

Antonín Vaněček

Oblouky Malého železničního zkušebního okruhu jako zkušební trat' exponovaných zkušebních úseků podle vyhlášky UIC 518

Klíčová slova: *Vyhláška UIC 518, zkušební rychlost, zkušební nedostatek převýšení.*

V současné době se mnoho diskutuje o připravované vyhlášce UIC 518, která má v nejbližší době vstoupit v platnost a která svým novým pojetím do značné míry pozmění stávající zkušební postupy.

Navrhovaná vyhláška řeší především tři základní problémy dynamických vlastností železničních vozidel, a to:

- bezpečnost jízdy železničních vozidel
- namáhání materiálu tratí pojezděných těmito vozidly
- jízdní vlastnosti železničních vozidel.

Oproti doposud používané vyhlášce UIC 432 nově navrhovaná vyhláška ještě ve větší míře klade důraz na rozsáhlejší experimentální práce a na větší množství zkušebních úseků. Rovněž statistická zpracování zjištěných posuzovacích veličin v sobě nese známku současné vysoké úrovně měřicí a vyhodnocovací techniky.

Ve vyhlášce je jednoznačně konstatováno, že přípuštění železničního vozidla do provozu z hlediska jeho dynamických vlastností **musí být provedeno na základě jízdních zkoušek na tratích** a nikoliv na základě výpočetních modelů. Rozsah jízdních zkoušek i způsob získání posuzovacích veličin je pro jednotlivé případy dán vyhláškou. Vyhláška definuje dva základní měřicí postupy:

1. **Normální měřicí postup** v sobě zahrnuje měření následujících fyzikálních veličin:

- síly mezi kolem a kolejnicí Y (příčný směr)
- síly mezi kolem a kolejnicí Q (svislý směr)
- zrychlení skříně vozidla v příčném směru y^* a ve svislém směru α^* nad vnějšími dvojkolými nepodvozkových vozidel nebo nad středy otočných čepů u podvozkových vozidel
- zrychlení rámu podvozku nad dvojkolými nebo zrychlení dvojkolí na ložiskové skříně v příčném směru y^* .

Antonín Vaněček, nar. 1940, absolvent Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci, promován 1964, postgraduální studium VŠD Žilina v letech 1973 - 1975. Do roku 1969 zaměstnán ve výpočetním středisku Aritma-analogová technika. Od roku 1969 zaměstnán ve VÚD, později VÚŽ.

Z uvedených měřených fyzikálních veličin se stanoví posuzovací veličiny (dle přílohy F vyhlášky UIC 518, a to

- suma vodicích sil pro jednotlivá dvojkolí ΣY
- podíl vodicí a kolové síly Y/Q nabíhajícího kola
- svislé síly mezi kolem a kolejnicí Q
- zrychlení skříně vozu v příčném i svislém směru y^* , α^*
- zrychlení rámu podvozku nebo dvojkolí v příčném směru y .

2. **Zjednodušený postup** v sobě zahrnuje měření následujících fyzikálních veličin:

- příčnou rámovou sílu **H** nebo síly **Y**, ze kterých se stanoví síla **H**
- zrychlení skříně vozu ve směru příčném \dot{y}^* i svislém \dot{z}^* (jako u normálního měřicího postupu)
- zrychlení podvozku nebo dvojkolí v příčném směru \dot{y}^* (jako u normálního měřicího postupu)

Použití postupu měření vyplyne ze síťového grafu uvedeného v příloze A vyhlášky UIC 518.

Největších změn ve vyhlášce UIC 518 dosáhly zkušební podmínky. Především je nutné vozidlo zkoušet na kolejích o úklonu kolejnic 1:20 i úklonu 1:40. Zkoušky je nutné provádět na tratích přímých a v obloucích. Délky měřicích úseků jsou pro přímé trati většinou dlouhé 250 m, jejich počet však musí být takový, aby součtová délka byla větší než 10 km. Oblouky jsou rozděleny do tří kategorií, a to:

I - oblouky s poloměrem $600 \leq R \leq 2\,500$ m

II - oblouky s poloměrem $400 \leq R \leq 600$ m

III - oblouky s poloměrem $250 \leq R \leq 400$ m.

Úseky pro kategorii I musí být dlouhé 100 m a jejich počet musí být takový, aby celková délka (přechodnice se do tohoto součtu nezapočítávají) byla větší než 10 km. Úseky kategorie II musí být dlouhé 100 m a jejich počet je minimálně 60. Úseky kategorie III musí být dlouhé 70 m a jejich počet je minimálně 30.

Kromě délek jednotlivých úseků, jejich počtu anebo celkové součtové délky v jednotlivých kategoriích, přistupuje další upřesnění, týkající se zkušební rychlosti a u oblouků též nedostatku převýšení.

Ve vyhlášce UIC 518 je zaveden pojem

- nejvyšší přípustná provozní rychlost V_{zul}
- přípustná míra nedostatku převýšení uf_{zul}

Následující tabulka 1 (příloha C vyhlášky UIC 518) je určující pro stanovení zkušebních nedostatků převýšení.

Druh vlaku		Rychlost [kmh ⁻¹]	uf_{zul} [mm]
Ia - Nákladní vlak (vozy klasické konstrukce)		$V \leq 120$	130
Ib - Nákladní vlak (vozy odpovídající konstrukce)		$120 \leq V \leq 140$	130
Ic - Rychlý nákladní vlak		$140 \leq V \leq 160$	150
II - Osobní vlak dosavadního typu		$V \leq 230$ (1)	150
III - Motorový osobní vlak bez naklápění vozové skříně se zvl. vlastnostmi (např. snížené těžiště, nižší nápravové hmotnosti...)	Dosavadní traťové úseky	$0 \leq V \leq 200$	165
		$160 \leq V \leq 200$	150
	Vysokorychlostní traťové úseky	$200 \leq V \leq 250$	150
		$250 \leq V \leq 300$	130 (2)
IV - Motorový osobní vlak, nebo vozidlo s naklápěcí vozovou skříní		$0 \leq V \leq 300$	(3)

Tab. 1

- (1) Při $V > 200 \text{ kmh}^{-1}$ a u vlaků tažených lokomotivou musí mít lokomotivy podobné vlastnosti jako čelní vozy motorových jednotek skupiny III.
- (2) Pro vlaky, používané na traťových úsecích pro nejvyšší rychlosti s tuhou (betonové desky) jízdní dráhou, činí příslušná míra nedostatku převýšení $uf_{zul} = 150\text{mm}$.
- (3) Jestliže nedostatek převýšení je větší než je uváděn u vozidel skupiny II a III, nesmí být toto vozidlo na základě této vyhlášky provozováno.

Zkušební rychlosti V pro dané zkoušené vozidlo se stanoví

- **pro úseky přímé**

$$V = 1,1 * V_{zul} \pm 5 \text{ km /h}$$

minimálně však $V = V_{zul} + 10 \text{ km /h}$

- **pro úseky poloměrů kategorie I**

$$V_{zul} - 5 \leq V \leq 1,1 * V_{zul} + 5 \text{ km /h}$$

- **pro úseky poloměrů kategorie II a III**

je zkušební rychlost funkcí poloměru oblouku a zkušebního nedostatku převýšení.

Zkušební nedostatek převýšení v obloucích

Pro každou kategorii oblouku je stanoven zkušební nedostatek převýšení, a to intervalově a ve dvou stupních, přičemž zkušební nedostatek převýšení s vyššími hodnotami musí být pro zadaný minimální počet zkoušek dodržen.

Pro úseky poloměrů kategorie I musí zkušební převýšení ležet v intervalu

$$0,7 * uf_{zul} \leq uf \leq 1,15 * uf_{zul}$$

přičemž minimálně 5 úseků musí mít zkušební převýšení v intervalu

$$1,05 * uf_{zul} \leq uf \leq 1,15 * uf_{zul}$$

Jak již bylo uvedeno, délky zkušebních úseků jsou pro maximální rychlost vozidla do 140 km/h dlouhé 100 m. Pro rychlost vozidla od 140 do 200 km/h jsou měřicí úseky dlouhé 250 m a pro rychlost vozidla vyšší než 200 km/h jsou měřicí úseky dlouhé 500 m. Součtová délka všech zkušebních úseků musí být nejméně 10 km.

Tím, že pro oblouky kategorie I je dán **interval pro zkušební rychlost** a zároveň **interval pro zkušební převýšení** je značně omezen výběr zkušebních oblouků.

Pro úseky poloměrů kategorie II a III rovněž platí, že zkušební nedostatečné převýšení musí ležet v intervalu

$$0,7 * uf_{zul} \leq uf \leq 1,15 * uf_{zul} .$$

Počet zkušebních úseků v obloucích s poloměry R ležícími v intervalu $400 \leq R \leq 600 \text{ m}$ musí být větší než 60, přičemž 10 úseků musí mít zkušební nedostatek převýšení

$$1,05 * uf_{zul} \leq uf \leq 1,15 * uf_{zul} .$$

Počet zkušebních úseků v obloucích s poloměry R ležícími v intervalu $250 \leq R \leq 400 \text{ m}$ musí být větší než 30, přičemž 5 úseků musí mít zkušební nedostatek převýšení

$$1,05 * uf_{zul} \leq uf \leq 1,15 * uf_{zul} .$$

Z uvedeného výčtu je zřejmé, že provádění zkoušek železničních vozidel podle vyhlášky UIC 518 klade značné nároky právě na výběr tratí vhodných ke zkušebním jízdám.

Ve Výzkumném ústavu železničním byla přijata myšlenka provádět zkoušky s nedostatky převýšení

$$1,05 * uf_{zul} \leq uf \leq 1,15 * uf_{zul}$$

na Železničním zkušebním okruhu.

Jak je z předešlého zřejmé, jedná se jen o velmi malou část zkušebních úseků $5+10+5$. Z celkového počtu všech zkušebních úseků (těch je přibližně 200) to představuje cca 10 %.

Výzkumný ústav železniční do přípravy měřicích úseků vložil finanční prostředky (kotvení pražců v oblouku o poloměru 300 m, změnu převýšení v oblouku R 800 m, svaření kolejnic), které umožňují v následujících letech provádět z hlediska tratí bezpečně zkoušky s větší hodnotou nedostatku převýšení, tak jak to požaduje vyhláška UIC 518.

Pro potřeby vyhlášky UIC 518 byly uzpůsobeny oblouky ŽZO. Jejich přehled je v následující tabulce.

Označení úseku	Kategorie oblouku podle UIC 518	Poloměr oblouku R	Stavební převýšení p	Zkušební rychlost pro zkušební převýšení 137 mm / 150 mm		Délka oblouku	Počet zkuš. úseků
---	---	m	mm	km/h		m	---
A	III	300	142	84,2	86,1	500	7
B	II	450	137	102,2	104,5	850	8
C	II	600	133	povolená	rychlost 115 km/h.	480	●
D	I	800	100	126,7	130,1	610	6
E	I	800	56	114,3	118,1	700	7
F	III	250	0	53,8	56,3	400	5

Tab. 2

- Tento oblouk je použitelný pouze k úpravě rychlosti do dalšího zkušební oblouku.

Poloha měřicích úseků na Železničním zkušebním okruhu je zřejmá z následujícího obrázku č.1. Měřicí úseky jsou na obrázku shodně označeny písmeny A až F jako v předešlé tabulce č. 2. Pro jednotlivé oblouky byly v grafické formě vyneseny závislosti nedostatků převýšení v závislosti na rychlosti jízdy. Na obrázcích č. 2, 3 a 4 jsou vyznačeny limitní hodnoty zkušebních nedostatků převýšení pro kategorii vlaku Ia, tedy pro přípustnou míru nedostatku převýšení 130 mm - viz Tab. 1. Jednotlivé oblouky jsou opět shodně označeny písmeny A až F.

Pro zkušební jízdy byla vypracována technologie zkoušek tak, aby bylo možno oblouky projíždět požadovanými rychlostmi a přitom byla zajištěna bezpečnost zkušebního týmu.

Uvedené zkušební oblouky vytváří na zkušební základně VÚŽ podmínky pro provádění exponovaných zkoušek podle vyhlášky UIC 518.

Úseky přímé a oblouky všech tří kategorií u nichž je zkušební nedostatek převýšení v intervalu $0,7 * u_{fzul} \div 1,05 * u_{fzul}$ je třeba vyhledat na tratích ČD. Zkušební nedostatek převýšení leží v intervalu 91 - 137 mm pro kategorii vlaku Ia, Ib tabulky č. 1 (přílohy C vyhlášky UIC 518).

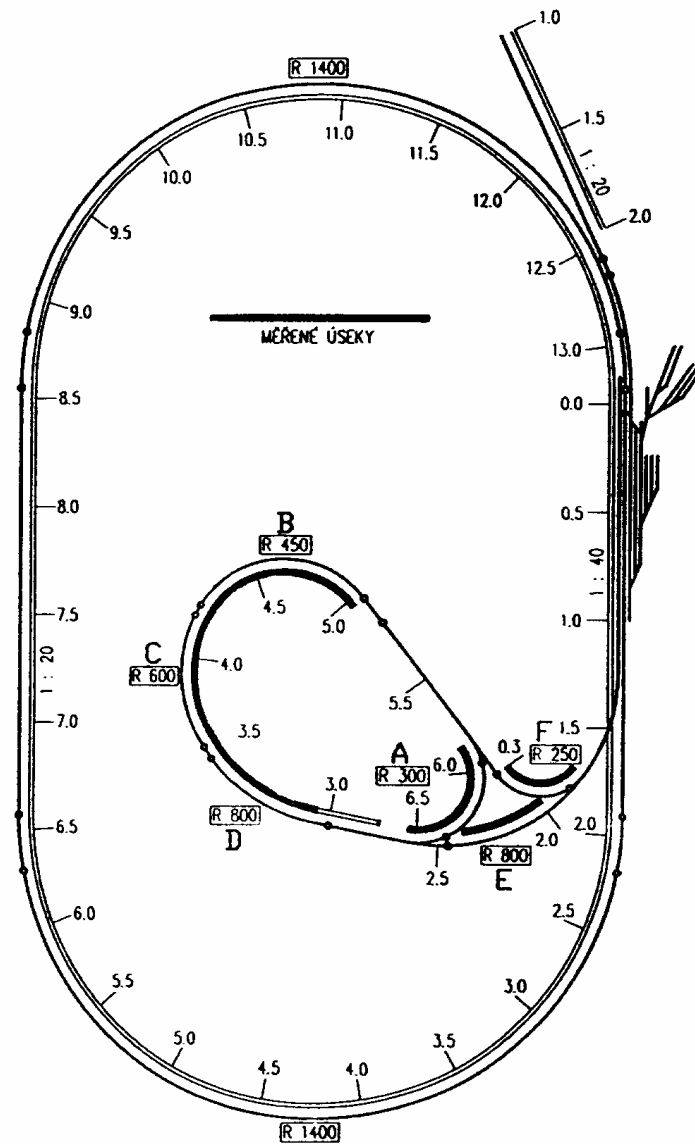
Pro úplnost je třeba dodat, že uvedeným hodnotám zkušebního nedostatku převýšení odpovídají hodnoty nevyrovnaného příčného zrychlení $0,6 \div 0,9 \text{ m/s}^2$.

V Praze, únor 1999

Lektoroval: Ing. František Petr, CSc.

VÚŽ Praha

*Schéma zkušebních úseků na experimentální základně
Výzkumného ústavu železničního*



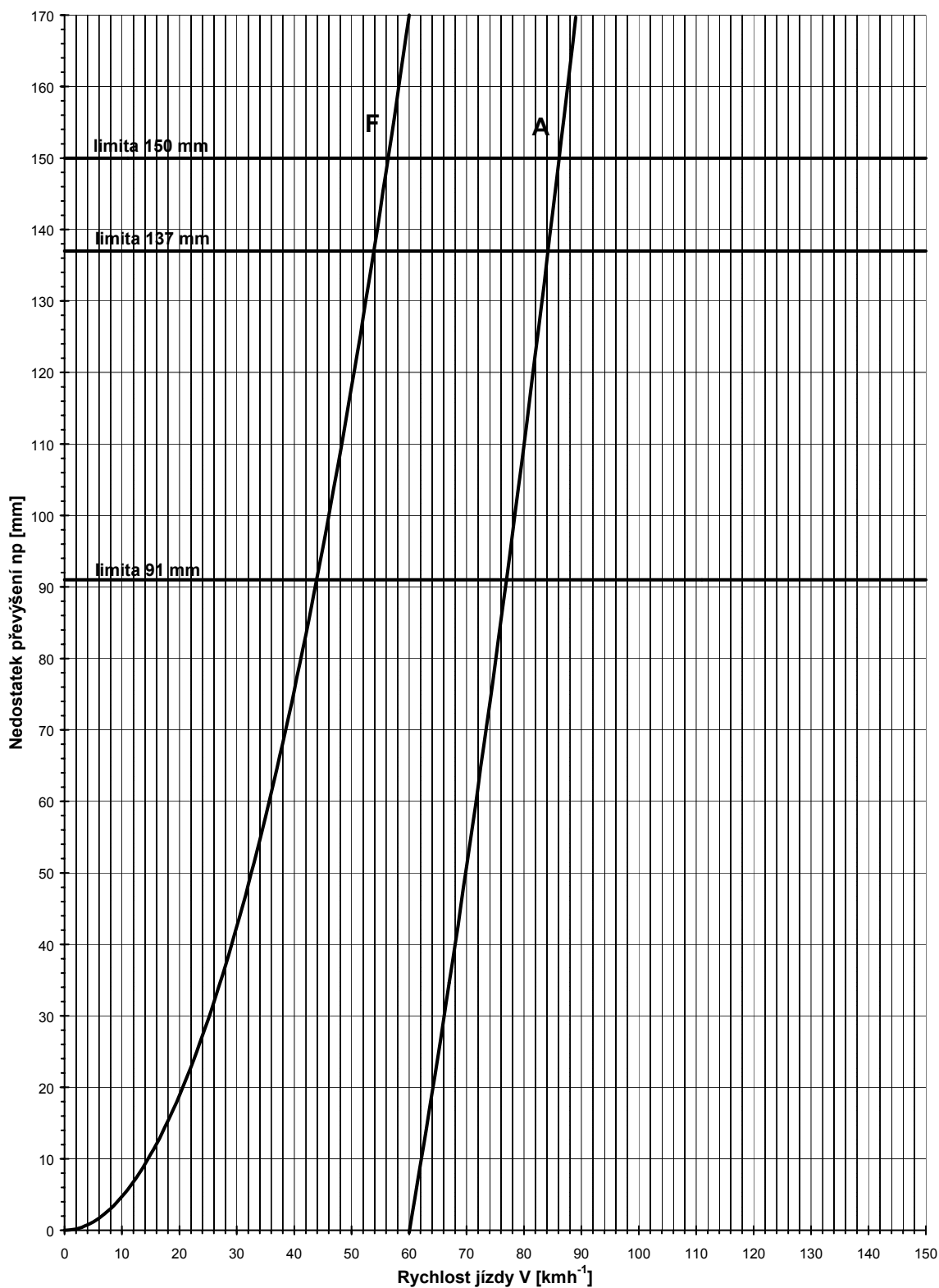
	R	P
	m	mm
A	300	142
B	450	137
C	600	133
D	800	100
E	800	56
F	250	0

Obr. 1

Nedostatek převýšení v obloucích R 250 m a R 300 m na MŽZO

F - oblouk R = 250 m, převýšení p = 0 mm

A - oblouk R = 300 m, převýšení p = 142 mm

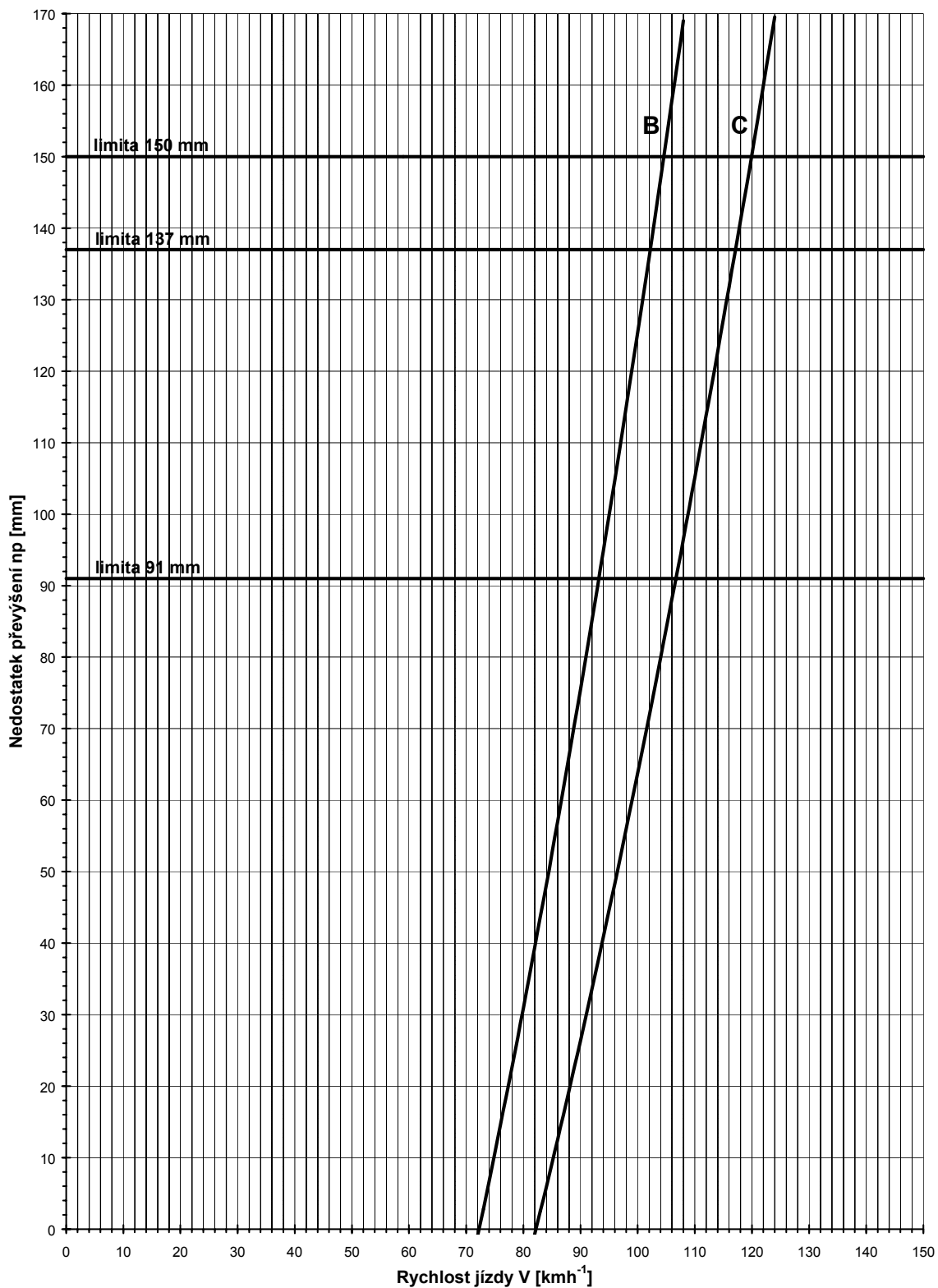


Obr. 2

Nedostatek převýšení v obloucích R 450 m a R 600 m na MŽZO

B - oblouk R = 450 m, převýšení p = 137 mm

C - oblouk R = 600 m, převýšení p = 133 mm

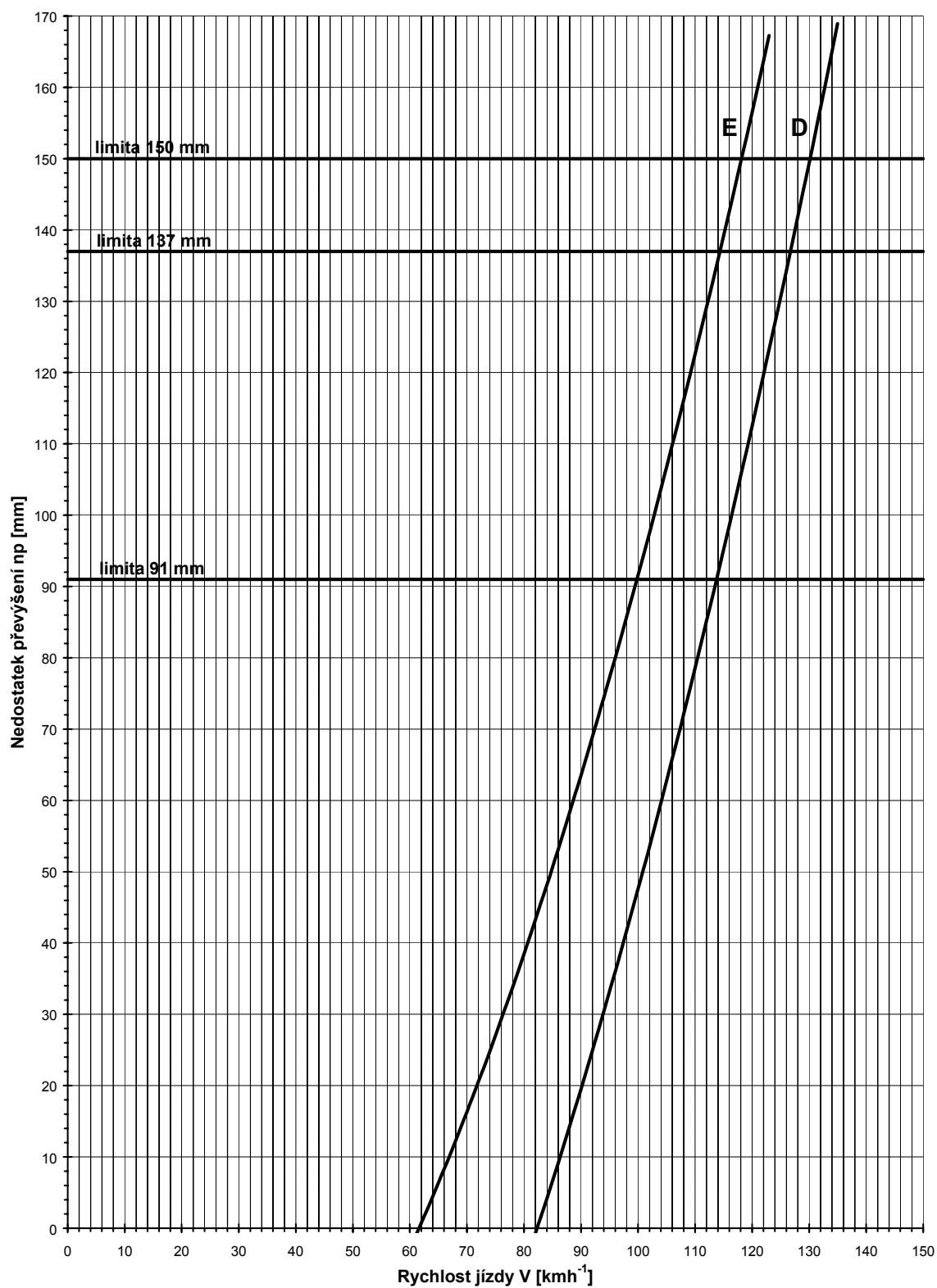


Obr. 3

Nedostatek převýšení v obloucích R 800 m na MŽZO

E - oblouk R = 800 m, převýšení p = 56 mm

D - oblouk R = 800 m, převýšení p = 100 mm



Obr. 4