

TECHNICKO-PROVOZNÍ STUDIE TECHNICKÁ ŘEŠENÍ VRT

05/2017

2.2 KONCEPČNÍ PŘÍSTUP K VRT V EVROPĚ

Zpracovatel: Marek Pinkava



2.2

KONCEPČNÍ PŘÍSTUP K VRT V EVROPĚ

OBSAH

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | VYSOKORYCHLOSTNÍ ŽELEZNICE JAKO SYSTÉM | 5 |
| 1.1 | ÚVOD | 5 |
| 1.2 | CO NENÍ A CO JE VYSOKORYCHLOSTNÍ ŽELEZNICE..... | 5 |
| 1.3 | LZE URČIT PARAMETRY VRT NA ZÁKLADĚ PODOBNOSTI ZEMĚ? | 6 |
| 2 | PŘÍPRAVA VYSOKORYCHLOSTNÍHO ŽELEZNIČNÍHO SYSTÉMU | 8 |
| 2.1 | ÚVOD | 8 |
| 3 | KOMERČNÍ CÍLE A VLIV NA TECHNICKÁ ŘEŠENÍ..... | 10 |
| 3.1 | PROČ JE UŽ NYNÍ TŘEBA ŘEŠIT „JÍZDENKY“ | 10 |
| 3.2 | JAKÝ JE VLIV „JÍZDENKY“ NA TECHNICKÉ ŘEŠENÍ VRT | 11 |
| 3.2.1 | Vliv na kapacitu | 11 |
| 3.2.2 | Vliv na konfiguraci infrastruktury | 12 |
| 3.2.3 | Vliv na podobu železničních stanic..... | 13 |
| 4 | HLEDÁNÍ OPTIMÁLNÍ RYCHLOSTI | 13 |
| 4.1 | K RYCHLOSTEM OBĚCNĚ | 13 |
| 4.2 | POŽADAVKY NA RYCHLOST | 14 |
| 4.2.1 | Konkurenční dopravní módy | 14 |
| 4.2.2 | Začlenění do systému veřejné dopravy..... | 16 |
| 4.3 | OMEZENÍ RYCHLOSTI..... | 18 |
| 4.3.1 | Směrové vedení trati | 18 |
| 4.3.2 | Kapacita | 19 |
| 4.3.3 | Řešení specifických problémů sítě | 21 |
| 5 | ŽELEZNIČNÍ STANICE A TERMINÁLY..... | 23 |
| 5.1 | ÚVOD | 23 |
| 5.2 | ŽELEZNIČNÍ STANICE VRT V EVROPĚ | 24 |
| 5.2.1 | Železniční stanice společné s konvenční železnicí..... | 24 |
| 5.2.2 | Železniční stanice pouze pro VRT | 25 |
| 6 | BEZPEČNOST, SPOLEHLIVOST..... | 26 |
| 7 | TECHNICKÁ ŘEŠENÍ A NÁKLADY | 27 |
| 7.1.1 | Projekty VRT v Evropě | 27 |
| 7.1.2 | Cena vysokorychlostního železničního systému | 28 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 7.1.3 | Náklady v čase..... | 31 |
| 8 | PROCES PŘÍPRAVY STAVBY VE VYBRANÝCH ZEMÍCH | 33 |
| 8.1 | NĚMECKO | 33 |
| 8.2 | RAKOUSKO | 34 |
| 8.3 | FRANCIE..... | 36 |
| 8.4 | ŠPANĚLSKO..... | 37 |
| 9 | ZÁVĚR | 40 |
| 10 | ZDROJE..... | 40 |

1 VYSOKORYCHLOSTNÍ ŽELEZNICE JAKO SYSTÉM

1.1 ÚVOD

Předmětem ke studiu technických řešení vysokorychlostních tratí v zadaných zemích nebyly a ani nemohly být jen technické parametry vysokorychlostní železnice. Výsledné provedení vysokorychlostních tratí je ve všech zemích výsledkem technických a koncepčních úvah i dlouholetých zkušeností. Správné nastavení vysokorychlostní železnice není možné bez znalosti principů, které jsou pro rozhodování využívány. V tomto sešitu jsou popsány základní aspekty, které jsou v zahraničí zvažovány před tím, než nastane finální rozhodnutí o podobě předmětné části systému.

1.2 CO NENÍ A CO JE VYSOKORYCHLOSTNÍ ŽELEZNICE

Evropská vysokorychlostní železnice není TGV. Evropská vysokorychlostní železnice není ani vysokorychlostní trať. Evropská vysokorychlostní železnice není novinka.

Vysokorychlostní železnice je komplexní systém, do kterého patří:

- železniční vozidla,
- železniční infrastruktura,
- zabezpečovací a sdělovací technika,
- informační systémy.

Do systému patří také:

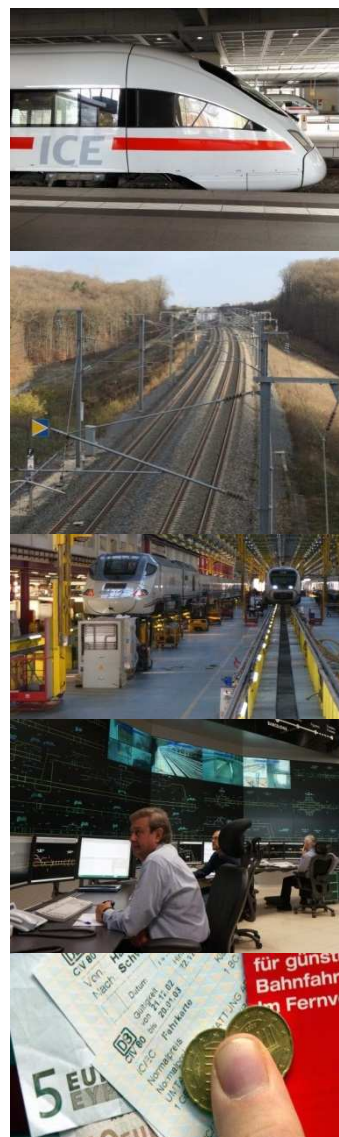
- systém řízení provozu,
- systém údržby infrastruktury,
- systém údržby vozidel.

Při návrhu výše uvedených komponent je třeba brát v úvahu:

- financování systému ve fázi přípravy,
- financování systému ve fázi stavby,
- financování systému ve fázi provozu,
- obchodní cíle železničního systému.

Zkušenosti z přípravy a provozu vysokorychlostních tratí v Evropě ukazují, že úvahy o vysokorychlostních tratích musí obsahovat všechny výše uvedené aspekty. Bez takového uvážení není možné odpovědně nastavit parametry vysokorychlostního železničního systému.

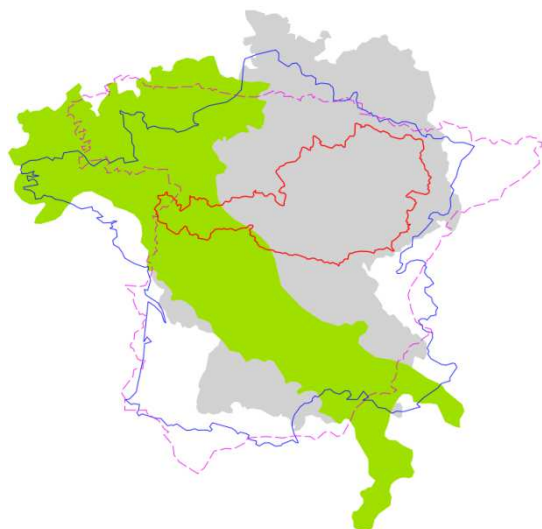
Text níže popisuje logiku uvažování, která je ve sledovaných zemích využívána. Zároveň ukazuje, jak jsou části systému a jednotlivé aspekty vzájemně provázány. Popis většiny z nich



je doplněn ukázkou praktické zkušeností ze zahraničí nebo alespoň jednoduchým modelovým příkladem. K řadě témat jsou dostupné samostatné studie vytvořené mezinárodní železniční unií (UIC) nebo univerzitami či oborovými organizacemi.

Tento sešit si neklade za cíl nahradit takové práce svou podrobností. Tento sešit je základním přehledem sledovaných aspektů, z nichž některé budou podrobněji rozebrány v návrhové části studie.

1.3 LZE URČIT PARAMETRY VRT NA ZÁKLADĚ PODOBNOSTI ZEMĚ?



Jedna z prvních otázek, která při zkoumání technických řešení vysokorychlostního železničního systému napadne každého, je vztah mezi technickým řešením VRT v dané zemi a parametry takové země. Otázka bývá často diskutována právě při úvahách o tom, která evropská země a jí příslušné technické řešení VRT je tou nejlepší inspirací pro ČR.

Pro rámcový přehled uvádíme tabulku některých ukazatelů sledovaných zemí a zároveň parametrů vysokorychlostních systémů. Tabulku jsme rozšířili o některé další země, které mohou být pro případné porovnání s ČR zajímavé.

K základní charakteristice zemí jsou použity parametry rozloha a počet obyvatel. Jejich ekonomická výkonnost je vyjádřena HDP na osobu ve vztahu k průměru EU. Buňky v tabulce jsou podbarveny podle pořadí dle daného kritéria (tmavé = nejvyšší hodnota v daném kritériu).

K základní charakteristice železniční sítě obecně je použita její délka a výkon. Vysokorychlostní systém je pak charakterizován délkou, předpokládanou délkou v budoucnu a rychlostí, která je v provozu využívána. V diskuzích se také objevuje využití VRT i pro nákladní dopravu nebo vzdálenosti, na kterou jsou VRT využívány v osobní dopravě.

Z pohledu na tabulku vyplývá, že mezi jednotlivými kritérii často nelze rozpoznat jednoznačnou přímou závislost.

Pochopitelně větší země mívají plánovanou delší síť vysokorychlostní tratí. Naopak nelze potvrdit předpoklad, že čím větší země, tím vyšší rychlosti v provozu. Nelze také potvrdit předpoklad, že čím vyspělejší země, tím delší aktuální či plánované síť VRT. Nelze ani potvrdit nutnost existence nákladní dopravy na VRT v závislosti na některém globálním parametru dané země.

Tabulka: Porovnání zemí a jejich železničních sítí

| | Francie | Německo | Španělsko | Itálie | Rakousko | Belgie | Turecko | ČR |
|--|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| počet obyvatel | 66.3 mil. | 81.2 mil. | 46.4 mil. | 60.8 mil. | 8.6 mil. | 11.3 mil. | 77.7 mil. | 10.5 mil. |
| rozloha země (km ²) | 544 tis. | 357 tis. | 505 tis. | 301 tis. | 84 tis. | 31 tis. | 784 tis. | 79 tis. |
| HDP na osobu (prům. EU28=100%)* | 107 | 124 | 91 | 96 | 130 | 119 | 53 | 85 |
| výkon os. dopravy (4Q-2014; mil os/km) | 22 736 | 22 533 | 6 331 | 12 119 | ? | 2 700** | 1 171 | 2 027 |
| délka železniční sítě (km) | 30 000 | 33 000 | 16 000 | 16 700 | 5 900 | 3 600 | 11 000 | 9 500 |
| délka sítě VRT (>230 km/h; km) | 2 000 | 1 350 | 2 700 | 900 | 50 | 200 | 700 | 0 |
| délka sítě VRT plán. (km) | 4 500 | 2 100 | 5 400 | 1 300 | 250 | ? | 2 900 | ? |
| max. rychlost VRT (km/h) | 300 - 320 | 250 - 300 | 300 - 310 | 300 | 230 | 300 | 250 | ? |
| max. rychlost výhled (km/h) | 350 | ? | 350 | 360 | 250 | ? | 350 | ? |
| příklady vzdáleností zastávek na VRT | Besancon - Belfort 80 km | Ingolstadt - Nurnberg 85 km | Madrid - Toledo 75 km | Firenze - Bologna 90 km | Wien - Tullnerfeld 35 km | Bruxelles - Lille 105 km | Sincan - Polatli 60 km | Praha - Ústí n/L 75 km |
| nákladní doprava na VRT | pouze vybrané úseky | s omezeními | pouze vybrané úseky | v běžném provozu ne | ano | ne | ? | ? |

* zdroj Eurostat (GDP per capita in PPS)

** 4Q-2012

Velmi rozsáhlou a komfortní síť VRT má Španělsko s HDP na osobu jen o málo větším, než má ČR. V tomto úhlu pohledu jsou zajímavé i „vysokorychlostní ambice“ Turecka.

Téměř všechny země začaly s výstavbou VRT pro smíšený provoz, ale s výjimkou Rakouska, částečně Německa a některých dalších ojedinělých úseků ji na VRT zatím neprovozovaly. Pro smíšenou dopravu pak jsou dimenzovány až některé okrajové úseky ve Francii.

Vzdálenosti zastávek, které vysokorychlostní vlaky obsluhují, jsou ve všech zemích podobné. V zahraničí není neobvyklé, že vysokorychlostní vlaky pro rychlost 250–300 km/h obsluhují zastávky vzdálené okolo 80 km. Podobné hodnoty jsou uvažovány i v ČR. Vlaky s rychlostí 200 km/h mají běžné zastávky i častěji a například v Německu je tato hodnota běžná při modernizacích stávajících tratí.

Při úvahách o budoucím technickém řešení vysokorychlostních tratí v ČR tak nelze hledat řešení na základě podobnosti zemí.

V souvislosti se základním porovnáním může být zajímavé srovnání reálného nebo prognózovaného využití VRT v reálném provozu v zahraničí a také ve vztahu k předpokládanému vytížení v ČR.

V tabulce dále je uvedeno několik příkladů, ke kterým jsou dostupná data. Data jsou velmi různorodá, proto tabulka slouží k orientačnímu (řádkovému) porovnání a pro vytvoření základní představy. I tato tabulka ukazuje, že vysokorychlostní tratě jsou sice stavěny

primárně pro velké objemy dopravy na nejzatíženějších úsecích v zemi, ale rozdíly v absolutních hodnotách vytížení jsou poměrně velké. To platí i obecně mimo Evropu – například na nejstarší VRT na světě – japonském Tōkaidō Shinkansenu, je v průměru denně přepraveno extrémních 391 tisíc cestujících.

Tabulka 1: Pro jaké objemy osobní dopravy (zhruba) se staví VRT v Evropě?

| Trať | Max. rychlost (km/h) | Cestující/den (oba směry) | Pozn. |
|--|----------------------|---------------------------|-------|
| Frankfurt – Köln | 300 | 53 150 | *1 |
| Hannover – Bremen/Hamburk | 300 / 160 | 32 054 | *1 |
| TGV Est Champagne – Ardenne – Lorraine | 320 | 35 250 | *2 |
| Madrid – Barcelona | 310 | 7 370 | *3 |
| Figueras – Perpignan (ES/FR) | 300 | 2 800 | *4 |
| Praha – Brno | ? | 19 000 | *5 |

*1 Prognóza 2025 pro Cílovou síť, prověřovanou v rámci dokumentu „Überprüfung des Bedarfsplans für die Bundesschienenwege“; přepočít z ročního objemu (365 dní).

*2 Součet odhadnuté průměrné kapacity vlaků (500 míst/vlak) vynásobený průměrným obsazením TGV v síti (SNCF uvádí ca 75 %); rok 2013.

*3 Přepočít z ročního objemu (365 dní); rok 2012 (před změnami v nabídce, po kterých byl zaznamenán průměrný nárůst v síti o ca 30 %).

*4 Součet odhadnuté kapacity provozovaných vlaků (350 os/vlak); rok 2016.

*5 Odhad pouze stávající a převedené dopravy z BUS a IAD dle průzkumu spol. KORDIS (bez nových cestujících).

Zároveň je patrné, že hodnoty opět nejsou závislé čistě na velikosti země nebo velikosti měst, která trať spojuje. Předpokládané hodnoty na hlavních trasách v ČR nejsou mimo rozsah hodnot v zahraničí.

2 PŘÍPRAVA VYSOKORYCHLOSTNÍHO ŽELEZNIČNÍHO SYSTÉMU

2.1 ÚVOD

Různé aspekty, o kterých pojednávají další kapitoly, jsou posuzovány v různých stádiích přípravy projektů. Obecně lze přípravu projektů vysokorychlostních tratí rozdělit do několika fází:

- První úvahy,
- Posouzení proveditelnosti,
- Technický návrh,
- Výstavba.

Ve fázi *Prvních úvah* by mělo dojít především k odhadům budoucích přepravních vztahů mezi sídly k potenciálnímu propojení pomocí vysokorychlostní železnice. Mají být nalezeny

potenciální koridory budoucí trati a má se dojít k základnímu odhadu investičních nákladů. Nastíněn by měl být časový horizont realizace.

Tato fáze je v praktickém prostředí ČR zastoupena především Územně-technickými studii.

Ve fázi *Posouzení proveditelnosti* je nutné provést návrh základních parametrů budoucí trati, posouzení vztahu k životnímu prostředí, finanční a ekonomické analýze. V této fázi by mělo následně dojít i k usazení trasování (vybrání výsledné varianty), zpřesnění dopravní technologie (vč. předpokládaných provozovaných vozidel) a zpřesnění nákladů. V rámci této fáze by mělo dojít i k posouzení RAMS a mělo by být provedeno veřejné projednání.

V prostředí ČR do této fáze jistě spadají Studie proveditelnosti. Podle popisu v předchozím odstavci ale částečně i Přípravné dokumentace. Stupeň Přípravná dokumentace je totiž v ČR vázán i na průběh Územního řízení, který však může být v různých zemích odlišný.

Ve fázi *Technického návrhu* již dochází k opravdu detailnímu návrhu technického řešení na základě zadání z předchozí fáze. Samotnému přesnému návrhu však musí předcházet úvaha budoucího řešení provozu i údržby včetně posouzení předpokládaných nákladů po dobu životnosti. Možnosti údržby ve vztahu k provozu totiž mohou technické řešení ovlivnit velmi zásadně. Zohledněny musí být i výstupy z posouzení RAMS. Výstupem z této fáze je dokumentace připravená ke stavebnímu povolení (ev. tendrová dokumentace apod.) v závislosti na procesu povolování staveb v dané zemi.

V prostředí ČR tomuto odpovídá Projekt stavby, byť řada výše uvedených aspektů součástí běžných projektů není.

V dalších kapitolách je uvedeno několik klíčových aspektů, které by měly být v průběhu přípravy zváženy a které mají na výsledné technické řešení trati vliv.

PŘÍKLADY ZE ZAHRANIČÍ

Pro představu o délce trvání jednotlivých fází v zahraničí uvádíme několik příkladů z reálných ukončených staveb. Protože se jednotlivé fáze s ohledem na rozdělení delších úseků na etapy mohou překrývat, nebo naopak mezi fázemi může nastat pauza, nemusí celková doba přípravy a výstavby korespondovat se součtem doby jednotlivých fází.

Tabulka 2: Do přípravy a realizace staveb (roky)

| Země | Délka (km) | Úvahy | Posouzení prov. | Technický návrh | Výstavba | Celkem po uvedení do provozu |
|-------------------|------------|-------|-----------------|-----------------|----------|------------------------------|
| LGV Rhin-Rhône | 140 | 4 | 5 | 3 | 6 | 21 |
| Köln – Frankfurt | 180 | 10 | 5 | 7 | 7 | 23 |
| Madrid – Valencia | 391 | 6 | 6 | 5 | 5 | 19 |

3 KOMERČNÍ CÍLE A VLIV NA TECHNICKÁ ŘEŠENÍ

3.1 PROČ JE UŽ NYNÍ TŘEBA ŘEŠIT „JÍZDENKY“

Na první pohled jsou „jízdenky“ to poslední, o čem dnes ve vztahu k vysokorychlostním tratím přemýšlet. Ve skutečnosti jsou tím prvním aspektem, na kterém podoba budoucí vysokorychlostní železnice závisí. Tedy i její technické řešení.

Slovem „jízdenka“ se v tuto chvíli myslí celkový komerční systém aplikovaný pro vysokorychlostní železnici.

Jízdné, jeho výše a celková integrace rychlých vlaků do dopravního systému státu, je tím základním determinantem, který rozhodne, kdo bude vysokorychlostní železnici využívat. Tím pádem rozhodne, jaké bude její vytížení, požadovaná kapacita, usazení v železniční síti, podoba železničních stanic.



Obchodní model, který má být na vysokorychlostní železnici uplatněn, závisí na podmínkách konkurenčního prostředí.

Je hlavním konkurentem pro železnici letecká doprava? Je hlavním konkurentem pro železnici autobusová doprava? Je to automobilová doprava? Nebo je hlavním konkurentem vlaku jiný vlak?

Odpověď na tyto otázky je třeba nalézt již v počátečních fázích přípravy projektu.

Je-li hlavním konkurentem železnice *letadlo*, může být jízdné relativně vysoké, provoz komerční a postavený na bázi omezené nabídky spojení (v rámci zvýšení obsazení vlaku i mimo přepravní špičky).

Je-li hlavním konkurentem železnice *automobilová doprava*, musí být jízdné přijatelné a provoz musí co nejvíce připomínat jízdu automobilem. Celý systém tak musí být velmi jednoduchý. VRT musí být tím, čím je dálnice – pouze o něco rychlejší silnice než je běžná silnice, a pro každodenní použití kýmkoliv kdykoliv.

Komerční cíle dopravy na železnici jsou součástí všech rozvojových plánů ve všech sledovaných zemích. V každé zemi jsou jiné, ale jsou. Bez těchto úvah není možné dospět k věrohodné prognóze přepravních proudů a následně ani k podobě vysokorychlostní železnice.

S komerčními cíli dopravy jsou spjaty „komerční“ cíle z pohledu správce infrastruktury. Ve všech sledovaných zemích je infrastruktura budována za přispění státu (či EU). Kapacita je pak následně prodávána dopravcům, ale podmínky tohoto prodeje již nejsou ve všech zemích jednotné. Poplatky za infrastrukturu jsou v některých zemích jednou z hlavních položek dopravců v budoucím provozu.

PŘÍKLADY ZE ZAHRANIČÍ

Španělsko je zemí, kde hlavním konkurentem vysokorychlostní železnice je letecká doprava. Tomu je přizpůsobeno vše v oblasti nejrychlejších vlaků AVE. Servis na palubě – občerstvení, zábava; servis ve stanicích – luxusní čekárny; odbavení – kontroly jízdenek předem, skenování zavazadel. Vše odvislé dle zakoupené třídy. Provoz organizovaný „relačně“ pro každou linku zvlášť, přesně dle vzoru leteckých společností.

Přes toto všechno, a jinak velmi úspěšný rozvoj vysokorychlostní železnice, však byl zaznamenán pokles výkonu i tržeb, který byl završený v roce 2010. Následovala analýza stavu a možnosti změny. Brán v potaz byl především vývoj ekonomiky v době krize s důsledkem zvýšené citlivosti cestujících na cenu, ale i kritika na nedostatky španělského systému provozu na VRT.

Výsledkem bylo provedení celé série změn, např.:

- globální snížení ceny jízdného o 11 %,
- zkrácení doby prodeje jízdenky ze 2 hodin před odjezdem (!) na 15 minut,
- umožnění přestupu mezi vlaky bez nutnosti opakovaného odbavení (!),
- sjednocení balíčků jízdenek mezi kategoriemi vlaků (cesta tam AVE, zpět např. Avantem),
- možnost společné jízdenky pro dálkové a příměstské vlaky (s „dálkovou“ jízdenkou místní jízdenka zdarma),
- úprava rozsahu servisu v jednotlivých třídách a změna poměru mezi třídami ve prospěch standardních. Některé vlaky jsou dokonce administrativně vedeny jako dva – některé vozy jako dálkový s odpovídajícími službami a některé jako „Media Distancia“ se službami regionálního rychlovlaku pro každodenní dojíždění (a se státní subvencí),
- spojení některých linek do jedné delší a tím vytvoření dalších relací bez přestupu. Časté je i dělení souprav jednotek do dvou směrů.

Přestože došlo ke snížení jízdného globálně o cca 11 %, v letech 2012–2014 došlo k nárůstu tržeb o 9 %. Počet cestujících se zvýšil o cca 30 %.

3.2 JAKÝ JE VLIV „JÍZDENKY“ NA TECHNICKÉ ŘEŠENÍ VRT

3.2.1 VLIV NA KAPACITU

Od stanovených komerčních cílů se odvíjí poptávka po spojení. Od poptávky po spojení se odvíjí očekávaná potřebná kapacita dráhy.

V ČR byla provedena Socioekonomická studie potenciálu využití VRT Praha – Brno spojená s dotazníkovým šetřením chování cestujících. Vzorek byl 1 161 cestujících vlaků, autobusů i osobních vozidel. Smyslem bylo odhadnout, kolik stávajících cestujících by bylo ochotno cestovat mezi Prahou a Brnem vlakem při různých jízdních dobách za různou cenu. Výsledky

průzkumu byly přepočítány na celkový počet **stávajících** cestujících (bez úvahy o indukcích nových cestujících).

Bylo zjištěno, že při jízdě 60 minut by bylo ochotno za cenu 200–300 Kč cestovat cca 19 000 cestujících denně, ale při ceně 300–400 Kč jen cca 9 000 cestujících denně.

Při uvažované kapacitě vlaku 350 míst tak přepravní proud může zcela naplnit 27 vlaků v každém směru nebo také jen 13...



Vliv obchodního modelu na technické řešení je proto obrovský. Zároveň zpětně determinuje celospolečenskou efektivitu vložené investice.

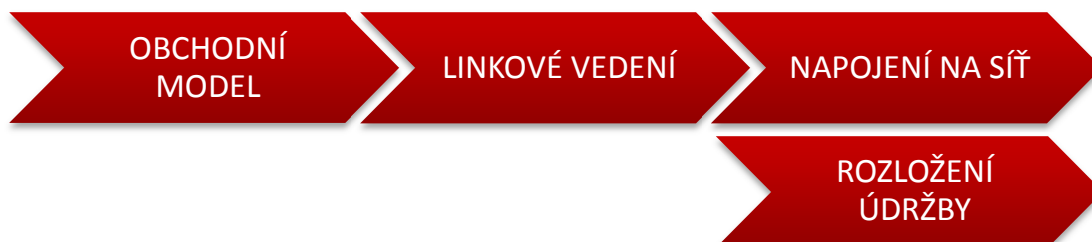
Zároveň příklad z průzkumu koresponduje se zkušeností ze Španělska a naznačuje elasticitu poptávky.

Při nižší ceně je možné za určitých okolností dosáhnout vyšších tržeb. Při průměrné ceně jízdného 250 Kč vygeneruje 19 000 cestujících denní tržbu 4 750 000 Kč. Při ceně 350 Kč vygeneruje 9 000 cestujících denní tržbu jen 3 150 000 Kč.

Obchodní model tak determinuje i finanční bilanci projektu.

3.2.2 VLIV NA KONFIGURACI INFRASTRUKTURY

Od stanovených komerčních cílů se odvíjí poptávka po spojení a po určité skladbě vlaků. Od frekvence a skladby vlaků se následně odvíjí požadovaná konfigurace infrastruktury.



Sled stejně rychlých (nebo také stejně pomalých) vlaků umožní jízdu v rovnoměrných intervalech. Provoz vlaků rozdílnými rychlostmi znamená, že pomalejší bude čas od času dostižen rychlejší. Jak často taková potřeba nastane?

Při provozu expresních vlaků rychlostí 320 km/h, rychlíkových s průměrnou rychlostí 120 km/h a třeba ještě nákladních s průměrnou rychlostí do 120 km/h relativně často. Při provozu expresních vlaků 320 km/h a rychlíkových v podobě jednotky rychlostí 230 km/h bez nákladních vlaků o poznání méně.

Od stanovení komerčních cílů se odvine i linkové vedení. Od linkového vedení pak i požadavky na napojení na stávající železniční síť a také rozložení míst pro servis vozidel.

Rozbor vlivu rozdílu rychlostí na konfiguraci infrastruktury je součástí návrhové části studie.

3.2.3 VLIV NA PODOBU ŽELEZNIČNÍCH STANIC

Od stanovených komerčních cílů a skladby vlaků se odvíjí skladba cestujících. Od skladby cestujících se odvíjí jejich potřeby před a po jízdě samotné. Na jejich potřebách závisí způsob, jak se vlastně k železniční stanici dostanou. To má zásadní vliv na jejich odbavení, na propojení s ostatní dopravou a tím pádem i na podobu železničních stanic.

Podoba železniční stanice a „inicializační“ čas potřebný k zahájení jízdy zpětně ovlivní poptávku, protože doba odbavení je cestujícími vnímána stejně, jako by již byli na cestě.

Obdobné je to i při přestupu mezi linkami. Způsob začlenění vysokorychlostních vlaků do dopravního systému udá tlak na zkracování přestupních dob.



Podobě železničních stanic je věnována kapitola 5. Koncepce železničních stanic je také součástí návrhové části studie.

4 HLEDÁNÍ OPTIMÁLNÍ RYCHLOSTI

4.1 K RYCHLOSTEM OBĚCNĚ

Definice optimální rychlosti je téma k diskuzím v celé Evropě. Určitě nelze říci, že jednu rychlost je možné považovat za optimální a platnou pro všechny případy nebo pro danou zemi.

Optimální rychlost není možné převzít ani na základě porovnání aktuálně provozovaných tratí v Evropě. Příprava tratí probíhá i v zahraničí řadu let a dnes zprovozněvané tratě byly navrhovány na přelomu tisíciletí.

Také u rychlosti tedy platí: je nutné rozklíčovat rozhodovací momenty, které k určení dané rychlosti vedly.

Optimální rychlost je ovlivněna kladenými požadavky, ale i omezeními, která její hodnoty limitují. I tyto úvahy je nutné vést ihned v první fázi přípravy projektu.

4.2 POŽADAVKY NA RYCHLOST

4.2.1 KONKURENČNÍ DOPRAVNÍ MÓDY

Rychlost sama o sobě není cílem. Rychlost je prostředkem pro dosažení cíle. Zpravidla je tímto cílem zkrácení jízdní doby na hodnotu konkurenceschopnou vůči ostatním druhům dopravy. V evropském prostředí je takovým konkurentem zejména letecká a automobilová doprava.

V případě stanovení požadované jízdní doby však je v obou případech velmi důležité uvažovat s celkovou dobou, kterou cestující stráví přesunem z místa na místo. Tedy přístupem k dopravnímu prostředku i dobou, kterou cestující v průměru stráví čekáním na nejbližší spoj (i když na spoj čeká třeba doma).



Graf 1: Oproti letadlu má vlak nějakou dobu k dobru, ale při konkurenci vůči autu má co dohánět.

LETECKÁ DOPRAVA

V případě letecké dopravy nahrává dopravě železniční skutečnost, že časová dostupnost železnice je násobně vyšší nežli dostupnost letišť. V případě letecké dopravy je třeba k samotné době letu připočítat odbavení na obou koncích i čas potřebný k dopravě na a z letiště. To mohou být dohromady i dvě hodiny, které má železnice „k dobru“.



Dalším faktorem je právě hustota „míst nástupu“. Zatímco rychlá železnice mívá místa nástupu vzdálena řádově desítky kilometrů, letišť bývá jen několik v celé zemi. Tento fakt dále zlepšuje postavení rychlé železnice vůči letecké dopravě i přesto, že rychlost vlaků je pochopitelně nižší.

Příklad Praha – Berlin

Let trvá zhruba 1 hodinu. K tomu je třeba připočít čas nutný k cestě na letiště a dobu pro odbavení. Následně je třeba připočít cestu z letiště zpět do centra nebo jiného cíle.

Pokud tato doba prodlouží cestování o 2 hodiny, stačí, aby jízdní doba vlaku bylo okolo 3 hodin, a přesto bude taková cesta vlakem rychlejší.

AUTOMOBILOVÁ DOPRAVA



V případě automobilové dopravy je situace opačná. Dostupnost automobilu je daleko větší, než dostupnost železnice. Do auta je možno nastoupit zpravidla v místě začátku cesty, stejně jako z něho vystoupit přímo v cíli cesty. Navíc jeho jízdní řád je velmi bohatý – lze odjet kdykoliv. Na rozdíl od případu letecké dopravy, kde má železnice cosi „k dobru“, musí v případě automobilové dopravy naopak dohánět.

Má-li být železnice konkurenceschopná, musí její fyzická rychlost být naopak o dost větší. K jízdní době železnice je naopak nutné připočítat čas k cestě na železniční stanici. Také je potřeba připočítat čas, který uplyne od chvíle, kdy cestující odjet chce, do chvíle, kdy nějaký vlak jede. Tedy konkurenceschopnost závisí i na intervalu mezi vlaky.

Příklad Praha – Brno

Jízda autem trvá zhruba 2 hodiny. Aby byla cesta vlakem na této trase rychlejší, je třeba od této hodnoty odečíst všechny časy potřebné na dostupnost železniční stanice. Do zbývajících času se musí vejít samotná jízda vlakem.

Při intervalu vlaku 30 minut bude průměrná doba čekání cestujícího na spoj 15 minut (polovina intervalu). Pokud cesta na nádraží a odbavení v Praze zabere dalších 25 minut, a cesta z nádraží v Brně 15 minut, zbývá pro samotnou jízdu vlakem cca 1 hodina a 5 minut.

Při takové jízdní době bude cesta vlakem zhruba stejně rychlá jako cesta autem. Má-li být vlak opravdu rychlejší, měl by mít jízdní dobu ještě o něco kratší, tedy pod cca 1 h 5 min.

ZÁVĚR

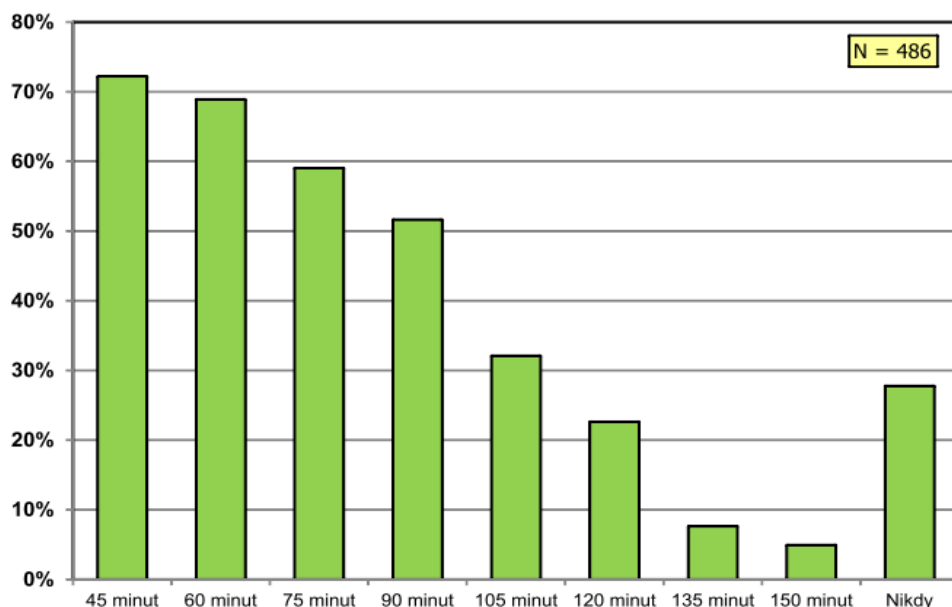
Výše uvedené neznámá, že při jízdní době nad uvedenou hodnotu vlakem nepojede nikdo, zatímco po jejím pokoření všichni.

Nárůst cestujících se plynule mění se zkracováním jízdní doby v závislosti na tom, jak si jednotliví cestující cení svého času, nebo jak ho dokáží při cestě využít (opět výhoda na straně kvalitní veřejné dopravy obecně).

Naopak existuje část cestujících, kteří na železnici nepřejdou nikdy, ať už z důvodů životního stylu nebo prostě proto, že železnice se na všechny typy cest nehodí.

Graf na následující straně ukazuje existenci tohoto obecného trendu. Počet cestujících ochotných vyměnit jízdu autem za jízdu vlakem průběžně přibývá až k hodnotě 60 minut. Poté už je nárůst znatelně pozvolnější. Naopak necelá třetina by vlakem nejela nikdy.

Graf 2: Jaký podíl dotazovaných je ochotno vyměnit jízdu autem za jízdu vlakem při různých jízdních dobách? Data jsou převzata z dotazníkového průzkumu spol. KORDIS na vzorku 486 řidičů jedoucích po dálnici D1. Jízdní doba je pro trasu Praha – Brno.



PŘÍKLADY ZE ZAHRANIČÍ

Státy, kde hraje velkou roli konkurenční prostředí vůči vnitrostátní letecké dopravě, jsou zejména Španělsko a částečně i Francie a Itálie. Státy, kde je hlavním konkurenčním módem automobilová doprava, jsou zejména Německo, Rakousko nebo Itálie.

Velikost země se tak do technického řešení VRT nepromítá vzdáleností samotnou, ale skrze konkurenční dopravní prostředek. Ve větších zemích je jím letecká doprava i automobilová doprava, v menších sílí role automobilové.

4.2.2 ZAČLENĚNÍ DO SYSTÉMU VEŘEJNÉ DOPRAVY

Druhým aspektem, který klade požadavky na rychlost, je pohled taktového grafikonu a návazností mezi linkami.

V některých státech (v ČR také) je doprava organizována v pravidelných intervalech a dle pravidel, která umožňují dosáhnout vzájemného provázání jednotlivých linek mezi sebou bez velkého čekání na přípojně spoje.

Místa pro přestup mezi linkami jsou nazývána „uzly“. Aby byl dosažen efekt vzájemné provázanosti, musí být mezi uzly dosahována kompatibilní jízdní doba. Zpravidla pod 15, pod 30 nebo pod 60 minut v závislosti na hustotě (intervalech) spojů.

Při požadavku na provázanost spojů pouze v některých směrech je přípustná i jiná jízdní doba, než jsou násobky nebo podíly základního intervalu. Stejně tak zpětně, při nedodržení těchto hodnot, může být provázanost pouze v některých směrech důsledkem.

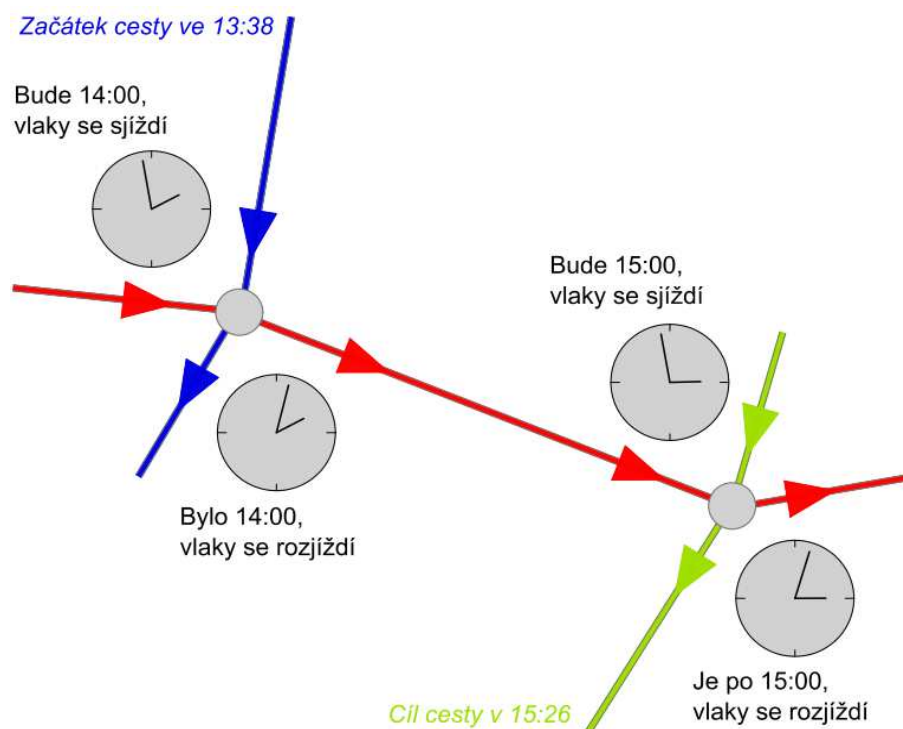


Schéma 1: Cestující zahájí jízdu například ve 13:38 nástupem do modrého vlaku. Ve 14:00 přestoupí v uzlové stanici do červeného vlaku, v 15:00 přestoupí v druhé uzlové stanici do zeleného vlaku. V 15:26 vystupuje v cíli své cesty. V žádném přestupním místě přitom dlouho nečeká.

Rychlost vlaků na VRT je tak v případě jejich začlenění do celostátních systémů odvislá od předem stanovené jízdní doby, kterou je třeba dosáhnout s ohledem na zastižení přípojných vlaků.

Aby fungoval příklad na schématu výše, je nutné, aby vlak stihl cestu mezi uzlovými stanicemi pod jednu hodinu.

Rychlost tranzitu skrz velká zatížená města, kde jsou zpravidla uzly dopravy umístěny, je velkou konkurenční výhodou oproti automobilové dopravě.

PŘÍKLADY ZE ZAHRANIČÍ

Státy, kde hraje velkou roli při návrhu infrastruktury jízdní doba mezi přestupními místy a návrh linkového vedení, jsou tradičně Německo a Rakousko.

Schéma 2 (na následující straně): příklad Rakouska. Ve výřezu schématu jsou uvedeny časové polohy, ve kterých dochází v daném místě k zastižení přípojných vlaků a jízdní doby mezi těmito uzly. V rámečku je upozornění, že nesymetrické (nekompatibilní) nastavení uzlů prodlužuje přestupní časy.

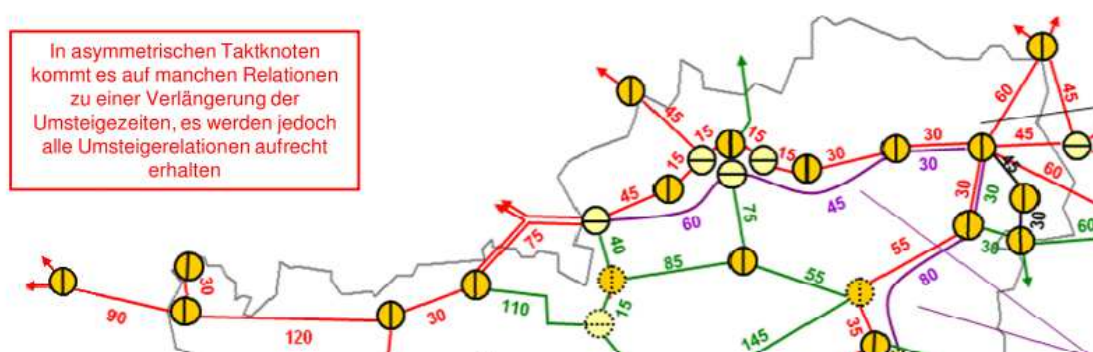
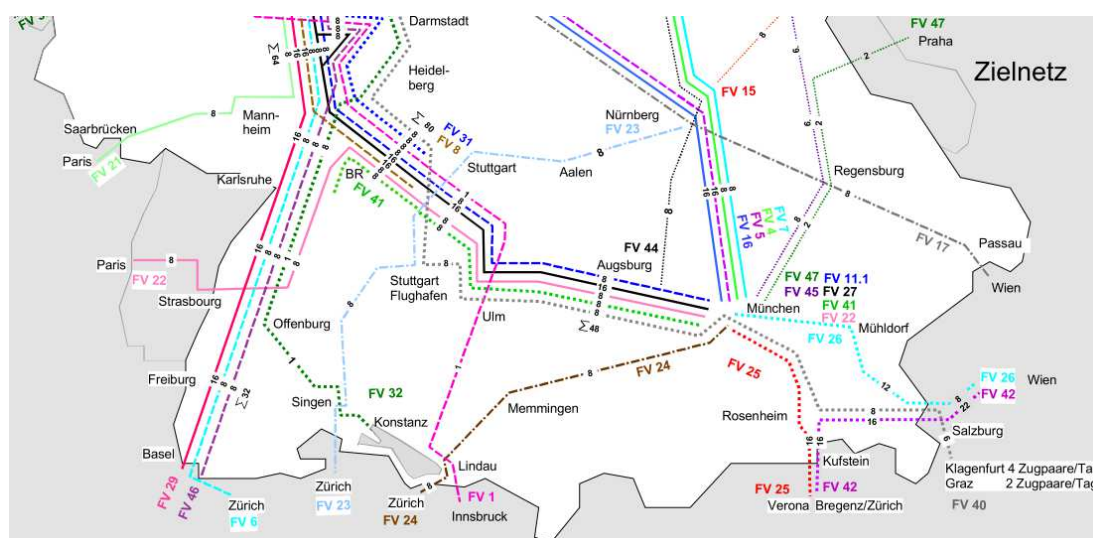


Schéma 3: příklad Německo. Výřez ukazuje linkové vedení vlaků dálkové dopravy, ze kterého lze vyčíst frekvenci spojů na jednotlivých linkách.



4.3 OMEZENÍ RYCHLOSTI

Krom požadavků kladených na rychlost na straně jedné, má rychlost svá omezení na straně druhé. Technicky využitelná rychlost na trati je dána především jejím směrovým vedením, resp. výpočtovými parametry směrových oblouků. Její praktická využitelnost je pak dána možnostmi vozidel a aplikovaným jízdním řádem.

4.3.1 SMĚROVÉ VEDENÍ TRATI

Směrové vedení trati je ve vztahu k rychlosti reprezentováno parametry směrových oblouků, tedy:

- poloměrem,
- převýšením kolejnic (= mírou „klopení“),
- nedostatkem převýšení, ev. přebytkem převýšení pro danou rychlost.

Zjednodušeně řečeno, při stejné rychlosti všech vlaků je možné parametry oblouku navrhnout tak, aby převýšení umožnilo pohodlnou jízdu pro cestující i zajistilo rovnoměrné opotřebení kolejnic.

Pokud je rychlost vlaků rozdílná, zatímco parametry oblouků jsou stavebně dané, dochází k narušení této rovnováhy. Vlaky jedoucí rychleji mají převýšení nedostatečné. Vlaky jedoucí pomaleji ho mají naopak přebytek.

Protože všechny tyto parametry se musí pohybovat v normou daných hodnotách, je výsledný návrh kompromisem mezi rychlostí uvažovaného pomalého vlaku a vlaku rychlého.

Proto pro určení parametrů tratí není klíčová pouze maximální rychlost, ale i rychlost minimální. Směrové parametry jsou zásadní pro celkový návrh trati a značně ovlivňují cenu trati. Rozdíl rychlostí mezi rychlým a pomalým vlakem je tak velmi důležitý údaj.

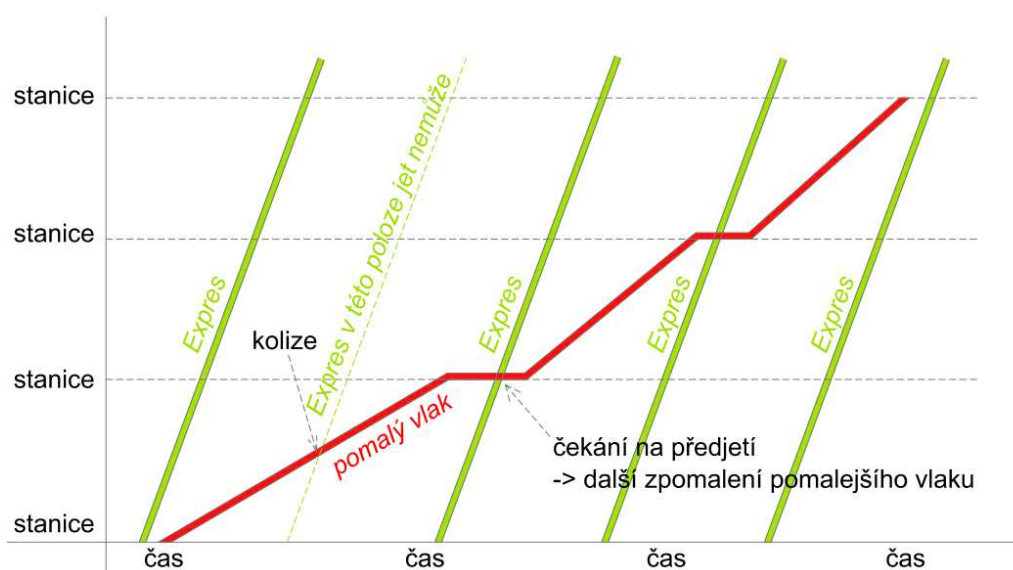
Problematika je podrobněji rozpracována v části 5.1 a výstupy jsou uplatněny v návrhové části studie.

4.3.2 KAPACITA

Rychlost na trati souvisí i s požadovanou kapacitou trati. I zde však platí, že klíčový je zejména rozdíl mezi vlaky pomalejšími a rychlejšími.

Rychlejší vlak po určitém čase dostihne před ním jedoucí vlak pomalejší. V případě, že je k dispozici místo pro předjetí, bude pomalejší ještě více zpomalen čekáním na průjezd rychlejšího vlaku. V případě, že místo pro předjetí není k dispozici, nemůže jeden z vlaků jet, nebo je třeba rychlejší vlak uměle zpomalit.

Schéma 4: Zjednodušený grafikon vlakové dopravy ilustrující vztah rychlých a pomalých vlaků.



Ať už nastane jakýkoliv z případů, je zřejmé, že rozdíl rychlostí vlaků bude mít vliv na kapacitu trati a ve svém důsledku i na podobu železniční infrastruktury.

Rozdíl rychlostí vlaků určí, v jaké vzdálenosti je nutné budovat stanice (výhybny) k předjíždění vlaků s různými rychlostmi. Při dané vzdálenosti takových míst pak zpětně determinuje množství vlaků, které je na trati možné provozovat.

Od určité intenzity dopravy již může být zcela nemožné mezi rychlé vlaky vsadit vlak výrazně pomalejší. Intenzita dopravy spolu s možnostmi stavebního řešení (prostorem pro zřizování stanic) pak může sama o sobě vyloučit provoz výrazně pomalejších vlaků. Bude-li provoz výrazně pomalejších vlaků vyloučen již z kapacitních důvodů, není třeba na takové vlaky (zejména nákladní) dimenzovat infrastrukturu. To může výrazně ovlivnit investiční náklady.

Problematika je podrobněji rozpracována v návrhové části studie.

PŘÍKLADY ZE ZAHRANIČÍ

V různých zemích se s touto problematikou vypořádávají různě, dokonce i v rámci dané země. Na jedné straně stojí Španělsko, které většinu svých nových vysokorychlostních tratí dimenzuje čistě pro osobní dopravu. Na VRT provozuje opravdu rychlé vlaky AVE s max. rychlostí zpravidla 300 km/h a zároveň pomalejší, které však v provozu také dosahují relativně vysokých rychlostí, zpravidla 250 km/h (jako jednotka na obrázku). Rozdíl rychlostí vlaků na trati je tak cca 50 km/h, což je provozně přijatelné.



Obrázek 1: Vysokorychlostní jednotka pro nižší segment dopravy (max. rychlost 250 km/h).

Na opačné straně je Rakousko, které z kapacitních důvodů (viz níže) buduje tratě pro smíšenou dopravu. Maximální rychlost je 250 km/h, v provozu pouze 230 km/h. Pomalé (nákladní) vlaky jezdí rychlostí okolo 120 km/h. Rozdíl rychlostí je tak přes 100 km/h. Pokud by na trati měla být klasická vysokorychlostní doprava (cca 300 km/h), byl by rozdíl již skoro 200 km/h.

Ostatní země se v této pomyslné stupnici nacházejí někde mezi těmito póly. Francie více inklinuje ke španělskému modelu (dosavadní tratě), byť poslední budované méně zatížené tratě na jihu země dimenzuje pro velký rozdíl rychlostí (300 km/h vs. 120 km/h).

Německo disponuje různými tratěmi. Trať Frankfurt/M – Köln je čistě pro osobní vysokorychlostní dopravu a rychlost 300 km/h a tomu odpovídají i ostré parametry. Trať jako Hannover – Würzburg nebo Nürnberg – Ingolstadt jsou dimenzovány pro smíšený provoz (300 km/h vs. 120 km/h).

4.3.3 ŘEŠENÍ SPECIFICKÝCH PROBLÉMŮ SÍTĚ

Vztah rychlosti a kapacity není pouze jednosměrný. Návrhová rychlost a rozdíl rychlostí vlaků má vliv na kapacitu trati. Toho lze zpětně využít pro správné nastavení vysokorychlostního systému.

Pro řadu projektů je charakteristické, že nemají vyřešit pouze zaostávání železnice ve vztahu ke konkurenčním dopravním módům, ale mají vyřešit právě také přetížení některých částí železniční sítě.

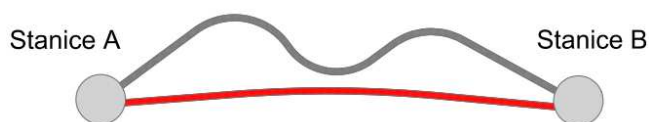


Schéma 5: Zjednodušená situace (půdorys) vedení staré trati (šedě) a nové trati (červeně) mezi městy A a B.

Pokud svojí kapacitou nestačí stávající dvoukolejná trať (v některých případech ani dvě dvoukolejné tratě), je logickým řešením vybudování tratě nové. Otázkou k posouzení je poté smysluplnost budování dalších dvou kolejí pro veškerou dopravu. Vyhrazení původní trati pro nákladní dopravu a pomalejší regionální může umožnit dimenzování nové trati pouze pro rychlou osobní dopravu. To může znamenat větší rychlost, a v některých případech i snížení investičních nákladů.

Naopak mohou nastat případy, kdy tato segregace není z jakéhokoli důvodu možná.

PŘÍKLADY ZE ZAHRANIČÍ

Země, kde je vysokorychlostní trať východiskem z kapacitních problémů a činí tak segregací různých druhů vlaků, jsou Španělsko a Francie. Až na výjimky jsou nové tratě dimenzované pro osobní dopravu, což v podmínkách těchto zemí vedlo k velkému snížení investičních nákladů i při vysokých rychlostech – tratě bývají dimenzovány až na 350 km/h.

Specifické problémy řeší výstavbou nových tratí Rakousko. To, krom omezené kapacity tratí, řeší velmi nízkou rychlost vlaků na tratích vedoucích náročným hornatým terénem. To s sebou přináší vysokou energetickou náročnost zejména nákladní dopravy.

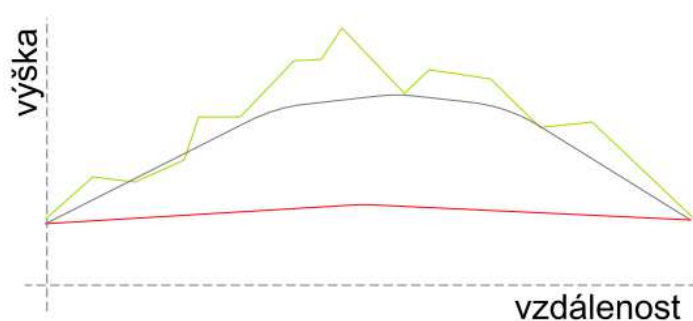


Schéma 6: Zjednodušený podélný profil trati. Zeleně je vyznačen terén, šedě původní trať a červeně nová trať vedena dlouhým tunelem.

Výstavba nové trati a její vyčlenění pouze pro osobní dopravu by tento problém nevyřešila. Proto je výsledkem této úvahy v rakouském prostředí výstavba nové trati pro smíšenou dopravu, často s dlouhými základnovými tunely. A protože platí vztah mezi rozdílem rychlostí vlaků a kapacitou popsany výše, jsou návrhové rychlosti nižší, než je tomu v jiných zemích (250 km/h).

Problematika energetické náročnosti ve vztahu k výškovému profilu trati se může dotýkat i tratí v ČR, byť v opačném směru působení. Jejich navrhované vedení totiž z podstaty přináší horší sklonové poměry vůči trati původní (typicky nová trať přes Vysočinu v jakékoliv variantě vs. původní trať přes Českou Třebovou; ale i jinde). Uvažování nákladní dopravy na takových úsecích potom může narazit na nezájem dopravců v reálném provozu.

Obrázek 2: Nákladní vlak překonávající rakouské sedlo Semmering, pod kterým je budována nová trať pro rychlost 250 km/h se základnovým tunelem.



5 ŽELEZNIČNÍ STANICE A TERMINÁLY

5.1 ÚVOD

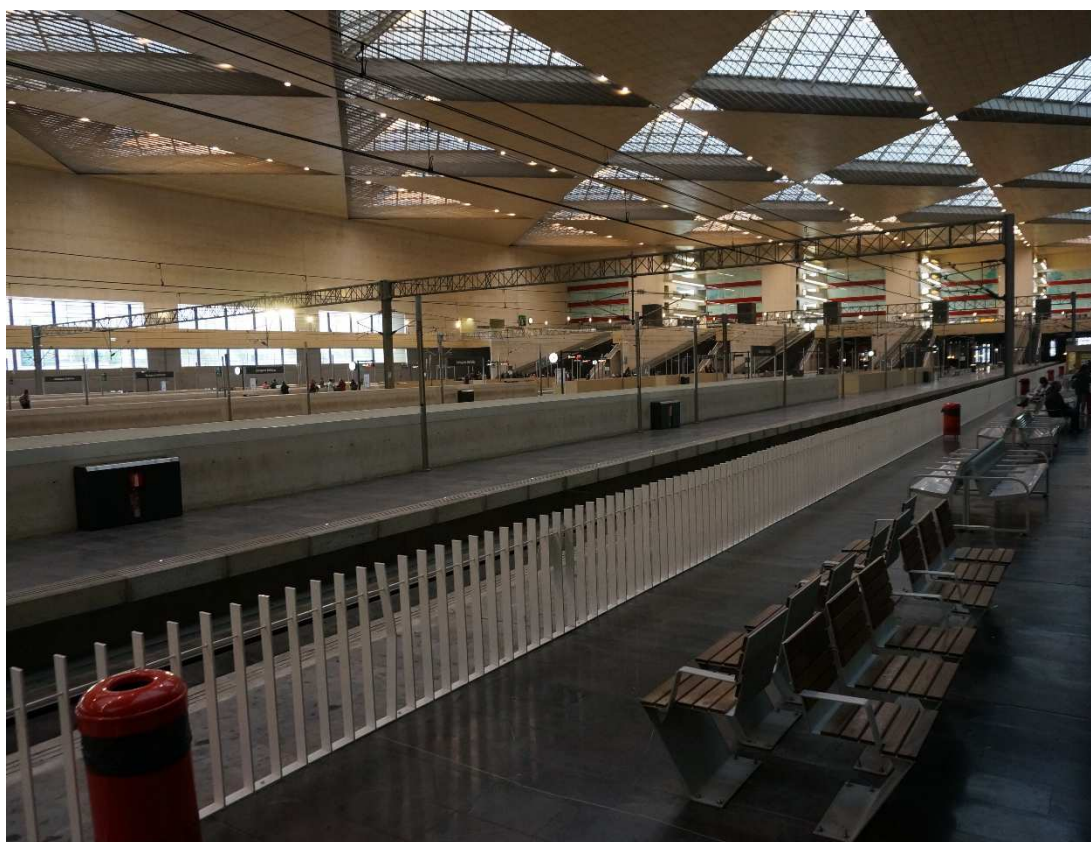
Na úvahy o obchodním modelu, rychlostech a provozu na tratích úzce navazují úvahy o umístění a provedení železničních „vysokorychlostních“ stanic. Stanice dálkové železniční dopravy se zpravidla stává regionálním dopravním centrem.

Rychlá dálková železniční doprava s minimem zastavení se neobejde bez napojení na regionální dopravu, která cestující rozveze do reálných cílů cesty (kterým samotné nádraží bývá jen velmi zřídka).

Doba přístupu na železniční stanici a doba potřebná k odbavení je cestujícími vnímána stejně jako doba strávená jízdou vlakem. Zkrácení doby cestování zkrácením odbavení o několik minut a snadným pohybem po stanici může být řádově ekonomicky efektivnější než zkracování jízdních dob na trase.

Zkušenosti ze zahraničí jsou velmi rozdílné. S ohledem na systém odbavení jsou velmi komplikované španělské stanice. Naopak velmi jednoduché jsou stanice německé s množstvím podchodů a vstupů z různých stran.

Obrázek 3: Stanice Zaragoza s plotem oddělujícím část nástupiště přiléhající k autobusovému nádraží od nástupiště vlakového.





Obrázek 4: Stanice Hannover; podchod propojující části města po obou stanicích. Přístup na nástupiště je přímo.

Řešení stanic se tak také velmi výrazně promítá do budoucího provozu.

Terminály vysokorychlostní dopravy se zpravidla stávají i významným městotvorným prvkem. Železniční stanice budované na místech původních (často rozsáhlejších) železničních stanic se stávají jádry nově budovaných čtvrtí.

Z pohledu umístění lze stanice rychlé železnice rozčlenit do dvou základních skupin:

- stanice společné s konvenční železniční sítí,
- stanice pro čistě vysokorychlostní železnici.

Právě s ohledem na úzkou provázanost provedení železničních stanic na systém odbavení pak lze nalézt i kombinace obou přístupů, kdy část vysokorychlostní je ve stejném místě jako stanice konvenční, ale vnitřně jsou prostorově odděleny, například výše zmíněná Zaragoza nebo obecně španělské stanice.

Železniční stanice jsou vstupní branou do měst a regionů. Zároveň jsou vstupní branou do světa cestování po železnici. Proto je často kladen důraz nejenom na řešení jejich dopravní stránky, ale i stránky architektonické.

Problematika je podrobněji rozpracována v návrhové části studie.

5.2 ŽELEZNIČNÍ STANICE VRT V EVROPE

5.2.1 ŽELEZNIČNÍ STANICE SPOLEČNÉ S KONVENČNÍ ŽELEZNICÍ

Železniční stanice jsou ve všech zemích převážně společné s konvenční železnicí, a to minimálně ve větších městech.

V závislosti na způsobu odbavení jsou vlaky dálkové dopravy přistavovány k běžným kolejím (Německo, Rakousko, Itálie, Francie) nebo ke kolejím zvlášť vyčleněným pro dálkovou dopravu (Španělsko, doprava do Velké Británie).

Ve všech zemích je snaha navrhovat (nebo rekonstruovat) tyto stanice tak, aby byly pro cestujícího snadno průchodné. Podchody bývají provedené skrze stanici tak, aby bylo možné plně využít potenciál polohy umístění. Železniční stanice bývají kombinovány s množstvím komerčních ploch.

Stanice mívají řadu napojení na městskou dopravu. Opět platí, že doba nutná pro přestup například z tramvaje na vlak je cestujícími vnímána jako součást celkové doby potřebné k cestování. Krátké přestupní vzdálenosti jsou tak podstatné.



Obrázek 5: Stanici v německém Karlsruhe kromě vysokorychlostních vlaků ICE a TGV obsluhují běžné regionální vlaky a dokonce i vlakotramvaje (žluté vozidlo vpravo).

5.2.2 ŽELEZNIČNÍ STANICE POUZE PRO VRT

Přes výhody, které s sebou nese umístění stanice VRT společně se stanicí běžné železnice, je v některých případech výhodné vybudovat novou železniční stanici na trase VRT mimo stávající stanice nebo dokonce i mimo stávající osídlení.

Tímto způsobem bývají řešeny nácestné stanice v regionech, kde by přivedení vlaků do center menších měst (zpravidla nižší rychlostí) znamenalo celkové zpomalení dopravy pro většinu (tranzitujících) cestujících.

Tyto stanice se v Itálii, Německu nebo Rakousku vyskytují jen velmi ojediněle, zatímco typické jsou pro Španělsko a Francii.

Tyto stanice zvláště určené pouze pro VRT se stávají regionálními „huby“ (centry) s velkým parkovištěm a zpravidla autobusovým napojením do okolních měst.



Obrázek 6: Stanice Valence TGV. Dvě předjízdňé koleje s nástupištěm jsou odděleny od průjezdných kolejí nízkou betonovou stěnou.



Obrázek 7 Stanice Valence TGV z ptačí perspektivy. Vysokorychlostní trať v zářezu kříží regionální železnici s možností přestupu, součástí je autobusový terminál, velké parkoviště a napojení na dálnici.

V místech s velkým počtem nezastavujících vlaků a zároveň silnou poptávkou po dopravě z daného města jsou budovány obchvaty železničních uzlů. Zastavující vlaky zajíždí do centra, zatímco nezastavující město objíždí. Typickými příklady jsou Lyon ve Francii nebo Zaragoza ve Španělsku, ale také třeba Madrid.

6 BEZPEČNOST, SPOLEHLIVOST

Mezi aspekty posuzovanými v zahraničí patří i otázky obecné bezpečnosti a spolehlivosti systému vysokorychlostní železnice.

Bezpečnostní otázky jsou řešeny v různých zemích různým způsobem. V zemích jako Francie a Španělsko, kde vysokorychlostní vlaky tvoří do jisté míry autonomní síť, jsou zřízena

krizová centra pro řízení provozu při mimořádnostech. Do těchto center jsou vyvedeny výstupy ze sledovacích kamer, požárních systémů apod.

Ve Španělsku je po teroristických útocích v Madridu v r. 2004 kladen na bezpečnost velký důraz. Odbavení cestujícího zahrnuje i skenování zavazadel.

Tématem k prověření v rámci technických řešení VRT je určitě bezpečnost a spolehlivost systému jako takového.

Vysokorychlostní železnice je jako systém složena z velkého množství komponent. Každý z nich má svoji míru spolehlivosti, tedy pravděpodobnost poruchy. Posouzení této skutečnosti prostřednictvím studií RAMS a rozvojem systému řízení rizik může vést k úpravě návrhu technického řešení.

Od požadované míry spolehlivosti se bude odvíjet množství a provedení záložních zařízení na trati (např. hustota propojení mezi kolejemi pro případné objekty místa poruchy apod.).

Míra požadované odolnosti provozu vůči vnějším vlivům pak je reprezentována zejména odolností provozu vůči povětrnostním podmínkám (boční vítr), ale i řešením okolí trati s ohledem na vegetaci, ochranou vůči pádům cizích těles (např. automobilům) z nadjezdů nebo ochranou proti vniknutí zvěře či nepovolaných osob na trať.

S touto problematikou se pojí nutné posouzení RAMS (Reliability, Availability, Maintainability, Safety – Spolehlivost, Pohotovost, Udržovatelnost, Bezpečnost).

Více v sešitech 4.7 VRT a okolí a 7.2 Problematika RAMS.

7 TECHNICKÁ ŘEŠENÍ A NÁKLADY

Náklady na vysokorychlostní systém jsou velmi častým tématem úvah. A to nejen jejich absolutní výše, ale i porovnání finanční náročnosti mezi jednotlivými zeměmi.

Stejně jako u dalších výše uvedených aspektů, ani zde není možné snadné zjednodušené porovnání mezi zeměmi a rychlé učinění závěrů.

V první řadě je nutné konstatovat, že každý projekt vysokorychlostní železnice je unikátní. Když už jsou dva projekty podobné rychlostí a kapacitními parametry, budou odlišné geomorfologií terénu. Když už bude terén podobný, bude odlišná geologie. Když už budou stavby podobné v těchto aspektech, nalezneme řadu dalších odlišností např. v zahrnutí či nezahrnutí uzlových stanic apod.

7.1.1 PROJEKTY VRT V EVROPĚ

Před porovnáváním nákladů na výstavbu a provoz vysokorychlostní železnice je nutné porozumět rozdílnostem jednotlivých projektů. V Evropě vznikají projekty, které je možné rozdělit do několika skupin:

- projekty jako součásti ucelené sítě VRT,
 - příkladem je nová síť VRT, která je technicky odlišná od konvenční sítě (případ Španělska) nebo i kompatibilní, ale ucelená síť (příkladem je Francie)
- projekty jako doplněk existující sítě,
 - příkladem jsou rozšíření stávající sítě o doplňky (příkladem může být odbočka Madrid – Toledo ve Španělsku)
- projekty samostatných, ale nákladných úseků,
 - příkladem mohou být základnové tunely pod alpskými hřebeny v Rakousku
- projekty doplňující stávající konvenční síť o rychlé úseky k překlenutí úzkých hrdel.
 - příkladem může být železniční síť Německa

Do nákladů a kalkulací se v jednotlivých případech budou promítat různé vlivy. Stejně jako úvahy o technických řešeních takových projektů budou zahrnovat rozdílné aspekty.

Španělská síť vysokorychlostních vlaků je budování kompletně nové sítě včetně nového zázemí pro vozidla nekompatibilní s konvenční sítí. V rámci výstavby sítě VRT musí být přestavěny celé uzly.

Německo staví rychlé tratě jako součást běžného systému. Tratě a provoz sám o sobě nevyžadují zvláštní zázemí. Potřeba rozšíření udržovacích kapacit je dána spíše obecně rostoucím objemem dopravy než faktorem vysoké rychlosti. Ekonomické hodnocení tak bude v každém projektu VRT vypadat zcela jinak.

7.1.2 CENA VYSOKORYCHLOSTNÍHO ŽELEZNIČNÍHO SYSTÉMU

Klíčové slovo tématu je vysokorychlostní **system**. Je naprosto klíčové, co vše tento pojem zahrnuje. V Evropě bývá do úvah zahrnováno vše s vysokorychlostní železnici spojené, neboť existuje velmi úzká provázanost mezi náklady na výstavbu, udržovacími náklady, ale i náklady na pořízení a provoz vozidel.

Náklady na výstavbu infrastruktury lze optimalizovat dimenzováním na předpokládaná provozovaná vozidla (typicky rozdílné parametry trati pro smíšenou dopravu vs. osobní dopravu vs. pouze vysokorychlostní dopravu). Eventuální nižší náklady na výstavbu infrastruktury jsou pak zdánlivě vykoupeny vyššími náklady na pořízení souprav, ale: o něco dražší vlak jedoucí výrazně rychleji během dne dokáže obsloužit více spojů oproti vlaku pomalému. Tím se hodnota „sedadla“ ve spoji naopak snižuje a snižují se tím i náklady na údržbu vozidlového parku. Názorný příklad je na schématu na následující straně.

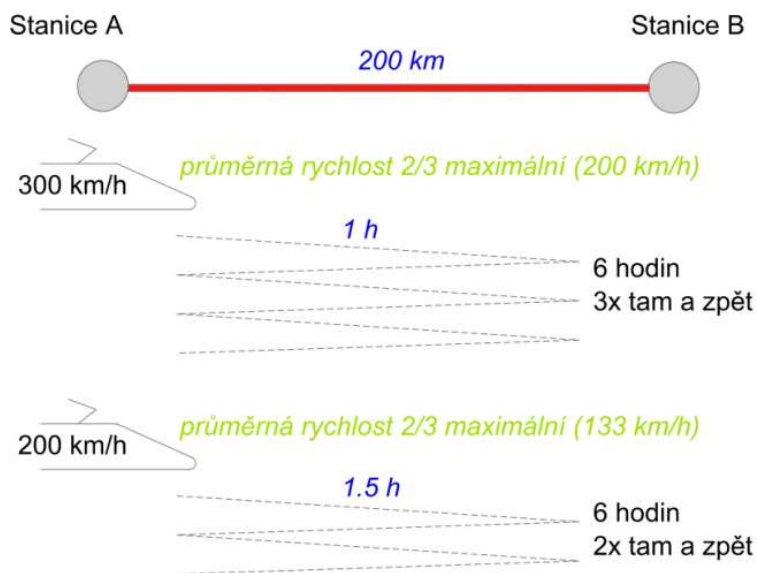
Tento příklad je velmi zjednodušený, ale poukazuje na provázanost mezi parametry tratí a následnými provozními náklady.

Úvahy o nákladech tak musí zahrnovat řadu aspektů, nikoliv pouze cenu inženýrského objektu. Obecně lze přímé náklady rozdělit na:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ investiční (pořizovací), <ul style="list-style-type: none"> - výstavba trati, - pořízení vozidel, | <ul style="list-style-type: none"> ▪ provozní, <ul style="list-style-type: none"> - údržba tratí, - údržba vozidel, |
|--|---|

- další provozní náklady (obsluha vlaků, trakční energie, apod.).

Schéma 7: Předpokládejme například, že průměrná rychlost vlaku je cca 2/3 rychlosti maximální. Vzdálenost 200 km tak rychlejší vlak zvládne za hodinu. Tím pádem za 6 hodin dokáže obsloužit teoreticky až 6 spojů. Pomalejšímu cesta zabere 1,5 hodiny, a tak za stejné období obslouží jen 4 spoje.



PŘÍKLADY ZE ZAHRANIČÍ

Zahraniční zdroje a prezentace uvádí různé typické hodnoty pro tyto náklady. Jak již bylo zmíněno výše, z řady důvodů se nelze řídit průměrem. Níže uvedené hodnoty jsou tak hodnotami „typickými“, uváděnými v rozpětí cen pro vytvoření základní představy.

Tabulka 3: Rozpětí ceny VRT (mil. EUR/km; 2005)

| Země | Od | Do |
|-----------|------|------|
| Španělsko | 7,8 | 20,0 |
| Francie | 4,7 | 23,0 |
| Německo | 15,0 | 33,0 |
| Rakousko | 18,5 | 39,6 |
| Itálie | 14,0 | 65,8 |

Cena výstavby tratí ze zkoumaných zemí je nejnižší ve Španělsku a Francii. O něco výše je položené rozpětí v Německu. Ještě výše jsou ceny v Rakousku. Největší rozpětí a zároveň nejvyšší cenu indikuje Itálie. I z tohoto porovnání vyplývá, že porovnání není snadné a přímočaré. Rozhodně nepotvrzuje domněnku, že „polovysokorychlostní“ Rakousko je obecně levnější, než vysokorychlostní řešení španělské nebo francouzské.



Graf 3: Cena stavby VRT Lerida – Barcelona [Mil. EUR/ km]; je patrné výrazné prodražení stavby v uzlu Barcelona, které ukazuje omezení při porovnávání průměrných cen.

Velmi důležitou roli hraje zvolené technické řešení ve vztahu k reliéfu země. Nejlevnější stavbou je VRT Paris – Lyon, kterou se díky velkým podélným sklonům podařilo do terénu začlenit bez jediného tunelu, přesto na rychlost 300 km/h. Na opačném konci je italský úsek Firenze – Bologna, který je v délce 73,8 km ze 78,5 km veden v tunelu a jehož cena atakuje cenu Eurotunnelu.

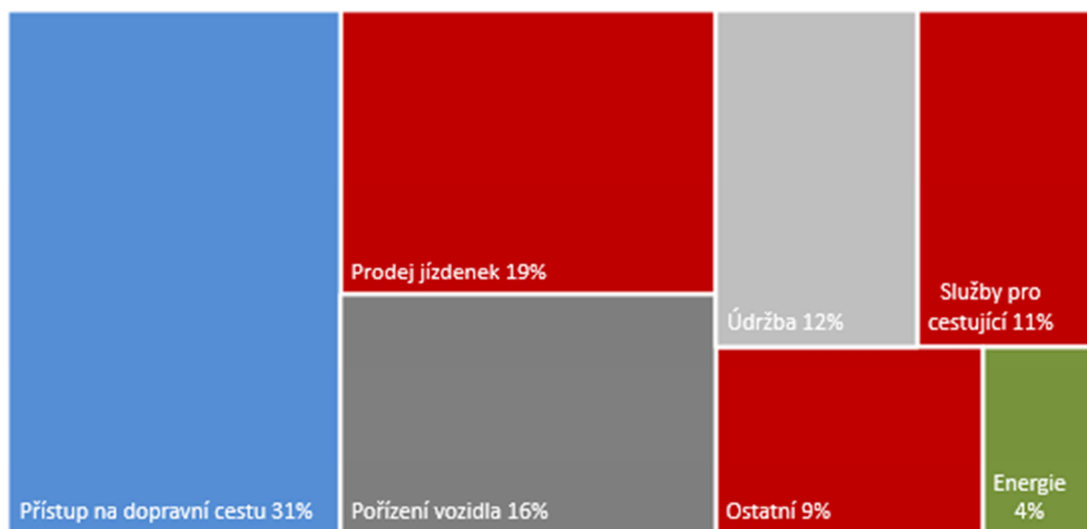
Cena za údržbu tratí je uváděna okolo 30 tis. EUR za kilometr koleje (nikoliv trati), z čehož cca 40 – 60% je údržba koleje samotné. Zbytek připadá na údržbu trakčního vedení, zabezpečení apod.

Cena pořízení nových vozidel se v zahraničí pohybuje v rozpětí 40–70 mil. EUR na jedno sedadlo.

Cena za údržbu vozidel se u RENFE pohybuje okolo 2–3 EUR na km jízdy při ročním proběhu cca 500 000 km.

Velmi zajímavá je také skladba nákladů pro dopravce na VRT, viz příklad SNCF níže.

Graf 4: Poměrné rozdělení nákladů spojených s provozem jednotky TGV za dobu její životnosti (30 let). Poplatek za přístup na dopravní cestu nezahrnuje žádnou část trakční energie.



Přesné rozdělení položek se bude dle zemí nutně lišit. Zejména výše zpoplatnění dopravní cesty není v Evropě jednotná, stejně jako ceny energií a jiných vstupů. Přesto lze z grafu odvodit několik zajímavých poznatků:

- Cena přístupu na dopravní cestu hraje velkou roli v ekonomice provozu.
- Cena pořízení vozidel tvoří až překvapivě malou část celkových nákladů. Tedy tlak na dopravce, aby přizpůsobil svůj vozidlový park parametrům trati (např. kvalitní vozidla i pro pomalejší segment) je ekonomicky opodstatněný.
- Náklady na údržbu vozidel se po dobu životnosti téměř vyrovnají pořizovacím nákladům.
- Energie tvoří naprosto marginální část provozních nákladů. Byť její spotřeba s rychlostí rychle roste, tvoří jen necelou dvacetinu nákladů.

7.1.3 NÁKLADY V ČASE

Posouzení výhodnosti či nevýhodnosti daného projektu nikdy neprobíhá na základě zvážení aktuálních nákladů a přínosů. Do ekonomických analýz vstupuje i faktor času. Na grafu níže je uvedeno zjednodušené rozložení nákladů a přínosů v čase, pro který daný projekt posuzujeme.

Doba trvání projektu je z pohledu užívání rozdělena do dvou základních, ale nerovnoměrných částí: doba výstavby a doba provozu.

Pro dobu výstavby jsou charakteristické náklady na výstavbu infrastruktury vč. technologií na straně provozovatele infrastruktury, a náklady na pořízení vozidlového parku.

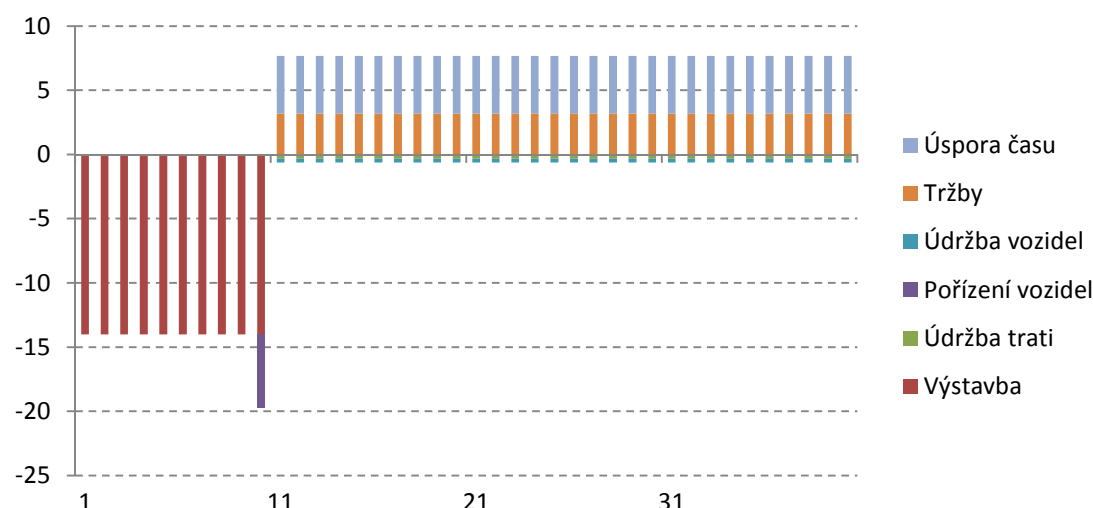
Po dobu provozu pak běží náklady na údržbu tratí i vozidel a běžné provozní náklady. Zároveň již systém těží ze svých přínosů, tedy tržby z jízdného, a pro kalkulace také benefity celospolečenských přínosů.

Dále je uveden velmi zjednodušený příklad, který předpokládá:

- Délku trati 200 km, průměrné investiční náklady 0,7 mld. Kč/km, tedy celkem 140 mld. Kč utracených v průběhu 10 let.
- Cenu pořízení vozidla 60 000 EUR/sedadlo, kapacita vozidla 350 míst, zakoupeny v posledním roce výstavby (pro zajištění 30 min. intervalu vlaků od 4 h do 22 h s rezervou zakoupeno 10 souprav).
- Průměrné jízdné 250 Kč, přepravní proud 35 000 cestujících/den.
- Průměrnou úsporu času cestujících oproti stávajícímu stavu 1h, oceněná průměrnou sazbou 350 Kč.

Ostatní (provozní) náklady, a další (celospolečenské) benefity nejsou pro zjednodušení uvažovány. Stejně tak počet cestujících se v čase nemění, i vše ostatní je v čase konstantní.

Rozložení nákladů a přínosů při době výstavby 10 let a sledované době provozu následujících 30 let je znázorněno v grafu na následující straně.



Graf 5: Příklad rozložení nákladů a přínosů v čase.

Z tohoto zjednodušeného případu vyplývá vnitřní výnosové procento **IRR = 1,96%**.

V zahraničí se lze setkat s různým přístupem k hodnocení. Studie španělské Fundación BBVN doporučuje pro projekty vysokorychlostních tratí při ekonomických úvahách používat hodnotící období 35 let po dokončení výstavby. Tuto hodnotu zdůvodňuje tím, že na straně jedné se po kratší období náklady tak velké investice vrací těžko. Na straně druhé hodnotící období delší již může přesahovat dobu životnosti některých komponent. Odhad bude méně přesný i s ohledem na rychlý vývoj techniky.

Pokud bychom upravili dobu hodnocení výše uvedeného příkladu na dobu 35 let, dosáhneme **IRR = 2,54%**.

Dalším velmi vlivným faktorem je možná etapizace stavby a získání tržeb (a benefitů) co nejdříve. **Pokud bychom** v rámci modelového příkladu dokázali stavbu částečně zprovoznit již po 5 letech výstavby a provozovat dopravu po zbytek stavby alespoň s polovičními tržbami a benefity, dosáhneme **IRR = 3,10%**.

Modelový příklad ukazuje, že efektivita investice měřená ukazatelem vnitřního výnosového procenta zdaleka nezávisí pouze na výši celkových investičních nákladů a výši výsledných benefitů. Efektivitu výrazně ovlivňuje i časový harmonogram, v rámci něhož je velmi přínosné začít využívat alespoň části stavby co možná nejdříve. Technické řešení musí vhodnou etapizaci stavby umožňovat.

PŘÍKLADY ZE ZAHRANIČÍ

Z tohoto pohledu může dávat smysl vystavět část tratě pouze jednokolejnou (Španělsko) s výhledem na položení druhé koleje pro dokončení návazných úseků nebo provoz sníženou rychlostí (160 km/h) před instalací definitivního zabezpečovacího zařízení nebo dostavbou delšího souvislého úseku apod.

Diskontní sazba využívaná ve Francii je 4 %, v Německu 3 %. (Stav k r. 2013.)

8 PROCES PŘÍPRAVY STAVBY VE VYBRANÝCH ZEMÍCH

Proces přípravy staveb přes jejich realizaci až po uvedení do provozu již s technickým řešením souvisí o něco méně. Přesto považujeme za důležité zde problematiku zmínit, neboť souvisí s časovým průběhem projektů uvedeným v kapitole 2.

8.1 NĚMECKO

KONCEPCE STAVEB

Prvním krokem k realizaci jakékoliv stavby dopravní infrastruktury je začlenění daného projektu do *Spolkového plánu dopravní cest (=Bundesverkehrswegeplan)*. Na tento plán navazuje tzv. *Plán potřeb pro spolkové železniční cesty (=Bedarfsplan für die Bundesschienenwege)*.

Záměr může do Spolkového plánu navrhnout správce infrastruktury, spolková země nebo i veřejnost zastoupená soukromoprávním spolkem. Před zařazením záměru do tohoto plánu proběhne posouzení potřeby. Před schválením plánu spolkovou vládou proběhne posouzení vlivu koncepce na životní prostředí (=SEA).

Plán potřeb je přílohou *Zákona o výstavbě spolkových železničních cest (=Bundesschienenwegeausbaugesetz)*. V této příloze je seznam projektů, které jsou dále rozděleny dle naléhavosti. Po zařazení záměru do tohoto plánu mohou být na realizaci uvolněny prostředky ze spolkového rozpočtu a také vzniká neomezený zákonný příkaz k provedení záměru. Plán potřeb schvaluje spolkový sněm, proto se seznam záměrů uvedený ve Spolkovém plánu dopravních cest nemusí krýt se seznamem záměrů v Plánu potřeb.

Spolkový plán dopravních cest je periodicky aktualizován.

POVOLENÍ STAVBY

Proces územního plánování probíhá již na zemské úrovni. Trasy dopravních staveb, resp. jejich varianty jsou pak zpětně posuzovány na úrovni Spolkového ministerstva dopravy a digitální infrastruktury. Proces má vyloučit rozpory mezi koncepcí stanovenou na Spolkové úrovni s výsledkem plánování na zemské úrovni. Výstupy z tohoto procesu usazení trasy je nutné respektovat v následujícím stavebním řízení.

Povolování stavby probíhá jedním integrovaným řízením. Řízení vede *Spolkový drážní úřad (Eisenbahn-Bundesamt)*. Stanoviska a souhlasy dotčených orgánů obstarává úřad, který zároveň rozhoduje o jejich vypořádání v případě rozporů. Vydané povolení je definitivním povolením realizace stavby.

Zajímavý je způsob vypořádání majetkoprávních vztahů. Jejich vypořádání totiž není podmínkou k zahájení stavebního řízení.

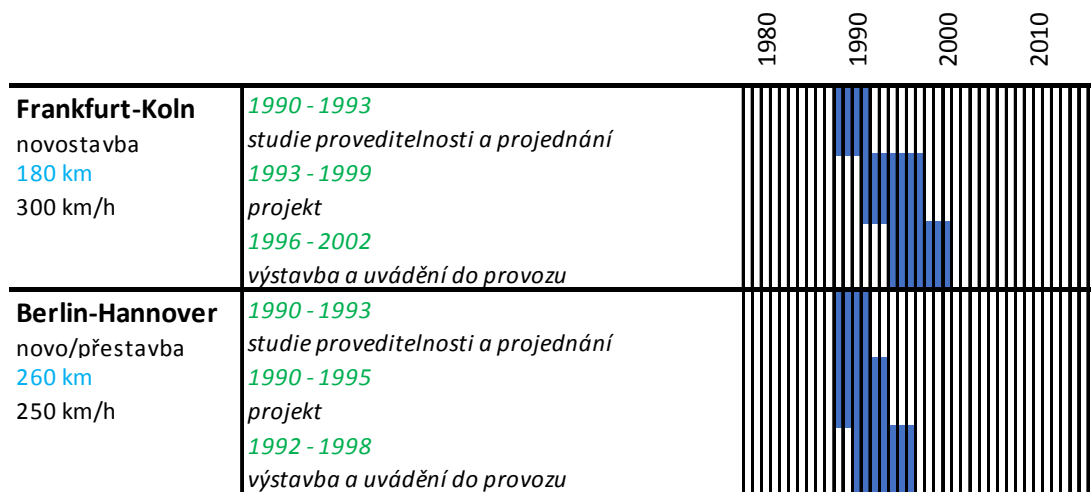
V případě neshody s vlastníkem je posouzení potřeby a nutnosti využití takového pozemku provedeno v rámci integrovaného řízení. Na základě tohoto posouzení je možné

při splnění všech podmínek vyvlastnění. Ani ukončení tohoto procesu však není nutnou podmínkou k vydání povolení a zahájení stavby.

Německá právní úprava zná institut *Předběžného uvedení v držbu*, který v případě nutnosti provést práce na takovém pozemku umožňuje jejich zahájení ještě před ukončením procesu vyvlastnění.

PŘÍPRAVA VYBRANÝCH STAVEB

Graf 6: Zjednodušený časový harmonogram průběhu přípravy a výstavby vybraných VRT.



8.2 RAKOUSKO

KONCEPCE STAVEB

V zemi existuje dlouhodobý plán rozvoje železniční infrastruktury. Plán předpokládá výstavbu tzv. „Vysokovýkonnostních tratí“. Zahrnuje modernizaci a přestavbu vybraných tratí a výstavbu nových tratí. Je orientován jak na osobní, tak na nákladní dopravu, a obsahuje také stavby úpatních tunelů (Brenner, Semmering apod.). Plán byl schválený již v roce 1986.

Součástí dlouhodobého plánování je také cílový koncept osobní železniční dopravy, který je reprezentovaný plánem rozložení uzlů taktové dopravy a jízdních dob mezi těmito uzly.

POVOLENÍ STAVBY

Územní nebo lépe prostorové plánování (Raumordnungsplanung) je v Rakousku tříúrovňové, a to na úrovni státu, zemí a obcí. Pravomoci jednotlivých úrovní jsou jasně vymezeny a poměrně striktně odděleny.

V oblasti územního plánování je nejsilnější obecní úroveň, naopak role federální vlády je pouze koordinační. Územně-plánovací legislativa je věcí vlád spolkových zemí (nikoli vlády federální) a každá spolková země má svoji vlastní územně plánovací legislativu.

FEDERÁLNÍ ÚROVEŇ

Federální úroveň je poměrně slabá a federální instituce mají v oblasti územního plánování spíše koordinační než výkonnou pravomoc.

Z tohoto důvodu také neexistuje žádné federální ministerstvo pro plánování. Pro potřeby územního plánování byla zřízena „Rakouská konference pro regionální plánování – ÖROK (Österreichische Raumordnungskonferenz), která vypracovává Rakouský koncept prostorového rozvoje - ÖRK (Österreichische Raumordnungskonzept), který má desetiletou platnost.

ZEMSKÁ ÚROVEŇ

Zemské kompetence spadají zejm. do oblasti energetiky, dopravy, životního prostředí, zdravotnictví, sportu a volnočasových aktivit. Za územní plánování na úrovni spolkových zemí jsou odpovědné zemské úřady pro prostorové plánování. Tyto úřady se zabývají zejména otázkami udržitelného rozvoje, kontrolou využívání území a zábory půdy, rozvojem osídlení, ochranou přírodních zdrojů.

OKRESNÍ ÚROVEŇ

Okresní (regionální) úroveň (Bezirk) nemá volené představitele. Cílem okresního úřadu není vytvářet vlastní politiku, ale fungovat jako dohlížející a řídicí orgán obcí v oblasti např. územního plánování.

OBECNÍ ÚROVEŇ

Místní územní (prostorové) plánování je autonomní otázkou obcí. Obce jsou nezávislé jednotky se silnou pozicí v oblasti plánování a ekonomického rozvoje.

EXISTENCE ZVLÁŠTNÍ ÚPRAVY LINIOVÝCH STAVEB

Výstavba železnic má zvláštní úpravu výstavby i vyvlastnění pro stavby železnic. Podmínkou pro každou stavbu železnice je tzv. územní výměr (Bescheid). Výměr je vydán Spolkovým ministerstvem pro dopravu, inovace a technologie, a to na návrh Spolku. Rozhodnutí se týká výběru trasy, výstavby a převedení vlastnických práv. Pokud není výměr využit do 10 let, pozbývá platnosti.

Řízení stanoví při povolování výstavby spolkový zákon o železnici s tím, že je zachován ze stavebního zákona systém dvou rozdílných řízení.

Prvním je povolování výstavby (Baugenehmigung), druhým pak povolení druhu stavby (Bauartgenehmigung). Hlavním odpovědným orgánem vydávajícím obě povolení je ministerstvo dopravy.

Na řízení o udělení povolení se vztahuje všeobecný správní řád a jedná se o individuální správní řízení, účastníky jsou stavebník a vlastníci dotčených nemovitostí. V případě vyvlastnění je řízení vedeno podle zvláštního zákona EisbEG.

8.3 FRANCIE

KONCEPCE STAVEB

V zemi existuje Hlavní plán národní infrastruktury, který je každých ca 5 – 6 let aktualizován. Na tento plán navazují regionální plány.

Dále existuje Směrnice pro udržitelné plánování a rozvoj měst a regionů, ze kterého mj. vychází i Plán obsluhy veřejnou dopravou.

POVOLENÍ STAVBY A ZAPOJENÍ REGIONŮ

Všechny projekty dopravní infrastruktury s náklady v přepočtu nad cca 8 mld. Kč nebo délkou nad 40 km musí projít odbornou debatou všech dotčených stran. Tento postup zavedený v roce 1995 sice protahuje přípravu stavby zhruba o rok, ale projekt se pak stává přijatelnějším a někdy je i zvýšena jeho kvalita.

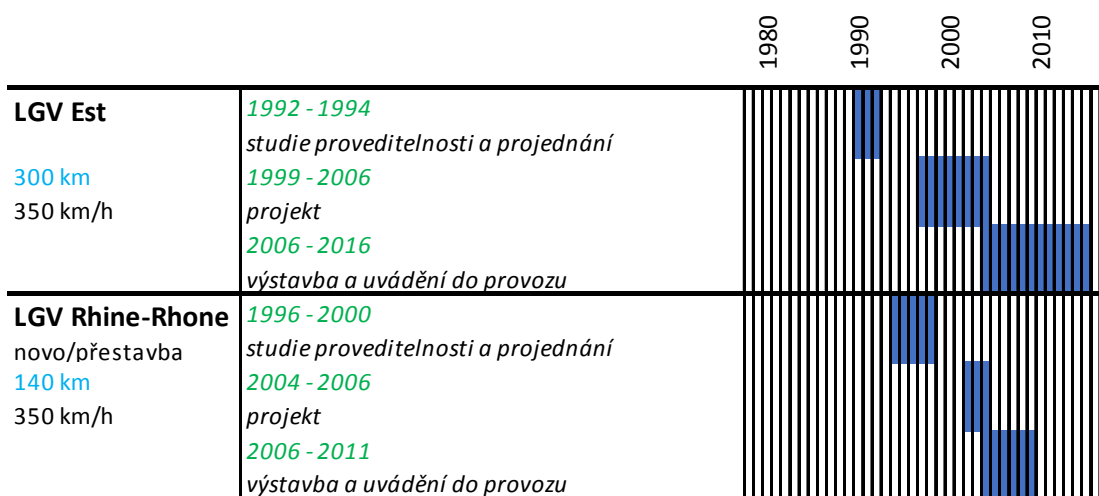
Na financování vysokorychlostních tratí se výraznou měrou podílí regiony, kterými trať prochází. Zajímavá je například skladba financování trati LGV Est (Paris – Strasbourg):

| | | | |
|------------------------------|----------|--------------------------|----------|
| ▪ stát | ca 39 % | ▪ Správce infrastruktury | ca 22 % |
| ▪ Evropská unie | ca 10 % | ▪ SNCF (dopravce) | ca 1,5 % |
| ▪ Lucembursko (soused. stát) | ca 3,5 % | ▪ regiony, města | ca 24 % |



PŘÍPRAVA VYBRANÝCH STAVEB

Graf 7: Zjednodušený časový harmonogram průběhu přípravy a výstavby vybraných VRT.



8.4 ŠPANĚLSKO

Hlavním legislativním předpisem v oblasti železnic je Zákon o drahách 38/2015 (ze dne 29.8.2015). Předmětem zákona jsou mimo jiné základní pravidla, pravomoci vlády, železniční infrastruktura, bezpečnost provozu na železnici a nákladní a osobní doprava po železnici.

Zákon definuje role a odpovědnosti ministerstva dopravy, Národního bezpečnostního úřadu, správce infrastruktury a uživatelů železnice. Také determinuje obecná pravidla pro umísťování vysokorychlostních tratí do území a pravidla vztahu mezi ministerstvem dopravy a místní samosprávou.

Hlavní role základních účastníků přípravy vysokorychlostních tratí jsou uvedeny níže.

MINISTERSTVO DOPRAVY

Ministerstvo dopravy je zodpovědné za základní koncepci a za hlavní rozhodnutí. Řídí a kontroluje fázi plánování (prvotní rozvoj, posouzení proveditelnosti), včetně informování veřejnosti a zajištění vztahů mezi lokálními vládami, politickými stranami atd.

V této fázi zajišťuje „plánovací studii“. Je to specifická dokumentace, která musí obsahovat:

- dopravní analýzu s celkovou úvahou a socioekonomickými charakteristikami, popis aktuálního stavu dopravní infrastruktury a popis aktuální nabídky i poptávky v jednotlivých druzích dopravy
- preferovaný směr (koridor), který je určený na základě technických a ekonomických porovnání
- prvotní odhady nákladů
- posouzení vlivu na životní prostředí

- multikriteriální analýzu ekonomických, sociálních i environmentálních aspektů projektu
- předběžný návrh

Hlavními cíli této plánovací fáze je:

- dosáhnout shody na projektu mezi různými činiteli
- definovat požadavky ochrany životního prostředí (Ministerstvo životního prostředí)
- usazení vysokorychlostní trati do území

Plánovací studie je prováděna v měřítku 1 : 5 000.

Dokončenou studii ministerstvo dopravy schválí z technického hlediska.

Proces pokračuje informováním veřejnosti, oslovením lokálních vlád, samosprávy, správce infrastruktury, uživatelů železniční dopravní cesty atd. V této fázi mohou být místními vládami, samosprávou i občany podávány připomínky do rukou ministerstva dopravy.

Dokumentace je následně postoupena ministerstvu životního prostředí, které provede posouzení vlivu na životní prostředí (Zákon o životním prostředí 21/2013, ze dne 9.12.2013) a stanoví případná opatření ke zmírnění negativních vlivů.

Následně dojde ke konečnému schválení, zveřejnění rozhodnutí v úředním věstníku. Ministerstvo dopravy dává správci infrastruktury mandát k zajištění projektu stavby a následné výstavbě vysokorychlostní trati.

SPRÁVCE INFRASTRUKTURY

Správce infrastruktury řídí a kontroluje:

- fázi zpracování projektu stavby
- proces vyvlastnění
- výstavbu
- uvedení do provozu

K započetí prací je nutné vlastnictví pozemků správcem infrastruktury (ADIF-AV). Potřeba vyvlastnění je definována projektovou dokumentací.

Proces vyvlastnění je stanovený Zákonem o vyvlastnění (ze dne 16.12.1954). Pravomoc k vyvlastnění má ministerstvo dopravy, ADIF-AV je nabyvatelem vlastnictví pozemku.

ZAPOJENÍ REGIONŮ

Zapojení regionů do financování vysokorychlostních tratí je různé. Zpravidla se jedná o spolupráci při řešení stanic, návazností na ostatní dopravu a podobně.

Regiony nejsou do rozvoje sítě VRT zapojeny tak, jako je tomu například ve Francii.

ROZDĚLENÍ STAVEB NA ÚSEKY

ADIF-AF projekt i stavbu rozděluje do subsystémů a některé z nich dále dělí na úseky.

SUBSYSTÉM INFRASTRUKTURA

Inženýrské objekty jsou rozděleny po úsecích cca 10 – 15 km. Vždy záleží na trasování, sklonových poměrech, zemním tělese, mostech, tunelech apod.

Stanice jsou ve vybraných případech předmětem samostatného projektu

Železniční svršek je rozdělený po dlouhých úsecích (cca 50 – 100 km).

SUBSYSTÉM ENERGIE

Trakční vedení je rozděleno do sekcí nad 50 km.

Napájecí stanice jsou rozmístěny podle potřeby.

Celkové řízení energetiky je navrhováno globálně pro celou trať s ohledem na budoucí provoz i údržbu.

SUBSYSTÉM ŘÍZENÍ A ZABEZPEČENÍ

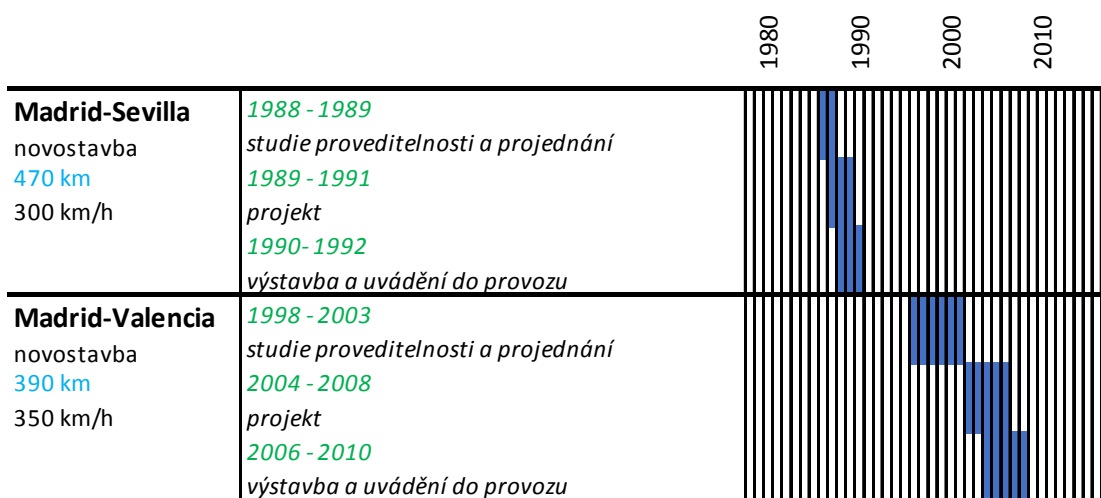
Návrh subsystému řízení a zabezpečení je prováděn globálně pro celou trať s ohledem na budoucí provoz i údržbu.

NÁKUP MATERIÁLU

Správce infrastruktury také centrálně nakupuje některé základní materiály jako kolejnice, pražce, výhybky či štěrky pro štěrkové lože.

PŘÍPRAVA VYBRANÝCH STAVEB

Graf 8: Zjednodušený časový harmonogram průběhu přípravy a výstavby vybraných VRT.



9 ZÁVĚR

V tomto sešitě je popsáno, že vysokorychlostní železnici je nutné chápat jako celek, nikoliv pouze vysokorychlostní trať.

Je zde ukázáno, že technické řešení velmi závisí na úkolu, který má vysokorychlostní železnice plnit. Je také ukázáno, že rozdílná podoba vysokorychlostní železnice napříč Evropou nevychází ani tak z velikosti země, počtu obyvatel v ní žijících ani její vyspělosti měřenou HDP, ale právě z počátečního nastavení tohoto úkolu.

Sešit také uvádí některé základní ekonomické charakteristiky a přístup některých států k přípravě vysokorychlostní železnice.

10 ZDROJE

- [1] High Speed Railway System Implementation Hanbook, UIC, 2012
- [2] High speed and the city, UIC, 2010
- [3] Business approaches for the maintenance of high speed rolling stock, Jaime Borrel, 2015
- [4] High Speed Trains, José Antonio Jimenéz-Redondo, 2015
- [5] Operation on High Speed Rail, Inaki Barrón de Angoit, 2015
- [6] Commercial experiance of Renfe Operadora, Victorino Pérez, 2015
- [7] Fare policy and traffic, Alberto Garcia Álvarez, 2015
- [8] High Speed Rail cost benefit analysis, Jaime Borrell, 2015
- [9] Planning Process, Césasr L´opez, 2015
- [10] Economic Analysis of High Spedd Rail in Europe, Fundación BBVA, 2009
- ... *podklady zahraničních správců infrastruktury*