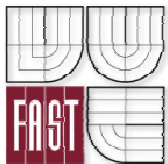

Konstrukce železničního svršku

Sled kolejnic

Otto Plášek, doc. Ing. Ph.D.

Ústav železničních konstrukcí a staveb



Tato prezentace byla vytvořena pro studijní účely studentů 4. ročníku bakalářského studia oboru „Konstrukce a dopravní stavby“ na Fakultě stavební VUT v Brně a nesmí být použita k žádným jiným účelům.

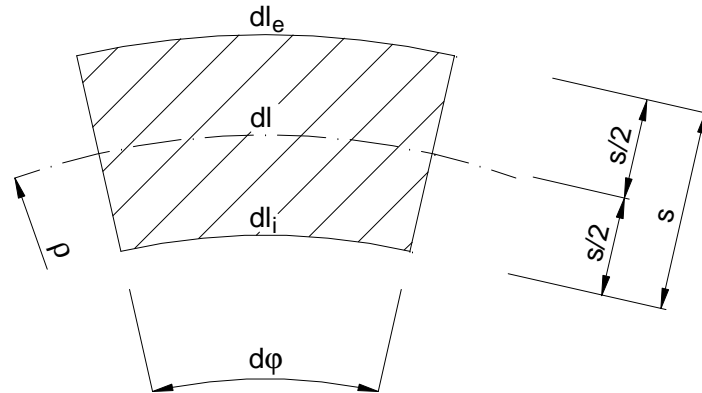
Některé pasáže mohou být bez komentáře podané na přednášce málo srozumitelné.

Sled kolejnic

Požadavky na umístěních kolejnicových styků

- V koleji na přejezdu nesmí být kolejnicové styky.
 - V případě potřeby se položí přes přejezd nebo za něj kolejnice abnormální délky tak, aby na přejezd připadlo celé kolejové pole.
 - Vzdálenost kolejnicového styku od okraje přejezdu nesmí u stávajících přejezdů být menší než 2,0 m a u novostaveb a rekonstrukcí 3,5 m.
- Na mostních objektech nesmí být kolejnicové styky.
 - Výjimku tvoří mosty s přesypávkou výšky nejméně 1,0 m.
 - Umístění kolejnicových styků před a za mostní konstrukcí upravuje příslušný standard (ČD, SŽDC S3 Železniční svršek, část dvanáctá)
- Nevstřícnost kolejnicových styků
 - V přímé ± 25 mm při zřízení a ± 50 mm za provozu
 - V oblouku ± 40 mm při zřízení a ± 80 mm za provozu
- Sled kolejnic v oblouku se řeší početně a graficky

Teoretické předpoklady



$$dz = \left(\rho + \frac{s}{2} \right) \cdot d\varphi - \left(\rho - \frac{s}{2} \right) \cdot d\varphi = s \cdot d\varphi; \quad d\varphi = \frac{dl}{\rho}; \quad s = 1,5m$$

$$dz = 1,5 \cdot \frac{dl}{\rho}$$

ρ ... poloměr oskulační kružnice ve sledovaném místě koleje

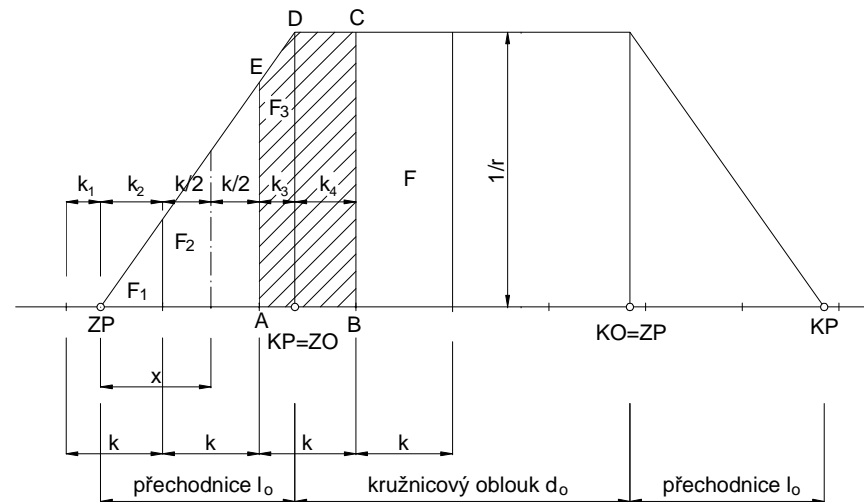
s ... vzdálenost styčných kružnic, pro normální rozchod 1,5 m

l ... souřadnice v ose koleje

φ ... středový úhel

Výpočet teoretického zkrácení

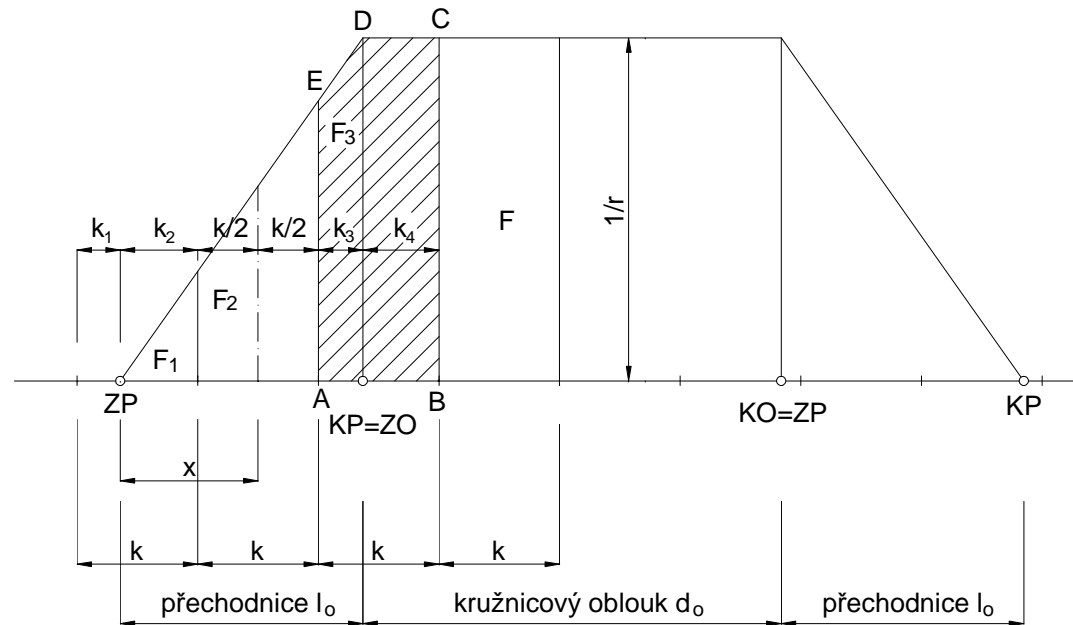
Protože vztah $1/\rho$ vyjadřuje průběh křivosti, vypočtou se teoretická zkrácení integrací čáry křivosti směrových poměrů v délce vnějšího kolejnicového pásu. Při stanovení vzorců se s výhodou použije geometrická interpretace určitého integrálu jako plochy vymezené křivkou v integračních mezích:



$$z_i = 1,5 \cdot F_i$$

z_i zkrácení [m]
 F_i celková plocha z obrazce křivosti připadající na délku kolejnice k_i

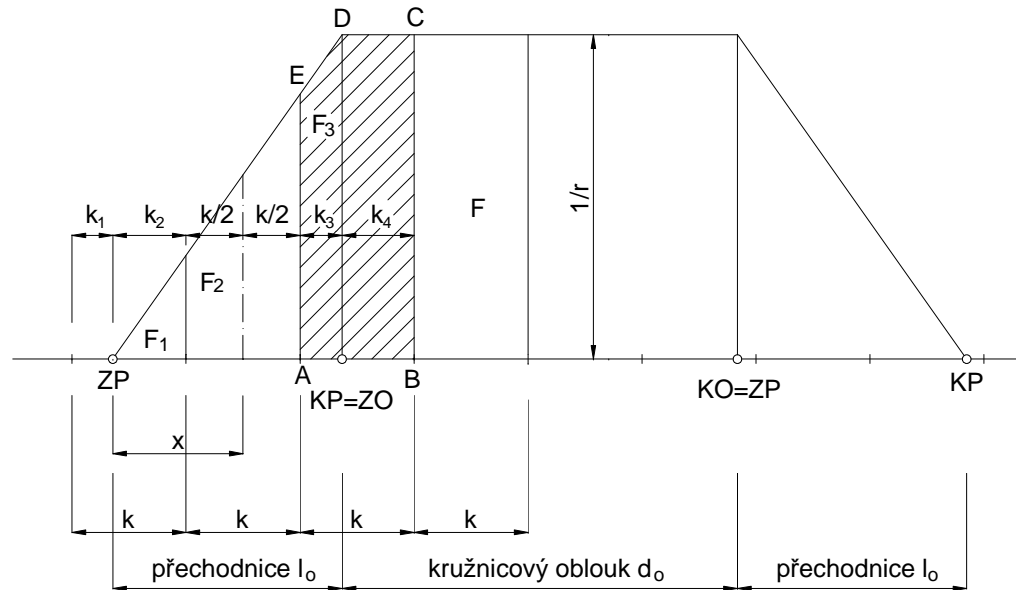
Kolejnice celá v oblouku



$$z = \frac{1,5 \cdot k}{r} = 1,5 \cdot F$$

- z zkrácení [m]
 k délka kolejnice ve vnějším kolejnicovém pásu [m]
 r poloměr oblouku [m]

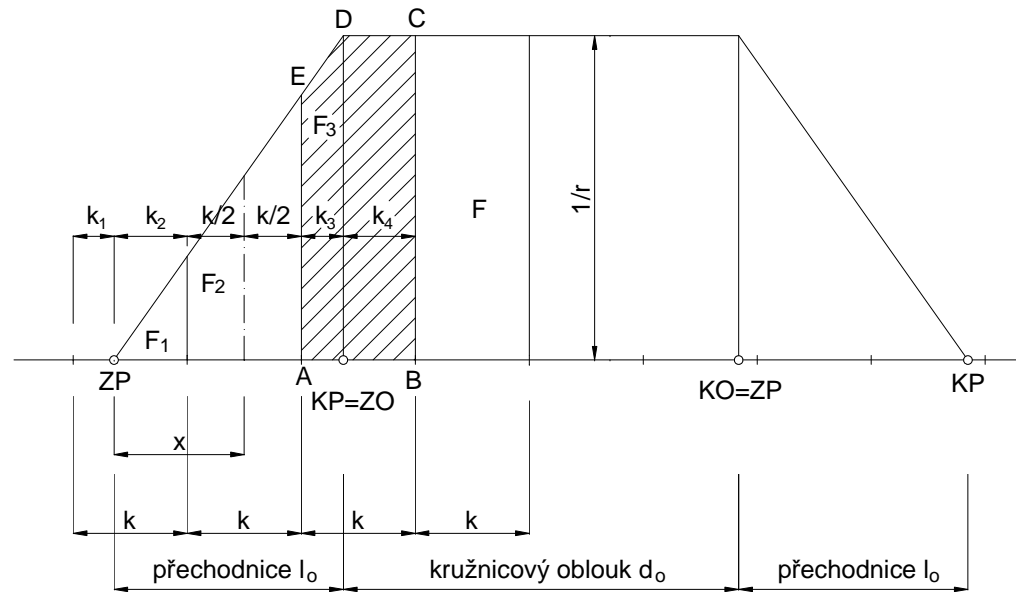
Kolejnice částí v přímé a částí v přechodnici



$$z_1 = \frac{1,5 \cdot k_2^2}{2 \cdot r \cdot l_0} = 1,5 \cdot F_1$$

- z_1 zkrácení [m]
- k_2 délka kolejnice ležící v přechodnici [m]
- r poloměr oblouku [m]
- l_0 délka přechodnice v ose [m]

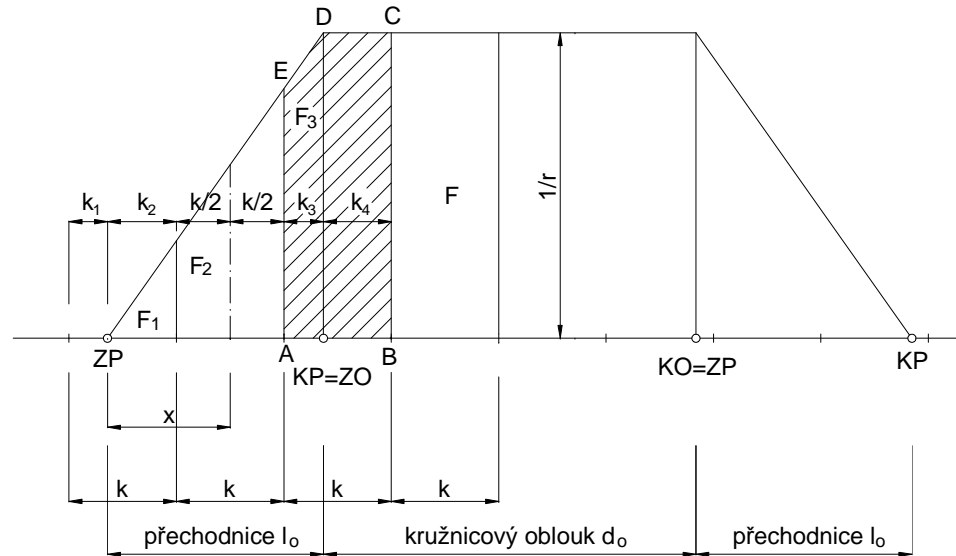
Kolejnice celou délkou v přechodnici



$$z_2 = \frac{1,5 \cdot x \cdot k}{r \cdot l_0} = 1,5 \cdot F_2$$

- z_2 zkrácení [m]
- x vzdálenost středu délky kolejnice od začátku přechodnice [m]
- k délka kolejnice ležící v přechodnici [m]
- r poloměr oblouku [m]
- l_0 délka přechodnice v ose [m]

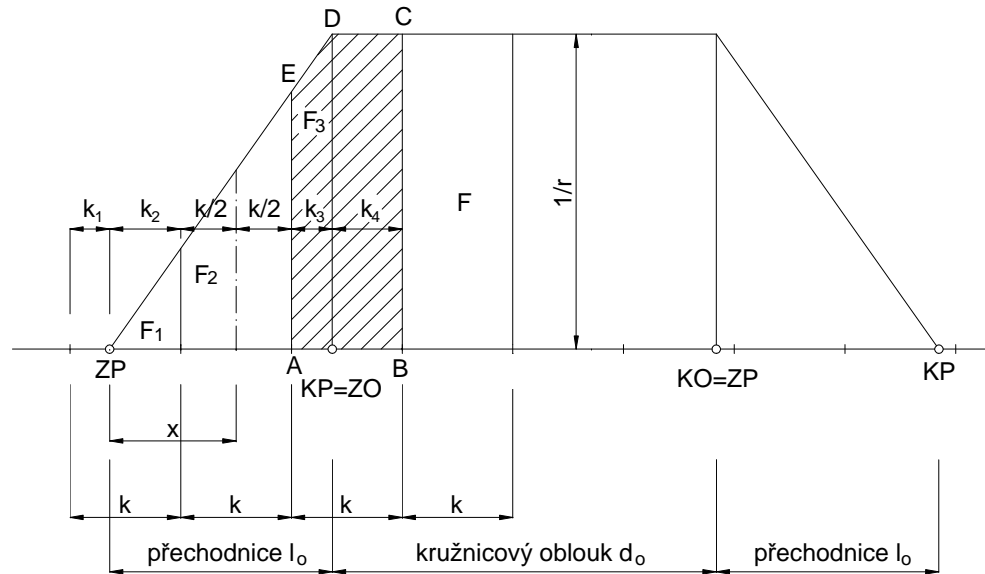
Kolejnice celou délkou v přechodnici



$$z_3 = \frac{1,5}{r} \cdot \left(k - \frac{k_3^2}{2 \cdot l_0} \right) = 1,5 \cdot F_3$$

- z_3 zkrácení [m]
- k_3 délka kolejnice ležící v přechodnici [m]
- k délka kolejnice [m]
- r poloměr oblouku [m]
- l_0 délka přechodnice v ose [m]

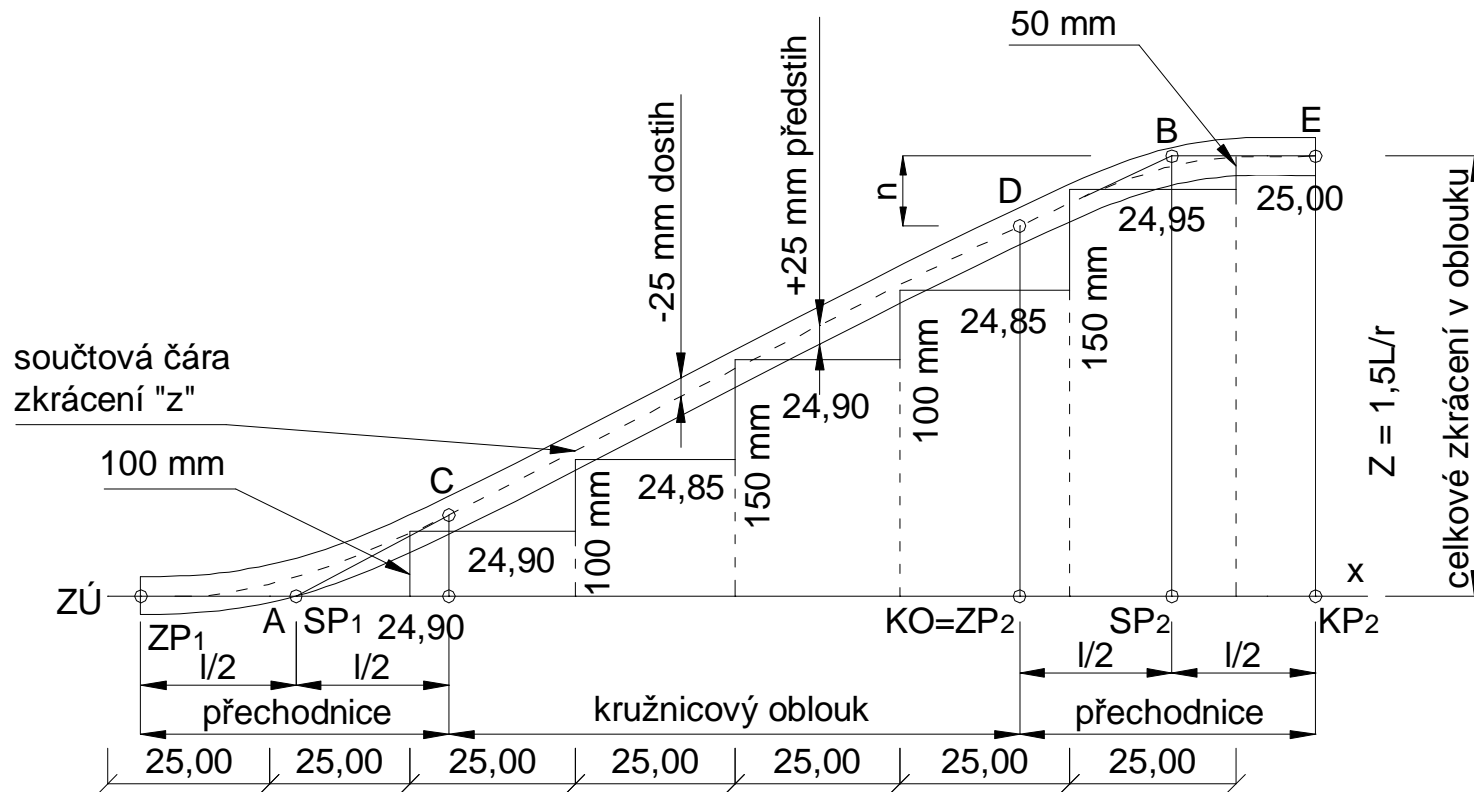
Kolejnice částí v přechodnici a částí v oblouku



$$z_3 = \frac{1,5}{r} \cdot \left(k - \frac{k_3^2}{2 \cdot l_0} \right) = 1,5 \cdot F_3$$

- z_3 zkrácení [m]
- k_3 délka kolejnice ležící v přechodnici [m]
- k délka kolejnice [m]
- r poloměr oblouku [m]
- l_0 délka přechodnice v ose [m]

Grafické řešení



$$Z = 1,5 \cdot \frac{L}{r}$$

Z celkové zkrácení vnitřního kolejnicového pásu [m]
 L teoretická délka kružnicového oblouku [m]
 r poloměr oblouku [m]

Vyrovnání výsledné nevstřícnosti

- Výsledná nevstřícnost na konci směrového oblouku
 - je vyrovnána ve třech následujících kolejnicových stycích
 - nebo je-li mezipřímá takové délky, že mezi směrovými oblouky nejsou tři kolejnicové styky, přenáší se výsledná nevstřícnost do následujícího oblouku.
- V obloucích o poloměrech menších než 188 m vychází při použití kolejnic 25 m dlouhých a zkrácených kolejnic o délce 24,80 m nepřijatelná nevstřícnost.
 - ke zmenšení této projektované nevstřícnosti na přípustnou hodnotu je dovoleno vložit zkrácenou kolejnici do přímých úseků před a za směrový oblouk
 - nebo vyrovnat předstih vnitřních kolejnicových styků v navazujícím protisměrném oblouku.

Celkové zkrácení kolejnicových pásů v oblouku

Při použití zkrácených kolejnic v oblouku je nutno počítat s tím, že v oblouku dojde k celkovému zkrácení kladu kolejnic vzhledem ke staničení. Tato skutečnost vyplývá z toho, že se nepoužívají prodloužené kolejnice ve vnějším kolejnicovém pásu. Vnitřní kolejnicový pás je kratší než teoretické délky kružnicového oblouku a přechodnic, počítané k ose koleje.

$$D_c = \frac{1,5 \cdot F_c}{2}$$

Pro jednoduchý kružnicový oblouk bez přechodnic nebo s přechodnicemi je možné odvodit vzorec:

$$D_c = \frac{Z}{2} = \frac{1,5 \cdot L}{2 \cdot r}$$

- F_c celková plocha pod čarou křivosti směrového oblouku
- Z celkové zkrácení vnitřního kolejnicového pásu [m]
- L teoretická délka kružnicového oblouku [m]
- r poloměr oblouku [m]

Celkové zkrácení D_c nemá vliv na sled zkrácených kolejnic v daném směrovém oblouku. Pro výpočet sledu kolejnic je nutné zkrácení D_c připočítat k délce přímé za směrovým obloukem.

Použitá a doporučená literatura

- [1] SŽDC s.o: *Předpis S3 Železniční svršek*. Schváleno generálním ředitelem SŽDC dne 3.6.2008 pod č.j.: 9675/08-OP, účinnost od 1. října 2008
- [2] PLÁŠEK, O. *Železniční stavby. Návody do cvičení*. 2.doplněné vyd., Brno: CERM, s.r.o. Brno, 2003. 110 str. ISBN 80-7204-267-X
- [3] KLIMEŠ, F.: *Železniční stavitelství II*. SNTL, ALFA, 2. přepracované vydání, Praha 1981, 312 str.