

Tartók statikája II

Tartórácsok számítása

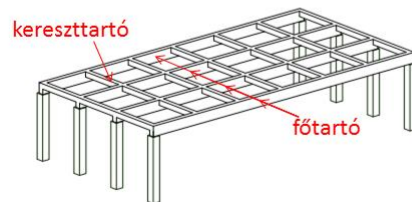
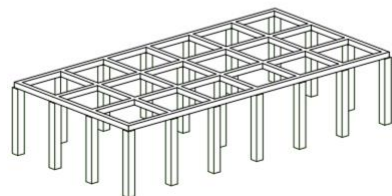
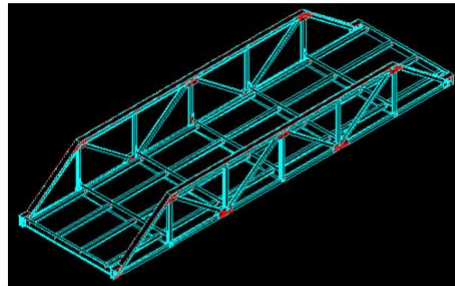
Dr. Hortobágyi Zsolt

Modellalkotás

Magasépítési tartórács



Hídépítési tartórács



Tartórácsok számítása

Számítási elvek

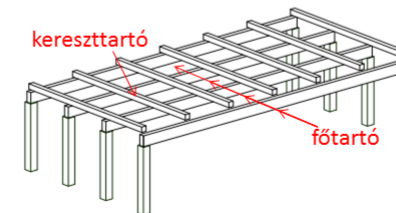
Gépi számítás: mátrix módszer

Kézi számítás: közelítő feltételezések

Közelítő feltételezések:

merőleges rúdcsatlakozások

csavarásmentes kapcsolódások ($G I_{cs} \approx 0$)

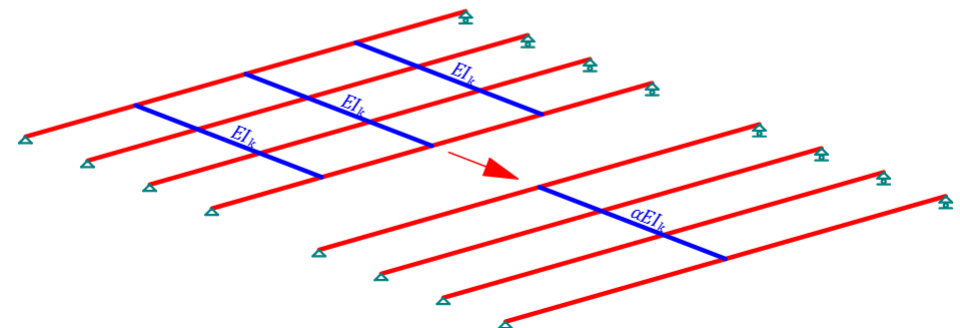


Tartórácsok számítása

Leonhardt-féle közelítő számítás

Közelítő feltételezések:

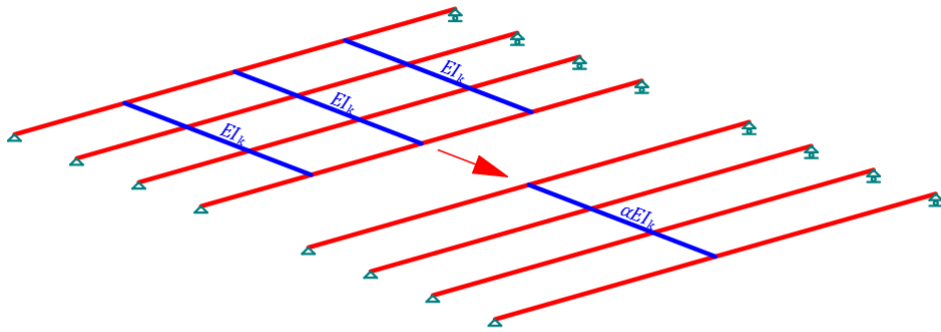
- merőleges rúdcsatlakozások
- csavarásmentes kapcsolódások ($G I_{cs} \approx 0$)
- egy keresztartó, ami a főtartó felében van
- hídépítési tartórács



Tartórácsok számítása

Leonhardt-féle közelítő számítás

Több keresztartó redukálása egy keresztartóvá



n	1-2	3-4	≥5
α	1,0	1,6	2,0

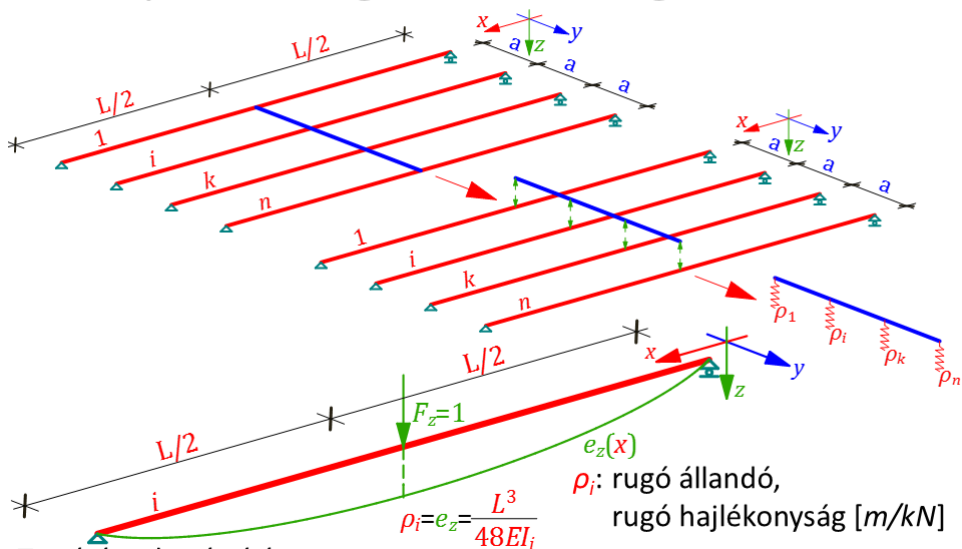
n: keresztartók száma
α: merevségi szorzó

Tartórácsok számítása

5

Leonhardt-féle közelítő számítás

Kapcsolati rugóállandók meghatározása

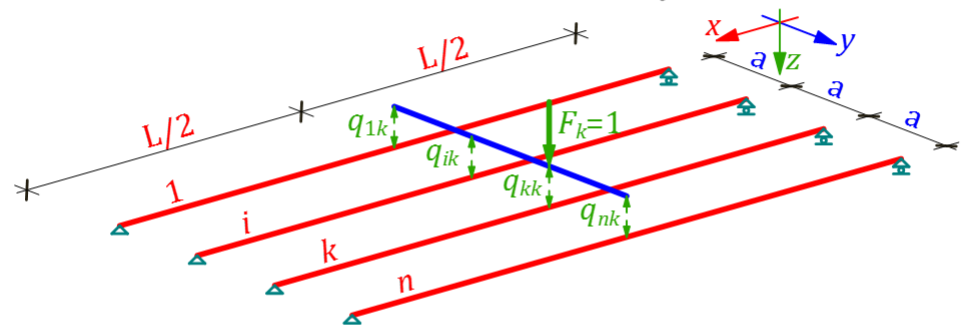


Tartórácsok számítása

6

Leonhardt-féle közelítő számítás

Kereszteloszlási tényezők



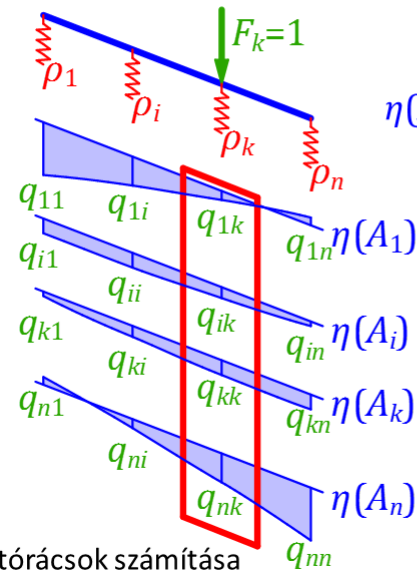
A kereszteloszlási tényező az a q_{ik} erő, amely a k -edik főtartó felett a keresztartón álló egységterhelésből az i -edik főtartóra jut.
A terhelés szétosztásának mérőszáma a kereszteloszlási tényező.

Tartórácsok számítása

7

Leonhardt-féle közelítő számítás

Kereszteloszlási tényezők



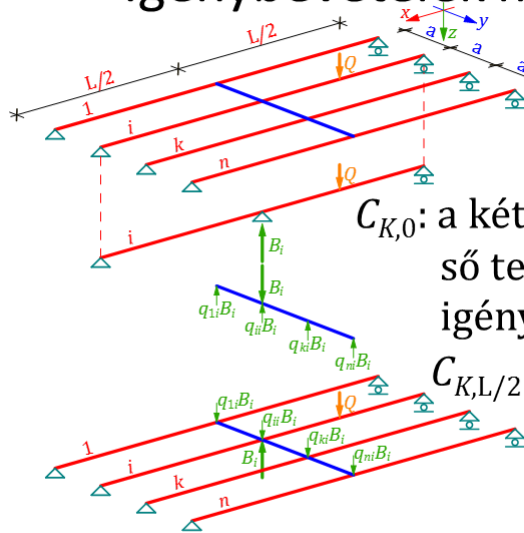
$\eta(A_i)$: Rugalmas támasztású folytatólagos több-támaszú keresztartó támaszerő hatásábrája

$$\sum_{j=1}^n q_{jk} = 1 \quad k = 1..n$$

Tartórácsok számítása

8

Igénybevételek meghatározása



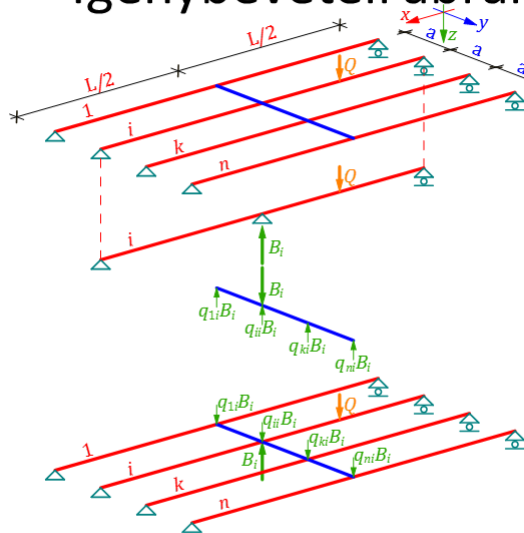
Terhelt főtartó:
 $C_K^i = C_{K,0} - (1 - q_{ii}) B_i C_{K,L/2}$

$C_{K,0}$: a kéttámaszú főtartón a külső teherből (Q) keletkező igénybevétel a K km-ben

$C_{K,L/2}$: a kéttámaszú főtartón a középső km-ben álló egységterhelésből ébredő igénybevétel a K km-ben

Tartórácsok számítása Terheletlen főtartó: $C_K^k = q_{ki} B_i C_{K,L/2}$ 9

Igénybevételi ábrák meghatározása



Terhelt főtartó:
 $C_K^i = C_{K,0} - (1 - q_{ii}) B_i C_{K,L/2}$

$C^i = C_0 - (1 - q_{ii}) B_i C_{L/2}$

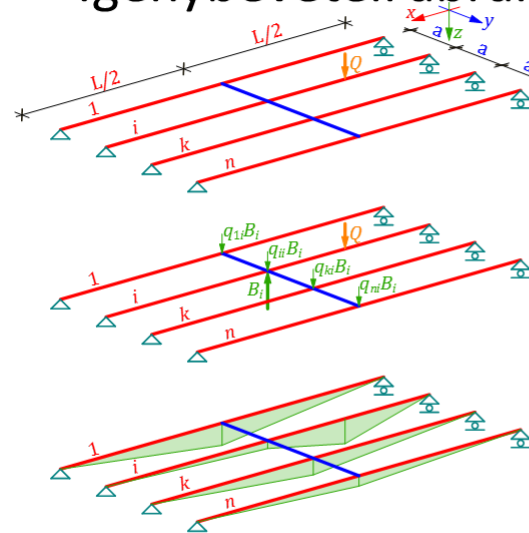
Terheletlen főtartó:

$C_K^k = q_{ki} B_i C_{K,L/2}$

$C^k = q_{ki} B_i C_{L/2}$

Tartórácsok számítása

Igénybevételi ábrák meghatározása



Terhelt főtartó:
 $C_K^i = C_{K,0} - (1 - q_{ii}) B_i C_{K,L/2}$

$C^i = C_0 - (1 - q_{ii}) B_i C_{L/2}$

$M^i = M_0 - (1 - q_{ii}) B_i M_{L/2}$

Terheletlen főtartó:

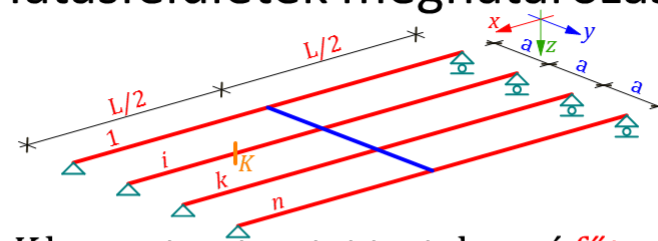
$C_K^k = q_{ki} B_i C_{K,L/2}$

$C^k = q_{ki} B_i C_{L/2}$

$M^k = q_{ki} B_i M_{L/2}$

Tartórácsok számítása

Hatásfelületek meghatározása



A K keresztmetszetet tartalmazó főtartó:

$\eta(C_K)^i = \eta(C_{K0})^i - (1 - q_{ii}) \eta(B_i) \eta(C_{K0})^i_{L/2}$

$\eta(C_{K,0})^i$: a kéttámaszú főtartó K km-i igénybevételi hatásábrája

$\eta(C_{K,0})^i_{L/2}$: $\eta(C_{K,0})^i$ ábra középső ordinátája

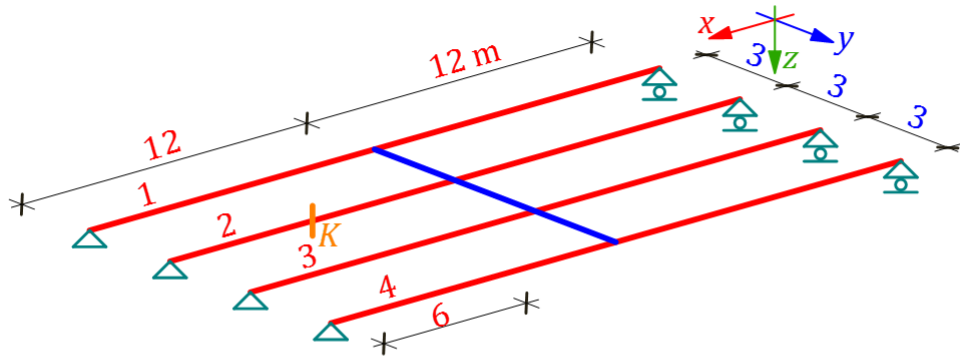
$\eta(B_i)$: a háromtámaszú főtartó középső fix támaszának reakcióerő hatásábrája

A K keresztmetszetet NEM tartalmazó főtartó:

$\eta(C_K)^k = q_{ik} \eta(B_k) \eta(C_{K0})^i_{L/2}$

Tartórácsok számítása

Számpélda - hatásfelület



$$EI_1 = EI_4 = 4 \cdot 10^4 \text{ kNm}^2$$

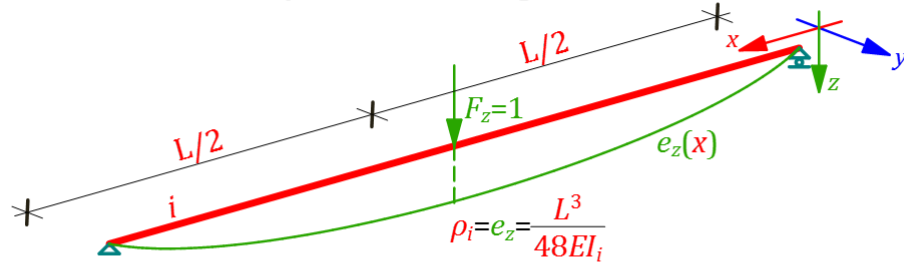
$$EI_2 = EI_3 = 2 \cdot 10^4 \text{ kNm}^2 = EI_0$$

$$EI_k = 1 \cdot 10^4 \text{ kNm}^2$$

Tartórácsok számítása

13

Számpélda - rugóállandók



$$\rho_1 = \rho_4 = \frac{L^3}{48EI} = \frac{24^3}{48 \cdot 2 \cdot EI_0} = 7,2 \cdot 10^{-3} \text{ m/kN}$$

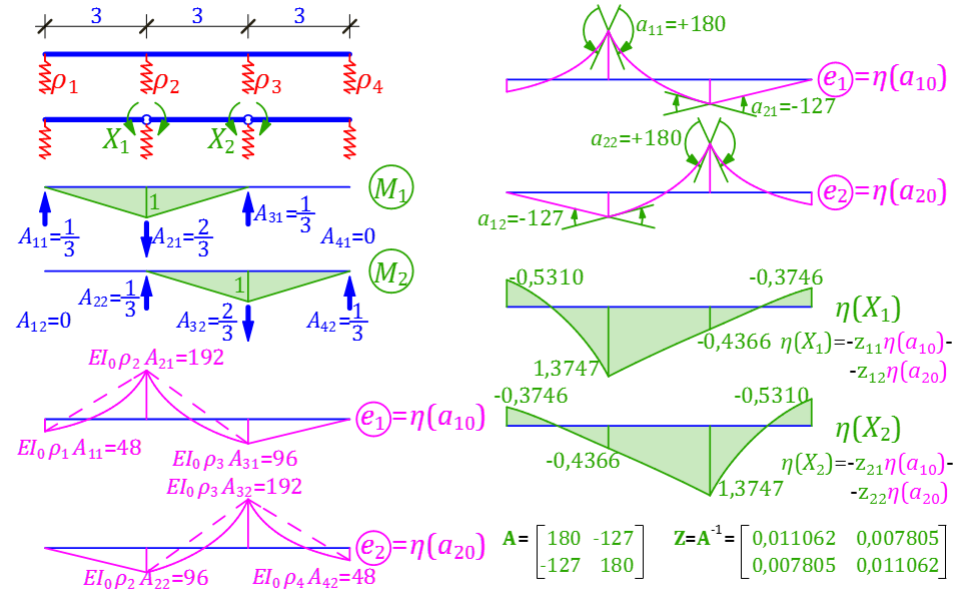
$$\rho_2 = \rho_3 = \frac{L^3}{48EI} = \frac{24^3}{48 \cdot 1 \cdot EI_0} = 14,4 \cdot 10^{-3} \text{ m/kN}$$



Tartórácsok számítása

14

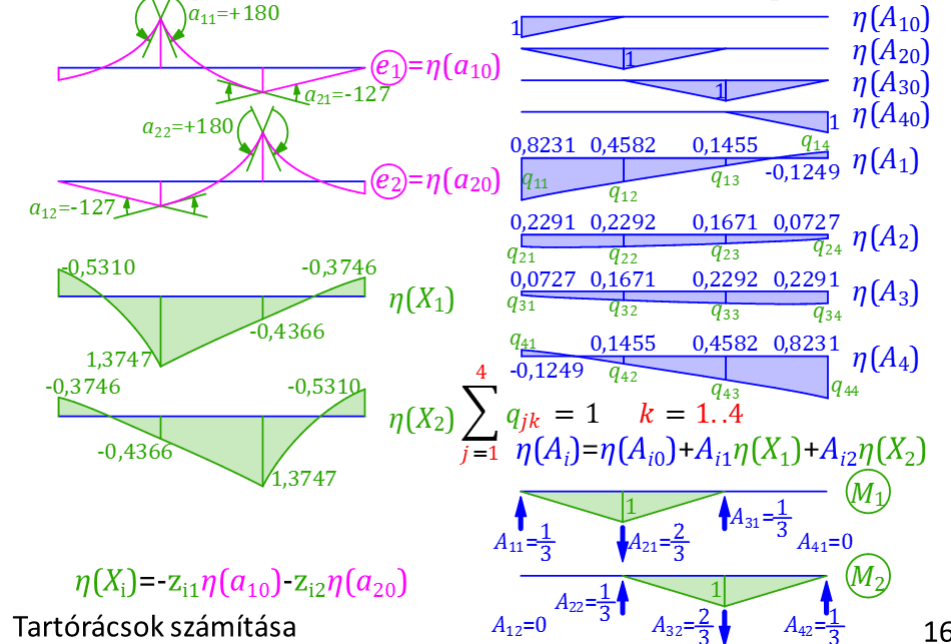
Számpélda – keresztartó vizsgálata



Tartórácsok számítása

15

Számpélda – keresztartó vizsgálata



Tartórácsok számítása

16

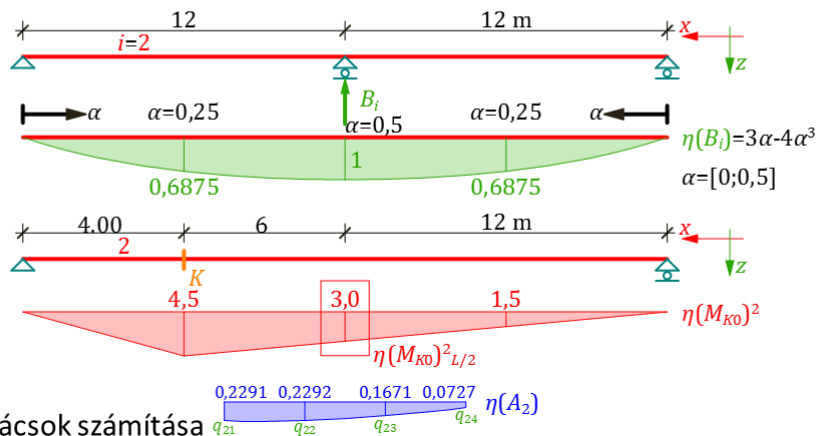
Szám példa – főtartó vizsgálata

A K keresztmetszetet tartalmazó főtartó:

$$\eta(C_K)^i = \eta(C_{K0})^i - (1 - q_{ii}) \eta(B_i) \eta(C_{K0})^i_{L/2}$$

A K keresztmetszetet NEM tartalmazó főtartó:

$$\eta(C_K)^k = q_{ik} \eta(B_k) \eta(C_{K0})^i_{L/2}$$

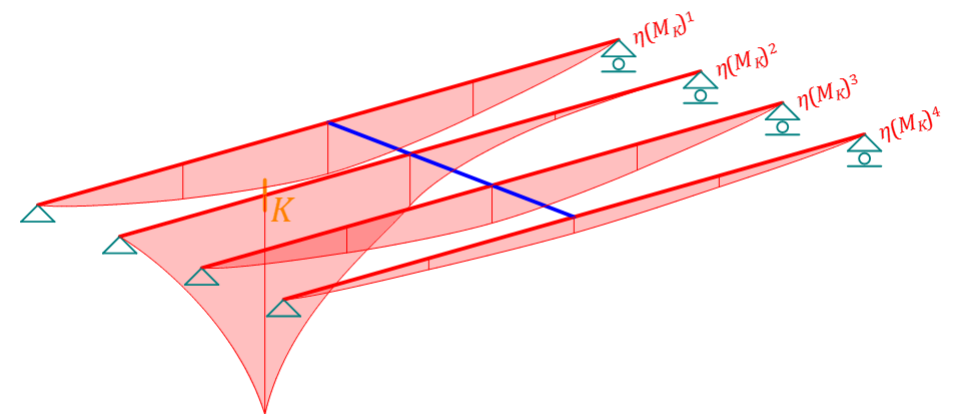


Tartórácsok számítása



17

Szám példa - végeredmény



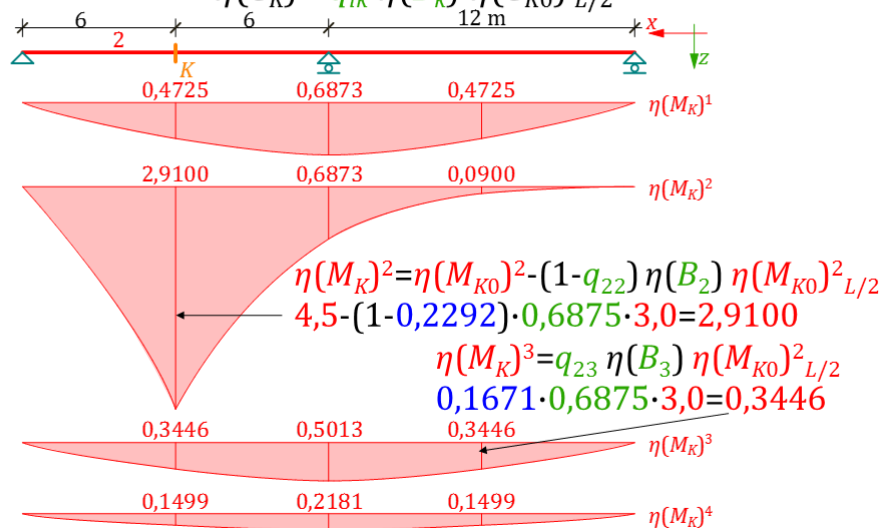
Tartórácsok számítása

19

Szám példa – főtartó vizsgálata

$$\eta(C_K)^i = \eta(C_{K0})^i - (1 - q_{ii}) \eta(B_i) \eta(C_{K0})^i_{L/2}$$

$$\eta(C_K)^k = q_{ik} \eta(B_k) \eta(C_{K0})^i_{L/2}$$



Tartórácsok számítása

18

VÉGE

Köszönöm a figyelmet!

Összeállította: Dr. Hortobágyi Zsolt
BME Tartószerkezetek Mechanikája TSZ