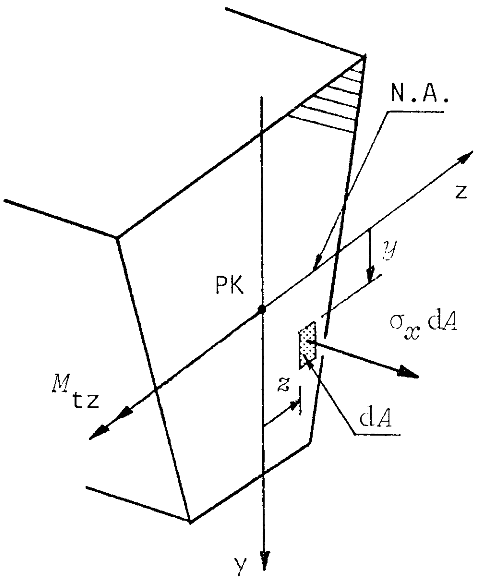

<u>Kuva 1</u> Puhdas suora taivutus

Laskemalla palkin poikkileikkauksen pintaelementtiin dA kohdistuvan voiman $\sigma_x \mathrm{d}A$ momentti z-akselin suhteen saadaan

$$M_{tz} = \iint y\,\sigma_x \,\mathrm{d}A = \iint y \frac{Ey}{\rho} \,\mathrm{d}A$$

Jos kimmomoduuli E on poikkileikkauksessa vakio, seuraa edellisestä

$$M_{tz} = \frac{E}{\rho} \iint y^2 \,\mathrm{d}A = \frac{E}{\rho} I_z \qquad (1)$$

jolloin on merkitty liitteen B mukaisesti

$$I_z = \iint y^2 \,\mathrm{d}A \qquad (2)$$

Poikkileikkauksen geometriaan liittyvää suuretta I_z sanotaan pinnan toiseksi momentiksi eli *neliömomentiksi* z-akselin suhteen.

Koska kysymyksessä on puhdas suora taivutus, niin $M_{tz} \equiv M_t$, jolloin yhtälöstä (*1*) syntyy muoto

$$\boxed{\frac{1}{\rho} = \frac{M_t}{EI_z}} \qquad (3)$$

Suuretta EI_z sanotaan poikkileikkauksen *taivutusjäykkyydeksi* (flexural rigidity). Kaavan (*3*) mukaan kimmoviivan *kaarevuus* $1/\rho$ on suoraan verrannollinen taivutusmomenttiin ja kääntäen verrannollinen kyseisen kohdan poikkileikkauksen taivutusjäykkyyteen.

Koska kaavan (*214.2*) mukaan

$$\sigma_x = \frac{Ey}{\rho} \quad \Rightarrow \quad M_t = \frac{\sigma_x I_z}{y}$$

josta seuraa tulos

$$\boxed{\sigma_x = \frac{M_t}{I_z} y} \qquad (4)$$