

Geometriai adatok

- terepmagasság
- térszín hajlása
- vízszintek
- réteghatárok magassági helyzete
- földkiemelési szintek
- geotechnikai szerkezet méretei

$$a_d = a_{nom} + \Delta a$$

Δa : az egyes konkrét szerkezetekre vonatkozó ajánlások szerint

pl. támfalak esetén $\Delta a = \min.(0,1h; 0,5m)$

Talajvíz

- $GWL_k = \text{Becs. max. } (\acute{E}_{\max})$

pl. Budapest Építéshidrológiai Atlasza: 1%-os valószínűségű, 100 évente egyszer előforduló vízszintek

- $GWL_d = \text{mértékadó vízszint } (T_M)$

$$T_M = \acute{E}_{\max} + \alpha \beta \varepsilon (\acute{E}_{\max} - \acute{E}_{\min}) \geq \acute{E}_{\max} + 50 \text{ cm}$$

Határállapotok

- **Teherbírási határállapotok (ultimate limit states):**
Összeomlással vagy hasonló jellegű szerkezeti tönkremenetellel járó határállapotok (törés jellegű tönkremenetel).
- **Használhatósági határállapotok (serviceability limit states):**
A tartószerkezet vagy egy tartószerkezeti elem olyan állapotai, melyeken túl a használattal kapcsolatos, előírt követelmények már nem teljesülnek.

Teherbírési határállapotok

- **EQU** (*equilibrium*) az egyetlen merev testnek tekintett tartószerkezet vagy talajtömb állékonyságvesztése, melynek bekövetkezésekor az ellenállást a szerkezeti anyagok és a talaj szilárdsága nem befolyásolja jelentősen.
- **STR** (*strength*) tartószerkezet vagy a tartószerkezeti elemek, pl. a síkalapok, a cölöpök vagy az alapfalak belső törése vagy túlzott alakváltozása, melynek bekövetkezésekor az ellenállást a szerkezeti anyagok szilárdsága jelentősen befolyásolja.
- **GEO** (*geotechnic*) a talaj törése vagy túlzott alakváltozása, melynek következtében az ellenállást a talaj vagy a szilárd kőzet szilárdsága jelentősen befolyásolja.
- **UPL** (*uplift*) a tartószerkezet vagy a talaj egyensúly-vesztése a víznyomás (felhajtóerő) vagy más függőleges hatás miatti felúszás folytán.
- **HYD** (*hydraulic*) hidraulikus gradiens által a talajban okozott hidraulikus felszakadás, belső erózió vagy buzgárosodás

Alapkövetelmények

Valamennyi geotechnikai tervezési állapotra vonatkozóan igazolni kell, hogy egyetlen, veszélyesnek vélelmezhető határállapot túllépése sem következik be.

Teherbírási határállapotok vizsgálata

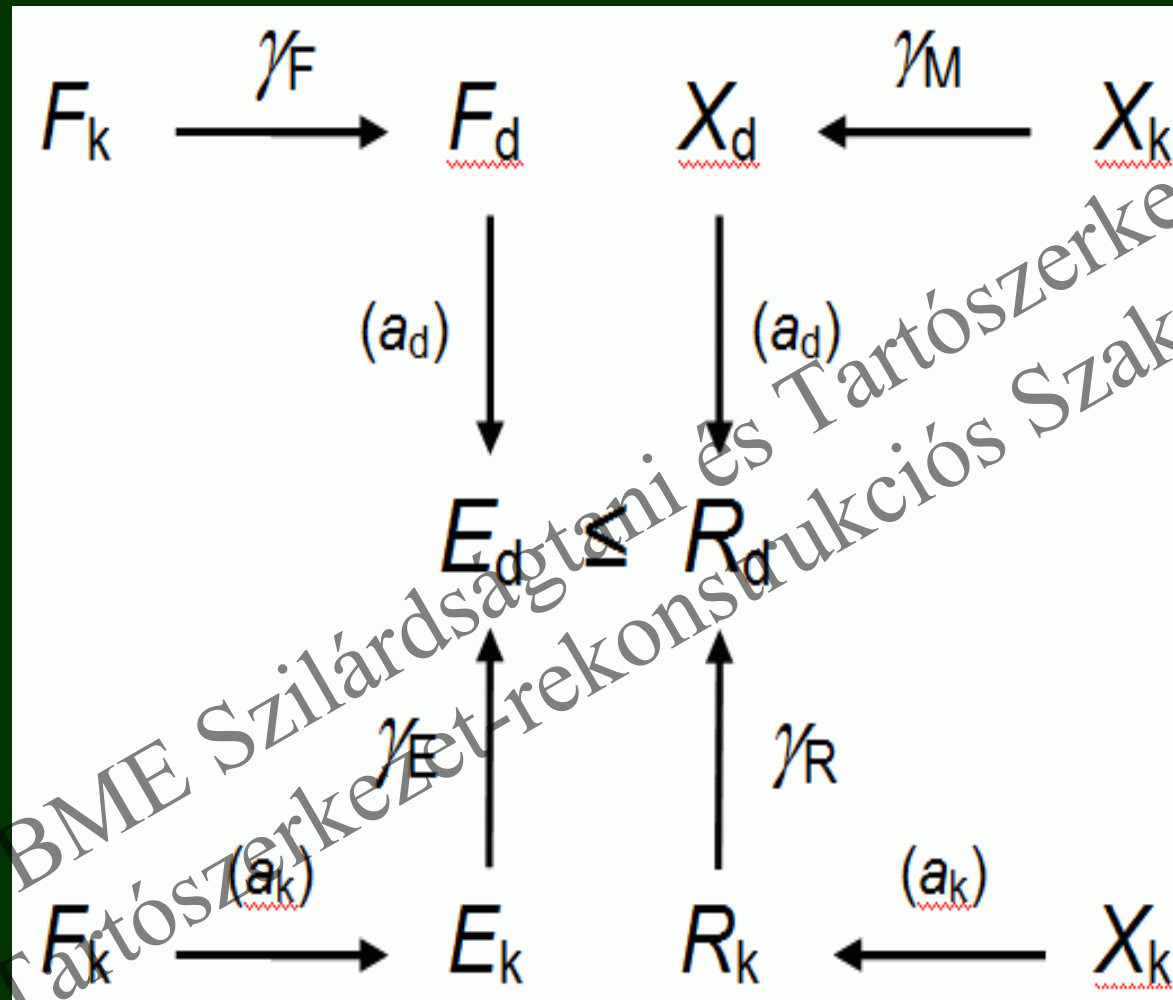
alapelv: $E_d \leq R_d$

- E_d : az igénybevételek tervezési értéke
- R_d : az ellenállások tervezési értéke

- Kihasználtság:

$$\Lambda = \frac{E_d}{R_d}$$

A tervezés elve



- F= hatás
- X= szilárdság
- γ = parciális tényező
- k= karakterisztikus
- E= igénybevétel
- R= ellenállás
- a= méret
- d= tervezési

Tervezési módszerek (DA) **design approach**

A(ction) "+" **M**(aterial) "+" **R**(esistance)

A → hatás (nem teher!)

M → anyagjellemzők

R → ellenállás

Nemzeti melléklet(ek)ben meghatározott!

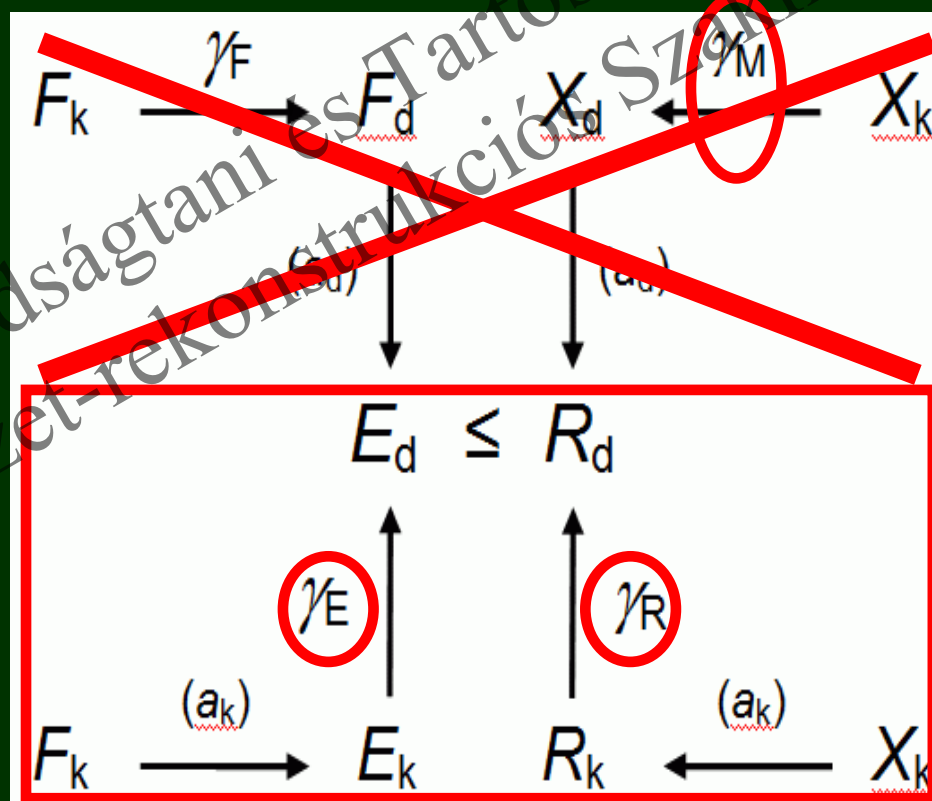
DA-1

a magyar nemzeti melléklet szerint
nem használjuk!

DA-2*

Kombináció: A1 „+” M1 „+” R2

síkalapok, cölöpök, támszerkezetek, horgonyok és bármely más geotechnikai szerkezet tervezéséhez.



Parciális tényezők a DA-2* esethez I.

A hatás		Jel	Értékcsoport	
			A1	A2
Állandó	kedvezőtlen	γ_G	1,35	1,0
	kedvező		1,0	1,0
Esetleges	kedvezőtlen	γ_Q	1,5	1,3
	kedvező		0	0

Parciális tényezők az igénybevételekhez (γ_E)

M1 \longrightarrow $\gamma_M = 1,0$

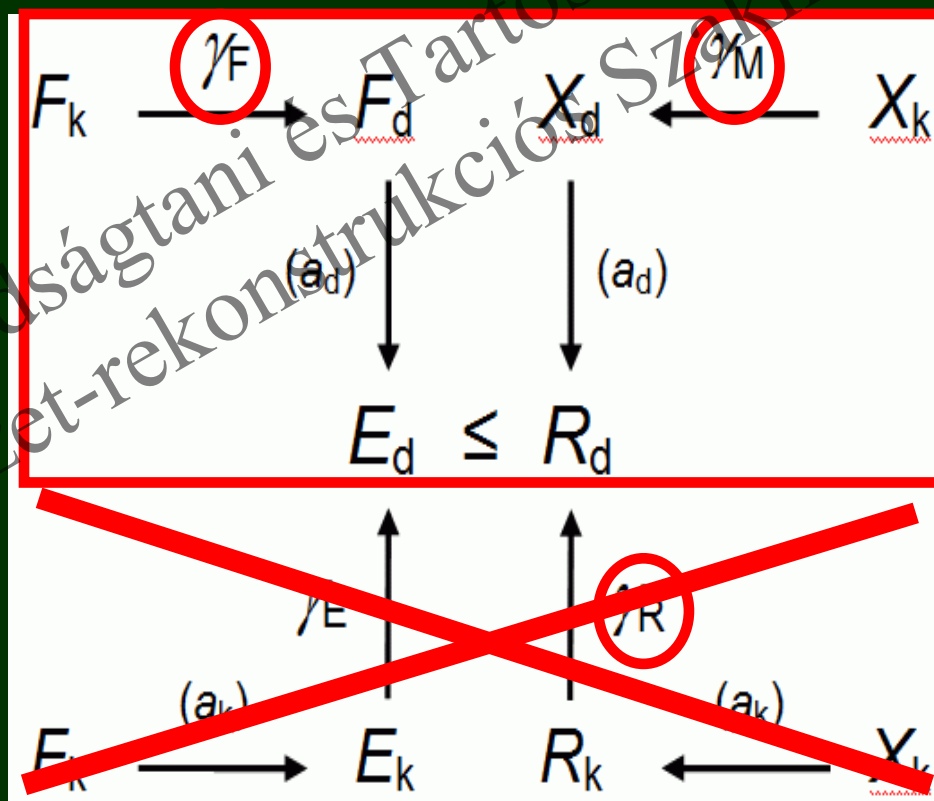
Parciális tényezők DA-2* esethez I.

Geotechnikai szerkezet	Az ellenállás típusa	Jel	Értékcsoport	
			R2	R3
Síkalap	Talajtörési ellenállás	$\gamma_{R;v}$	1,4	1,0
	Elcsúszási ellenállás	$\gamma_{R;h}$	1,1	1,0
Támszerkezetek	Talajtörési ellenállás	$\gamma_{R;v}$	1,4	1,0
	Elcsúszási ellenállás	$\gamma_{R;h}$	1,1	1,0
	Földellenállás	$\gamma_{R;e}$	1,4	1,0

Az ellenállások (γ_R) parciális tényezői különböző geotechnikai szerkezetek esetében

DA-3

Kombináció: A2 „+” M2 „+” R
Részük és bármely geotechnikai szerkezet
általános állékonyságának vizsgálatára



Parciális tényezők a DA-3 esethez I.

A hatás		Jel	Értékcsoport	
			A1	A2
Állandó	kedvezőtlen	γ_G	1,35	1,0
	kedvező		1,0	1,0
Esetleges	kedvezőtlen	γ_Q	1,5	1,3
	kedvező		0	0

Parciális tényezők a hatásokhoz (γ_F)

R \rightarrow $\gamma_R = 1,0$

Parciális tényezők a DA-3 esethez II.

Talajparaméter	Jel	Érték
Hatékony súrlódási szög ^a	γ_{ϕ}	1,35
Hatékony kohézió	$\gamma_{c'}$	1,35
Drénezetlen nyírószilárdság	γ_{cu}	1,5
Egyirányú nyomószilárdság	γ_{qu}	1,5
Térfogatsúly	γ_{γ}	1,0

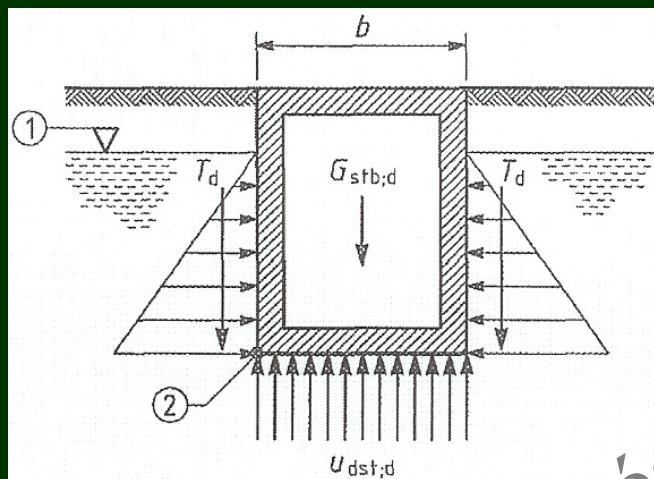
^a Ez a tényező a $\tan \phi'$ -re alkalmazandó.

**Talajparaméterek parciális tényezői (γ_M)
rézsűk és bármely szerkezet
általános állékonyságának vizsgálatához**

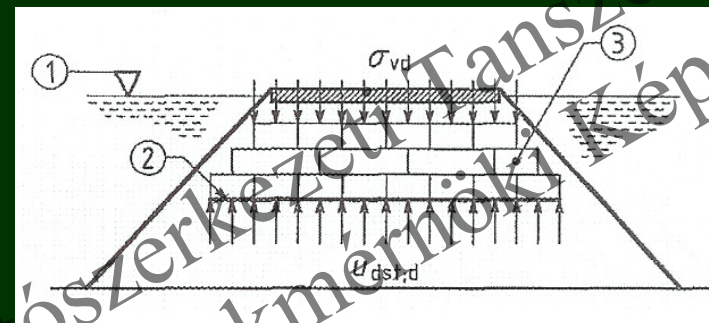
EQU határállapot vizsgálata

Csak a szilárd közeten álló szerkezetek (pl. alaptestek, támfalak) kiborulásának vizsgálatakor használjuk!

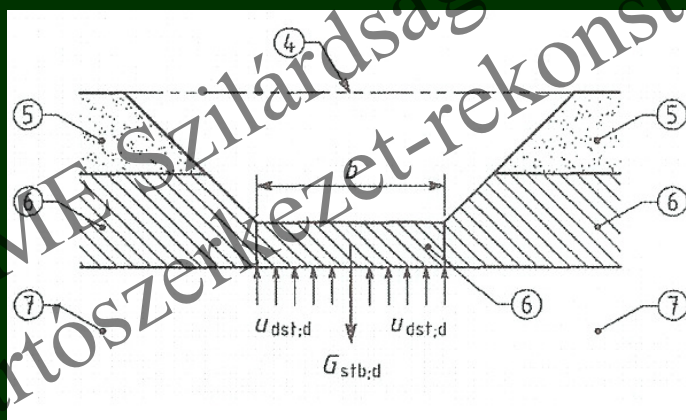
Példák UPL határállapotra



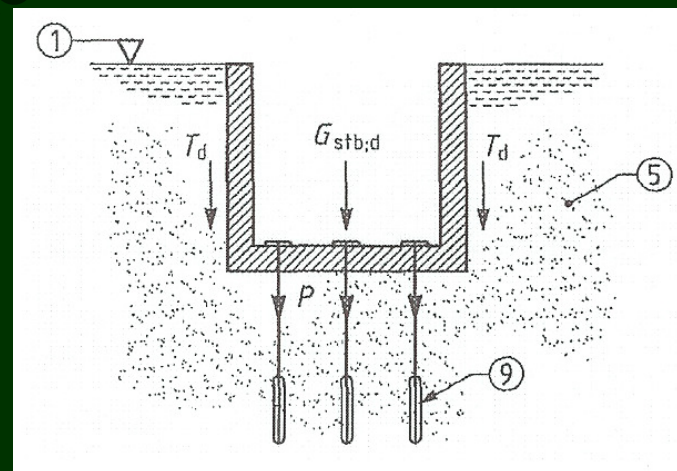
Beágyazott üres szerkezet
1 – talajvíz tükör 2 – vízzáró felület



Könnyű töltés felúszása árvízkor
1 – talajvíz tükör 2 – vízzáró felület 3 – könnyű töltésanyag

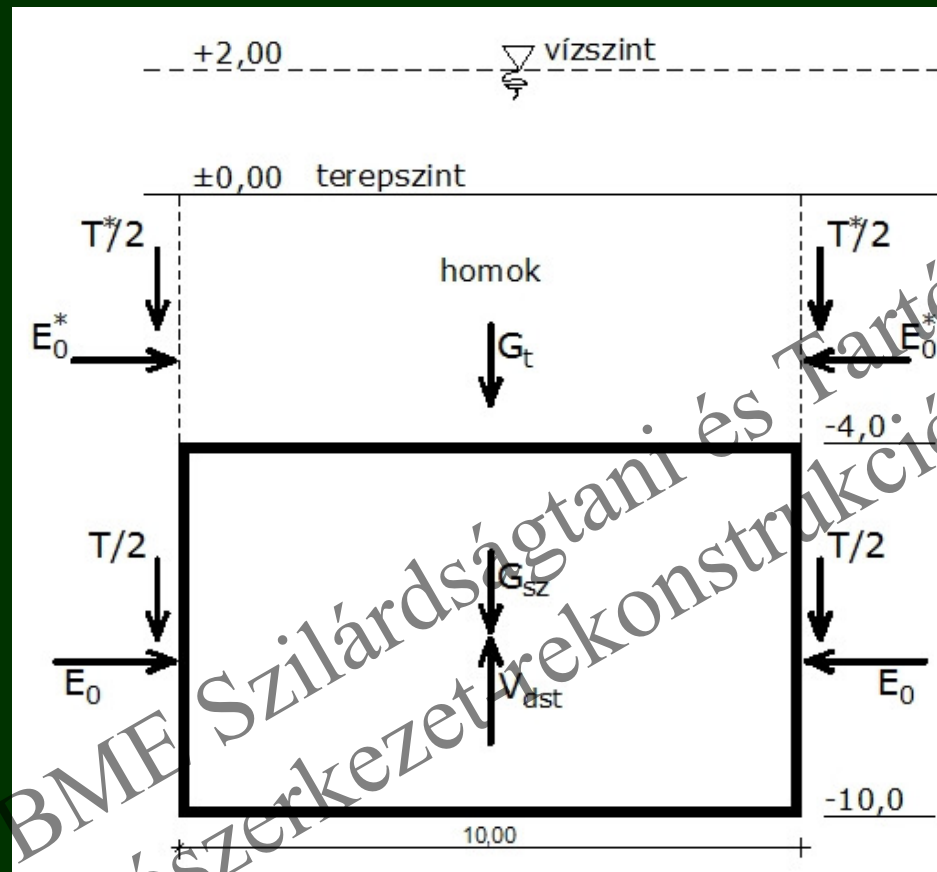


Földkiemelés aljának felúszása
4 – eredeti térszín 5 – homok 6 – agyag 7 – kavics



Felúszás ellen lehoronyozott szerkezet
1 – talajvíz tükör 5 – homok 9 – horgonyok

UPL határállapot (felúszás)



$$V_{dst,d} \leq G_{stb,d} + R_d$$

$$V_{dst,d} = \gamma_{G,dst} \cdot A_k \cdot \gamma_w$$

$$G_{stb,d} = G_{sz,d} + G_{t,d}$$

$$G_{stb,d} = \gamma_{G,stb} \cdot (G_{sz,k} + G_{t,k})$$

$$R_d = T_d + P_d$$

$$\Lambda = \frac{V_{dst,d}}{G_{stb,d} + R_d}$$

HYD határállapot vizsgálata

$$U_{dst;d} \leq \sigma_{stb;d}$$

$$S_{dst;d} \leq G_{stb;d}$$

- $U_{dst;d}$ az oszlop alján működő, állékonyságcsökkentő teljes pórusvíznyomás
- $S_{dst;d}$ az oszlopban működő áramlási erők
- $\sigma_{stb;d}$ az állékonyságnövelő teljes függőleges feszültség
- $G_{stb;d}$ a vizsgált oszlop víz alatti súlya

Parciális tényezők (UPL, EQU és HYD)

Határállapot		Hatás			
		állandó		esetleges	
jele	neve	kedvezőtlen ^a	kedvező ^b	kedvezőtlen ^a	kedvező ^b
		$Y_{G,dst}$	$Y_{G,stb}$	$Y_{Q,dst}$	$Y_{Q,stb}$
UPL	felúszás	1,00			
EQU	Helyzeti állékonyság	1,10	0,90	1,50	0
HYD	Szivárgó víz okozta talajtörés	1,35			

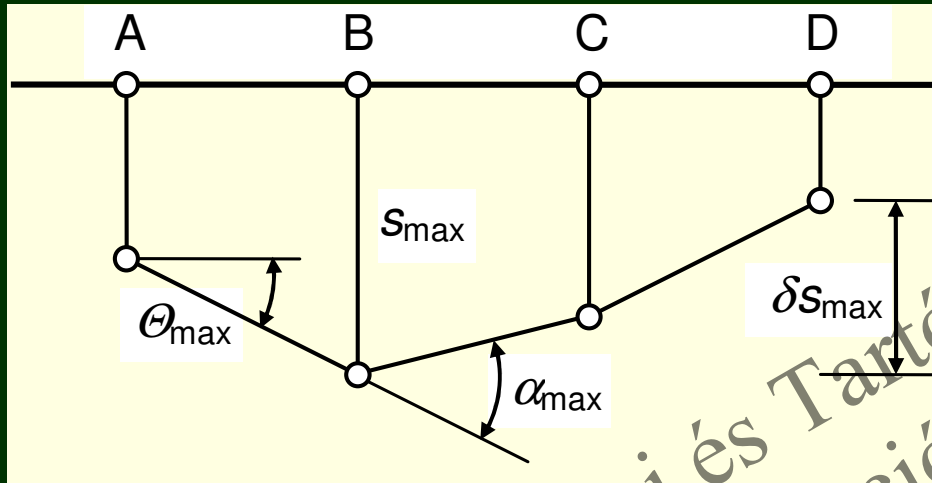
^aállékonyságcsökkentő ^bállékonyságnövelő

Használhatósági határállapot (SLS)

alapelv: $E_d \leq C_d$

- E_d : a vizsgált mozgásjellemző, mint igénybevétel (számított) tervezési értéke
- C_d : a vizsgált mozgásjellemző határértéke

Alapmozgások

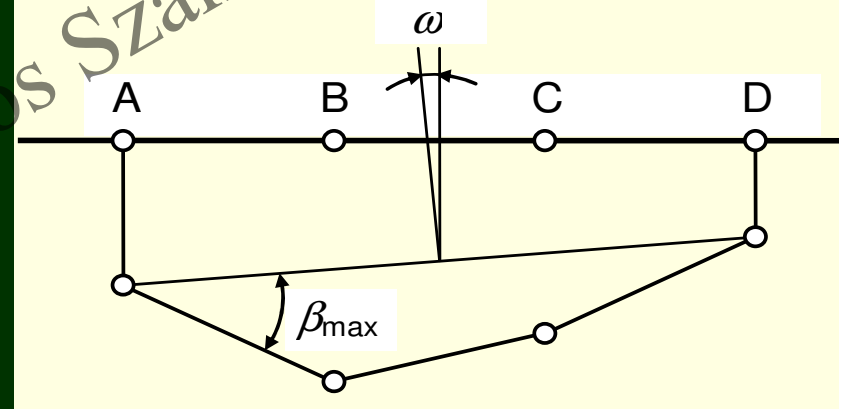
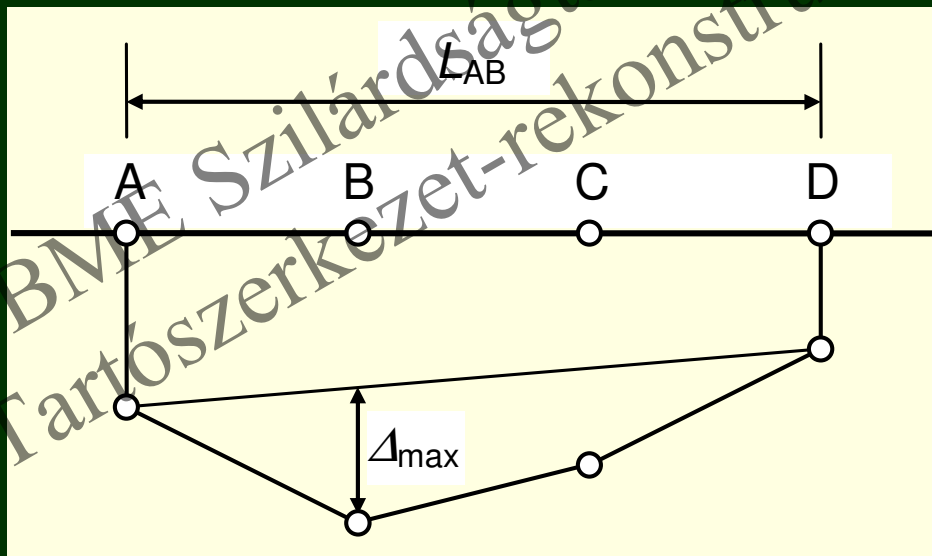


s = süllyedés

δs = süllyedéskülönbség

θ = elfordulás

α = szögforgás



Δ = relatív lehajlás

Δ / L = lehajlási viszonyszám

ω = dőlés

β = relatív elfordulás
(szögtorzulás)