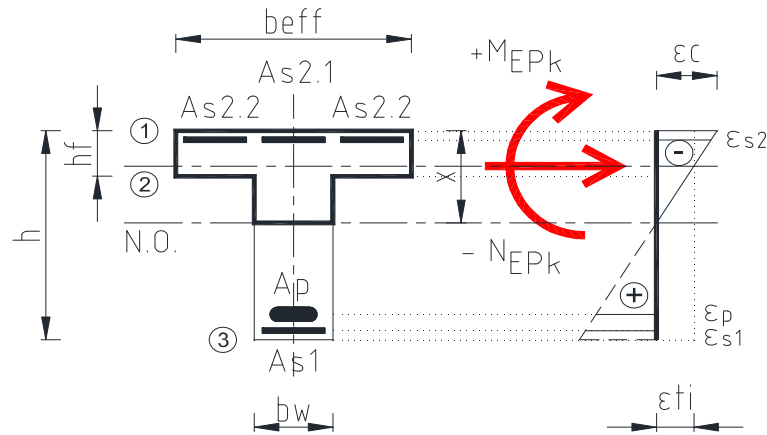


**Analýza odezvy ŽBK a PBK průřezu M+N - mezní stav použitelnosti**  
 - dle ČSN EN 1992-1-1 (CZ) : O1, ČSN EN 206-1 (CZ) : Z1 + Z2 + A1 + A2 + Z3

- BETON** **C20/25 XC2**  
 stáří t = 100 dní  
 f<sub>cm</sub>(t) = 28,00 MPa γ<sub>c</sub> = 1,0  
 f<sub>ck</sub>(t) = 20,00 MPa α<sub>cc</sub> = 1,0  
 E<sub>cm</sub>(t) = 29,96 Gpa  
 f<sub>ctm</sub>(t) = 2,21 MPa
- CEMENT** **CEM I 42,5 N**  
 s = 0,3
- VÝZTUŽ** **B500B**  
 f<sub>yk</sub> = 500 Mpa γ<sub>s</sub> = 1,0  
 E<sub>s</sub> = 200 Gpa α<sub>s</sub> = 6,675
- LANA** **Y1770S7 -15,7**  
 f<sub>pk</sub> = 1770 MPa γ<sub>s</sub> = 1,0  
 f<sub>p0,1k</sub> = 1560 MPa α<sub>p</sub> = 6,341  
 E<sub>p</sub> = 190 Gpa  
 σ<sub>pmax</sub> = 1404 MPa  
 σ<sub>p0</sub> = 1326 MPa  
 A<sub>p</sub> = 150 mm<sup>2</sup>

**Vzorový výpočet POLE**



- Rozměry příčného řezu**  
 celková výška h = 1,200 m  
 efektivní šířka beff = 3,500 m  
 tloušťka desky hf = 0,220 m  
 šířka stojny bw = 1,000 m  
 kanálky ø = 60 mm

- Ohybová výztuž průřezu**  
 Horní výztuž As2.1 1 ø20 314 mm<sup>2</sup>  
 krytí 60 mm  
 Horní výztuž As2.2 2x1 ø12 226 mm<sup>2</sup>  
 krytí 40 mm  
 Spodní výztuž As1 1 ø25 491 mm<sup>2</sup>  
 krytí 40 mm  
 Kabel Ap 2 7 ls 2100 mm<sup>2</sup>  
 krytí 80 mm

- Vnitřní síly v průřezu**  
 napětí v předpínací výztuži σ<sub>pk</sub> = 1000 MPa  
 osová síla NE<sub>k</sub> = -2000 kN

**Parametry zadání**  
 → PBK - M+N  
 → T - průřez

**Charakteristická kombinace MSP**

$$\text{rovnice } 6.14b \sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

**Parametry výpočtu**  
 β<sub>cc</sub> = 1,00

STAV I bez porušení trhlinou	Mez vzniku trhlin	STAV II s porušením trhlinou	Mez σ <sub>s,max</sub> výztuže	Mez σ <sub>p,max</sub> lan	Kontrola napětí
M <sub>I,Ek</sub> = 500 kNm x = 1,001 m 1/r = 68,6 x10 <sup>-6</sup>	M <sub>cr</sub> = 1085 kNm x = 0,704 m 1/r = 148,8 x10 <sup>-6</sup>	M <sub>II,Ek</sub> = 1100 kNm x = 0,166 m 1/r = 2031 x10 <sup>-6</sup>	M <sub>uk</sub> = 1103 kNm x = 0,166 m 1/r = 2037 x10 <sup>-6</sup>	M <sub>uk</sub> = 1607 kNm x = 0,147 m 1/r = 2993 x10 <sup>-6</sup>	
σ <sub>1</sub> = -2,1 MPa σ <sub>s2</sub> = -10,9 MPa σ <sub>2</sub> = -1,6 MPa	σ <sub>1</sub> = -3,1 MPa σ <sub>s2</sub> = -16,1 MPa σ <sub>2</sub> = -2,2 MPa	σ <sub>1</sub> = -10,1 MPa σ <sub>s2</sub> = -33 MPa σ <sub>2</sub> = 3,3 MPa	σ <sub>1</sub> = -10,1 MPa σ <sub>s2</sub> = -33 MPa σ <sub>2</sub> = 3,3 MPa	σ <sub>1</sub> = -13,2 MPa σ <sub>s2</sub> = -39 MPa σ <sub>2</sub> = 6,5 MPa	σ <sub>cmax</sub> = -20,0 MPa
σ <sub>p</sub> = 7 / 1007 MPa σ <sub>s1</sub> = 1,7 MPa σ <sub>3</sub> = 0,41 MPa	σ <sub>p</sub> = 15 / 1015 MPa σ <sub>s1</sub> = 11,2 MPa σ <sub>3</sub> = 2,21 MPa	σ <sub>p</sub> = 378 / 1378 MPa σ <sub>s1</sub> = 399 MPa σ <sub>3</sub> = 62,9 MPa	σ <sub>p</sub> = 379 / 1379 MPa σ <sub>s1</sub> = 400 MPa σ <sub>3</sub> = 63,1 MPa	σ <sub>p</sub> = 560 / 1560 MPa σ <sub>s1</sub> = 599 MPa σ <sub>3</sub> = 94,4 MPa	f <sub>p0,1k</sub> = 1560 MPa σ <sub>smax</sub> = 400 MPa

### Analýza odezvy ŽBK a PBK průřezu M+N - mezní stav použitelnosti

- dle ČSN EN 1992-1-1 (CZ) : O1, ČSN EN 206-1 (CZ) : Z1 + Z2 + A1 + A2 + Z3

**Častá kombinace MSP  
STAV II**

$$\text{rovnice } 6.15b \quad \sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

$$M_{II E\check{c}} = 500 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{s1} = 181,2 \text{ MPa}$$

$$(\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = 0,19 \times 10^{-3}$$

$$\text{výpočtová šířka trhliny } w_k = 0,43 \text{ mm}$$

$$(\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm})_{\min} = 0,544 \times 10^{-3}$$

$$w_{\lim} = 0,20 \text{ mm}$$

**Parametry výpočtu**

$$h_{c,ef} = 0,131 \text{ m}$$

$$A_{c,ef} = 0,131 \text{ m}^2$$

$$\xi = 0,50$$

$$\phi_p = 73,32 \text{ mm}$$

$$\phi_s = 25 \text{ mm}$$

$$\xi_1 = 0,41$$

$$\rho_{eff} = 0,006 \times 10^{-3}$$

$$k_t = 0,4$$

$$k_1 = 0,8$$

$$k_2 = 0,5$$

$$s_{rmax} = 793,1 \text{ mm}$$

**Kvazi-stálá kombinace MSP  
STAV II**

$$\text{rovnice } 6.16b \quad \sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

$$M_{II E_{k-s}} = 500 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{s1} = 181,2 \text{ MPa}$$

$$(\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = 0,19 \times 10^{-3}$$

$$\text{výpočtová šířka trhliny } w_k = 0,43 \text{ mm}$$

$$(\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm})_{\min} = 0,544 \times 10^{-3}$$

$$w_{\lim} = 0,10 \text{ mm}$$

$$\text{mez nelineární dotvarování betonu } \sigma_1 = -7,563 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{cmax} = -9,0 \text{ MPa}$$

→ lineární dotvarování betonu