

Využití AVV v rychlíkové a nákladní dopravě

Dr. Ing. Ivo Myslivec

Dr. Ing. Aleš Lieskovský

AŽD Praha s.r.o.

Závod Technika, Výzkum a vývoj

Czech Raildays 2013, Ostrava

Obsah přednášky:

- Co je AVV
- Zkušební nasazení AVV na Os vlacích
- Rutinní nasazení AVV na Os vlacích
- Nové funkce AVV pro rychlíky
- Nové funkce AVV u nákladních vlaků
- Souvislosti...

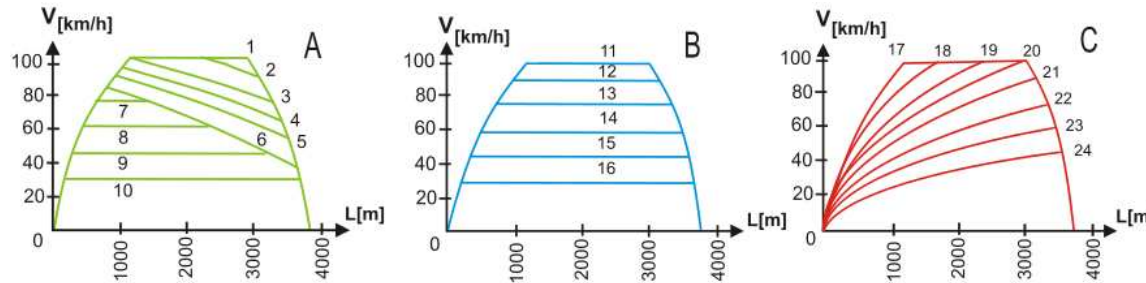
Co je AVV



System pro automatizaci řízení vlaku pod dozorem strojvedoucího.

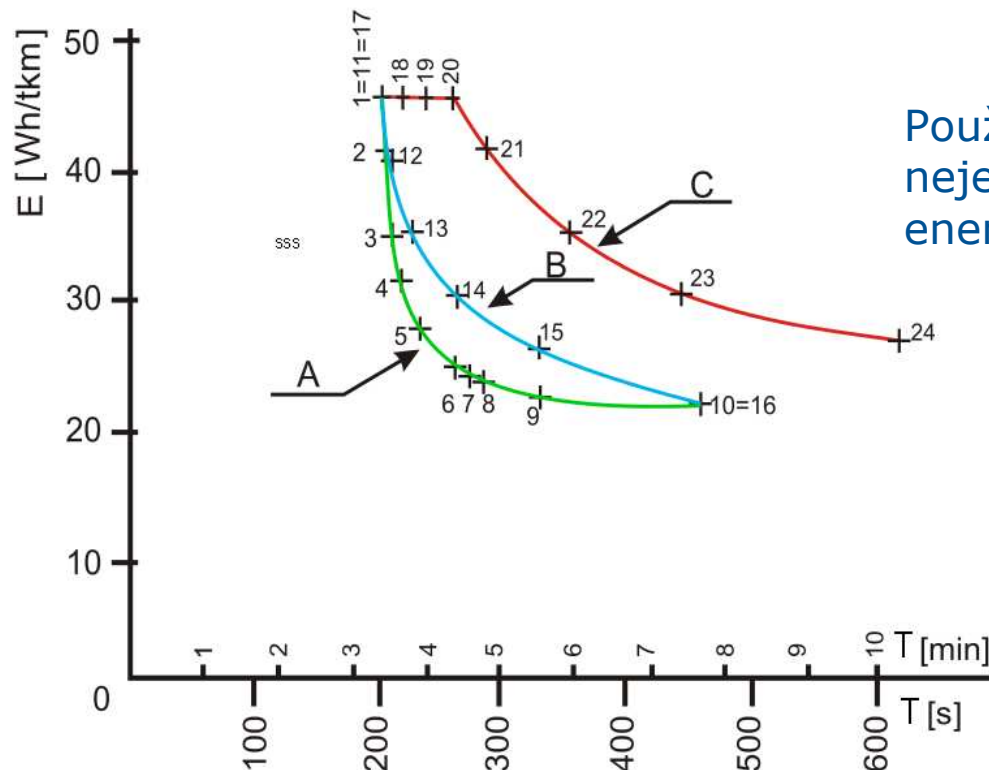
- Regulátor rychlosti - navádění na požadovanou hodnotu a udržování rychlosti s vysokou přesností, proměnná hodnota vstupní veličiny;
- Regulátor cílového brzdění (4 větve) - cílové brzdění k rychlostníkům, návěstidlům, zastávkám, pomalým jízdám; přesnost zastavení okolo 1 metru (el. jednotky);
- Regulátor jízdní doby / optimalizace spotřeby energie - dojezd právě včas s minimem spotřeby trakční energie; přesnost dojezdů 5 - 10 sekund (el. jednotky);
- Spolupráce se systémem ETCS - společná orientace na trati, řízení jízdy pod zásahovými křivkami ETCS, poskytování služeb TIU (rozhraní k vozidlu, ovládání provozní brzdy).

Trocha teorie



3 možnosti, jak dosáhnout
žádané jízdní doby
(delší než minimální jízdní doba)

- A) použití výběhu
- B) omezení max. rychlosti
- C) omezení rozjezd. zrychlení



Používání výběhu (případ "A") je
nejefektivnější cesta pro úsporu
energie.

Loko S499.0256,
Vlak 300 t,
délka úseku = 3770 m,
sklon = + 5‰
měření v roce 1989

Zkušební nasazení na Os vlacích



80. léta – S499.0256

- analogové řešení
- zkoušky na trati Mariánské Lázně – Cheb
- oficiální měření pro ERRI
- prokázány úspory energie cca 10 - 30%



Zkušební nasazení na Os vlacích



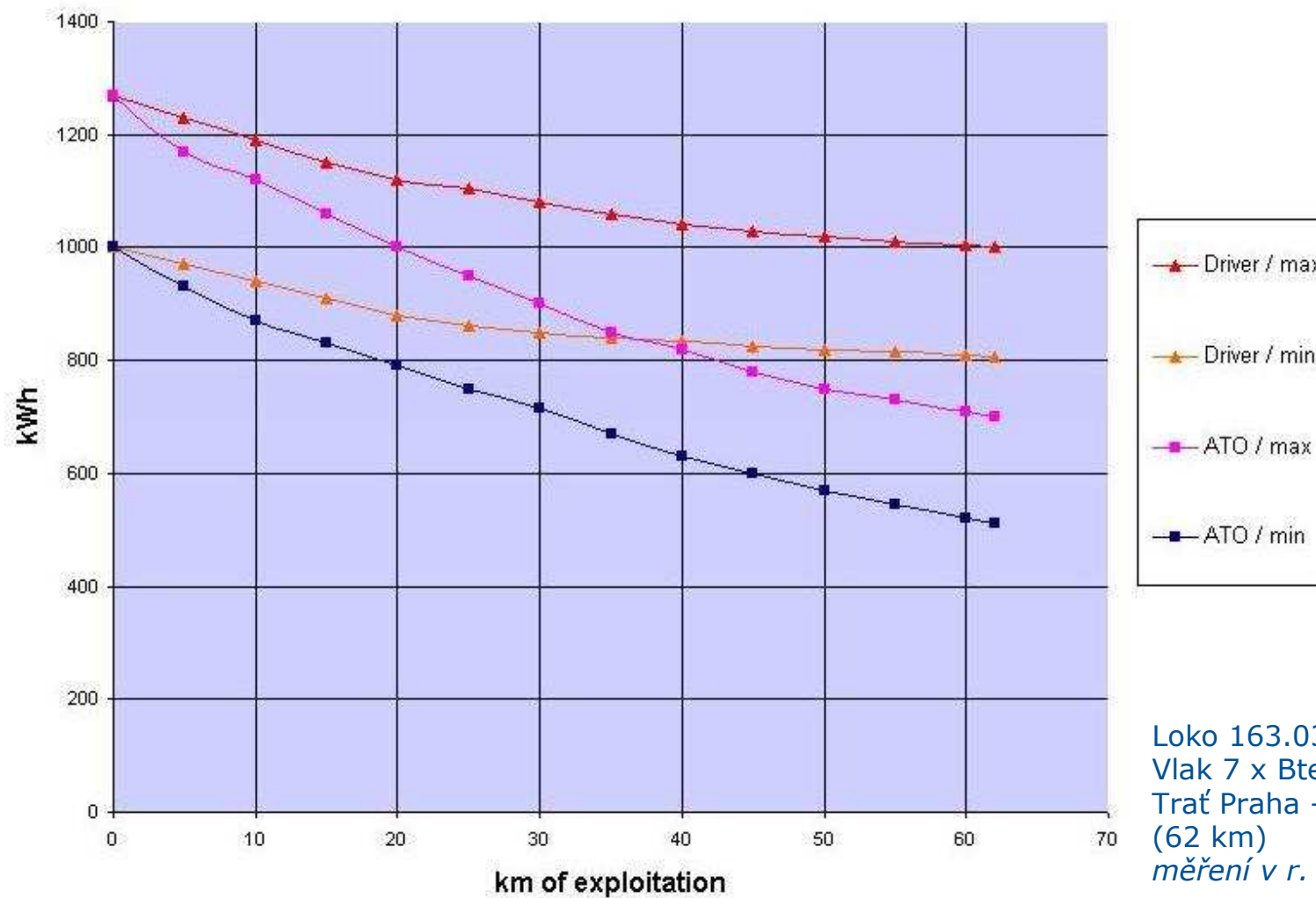
90. léta –
163.034, 470.001-004



- číslicové řešení
- zkoušky na trati Praha – Kolín
- sledování spotřeby ukázalo úspory rovněž 10 - 30%

Zkušební nasazení na Os vlacích

Energy Consumption vs. Distance of Exploitation



Loko 163.034,
Vlak 7 x Bte,
Trať Praha – Kolín
(62 km)
měření v r. 1992

Jednotky 471



Foto: AŽD

- od roku 2000 v provozu s cestujícími
- trať Praha – Kolín – Pardubice
- částečné vybavení tratě Praha - Děčín
- trať Ostrava-Svinov – Opava východ

Použití OJV pro osobní vlaky

- často zastavující vlaky
- jednoduchá strategie výběh-brzda
- neuvažuje se interakce s rychlostním profilem
- pro příměstské tratě s koridorovými parametry zcela vyhovující

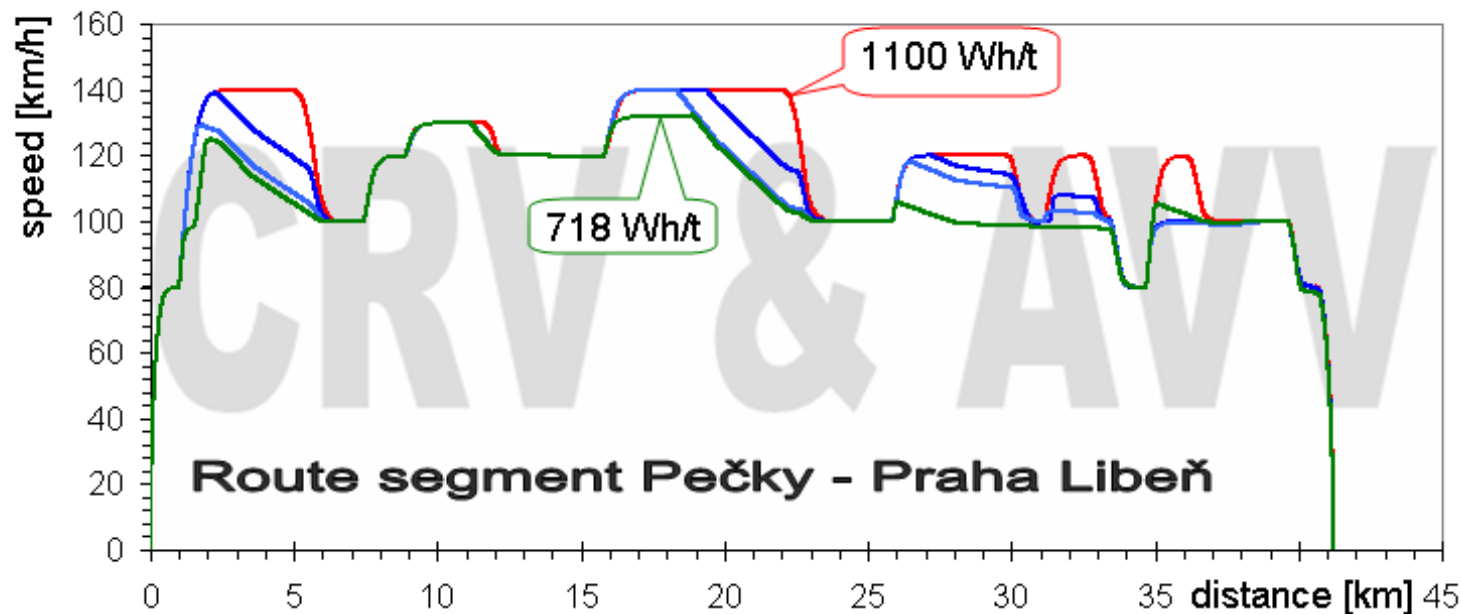
Nové funkce rychlíkového OJV

- interakce s rychlostním profilem
- více možných míst výběhu
- omezení maximální rychlosti
- možnost dodržení času průjezdu (předjíždění, křižování)
- možnost zapracovat do JŘ pravidelné jízdy odbočkou
- u delších vlaků nižší brzdné odrychlení k nástupištím – vyšší využití rekuperace

Nasazení AVV na rychlících



Energy consumption for different traveling times
(RJD for seldom-stopping train; speed / distance diagram)



- Shortest traveling time 22:17 min, highest consumption 1100 Wh/t
- Traveling time 22:56 min (scheduled time 23:00), consumption 863 Wh/t
- Traveling time 23:26 min (scheduled time 23:30), consumption..... 774 Wh/t
- Longest trav. time 23:58 min (scheduled t. 24:00), lowest consumption.. 718 Wh/t

Nasazení AVV na rychlících



■ Implementace rychlíkového OJV

- lokomotivy 380
- lokomotivy 750.7
- motorové vozy 842
- reko lokomotivy 163/362
- řídicí vozy 961
- elektrická jednotka 471.042 vybavená ETCS



Foto: M. Tvrdík

Nasazení AVV na nákl. vlacích

Nové funkce nákladního OJV

- uvažovat i neudržení rychlosti ve stoupání
- snižování brzdného odrychlení jako optimalizační prvek – vyšší využití rekuperace
- větší možnost editace jízdního řádu
- lokomotivy 363.5 ČD Cargo
- lokomotivy soukromých dopravců (753.6 SD, 744 CZ-L)



Foto: P. Stejskal

Souvislosti 1



- Úspora energie vzniklá optimalizací jízdy existuje objektivně.
- Každá ušetřená trakční kWh sníží emise tepla do životního prostředí o cca 10 MJ (v E-trakci uvažujeme obvyklý mix zdrojů).
- Její promítnutí do finančních úspor konkrétního zúčastněného subjektu je však zatíženo subjektivními vlivy.
- V současné době přetrvává rozdíl mezi závislou a nezávislou trakcí.

Souvislosti 2



- V nezávislé trakce jsou úspory paliva vidět ihned při tankování.
- U vlaků provozovaných na komerční riziko je úspora ziskem dopravce.
- Pokud však vozidlo jezdí v ZDO, kde je hrazena tzv. prokazatelná ztráta, promítne se úspora v této úhradě?
- Pokud ano, ví objednatel, že má objednávat úsporná vozidla?

Souvislosti 3

- V závislé trakci je v současné době měření jen na měnírnách.
- Naměřená spotřeba je rozdělována podle stanoveného klíče (paušální kWh/hrtkm pro různé druhy vlaků).
- Úspory se tak rozdělují mezi jiné dopravce, i mezi ty, kteří nešetří.
- Zavedení „metering & billing“ povede k dosažení stejného stavu, jako u nezávislé trakce.



Souvislosti 4



- Instalace AVV na vozidlo představuje určitou další investici nutnou pro budoucí úspory.
- U vozidel s řídicím systémem AŽD / MSV elektronika jsou náklady za specifické periferie (snímače MIB) zanedbatelné.
- Software řídicího systému AŽD / MSV elektronika je vždy **včetně AVV**, které na nevybavených vozidlech zůstává neaktivní.



- U vozidel s řídicími systémy jiných výrobců mohou být, zejména u malých sérií, významnější jednorázové náklady (Einmalkosten) při implementaci a schvalování.
- Existuje převodní mechanismus, který dosažené úspory převede tomu, kdo do těchto vícenákladů investoval?
- Bez tohoto mechanismu a s fetišem co nejnižší ceny jsou veřejné soutěže v konečném důsledku brzdou pokroku.

Souvislosti 6



- Vznikne-li poptávka po úsporných technologiích zřízením takového mechanismu a/nebo nařízením „shora“, vznikne tím i volný segment trhu.
- Tento segment se budou snažit zaplnit všechny firmy z oboru, nejen ty, které s tím mají dlouhodobě zkušenosti.
- Kromě provozem osvědčených řešení se objeví i různá řešení originální či spíše obskurní.
- Bude nutné velmi pečlivě posuzovat reference – nejen zda jsou relevantní, ale i to, zda jsou na vlastní řešení.

Co říci na závěr ?

- Poděkovat za pozornost...
- ...a těšit se na další spolupráci s Vámi.

Fotografie použity s laskavým svolením autorů. Autory neoznačených fotografií jsou autoři prezentace.