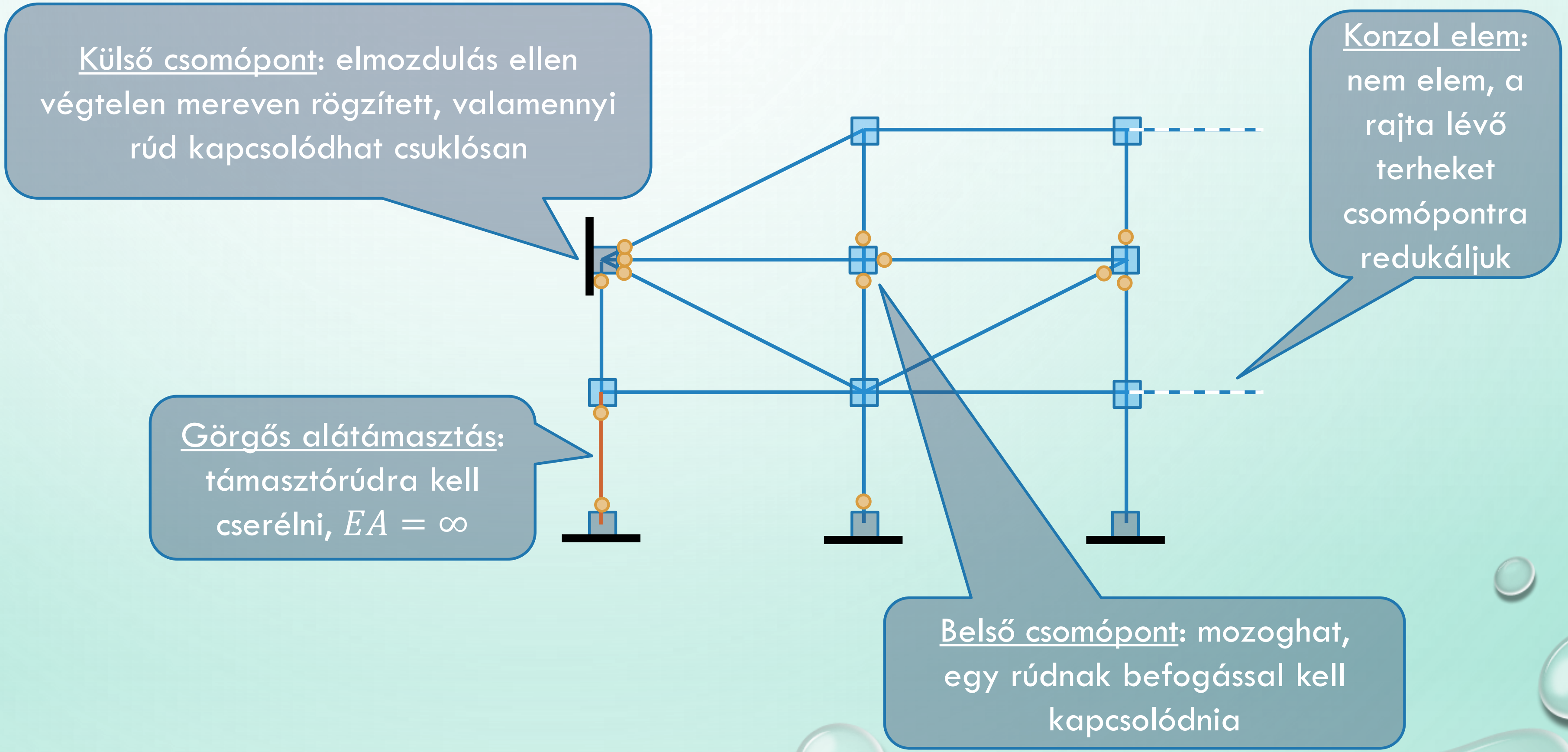
# BSC – 2017
# ZÁRÓVIZSGA TÉTELEK

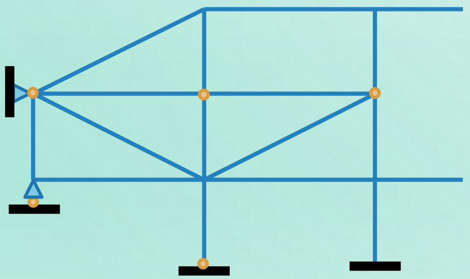
17 TÉTEL: KERETEK VÉGESELEMES MODELLEZÉSE. A SZÁMÍTÁSI MODELLEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA. LOKÁLIS ÉS GLOBÁLIS KOORDINÁTA RENDSZEREK. TRANSZFORMÁCIÓK. A TEHERVEKTOR ÉS TARTALMÁNAK BEMUTATÁSA A KÜLÖNBÖZŐ KERETSZÁMÍTÁSI MODELLEK ESETÉBEN.

# KERETTARTÓK VÉGESELEMES MODELLEZÉSE

- 1. MODELL: A **K** MÁTRIX CSAK A BELSŐ CSOMÓPONTOKAT TARTALMAZZA



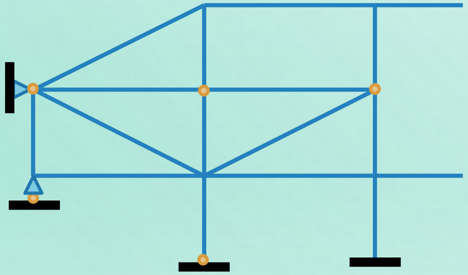

Statikai modell:

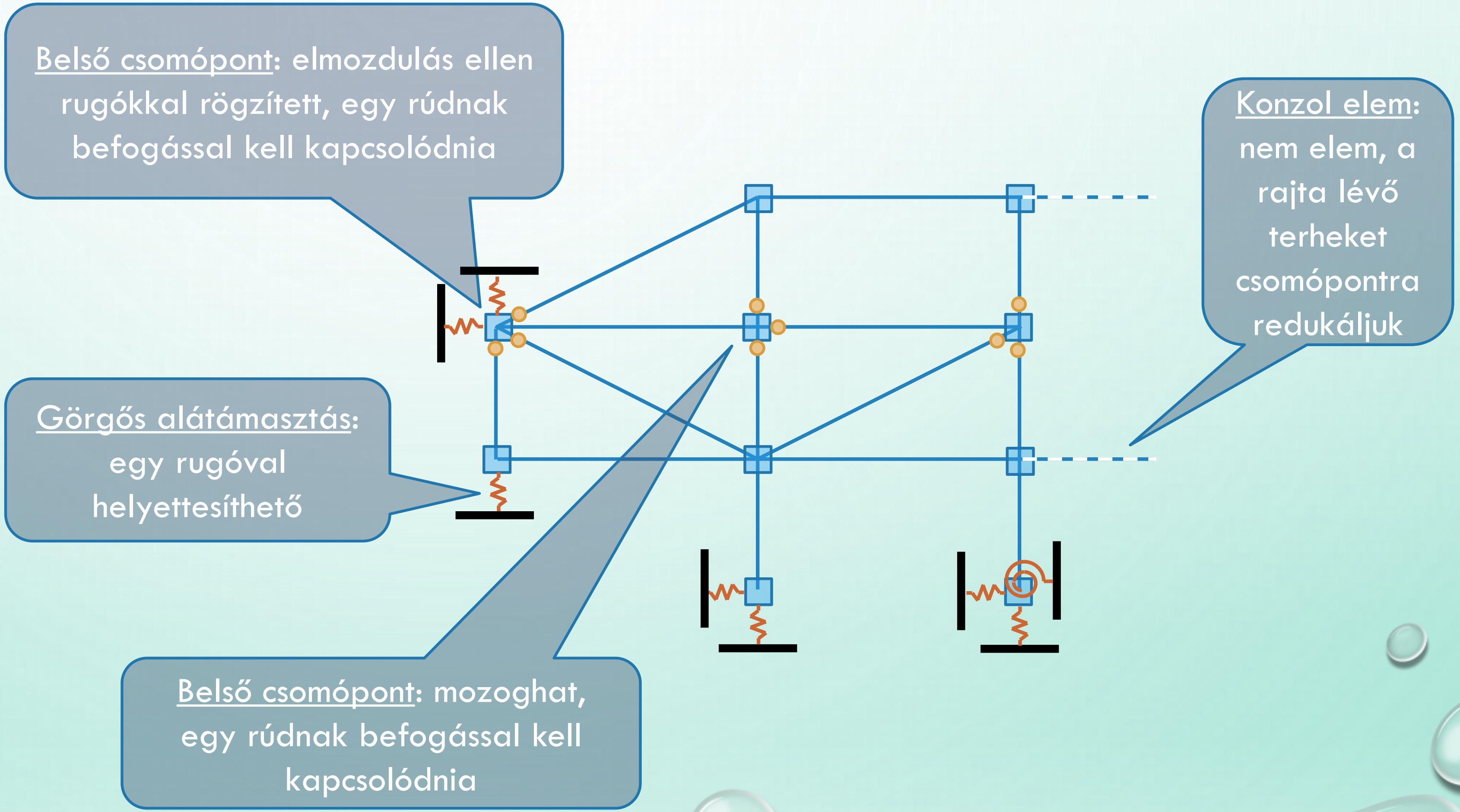


# KERETTARTÓK VÉGESELEMES MODELLEZÉSE

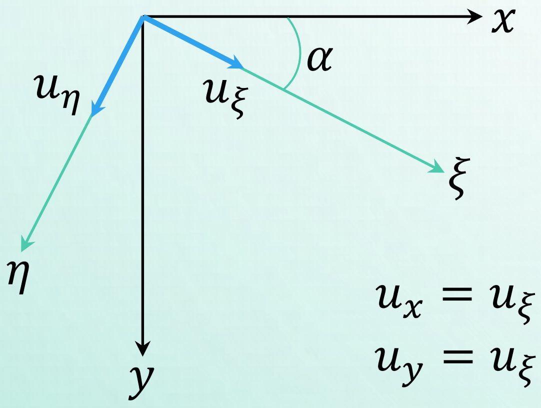
- 2. MODELL: VALAMENNYI CSOMÓPONT BELSŐ CSOMÓPONT, A **K** MÁTRIX VALAMENNYIT TARTALMAZZA

Statikai modell:





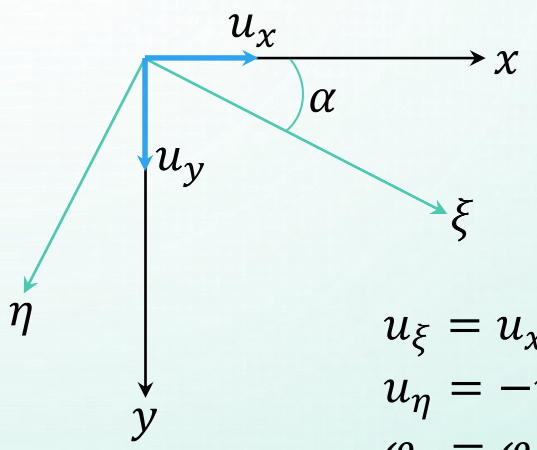
# KERETTARTÓK VÉGESELEMES MODELLEZÉSE TRANSZFORMÁCIÓ




$$u_x = u_\xi \cos\alpha - u_\eta \sin\alpha$$
$$u_y = u_\xi \sin\alpha + u_\eta \cos\alpha$$
$$\varphi_z = \varphi_\zeta$$

$$\begin{bmatrix} u_x \\ u_y \\ \varphi_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c & -s & \\ s & c & \\ & & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_\xi \\ u_\eta \\ \varphi_\zeta \end{bmatrix}$$

$$\boldsymbol{x}^x{}_r = \mathbf{T}_r \boldsymbol{x}^\xi{}_r$$



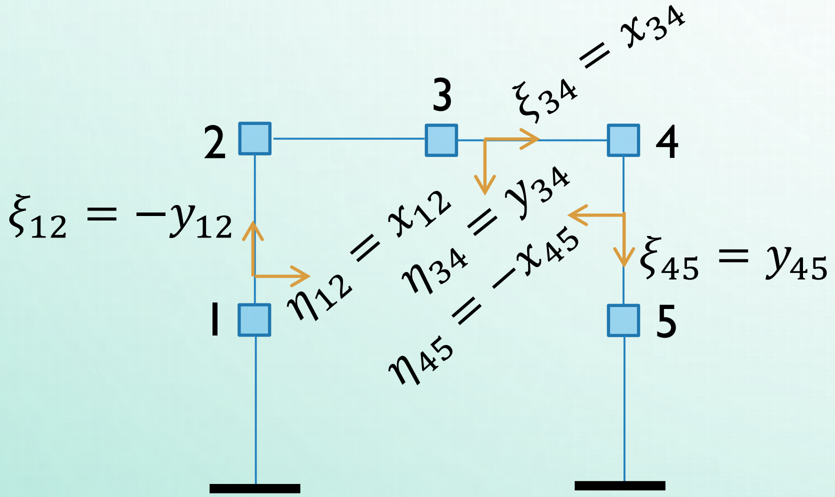

$$u_\xi = u_x \cos\alpha + u_y \sin\alpha$$
$$u_\eta = -u_x \sin\alpha + u_y \cos\alpha$$
$$\varphi_\zeta = \varphi_z$$

$$\begin{bmatrix} u_\xi \\ u_\eta \\ \varphi_\zeta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c & s & \\ -s & c & \\ & & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_x \\ u_y \\ \varphi_z \end{bmatrix}$$

$$\boldsymbol{x}^\xi{}_r = \mathbf{T}^{\mathrm{T}}{}_r \boldsymbol{x}^x{}_r$$

# KERETTARTÓK VÉGESELEMES MODELLEZÉSE TRANSZFORMÁCIÓ

- AZ ELEMI MEREVSÉGI MÁTRIX KERETTARTÓ ESETÉBEN:




$$\mathbf{K}_r^x = \begin{array}{|c|c|} \hline \mathbf{T}_r\mathbf{K}_{ii}^r\mathbf{T}_r^{\mathrm{T}} & \mathbf{T}_r\mathbf{K}_{ij}^r\mathbf{T}_r^{\mathrm{T}} \\ \hline \mathbf{T}_r\mathbf{K}_{ji}^r\mathbf{T}_r^{\mathrm{T}} & \mathbf{T}_r\mathbf{K}_{jj}^r\mathbf{T}_r^{\mathrm{T}} \\ \hline \end{array}$$

- EZEK UTÁN A SZERKEZET MEREVSÉGI MÁTRIXÁT UGYANÚGY TUDJUK KOMPILÁLNI MINT A GERENDATARTÓNÁL.
- RUGALMAS MEGTÁMASZTÁS ESETÉN A TÁMASZRUGÓK MEREVSÉGÉT A SZERKEZETI K MÁTRIX FŐÁTLÓJÁNAK ELEMEIHEZ KELL HOZZÁADNI.

# KERETTARTÓK VÉGESELEMES MODELLEZÉSE
# TEHER VEKTOR

- A CSOMÓPONTRA REDUKÁLÁS, CSOMÓPONTRA HATÓ ERŐK MEGHATÁROZÁSÁNÁL TANULTAKAT KELL ALKALMAZNI:
  - A RÚDELEMEKRŐL CSOMÓPONTOKRA ADÓDÓ ERŐKET A KÜLÖNBÖZŐ TERHELÉSEK HATÁSÁRA ERŐMÓDSZERREL HATÁROZZUK MEG.
  - A TIPIKUS, LEGGYAKRABBAN ELŐFORDULÓ ESETEK TÁBLÁZATBAN ADOTTAK.
  - A KINEMATIKAI TERHEKET, ELMOZDULÁS, HŐMÉRSÉKLET HATÁSA, ERŐVÉ KELL ALAKÍTANI $\mathbf{q}_{ij}^{lok} = \mathbf{K}_{ij}^{lok}\mathbf{t}_{ij}^{lok}$.
  - VÉGÜL A RÚDELEM ERŐVEKTORÁT A LOKÁLIS RENDSZERBŐL A GLOBÁLISBA KELL TRANSZFORMÁLNI $\mathbf{q}_{ij}^{glob} = \mathbf{T}\mathbf{q}_{ij}^{lok}$ ÉS KOMPILÁLNI.