

ZKUŠEBNÍ ÚSEK V ŽST. ÚSTÍ NAD ORLICÍ

průběžné vyhodnocení sledovaných parametrů

Zkušební úseky s podpražcovými podločkami

Havlíčkův Brod – Okrouhlice

- oblouk malého poloměru ($R=288\text{ m}$, $D=139\text{ mm}$, $V=75\text{ km.h}^{-1}$)
- provozní zatížení 20 až 40 tis.hr.t.den⁻¹
- uvedení do provozu 2007

Žst. Planá nad Lužnicí

- výhybka 1:12-500-I
- $V=160\text{ km.h}^{-1}$
- provozní zatížení 20 až 40 tis.hr.t.den⁻¹
- uvedení do provozu 2007

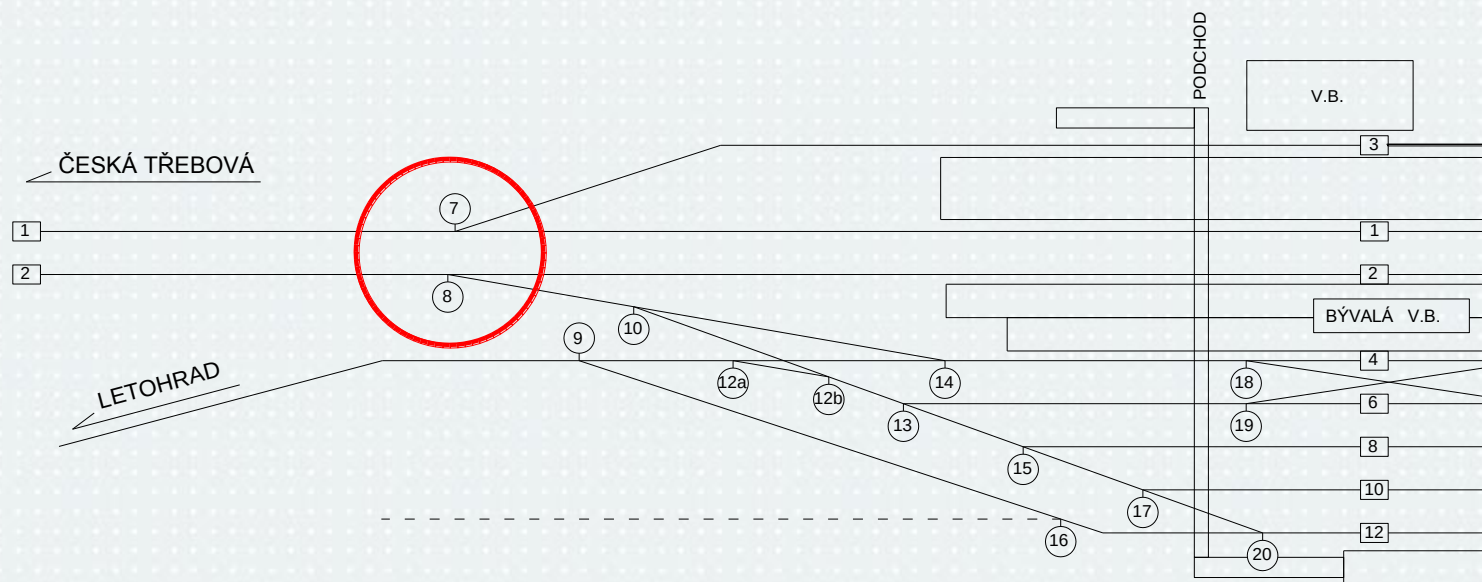
Žst. Ústí nad Orlicí



Základní charakteristika ZÚ v žst. Ústí nad Orlicí

Žst. Ústí nad Orlicí

- dovolená traťová třída zatížení D4 (22,5 t/8 t)
- provozní zatížení 80 až 130 tis.hr.t.den⁻¹
- uvedení do provozu 09/2014
- výhybky č. 7 a 8 v hlavních kolejích na českotřebovském zhlaví



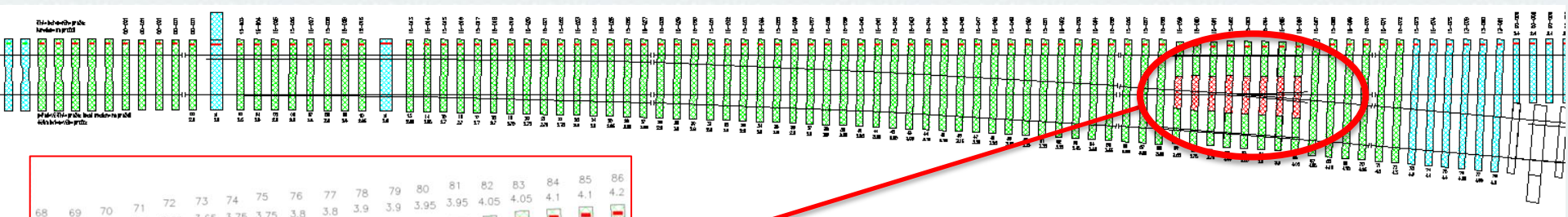
Uspořádání podpražcových podložek

Výhybka č. 7 – 1:14-760, „úsporná“ varianta

Výhybka č. 8 – 1:12-500-I, „plná“ varianta



Přechodová oblast 2x 30 pražců (18 m)

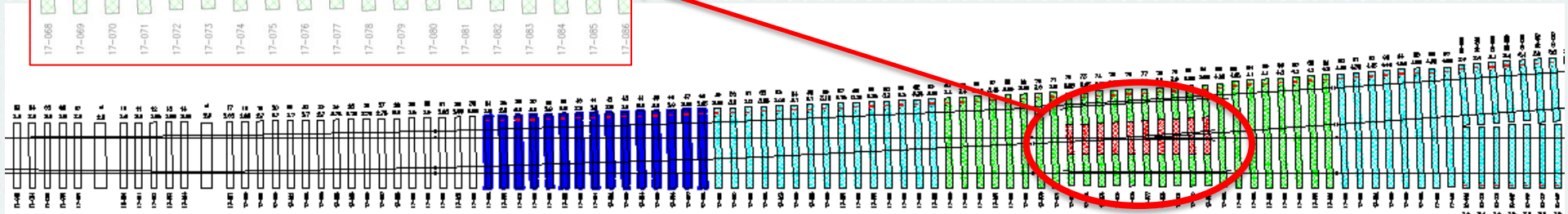


SRDCOVKA
SLS 1010G ($C_{stat}=0,100 \text{ N.mm}^{-3}$)

ZÁKLADNÍ TUHOST
SLS 1308G ($C_{stat}=0,130 \text{ N.mm}^{-3}$)

KRÁTKÉ PRAŽCE, PŘECHODOVÁ OBLAST
SLB 1510G ($C_{stat}=0,150 \text{ N.mm}^{-3}$)

PŘECHODOVÁ OBLAST
SLB 2210G ($C_{stat}=0,220 \text{ N.mm}^{-3}$)

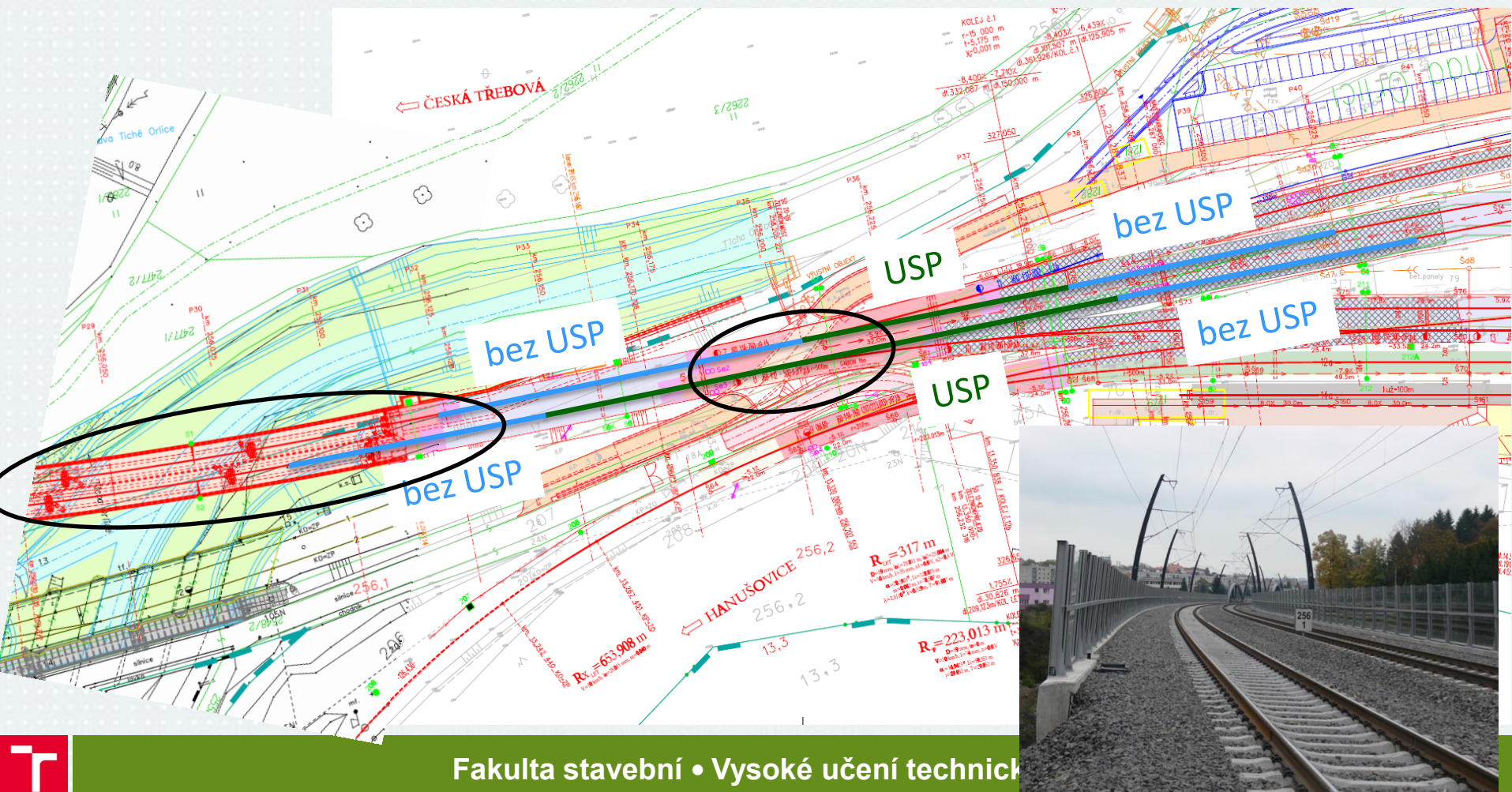


Přechodová oblast 2x 15 pražců (9 m)

Uspořádání zkušebního úseku

Směrový oblouk (752 m/756,75 m; $V=120 \text{ km.h}^{-1}$, $V_k=160 \text{ km.h}^{-1}$)

Mostní estakáda, podchod/podjezd



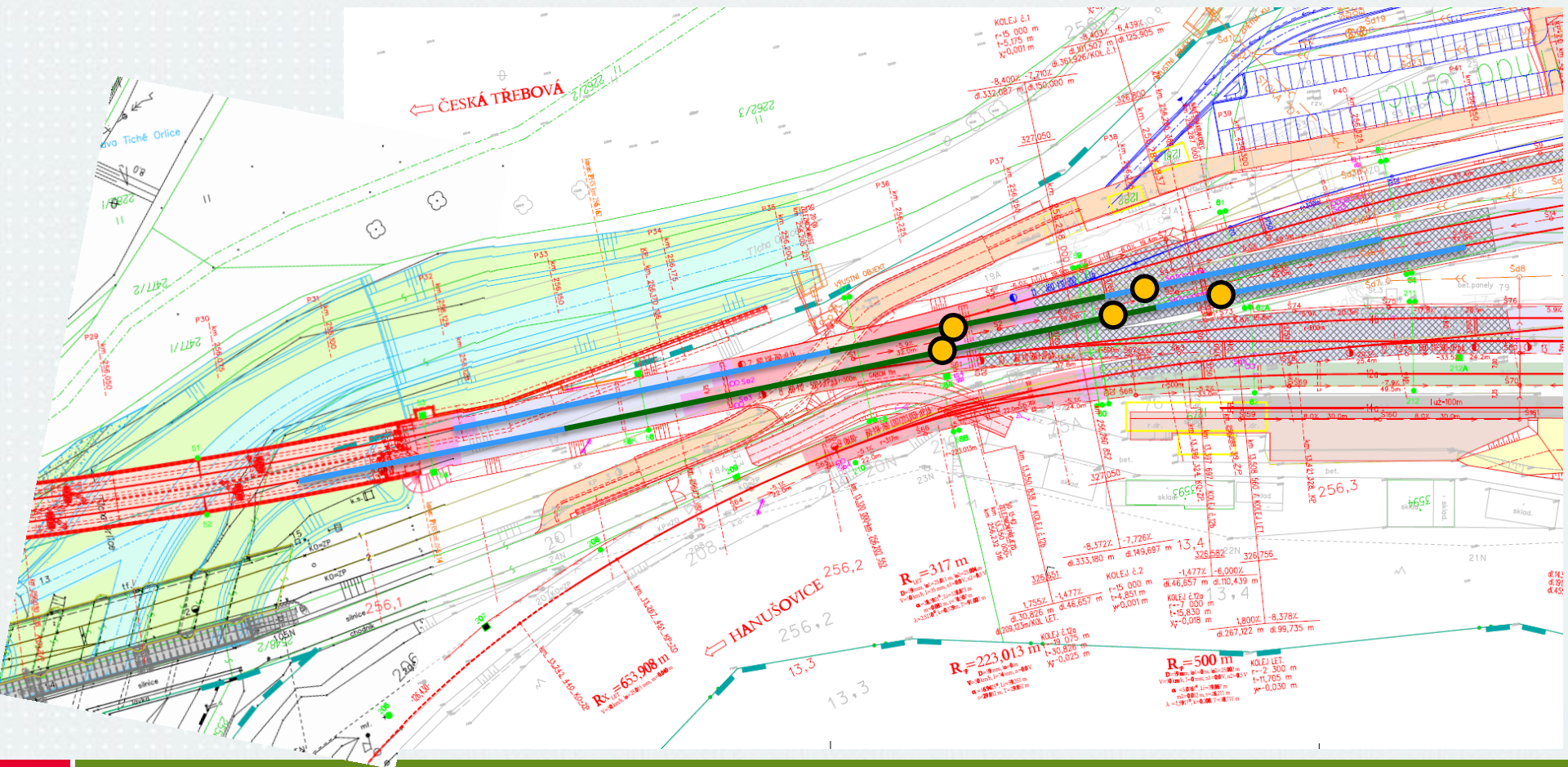
Sledování zkušebního úseku

přesná nivelace (min. 3x za rok)

měřicí vůz (3x za rok)

tlakové snímače (1x za rok)

snímače zrychlení vibrací (1x za rok)



Realizovaná měření

Přesná nivelace

Kolej č. 1

13. 10. 2014; 19. 3. 2015; 16. 4. 2015; 19. 6. 2015; 23. 10. 2015; 18. 3. 2016; 16. 8. 2016; 4. 11. 2016; 16. 3. 2017; 24. 3. 2017

Kolej č. 2

13. 10. 2014; 19. 3. 2015; 16. 4. 2015; 19. 6. 2015; 23. 10. 2015; 23. 10. 2015; 9. 11. 2015; 18. 3. 2016; 16. 8. 2016; 4. 11. 2016; 16. 3. 2017; 24. 3. 2017

Měřicí vůz

Kolej č. 1

25. 11. 2014; 3. 4. 2015; 27. 7. 2015; 24. 11. 2015; 15. 3. 2016; 26. 7. 2016; 28. 11. 2016

Kolej č. 2

28. 11. 2014; 10. 4. 2015; 30. 7. 2015; 3. 12. 2015; 18. 3. 2016; 2. 8. 2016; 6. 12. 2016

Měření tlaků a zrychlení na srdcovkách

18. 6. 2015; 16. 8. 2016



Realizovaná měření

Skenování výhybek

Výhybka č. 7

15. 8. 2014; 23. 3. 2015; 4. 4. 2016; 6. 12. 2016; 3. 4. 2017

Výhybka č. 8

1. 9. 2014; 24. 3. 2015; 4. 4. 2016; 6. 12. 2016; 3. 4. 2017

Cyklické broušení výhybek

26. 1. 2017

Podbíjení výhybek a přilehlých úseků

09/2014 (kolej 1+2)

22. 3. 2015 (kolej 1)

24. 3. 2015 (kolej 2)

1. 11. – 8. 11. 2015 (kolej 2, oprava nástupišť)

20. 3. 2017 (kolej 1+2)

Projatá zátěž k 28. 6. 2017

kolej č. 1: **80,17 mil. t**

kolej č. 2: **89,82 mil. t**



Přesná nivelace

Měřené body

- levý a pravý kolejnicový pás
- řezy po 3 m (úsek s USP a ve výhybce) a řezy po 6 m (úsek bez USP mimo výhybky)
- sloupy trakčního vedení (kontrolní body)

Měření probíhá 3x za rok, případně před/po podbití

Vyhodnocení

- výška kolejnicových pásů
- sedání koleje
- zborcení koleje na 3 m, 6 m a 12 m



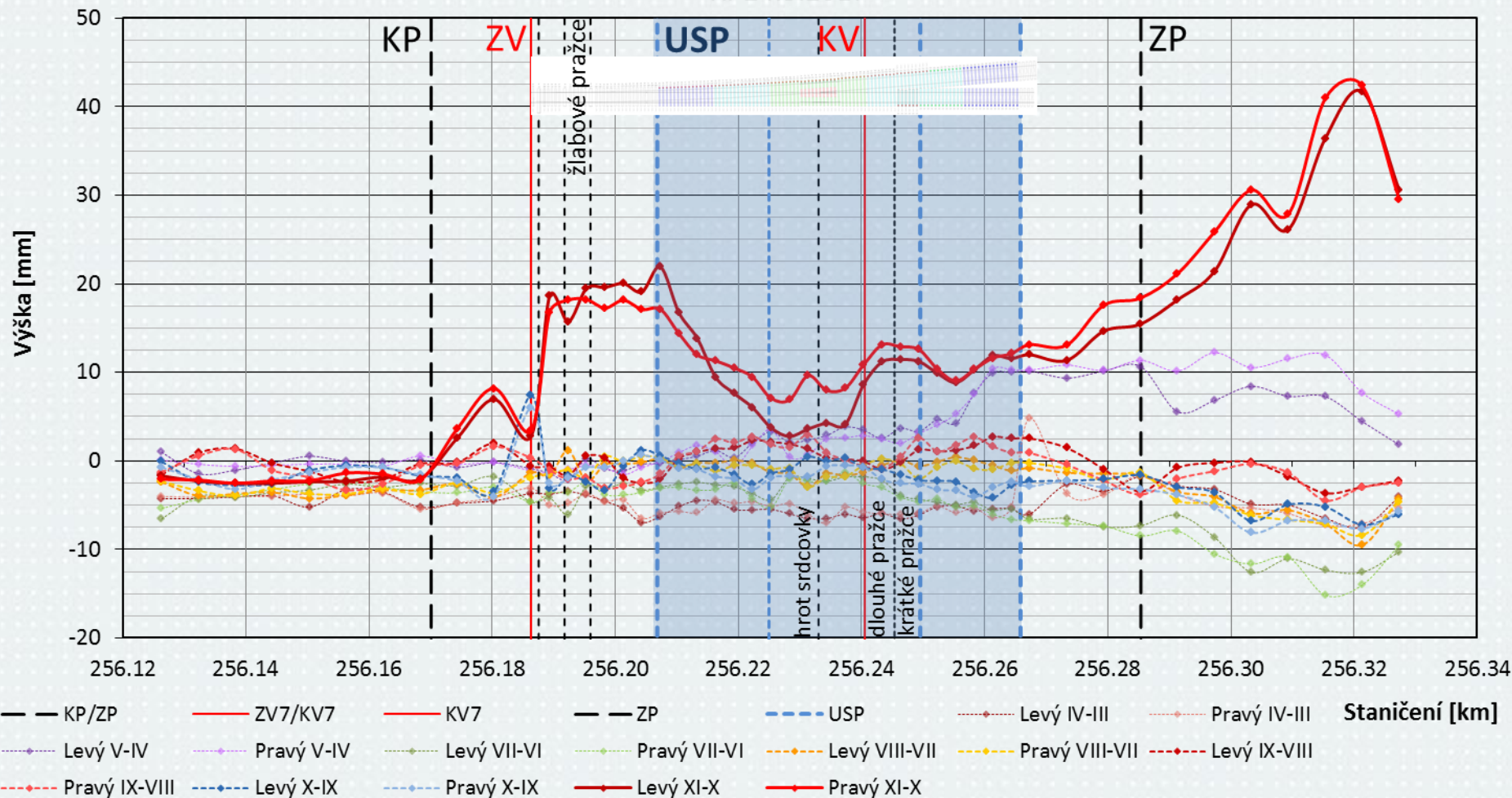
Přesná nivelace – sedání mezi měřeními

Sedání mezi měřeními - kolej č. 1 (výhybka č. 7)

(výchozí stav 13. 10. 2014; podbíjení 22.3. a 25.3.2015; 20.3.2017)

III-16.4.2015; IV-19.6.2015; V-23.10.2015; VII-18.3.2016; VIII-16.8.2016; IX-4.11.2016; X-16.3.2017;

XI-24.3.2017

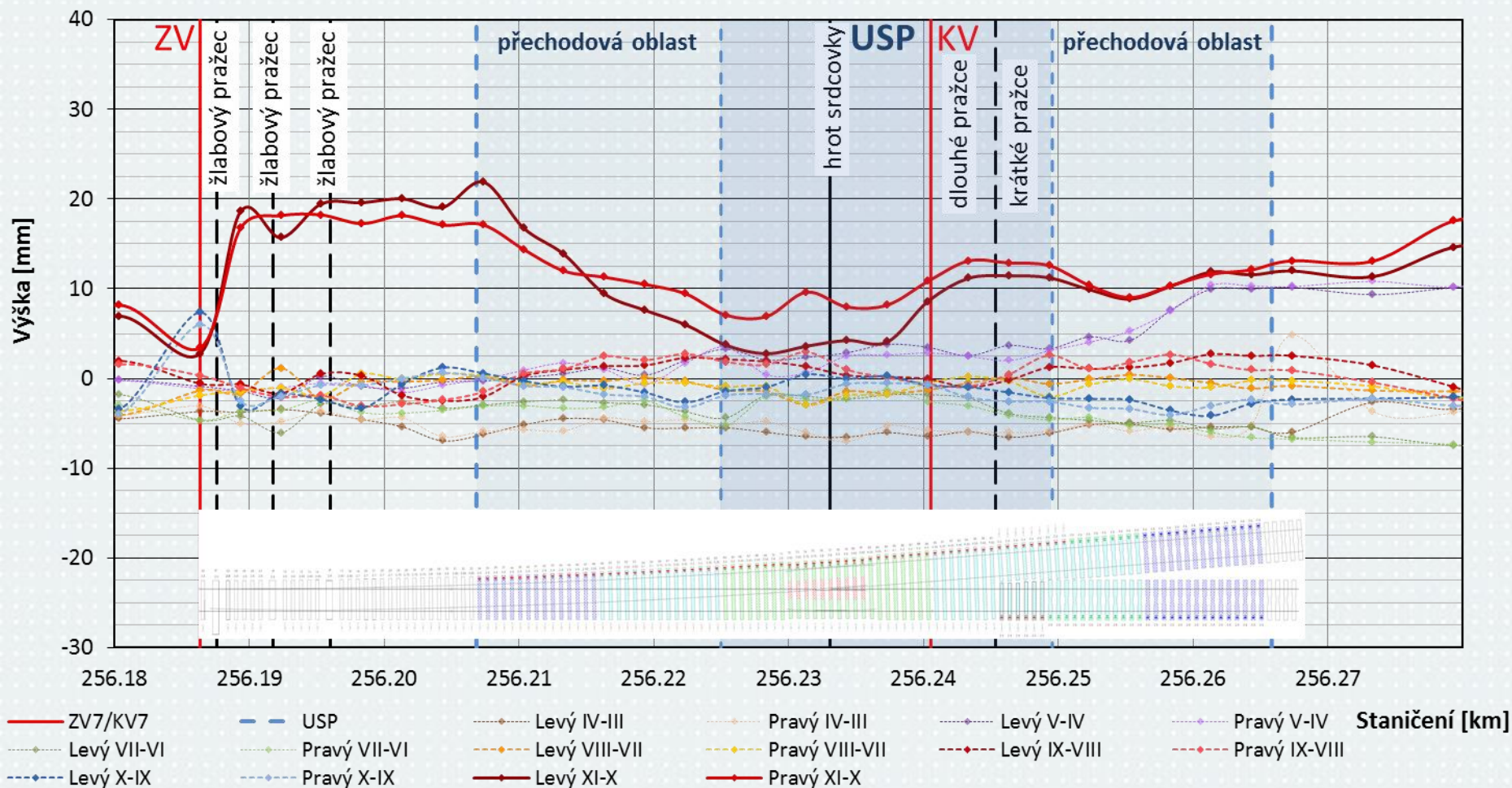


Přesná nivelace – sedání mezi měřeními

Sedání mezi měřeními - kolej č. 1 (výhybka č. 7)

(výchozí stav k 13. 10. 2014; podbití koleje 22.3. a 25.3.2015; 20.3.2017)

III-16.4.2015; IV-19.6.2015; V-23.10.2015; VII-18.3.2016; VIII-16.8.2016; IX-4.11.2016

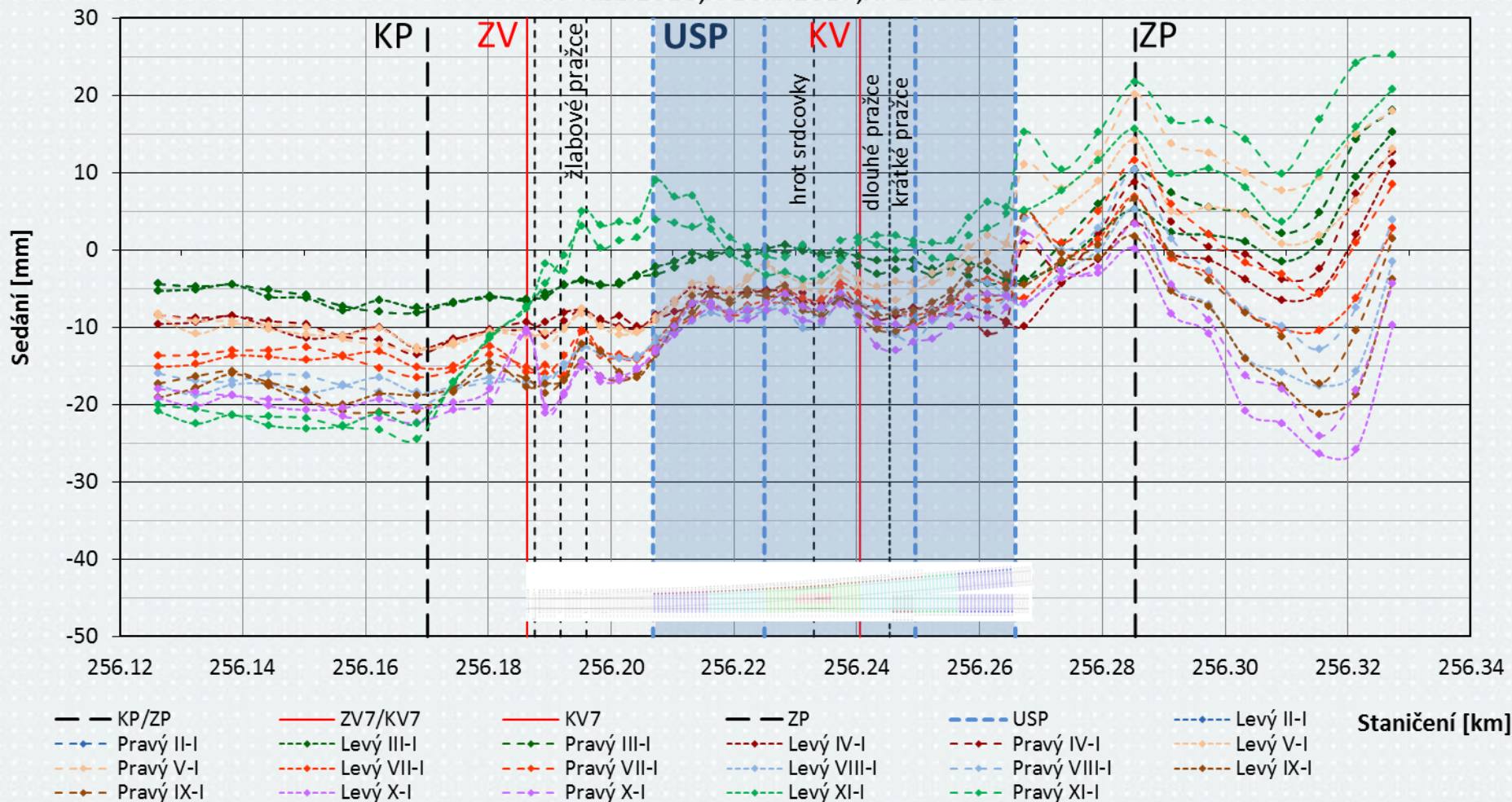


Přesná nivelace – celkové sedání

Celkové sedání koleje č. 1 (výhybka č. 7)

(výchozí stav 13. 10. 2014; podbíjení 22.3.-25.3.2015; 20.3.2017)

I-13.10.2014; II-19.3.2015; III-16.4.2015; IV-19.6.2015; V-23.10.2015; VII-18.3.2016; VIII-16.8.2016;
IX-4.11.2016; X-16.3.2017; XI-24.3.2017

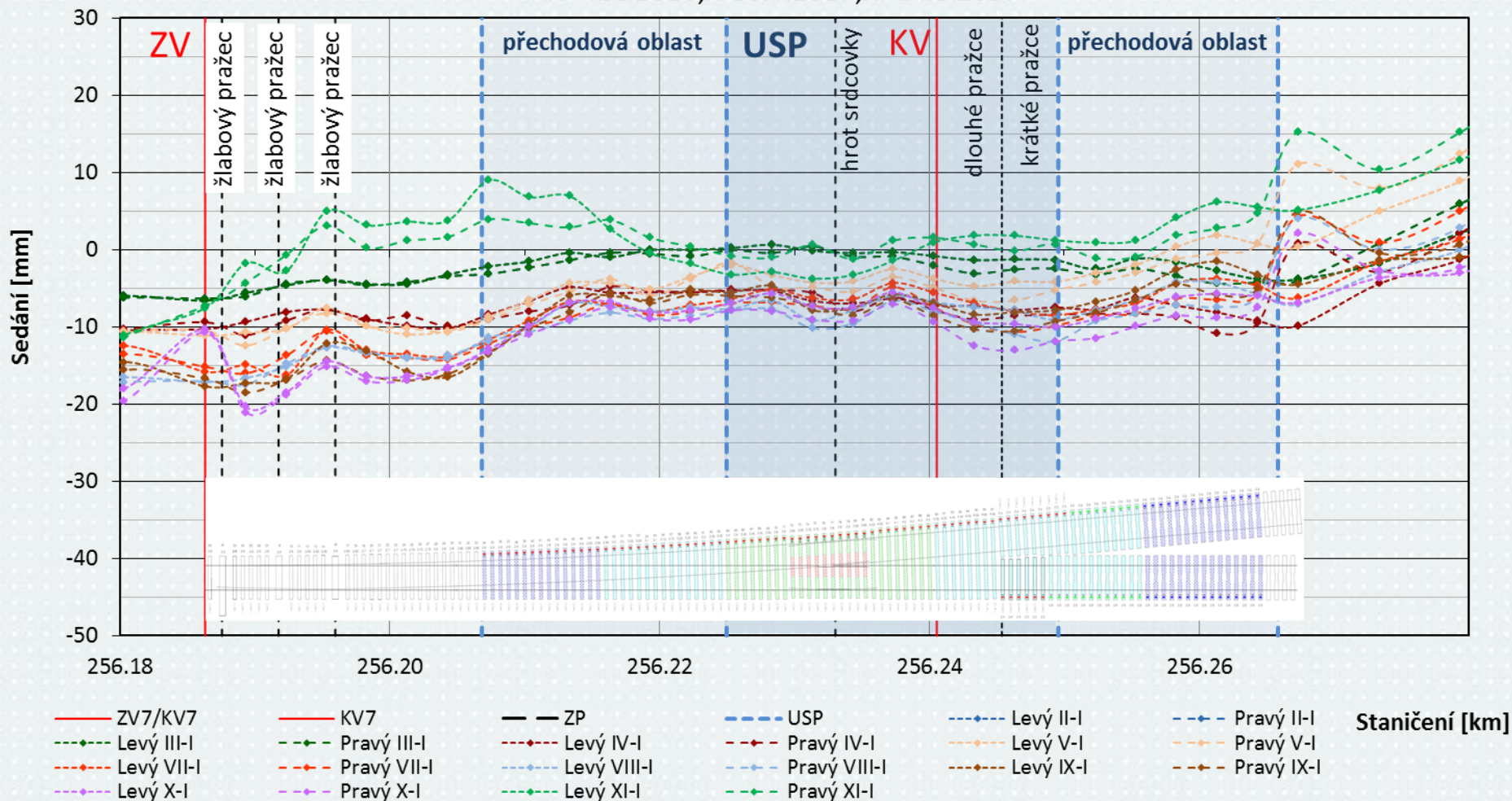


Přesná nivelace – celkové sedání

Celkové sedání koleje č. 1 (výhybka č. 7)

(výchozí stav 13. 10. 2014; podbíjení 22.3.-25.3.2015; 20.3.2017)

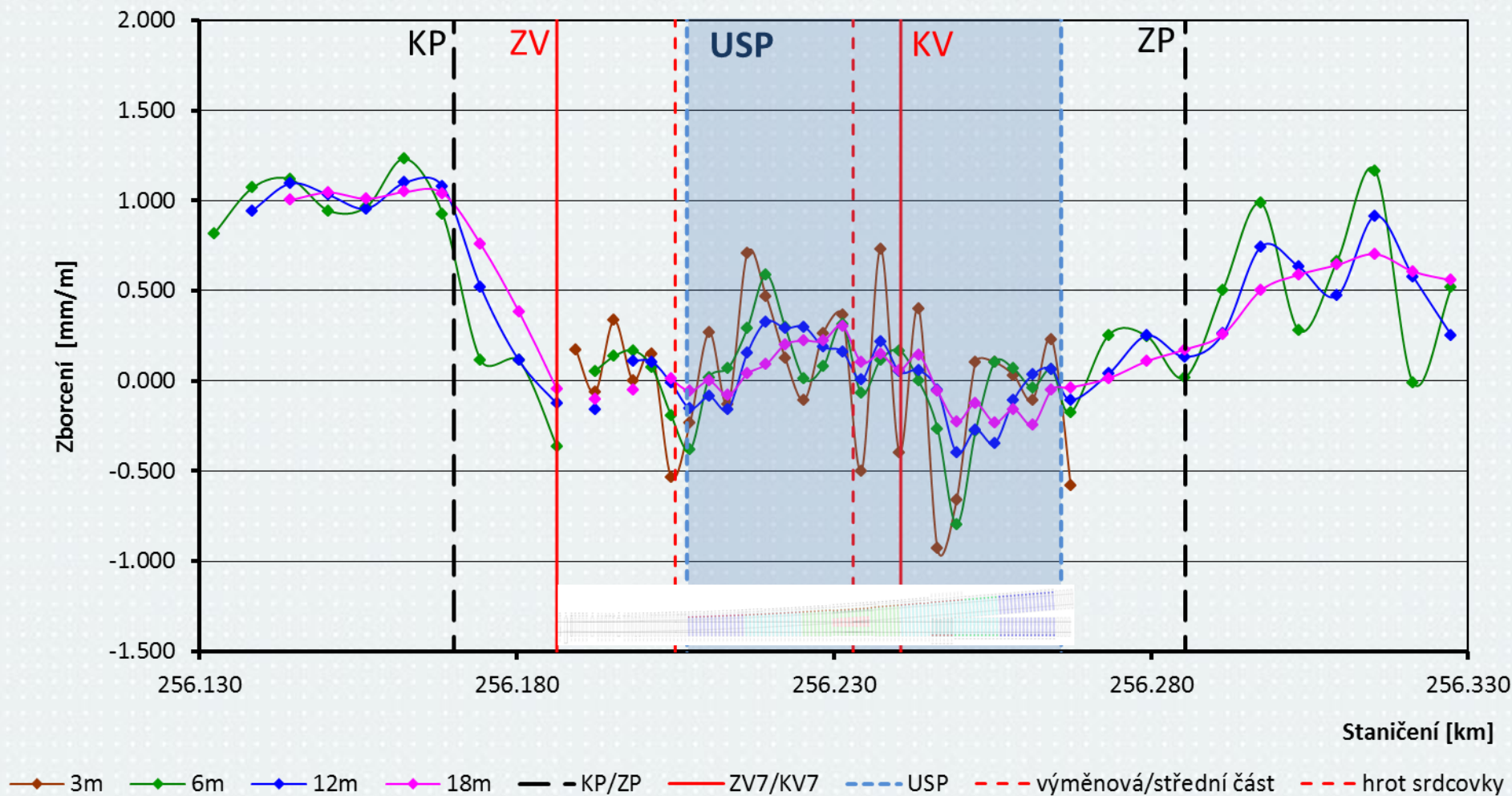
I-13.10.2014; II-19.3.2015; III-16.4.2015; IV-19.6.2015; V-23.10.2015; VII-18.3.2016; VIII-16.8.2016;
IX-4.11.2016; X-16.3.2017; XI-24.3.2017



Přesná nivelace – zborcení koleje

Zborcení koleje 16. 3. 2017
kolej č. 1 (výhybka č. 7)

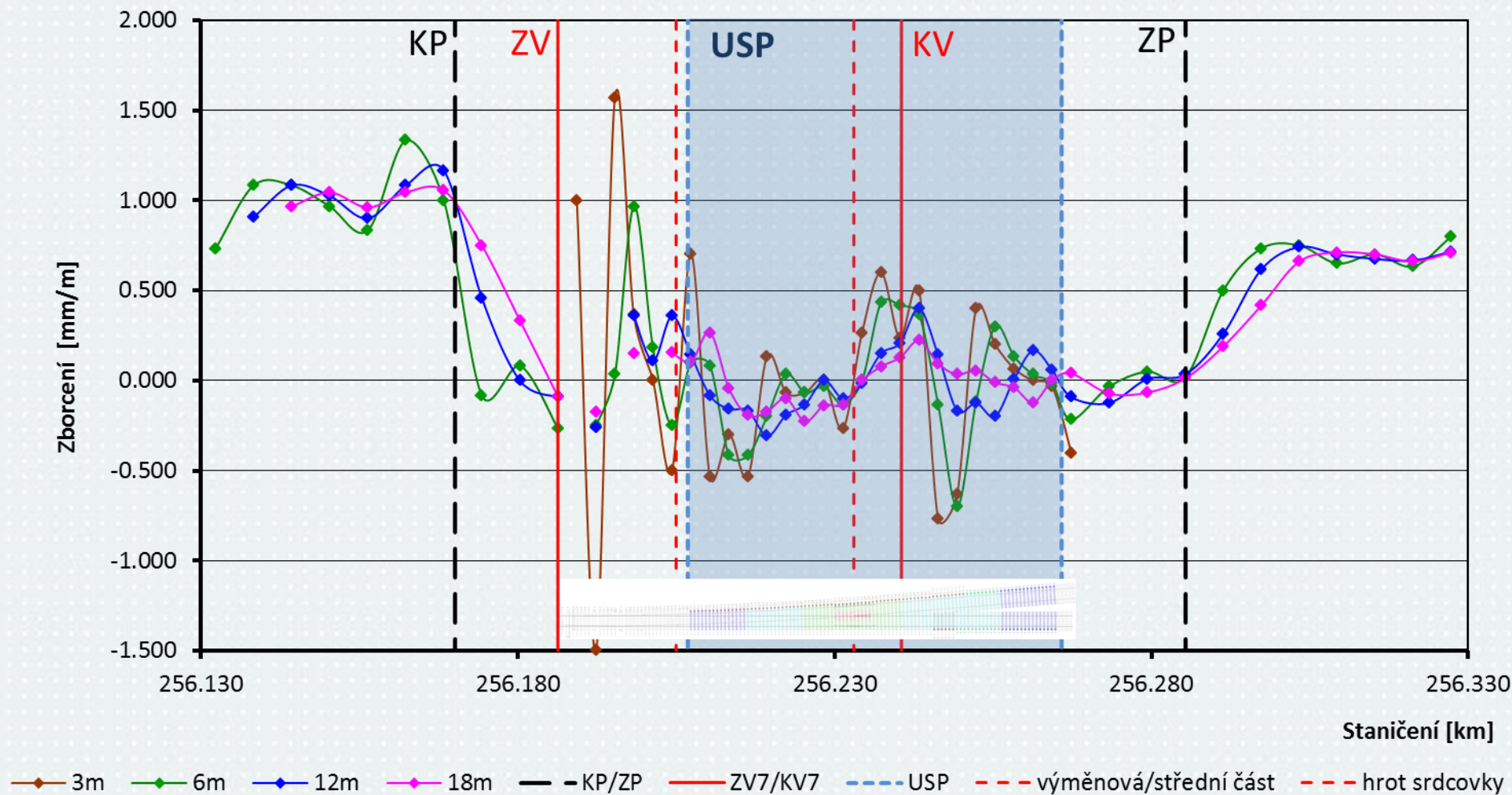
Před posledním podbitím



Přesná nivelace – zborcení koleje

Zborcení koleje 24. 3. 2017
kolej č. 1 (výhybka č. 7)

Po posledním podbití

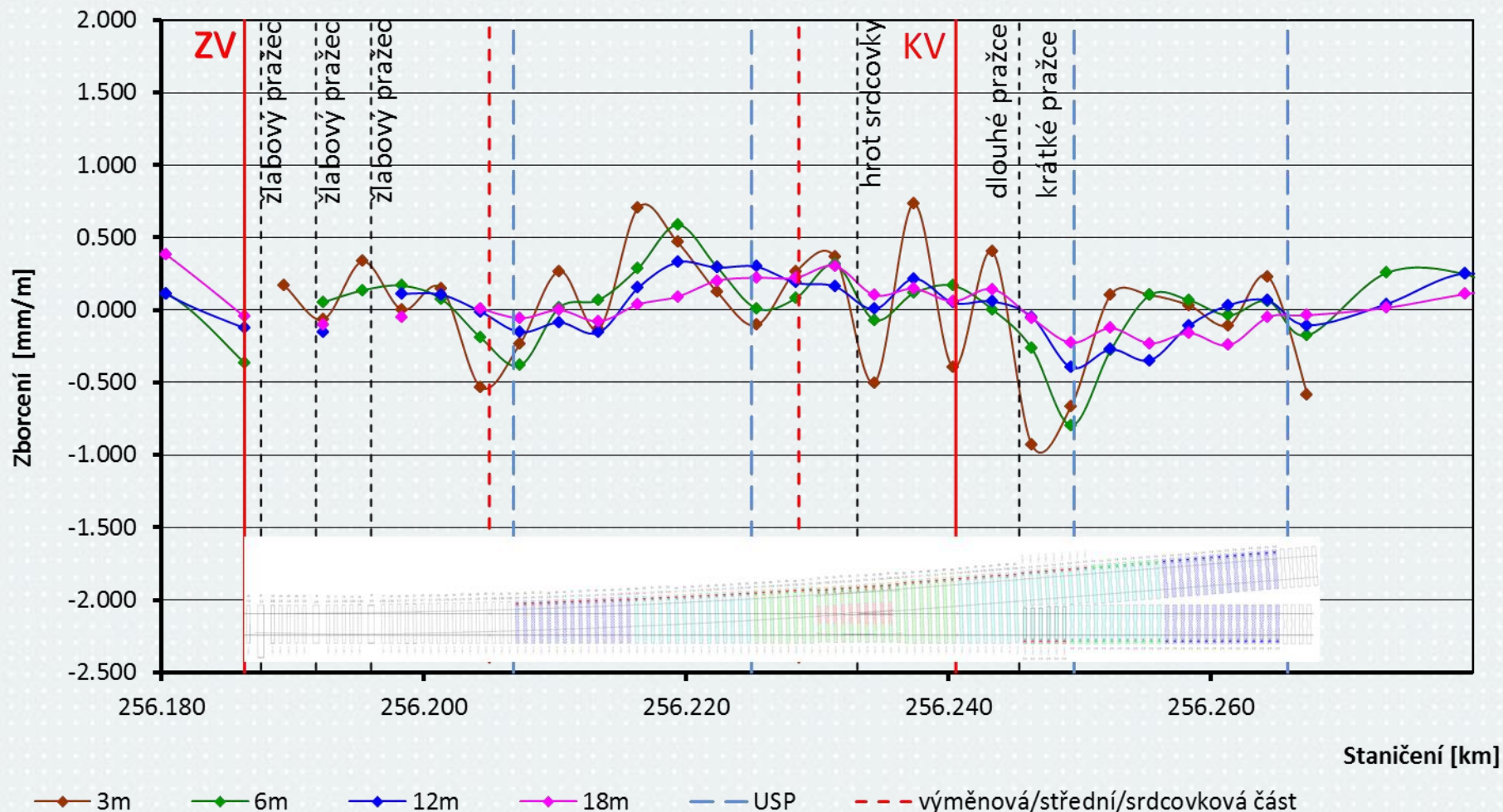


Přesná nivelace – zborcení koleje

Zborcení koleje 16. 3. 2017

kolej č. 1 (výhybka č. 7)

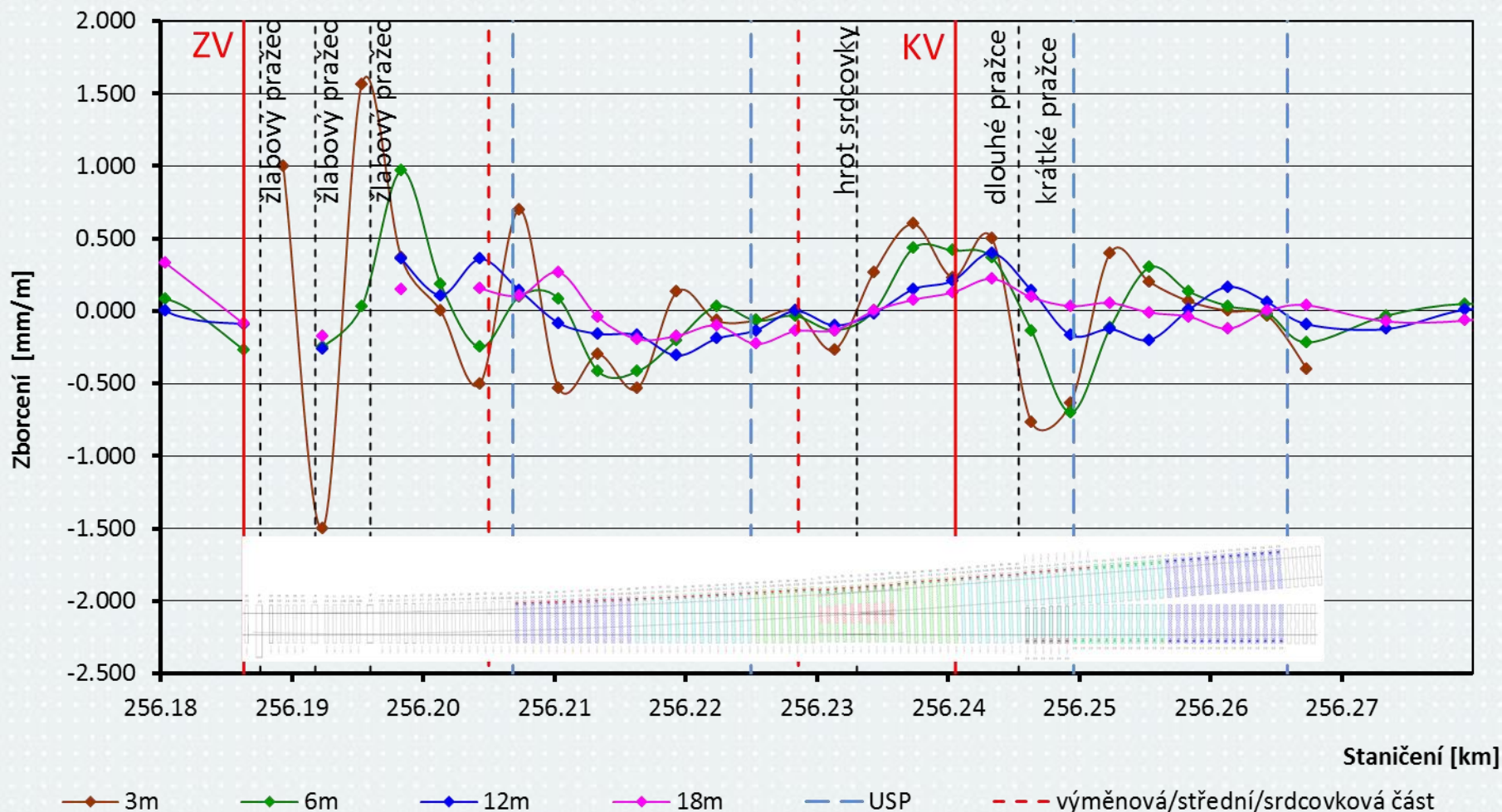
Před posledním podbitím



Přesná nivelace – zborcení koleje

Zborcení koleje 24. 3. 2017
kolej č. 1 (výhybka č. 7)

Po posledním podbití

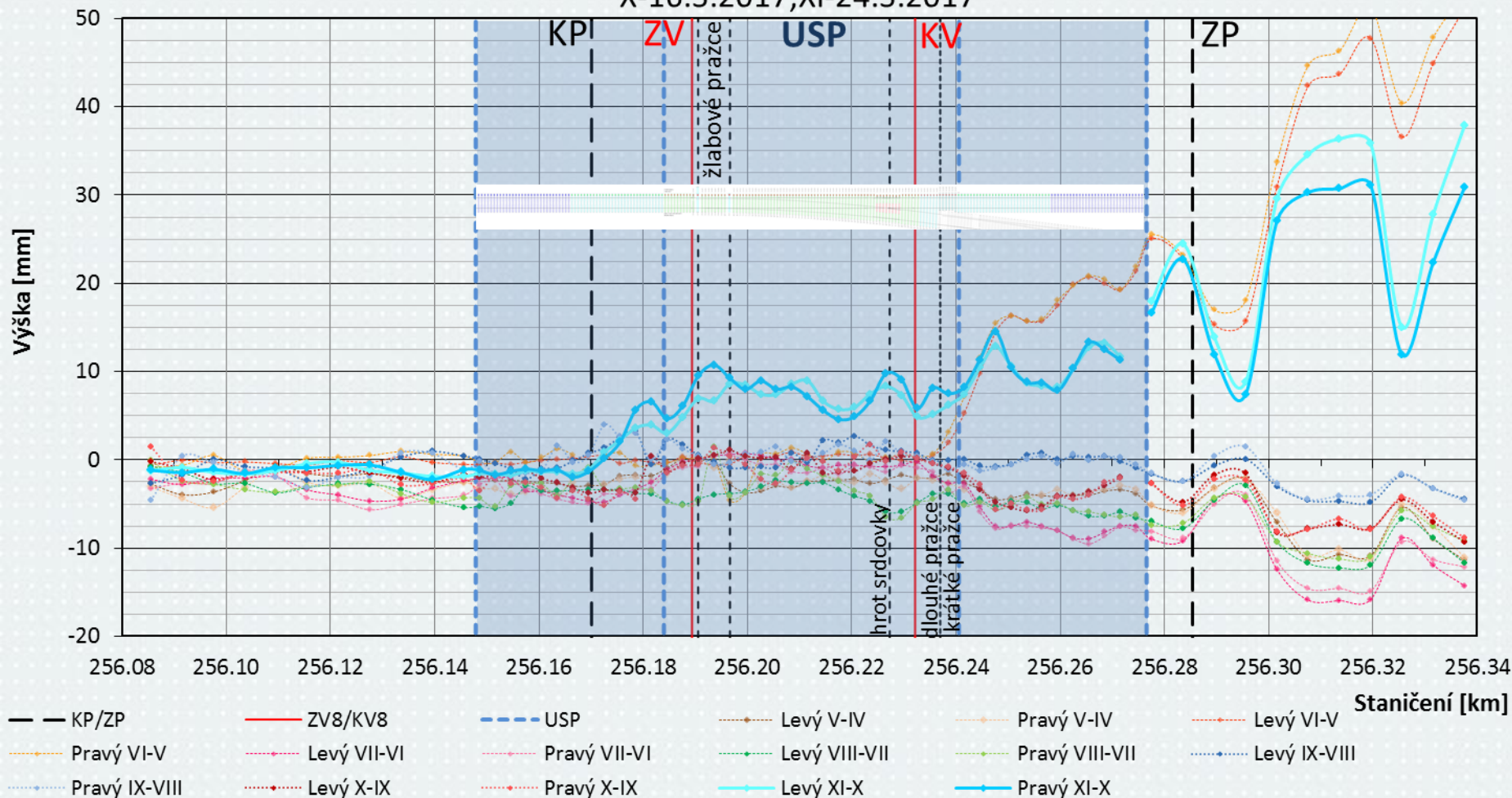


Přesná nivelace – sedání mezi měřeními

Sedání mezi měřeními - kolej č. 2 (výhybka č. 8)

(výchozí stav 13. 10. 2014; podbíjení 22.3. a 25.3.2015; 20.3.2017)

IV-19.6.2015; V-23.10.2015; VI-9.11.2015; VII-18.3.2016; VIII-16.8.2016; IX-4.11.2016;
X-16.3.2017; XI-24.3.2017

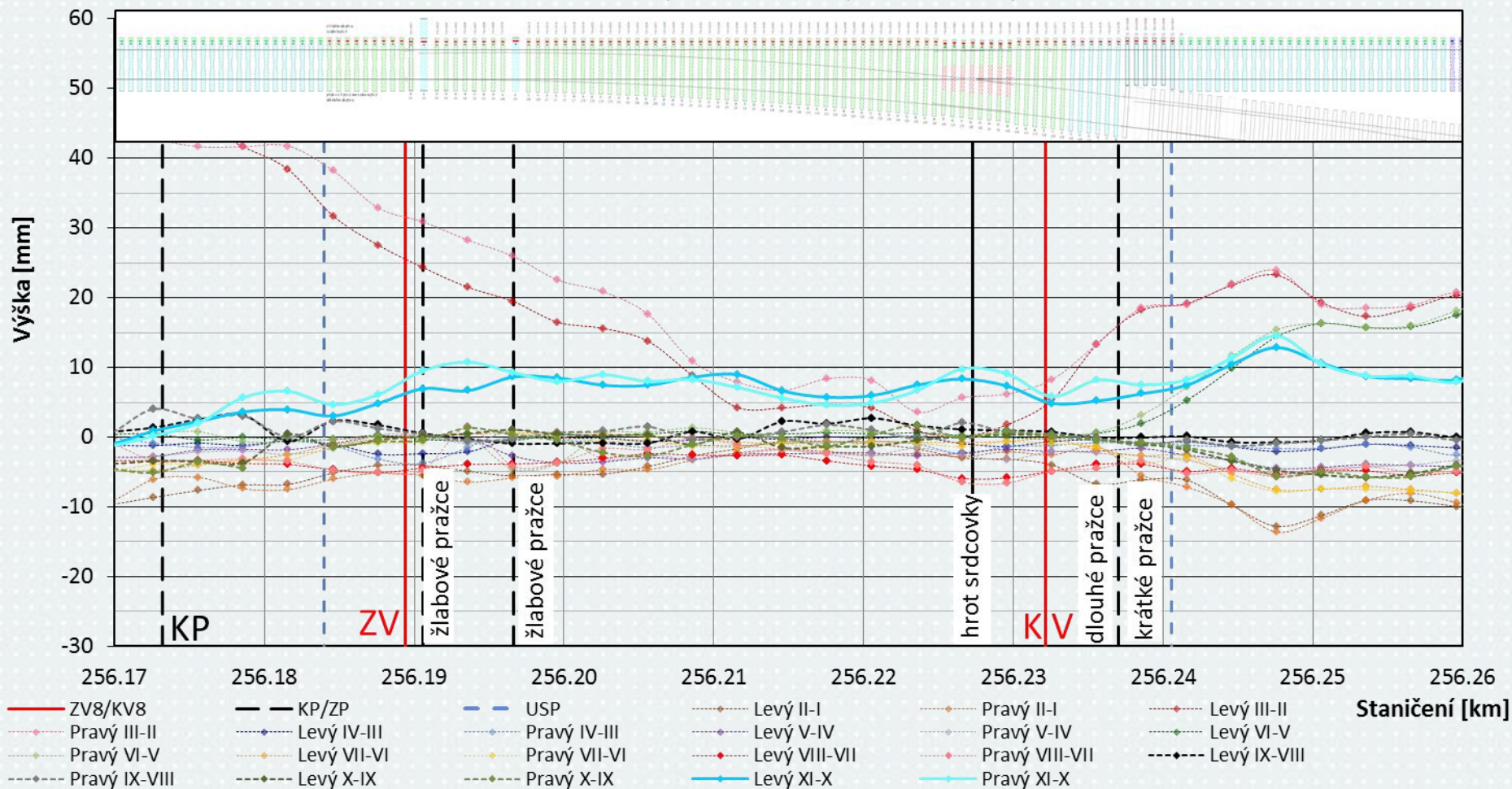


Přesná nivelace – sedání mezi měřeními

Sedání mezi měřeními - kolej č. 2 (výhybka č. 8)

(výchozí stav k 13. 10. 2014; podbití koleje 22.3. a 25.3.2015; 20.3.2017)

I-13.10.2014; II-19.3.2015; III-16.4.2015; IV-19.6.2015; V-23.10.2015; VI-9.11.2015;
VII-18.3.2016; VIII-16.8.2016; IX-4.11.2016; X-16.3.



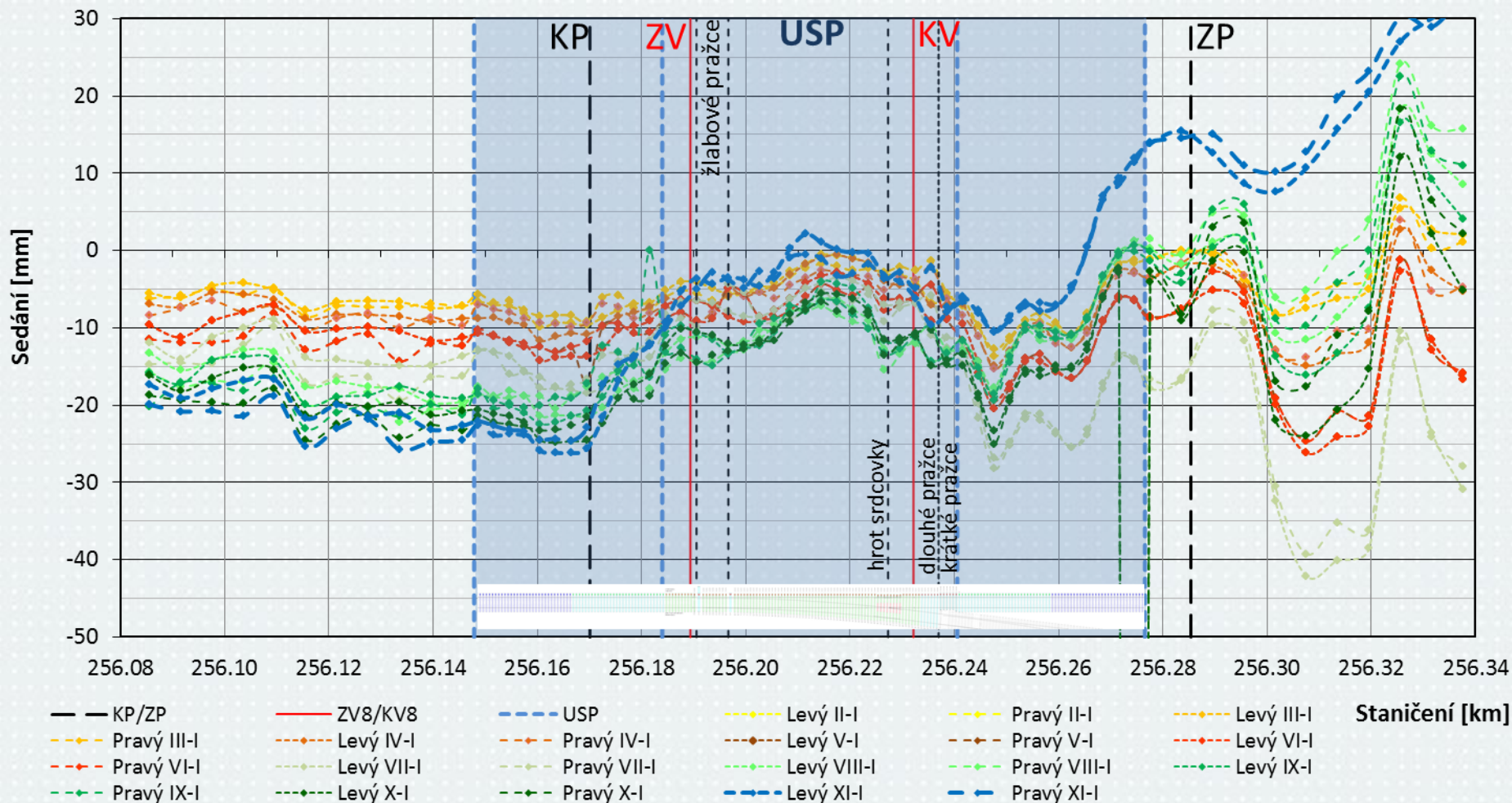
Přesná nivelace – celkové sedání

Celkové sedání koleje č. 2 (výhybka č. 8)

(výchozí stav 13. 10. 2014; podbíjení 22.3.-25.3.2015, 11/2015, 20.3.2017)

I-13.10.2014; II-19.3.2015; III-16.4.2015; IV-19.6.2015; V-23.10.2015; VI-9.11.2015;

VII-18.3.2016; VIII-16.8.2016; IX-4.11.2016; X-16.3.2017;



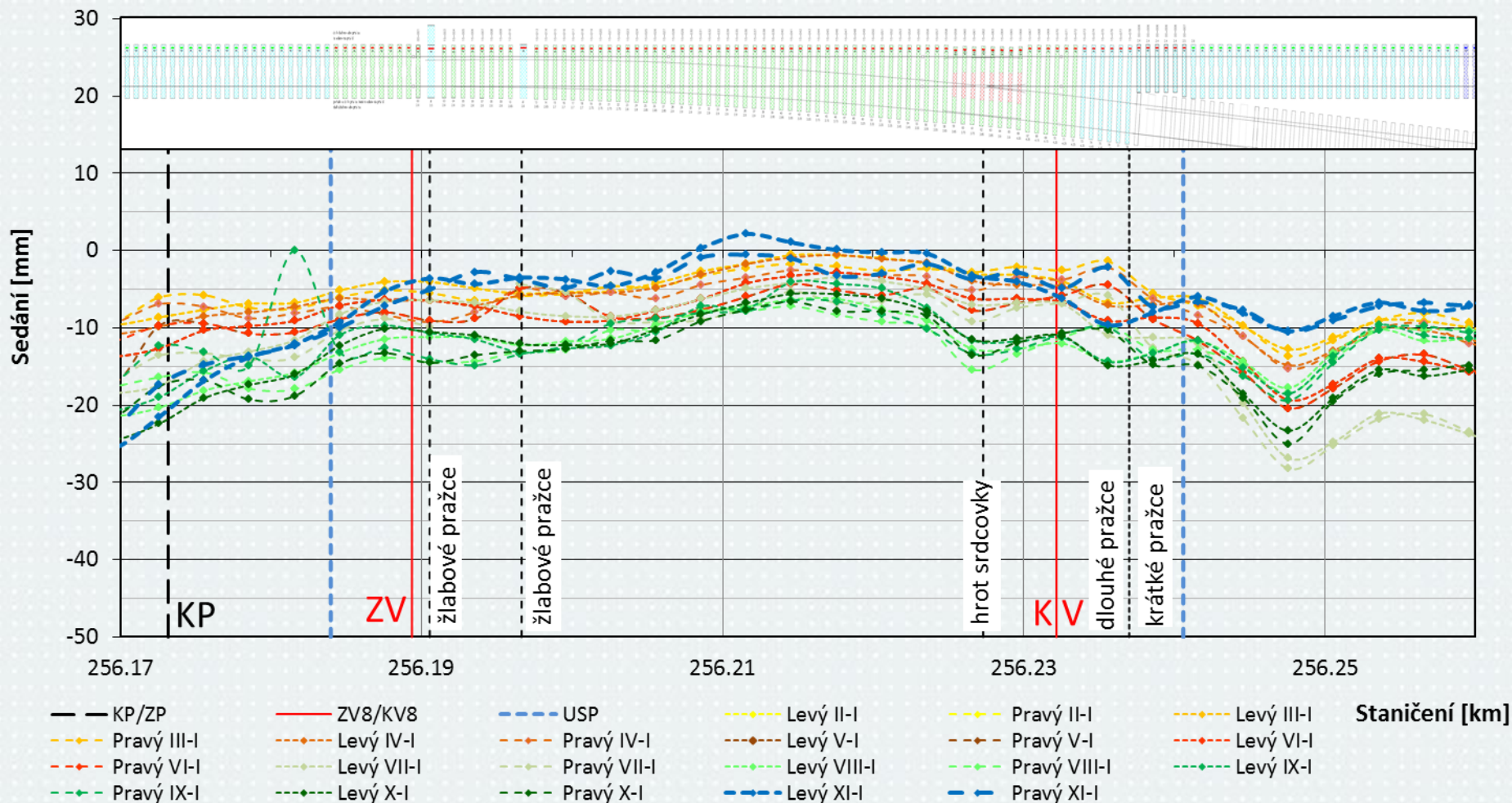
Přesná nivelace – celkové sedání

Celkové sedání koleje č. 2 (výhybka č. 8)

(výchozí stav 13. 10. 2014; podbíjení 22.3.-25.3.2015, 11/2015, 20.3.2017)

I-13.10.2014; II-19.3.2015; III-16.4.2015; IV-19.6.2015; V-23.10.2015; VI-9.11.2015;

VII-18.3.2016; VIII-16.8.2016; IX-4.11.2016; X-16.3.2017; X

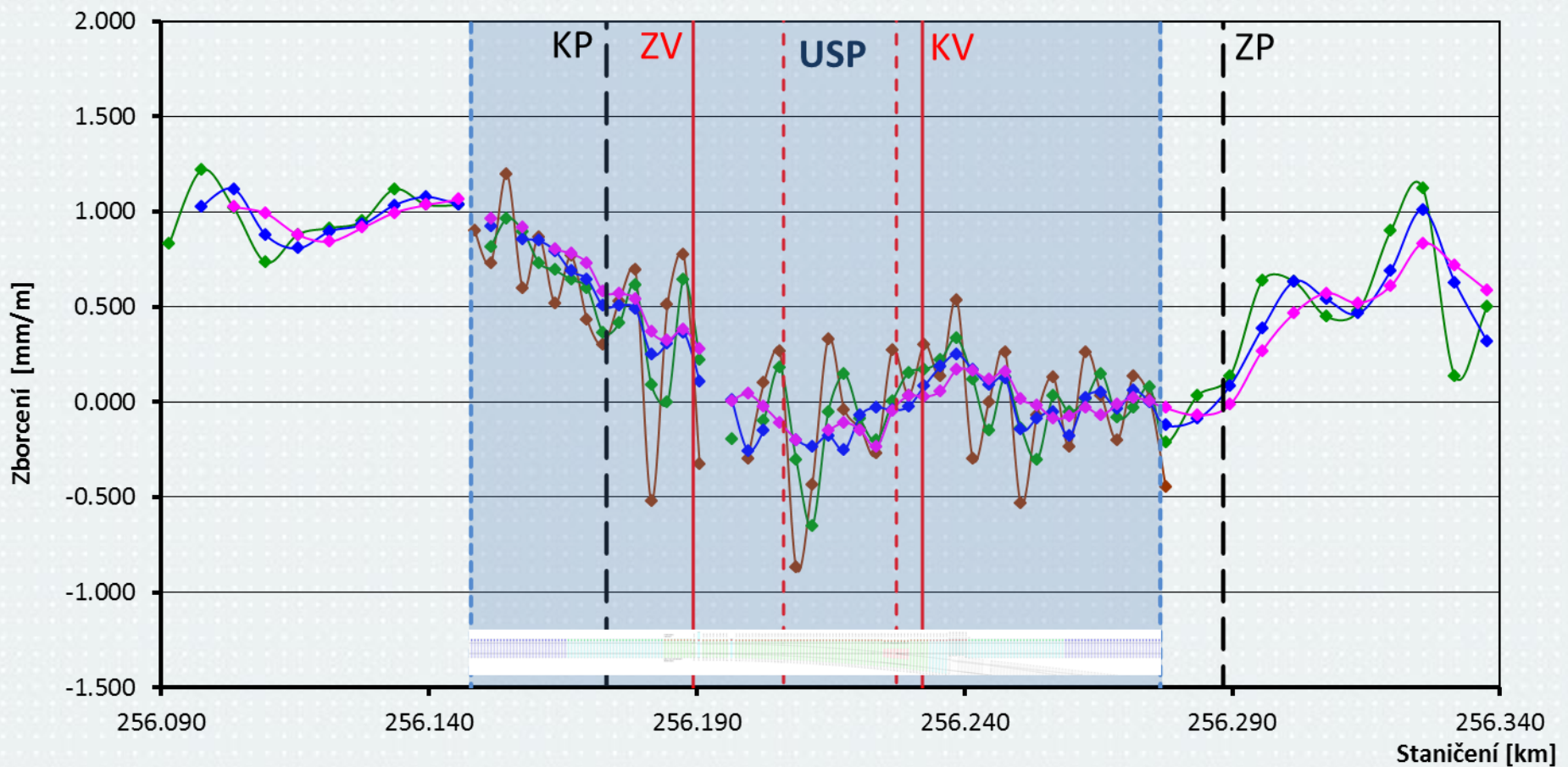


Přesná nivelace – zborcení koleje

Zborcení koleje 16. 3. 2017

kolej č. 2 (výhybka č. 8)

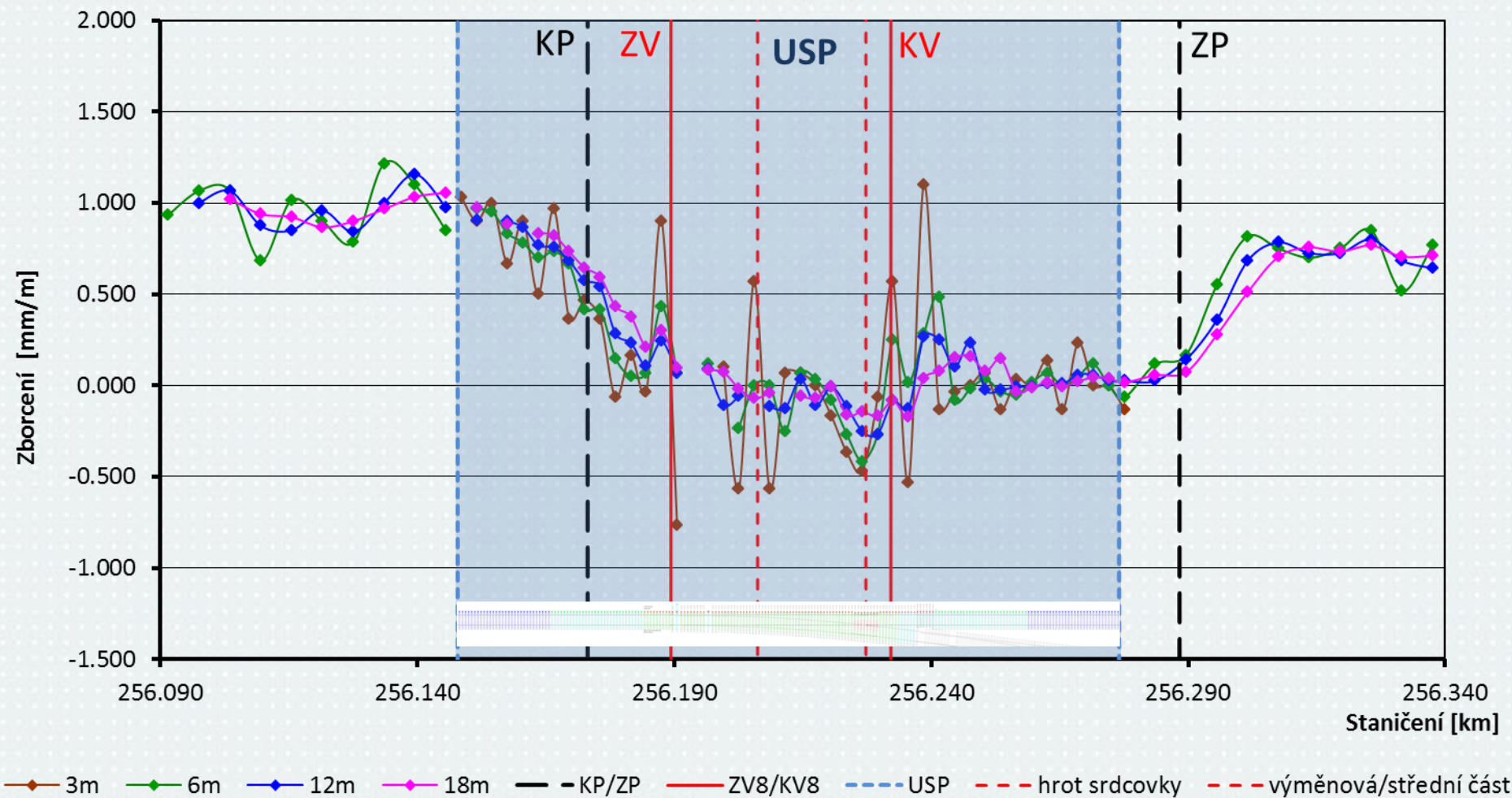
Před posledním podbitím



Přesná nivelace – zborcení koleje

Po posledním podbití

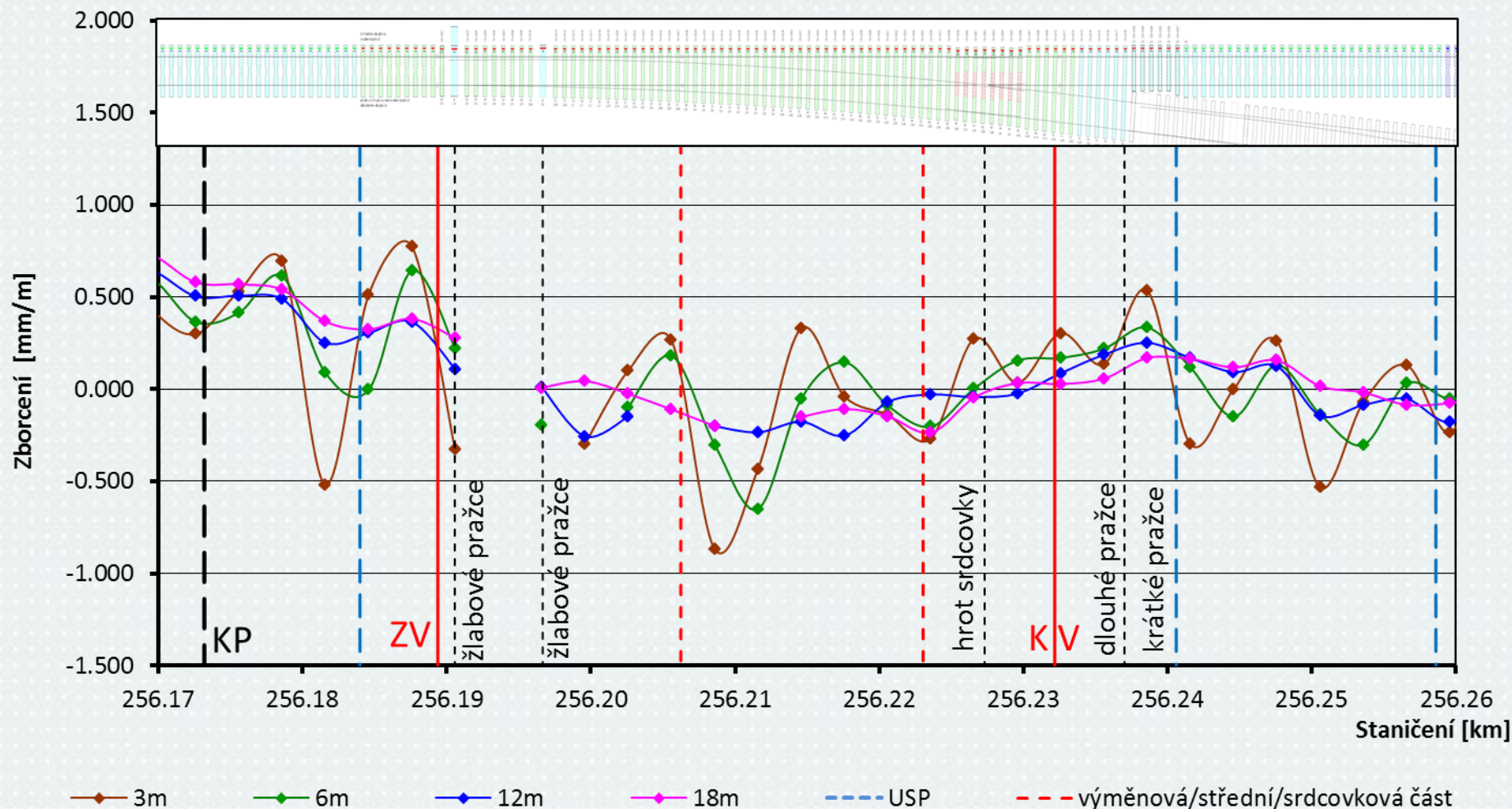
Zborcení koleje 24. 3. 2017
kolej č. 2 (výhybka č. 8)



Přesná nivelace – zborcení koleje

Zborcení koleje 16. 3. 2017
kolej č. 2 (výhybka č. 8)

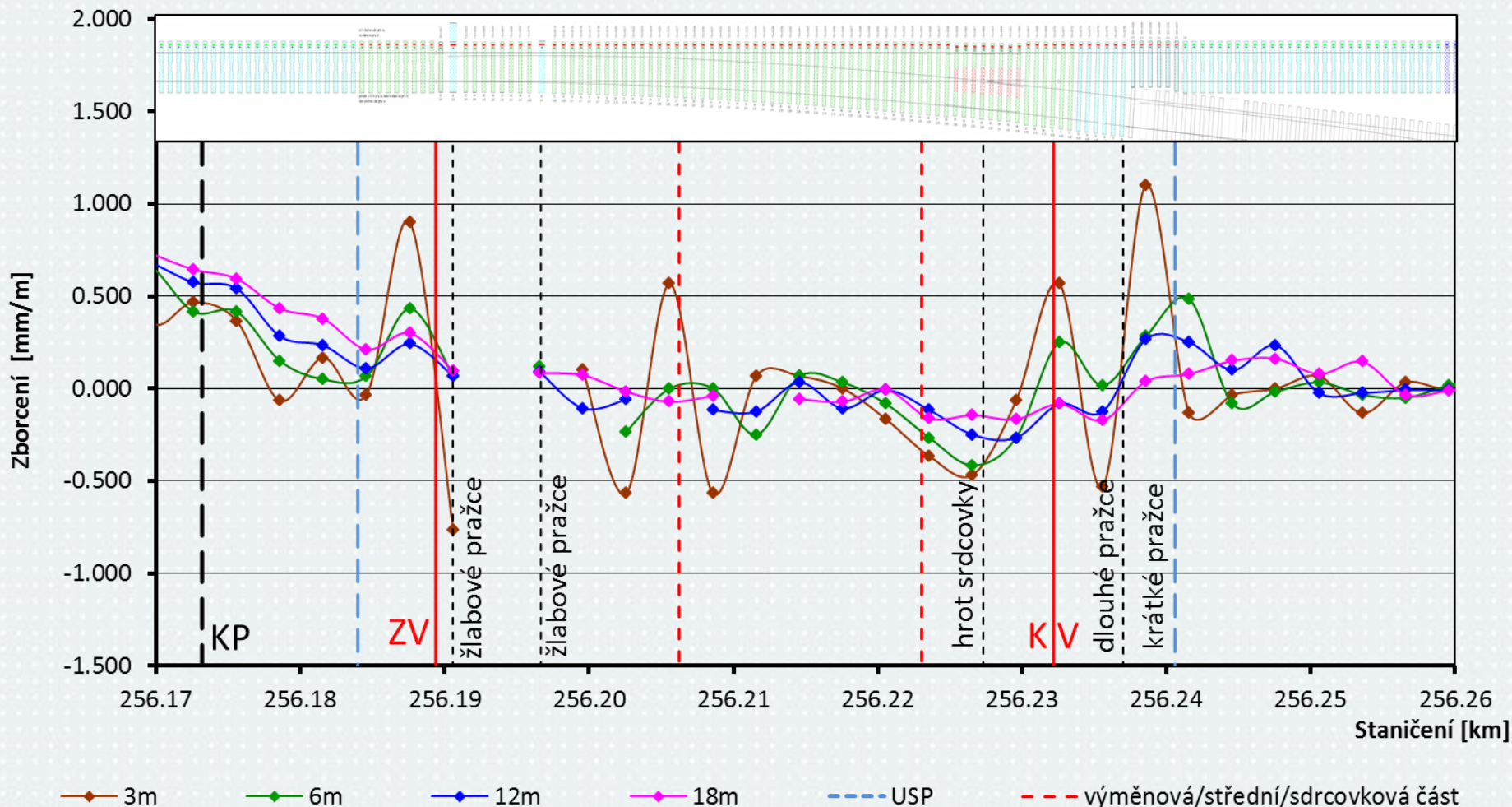
Před posledním podbitím



Přesná nivelace – zborcení koleje

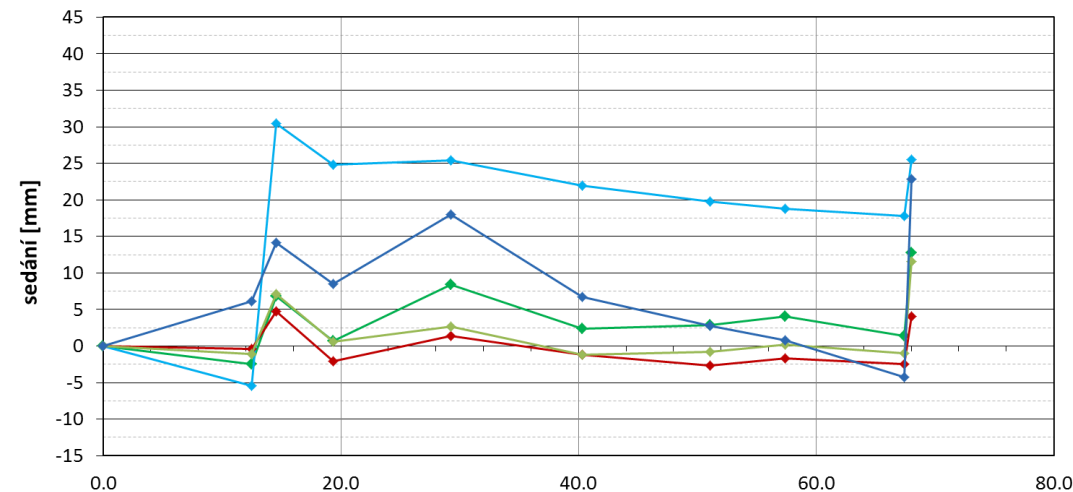
Po posledním podbití

Zborcení koleje 24. 3. 2017
kolej č. 2 (výhybka č. 8)

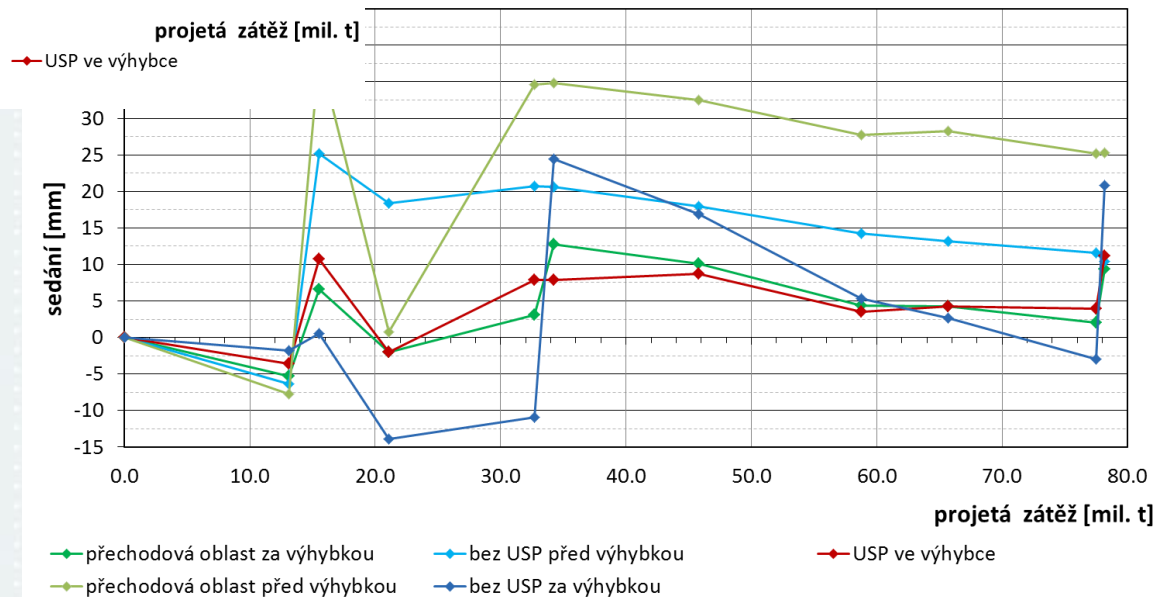


Vývoj sedání

Vývoj sedání kolej č. 1 (výhybka č. 7)

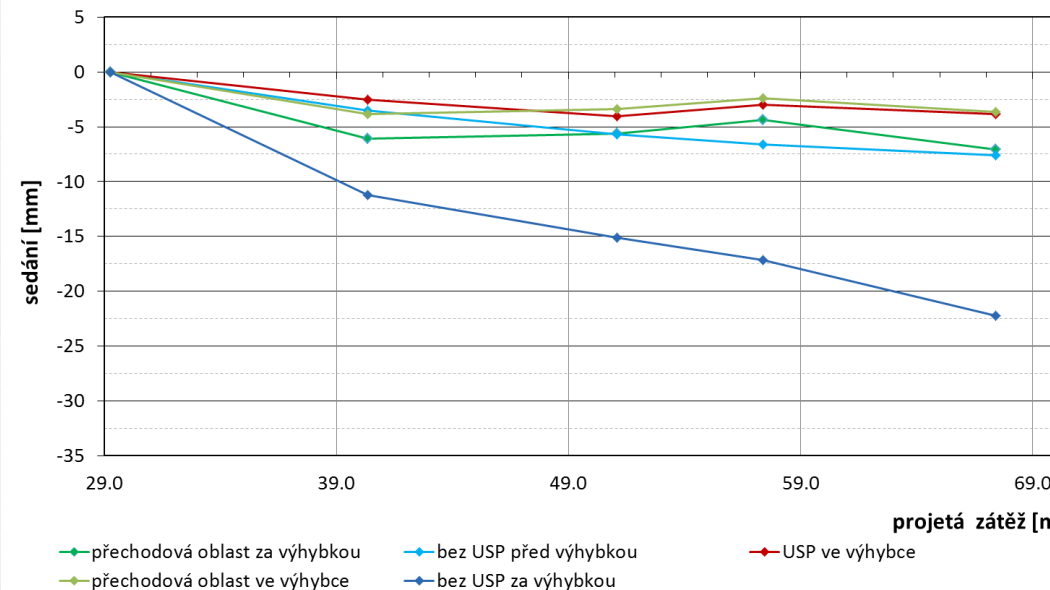


voj sedání v koleji č. 2 (výhybka č. 8)

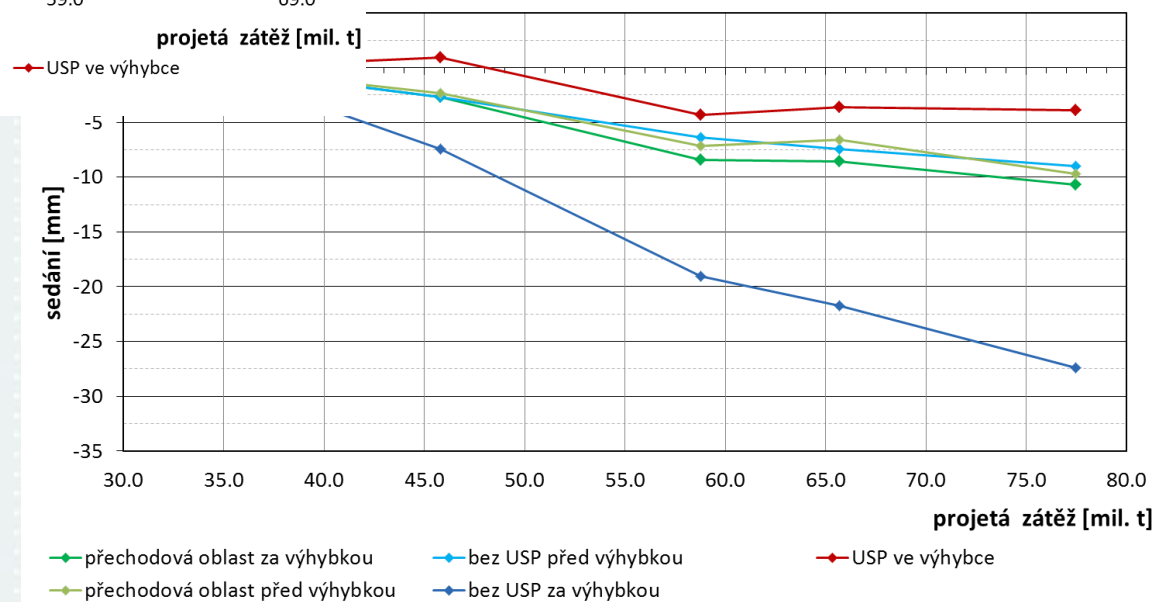


Vývoj sedání

Vývoj sedání kolej č. 1 (výhybka č. 7)



Vývoj sedání v koleji č. 2 (výhybka č. 8)



Měřicí vůz

Měření měřicím vozem probíhá 3x do roka

Sledované a vyhodnocované veličiny

- celkové převýšení (PK) → zborcení koleje
- výška levého a pravého kolejnicového pásu (VL, VP)
- směr levého a pravého kolejnicového pásu (SL, SP)

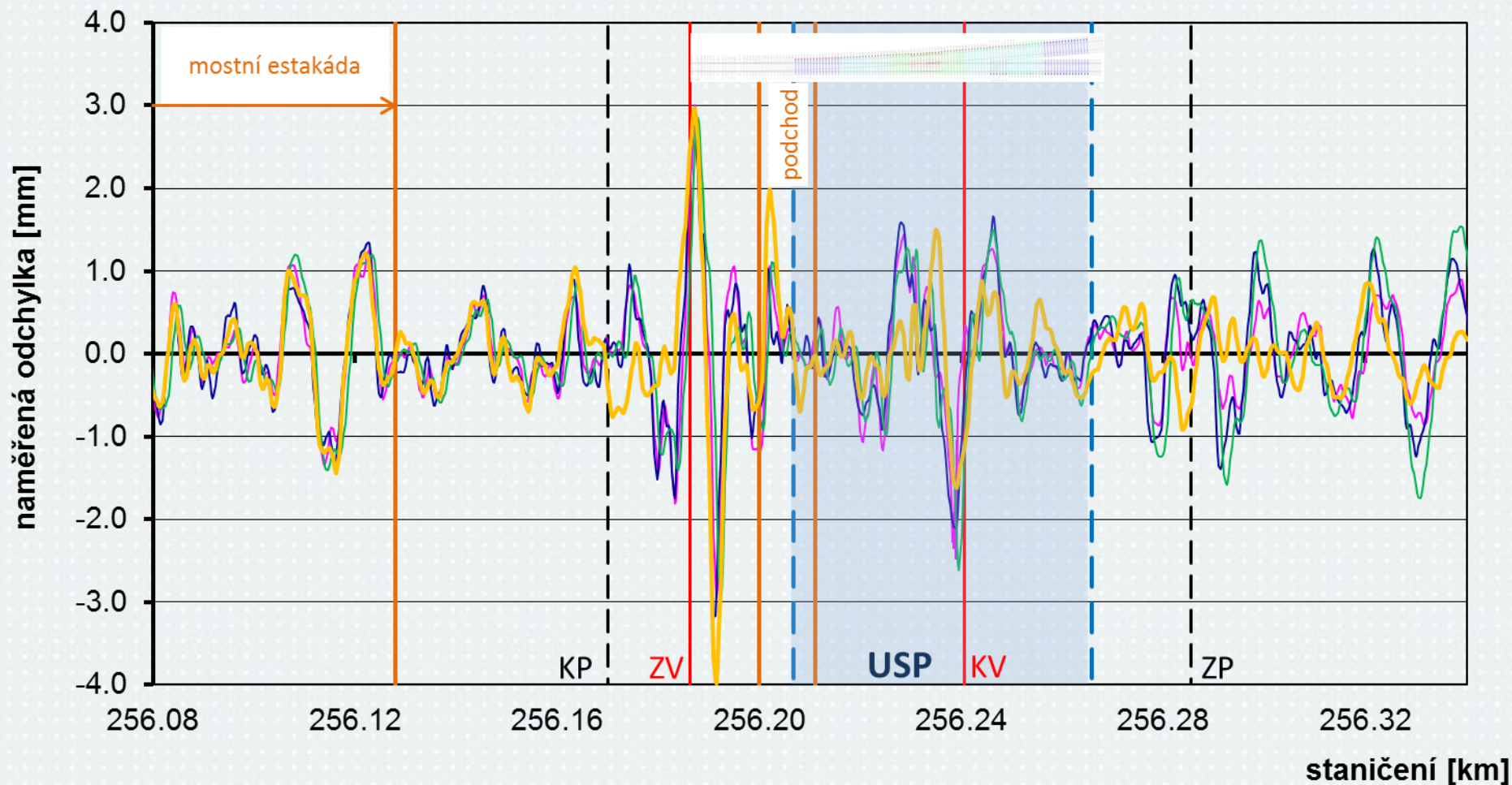
Zpracovávají se naměřené odchylky sledovaných veličin

Z naměřené hodnoty převýšení koleje se dopočítává zborcení koleje na 3 m, 6 m a 12 m (možnost porovnání s nivelací)



Měřicí vůz – kolej č. 1, výhybka č. 7

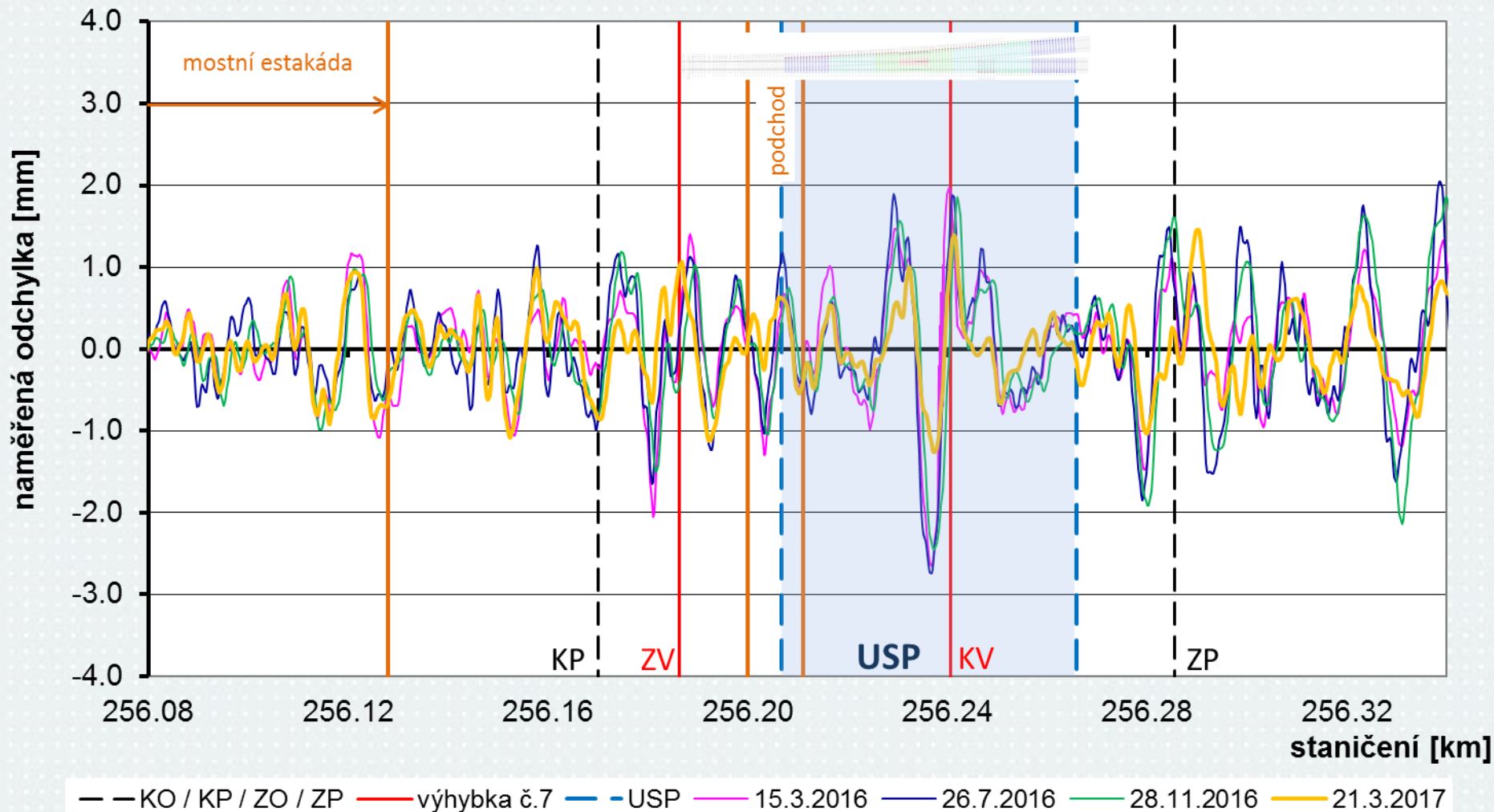
Odchyšky ve směru koleje - levý kolejnicový pás
15.3.2016, 26.7.2016, 28.11.2016, 21.3.2017



— — KO / KP / ZO / ZP — — výhybka č.7 — — USP — — 15.3.2016 — — 26.7.2016 — — 28.11.2016 — — 21.3.2017

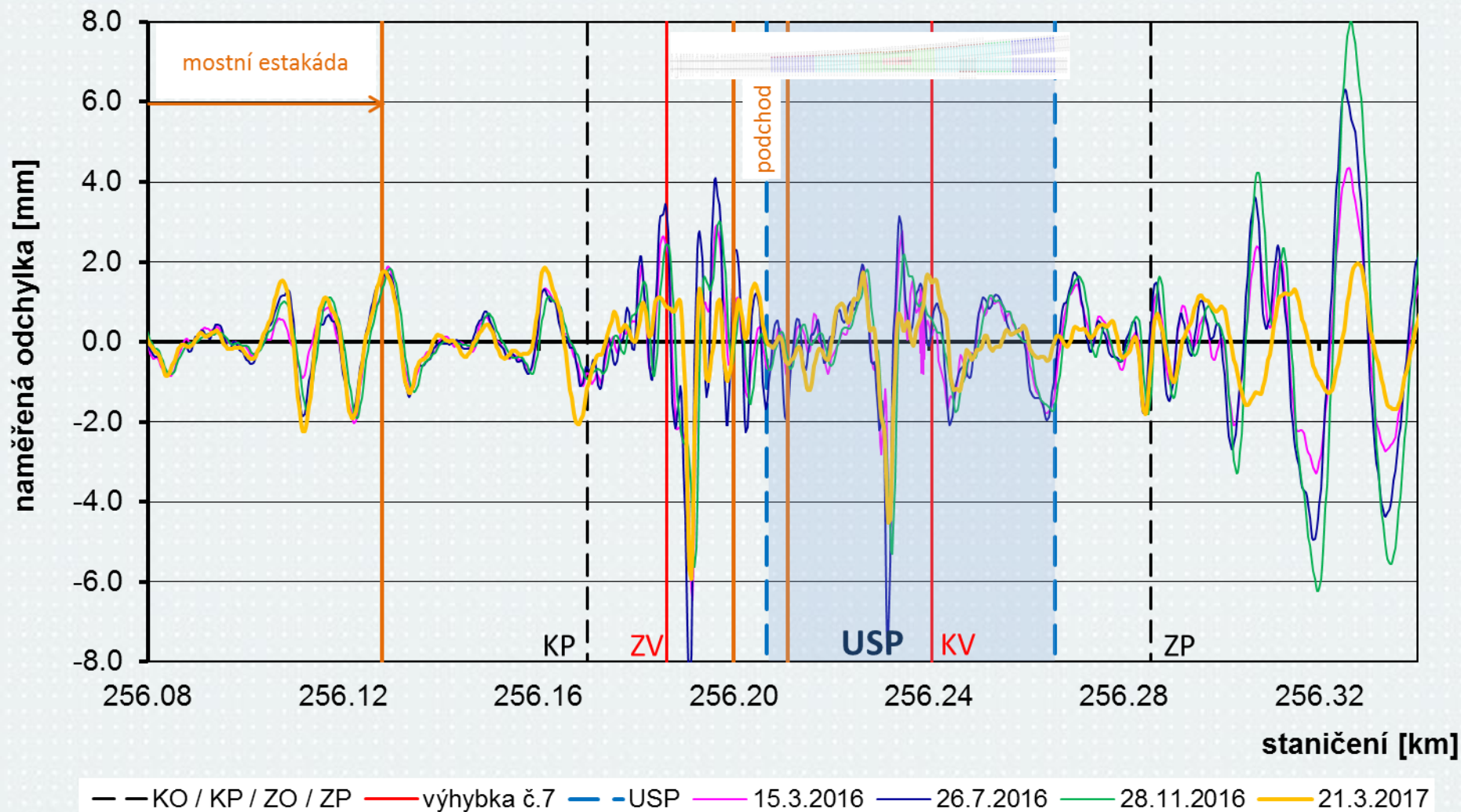
Měřicí vůz – kolej č. 1, výhybka č. 7

Odchytky ve směru koleje - pravý kolejnicový pás
15.3.2016, 26.7.2016, 28.11.2016, 21.3.2017



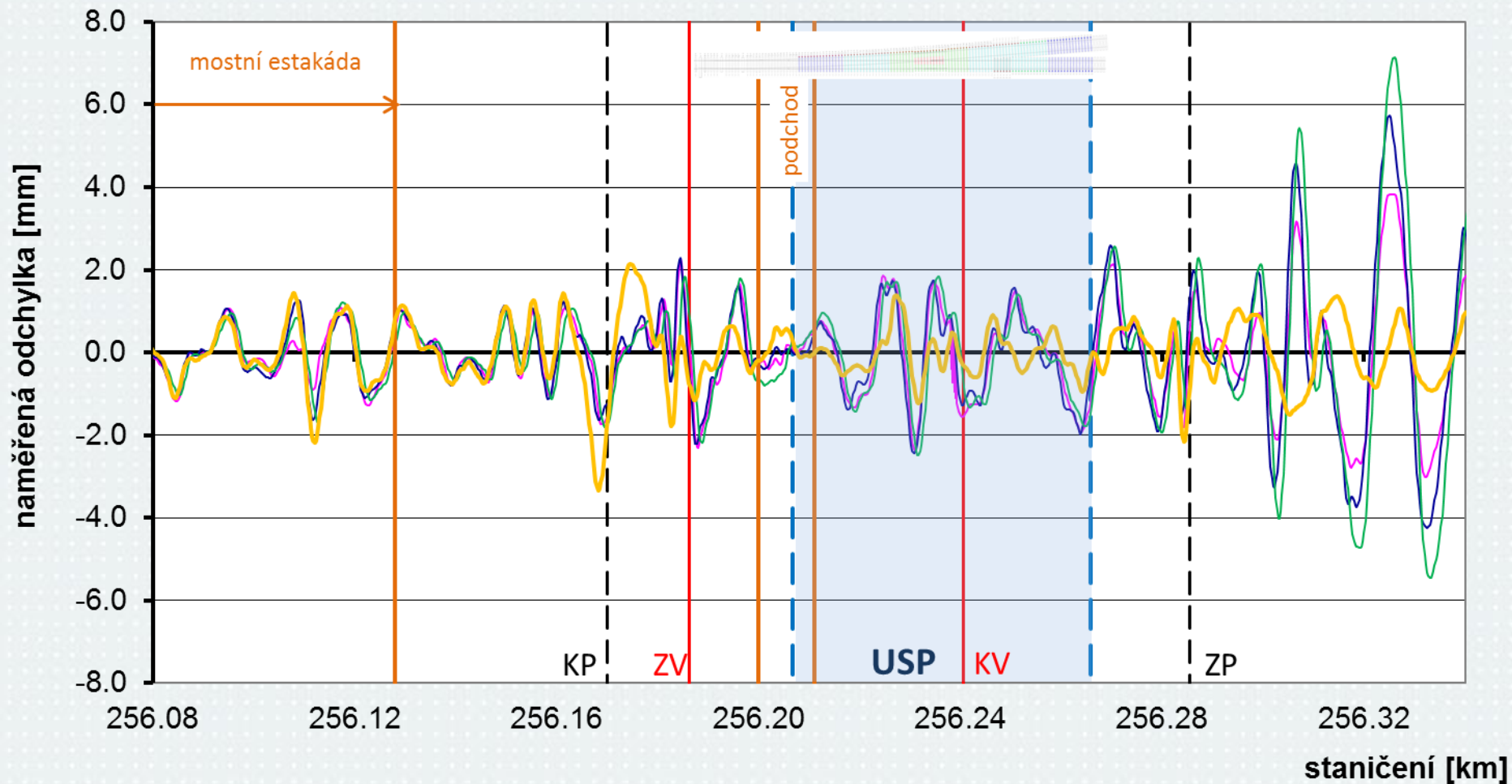
Měřicí vůz – kolej č. 1, výhybka č. 7

Odchyly v podélné výšce levého kolejnicového pásu
15.3.2016, 26.7.2016, 28.11.2016, 21.3.2017



Měřicí vůz – kolej č. 1, výhybka č. 7

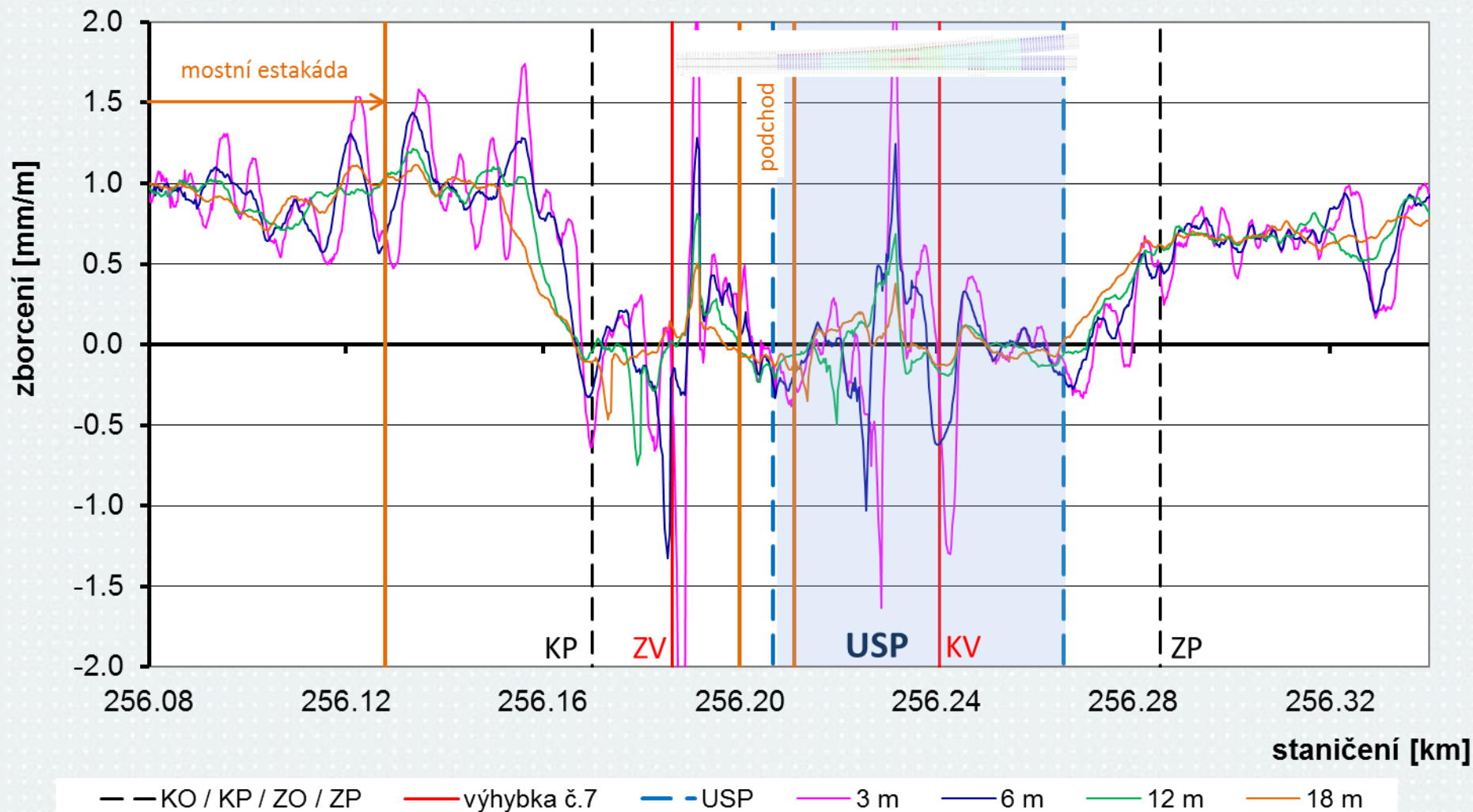
Odchytky v podélné výšce pravého kolejnicového pásu
15.3.2016, 26.7.2016, 28.11.2016, 21.3.2017



— KO / KP / ZO / ZP — výhybka č.7 — USP — 15.3.2016 — 26.7.2016 — 28.11.2016 — 21.3.2017

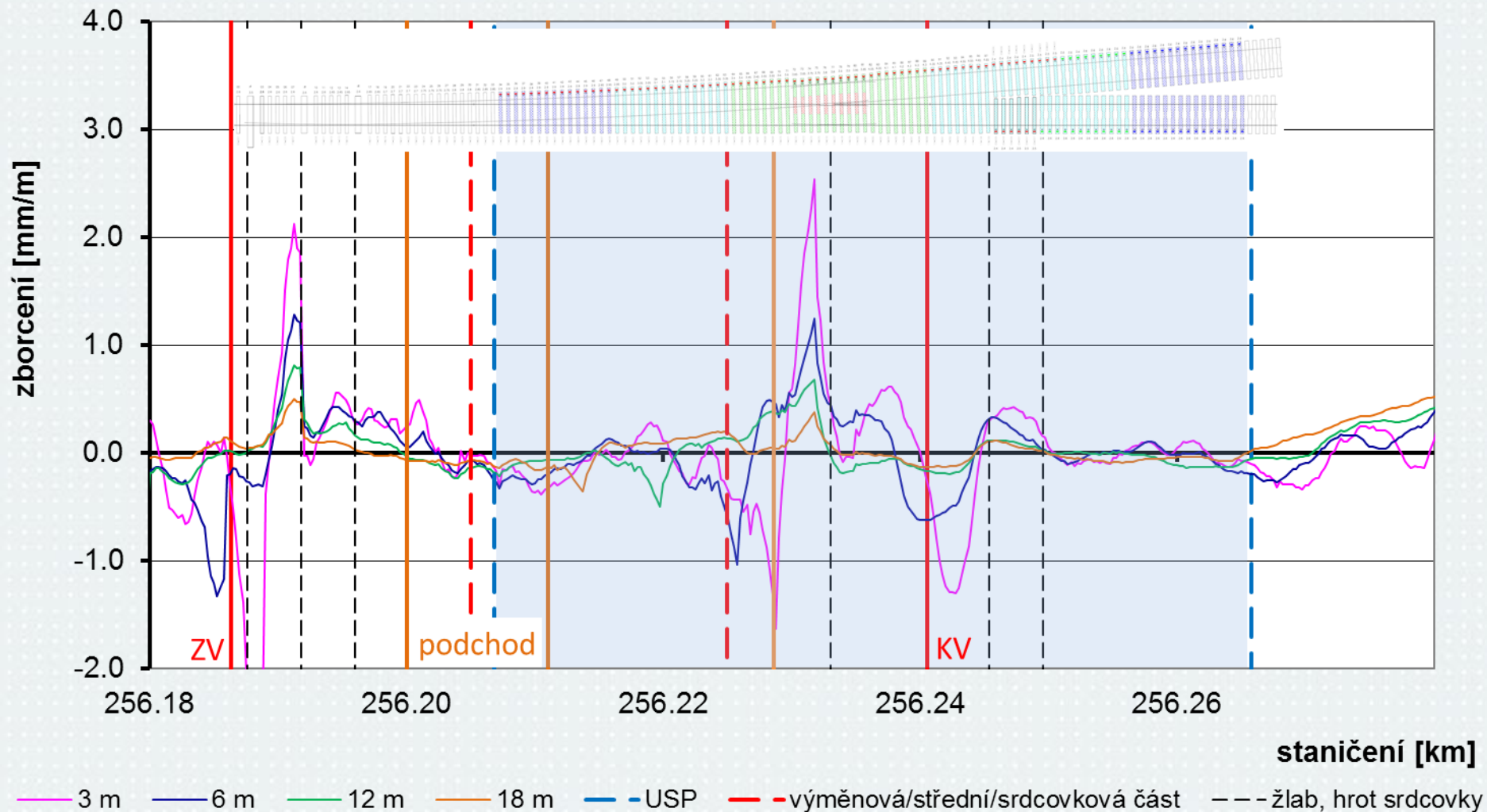
Měřicí vůz – kolej č. 1, výhybka č. 7

Zborcení koleje 21. 3. 2017
kolej č. 1, výhybka č. 7



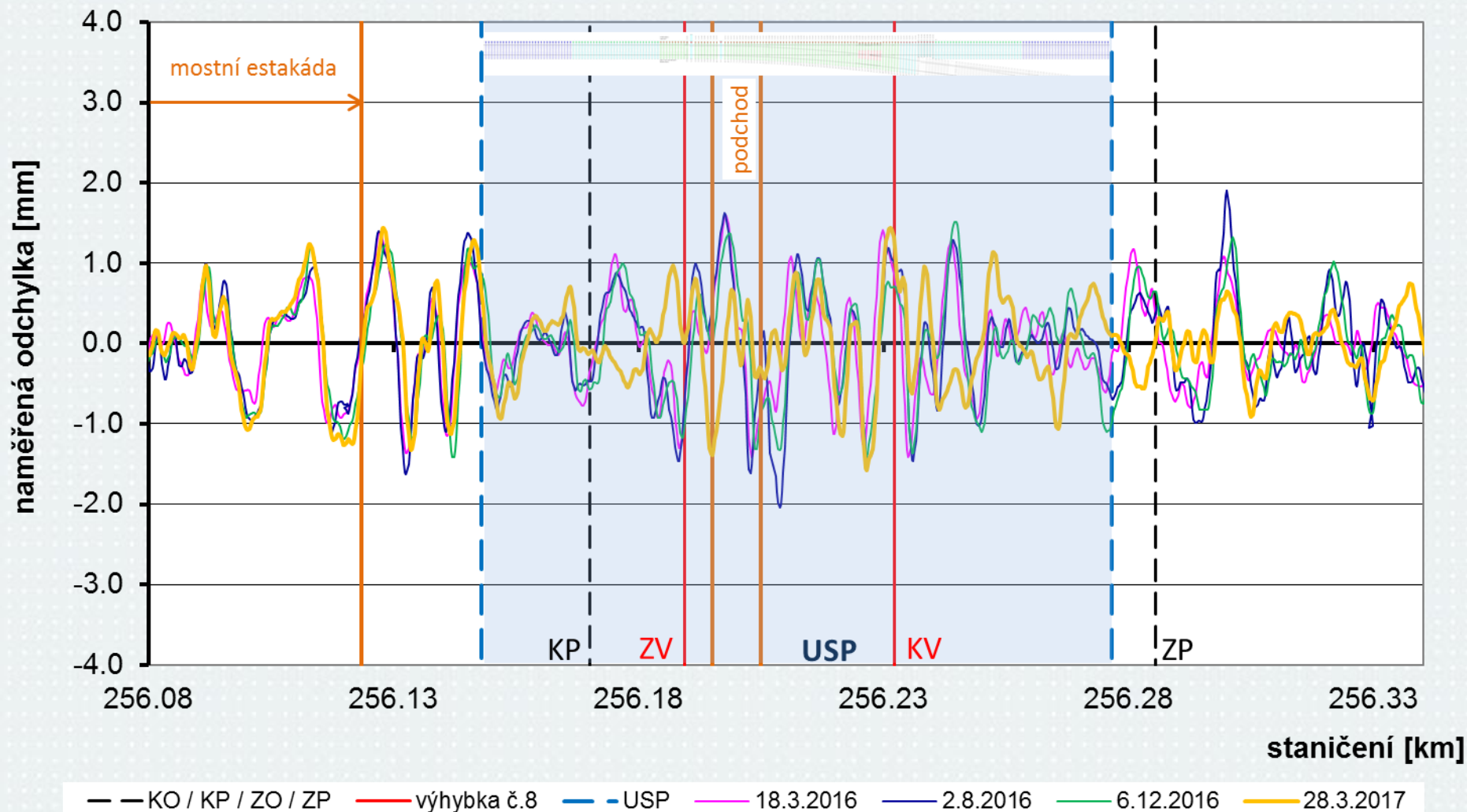
Měřicí vůz – kolej č. 1, výhybka č. 7

Zborcení koleje 21. 3. 2017
kolej č. 1, výhybka č. 7



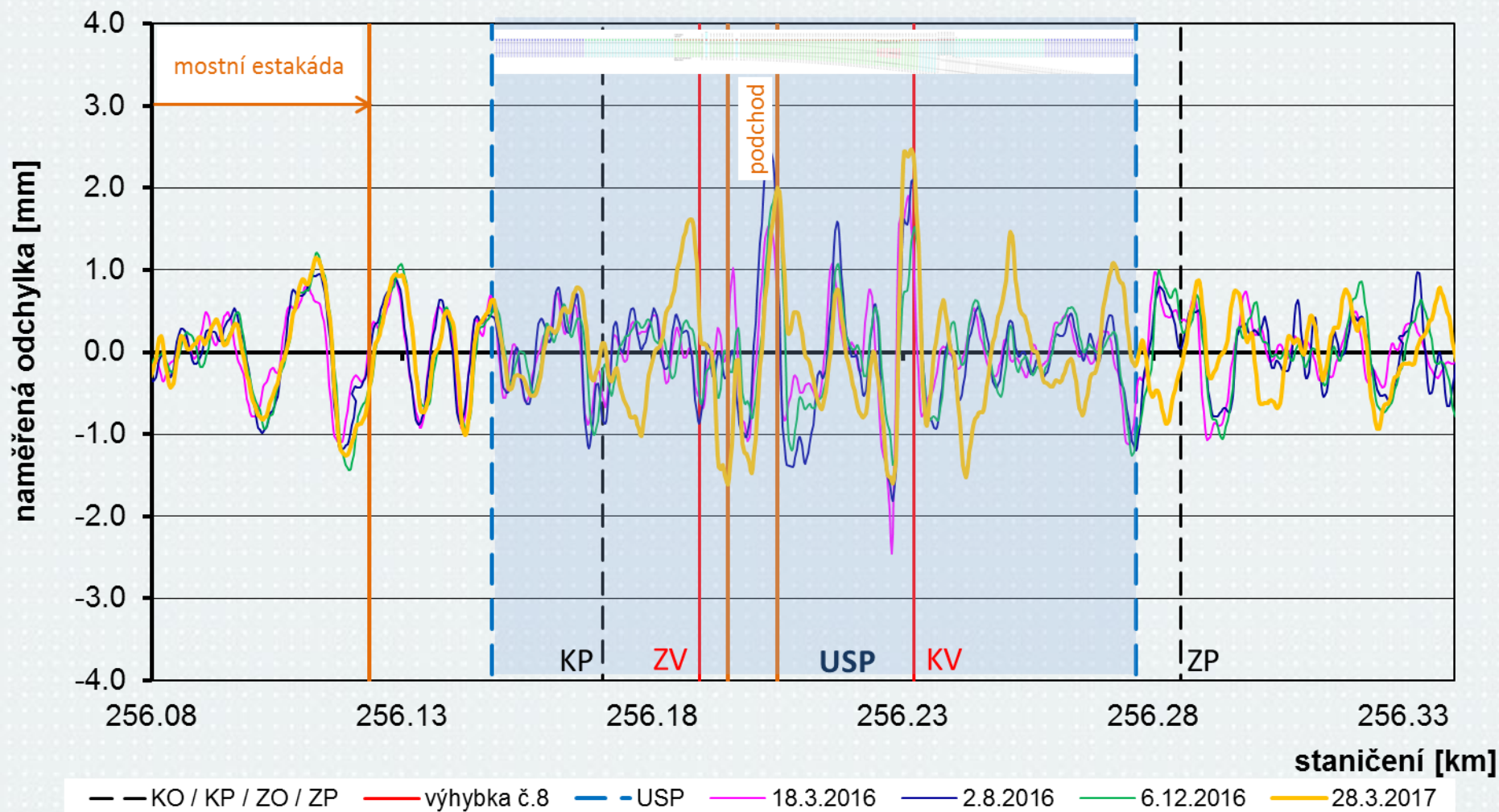
Měřicí vůz – kolej č. 2, výhybka č. 8

Odchyšky ve směru koleje - levý kolejnicový pás
18.3.2016, 2.8.2016, 6.12.2016, 28.3.2017



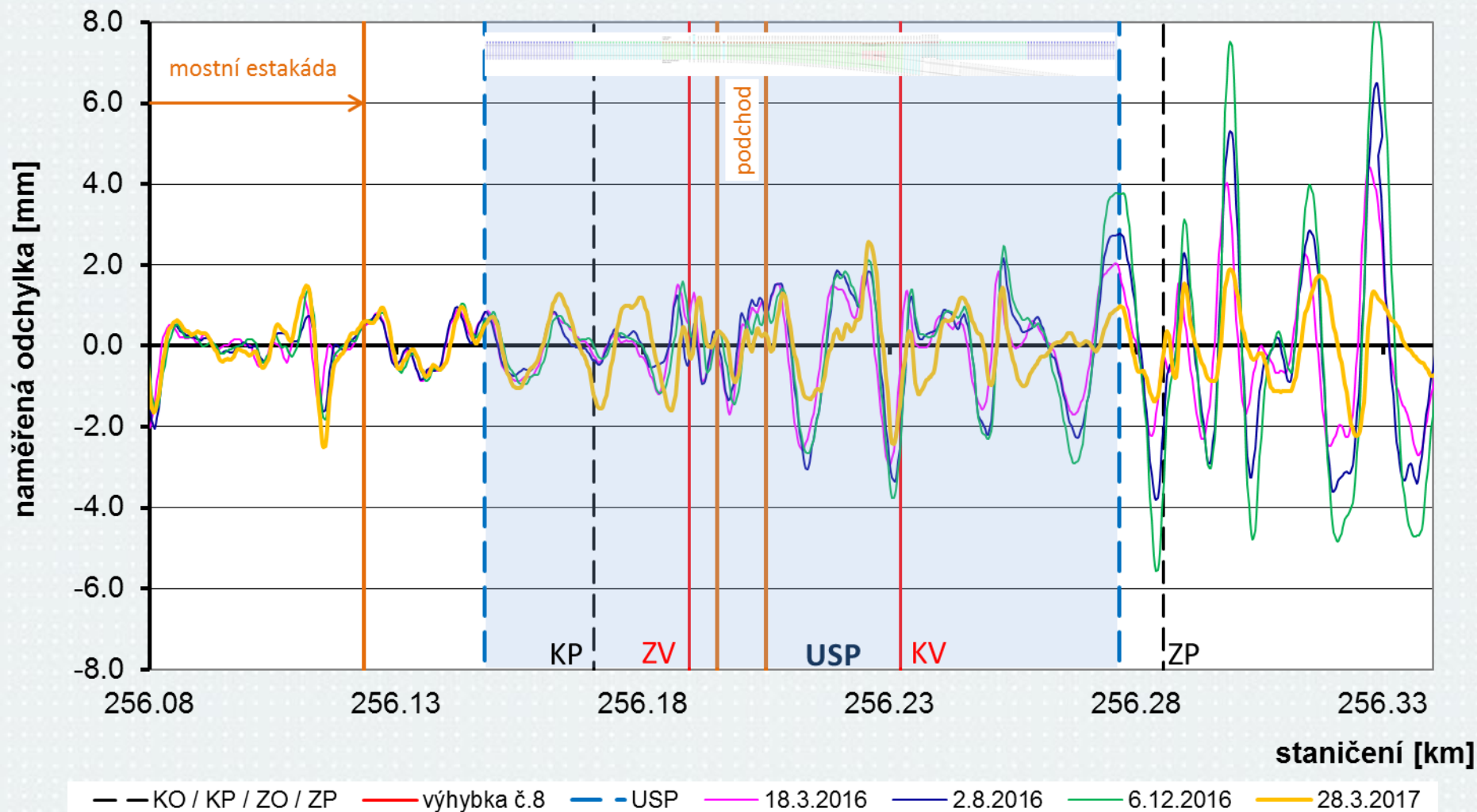
Měřicí vůz – kolej č. 2, výhybka č. 8

Odchyly ve směru koleje - pravý kolejnicový pás
18.3.2016, 2.8.2016, 6.12.2016, 28.3.2017



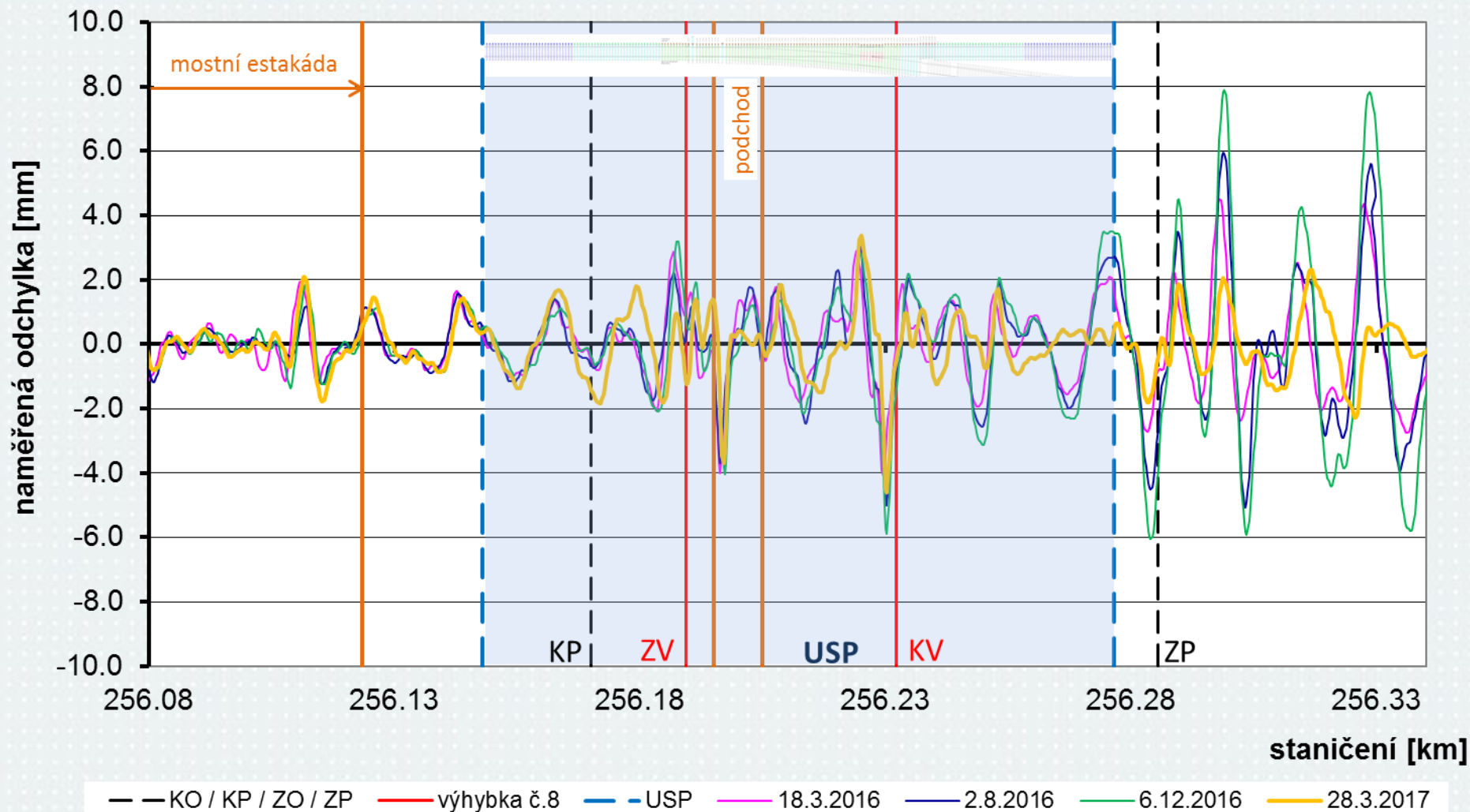
Měřicí vůz – kolej č. 2, výhybka č. 8

Odchyly v podélné výšce levého kolejnicového pásu
18.3.2016, 2.8.2016, 6.12.2016, 28.3.2017



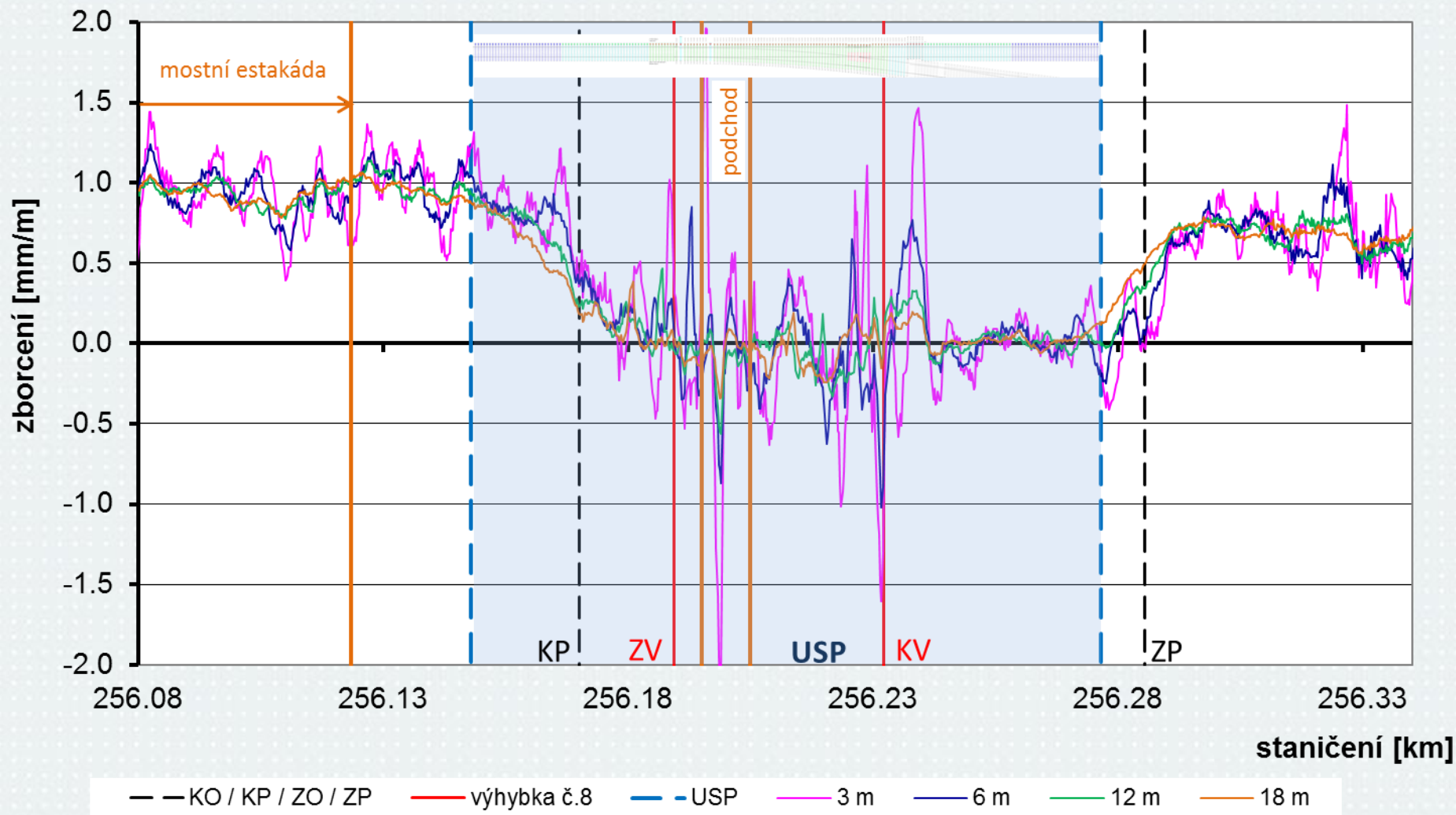
Měřicí vůz – kolej č. 2, výhybka č. 8

Odchyly v podélné výšce pravého kolejnicového pásu
18.3.2016, 2.8.2016, 6.12.2016, 28.3.2017



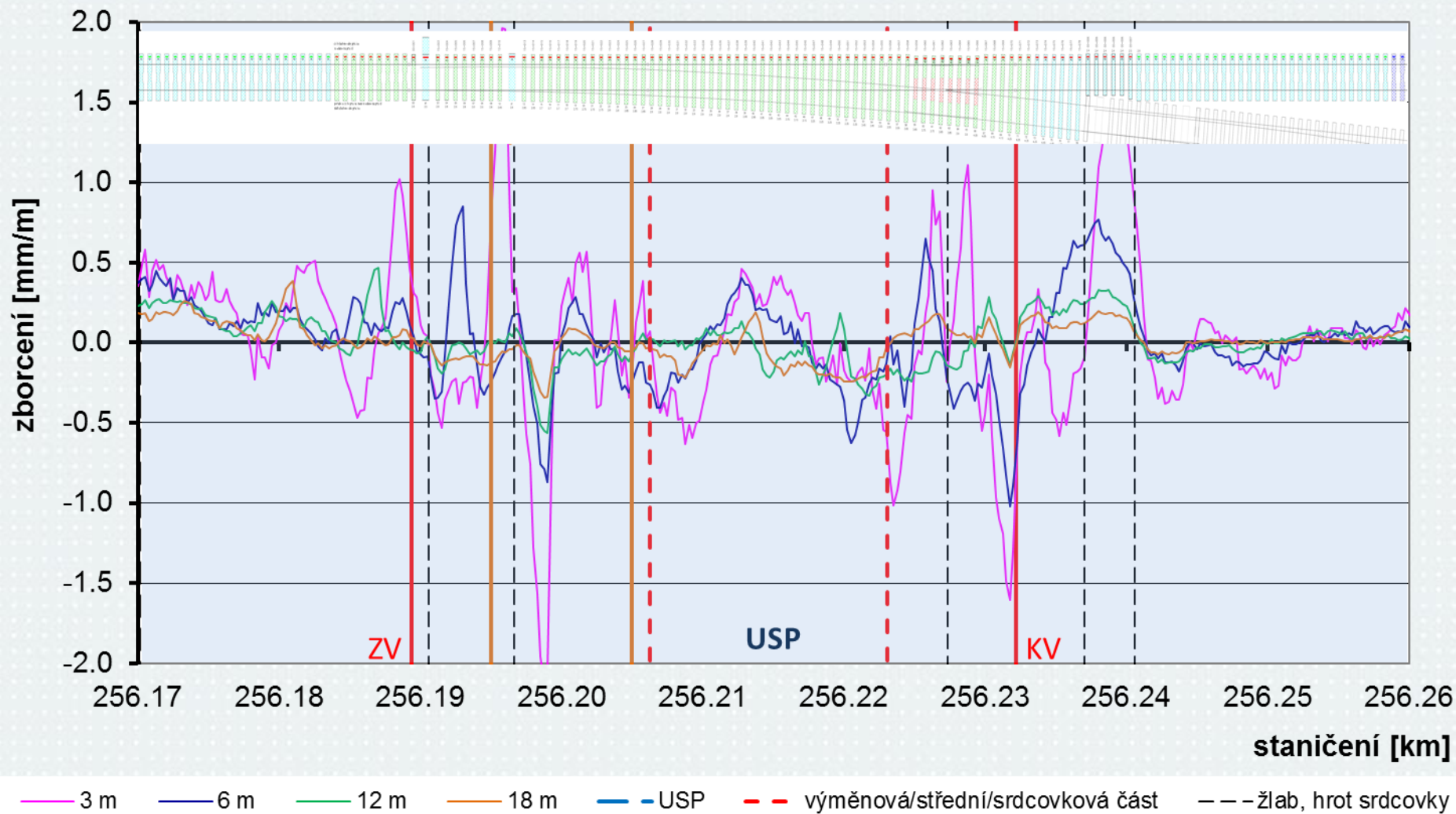
Měřicí vůz – kolej č. 2, výhybka č. 8

Zborcení koleje 28. 3. 2017
kolej č. 2, výhybka č. 8



Měřicí vůz – kolej č. 2, výhybka č. 8

Zborcení koleje 28. 3. 2017
kolej č. 2, výhybka č. 8



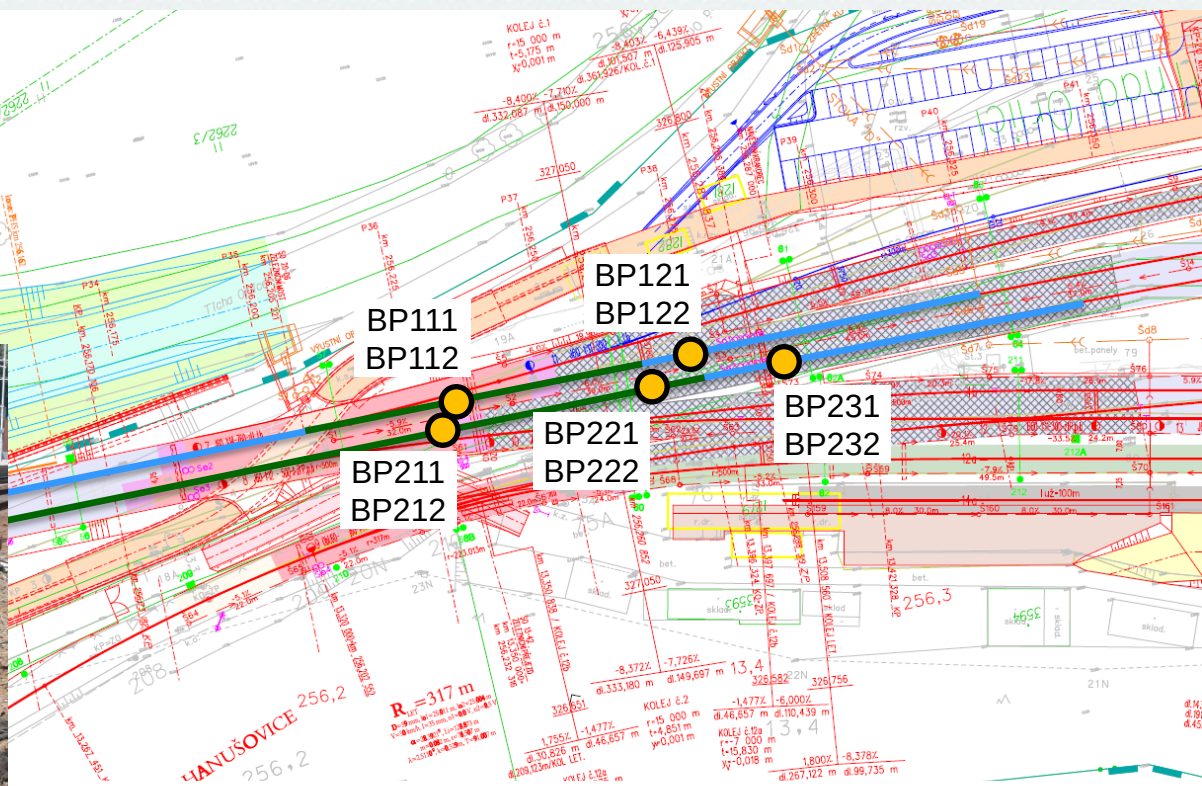
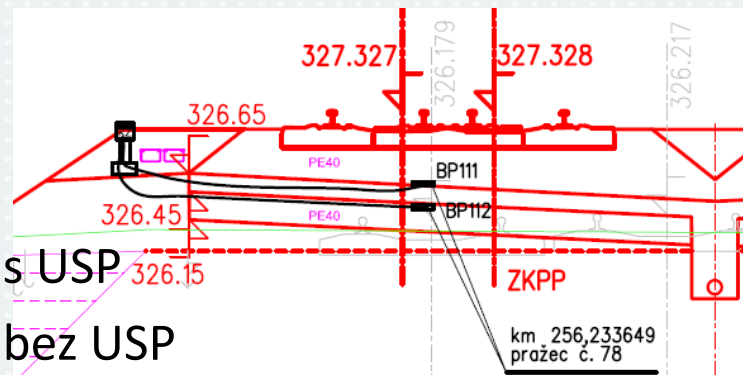
Měření tlaků v podloží

na zemní pláni

na pláni tělesa žel. spodku

v úseku s USP

v úseku bez USP



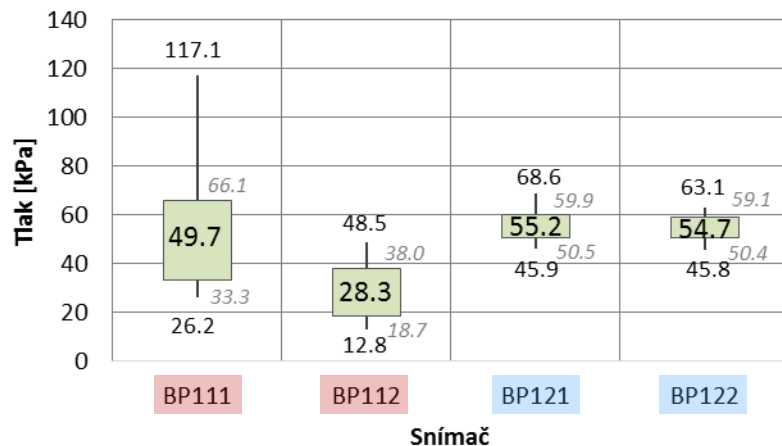
Projatá zátěž (kolej č. 1/kolej č. 2)

18. 6. 2015: 23,9/24,4 mil.t

16. 8. 2016: 55,8/62,2 mil.t

Tlakové snímače – kolej č. 1, výhybka č. 7, 2015

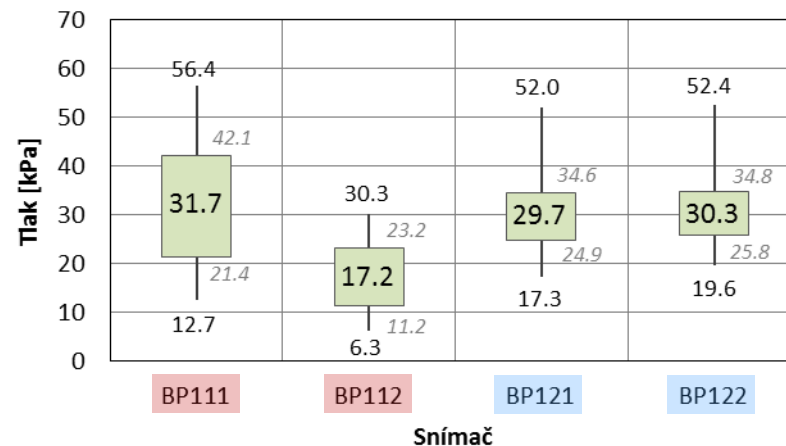
Hnací vozidla, v. č. 7



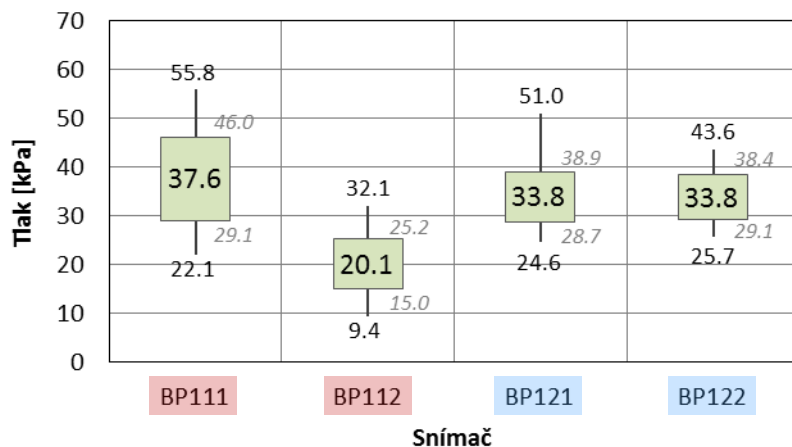
s USP

bez USP

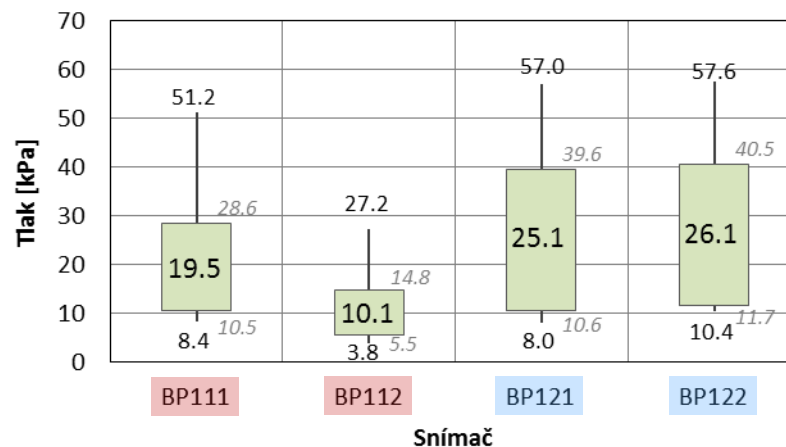
Osobní vozidla, v. č. 7



Soupravy, v. č. 7

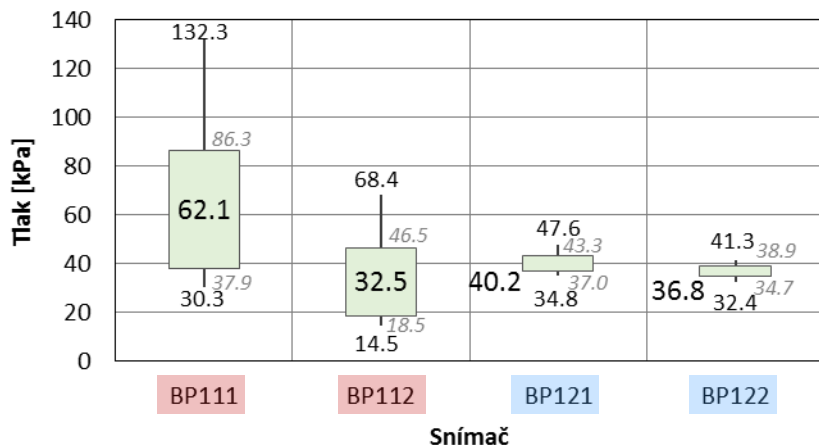


Nákladní vozy, v. č. 7



Tlakové snímače – kolej č. 1, výhybka č. 7, 2016

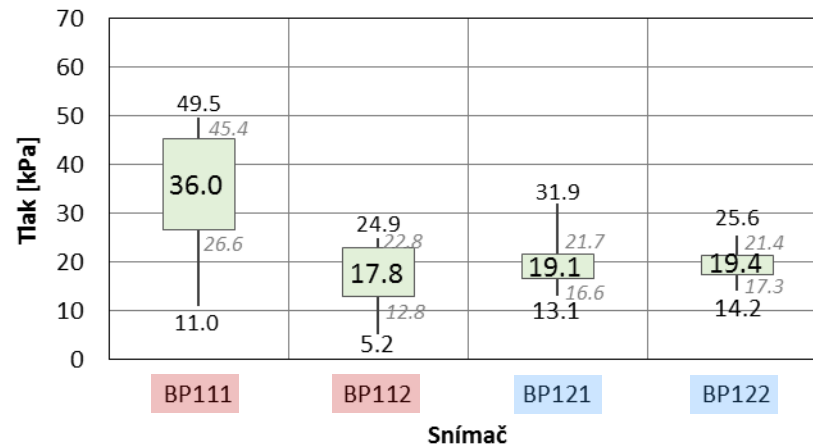
Hnací vozidla, výhybka č. 7



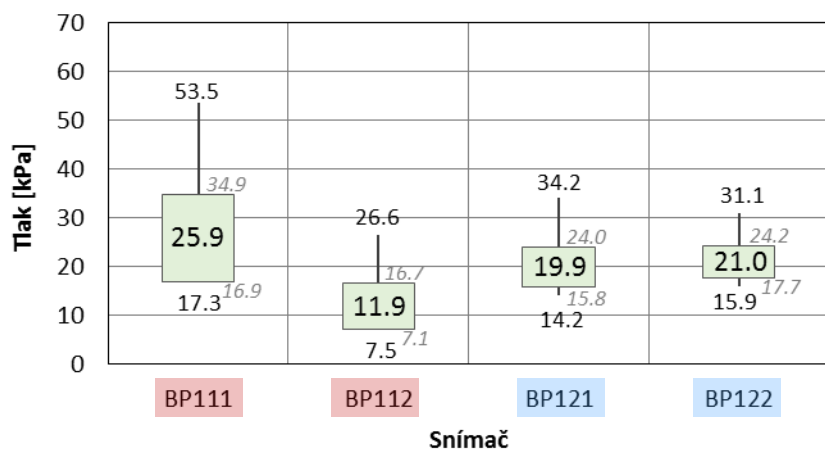
s USP

bez USP

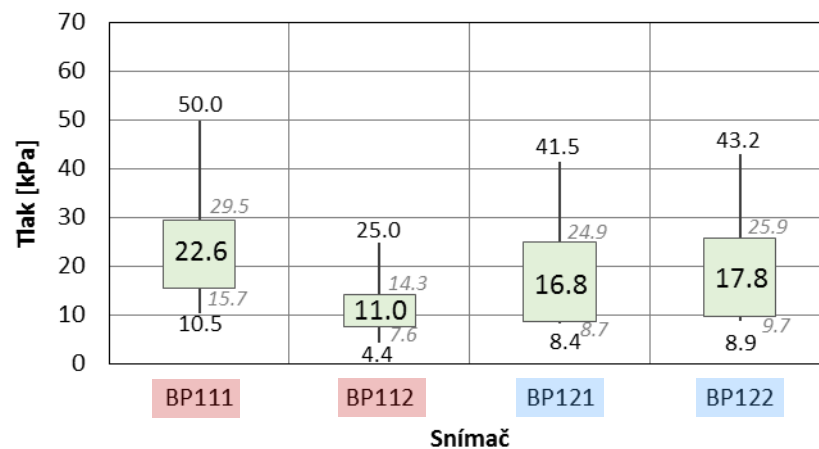
Osobní vozy, výhybka č. 7



Soupravy, výhybka č. 7

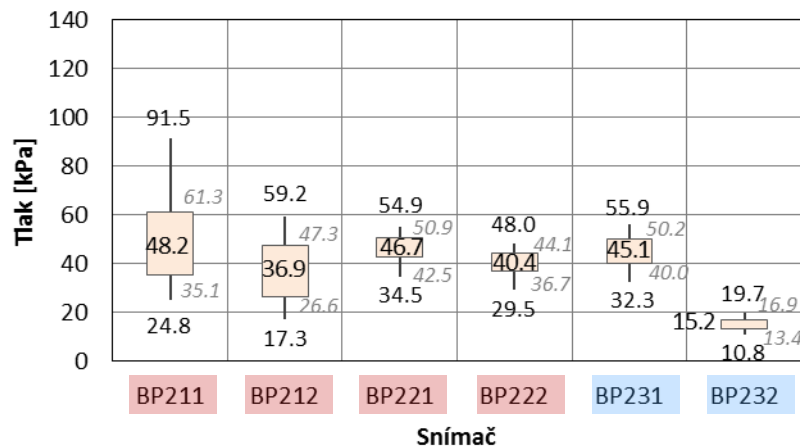


Nákladní vozy, výhybka č. 7



Tlakové snímače – kolej č. 2, výhybka č. 8, 2015

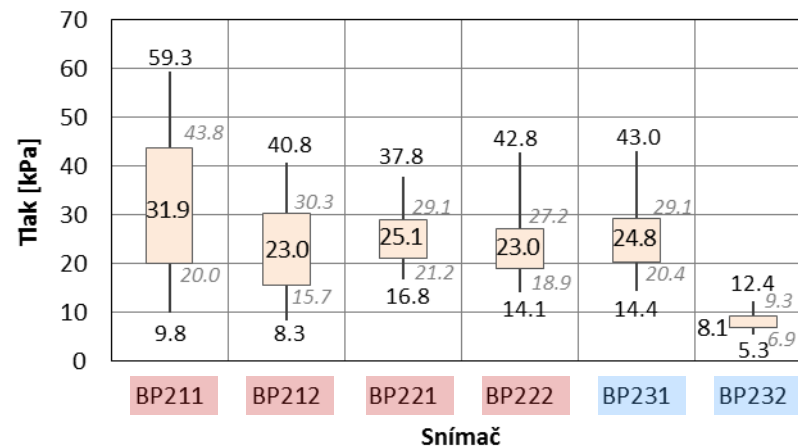
Hnací vozidla, v. č. 8



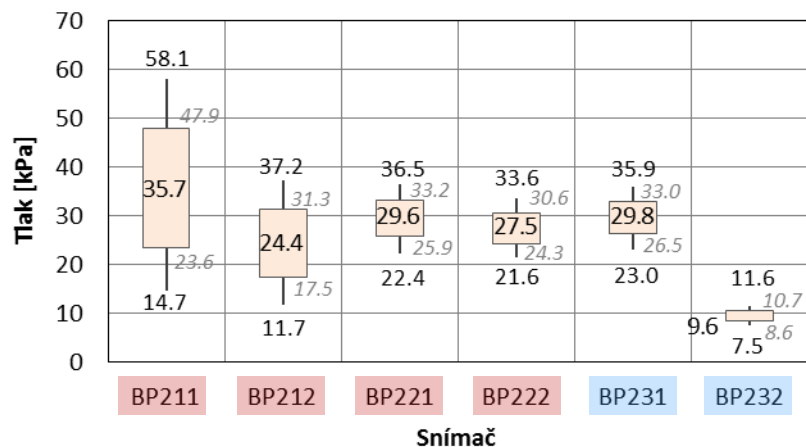
s USP

bez USP

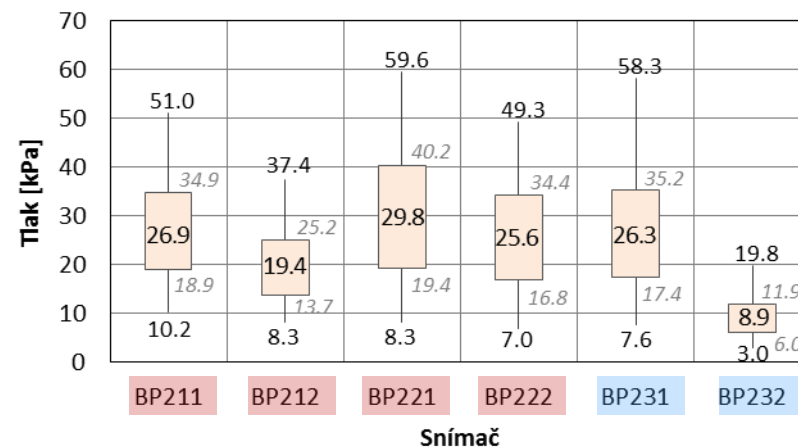
Osobní vozy, v. č. 8



Soupravy, v. č. 8

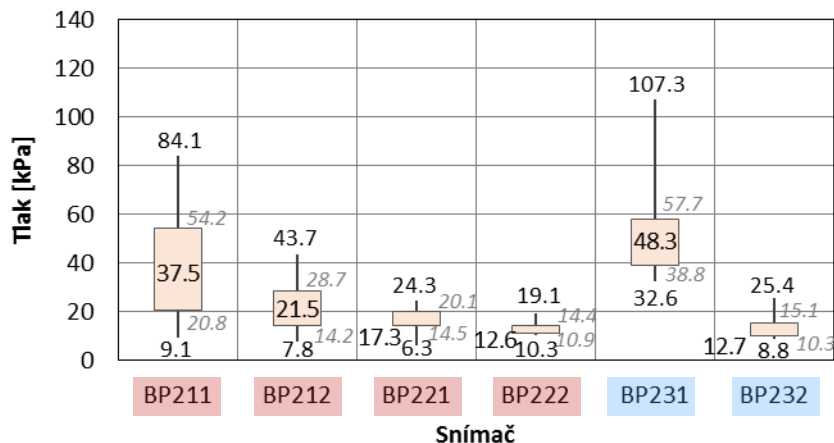


Nákladní vozy, v. č. 8

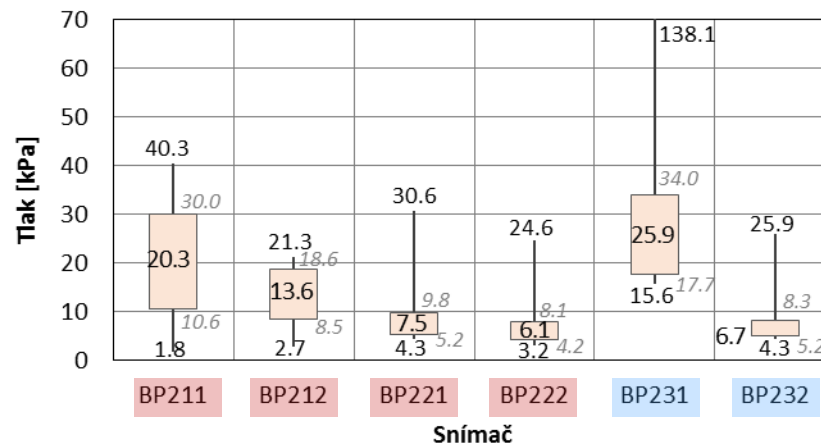


Tlakové snímače – kolej č. 2, výhybka č. 8, 2016

Hnací vozidla, výhybka č. 8



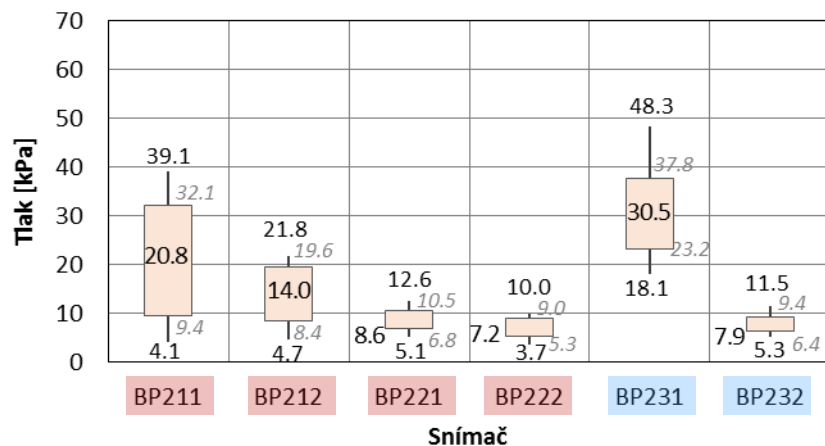
Osobní vozy, výhybka č. 8



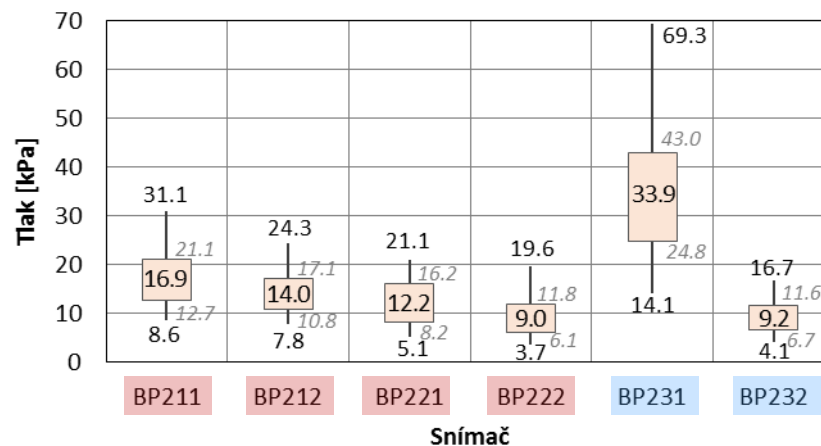
s USP

bez USP

Soupravy, výhybka č. 8



Nákladní vozy, výhybka č. 8



Děkuji za pozornost

Miroslava Hruzíková

Ústav železničních konstrukcí a staveb, Fakulta stavební
Vysoké učení technické v Brně

hruzikova.m@fce.vutbr.cz

777 314 863