

Ivo Hruban¹

Železniční dopravní infrastruktura a kvalita v dopravě

Klíčová slova: *kvalita dopravní infrastruktury, železniční doprava*

Úvod

Kvalita dopravy nestojí sama osobě, ale je součástí celkového pohledu a přístupu společnosti ke kvalitě. Kvalitu dopravy tvoří dva celky, kterými jsou kvalita dopravních a kvalita přepravních procesů. Kvalita dopravy je však sama o sobě součástí obecné kvality. Vazby v rámci kvality jsou znázorněny na obrázku 1. Dopravní infrastruktura pak působí na obě složky dopravy.



Obrázek 1: Vztah dopravní infrastruktury s kvalitou zdroj autor

Pohled na kvalitu v dopravě se vyvíjel v čase stejně jako na kvalitu obecně. Začátek posuzování kvality v dopravě přichází zhruba v 50. letech minulého století, kdy hodnocení obecné kvality bylo ve své 5. fázi. K největšímu rozvoji hodnocení kvality v dopravních podnicích dochází až v posledních letech. Tato skutečnost je dána vznikem konkurence mezi jednotlivými druhy dopravy. Od té chvíle dochází ke snaze zabezpečit odpovídající úroveň kvality poskytovaných dopravních služeb.

¹ Ing. Ivo HRUBAN, nar. 1983, absolvent Dopravní fakulty Jana Pernera Univerzity Pardubice v roce 2008, v současnosti interní doktorand Katedry technologie a řízení dopravy Dopravní fakulty Jana Pernera Univerzity Pardubice

Kvalita dopravních služeb v dopravě se v České republice řídí normami ČSN EN 13816:2003, ČSN EN 15140:2006, které rozšiřují normy ISO 9001:2009 na oblast dopravy. V železniční dopravě pak normy doplňuje Nařízení EP a Rady (ES) č. 1371/2007 a Charta cestujícího. V poslední době se zejména silniční dopravci nechávají akreditovat certifikátem. Do 1. 1. 2010 bylo v České republice certifikováno kolem 170 společností, které se zabývají spedicí a dopravou. Drážní doprava byla zastoupena celkem šestkrát z toho železniční čtyřikrát [1].

1 Řízení kvality v jednotlivých oborech dopravy v ČR

V následujících odstavcích bude soustředěna pozornost na dopravu železniční, silniční a leteckou. Omezení je dáno skutečností, že vodní doprava má v České republice jen minimální zastoupení a vzhledem ke stavu vodních cest se jedná spíše o dopravu rekreační.

1.1 Letecká doprava

Snaha nabídnout cestujícímu ty nejlepší služby vedla od začátku letecké dopravy k zavedení managementu řízení kvality nejen u jednotlivých dopravců, ale také na letištích. Pro hodnocení letištních terminálů byla vypracována metodika hodnocení uspořádání letištních terminálů a jejich propustnosti, která se v budoucnu uplatnila i při budování stanic metra a postupně přechází i na železniční dopravu.

1.2 Silniční doprava

Vzhledem k velkému množství autodopraců vznikla snaha zviditelnit se a nabídnout zákazníkům garantované kvalitní služby. Většina velkých dopravců na poli silniční dopravy již certifikací prošla [1].

1.3 Železniční doprava

Vzhledem k dlouhodobé zakonzervovanosti stavu, kdy na poli železniční dopravy působil jeden dopravce a železnice vystupovala jako unitární podnik, nebyla kvalita v minulosti přisuzována dostatečná váha. Proti tomu se v Evropě začalo bojovat v roce 2001 přijetím Prvního železničního balíčku. Vzhledem k velikosti původních železničních podniků je přechod k poskytování kvalitních služeb o něco pomalejší, než v jiných dopravních oborech.

2 Vztah kvalita – dopravní infrastruktura

Kvalitu dopravy je třeba sledovat vždy ze strany zákazníka. Kvalitní dopravní infrastrukturu zajišťuje správce dopravní infrastruktury.

Z hlediska hodnocení kvality dopravy jsou cílovým zákazníkem sledovány následující prvky [2]:

- 1 dostupnost
- 2 přístupnost
- 3 informace

- 4 čas
- 5 péče o zákazníka
- 6 komfort
- 7 bezpečnost
- 8 ekologický dopad

Dopravní infrastruktura může svou nedokonalostí zapříčinit odklon od kvality v prvcích dostupnost, přístupnost, čas, komfort, bezpečnost a ekologický dopad. Jak je patrné z obrázku 1 dopravní infrastruktura je pouhým jedním prvkem ovlivňující výslednou kvalitu dopravy, na druhé straně však kvalitu výrazně ovlivňuje.

3 Rozdíl mezi jednotlivými druhy dopravy

Správci silniční dopravní infrastruktury mají v oblasti zajišťování kvality dopravní cesty rozdílně silnou motivaci. To je dáno nejen přístupy k aplikaci řízení kvality v jednotlivých oborech, ale také odlišnými vazbami na zákazníka.

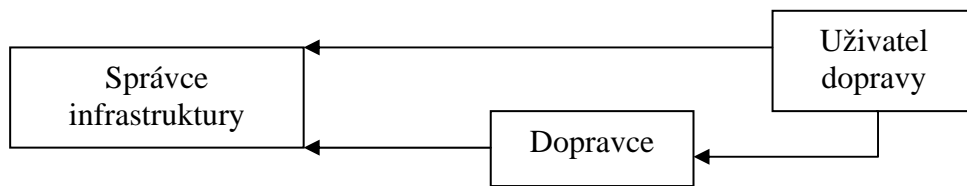
Při pohledu na jednotlivé druhy dopravy lze vysledovat dva přístupy:

- vazba přímá, tedy konečný zákazník (uživatel dopravy) – správce infrastruktury
- vazba nepřímá, neboli konečný zákazník (uživatel dopravy) – dopravce – správce infrastruktury.

Vazby jako takové nevystupují pouze jednotlivě, ale i v různém uspořádání. Uspořádání lze z pohledu kvality charakterizovat jako vhodné (obrázek 2) a nevhodné (obrázek 3).

3.1 Vhodně uspořádané vazby

Vhodné uspořádání je z pohledu kvality výhodné, protože konečný zákazník tedy (uživatel dopravy) se podílí svým očekáváním na kvalitativním stavu dopravní infrastruktury přímo. Toto uspořádání lze najít u silniční, letecké dopravy z části vodní dopravy. V případě vodní dopravy není vliv uživatele dopravy na správce vodní cesty značný, protože vazba přímo se ve vnitrozemské vodní dopravě vyskytuje pouze u rekreační plavby. Je zde proto vidět, že neexistence dostatečně pevné vazby mezi konečným uživatelem dopravy a správcem vodních cest vede k nedostatečné kvalitě vodních cest na území České republiky. Znát je naopak vliv uživatele dopravy u dopravy silniční a letecké. V obou případech platí, že toto uspořádání je dáno historicky, ale i zde lze najít drobné odlišnosti. Silniční doprava měla toto uspořádání i poměr mezi jednotlivými vazbami shodný. V počátku éry letecké dopravy tak, jak ji známe dnes, však převažovala vazba nepřímá, ale vzhledem k existenci určité prestiže a mezinárodního charakteru letecké dopravy, musela být dopravní infrastruktura letecké dopravy charakterizována rovněž vysokou kvalitou, aby nesnižovala úroveň kvality letecké dopravy jako celku.

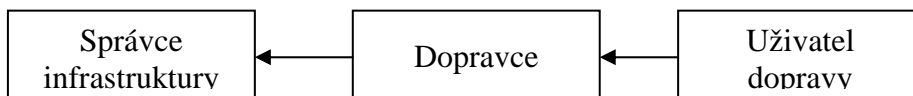


Obrázek 2: Vhodné uspořádání vazeb rámci dopravního systému zdroj: autor

3.2 Nevhodně uspořádané vazby

Nevýhodně uspořádané vazby naopak najdeme u železniční dopravy. Zde je tato skutečnost dána historickým vývojem v posledních letech, kdy se z unitárních železničních podniků monopolního charakteru stávají podniky působící na liberalizovaném trhu. Pro zajištění nediskriminačního přístupu na železniční síť byl vytvořen status správce dopravní infrastruktury, který má jako jeden z úkolů spravovat železniční dopravní cestu.

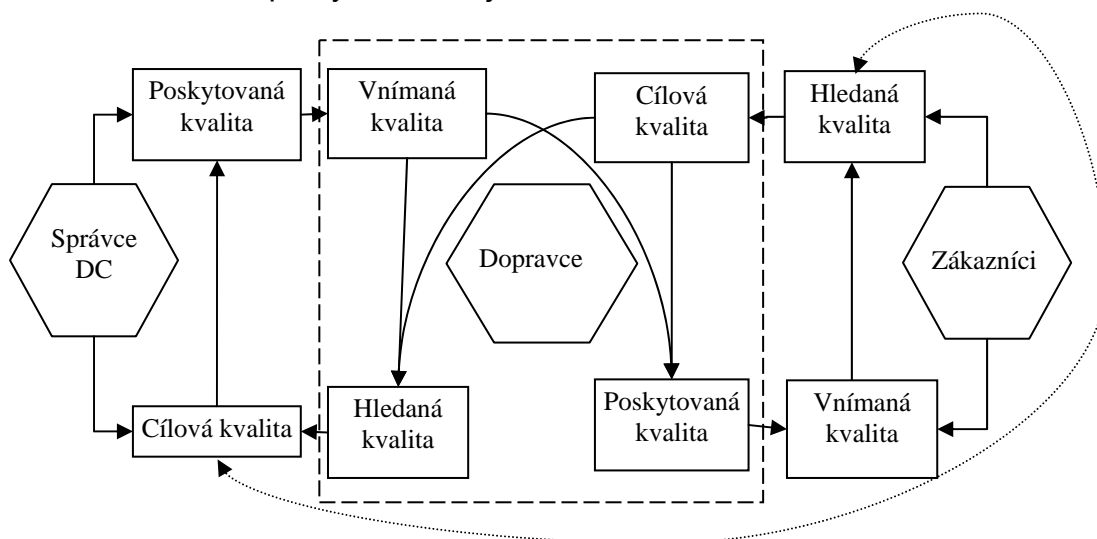
Z původního výhodného postavení správce infrastruktury = dopravce, tedy obdobně jako v ostatních dopravních oborech, kdy železnice měla být schopná reagovat přímo na kvalitativní požadavky uživatele dopravy a zároveň vyhovět požadavkům dopravce se při zprůhledňování financování a přivedení konkurence na trh s železniční dopravou kvalitativní vztahy zkomplikovaly.



Obrázek 3: Nevhodné uspořádání vazeb v dopravním systému zdroj: autor

4 Rozbor situace na železnici

Jak již bylo popsáno v předchozím odstavci, s příchodem nového uspořádání železnice se kvalitativní vztahy v tomto oboru zkomplikovaly. Uspořádání vazeb v rámci železniční dopravy znázorňuje obrázek 4.



Obrázek 4: Vazby kvality v železniční dopravě zdroj: autor

Jak je patrné, dopravce musí zvládnout požadovat od správce dopravní infrastruktury takovou kvalitu dopravní infrastruktury, jakou očekává jeho zákazník. Dopravce tedy nežádá úroveň kvality pouze podle svých potřeb, ale se snaží o získání takové kvality, aby se kvalita jím nabízené dopravní služby co nejvíce přiblížila hledané kvalitě u jeho potenciálních zákazníků, jak v nákladní tak v osobní dopravě. Samotní zákazníci totiž hledají určitou kvalitu služby, kterou potom porovnávají s kvalitou vnímanou a na základě tohoto srovnání (tedy stupně spokojenosti zákazníka) se rozhodují, který způsob dopravy použijí. Proto by mělo být v zájmu správce infrastruktury sledovat i zájmy potencialních zákazníků dopravců.

Vzhledem k zaměření článku na železniční dopravu se následující odstavce budou zabývat situací na železnici.

4.1 Dostupnost

V oblasti dostupnosti hraje roli několik faktorů. Hustota dopravní sítě společně se vzdáleností zastávek od míst zájmu zákazníků je rozhodující pro výběr daného druhu dopravy. Cestující totiž do doby potřebné k přepravě počítá i čas potřebný pro příchod (příjezd) a odchod (odjezd) z a na zastávku (1).

$$T_j^C = \sum_{i=1}^n (t_{ch}^{i;i+1} + t_{odb/ček}^{i;i+1} + t_j^i). \quad (1)$$

kde	T_j^C	je celková doba přemístění mezi A a B
	n	– počet použitých dopravních prostředků
	t_{ch}	– doba potřebná na chůzi (místo A - zastávka, nástupiště 1. dopr. prostředku – nástupiště 2. dopr. prostředku, nástupiště n. systému – místo B)
	$t_{odb/ček}^{i;i+1}$	– doba potřebná na odbavení/čekání na i+1. dopravní prostředek
	t_j^i	– doba jízdy i. dopravním prostředkem.

Všechny tyto časy lze deterministicky vyjádřit pomocí relativně jednoduchých rovnic a ačkoli se to nezdá, je většina z nich ovlivnitelná dopravní infrastrukturou.

Uspořádání dopravní sítě a rozmístění zastávek má vliv na dobu potřebnou k chůzi na stanici/ zastávku. Tato doba je ovlivnitelná i zastavením vozidla v zastávce a konfigurací stanice/zastávky, resp. uspořádáním zastávek v dopravním uzlu.

4.2 Přístupnost

Představuje stav zastávek, stanic, terminálů osobní dopravy, jejich vybavení, které v sobě zahrnuje výšku nástupišť a příchod na ně a terminálů nákladní dopravy včetně vybavení (rampy, manipulační prostředky s pevnou jízdní dráhou).

V osobní dopravě je stále častěji kladen důraz na bezbariérový přístup alespoň do výpravní budovy a některá nástupiště. Mezi další hodnocené parametry patří mezera mezi vozidlem a hranou nástupiště.

4.3 Čas

Dopravní infrastruktura ovlivňuje z hlediska časového nejen cestujícího, ale i dopravce.

4.3.1 Pohled cestujícího

Časové hledisko ovlivňuje dopravní infrastruktura u zákazníka přímo a nepřímo. Přímou svou vlastní dostupností viz kapitola 4.1 a délkou času potřebného k přepravě.

Na délce času přepravy v tomto globálním pojetí se podílí i dostupnost, tedy vzdálenost nástupního a výstupního místa od místa zájmu cestujícího. Čím delší bude vzdálenost překonávaná k dosažení daného dopravního systému, tím bude daný dopravní systém pro cestující méně atraktivní.

K celkové cestovní době T^C cestující přidávají dobu, kterou jsou ochotni tolerovat, jako rezervu pro případné zpoždění. Tato doba je ve většině případů neměnná, zejména, jedná-li se o zákazníky využívající služby veřejné hromadné dopravy pravidelně. Každé další zpoždění je pak bráno jako odklon od očekávané kvality služby.

$$T_j^Z = \sum_{i=1}^n (t_{ch}^{i;i+1} + t_{odl/ček}^{i;i+1} + t_j^i) + t_{rez} \quad (2)$$

kde T_j^Z je celková doba přemístění mezi A a B,

n je počet použitých dopravních prostředků,

t_{ch} je doba potřebná na chůzi (místo A - zastávka, nástupiště 1. dopr. prostředku – nástupiště 2. dopr. prostředku, nástupiště n. systému – místo B),

$t_{odl/ček}^{i;i+1}$ je doba potřebná na odbavení/čekání na $i+1$. dopravní prostředek,

t_j^i je doba jízdy i . dopravním prostředkem,

t_{rez} je doba rezervy, do které cestující zahrnuje zpoždění.

V nákladní dopravě zákazníci většinou vyžadují přesnost dodání a minimální dobu neproduktivních časů (je tedy výhodné mít vlečku alespoň na jednom konci přepravy).

4.3.2 Pohled dopravce

Pro dopravce je rozhodující stav infrastruktury, její uspořádání a vybavení, které společně ovlivňují technologické časy a jízdní dobu tím i sestavu jízdního řádu a požadavky na provozní zaměstnance.

Dalším závažným problémem je kapacita staničních a traťových kolejí. Nedostatečná kapacita se projevuje v poslední době zejm. díky integrovanému taktovému jízdnímu řádu. Omezující faktory jsou počet kolejí a jejich délka, uspořádání zhlaví stanice, typ zabezpečovacího zařízení, uspořádání nástupišť a příchod na ně.

I použitá vozidla pak mohou mít při dané konfiguraci dopravní infrastruktury vliv na výslednou kvalitu železniční dopravy. Například i dopady nevhodně konfigurované stanice pro obrat klasické soupravy je možné snížit použitím vratných souprav nebo jednotek.

Obraty klasických souprav ve stanici lze vyjádřit rovnicí (3)

$$T_{obr. \text{ soupr}} = t_{od} + t_{posun} + t_{př} \quad (3)$$

Kde $T_{orb. \text{ soupr.}}$ je doba potřebná k obratu soupravy
 t_{od} je doba potřebná k odvěšení hnacího vozidla od soupravy,
 $t_{př}$ je doba potřebná pro přivěšení vozidla,
 t_{posun} je doba posunu.

Doba posunu lze vyjádřit jako:

$$t_{posun} = t_j^{v-náv} + t_j^{nav-vyh} + t_j^{vyh-vyh} + t_j^{vyh-v} + \sum_{i=1}^3 (t_i^{ppc} + t_i^{rpc}) + \sum t_{ček} + \sum_{j=1}^i t_{zS} \quad (4)$$

kde $t_j^{v-náv}$ je jízda od soupravy k návěstidlu,
 $t_j^{nav-vyh}$ je doba jízdy od návěstidla po určenou výhybku,
 $t_j^{vyh-vyh}$ je jízda na opačnou stranu stanice,
 t_j^{vyh-v} je jízda od návěstidla (výhybky) k soupravě,
 t_i^{ppc} je čas potřebný pro postavení i-té posunové cesty,
 t_i^{rpc} je čas potřebný pro rušení i-té posunové cesty,
 $t_{ček}$ je čas vyčkávání pro vykonání následující operace z důvodu obsazení prvku infrastruktury jiným úkonem,
 t_{zS} je čas potřebný pro přechod strojvedoucího z kabiny do kabiny.

Ve vzorci lze provést zjednodušení, doby t_j^{ppc} a t_j^{rpc} mohou být nulové, pokud budeme uvažovat, že posunovou cestu lze postavit během odvěšování hnacího vozidla, nebo během přechodu strojvedoucího z jedné do druhé kabiny. Naopak doba $t_j^{vých-vých}$ se může dále dělit, pokud budeme uvažovat, že posunová cesta pro hnací vozidlo bude postavena na koleji, na které již stojí jiný vlak a bude tedy nutné vyčkat jeho odjezdu a rozpadu vlakové cesty za tímto vlakem.

U obratu jednotky, nebo vratné soupravy sice také vyskytuje čas potřebný pro přechod strojvedoucího z kabiny do kabiny, který je ale delší o délku chůze strojvedoucího soupravou a případné uzamykání a odemykání dveří. Čas obratu v tomto případě se spočítá jako:

$$T_o^j = \max\{t_{zs}, t_{nast/vyst}\} \quad (5)$$

kde T_o^j je doba potřebná na obrat jednotky,
 t_{zs} je přechod strojvedoucího z kabiny do kabiny,
 $t_{nast/vyst}$ doba potřebná pro výstup všech a nástup všech cestujících.

U neperonizovaných nebo poloperonizovaných stanic se situace ještě komplikuje vzhledem potřebě zamezit ohrožení cestujících. Je-li stanice vybavena cestovými návěstidly je možné uvažovat s nástupištními intervaly, které by měli zamezit vjíždění vlaku do cestujících.

Narůstající doba obratu ve stanici si vynucuje pořízení dalších souprav, nebo prodloužení intervalů mezi vlaky. Při stejném objemu finančních prostředků, za které je potřeba pořídit více vozidel, pak dochází ke snížení kvality.

4.4 *Komfort*

V oblasti komfortu se dopravní cesta projevuje zejména svým povrchem a usnadněním pohybu cestujících. Jedná se o geometrickou polohu koleje, zavedení bezстыkové koleje a výhybek s přestavitelnou srdcovkou. Úpravy infrastruktury by v tomto směru měly směřovat i k odstranění zbytečných pomalých jízd a nucenému brzdění zejm. u vlaků osobní dopravy, ve které jsou zákazníci na brzdění více citliví než u dopravy nákladní. V rámci dopravy osob je pak žádoucí vybavit peronizované stanice výtahy/eskalátory, které zjednoduší přístup na nástupiště.

4.5 *Bezpečnost*

V rámci bezpečnosti je kladen důraz na omezení vlivu lidského činitele a pasivní bezpečnost. U železnice se projevuje zejména snahou o vybavení tratí a vozidel zabezpečovacím zařízením s omezením vlivu lidského činitele na provoz, nebo alespoň jeho kontrolou. Odstranění nadbytečných železničních přejezdů a budování mimoúrovňových křížení s pozemními komunikacemi. Budování mimoúrovňových přístupů na nástupiště v železničních stanicích vede ke zvýšení bezpečnosti cestujících.

4.6 Ekologický dopad

Opatření v oblasti dopravní infrastruktury směřují zejména na omezení hluku (budování protihlukových zdí, zvětšování poloměru oblouků) a do oblasti ochrany spodních vod (zajištěním odvodnění drážního tělesa).

Závěr

Jednotlivým kritériím přidávají zákazníci určité váhy, podle kterých hodnotí dopravní službu. Výslednou kvalitu dopravního procesu ovlivňuje technický stav, technické parametry, propustnost dopravní infrastruktury a klimatické podmínky. Ne všechny parametry jsou ovlivnitelné správcem dopravní infrastruktury. Na druhé straně zásahy do infrastruktury vyžadují nemalé finanční prostředky a realizace větších zásahů trvá delší časový úsek, proto by se měli dělat s ohledem na potřeby zákazníka, tedy na finálního uživatele dopravy. Vzhledem k neexistenci přímé vazby mezi konečným zákazníkem a správcem infrastruktury je v odvětví železniční dopravy nutnost, aby správce infrastruktury vedl dialog s dopravci, kteří působí na jeho síti, aby stav dopravní infrastruktury neodrazoval zákazníky od využívání železniční dopravy. Výběrem vhodných opatření je možné zvýšit kvalitativní úroveň ve více sledovaných oblastech v rámci provedení jednoho opatření.

Příspěvek vznikl za podpory Institucionálního výzkumu MSM 0021627505 „Teorie dopravních systémů“ Univerzity Pardubice.

Použitá literatura:

- [1] PROVIDENCE.CZ Certifikace systémů řízení. [online][citováno 10.1.2010]
Dostupné z: <http://www.iso.cz/index.html>
- [2] ČSN 13 816 Doprava - Logistika a služby - Veřejná přeprava osob - Definice jakosti služby, cíle a měření.
Praha, Český normalizační institut 2003
- [3] ČSN EN 15 140 (762011) Veřejná přeprava osob - Základní požadavky a doporučení pro systémy hodnocení kvality poskytované služby.
Praha, Český normalizační institut 2007
- [4] ČSN EN ISO 9001:2009 Systémy managementu kvality – Požadavky.
Praha, Český normalizační institut 2009
- [5] Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1371/2007 ze dne 23. října 2007 o právech a povinnostech cestujících v železniční přepravě.
Úřední věstník EU, L 315, 3.12.2007