

Ing. Josef V a n í č e k, VÚHU

Porovnání přesunu kolejového roštu z kolejnic tvaru R 65 a tvaru
T (S 49)

V kolejové dální dopravě jsou v poslední době při stavbě kolejí používány nové mohutnější kolejnice tvaru R 65, o hmotnosti 1 m kolejnice 65 kg. Stálé i přesuvné koleje z těchto kolejnic se velmi dobře osvědčují i v provozech, kde jsou používány elektrické lokomotivy o hmotnosti 180 t. Plně vyhovují u provozně důležitých pohyblivých kolejí I. a II. řádu i s kladem 27 kusů ocelových pražců ve 20 m kolejovém poli (klad "b"). Kolejnice tvaru R 65 jsou za provozu podstatně méně namáhány než kolejnice tvaru T nebo S 49, při kladu 36 kusů ocelových pražců ve 25 m poli, vyhovují i při plném povoleném srovnatelném ojetí. Kolej sestavená z kolejnic tvaru R 65 je ve srovnání s tvarem T směrově i výškově stálejší. Aby byly získány i poznatky o těchto kolejích při přestavbách, byl ve VÚHU řešen úkol "Technologie překládání přesuvných kolejí s kolejnicemi R 65".

Řešením tohoto úkolu mělo být ověřeno, zda je možno překládat tyto koleje pomocí běžně v dálním kolejovém provozu používaných zařízení - mostového překladače kolejí při klasickém deformačním přesunu kolejí, - jeřábového zařízení na zádi buldozerů, nebo s pomocí strojů XS 100, při přenášení rozpojených kolejových polí. V případě, že bude možno aplikovat tyto metody přestaveb i pro kolej z kolejnic tvaru R 65, doporučit opatření pro vhodnou aplikaci a určit do jak velké vzdálenosti přesunu koleje je deformační přesun mostovými překladači výhodnější než přenášení rozpojených kolejových polí. (V další části článku je pro jednoduchost uváděn termín "překládání koleje" se smyslem "překládání kolejového roštu").

Pro posudek, zda jsou mostové překladače kolejí vhodné i pro překládání kolejí z kolejnic R 65, byla provedena porovnávací měření napětí, která vznikají ve zdvihovém sloupu překládací hlavy při prozvedávání koleje i při překládání, a to jak koleje z kolejnic R 65, tak

koleje z kolejnic tvaru T (S 49).

Pro zjištění, zda namáhání materiálu kolejnic při prozvedání a při překládání koleje nepřekračuje přípustné meze, byla provedena měření napětí v materiálu kolejnic při těchto úkonech, a to u obou tvarů kolejnic.

Měření byla prováděna na koleji prvního skrývkového řezu Dolu Jan Šverma, kde pohyblivá kolej z kolejnic tvaru T (S 49) pokračuje tvarem R 65. Měřená místa na sloupu překládací hlavy i na kolejnicích jsou naznačena v obrázcích a na tabulkách č.1 a č.3. Napětí v překládacím sloupu i napětí v kolejnicích byla při měření snímána elektrickými drát-kovými odporovými průtahoměry - tenzometry podélného tvaru pro měření deformací v tahu i tlaku typu M 120, o elektrickém odporu 120 ohmů $\pm 0,5 \%$, s faktorem $K = 2,1$. Změny elektrických odporů tenzometrů, vyvolaných deformacemi sloupu a kolejnic při jejich zatěžování, byly zaznamenávány soustavou osmi kusů tranzistorových můstků Philips, ve spojení s osmismýčkovým oscilografem RFT, s fotografickým záznamem snímá-ného jevu. Pro napájení měřicích přístrojů byl použit agregát na střídavý proud 220 V, 50 Hz, který při měření na sloupu byl s měřicí apa-raturou umístěn v kabině překladače a při měření na koleji u přechodo-vého dílu kolejnic v měřicím voze. Vzhledem k výškovému umístění ten-zometrů na sloupu překládací hlavy nejsou naměřené hodnoty napětí ma-ximální a je nutno počítat, že maxima mohou být až o 50 % vyšší. K na-měřeným hodnotám napětí ve sloupu při překládání byly přičteny průměr-né hodnoty zjištěné při zvedání a spouštění koleje, neboť mezi jednot-livými záznamy nebyla kolej spouštěna a záznam nulován. Průměrné hod-noty vyčíslené z oscilografických záznamů byly u koleje z kolejnic tvaru T (S 49) 2,303 MPa (23,5 kp/cm²) a u koleje z kolejnic tvaru R 65 2,548 MPa (26,0 kp/cm²).

Oscilografický záznam průběhu napětí na překládacím sloupu pře-kladače při překládání se stejným vyložení překládací hlavy, ale se skutečným posunem koleje z kolejnic tvaru T o 760 mm a téže koleje z kolejnic tvaru R 65 o 830 mm, je na tabulce č.1. Z uvedeného i dalších měření je zřejmé, že kolej z kolejnic tvaru R 65 měla dostatek "železa",

a proto využila vyložení překládací hlavy ke skutečnému posunu koleje.

Nejvyšší hodnoty napětí v překládacím sloupu zjištěné při posunu a při prozvedání koleje jsou vyčísleny na tabulce č.2. Rozsah napětí na sloupu překladače byl u koleje z kolejnic tvaru R 65 cca o 24 % vyšší než u koleje z kolejnic tvaru T (S 49). I po přičtení 50 % z hodnoty naměřeného napětí je namáhání materiálu sloupu překladače hluboko pod jeho dovoleným namáháním. Napětí materiálu kolejnic bylo měřeno jak při prozvedání, tak při vlastním posunu koleje. Při jízdě od rypadla byla kolej posouvána zpět. Na tabulce č.3 je na ukázkou přiložen oscilografický záznam měření napětí na profilu kolejnice při přestavbě koleje o 750 mm. Bylo provedeno celkem 10 měření, postupně od prozvednutí koleje až po posun koleje o 1060 mm. Nejvyšší hodnoty vyčíslené z oscilografických záznamů byly v měřících místech č.4 a č.8, tj. v krajních vláknech paty kolejnice. Byly vyneseny do tabulek a v závislosti na překládacím kroku do grafu, který je přiložen jako tabulka č.4. Z grafu je zřejmé, že při materiálu kolejnic o pevnosti 686 MPa ($70 \text{ kp} \cdot \text{mm}^{-2}$), jehož mez průtažnosti je cca 411,6 MPa ($42 \text{ kp} \cdot \text{mm}^{-2}$) vyhovuje dobře kolejnice tvaru T (S 49) při překládacím kroku 500 mm, který doporučuje výrobce mostových překladačů. Aby se nepřekročila mez průtažnosti materiálu kolejnic tvaru R 65, je třeba překládací krok snížit na 400 mm.

V současné době se při přesunu kolejí na pracovních horizontech povrchových polí používá jednak klasické metody deformačního přesunu mostovými překladači, a jednak metody přenášení rozpojených kolejových polí pomocí buldozerů vybavených speciálním jeřábovým zařízením. Metoda přesunu kolejí pomocí buldozerů s jeřáby našla uplatnění tam, kde těžební fronta tvoří oblouky, nebo tam, kde z hlediska časové náročnosti, nebo z hlediska pracnosti či nákladovosti je výhodnější, než metoda deformačního přesunu mostovými překladači. Touto problematikou se zabývala již výzkumná zpráva VÚHU "Technologie překládání přesuvných kolejí" v roce 1969. Bylo v ní však počítáno s přesunem kolejí z kolejnic tvaru T (S 49) dodávaných v délkách 25 m, zatímco kolejová pole stavěná z kolejnic tvaru R 65 mají délku pouze 20 m.

Proto byl proveden porovnávací výpočet mezní vzdálenosti přesunu kolejí z kolejnic tvaru R 65 s kolejí z kolejnic tvaru T (S 49) mostovým překladačem a buldozery s jeřáby na zádi. Dále byl proveden porovnávací výpočet potřeby času pro přesun koleje délky 1000 m, a to z hledisek jeho pracnosti a nákladovosti. U deformačního přesunu mostovými překladači je porovnání potřebných časů pro přestavbu provedeno na tabulce č.5, a to jak časů závislých, tak nezávislých na vzdálenosti přesunu. Výpočet potřeby času pro stejnou přestavbu prováděnou buldozery s jeřáby na zádi, s předpokládaným nájezdem kolejí v délce asi 150 metrů, je proveden v tabulce č. 6. U jednoduché koleje nebo u druhé koleje dvoukolejné trati, je-li první kolej již přeložena, je potřeba času menší než pro první kolej dvoukolejné trati o úkony 4.1; 4.2; 4.3.

Pro posouzení skutečné doby trvání přestavby byly zváženy možnosti současného průběhu jednotlivých úkonů, jak je detailně zdůvodněno ve zmíněné výzkumné zprávě VÚHU z roku 1969. Úkony 1 až 3 je nutno provádět postupně za sebou. Úkony 5 až 9 je též nutno provádět za sebou, ale je možnost jejich současného provádění s úkony 4 a 10. Úkon 7 je možno časově zařadit až po úkonu 10 předchozího kolejového pole. Tím doba jednoho cyklu, tj. čas od upevnění a nadzvednutí kolejového pole až k upevnění a nadzvednutí dalšího pole, byla 14 minut a s cca 15 % rezervou 16 minut u jednokolejné trati. U první koleje dvoukolejné trati byla vypočtená doba jednoho cyklu 16 minut a s rezervou 18 minut. Doba cyklu při vzdálenosti do 100 m je prakticky stejná jako při vzdálenosti přesunu 40 m, neboť se prodlužuje jen doba jízdy buldozerů, a to poměrně nepatrně. Přírůstek doby jízdy buldozeru nepřesahuje časovou rezervu určenou pro cykly. Platí tedy uvedené doby cyklů i pro vzdálenost přesunu 100 m. Další úkony 11 až 13 je třeba provádět opět postupně za sebou. Vyhodnocením uvedených možností pro přestavbu koleje do délky 1000 m pomocí buldozerů s jeřáby byla zjištěna celková doba přestavby (b_1) na vzdálenost 40 až 100 m:

- a) pro jednoduchou kolej nebo druhou kolej dvoukolejné trati ve směru přestavby
- | | |
|-----------------------------|----------------|
| - z kolejnic tvaru T (S 49) | 26 h ,10 minut |
| - z kolejnic tvaru R 65 | 28 h, 50 minut |

b) pro první kolej dvukolejné trati

- | | |
|-----------------------------|----------------|
| - z kolejnic tvaru T (S 49) | 28 h, 10 minut |
| - z kolejnic tvaru R 65 | 31 h, 20 minut |

Porovnání obou metod přestaveb, tj. stanovení mezní vzdálenosti přesunu pro obě porovnávané metody z hlediska časového průběhu, produktivity a nákladů, umožní jejich efektivní použití.

Na tabulce č.7 je graf potřeby času v závislosti na vzdálenosti přesunu u obou technologií na stejně dlouhém úseku trati, stejně vybaveném. Součet časů všech úkonů nezávislých na vzdálenosti přesunu je dle šetření v provozu a již uvedených výpočtů nižší při přesunu mostovým překladačem, a proto mezní hodnota určuje vzdálenost přesunu, do které je tato metoda výhodnější. Dle výpočtů na téže tabulce je mezní vzdálenost přesunu l:

$$l = \frac{l_b \cdot l_p (\sum p_1 - \sum b_1)}{l_p (b - \sum b_1) - l_b (p - \sum p_1)}$$

a pro rozsah přesunu do vzdálenosti 100 m, kdy $b=b_1$:

$$l = l_p \frac{\sum p_1 - \sum b_1}{\sum p_1 - p}$$

Podklady pro výpočet mezní vzdálenosti jsou uvedeny v textu a na tabulce č.6, $l_p = 40$ m.

Mezní vzdálenost přestavby, do které je výhodné z hlediska potřeby času používat pro přesun kolejí mostového překladače činí:

	u koleje z kolejnic tvaru	
	T (S 49)	R 65
pro druhou kolej ve směru přestavby	57,4 m	57,5 m
pro první kolej ve směru přestavby	64,8 m	65,2 m

tj. pro dvoukolejnou trať 61,1 m 61,35 m

Podle téhož vzorce byl proveden též výpočet mezní vzdálenosti přesunu z hlediska produktivity - pracnosti. Podklady pro výpočet jsou uvedeny v tabulce č. 8.

Mezní vzdálenost přestavby, do které je výhodné z hlediska pracnosti (odpracovaných hodin lidmi) používat pro přesun mostového překladače činí:

	u koleje z kolejnic tvaru:	
	T (S 49)	R 65
pro druhou kolej ve směru přestavby	71,7 m	69,6 m
pro první kolej ve směru přestavby	79,2 m	77,6 m
pro dvoukolejnou trať	75,45 m	73,6 m

Rovněž dle téhož vzorce byl proveden výpočet mezní vzdálenosti přesunu z hlediska nákladovosti. Podklady pro výpočet, tj. hrubé mzdy, vnitropodnikové ceny i ceny za dovoz škváry, byly získány na koncernovém podniku DVIL Komořany. Podklady pro výpočet jsou uvedeny na tabulce číslo 9.

Mezní vzdálenost, do které je výhodné z hlediska nákladů používat pro přesun mostového překladače činí:

	u koleje z kolejnic tvaru	
	T	R 65
pro druhou kolej ve směru přestavby	49,9 m	49,5 m
pro první kolej ve směru přestavby	55,9 m	55,9 m
pro dvoukolejnou trať	52,9 m	52,7 m

Provedenými měřeními, výpočty a porovnáním bylo z hlediska technologie překládání přesuvných kolejí z kolejnic tvaru R 65 zjištěno:

1. Mostové překladače vyhovují konstrukčně, dle provedených měření velmi dobře i pro přesun kolejí z kolejnic tvaru R 65.
2. Namáhání materiálu kolejnic při deformačním přesunu kolejí mostovými překladači je velké. Výrobce mostových překladačů doporučoval v

době, kdy se ještě kolejnice tvaru R 65 v důlním kolejovém provozu neužívaly překládací krok 0,5 m. Aby nedocházelo při deformačním přesunu kolejí mostovými překladači k překračování meze průtažnosti materiálu kolejnic u koleje z kolejnic tvaru R 65, doporučuje se snížit překládací krok na 0,4 m. (Viz tabulka číslo 4).

3. Všechna prováděná měření na mostových překladačích i na kolejnicích ukazují, že značný vliv na namáhání součástí překladače i na napětí vznikající v kolejnicích při přesunu má množství "železa" v koleji. Jak při nedostatku, tak při přebytku "železa" v koleji přistupují při překládání další přídavné síly, které podstatně ovlivňují napětí v materiálu kolejnice i v součástech překladače. Je proto bezpodmínečně nutno při přestavbách kolejí mostovými překladači dbát na to, aby byl dostatek "železa" v koleji pro provádění přesunu, a ne přebytek nebo nedostatek.
4. Hmotnost kolejových polí, sestavených z dodávaných 20 m kolejnic tvaru R 65 je s 27 ocelovými pražci cca o 1300 kg nižší, než hmotnost 25 m kolejových polí z kolejnic tvaru T (S 49) s 36 ocelovými pražci. I když budou kolejnice R 65 dodávány ve 25 m délkách, hmotnost kolejových polí při kladu pražců "b" (34 ks), bude jen o cca 350 kg vyšší než hmotnost kolejových polí z kolejnic tvaru T (S 49). Umožní to přenášení rozpojených kolejových polí stávajícími pomocnými mechanismy, tj. jeřábovým zařízením na zádi buldozerů S 100, nebo pomocí strojů XS 100.
5. Následkem doporučeného snížení překládacího kroku při deformačním přesunu kolejí z kolejnic tvaru R 65 i následkem dosud dodávaných jen 20 m délek kolejnic tvaru R 65, při přesunu 1000 m úseku dvoukolejné trati na vzdálenost 40 m:

	mostovým překladačem	jeřáby na buldozerech
prodlouží se doba přestavby o	8,6 %	10,7 %
zvýší se počet lidmi odpracovaných		
hodin na přestavbě o	8,4 %	9,25 %

zvýší se náklady na přestavbu o 4,1 % 4,9 %

proti přestavbě shodné koleje z kolejnic tvaru T (S 49). Tato zvýšení jsou však vyvážena již zmíněnými provozními přednostmi pohyblivé koleje z kolejnic tvaru R 65.

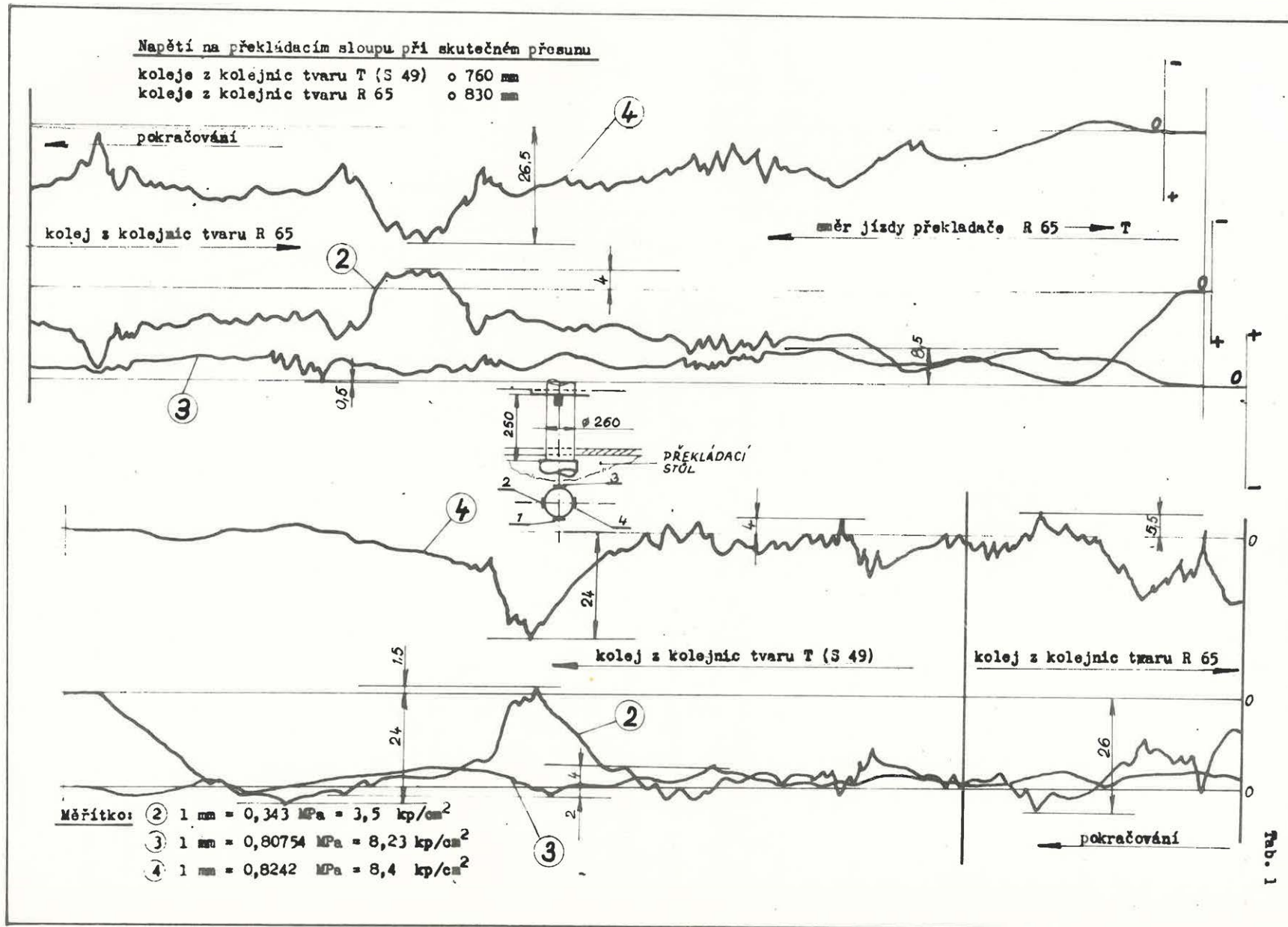
6. Dle provedených výpočtů mezní vzdálenosti přestavby kolejí doporučuje se do 53 m vzdálenosti používat, pokud tomu místní provozní podmínky vyhovují a porubní fronta a pohyblivé koleje netvoří oblouk, metodu deformačního přesunu kolejí mostovými překladači. Nad vzdálenost přesunu větší než 74 m, nebo tam kde pohyblivé koleje tvoří oblouk, VÚHU doporučuje používat metodu přenášení rozpojených kolejových polí pomocí jeřábového zařízení na zádi buldozerů, nebo pomocí strojů XS 100. Při vzdálenostech přesunu kolejí mezi 53 m až 74 m doporučuje určit vhodnou metodu dle místních provozních podmínek, s použitím metodiky a vzorců zde uvedených.

Recenzoval: Ing. Tomáš Kratochvíl

S h r n u t í

Porovnání přesunu kolejového roštu z kolejnic tvaru R 65 a tvaru T (S 49)

V článku se uvádějí výsledky provozních měření, výpočtů a porovnání, provedených k zjištění, zda je možno aplikovat dosud užívané technologie překládání přesuvných kolejí z kolejnic tvaru T a nižších i u koleje z kolejnic tvaru R 65 a je-li možno při nich používat stávající pomocné mechanismy. Zavěrem pak je určena mezní vzdálenost přestavby, do které je výhodnější přestavba kolejí mostovým překladačem než metoda přenášení rozpojených kolejových polí z hlediska časového nároku na přestavbu, z hlediska pracnosti i z hlediska nákladů.



Měření napětí na překládacím sloupu mostového překladače při posunu a prozvednutí
díl: Jan Šverma - 17. 6. 1976

Tab. č. 2

Číslo měření	Kolej	Úkon	Skl. kř. posun mm	Maximální hodnoty naměřené na překládacím sloupu																		
				Měřicí místo																		
				1 tah				2 tah				3 tah				4 tah						
				Maxima na diagramu		Po přičtení průměru		Maxima na diagramu		Po přičtení průměru		Maxima na diagramu		Po přičtení průměru		Maxima na diagramu		Po přičtení průměru				
mm	MPa	kp/cm ²	MPa	kp/cm ²	mm	MPa	kp/cm ²	MPa	kp/cm ²	mm	MPa	kp/cm ²	MPa	kp/cm ²	mm	MPa	kp/cm ²	MPa	kp/cm ²			
1	z kolejnič tvaru T (S 49)	Prozvednutí R 65 - T	0	12,0	9,684	98,7	11,987	122,2	18,5	6,346	64,7	8,649	88,2				19,0	15,656	159,5	17,959	183,1	
				0,0	0,0	0,0	+2,303	+ 23,5	4,0	1,372	14,0	+ 0,931	+ 9,5				9,0	7,416	75,4	5,113	52,1	
2		Prozvednutí T - R 65	0	18,0	14,515	148,0	16,818	171,5	24,0	8,232	83,9	10,532	107,4				15,0	12,360	126,0	14,663	149,5	
				0,0	0,0	0,0	+2,303	+ 23,5	0,0	0,0	0,0	+ 2,303	+ 23,5				10,0	8,240	84,0	5,937	60,5	
3		Posun R 65 - T	980	6,5	5,243	53,5	7,546	77,0	16,5	5,660	57,7	7,963	81,2	Porucha při měření			15,5	12,772	130,0	15,075	153,5	
				0,0	0,0	0,0	+2,303	+ 23,5	8,5	2,916	29,8	0,613	6,3				16,0	13,184	134,4	10,881	110,9	
4		Posun zpět T - R 65	500	9,0	7,263	74,0	9,566	97,5	13,5	4,631	47,2	6,984	70,7				14,0	11,536	117,5	13,839	141,0	
				0,0	0,0	0,0	+2,303	+ 23,5	9,0	3,087	31,5	0,784	8,0			17,0	14,008	142,8	11,705	119,1		
5	z kolejnič tvaru R 65	Posun R 65 - T	820					1,5	0,515	5,2	2,818	28,7	3,5	2,826	28,8	5,125	52,3	19,0	15,656	159,5	17,959	183,0
								2,0	0,686	7,0	+ 1,617	+ 16,5	2,2	2,019	20,6	+ 0,284	+ 2,9	7,0	5,768	58,8	3,465	35,1
6		Posun R 65 - T	760					24,0	8,232	83,9	10,535	107,4	4,0	3,230	33,0	5,533	56,5	24,0	19,776	201,5	22,079	225,0
								1,5	0,515	5,3	+ 1,788	+ 18,2	2,0	1,615	16,5	+ 0,688	+ 7,0	4,0	3,296	33,6	0,993	10,1
7		Posun zpět T - R 65	730					20,5	7,032	71,6	9,335	95,1	10,5	8,479	86,4	10,782	109,9	16,0	13,184	134,4	15,487	157,9
								8,5	2,916	29,8	0,613	6,3	0,0	0,0	0,0	2,303	+ 23,5	19,0	15,656	159,6	13,353	136,1
				11,5	9,300	94,8	11,848	120,8	9,5	3,298	33,2	5,806	59,2					23,0	18,952	193,2	21,500	219,2
1	z kolejnič tvaru R 65	Prozvednutí R 65 - T	0	0,0	0,0	0,0	+ 2,548	+ 26,0	4,0	1,372	14,0	+ 1,176	+ 12,0				0,0	0,0	0,0	+ 2,548	+ 26,0	
				17,0	13,730	140,0	16,278	166,0	10,0	3,430	35,0	5,978	61,0				19,2	15,821	161,3	18,369	187,1	
2		Prozvednutí T - R 65	0	0,0	0,0	0,0	+ 2,548	+ 26,0	5,0	1,715	17,5	+ 0,833	+ 8,5				0,0	0,0	0,0	+ 2,548	+ 26,0	
				6,5	5,243	53,5	7,791	79,5	26,0	8,918	90,9	11,466	116,9	Porucha při měření			16,0	13,184	134,4	15,732	160,4	
3		Posun R 65 - T	980	0,0	0,0	0,0	+ 2,548	+ 26,0	3,0	1,029	10,5	+ 1,519	+ 15,5				18,0	14,832	151,2	12,284	125,2	
				14,0	11,280	115,0	13,828	141,0	22,5	7,718	78,7	10,266	104,7				12,0	9,888	100,8	12,436	126,8	
4		Posun zpět T - R 65	500	0,0	0,0	0,0	+ 2,548	+ 26,0	9,5	3,298	33,2	0,710	7,2			26,0	21,424	218,4	18,876	192,4		
5	z kolejnič tvaru R 65	Posun R 65 - T	850					2,0	0,686	7,0	3,234	33,0	5,2	4,199	42,8	6,747	68,8	23,5	19,364	197,5	21,912	223,5
								1,0	0,343	3,5	+ 2,205	+ 22,5	1,2	0,969	9,9	+ 1,579	+ 16,1	3,0	2,472	25,2	+ 0,076	+ 0,8
6		Posun R 65 - T	830					26,0	8,918	90,9	11,466	116,9	8,5	6,864	70,0	9,412	96,0	26,5	21,836	222,6	24,384	248,6
								4,0	1,372	14,0	+ 1,176	+ 12,0	0,5	0,404	4,1	+ 2,144	+ 21,9	5,5	4,532	46,2	1,984	20,2
7		Posun zpět T - R 65	750					23,0	7,889	80,4	10,437	106,4	12,5	10,094	102,9	12,642	128,9	17,5	14,424	147,0	16,972	173,0
								10,0	3,430	35,0	0,882	9,0	0,0	0,0	0,0	+ 2,548	+ 26,0	27,0	22,253	226,8	19,705	200,8

Tabulka č. 2

Přestavba koleji mostovým překladacím - napětí v měřených místech kolejnice

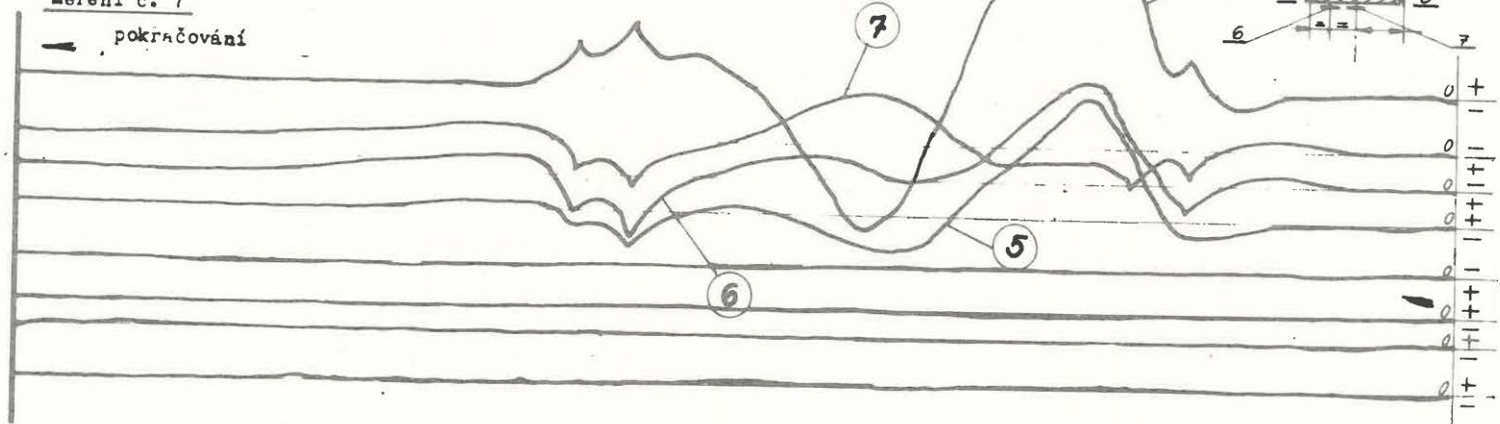
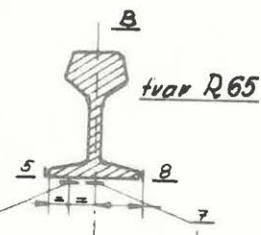
krok posunu koleje 750 mm

Jízda k rypadlu R 65 - T (S 49)

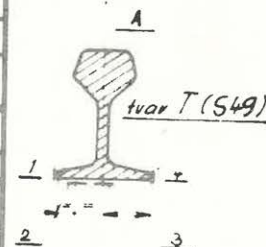
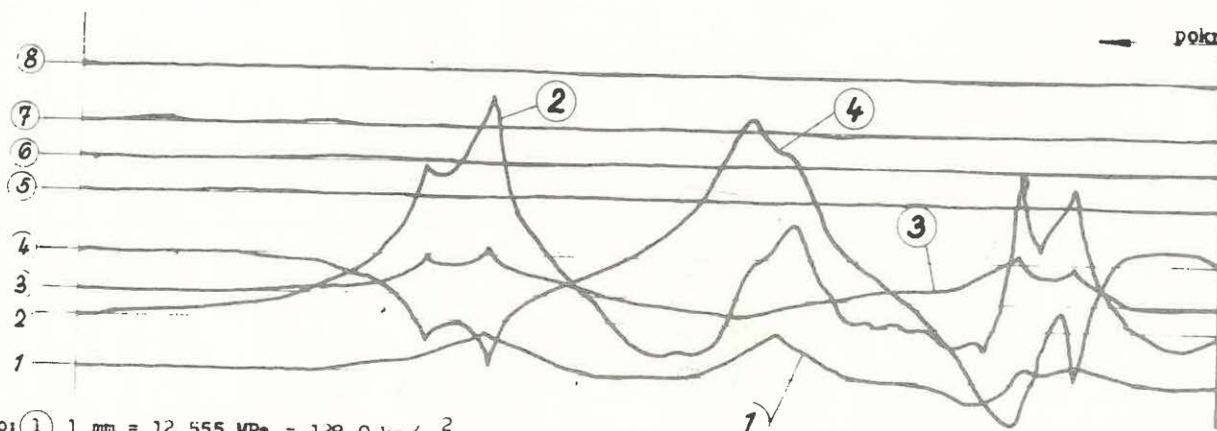
směr jízdy překladače

Měření č. 7

pokračování



pokračování



Měřitko: ① 1 mm = 12,555 MPa = 128,0 kp/cm²

② 1 mm = 6,429 MPa = 65,6 kp/cm²

③ 1 mm = 36,75 MPa = 375,0 kp/cm²

④ 1 mm = 13,79 MPa = 140,0 kp/cm²

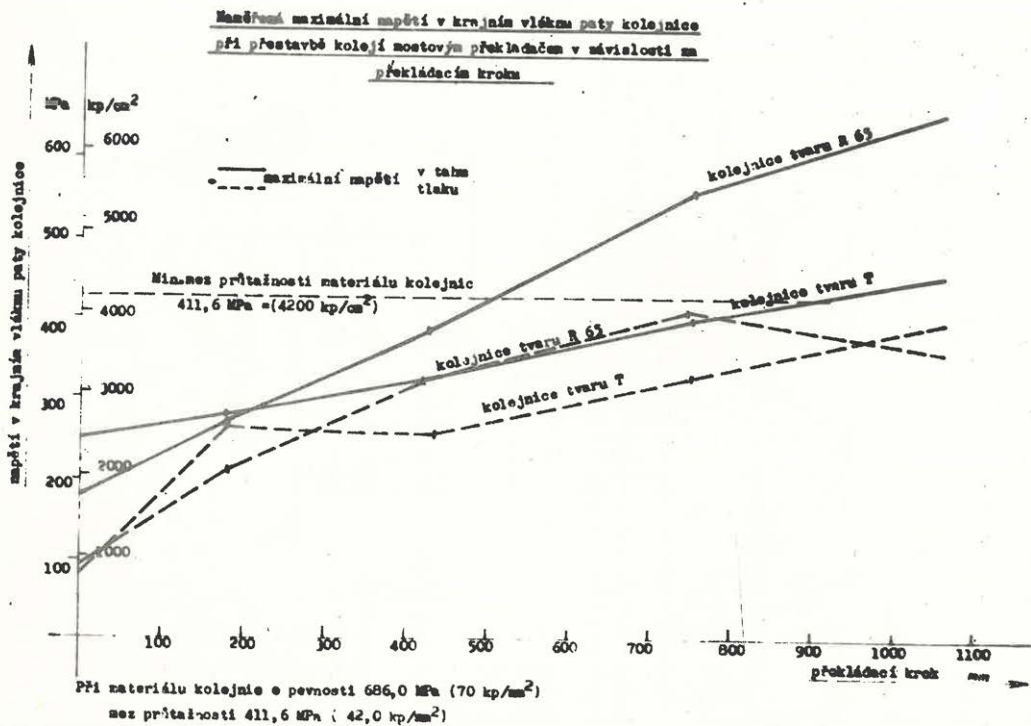
⑤ 1 mm = 9,363 MPa = 95,5 kp/cm²

⑥ 1 mm = 10,3 MPa = 105,0 kp/cm²

⑦ 1 mm = 13,73 MPa = 140,0 kp/cm²

⑧ 1 mm = 15,837 MPa = 161,5 kp/cm²

Tab. 3



Tabulka č. 4

Potřeba času pro přestavbu koleje s kolejnic tvaru T (S 49) a s kolejnic tvaru R 65
rozdělu 1435 mm mostovými překládacím - vzdálenost přesunu 40 m, úsek dlouhý 1000 m

Poř. čís.	Územ	Čas na jednotku	Počet jednotek na trasu	Celkový čas na 1000 m délky koleje							
				s kolejnic tvaru T (S 49)				s kolejnic tvaru R 65			
				nezávislý		závislý		nezávislý		závislý	
				na vzdálenosti přesunu		na vzdálenosti přesunu		na vzdálenosti přesunu		na vzdálenosti přesunu	
				F	S	F	S	F	S	F	S
1.	Napojení troleje	15'	1	15'	2,5'	-	-	15'	2,5'	-	-
2.	Uchytní přehli. hlavice ke koleji	1'	3	3'	-	-	-	3'	-	-	-
3.	Vytření kolejí s lože	26/100 m	10	4 h 20'	2 h 25'	-	-	4 h 20'	2 h 25'	-	-
4.	Přesun kolejí	1000 m / 40 m	-	-	-	10 h 43'	-	-	-	12 h 34'	-
5.	Samostatné vyrovnání kol. trasy kol.	7 30" / 100 m	10	1 h 18'	5'	-	-	1 h 18'	5'	-	-
6.	Normální poslech	25"/min	500	3 h 17'	-	-	-	3 h 17'	-	-	-
7.	Spojení troleje	20'	1	20'	-	-	-	20'	-	-	-
8.	Šikmá rovinná kolejí a dle	15/200 m	5	1 h 15'	-	-	-	1 h 15'	-	-	-
Celkem položky 1 - 8 Σp_i				10 h 48'	2 h 32,5'	10 h 43'	-	10 h 48'	2 h 32,5'	12 h 34'	-
Celkem na celou přestavbu				21 h 31' ± 2 h 32,5'				23 h 22' ± 2 h 32,5'			

U koleje s kolejnic tvaru T je proveden přepočet podle čísel získaných v provozu (viz Výzkumná správa VÚHU z dubna 1969)

Výpočty: k poř. čís. 4: jízda tam se uvažuje jako přesun s krokem 50 cm u koleje s kolejnic tvaru T a 40 cm u koleje s kolejnic tvaru R 65, průměrná rychlost přesunu 10 km/h.

Jízda zpět se uvažuje jako vyrovnávání s krokem 20 cm u obou druhů kolejí

k poř. čís. 8: čas jen na vlastní šikmá rovinná kolejí a rozhrnování šikmá rovinná pomocí mostového překladáče

Tabulka č. 5

Potřeba času pro přestavbu koleje z kolejnic tvaru T (S 49) a z kolejnic tvaru R 65, rozchod 1435 mm prováděnou buldozery s jeřáby na zádi - úsek dlouhý 1000 m, vzdálenost přesunu 40 m s předpokladem nájezdu kolejí asi v délce 150 m

Poř. čís.	Úkon	Čas na jednotku	Celkový čas na 1000 m délky koleje									
			z kolejnic tvaru T (S 49)					z kolejnic tvaru R 65				
			Počet jedn. trase	nezávislý		závislý		Počet jedn. trase	nezávislý		závislý	
				na vzdálenosti přesunu					na vzdálenosti přesunu			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Přestřižení troleje a ukotvení	15 min.	1	15 min.	2'30"	-	-	1	15 min.	2'30"	-	-
2.	Demontáž troleje	15 min. / 100m	10	2 h 30 min.	38'	-	-	10	2 h 30 min.	38'	-	-
3.	Strkání nájezdů kolejí buldozery	20,8s / 10m ² 3000m ² =300	2	1 h 44 min.	-	-	-	3000m ² =300	1 h 44 min.	-	-	-
4.	Demontáž dvou kolejových spojek	12'22"	40	8 h 14'40"	43'20"	-	-	50	10 h 18'20"	54'10"	-	-
4.1	Upevnění a nadzvednutí kolej. polí	30"	40	20 min.	8 min.	-	-	50	25 min.	10 min.	-	-
4.2	Odsunutí kolej. pole	35"	40	23'20"	4'40"	-	-	50	29'10"	5'30"	-	-
4.3	Nájetí z druhé strany kolej. pole	43"	40	28'40"	3 min.	-	-	50	35'50"	10 min.	-	-
5.	Upevnění a nadzvednutí kolej. polí	30"	40	20 min.	8 min.	-	-	50	25 min.	10 min.	-	-
6.	Jízda na novou trasu s kol. polem	1'22"	40	-	-	54'40"	9'20"	50	-	-	1 h 8'20"	11'40"
7.	Uložení a vyhlídnutí kolejového pole	1'6"	40	44 min.	25'20"	-	-	50	55 min.	31'40"	-	-
8.	Přistěrkování konců kolejových polí	3 min.	40	2 h	1 h 51'20"	-	-	50	2 h 30'	2 h 19'30"	-	-
9.	Jízda pro nové kolejové pole	1'15"	40	-	-	50 min.	16'40"	50	-	-	1 h 2'30"	20'30"
10.	Montáž dvou kolejových spojek	12'45"	40	8 h 30'	1 h 20'	-	-	50	10 h 37'30"	1 h 40'	-	-
11.	Rovnění pražců	25"/kus	300 kus	2 h 5'	-	-	-	300 kus	2 h 5'	-	-	-
12.	Montáž troleje	46/100 m	10	7 h 40'	52'	-	-	10	7 h 40'	52'	-	-
13.	Zaškvrňování koleje a dorovnání	15/200 m	5	1 h 15'	-	-	-	5	1 h 15'	-	-	-
Celkem položky 1 - 13 bez 4.1, 4.2, 4.3				35 h 17'40"	6 h 30'	1 h 44'40"	26'	-	40 h 14'50"	7 h 7'50"	2 h 10'50"	32'10"
Celkem na přestavbu jednoduché koleje				37 h 2'20"	6 h 26'30"	-	-	-	42 h 25'40"	7 h 40'	-	-
Celkem všechny položky - platí pro první kolej dvoukolejné trati				36 h 29'40"	6 h 21'10"	1 h 44'40"	26'	-	41 h 44'50"	7 h 33'20"	2 h 10'50"	32'10"
Celkem na přestavbu první koleje dvoukolejné trati				38 h 14'20"	6 h 47'10"	-	-	-	43 h 55'40"	8 h 5'30"	-	-

U koleje z kolejnic tvaru T (S 49) je proveden přepočít podle časů získaných v provozu (viz Výzkumná zpráva VÚHU z dubna 1969)

Tab. 6

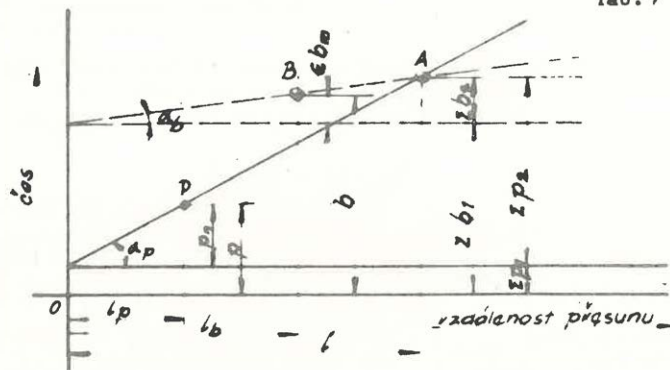
Pokračování Tab. 6

Tabulka č. 6

Tab. 7

GRAF POTŘEBY ČASU
NA VZDÁLENOSTI
PŘESUNU

— přesun mostovým
překladačem
- - - přesun buldozery
s jeřáby na zádi



- l - mezní vzdálenost přesunu
 $\sum b_1$ - součet časů všech úkonů nezávislých, $\sum b_2$ proměnných podle vzdálenosti přesunu l při metodě s jeřáby na buldozerech
 $\sum p_1, \sum p_2$ - totéž jako $\sum b_1, \sum b_2$ ale pro metodu přesunu mostovým překladačem
 α_b - úhel stoupání časové přímky při metodě přesunu buldozery s jeřáby
 α_p - totéž jako α_b , ale pro metodu přesunu mostovým překladačem
 $\sum p_n$ - součet časů všech úkonů proměnných podle vzdálenosti přesunu pro libovolnou vzdálenost l_p při metodě přesunu mostovým překladačem
 $\sum b_n$ - totéž jako $\sum p_n$, ale pro libovolnou vzdálenost l_b při metodě přesunu s jeřáby na buldozerech
 l_p - vzdálenost přesunu při metodě mostovým překladačem
 l_b - vzdálenost přesunu při metodě s jeřáby na buldozerech
p - celkový čas trvání přestavby při použití mostového překladače
b - celkový čas trvání přestavby při použití buldozerů s jeřáby

$$y = \sum b_1 + \sum b_2 \quad \sum b_2 = l \cdot \operatorname{tg} \alpha_b$$

$$y = \sum p_1 + \sum p_2 \quad \sum p_2 = l \cdot \operatorname{tg} \alpha_p$$

$$\sum b_1 + l \cdot \operatorname{tg} \alpha_b = \sum p_1 + l \cdot \operatorname{tg} \alpha_p$$

$$l (\operatorname{tg} \alpha_b - \operatorname{tg} \alpha_p) = \sum p_1 - \sum b_1$$

$$l = \frac{\sum p_1 - \sum b_1}{\operatorname{tg} \alpha_b - \operatorname{tg} \alpha_p}$$

$$\operatorname{tg} \alpha_p = \frac{\sum p_n}{l_p}$$

$$\operatorname{tg} \alpha_b = \frac{\sum b_m}{l_b}$$

$$l = \frac{\sum p_1 - \sum b_1}{\frac{\sum b_m}{l_b} - \frac{\sum p_n}{l_p}} = \frac{l_b \cdot l_p (\sum p_1 - \sum b_1)}{l_p \sum b_m - l_b \sum p_n}$$

$$p = \sum p_1 + \sum p_n$$

$$\sum p_n = p - \sum p_1$$

$$b = \sum b_1 + \sum b_m$$

$$\sum b_m = b - \sum b_1$$

$$l = \frac{l_b \cdot l_p (\sum p_1 - \sum b_1)}{l_p (b - \sum b_1) - l_b (p - \sum p_1)}$$

Tabulka č. 7

Podklady pro výpočet produktivity - pracnosti

a) přestavba mostovky překladacím:

Na přestavbě se účastní	Kolej a kolejnice tvaru					
	T			R 63		
	Doba činnosti	Počet lidí	Odpracované	Doba činnosti	Počet lidí	Odpracované
Kolejářů	21 h 31 min.	6	129 h 06 min.	23 h 22 min.	6	140 h 12 min.
Ridiči překladacích	21 h 31 min.	1	21 h 31 min.	23 h 22 min.	1	23 h 22 min.
Ridiči buldozérů	21 h 31 min.	1	21 h 31 min.	23 h 22 min.	1	23 h 22 min.
Trolejářů	35 min.	3	1 h 45 min.	35 min.	3	1 h 45 min.
Ridiči lok.k. s měkčivárovaním (parní)	1 h 15 min.	2	2 h 30 min.	1 h 15 min.	2	2 h 30 min.
Celkem			176 h 23 min.			196 h 11 min.
Z toho nesvízlé na vzdálenosti přestavby 5 m			90 h 39 min.			90 h 39 min.
svízlé na vzdálenosti přestavby			85 h 44 min.			105 h 12 min.

b) přestavba přeměněním resp. spojených kolejových polí jeřáby na buldozerech:

1) Pro jednoduchou kolej neb druhou kolej ve směru přestavby:

Kolejářů	26 h 10 min.	6	157 h -	26 h 10 min.	6	157 h -
Ridiči buldozérů	26 h 10 min.	2	52 h 20 min.	26 h 10 min.	2	52 h 20 min.
Ridiči překladacích	1 h 15 min.	1	1 h 15 min.	1 h 15 min.	1	1 h 15 min.
Trolejářů	10 h 25 min.	3	31 h 15 min.	10 h 25 min.	3	31 h 15 min.
Ridiči lok.k. s měkčivárovaním (parní)	1 h 15 min.	2	2 h 30 min.	1 h 15 min.	2	2 h 30 min.
Celkem			244 h 20 min.			265 h 40 min.

2) Pro prvu kolej ve směru přestavby

Kolejářů	26 h 10 min.	6	157 h -	31 h 20 min.	6	188 h -
Ridiči buldozérů	26 h 10 min.	2	52 h 20 min.	31 h 20 min.	2	62 h 40 min.
Ridiči překladacích	1 h 15 min.	1	1 h 15 min.	1 h 15 min.	1	1 h 15 min.
Trolejářů	10 h 25 min.	3	31 h 15 min.	10 h 25 min.	3	31 h 15 min.
Ridiči lok.k. s měkčivárovaním (parní)	1 h 15 min.	2	2 h 30 min.	1 h 15 min.	2	2 h 30 min.
Celkem			260 h 20 min.			285 h 40 min.

Tabulka č. 8

Podklady pro výpočet nákladů na přestavbu kolejí délky 1000 m
na vzdálenost 40 m

a) přestavba mostovky překladacím

Účast na přestavbě	Počet	Kčs/h nebo jeřábku	Kolej a kolejnice tvaru					
			T			R 63		
			doba činnosti	náklady		doba činnosti	náklady	
			a h	Kčs		a h	Kčs	
Kolejářů	6	20,40	21 h 31	129 h 06	2633,65	23 h 22	140 h 12	2 860,10
Mostový překladac	1	247,-	21 h 31	21 h 31	5 314,70	23 h 22	23 h 22	5 771,65
Buldozér S 100	1	190,-	21 h 31	21 h 31	3 427,55	23 h 22	23 h 22	3 505,05
Trolejářů	3	20,40	35	1 h 45	35,70	35	1 h 45	35,70
Dresina trolejářů	1	61,-	35	35	35,60	35	35	35,60
Škvára do 10 km	2000 t	6,-/t	úkol do 10 km	12 000,-		úkol do 10 km	12 000,-	
Celkem				23 247,20			24 208,10	
Z toho: nesvízlé na vzdálenosti přestavby 5 m				17 892,80			17 892,80	
svízlé na vzdálenosti přestavby				5 354,40			6 315,30	

b) přestavba přeměněním resp. spojených kolejových polí jeřáby na buldozerech:

1) Pro jednoduchou kolej neb druhou kolej ve směru přestavby:

Kolejářů	6	20,40	26 h 10	157 h	3 202,80	26 h 10	157 h	3 202,80
Buldozér S 100	2	190,-	26 h 10	52 h 20	7 849,95	26 h 10	52 h 20	7 849,95
Mostový překladac	1	247,-	1 h 15	1 h 15	308,75	1 h 15	1 h 15	308,75
Trolejářů	3	20,40	10 h 25	31 h 15	637,50	10 h 25	31 h 15	637,50
Dresina trolejářů	1	61,-	10 h 25	10 h 25	635,45	10 h 25	10 h 25	635,45
Škvára do 10 km	2000 t	6,-/t	úkol do 10 km	12 000,-		úkol do 10 km	12 000,-	
Celkem				24 634,45			25 761,45	

2) Pro prvu kolej ve směru přestavby:

Kolejářů	6	20,40	26 h 10	157 h	3 202,80	31 h 20	188 h	3 815,20
Buldozér S 100	2	190,-	26 h 10	52 h 20	7 849,95	31 h 20	62 h 40	9 400,05
Mostový překladac	1	247,-	1 h 15	1 h 15	308,75	1 h 15	1 h 15	308,75
Trolejářů	3	20,40	10 h 25	31 h 15	637,50	10 h 25	31 h 15	637,50
Dresina trolejářů	1	61,-	10 h 25	10 h 25	635,45	10 h 25	10 h 25	635,45
Škvára do 10 km	2000 t	6,-/t	úkol do 10 km	12 000,-		úkol do 10 km	12 000,-	
Celkem				25 479,25			26 816,95	

Tabulka č. 9