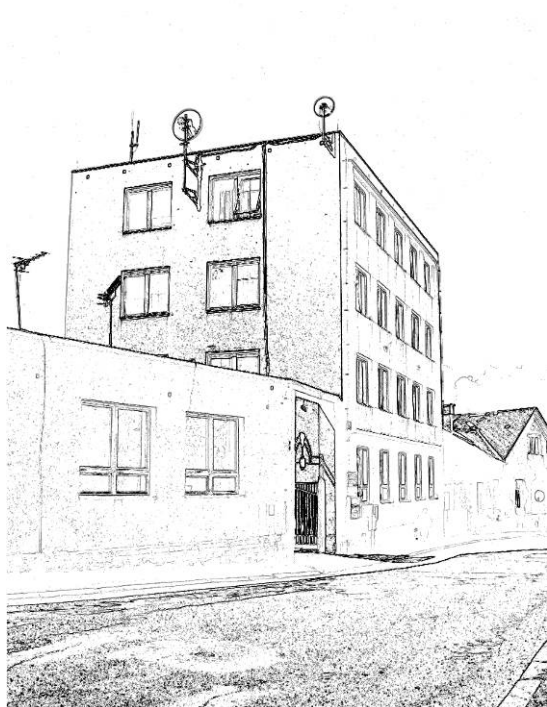


UNIVERZITA PARDUBICE

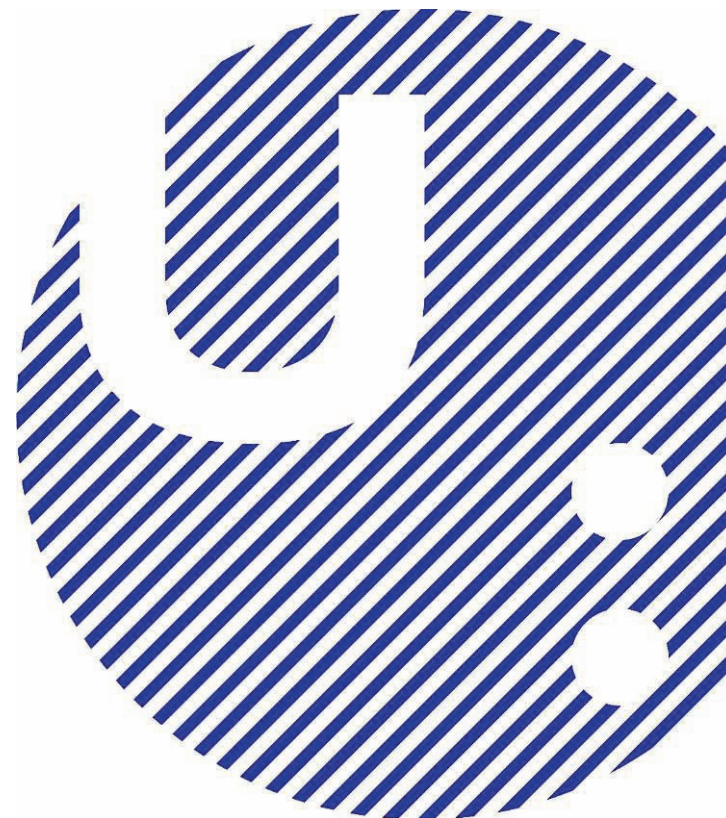
Dopravní fakulta Jana Pernera

Katedra dopravních prostředků a diagnostiky

Oddělení kolejových vozidel



Dislokované pracoviště
Česká Třebová
Slovanská 452
560 02 Česká Třebová
www.upce.cz/dfjp





Možnosti ovlivnění jízdních a vodících vlastností kolejových vozidel parametry dopravní cesty

Železniční dopravní cesta 2010
Pardubice, 23.-25.03.2010

doc. Ing. Jaromír ZELENKA, CSc. (jaromir.zelenka@upce.cz)
Ing. Martin KOHOUT (martin.kohout@upce.cz)



Posuzování interakce mezi vozidlem a kolejí

Jízdní zkoušky vozidel

- schvalování nových, modernizovaných či rekonstruovaných vozidel,
- TSI, UIC518, EN 14363.

Jízdní vlastnosti vozidel v přímé koleji

(nestabilita pohybu, komfort jízdy)

- příčná a svislá zrychlení na skříni vozidla, rámu podvozku či ložiskové skříni,
- suma vodicích sil,
- *ekvivalentní konicita*.

Vodicí vlastnosti vozidel v oblouku

(silové působení, bezpečnost)

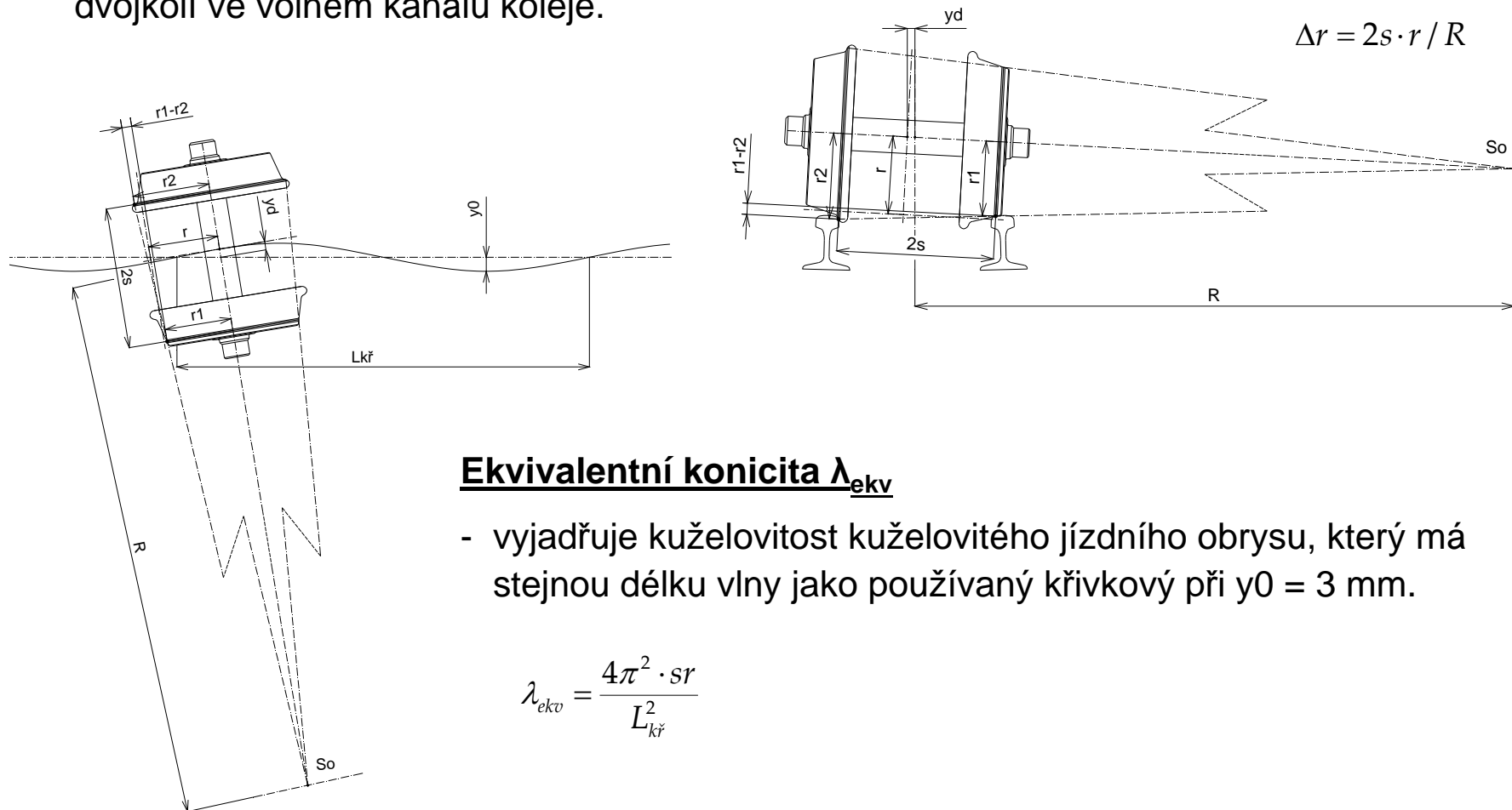
- kvazistatické vodicí a kolové síly,
- bezpečnost proti vykolejení,
- *kvazistatická zatěžující síla, index radiálního stavění*.



Charakteristiky kontaktní geometrie dvojkolí-kolej – klíčový parametr

Funkce Δr

- rozdíl poloměrů okamžitých valivých kružnic kol v závislosti na příčném posunutí dvojkolí ve volném kanálu koleje.



Ekvivalentní konicita λ_{ekv}

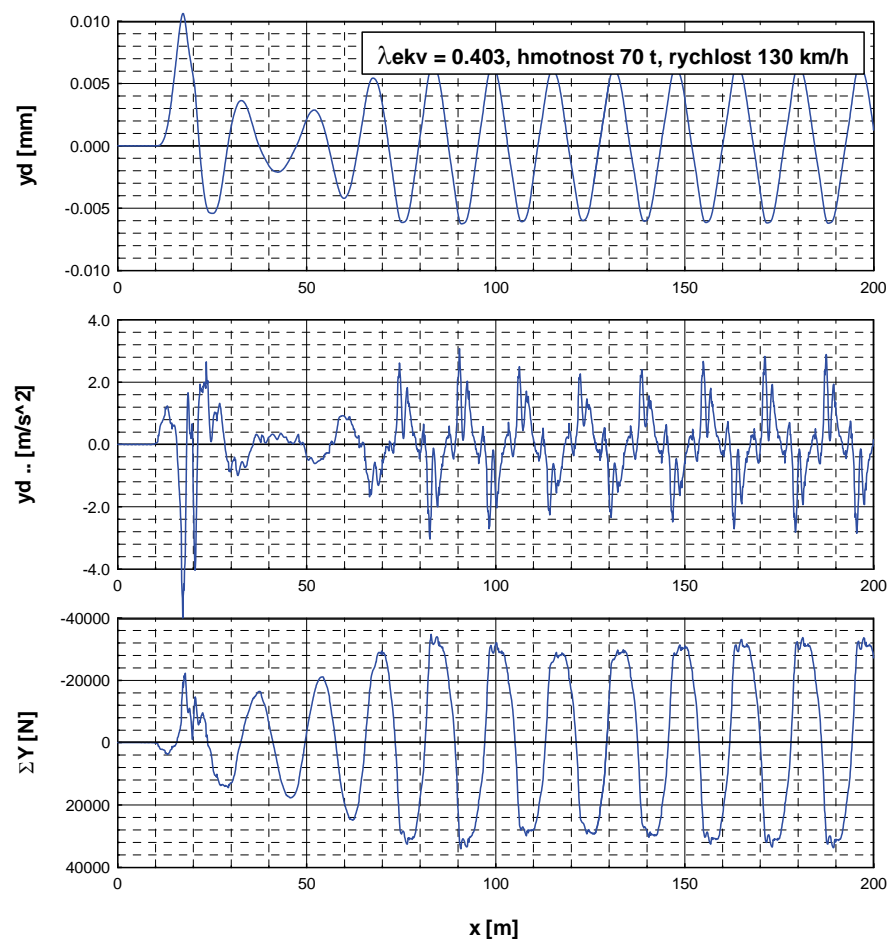
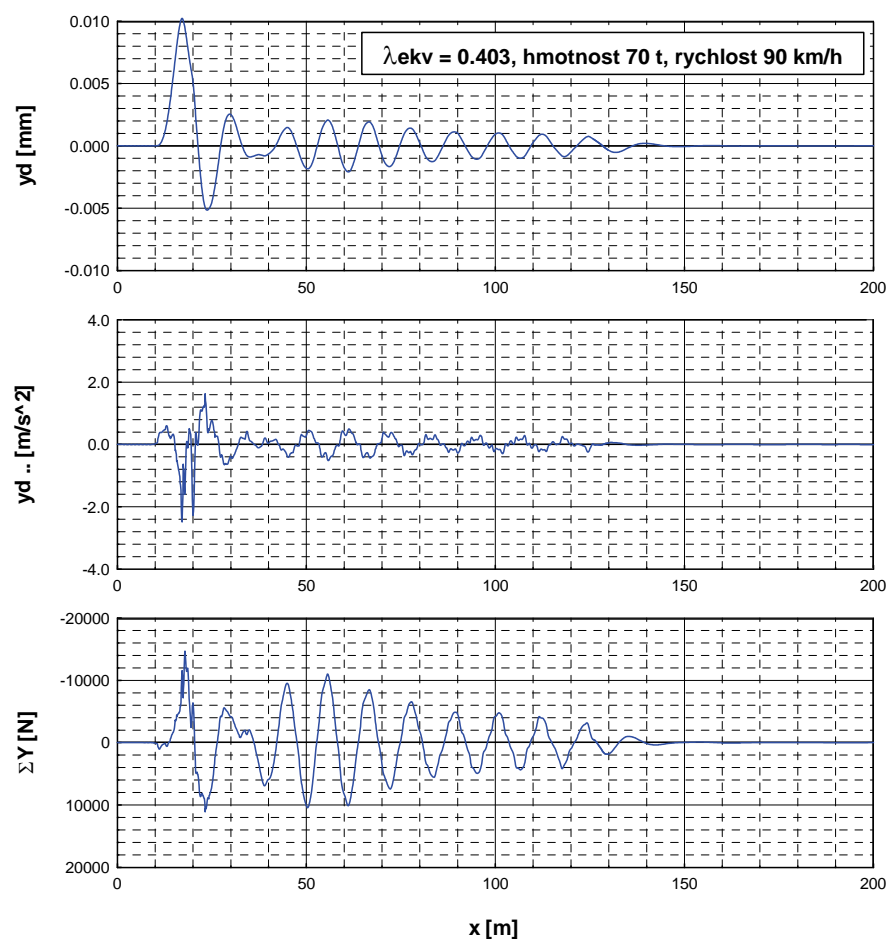
- vyjadřuje kuželovitost kuželovitého jízdního obrysu, který má stejnou délku vlny jako používaný křivkový při $y_0 = 3$ mm.

$$\lambda_{ekv} = \frac{4\pi^2 \cdot sr}{L_{kř}^2}$$

Jízdní vlastnosti vozidel v přímé koleji

Nestabilní chod vozidel

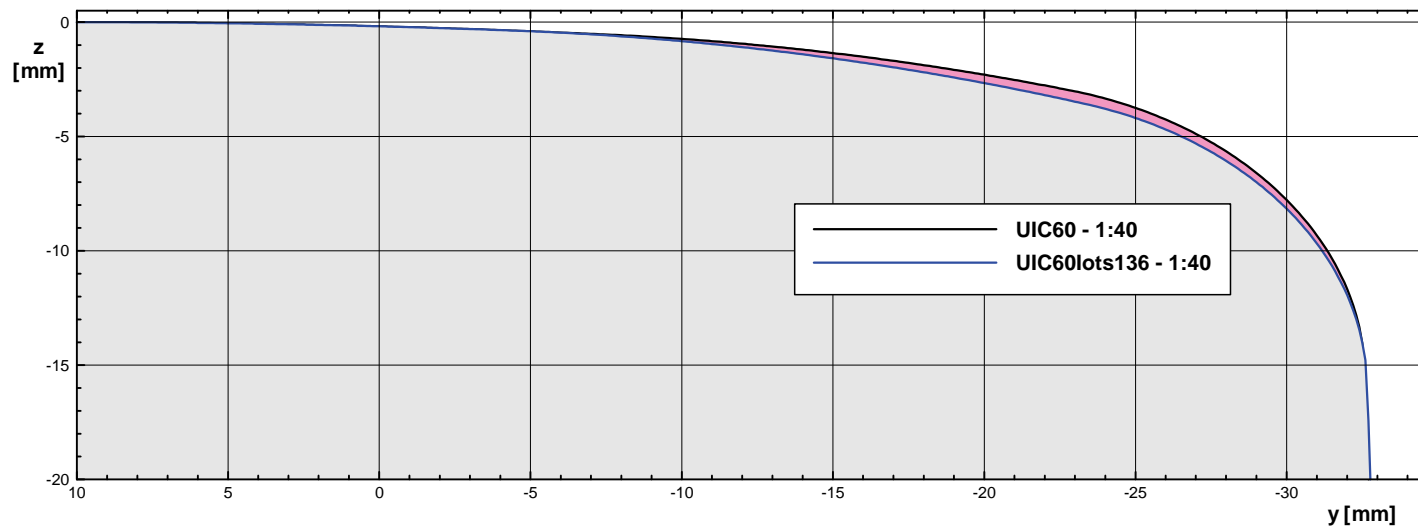
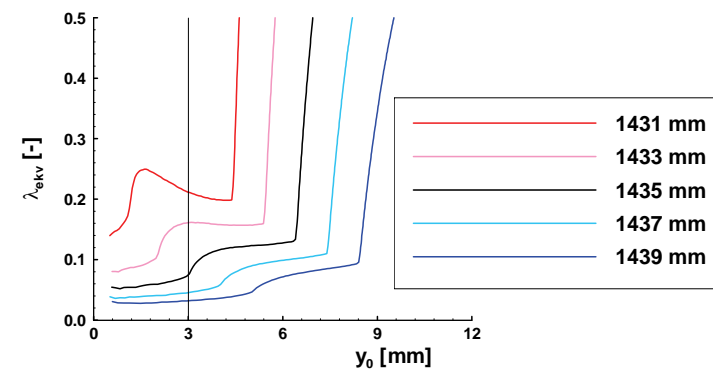
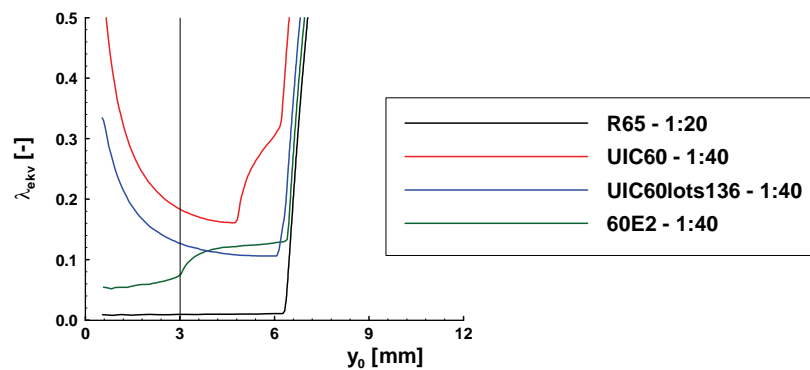
- ekvivalentní konicita, rychlost jízdy, konstrukce a parametry pojezdu vozidel.





Jízdní vlastnosti vozidel v přímé koleji – ekvivalentní konicita

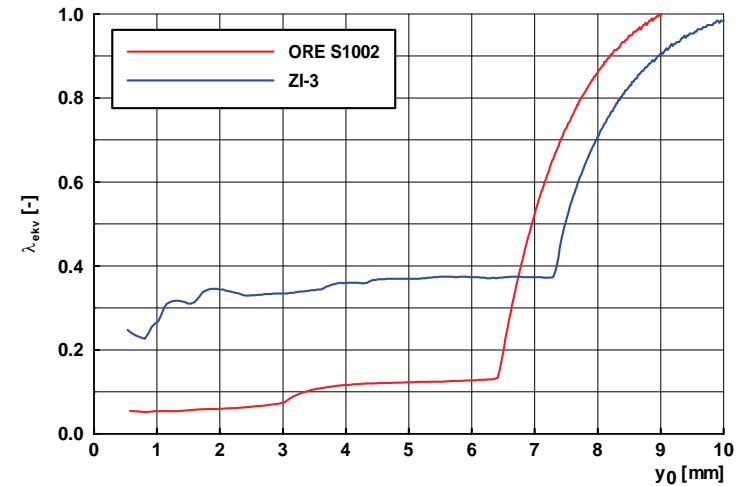
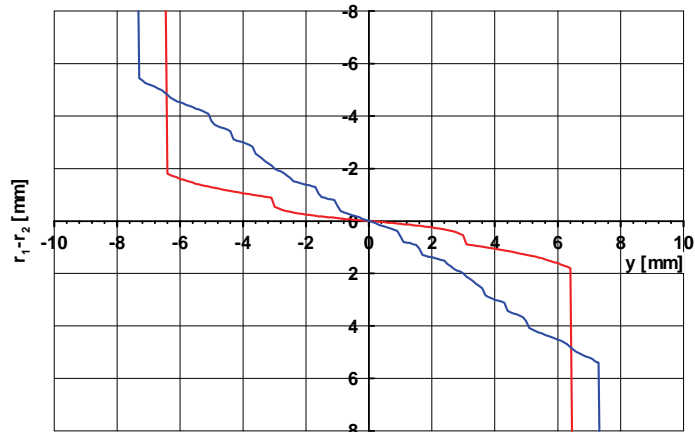
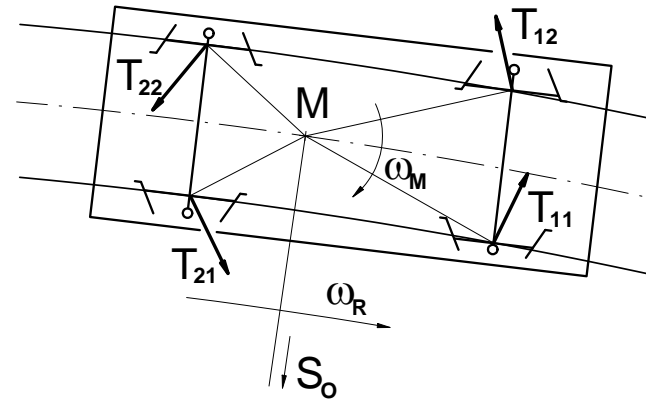
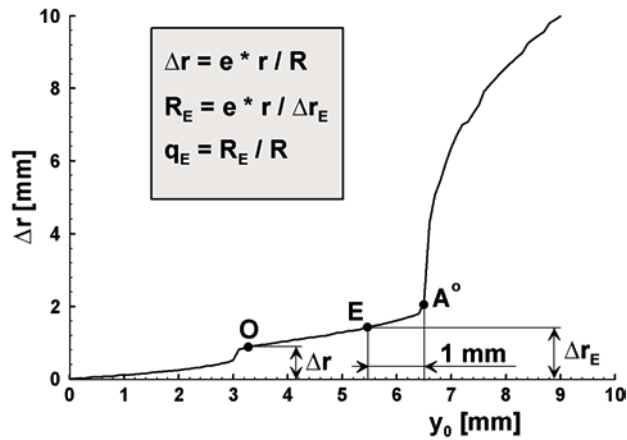
- Parametry dvojkolí (rozkolí, průměry kol, tvar jízdních obrysů),
- Parametry koleje (rozchod koleje, tvar příčných profilů hlav kolejnic).





Vodící vlastnosti vozidel v oblouku – funkce Δr

- v přímé (stabilita jízdy vozidla λ_{ekv}) x v oblouku (silové působení).



Vodící vlastnosti vozidel v oblouku

Kontaktní poměry v obloucích malých poloměrů

Nedostatečné vodící vlastností vozidel se projeví vznikem tvarových vad:

Opotřebení vnější kolejnice

(tvary kolejnice - předstih dotyku na okolků, spin, chybějící údržba kolejnice).

=> růst rozchodu koleje, výměna kolejnic.

=> opotřebování jízdních obrysů kol vozidel.

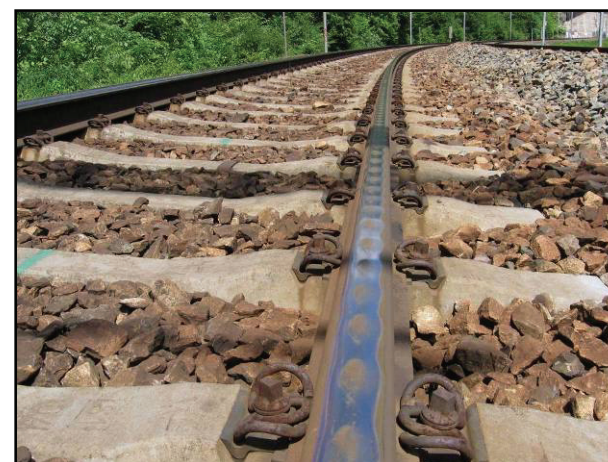
Vlnkovitost na vnitřní kolejnici

(rezonance neodpružených hmot, torzní vibrace)

=> degradace GPK,

=> omezení využitelné adheze,

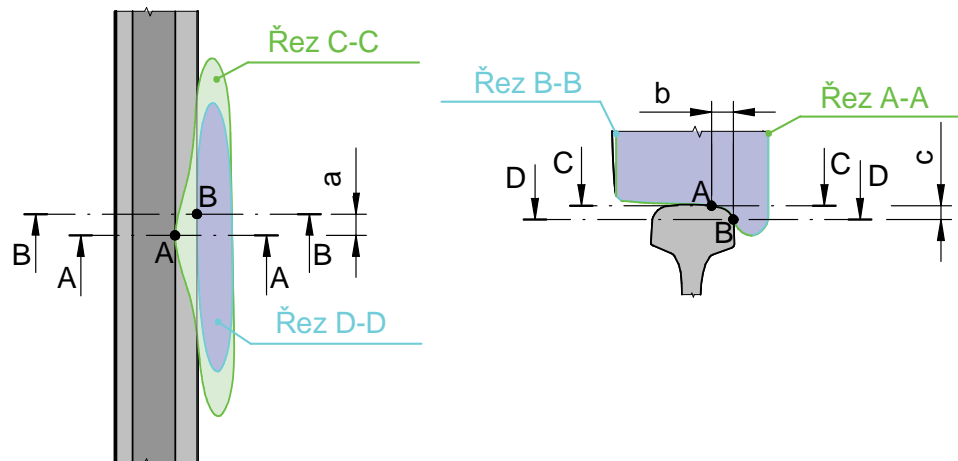
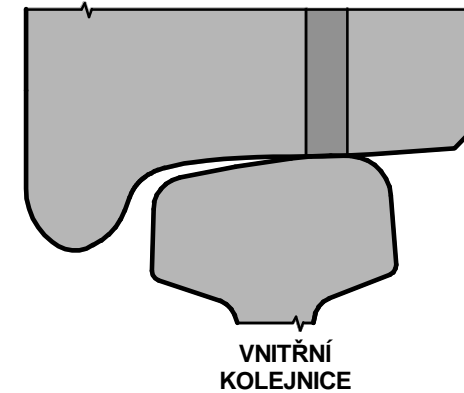
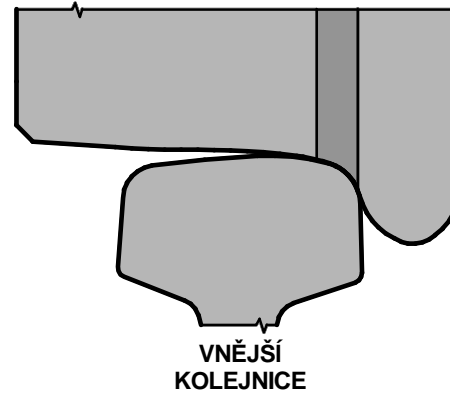
=> snížení životnosti částí vozidla i koleje.





Vodící vlastnosti vozidel v oblouku - speciální příčné profily kolejnice (ABK)

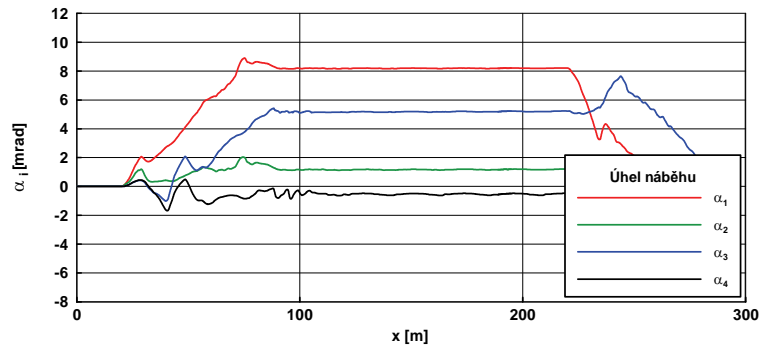
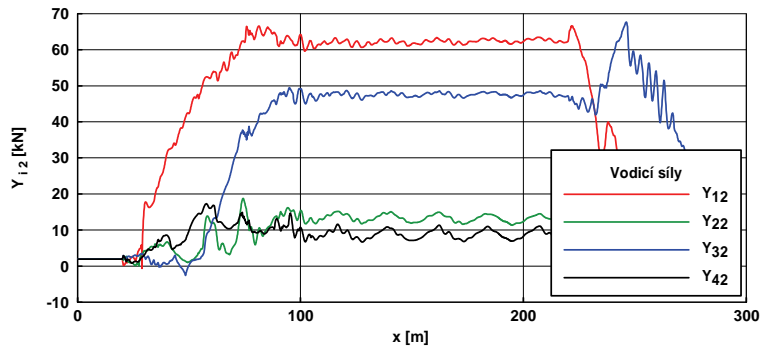
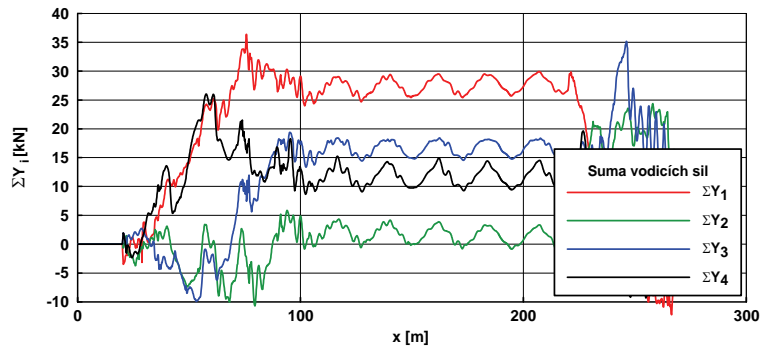
- Lokálně omezený účinek, modifikovatelný podle konkrétních podmínek.
- Vhodný tvar funkce Δr (příčná dynamika, větší skluzové síla na nabíhajících a menší na nenabíhajících kolech).
- Omezení účinku dvoubodového kontaktu.



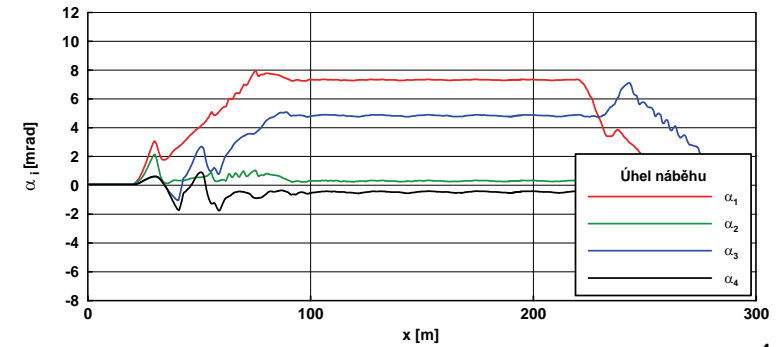
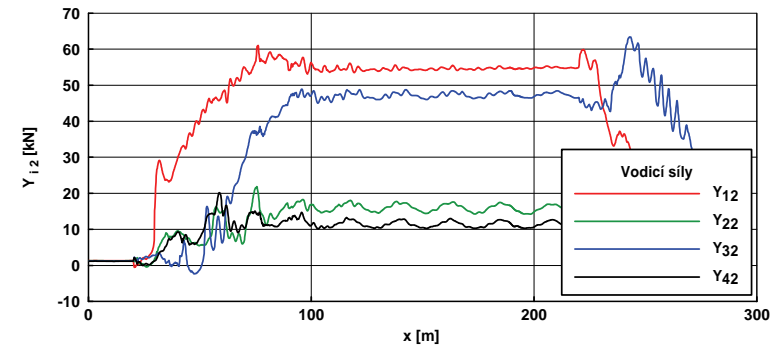
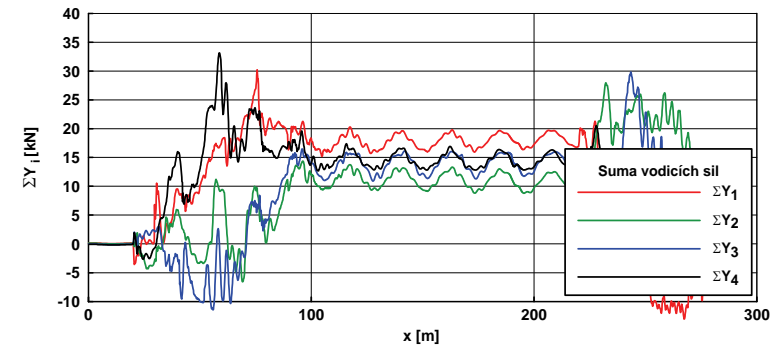


Vodící vlastnosti vozidel v oblouku – podvozek Y25

teoretická 60E2 - teoretický S1002



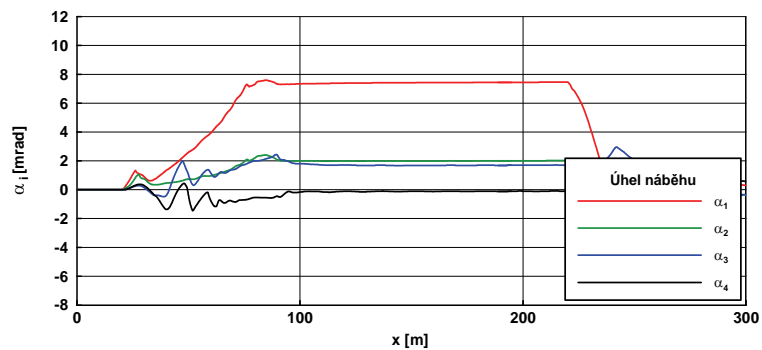
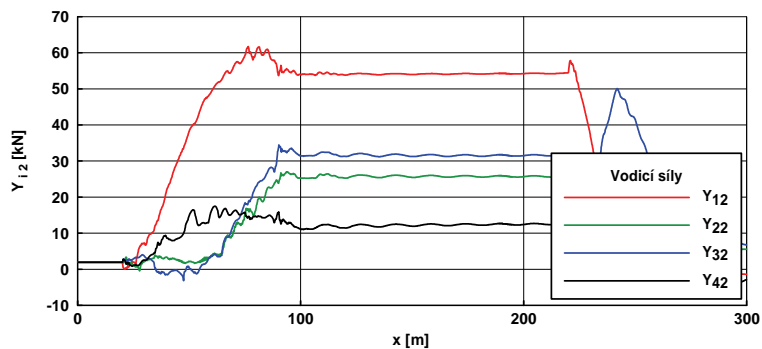
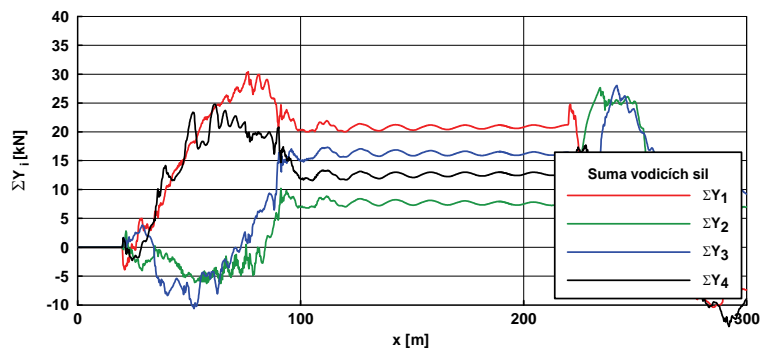
teoretická ABK - teoretický S1002



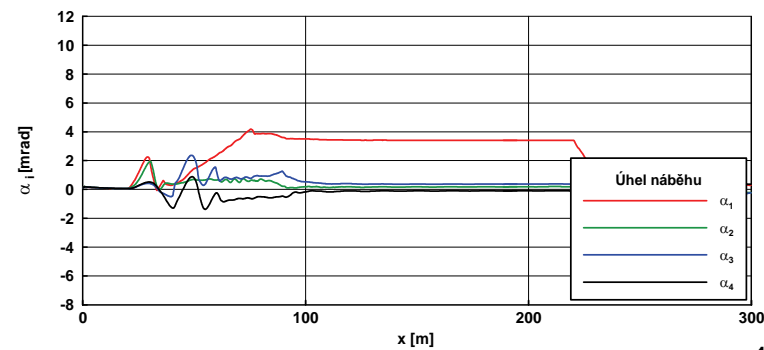
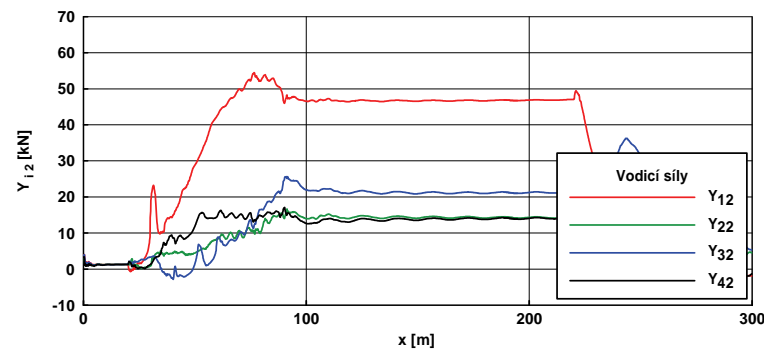
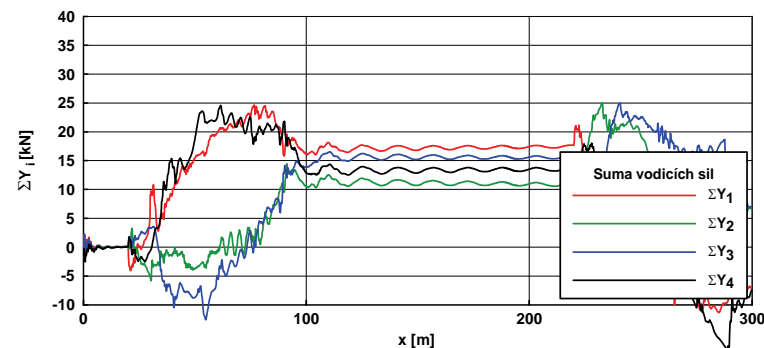


Vodící vlastnosti vozidel v oblouku – podvozek DB65

teoretická 60E2 - teoretický S1002



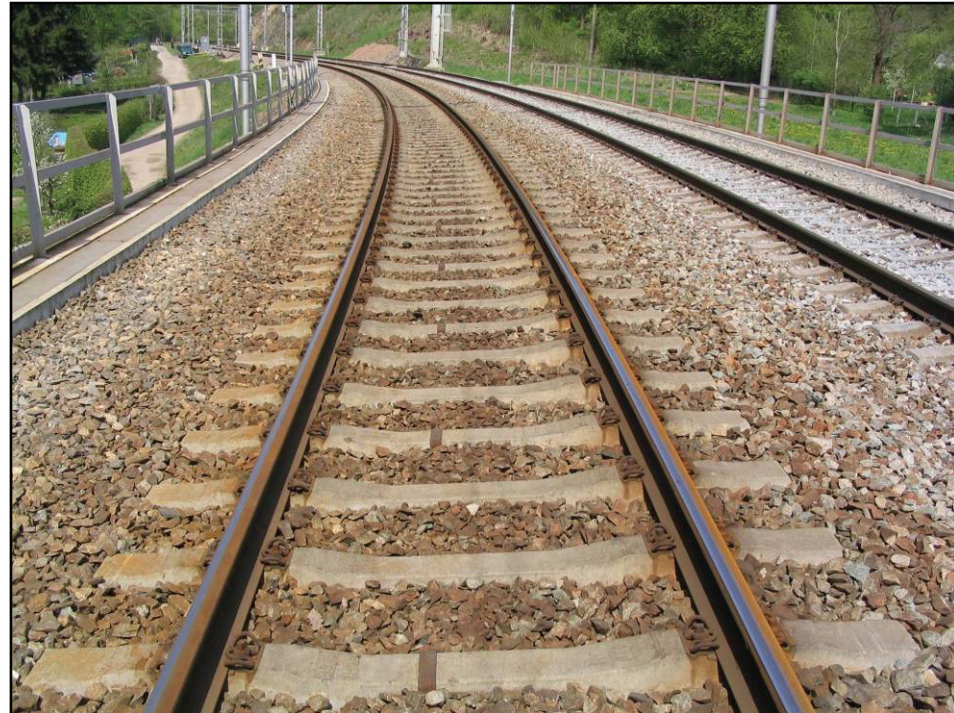
teoretická ABK - teoretický S1002



Vodicí vlastnosti vozidel v oblouku

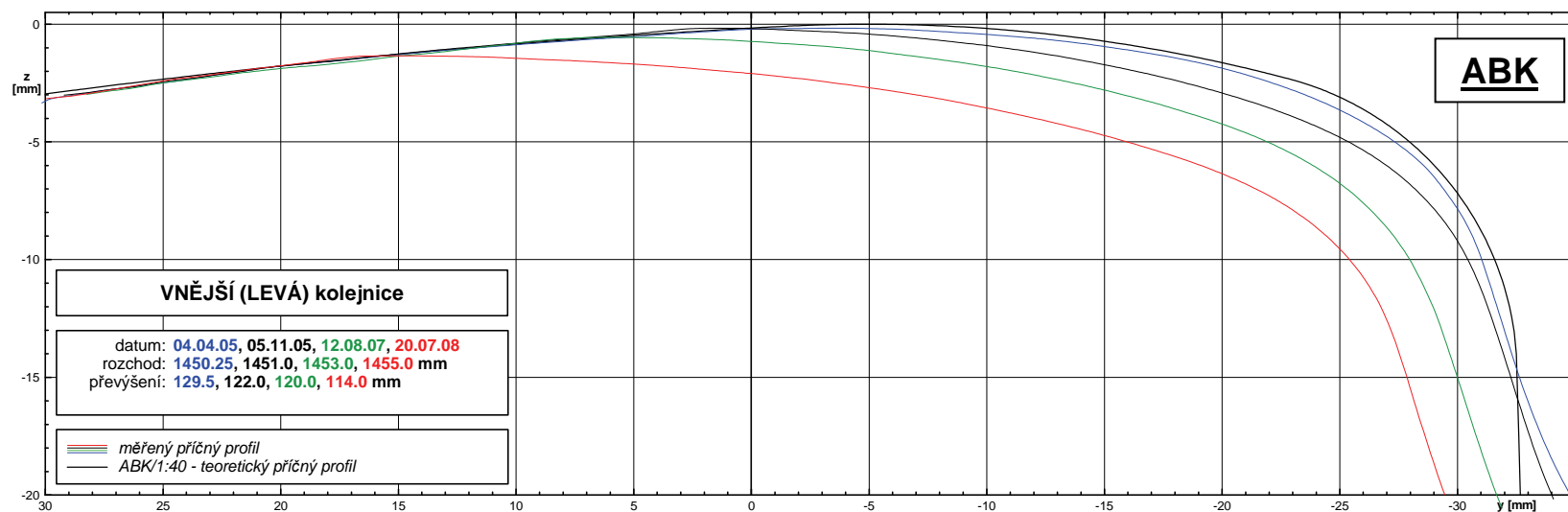
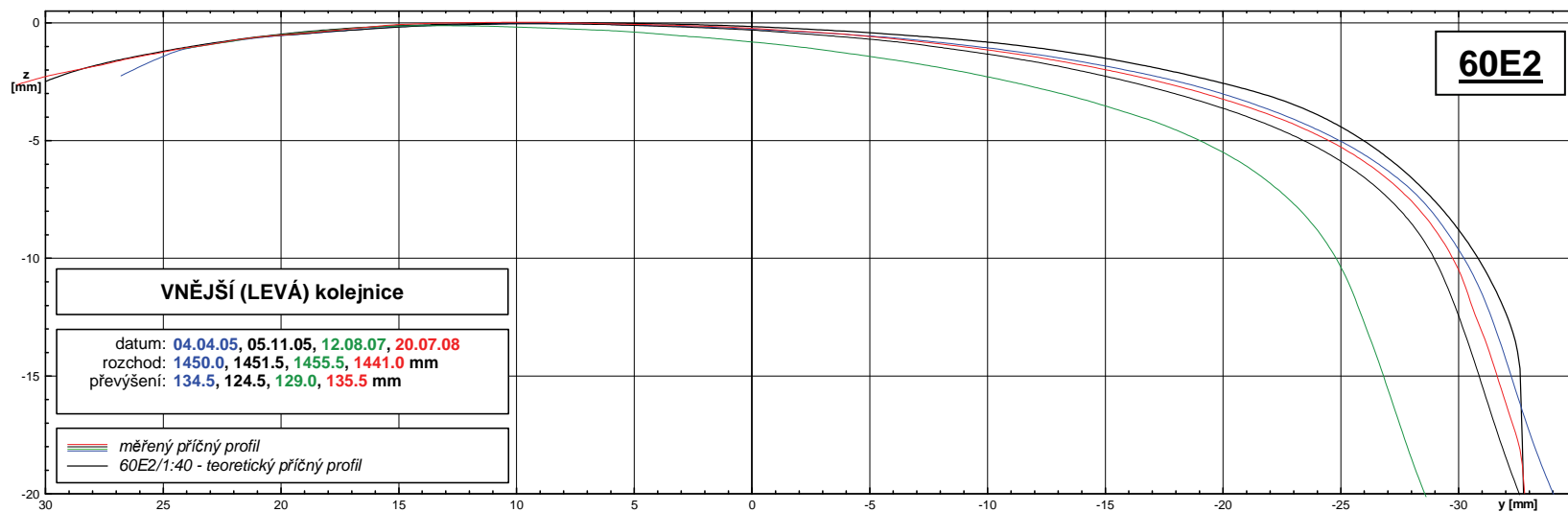
Zkušební úsek

- Poloměry oblouků 260÷300 m.
- Traťová rychlost 70-75 km/h.
- Pružné upevnění kolejnic.
- Rozchod koleje 1440÷1450 mm.
- 3 oblouky, 2. TK
- kolejnice tvaru 60E2, UIC60, ABK



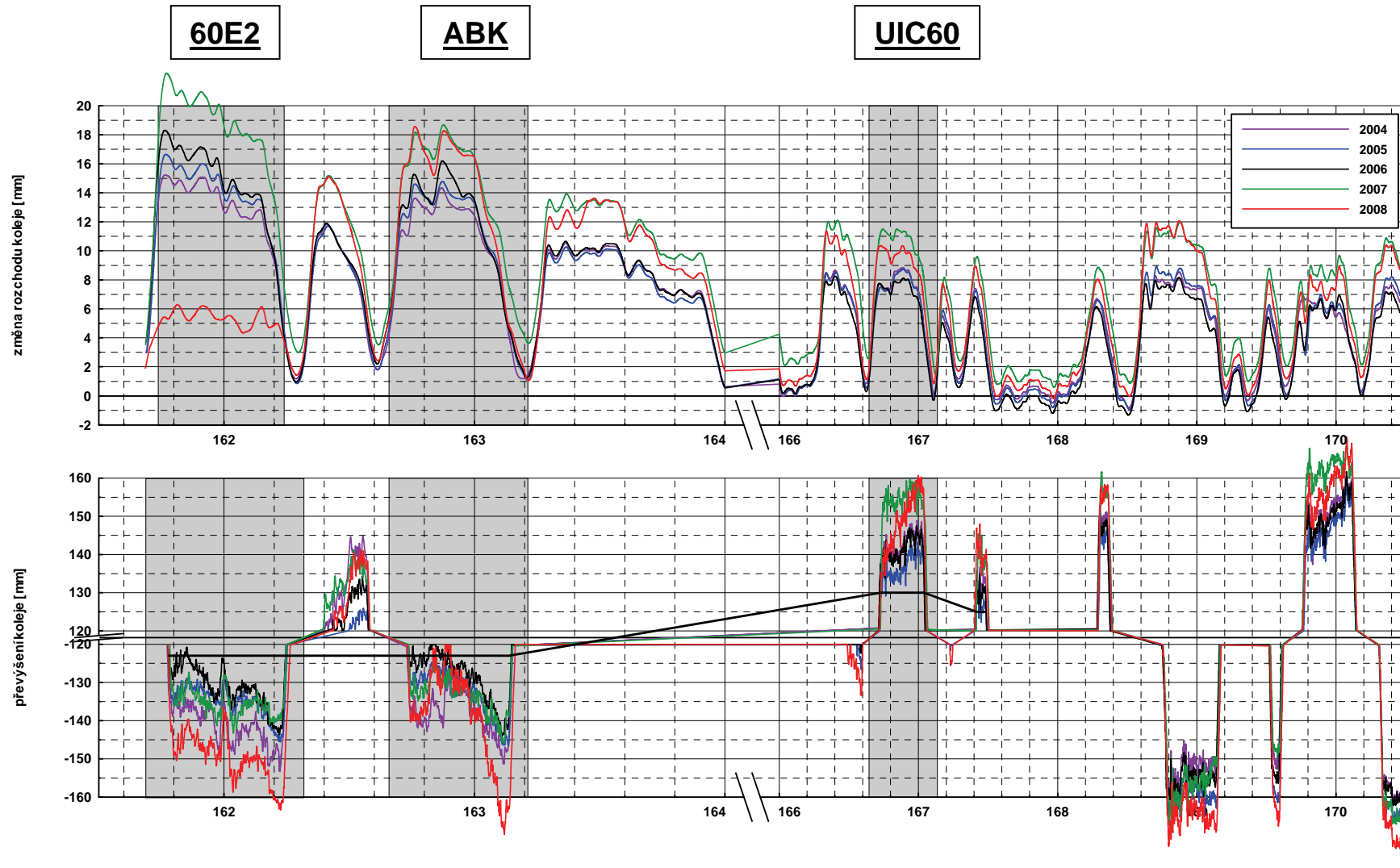


Vodicí vlastnosti vozidel v oblouku – sledování vývoje (příčné profily hlav kolejnic)



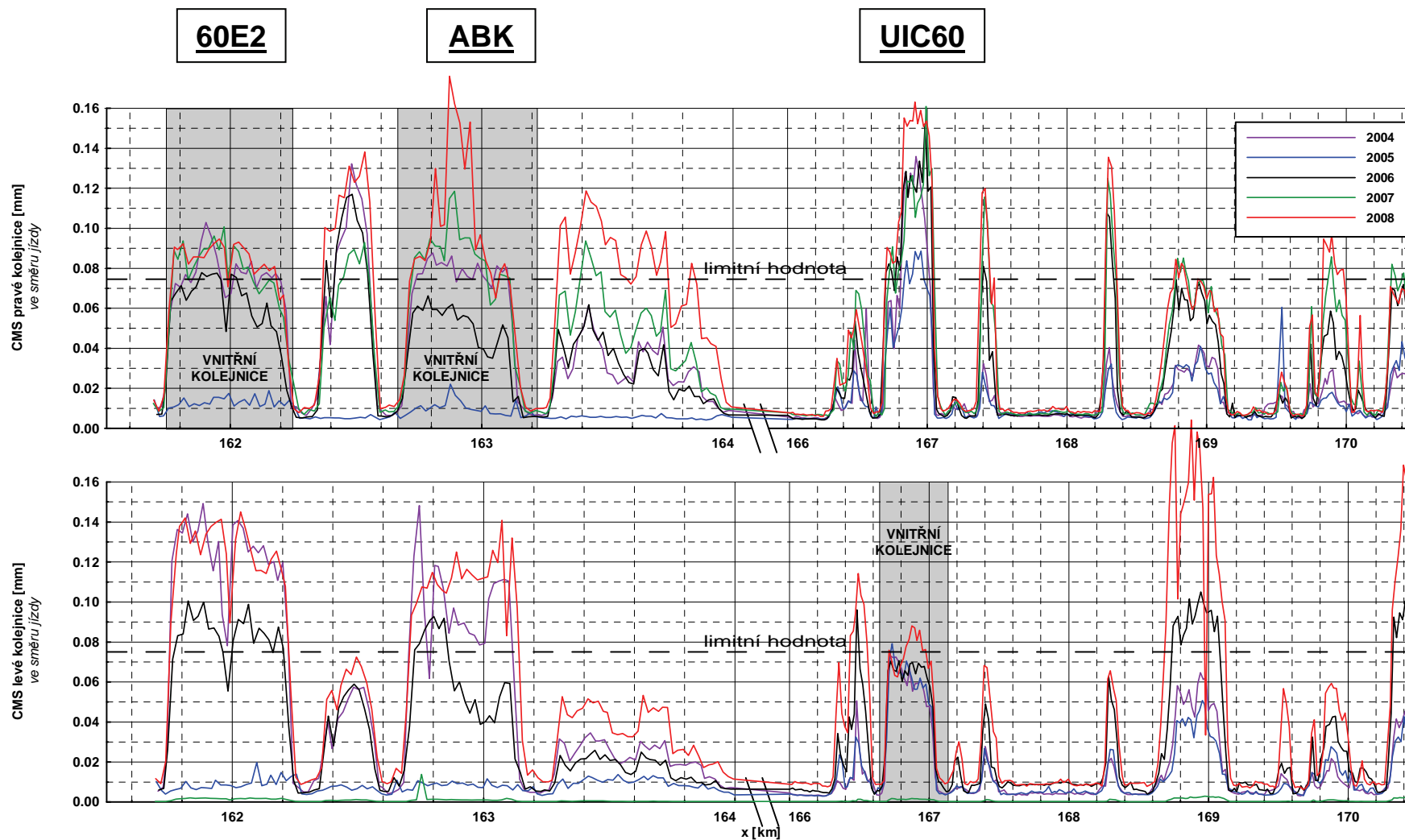


Vodící vlastnosti vozidel v oblouku – důsledky změn (GPK)





Vodící vlastnosti vozidel v oblouku – důsledky změn (vlnkovitost - měřicí vůz)





Závěr

Speciální příčné profily hlav kolejnic

- Vhodnější kontaktní poměry mezi kolem a kolejnicí (vodicí vlastnosti, opotřebení).
- Větší uplatnění při ovlivňování vodících vlastností vozidel s měkčím podélným vedením dvojkolí (úhel náběhu).
- *Úspěšnost realizace závisí na lokálních podmínkách (provoz, vozidla, trasování).*

Výsledky simulačních výpočtů i měření v provozu potvrdily

- úzkou vazbu mezi změnami parametrů vozidla a koleje (důležitosti vazby dvojkolí-kolej).
- vhodnost provádět pravidelnou údržbu kolejnic (broušení během odstraňování vlnkovitosti).