

Provozování dráhy a drážní dopravy II

Potenciál železniční dopravy v oblasti
snižování zátěže životního prostředí

Přednáška

doc. Ing. Petr Nachtigall, Ph.D.

doc. Ing. Jaroslav Matuška, Ph.D.



10 Potenciál železniční dopravy v oblasti snižování zátěže životního prostředí

Ekologická výhodnost kolejové, resp. železniční dopravy – v porovnání s dopravou silniční – je všeobecně známa. Vychází zejm. ze základních fyzikálních zákonů a mechaniky pohybu (odpory) i z podílu využití elektrické energie při přepravě. V Evropě se obecně přijímá že železniční doprava je 6-7x energeticky méně náročnější než doprava silniční (Lochman, 2019, Pohl, 2018). Z toho plyne i její nižší emisní zátěž na jednotku výkonu¹.

10.1 Opatření pro snížení ekologické zátěže

Základní přehled opatření pro další snižování ekologické zátěže² z provozu železniční dopravy, uvádějí Tab. 14-1 a 14-2. Jedná se neúplný výčet používaných opatření nebo zamýšlených kroků jak ze strany provozovatele dráhy (MI, zejm. Správy železnic), tak ze strany dopravců (D), resp. vlastníků železničních kolejových vozidel. Opatření je možné klasifikovat podle primárního efektu pro dopravce (D), manažera infrastruktury (MI), cestující (C) nebo přepravce (P), dále podle časové náročnosti zavedení daného opatření (k – krátkodobé, s – střednědobé, d – dlouhodobé opatření). V konečném důsledku se uvedená opatření promítnou i do kvality a nabídky přepravních služeb pro cestující i přepravce v nákladní přepravě.

Tabulka 14-1 Opatření MI pro snižování ekologické zátěže ŽD

Opatření	Efekt pro	Časový horizont	Pozn.
Elektrifikace tratí	D	s	
Konverze TNS na AC	D	s/k	energ. úspory pro dopravce
Solární energie	MI	k	budovy, infrastruktura žst. / tratí
Energetické úspory	MI	k	budovy - zateplování
Ekologická silniční vozidla	MI	k	pro údržbu, management

I na straně dopravců je možné obdobně jako u MI uvažovat o opatřeních eliminujících negativní dopady železničního provozu – přepravy osob i zboží – na životní prostředí – viz Tab. 14-2.

Tabulka 14-2 Opatření dopravců pro snižování ekologické zátěže

Opatření	Efekt pro	Časový horizont	Pozn.
Vozidla – pohon / trakce	D	s/d	úspora TEE / PHM / emisí
Vozidla – brzdy	C	k	snížení hluku
Vozidla – ETCS	D	k/s	úspora TEE
Technologie přepravy	P	k	přepravní řetězce, kombin. přeprava

¹ Vzhledem ke známým skutečnostem o nepříznivém vlivu silniční dopravy a z toho plynoucí ekologické zátěže, EU již od roku 2010 požaduje zohlednit při obnově vozidlového parku silniční dopravy také ekologickou zátěž – viz Směrnice 2009/33/ES o podpoře čistých a energeticky účinných silničních vozidel (v platném znění).

² Úmyslně je užít tento pojem, který autor chápe jako širší vyjádření negativních dopadů dopravy na životní prostředí, nikoli pouze z hlediska emisí skleníkových plynů, jak se často mezi laickou i odbornou veřejností chápe.

10.2 Úsporná opatření dopravců

K uvedeným opatřením (Tab. 14-1 a 14-2) nutno podotknout, že se mnohdy jedná o investičně i technicky náročné akce, které se projeví zvýšením nákladů investora (dopravce, manažer infrastruktury). Např. podle (Žitko, 2023) se při pořízení moderních vozidel pro linku osobní dopravy se generují zvýšené odpisy a tím se navyšuje cena jednotkového výkonu (vlkm) dopravce. Proto lze uvažovat i o změnách ve složení souprav vlaků.

Jako modelový příklad je možné uvést porovnání třech souprav osobního vlaku na trati Kolín – Česká Třebová (102 km), viz Tab. 14-3: 1. současný stav HV 163 + 2x Bdmtee²⁷⁵ + Bfhpvee²⁹⁵ (řidičí vůz), 2. jednotka 640, 3. jednotka 640 2. generace. První dvě soupravy jsou bez ETCS³, poslední je vybavena ETCS L2.

Tabulka 14-3 Porovnání ceny za užití ŽDC

Souprava	Obsaditelnost [osob]	Hmotnost [t]	Cena užití dráhy [Kč]	Cena užití příst. komunikací [Kč]	Celková cena [Kč]
163 + 3 vozy	250	230	16 772	220	16 992
640 1. gen.	232	172	12 542	265	12 807
640 2. gen.	232	172	11 288	265	11 553

Při výpočtu poplatku za užití přístupových komunikací se hmotnost HV neuvažuje, proto se u současné soupravy počítá s hmotností 143 t. Jak vyplývá z Tab. 14-3, lze náhradou za současnou soupravu – nasazením jednotky 640 (1. gen.) ušetřit cca 25 %, 640 2. gen. až 32 % z poplatku za užití ŽDC. Důvodem je mj. i nižší hmotnost souprav. Je třeba ovšem zvážit i další parametry nových souprav, zejm. mírně nižší (cca o 7 %) obsaditelnost.

Dalším efektem nasazení nových souprav je nižší spotřeba trakční elektrické energie. Opět lze uvést modelové srovnání pro osobní vlak na stejné trati vedený HV závislé (HV 163), resp. nezávislé (HV 754) trakce. Výpočty byly provedeny s následujícími vstupy:

- cena nafty 24,5 Kč/l (bez DPH),
- cena trakční elektrické energie 3,37 Kč / kWh (bez DPH),
- spotřeba nafty 12 litrů / 1000 hrtnm,
- spotřeba trakční elektrické energie (dále TEE) pro vlaky Os 33,5 kWh / 1000 hrtnm – viz měrné spotřeby Správy železnic; spotřeba je dále navýšena o koeficient technologické spotřeby ($k_s = 1,11$) a koeficient technických ztrát ($k_{tz} = 1,18$) zohledňující zejm. ztráty ve vedení.

Výpočet spotřeby TEE, resp. přepočet na kWh u nezávislé trakce uvažuje s výhřevností motorové nafty 10 kWh / l. Jízdou jednoho vlaku Os na uvedené trati (102 km) se spotřebuje 281 litrů nafty.

³ Aspekt ne/vybavení HV, resp. jednotky systémem ETCS má vliv na cenu užití ŽDC pouze do konce JŘ 2024 (sleva 10 %). Od JŘ 2025 se sleva poskytovat nebude.

Tabulka 14-5 Náklady závislé a nezávislé trakce

Trakce	Spotřeba energie [kWh]	Jízda jednoho vlaku [Kč]	Roční náklady [Kč]
Závislá	1 029	3 469	25 615 297
Nezávislá	2 810*	6 925	51 137 094
Úspora	1 781	3 456	25 521 798

Jak vyplývá z Tab. 14-5, resp. modelového výpočtu, provoz vlaku závislé trakce je o 50 % levnější proti trakci nezávislé. Při náhradě všech vlaků Os v celém úseku Kolín – Česká Třebová za nezávislou trakci by se náklady na PHM navýšily o cca 25,5 mil. Kč, spotřeba TEE jednoho vlaku by vzrostla o cca 1,8 MWh. Bez nároku na detailní přesnost uvedených výpočtů lze konstatovat, že přechod na nezávislou trakci, ať již elektrizací tratí nebo nasazení vozidel s alternativním pohonem⁴, je žádoucí.

⁴ např. elektřina z trakční baterie, vodík nebo syntetické palivo (HVO).

Vytvořeno v rámci projektu **Green Deal UPCE**, reg. č. NPO_UPCE_MSMT-2142/2024-4.

Toto dílo podléhá licenci Creative Commons BY-SA 4.0. Pro zobrazení licenčních podmínek navštivte <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

