

Předpjatý beton



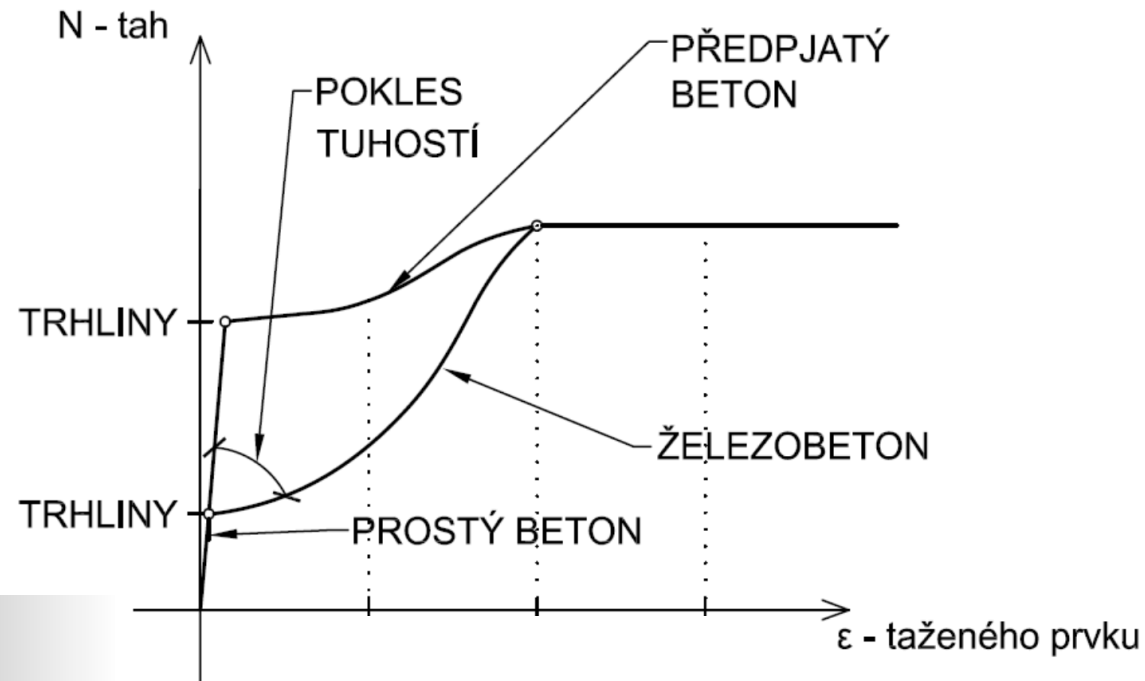
Obsah

- Základní principy předpjatého betonu
- Historie předpjatého betonu
- Předpínací výztuž
- Reologie betonu
- Terminologie a technologie předpjatého betonu
- Ztráty předpětí
- Návrh a posouzení předpjatých konstrukcí

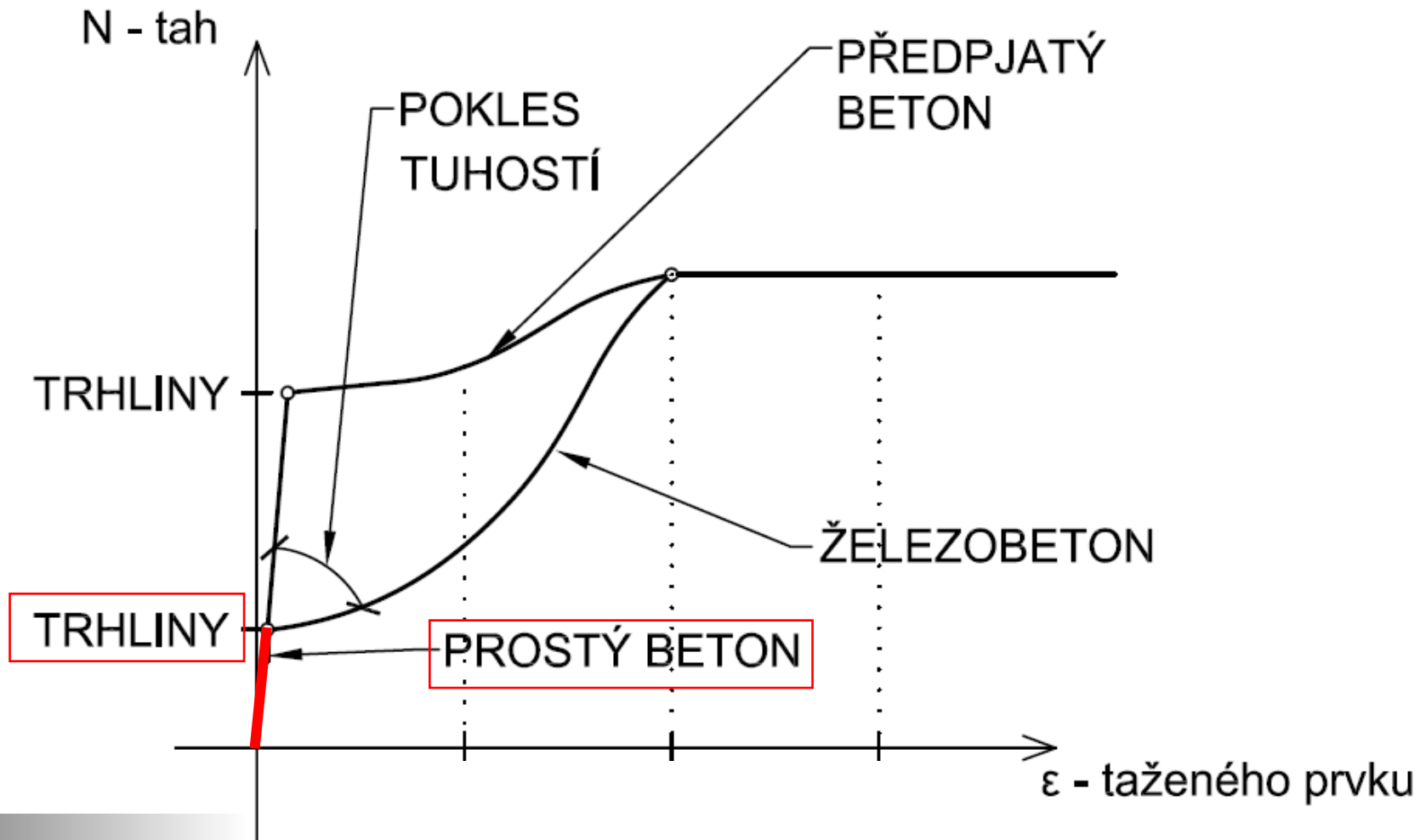


Princip/podstata předpjatého betonu

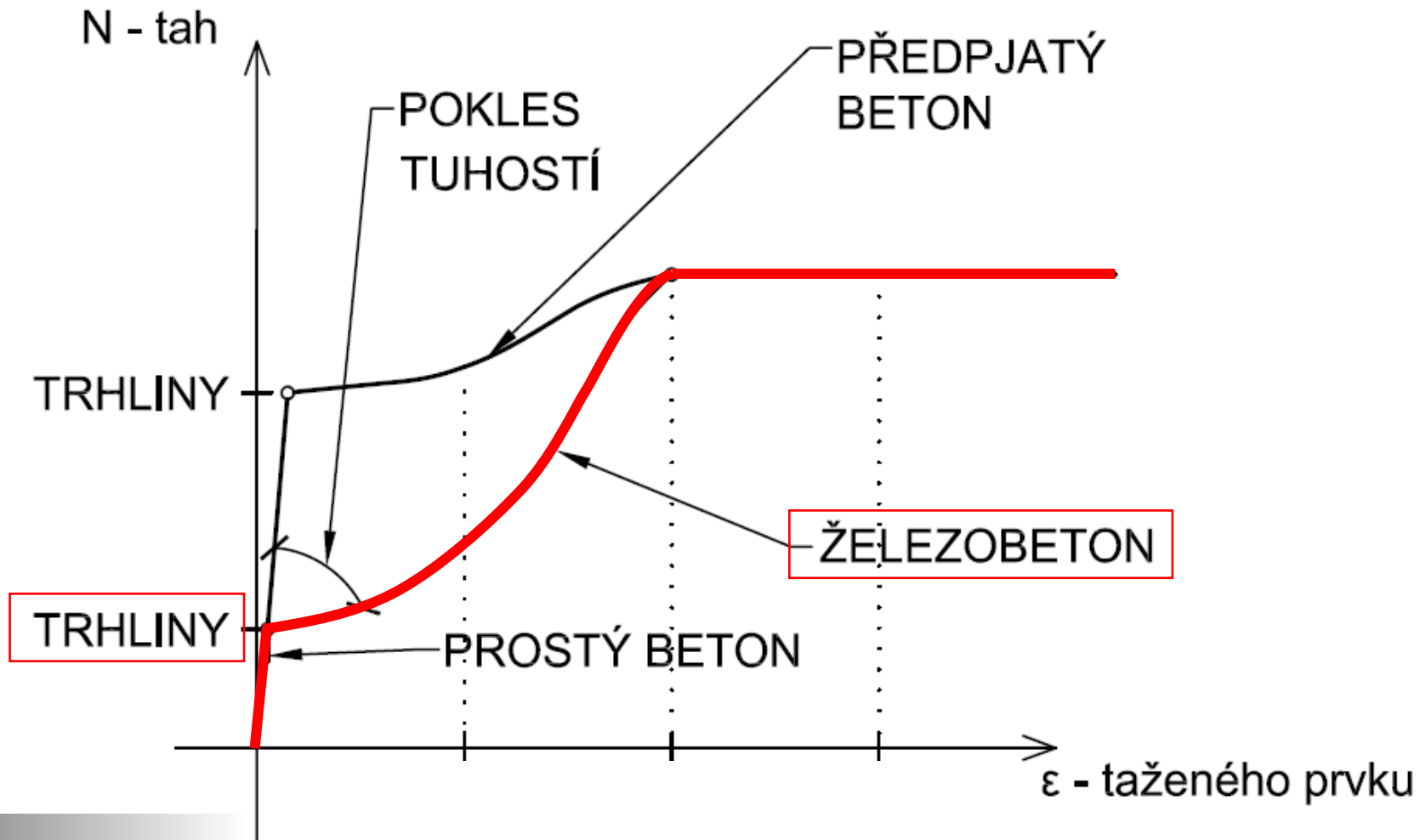
- Táhlo
 - Prostý beton
 - ŽB průřez – výztuž pasivní
 - Průřez předepnutý betonářskou výztuží - výztuž aktivní



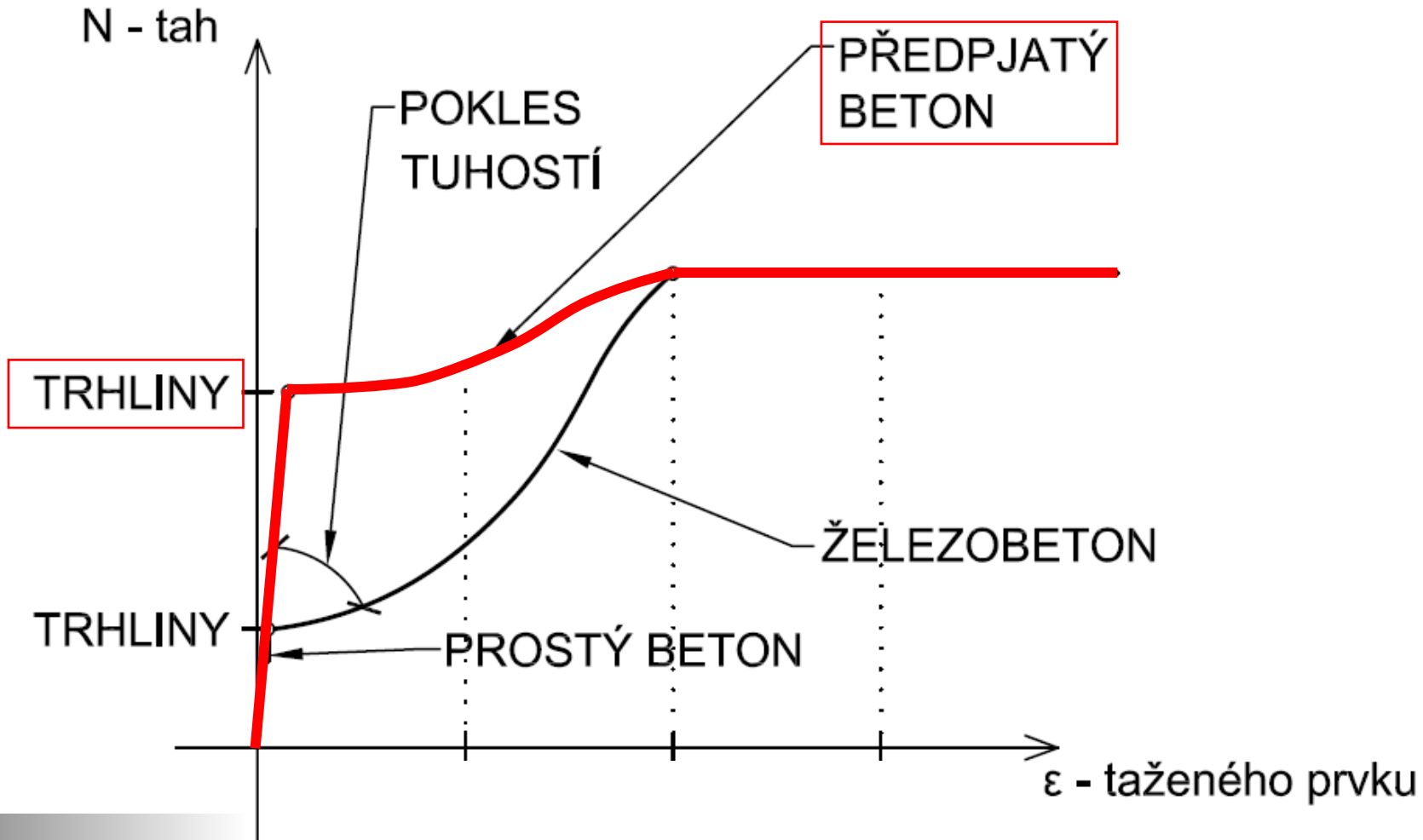
Princip/podstata předpjatého betonu



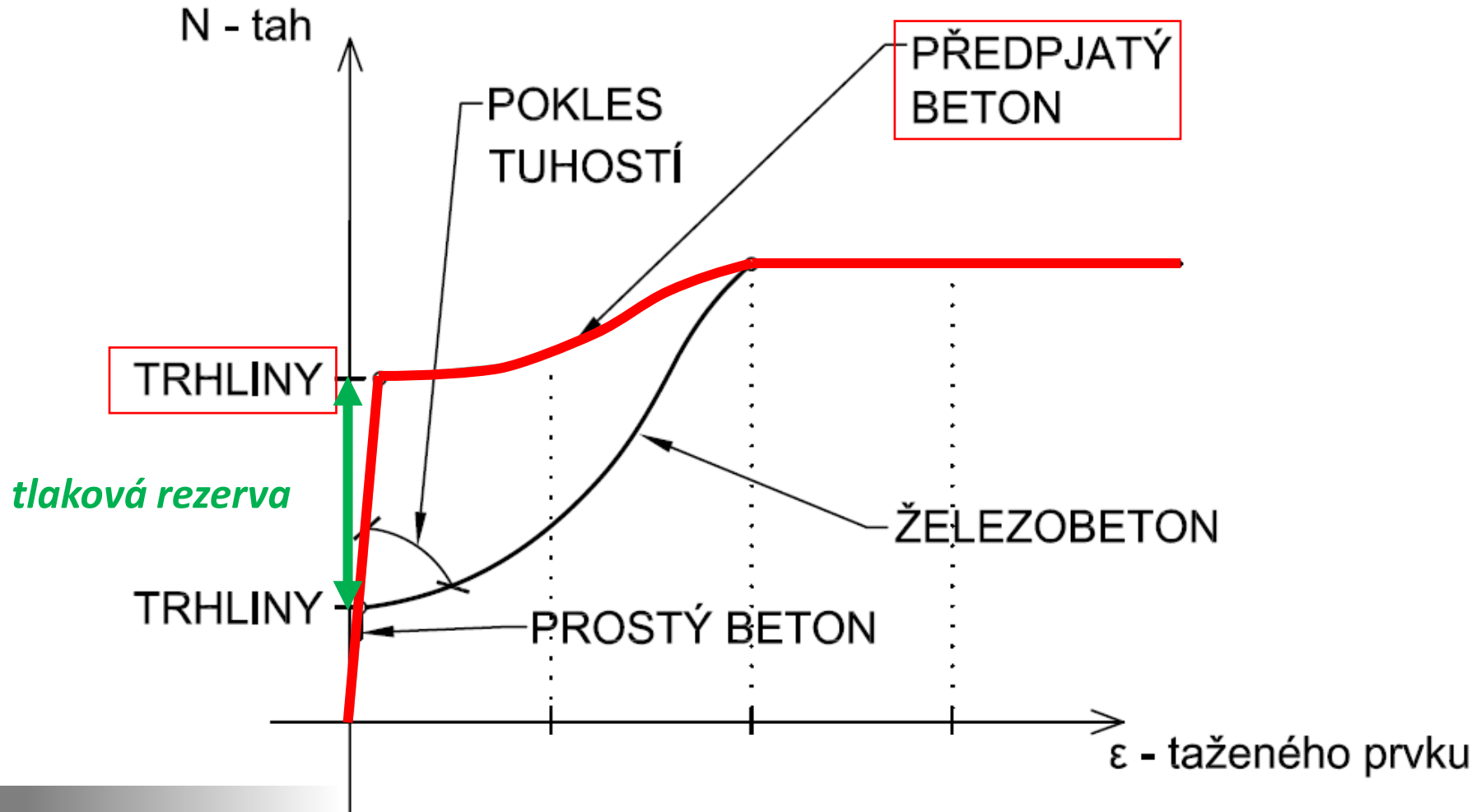
Princip/podstata předpjatého betonu



Princip/podstata předpjatého betonu



Princip/podstata předpjatého betonu



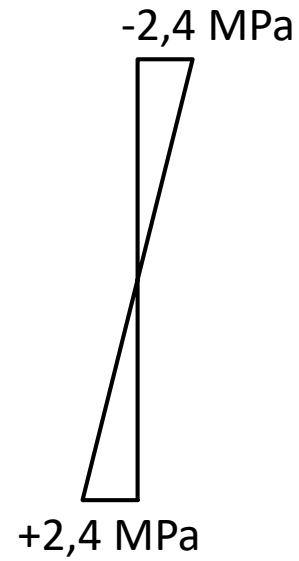
Princip/podstata předpjatého betonu



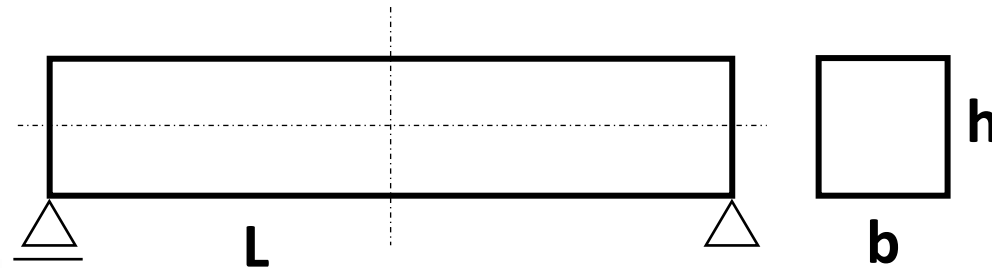
Princip/podstata předpjatého betonu

- Prostý nosník

- $L = 8,0$ m
- $b = 0,3$ m
- $h = 0,5$ m



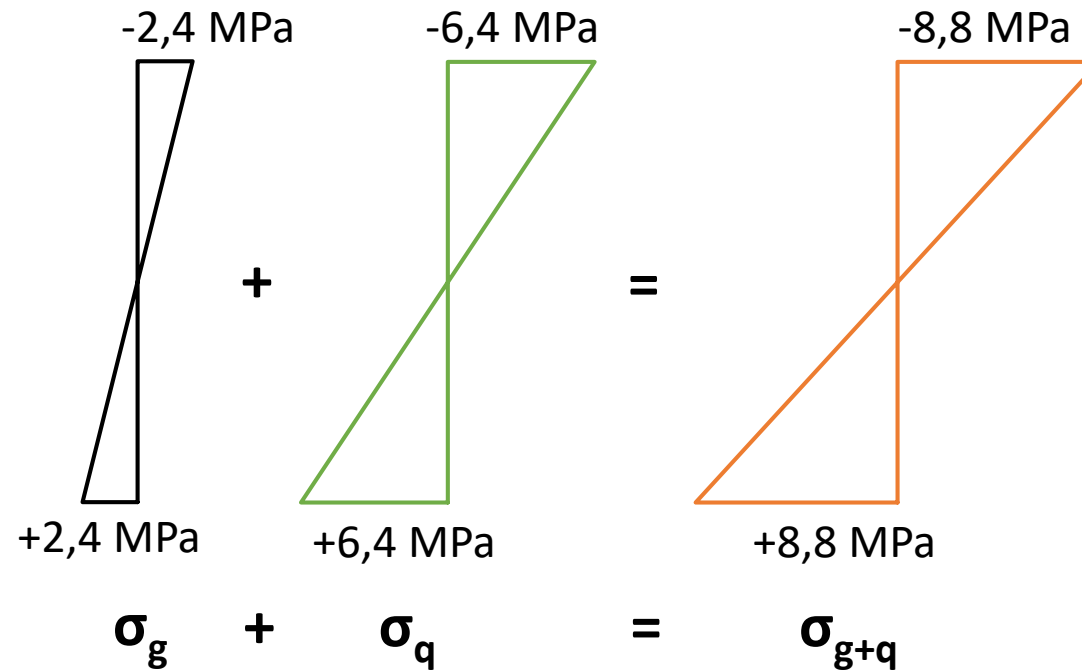
$$\sigma = \frac{M}{I_y} \cdot e$$



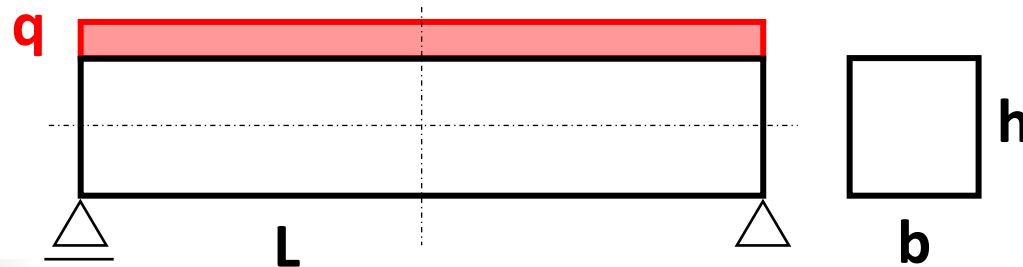
Princip/podstata předpjatého betonu

- Prostý nosník

- $L = 8,0$ m
- $b = 0,3$ m
- $h = 0,5$ m
- $q = 10$ kN/m

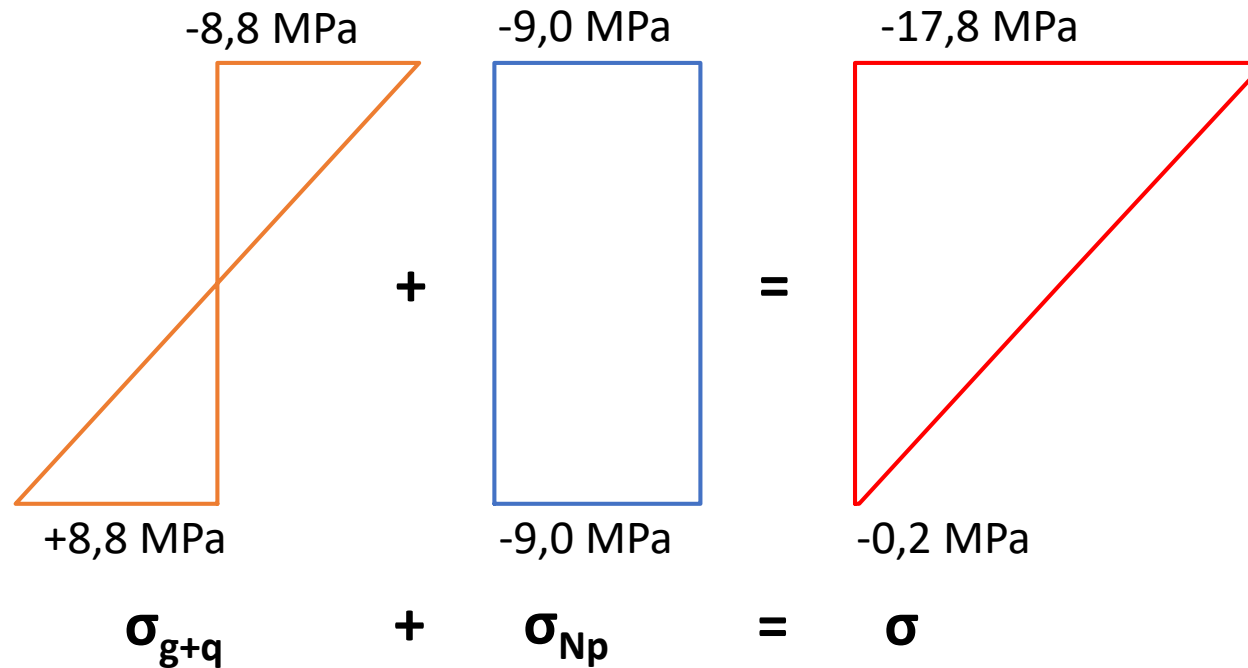


$$\sigma = \frac{M}{I_y} \cdot e$$



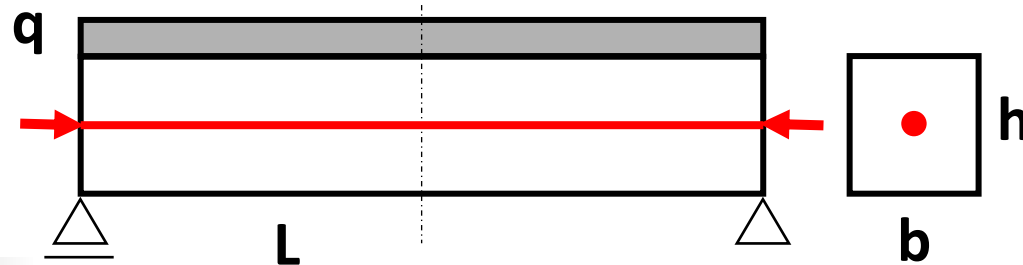
Princip/podstata předpjatého betonu

- Prostý nosník
 - $L = 8,0 \text{ m}$
 - $b = 0,3 \text{ m}$
 - $h = 0,5 \text{ m}$
 - $q = 10 \text{ kN/m}$
 - $N_p = 1\,350 \text{ kN}$



$$\sigma = \frac{M}{I_y} \cdot e$$

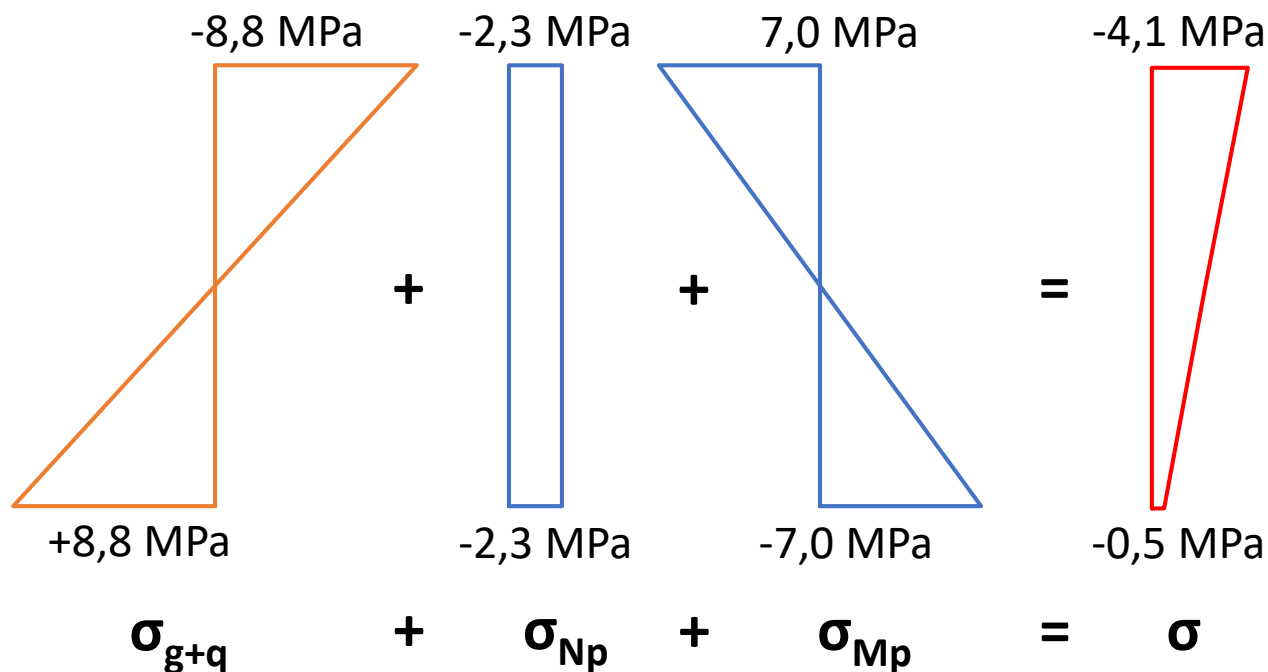
$$\sigma = \frac{N}{A_c}$$



Princip/podstata předpjatého betonu

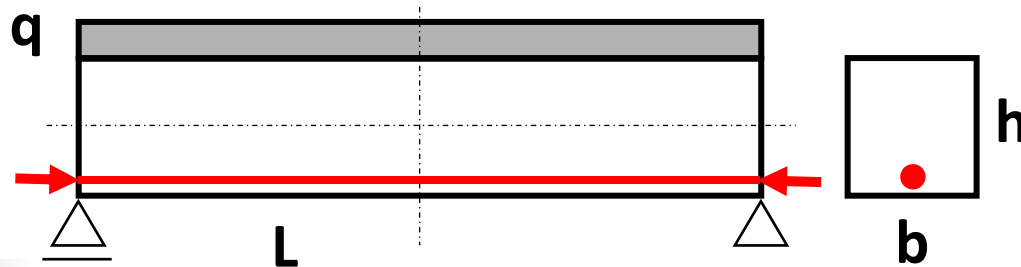
- Prostý nosník

- $L = 8,0 \text{ m}$
- $b = 0,3 \text{ m}$
- $h = 0,5 \text{ m}$
- $q = 10 \text{ kN/m}$
- $N_p = 350 \text{ kN}$
- $e_p = 0,25 \text{ m}$



$$\sigma = \frac{M}{I_y} \cdot e$$

$$\sigma = \frac{N}{A_c}$$



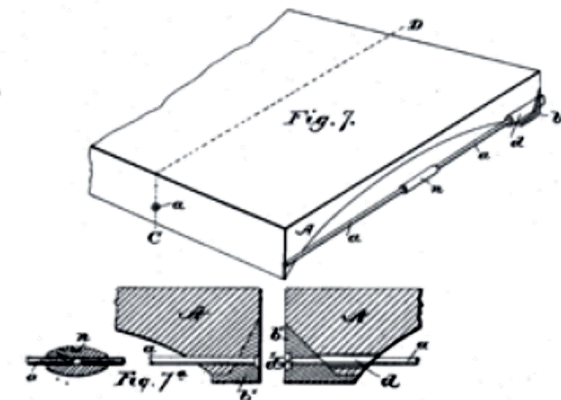
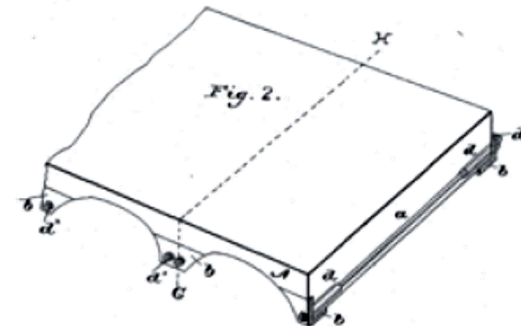
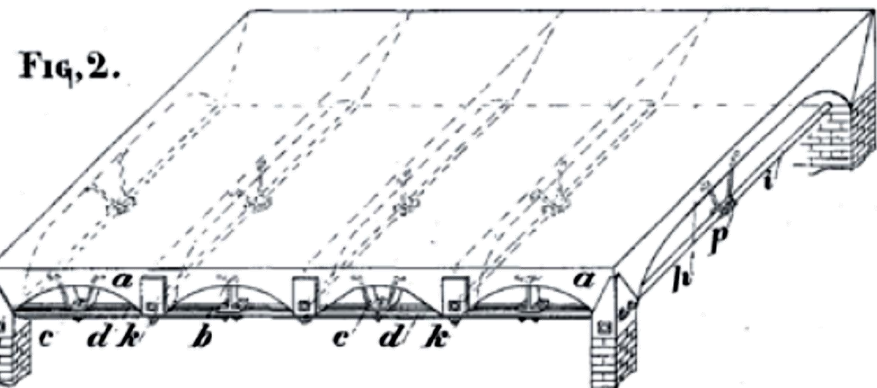
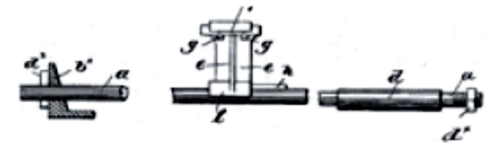
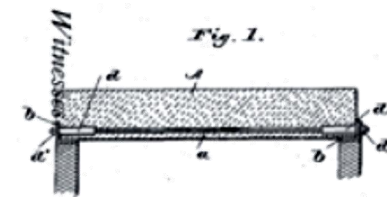
Historie předpjatého betonu

- 1824 Joseph Aspdin – patent na portlandský cement
 - počátek moderního betonového stavitelství
 - drobné prvky: květináče, střešní krytina spod.

- 1886 a 1888 Peter H. Jackson
 - Podlahy předepnuté bez soudržnosti



Joseph Aspdin



Historie předpjatého betonu

- 1888 W. Döhrung
 - Betonové desky a nosníky vyztužené dráty napjatými před vnesením vnějšího zatížení
- 1919 K. Wettstein
 - Betonové panely střešní krytiny
 - Předepnuté materiálem o vyšší pevnosti než je betonářská výztuž (struny klavíru, $f_u = 1600$ MPa)
- Ztráty předpetí
 - Počátky 20. století
 - Prvky z předpjatého betonu po čase ztrácely svoji počáteční pevnost -> časté kolapsy

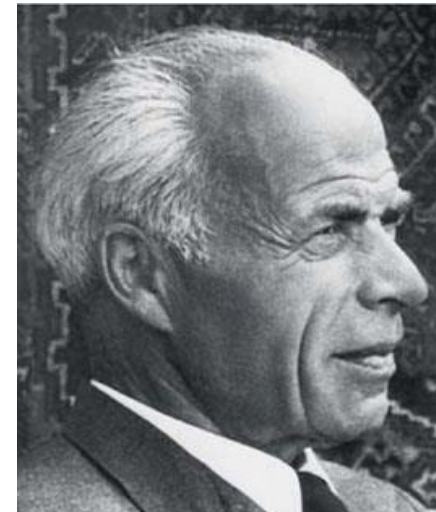


Historie předpjatého betonu

- 1936 a 1939
 - První betonové mosty s volným předpětím tyčovou výztuží
- 1928 Eugene Freyssinet
 - Patent na předpínání ocelovými jednotkami o pevnosti vyšší než 400 MPa
 - První most z předpjatého betonu 1941
- 1939 Franz Dischinger
 - Publikace zabývající se ztrátami předpětí smršťováním a dotvarováním
- Rozvoj předpjatého betonu až po válce



Eugene Freyssinet



Franz Dischinger

Historie předpjatého betonu

- Adam viaduct, Wigam
 - 1943
 - Předpjatý železniční most
 - 4 x 9,0 m
 - Předem předpjaté betonové trámy



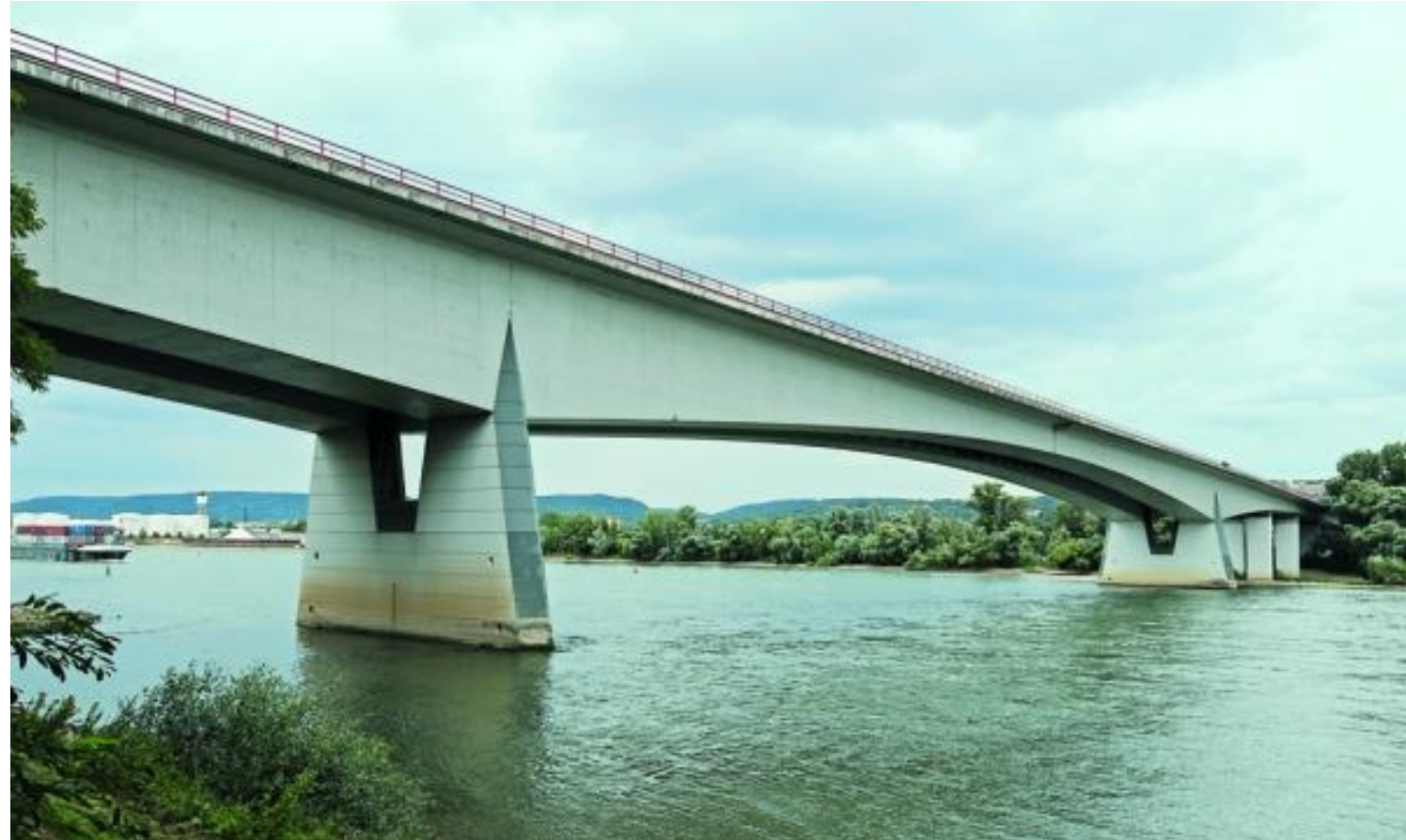
Historie předpjatého betonu

- Nunn's Bridge
 - 1948, K. W. Mautner
 - Dodatečně předpjatý silniční most
 - 21,9 m



Historie předpjatého betonu

- Rheinbrücke, Bendorf
 - 1965, U. Finsterwalder
 - Předpjatý komorový most
 - 208 m



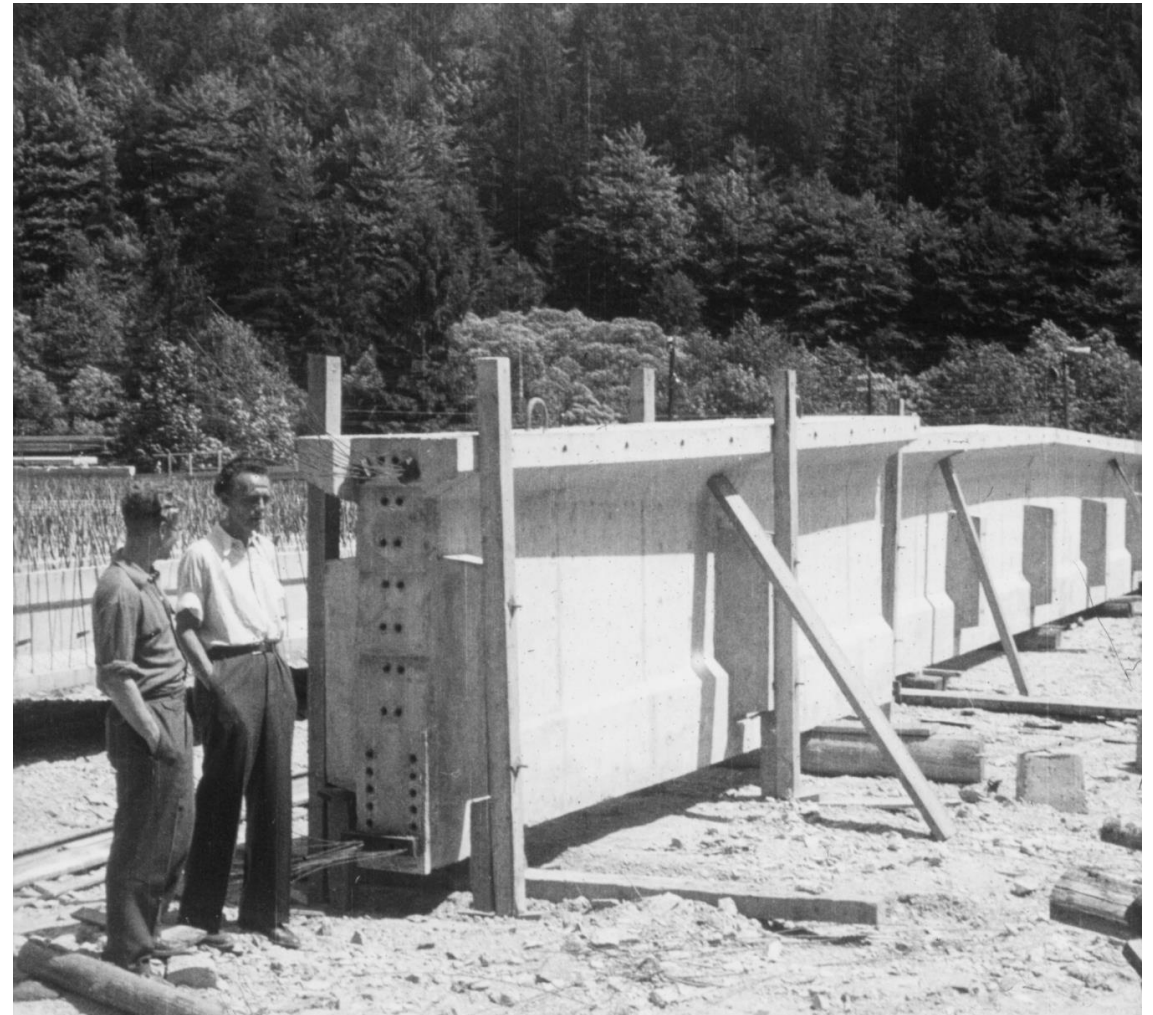
Historie předpjatého betonu

- Ganterbrücke
 - 1980, Ch. Menn
 - Extradosed konstrukce
 - 35 + 50 + 127 + 174 + 127 + 80 + 50 + 35 m



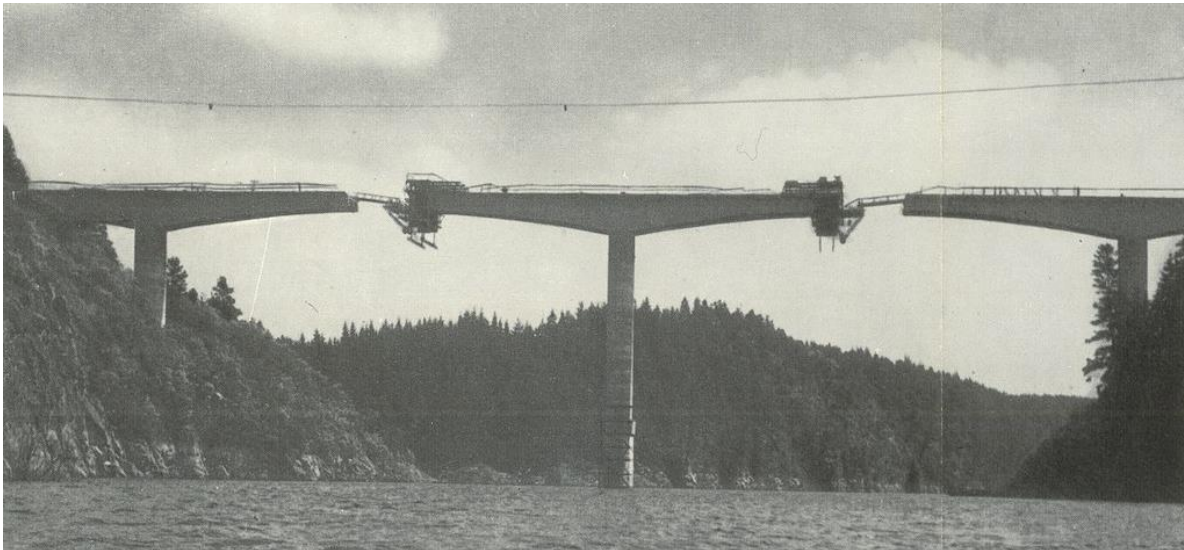
Historie předpjatého betonu

- Most(y) přes Křižíkovu
 - 1954
 - První předpjatý železniční most
 - 25,0 (22,5) m
 - Předem předpjaté betonové trámy



Historie předpjatého betonu

- Zvíkovské mosty
 - 1963, Vilém Mojžíš
 - Stavby silnic a železnic
 - Letmá betonáž 42 + 84 + 84 + 42 m



Historie předpjatého betonu

- Zvíkovské mosty
 - Mosty měly ve středu rozpětí kloub
 - Nadměrný průhyb/dotvarování
 - Klouby zrušeny a dodatečně předepnuty



Historie předpjatého betonu

- Nuselský most
 - 1973
 - Stavby silnic a železnic
 - Letmá betonáž 68,25 + 3 x 115,5 + 68,25 m



Historie předpjatého betonu

- Nuselský most
 - Sdružený předpjatý rám
 - Původně nenavrhován na provoz metra

