engineering one has good data on strength parameters but little or no data on stiffness parameters. ...it is no help to employ complex stress-strain models ...” (Schanz, Vermeer and Bonnier, 1999)

**Köszönöm megtisztelő
figyelmüket!**