



Správa železniční dopravní cesty



Svařování a bezстыková kolej

Novelizace předpisu SŽDC S3/2 Bezстыková kolej

Ing. Petr Szabó

Železniční dopravní cesta 2012, Děčín,
29.2.2012



Správa železniční dopravní cesty

Obsah

- **Úvod**
- **Vývoj konstrukce**
- **Vývoj předpisové základny**
- **Požadavky novelizovaného předpisu SŽDC S3/2**



Správa železniční dopravní cesty

Něco málo o koleji úvodem

- První byla kolej stykovaná – u nás z širokopatných kolejnic délky 6.638 m, později 7 m, 9 m, 12 až 15 m a v současnosti z kolejnic dlouhých 25 m.
- Z důvodů náročné údržby kolejnicových styků začala ve světě vznikat kolej s kolejnicovými pásy až 70 m dlouhými a následně delšími (dvacátá léta).
- V SRN v roce 1935 svařeny kolejnicové pásy o délce 1000 m.
- Teoretické podklady pro BK vznikly ve 30. letech 20. století.



Správa železniční dopravní cesty

Bezстыková kolej - rozvoj

- **U ČSD první úsek v roce 1954.**
- Masivní zřizování BK v ČSR nastalo od 50. let.
- Podpora byla:
 - ve výrobě delších kolejnic (výrobní možnosti);
 - v nových technologiích svařování kolejnic.
- Problémem byly izolované styky a nesvařené výhybky.
- BK se zřizovala v běžné délce do 800 m.
- Na koncích byla vyrovnávací pole nebo kolejnicová dilatační zařízení.

Historie svařování...



... vývoj se nezastavil ...





Správa železniční dopravní cesty

Upřesňování pravidel a nové součásti





Správa železniční dopravní cesty

Postupný vznik dokumentů, které stanovily základní pravidla:

- v předpise **S3** změnou č. 2 **příloha 30**

PODMÍNKY PRO ZŘIZOVÁNÍ A UDRŽOVÁNÍ BK
(cca 30 stran; aktualizace v roce 1996 změnou č. 5
(cca 50 stran).

- samostatný předpis **S 3/2 Bezстыková kolej** platný od 1.1.2003.
- **nyní opětovná potřeba aktualizace ...**



Správa železniční dopravní cesty

Nové podmínky - obecně

- Délka 150 m a více
- Kolejnice - S 49, T, UIC 60 a R 65
- V kolejích 5. a 6. řádu lze na základě rozhodnutí vedoucího Správce trati BK zřídit i z užitých kolejnic jiných tvarů.



Správa železniční dopravní cesty

Nové podmínky - upevňovadla

Bezpodkladnicové systémy upevnění bez omezení;

Žebrové a rozponové podkladnice s omezením:

- kolejnice tvaru R 65 nesmějí být upevněny na rozponových podkladnicích, s výjimkou ostatních staničních kolejí. Toto ustanovení se netýká výměny kolejnic v úsecích s BK zřízenou podle dříve platných předpisů,
- nesmí být použito svěrek ŽS 3,
- od konce koleje s ocelovými pražci Y musí být v přilehlé koleji s příčnými pražci do vzdálenosti nejméně 25 m použity pružné svěrky.

Nové podmínky – směry a sklony

Pražce	Kolejnice	Nejmenší dovolený poloměr oblouku R [m] pro kolej :					
		s profilem kol.lože podle obr.1a	s profilem kol.lože podle obr.1b	s profilem kol.lože podle obr.1c			
				bez pražc. kotev	s pražcovými kotvami na každém		
					3.pražci	2.pražci	pražci
1	2	3	4	5	6	7	8
Dřev.	S49, T	600	500	400	330	290	230
	UIC60, R65		550	500	400	360	280
Beton.	S49, T	500	420*	280*	230*	210** ²⁾	170*
			450**	320**	260**	240** ²⁾	190**
	UIC60 R65	550*	480*	320*	260*	240*	200*
		600**	520**	360**	300**	270**	230**
Ocel. Y	S49	170 ¹⁾	pražcové kotvy se nepoužívají, rozšíření a nadvýšení kol.lože se neprovádí				

- 1) poloměr $150 \text{ m} \leq R < 170 \text{ m}$ pouze se souhlasem OTH
- 2) uvedený poloměr a menší - vrcholový zakružovací oblouk 3000 m a větší



Správa železniční dopravní cesty

Nové podmínky - Pražcové kotvy

Pražcové kotvy se používají v kolejích s příčnými pražci:

- s otevřeným kolejovým ložem podle tabulky 1;
- se zapuštěným kolejovým ložem s převýšením koleje podle sloupců 6 až 8 tabulky 1;
- v přechodnicích se pražcové kotvy montují až do místa, které odpovídá příslušnému poloměru ve sloupci 5 tabulky 1;
- montáž se provádí do středové části pražce, blíže k vnitřnímu kolejnicovému pásu.

Nové podmínky - Pražcové kotvy



Nové podmínky - ocelové pražce Y

- musí být kolejové lože před zřízením závěrných svarů konsolidováno dynamickým stabilizátorem s řízeným poklesem,
- je možno ponechat původní šířku koruny kolejového lože 2 600 mm pouze v případě oprav a údržby regionálních drah s kolejemi 6. řádu (viz předpis SŽDC S3 díl X),
- neprovádí se nadvýšení a rozšíření kolejového lože,
- maximální převýšení koleje je 100 mm.





Správa železniční dopravní cesty

Pražce Y - montáž a provoz



Nové podmínky – menší poloměry

Poloměr (m)	celková délka (m)	% z celku	% součet
R < 150	3 289,47	1,41	1,41
150 ≤ R < 160	19 716,75	8,46	9,88
160 ≤ R < 170	6 771,47	2,91	12,78
170 ≤ R < 180	32 857,90	14,11	26,89
180 ≤ R < 190	73 174,63	31,42	58,31
190 ≤ R < 200	97 112,68	41,69	100,00
Celkem	232 922,90	100,00	

Boční geometrie svarů

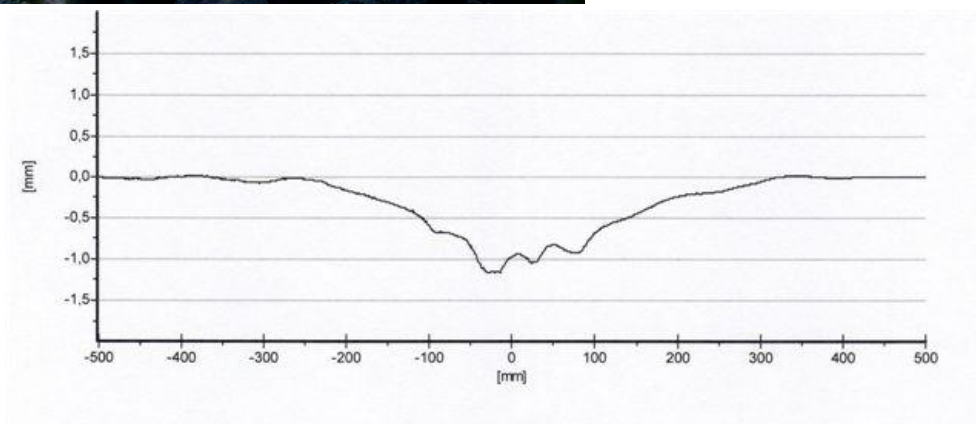
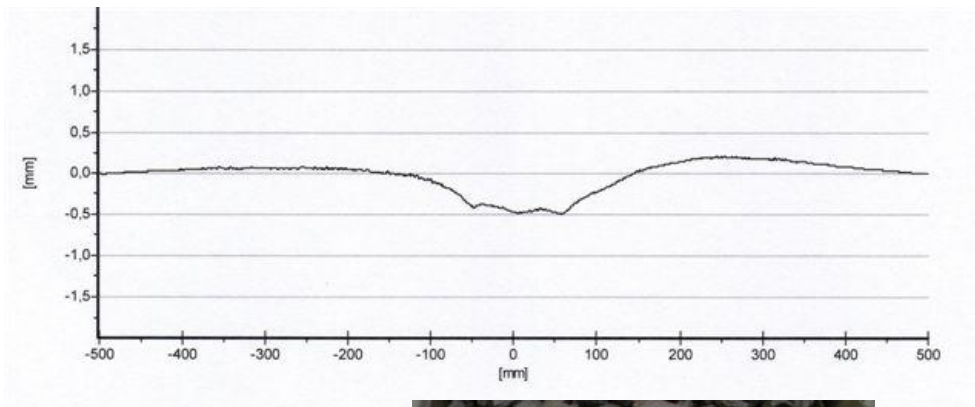


Zřizování BK v malých poloměrech

Boční odchylky svarů – návrh do TKP

délka tětivy (m)	poloměr (m)	vzepětí uprostřed (mm)		
1	150	0,83		
1	160	0,78	180 > R	-0,6 mm až +0,6 mm
1	170	0,74		
1	180	0,69		
1	200	0,63		
1	220	0,57		
1	250	0,50	310 > R ≥ 180 m	-0,4 mm až +0,4 mm
1	300	0,42		
1	310	0,40		
1	400	0,31		
1	450	0,28		
1	500	0,25	R ≥ 310 m	Přímá až +0,3 mm
1	600	0,21		
1	800	0,16		
1	1000	0,13		
1	1200	0,10		

Nové podmínky - svislá geometrie



Požadované odchytky 0 mm až +0,5 mm

Nový materiál a kolejnicové pásy ze stabilních svařoven



Správa železniční dopravní cesty

Nové podmínky - Bezstyková kolej v tunelu

Při délce tunelu větší než 300 m (mezi portály) mohou být kolejnice upnuty při UT od $+5^{\circ}\text{C}$ až do $+23^{\circ}\text{C}$ za těchto podmínek:

- v koleji do 75 m od portálu dovnitř tunelu musejí být kolejnice upnuty při dovolené UT $+17^{\circ}\text{C}$ až $+23^{\circ}\text{C}$ jako v běžné koleji
- uvnitř tunelu dál než 75 m od portálu se smí UT postupně snižovat až na $+5^{\circ}\text{C}$, ne však o více než o 6°C na délce alespoň 150 m.

Zasahuje-li do tunelu oblouk o poloměru uvedeném v tabulce 1, s povinností osazení kotev, osazují se pražcové kotvy uvnitř tunelu pouze do 50 m od portálu.

Přechod mezi tvary kolejnic zřízen ve vzdálenosti menší než 50 m vně od portálu tunelu a 25 m uvnitř od portálu tunelu (menší tvar uvnitř tunelu).

Nové podmínky - Dovolená upínací teplota

- Levý i pravý kolejnicový pás se upíná při stejné teplotě;
- Připouští se rozdíl upínací teploty pravého a levého kolejnicového pásu 3°C .





Správa železniční dopravní cesty

Nové podmínky - Svařování výhybek

Dovolená upínací teplota.

Jednotlivě svařené výhybky - podle úhlu odbočení (podle délky svařených kolejnic):

- od -3°C do $+40^{\circ}\text{C}$ pro výhybky s úhlem odbočení 1:11 a větším, (např. 1:9, 1:7,5),
- od $+10^{\circ}\text{C}$ do $+28^{\circ}\text{C}$ pro výhybky s úhlem odbočení 1:12 až 1:18,5,
- od $+15^{\circ}\text{C}$ do $+25^{\circ}\text{C}$ pro výhybky s menším úhlem odbočení (např. 1:26,5).
- jednotlivě svařená výhybka musí být upnuta v rozmezí teplot kolejnic 6°C .



Správa železniční dopravní cesty

Nové podmínky – Výhybky v bezстыkové koleji

- Výhybky vevařené do bezстыkové koleje a výhybky svařené do skupin – upínací teplota je od $+15^{\circ}\text{C}$ do $+25^{\circ}\text{C}$.

Rozdíl upínací teploty jednotlivých výhybek svařených do jedné skupiny nesmí překročit 6°C . Stejně podmínky platí pro kolejové spojky.

- Úseky bezстыkové koleje přilehlé k vevařeným výhybkám a k výhybkám svařeným do skupin je od $+17^{\circ}\text{C}$ do $+23^{\circ}\text{C}$.

Rozdíl upínací teploty výhybky a přilehlého úseku bezстыkové koleje nesmí překročit 6°C .



Správa železniční dopravní cesty

Nové podmínky - Přivařování jazyků

- Jednotlivě svařené výhybky jsou s přivařenými nebo nepřivařenými jazyky;
- U jednotlivě svařených výhybek se jazyky přivařují jako poslední svary ve výhybce. U výhybek druhé generace se hrot jazyka nastaví ke značce na opornici (na osu otvoru) jen v závislosti na velikosti smrštění svaru;
- U výhybek první generace se jazyk nastaví v závislosti na teplotě kolejnic a velikosti smrštění svaru podle přílohy č. 5;
- Jednotlivě svařené výhybky se svařují do skupiny nebo vevařují do bezстыkové koleje. Pokud se jazyky přivařují až po závěrných svarech, hrot jazyka se nastaví proti montážní značce na opornici v závislosti na teplotě kolejnic a velikosti smrštění svaru podle přílohy 5.



Správa železniční dopravní cesty

Nové podmínky - Doplnující údaje

Střední část nemá možnost svoji délku měnit, což se projeví při změně teploty kolejnice o každý 1°C změnou:

- normálového napětí přibližně o hodnotu 2,5 MPa,
- normálové osově síly přibližně o hodnotu:
 - 15 kN u kolejnice tvaru S49,
 - 19 kN u kolejnice tvaru UIC60,
 - 20 kN u kolejnice tvaru R65.

Nové podmínky Změna upínací teploty v oblouku

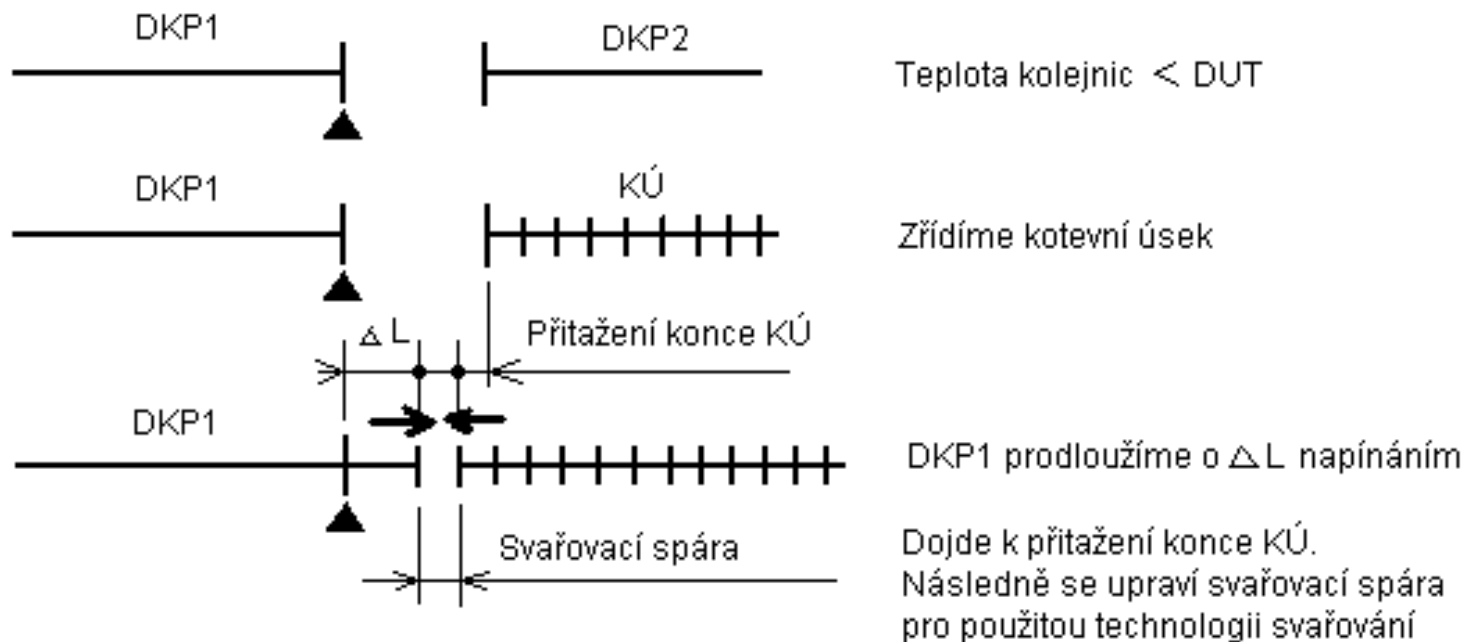
Směrový posun ΔR [m]	Změna upínací teploty Δt [°C]				
	$R = 170$ m	$R = 200$ m	$R = 300$ m	$R = 400$ m	$R = 500$ m
0,01	5,1	4,3	2,9	2,2	1,7
0,02	10,2	8,7	5,8	4,3	3,5
0,03	15,3	13,0	8,7	6,5	5,2
0,04	20,5	17,4	11,6	8,7	6,9
0,05	25,6	21,7	14,5	10,9	8,7
0,06	30,7	26,0	17,4	13,0	10,4
0,07	35,8	30,4	20,3	15,2	12,1
0,08	40,9	34,8	23,2	17,4	13,9
0,09	46,0	39,1	26,1	19,6	15,7
0,10	51,2	43,5	29,0	21,7	17,4

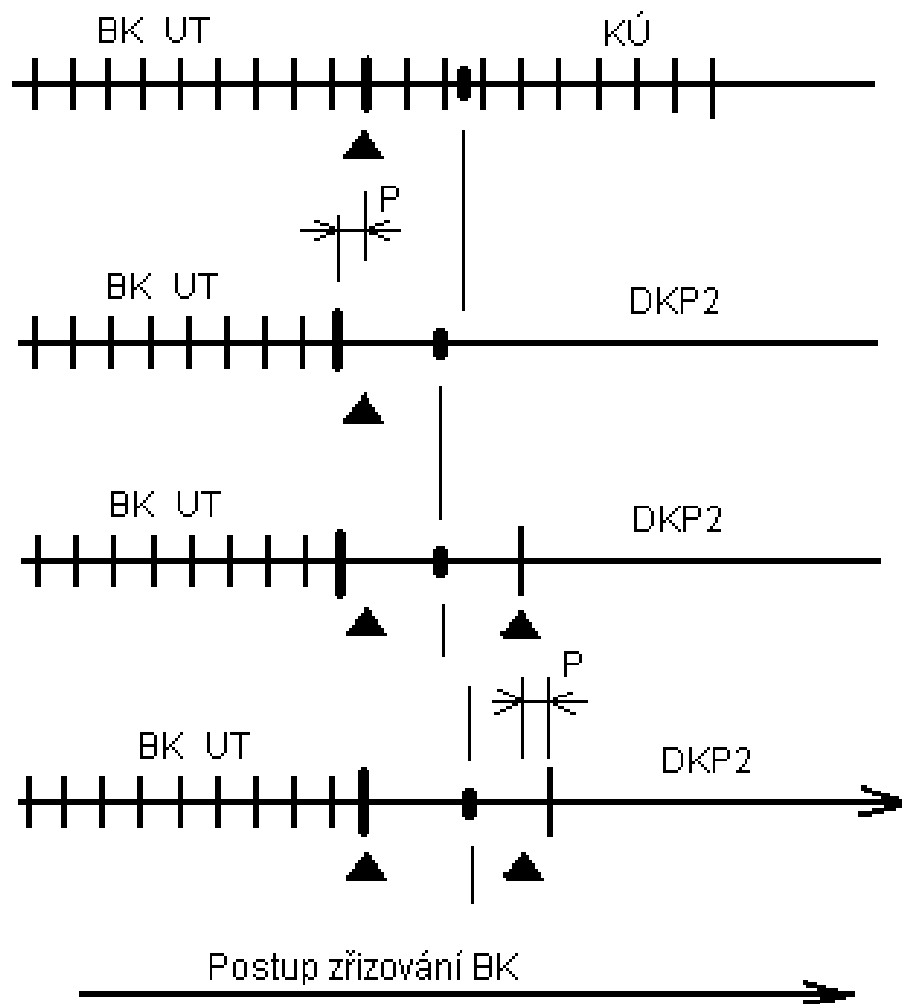
Nové podmínky - Prodloužení kolejnicového pásu při změně teploty

Δt	Délka uvolněné kolejnice (L) v m														
	20	25	40	50	60	75	80	100	150	200	250	300	350	400	450
	Prodloužení (ΔL) v mm														
1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,7	0,9	0,9	1,2	1,7	2,3	2,9	3,5	4,0	4,6	5,1
2	0,5	0,6	0,9	1,2	1,4	1,7	1,8	2,3	3,5	4,6	5,7	6,9	8,0	9,2	10,3
3	0,7	0,9	1,4	1,7	2,1	2,6	2,8	3,5	5,2	6,9	8,6	10,4	12,0	13,8	15,5
4	0,9	1,2	1,8	2,3	2,8	3,4	3,7	4,6	6,9	9,2	11,5	13,8	16,1	18,4	20,7
5	1,2	1,4	2,3	2,9	3,5	4,3	4,6	5,8	8,6	11,5	14,4	17,3	20,1	23,0	25,9
6	1,4	1,7	2,8	3,5	4,1	5,2	5,5	6,9	10,4	13,8	17,2	20,7	24,1	27,6	31,0
7	1,6	2,0	3,2	4,0	4,8	6,0	6,4	8,1	12,1	16,1	20,1	24,2	28,2	32,2	36,2
8	1,8	2,3	3,7	4,6	5,5	6,9	7,4	9,2	13,8	18,4	23,0	27,6	32,2	36,8	41,4
9	2,1	2,6	4,1	5,2	6,2	7,8	8,3	10,4	15,3	20,7	25,9	31,1	36,3	41,4	46,6
10	2,3	2,9	4,6	5,8	6,9	8,6	9,2	11,5	17,3	23,0	28,7	34,5	40,2	46,0	51,7

- Příloha 10 – Zápis o převímce BK
- Příloha 11 – Příklady prokluzu

4. Prokluz na konci BK po uvolnění přivařeného DKP před jeho napínáním





Svaříme svar, upneme DKP1

Zrušíme KÚ, umožníme volnou dilataci DKP2

Dojde k prokluzu P

Na DKP2 vyznačíme kontrolní značku

Prokluz se odstraní při napnutí DKP2. Kontrolu provádíme na 1. kontrolní značce DKP2 a na poslední kontrolní značce DKP1

Bezstyková kolej

Při znalosti problematiky,
dodržování předpisových
ustanovení je bezpečná
a spolehlivá.
Vyžaduje poctivý přístup
každého, kdo je zúčastněn
na jejím zřizování a údržbě.





Správa železniční dopravní cesty

Novelizace předpisu SŽDC S3/2 Bezстыková kolej

© Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

www.szdc.cz