

OBSAH:

1	ÚVOD	8
2	ŽELEZNIČNÍ DOPRAVA V EVROPĚ	9
2.1	Vývoj a současný stav osobní železniční dopravy v Evropě	9
2.2	Vysokorychlostní železniční síť	10
2.3	Předpokládaný vývoj železnice v budoucnosti	13
3	DŮSLEDKY SOUČASNÉ PODOBY DOPRAVNÍHO TRHU	16
3.1	Negativní působení dopravy na životní prostředí	16
3.1.1	Znečištění ovzduší	16
3.1.2	Hluk a vibrace	18
3.1.3	Ostatní vlivy na životní prostředí	19
3.2	Zábor ploch, vznik kongescí a nehodovost	19
4	VYSOKORYCHLOSTNÍ ŽELEZNIČNÍ TRATĚ V EVROPĚ	21
4.1	Francie	21
4.1.1	TGV - Train à Grande Vitesse	21
4.1.2	Eurotunnel	23
4.2	Německo	24
4.3	Benelux	25
4.4	Itálie	26
4.5	Pyrenejský poloostrov	28
4.6	Velká Británie	29
4.7	Skandinávie	30
4.8	Železnice v Evropské dopravní politice	31
5	DOPRAVNÍ SITUACE V ČESKÉ REPUBLICE	34
5.1	Dopravní politika v ČR	35
5.2	Návrhy vysokorychlostních železničních tratí v ČR	36
5.3	Budoucnost vysokorychlostní železnice v ČR	37
6	VÝUKA GEOGRAFIE DOPRAVY NA GYMNÁZIÍCH V ČR	40
7	ZÁVĚR	41
8	SEZNAM PŘÍLOH	43
9	SEZNAM LITERATURY A INTERNETOVÝCH ADRES	44

1 ÚVOD

Doprava umožňuje lidi spojovat i izolovat, integrovat do společnosti i separovat, napomáhá vzájemnému lidskému poznávání a obohacování i vzájemnému míjení a destrukci. Doprava může pomáhat tvořit most mezi různými kulturami a různými lidmi, ale na druhé straně může také napomáhat tvořit bariéry ve vzájemné komunikaci a v prospěšném soužití a takové soužití dokonce podkopávat a ničit (Adamec et al., 2005).

Železniční doprava, která je stěžejním tématem této bakalářské práce, má již dlouholetou tradici. Nové stránky dějin dopravy se začaly psát v prvních letech 19. století v Anglii. Blížil se tehdy soumrak rychlých koní, formanských povozů, soumarů i nekonečných karavan. V roce 1804 ohlásila bílá oblaka páry první parovůz, který táhl pět vozů a se sedmdesáti cestujícími se pohyboval rychlostí 5 km/h (Jelen, Sellner, 1997). Od tohoto okamžiku uplynulo více než 200 let a současné již elektrifikované železnice běžně dosahují 30x vyšší rychlosti.

Cílem bakalářské práce je zhodnocení pozice železnice na evropském dopravním trhu. Podrobně jsem se věnovala důsledkům současné nevyvážené podoby dopravního trhu, a to především environmentálnímu působení dopravy a jejím sociálním dopadům. Práce dále přehledně zpracovává současné železniční projekty Evropské unie, věnuje se evropské dopravní politice jako celku, ale také popisuje rozvoj železničních sítí ve vybraných státech EU. Každý stát je doplněn drobnou mapkou, zachycující mezinárodní železniční tratě, procházející daným státem podle projektů EU. Příloha obsahuje mapy kompletní evropské železniční sítě. Důraz je kladen na vysokorychlostní železniční systém, jehož rozšířením by se železniční doprava stala silnou konkurencí pro osobní automobilovou a leteckou dopravu na vzdálenost zhruba 500 km. V současné době se usiluje o to, aby se železniční doprava vyrovnala ostatním druhům dopravy nejen svou rychlostí, ale také komfortem poskytovaných služeb. Vysokorychlostní železniční doprava představuje významnou inovaci osobní železniční dopravy, nejlépe totiž vyhovuje pro velké přepravní proudy cestujících mezi nejdůležitějšími evropskými centry a aglomeracemi.

Bakalářská práce se zaměřuje na železniční síť především na území Evropské unie. Podrobněji jsem se věnovala státům, ve kterých se rozvíjí vysokorychlostní železniční síť. Jsou to Francie, Německo, Benelux, Itálie, Španělsko, Portugalsko, Velká Británie a skandinávské státy. Některé země s ní mají již letité zkušenosti, jiné teprve pracují na nových projektech a budují nové tratě. Jedna samostatná kapitola je zaměřena na situaci v České republice – dopravní politice ČR a návrhům pro výstavbu vysokorychlostní železnice na našem území. Bakalářská práce je členěna tak, aby se mohla stát přehledným zdrojem informací pro výuku geografie dopravy na českých středních školách.

2 ŽELEZNIČNÍ DOPRAVA V EVROPĚ

2.1 Vývoj a současný stav osobní železniční dopravy v Evropě

V druhé polovině 20. století začala poměrně rychlým tempem růst intenzita dopravy. Jednotlivé druhy dopravy se však podílely na tomto vývoji různou měrou. Výrazný pokles podílu na dopravním trhu zasáhl především železniční dopravu. Stejně tak jako v dopravě nákladní ztratila železnice své pozice i v osobní dopravě. Naopak doprava silniční dokázala lépe odpovídat na rostoucí požadavky klientů upřednostňující rychlost a kvalitu přepravy, a tím vzrostl její podíl na celkovém přepravním trhu. Prohloubily se tak rozdíly v nevyváženosti využití jednotlivých dopravních cest (Seidenglanz, 2005).

Tab. 1. Segmentace trhu osobní dopravy v EU-15 (v %)

	Podíl jednotlivých druhů dopravy na celkovém přepravním výkonu (v %)				
	osobní auta	autobusy	železniční	městská (tram a metro)	celkem
1970	75,0	12,9	10,5	1,6	100,0
1980	78,1	12,1	8,6	1,2	100,0
1990	82,2	9,7	7,0	1,1	100,0
2000	83,4	8,9	6,7	1,0	100,0
2002	83,5	8,8	6,6	1,0	100,0
rozdíl 02-70	8,6	- 4,1	- 3,9	- 0,6	x

(Pramen: Energy & Transport in Figures, European Commission, Directorate-General for Energy and Transport, 2003)

Podle D. Seidenglanze (2005) dosáhla osobní doprava na území států Evropské unie (EU-15) v letech 1970-2002 více než dvojnásobného zvýšení celkového přepravního výkonu, a to z 2 084 na 4 648 mld. osobokilometrů (dále oskm), tedy o 123 %. Větší část přírůstku osobní dopravy představovala automobilová doprava, jejíž výkon vzrostl v uvedeném období z 1 562 na 3 882 mld. oskm. Výkony osobní železniční dopravy se zvýšily v porovnání s osobní automobilovou dopravou jen nevýrazně – o 40 % v období 1970-2002, což znamená nárůst z původních 219 na 307 mld. oskm. Hodnoty přepravních výkonů ostatních druhů hromadné dopravy rostly v tomto období podobným tempem jako u železniční dopravy. Tento vývoj výkonů osobní dopravy se promítl i do změn jejich tržních podílů (viz tab. 1). V letech 1970-1990 dochází k nepřehlédnutelnému poklesu tržního podílu železniční dopravy. Od roku 1990 se železniční doprava podílí na celkovém přepravním výkonu EU-15 necelými 7 % a tento podíl nadále pomalu klesá. Individuální

automobilová doprava tedy zcela dominuje na dopravním trhu podílem, který přesáhl hranici 80 %.

Relativní pokles významu osobní železniční dopravy vedl v řadě evropských států k rozhodnutí zastavit provoz na některých železničních tratích. V EU-15 jako celku se tak v období od roku 1970 do 2003 zkrátila celková délka železnic z přibližně 170 000 km na asi 153 000 km, tzn. zhruba o 12 % (podle Highlights of the Panorama of Transport 1970-1999, 2002). Z analýzy současného poklesu dopravního významu železnic (Seidenglanz, 2005) vyplývá, že vznik a dlouhodobý vývoj železnic je úzce propojen s konkrétním národním prostředím. Podle názoru W. Tietzeho a M.-L. Steinmann-Tietzeové (1999) byly národní železniční systémy záměrně rozvíjeny technicky odlišně od ostatních, což bylo výhodné v tehdejší situaci (např. strategické vojenské cíle). Dodnes existuje řada technických rozdílů (např. odlišný rozchod kolejnic, různé zabezpečovací a sdělovací systémy, systémy elektrizace apod.), které jsou překážkou pro zřízení jednotné interoperabilní transevropské železniční sítě. Překonání těchto uvedených technických odlišností vyžaduje velkou finanční podporu (Seidenglanz, 2005). Jako další příčinu neúspěchu evropských železnic analýza uvádí i zestátnění železniční dopravy ve druhé polovině 19. století. Tento počín vedl ke konzervaci fungování železniční dopravy, k jejímu netržnímu chování a ve svém důsledku i k poklesu její konkurenceschopnosti.

Výše zmiňované důvody nízké konkurenceschopnosti železnic v Evropě a postupný relativní pokles jejich výkonů mohou vést k závěru, že železnice jsou v současném světě pouze přežívajícím nevýrazným druhem dopravy. Podle názoru D. Seidenglanze (2005) však není takový závěr korektní, existují totiž skutečnosti, které naopak železnice vyzdvihují nad ostatní druhy dopravy, a naznačují tak smysluplnost podpory jejich efektivního fungování. Největší kladnou stránkou, která železniční dopravu zvýhodňuje před ostatními druhy dopravy, je její environmentální a sociální příznivost (viz kap. 3).

2.2 Vysokorychlostní železniční síť

Jako první v Evropě zavedla vysokorychlostní železniční dopravu Francie v 80. letech 20. století. Trať St. Florentin – Sathonay byla zprovozněna v roce 1981 (Jelen, Sellner, 1997). Vlastní vývoj a tempo výstavby vysokorychlostních železničních tratí (dále HST) v zemích Evropské unie naznačuje tab. 2. Na počátku 90. let byly zprovozněny HST v Německu, Itálii, dále v roce 1995 ve Španělsku a o rok později také v Belgii. V roce 2003 byl krátký úsek otevřen i ve Velké Británii. Za zmínku stojí i skutečnost, že ve všech těchto státech probíhá postupné prodlužování této specifické železniční sítě a vzájemné propojování, které vede k jednotné transevropské železniční síti (Seidenglanz, 2004).

Tab. 2. Vývoj délky HST *) (v km) v zemích EU-15

Rok	Belgie	Německo	Španělsko	Francie	Itálie	Velká Británie	EU-15 celkem
1981	-	-	-	285	-	-	285
1983	-	-	-	402	-	-	402
1990	-	n.ú.	-	667	n.ú.	-	n.ú.
1995	-	n.ú.	376	1 124	n.ú.	-	n.ú.
1996	12	434	376	1 152	237	-	2 199
1997	71	434	376	1 152	259	-	2 221
2000	73	510	377	1 147	259	-	2 293
2001	73	510	377	1 395	259	-	2 541
2002	135	687	377	1 395	259	-	2 718
2003	135	687	577	1 395	259	72	2 990

Poznámky: uvedeny jsou pouze roky s většími změnami délky HST

n.ú. = nedostupný údaj

*) tratě umožňující rychlosti 250 km/h a vyšší

(Pramen: Energy & Transport in Figures, European Commission, Directorate-General for Energy and Transport, 2003)

Podle TEN Invest – Final Report (2003) se transevropská dopravní síť v EU-15 skládala zhruba z 90 % z konvenčních tratí. Pouze 10 % celkové délky železnic bylo využíváno pro vysokorychlostní dopravu. V kandidátských státech tvořily konvenční železniční tratě téměř 100 % celkové délky železniční sítě, ale můžeme zde najít rozdíly v provozních schopnostech železnic v jednotlivých zemích. Po roce 2001 se podíl HST zvýšil na téměř 15 % v EU-15, zatímco v kandidátských zemích nebyl zaznamenán žádný vývoj. Ve srovnání s údaji v tab. 3 se jeví toto číslo (15 % oproti 1,9 %) jako nadnesené. Vzniklý procentuální rozdíl v podílu HST na celkové délce železniční sítě je způsoben tím, že vysokorychlostní spoje využívají i stávající konvenční tratě, což nebylo zohledněno v tab. 3. Předpokládá se, že do roku 2015 klesne v EU-15 podíl konvenčních železničních tratí na 72 %. V kandidátských zemích se očekává nárůst podílu HST v letech 2010-2015 na 2 %. Délka nových tratí HST v celé Evropě má ke konci roku 2002 délku 3 260 km. Do celého systému patří i více než 4 500 km tratí modernizovaných na rychlost 200 km/h (Sellner, 2003).

Podle D. Seidenglanze (2004) je podíl HST na celkové délce železničních drah v zemích Evropské unie malý, a to i přes postupné prodlužování provozní délky nových a rekonstruovaných tratí. Z hlediska rozsahu národních sítí patří k nejdelším systémy ve Francii, v Německu, ve Španělsku a v Itálii. Rozsáhlejší systémy vysokorychlostní železnice vznikají i v zemích Beneluxu a ve Švédsku. Po celou dobu dosahují HST nejvyššího podílu ve Francii (v roce 2003 jde o 4,4 %), poměrně vysoký podíl zaujímají HST také ve Španělsku (2003: 4,2 %) a na konci sledovaného období i v Belgii (3,9 %).

V Německu a v Itálii je vzhledem k rozsahu železniční sítě podíl HST malý, pouze necelé 2 %. Podílu 0,4 % dosahuje v roce 2003 také Velká Británie.

Vysokorychlostní železnice přitom postupně velmi výrazně zvyšuje své výkony v osobní dopravě. Podle oficiálně publikovaných údajů (viz tab. 3) tvoří vysokorychlostní tratě v EU-15 v roce 2002 sice jen necelá 2 % celkové délky železnic, nicméně na takto krátkém úseku drážní infrastruktury je realizována téměř čtvrtina výkonů celé osobní železniční dopravy (23 %). Tento číselný údaj je možné považovat za poněkud nadnesený.

Tab. 3. Vysokorychlostní železniční doprava v EU-15

Rok	1981	1985	1990	1995	2000	2001	2002
Délka (v km)	285	402	667	1 500	2 366	2 614	2 958
Podíl I. (v %) *)	0,2	0,2	0,4	0,9	1,6	1,7	1,9
Výkony (v mld. oskm)	x	x	15,2	32,8	59,1	x	70,5
Podíl II. (v %) **)	x	x	5,7	12,0	19,4	x	23,0

Poznámky: *) Podíl I - podíl vysokorychlostních železnic na celkové délce železnic EU-15 (v %)

**) Podíl II - podíl vysokorychlostních železnic na celkovém výkonu osobní železniční dopravy v EU-15 (v %)

(Pramen: Energy & Transport in Figures, European Commission, Directorate-General for Energy and Transport, 2003)

Prostřednictvím údajů v tab. 4 lze pozorovat poměrně rychlý růst podílu výkonů vysokorychlostní železniční dopravy na celkovém přepravním výkonu v jednotlivých zemích, kde byla HST zavedena. Za zmínku stojí především hodnoty dosahované ve Francii, kde v posledním období tvoří výkony HST více než polovinu celkového výkonu osobní dopravy realizované na železnici. I přesto, že údaje pocházejí z oficiálních zdrojů Evropské komise, mohou i tyto vysoké hodnoty působit nevěrohodně.

Tab. 4. Vývoj podílu (v %) vysokorychlostní železniční dopravy na celkovém výkonu železnic v osobní dopravě v evropských státech

Rok	Belgie	Německo	Španělsko	Francie	Itálie	EU-15
1990	.	.	.	23,4	0,7	6,6
1995	.	11,6	7,2	38,7	2,5	11,4
2000	11,2	18,8	8,9	49,7	10,8	16,1
2002	10,9	22,1	11,8	54,3	16,0	22,4

(Pramen: Energy & Transport in Figures, European Commission, Directorate-General for Energy and Transport, 2003)

Významnost vysokorychlostních železnic v osobní dopravě lze podle D. Seidenglanze (2004) vidět v nárůstu celkového výkonu francouzských železnic mezi roky

1980 a 1990 v osobní dopravě o 117,5 %, zatímco ve zbývajících 14 členských zemích EU (tedy ve státech bez vysokorychlostní železniční dopravy) pouze o 105,6 %. Francouzské železnice byly tehdy jediné železnice, které provozovaly vysokorychlostní železniční dopravu. Podobně tomu bylo podle D. Seidenglanze (2004) i v průběhu 90. let, tj. mezi roky 1990 a 2000, kdy byl zahájen provoz vysokorychlostních železnic v Německu, Itálii, Španělsku a Belgii. Růst výkonů osobní železniční dopravy byl v daných zemích jako celku pomalejší než v 80. letech ve Francii, index růstu dosáhl jen 114,3 %. Přesto tato hodnota překračuje tempo růstu osobní železniční dopravy v zemích bez vysokorychlostní železnice (111,5 %).

Dokument White Paper – European Transport Policy for 2010: Time to Decide (2001) uvádí, že na mnoha trasách, na nichž byla zavedena vysokorychlostní železniční doprava, představují železnice v porovnání s leteckou dopravou atraktivní způsob přepravy. Jako příklady jsou v dokumentu uvedeny trasy spojující Paříž se Středomořím (po zprovoznění trati TGV zde tržní podíl železnice překročil 25 %), Madrid se Sevilou (po zahájení provozu na trati AVE klesl podíl letecké dopravy na této trase o 43 %) a trať Paříž – Brusel (po zavedení vlaků Thalys došlo k poklesu podílu individuální automobilové dopravy o 15 %). O konkurenceschopnosti vlaků systému TGV a ICE s leteckou dopravou na trasách do vzdálenosti 500 km píše ve svém článku také např. G. Wackermann (1998).

2.3 Předpokládaný vývoj železnice v budoucnosti

Železniční doprava je v Evropské dopravní politice považována za druh dopravy, který zaznamenává významné propady na dopravním trhu, ale na druhou stranu má z hlediska budoucnosti velký nevyužitý potenciál (Seidenglanz, 2005). K dosažení trvalé udržitelnosti dopravního systému je podle EU nutná realizace následujících projektů:

- **Integrace železniční dopravy do vnitřního trhu**

První krok vedoucí k tomuto cíli byl učiněn v roce 1991, kdy EU vydala nařízení požadující oddělení správy drážní infrastruktury a zabezpečení drážního provozu. Přínos tohoto nařízení podle EU spočívá v tom, že umožňuje nezávislou a transparentní správu infrastruktury a také podporuje příchod nových drážních dopravců. Ten by měl zejména vést k tržnějšímu chování a restrukturalizaci dominantních národních dopravců.

- **Optimalizace využití drážní infrastruktury**

Většina evropské drážní infrastruktury byla postavena v letech 1840 - 1900, a to s ohledem především na národní a regionální zájmy. Takto konfigurovaná dopravní infrastruktura však podle názoru EU neodpovídá dnešním ani budoucím požadavkům na železniční dopravu. Z toho důvodu EU ve své společné dopravní politice požaduje jednak

vznik sítě dálkových mezinárodních tratí určených převážně pro nákladní dopravu a jednak výstavbu vysokorychlostních tratí určených pro dálkovou osobní dopravu.

- **Modernizace služeb**

Požadavek modernizace nabízených služeb v osobní dopravě představuje podle EU dobrý příklad zvýšení standardu služeb rozvojem systému vysokorychlostní dopravy (zpracováno podle dokumentu White Paper – European Transport Policy for 2010: Time to Decide, 2001).

Okruh autorů kolem geografa W. Tietzeho (Tietze, 1998) se staví k možnostem konvenční drážní dopravy kriticky a prosazuje potřebu zásadnější inovace drážní dopravy. Alternativu podle nich představuje technologie magnetického vznášení („magnetic levitation“, zkráceně „**maglev**“). Maglev je nejmodernější, nejrychlejší a nejdražší druh kolejové dopravy. Princip pohybu spočívá v tom, že vlak se pohybuje na polštáři magnetického pole, které je vytvářeno soustavou supravodivých magnetů, zabudovaných v trati i ve vlaku. Tento vlak má místo kol speciální systém magnetů, včetně lineárních motorů a pohybuje se asi 1,2 cm nad kolejnicí. Rychlost vlaků není teoreticky téměř nijak omezená, rychlostní rekord (2005) dosahuje 583 km/h, který vytvořili Japonci (podle encyklopedie Wikipedia).

Podle W. Tietzeho (1998) představuje technologie maglevu nejvýznamnější inovaci pozemní dopravy od vynálezu kola. Jeho výhody spočívají především v tom, že systém překonává problémy systému kolo / kolejnice tím, že jejich kontakt zcela odstraňuje. U konvenčních železnic platí, že čím rychleji se vlak po trati pohybuje, tím intenzivnější je vzájemné působení těchto dvou prvků, a tím rychleji se kolo i kolejnice opotřebovávají a deformují - opotřebení proto dosahuje extrémních hodnot zejména na tratích s vysokorychlostním provozem. W. Tietze (1998) se proto domnívá, že vývoj systému konvenčních železnic směřuje do slepé uličky a v kontinentálním měřítku je potřeba uplatnit technologii maglevu. V důsledku odstranění kontaktu kola a kolejnice může systém ve srovnání s konvenční železnicí nabídnout řadu výhodnějších vlastností, z nichž je z hlediska konkurenceschopnosti s leteckou a silniční dopravou nejdůležitější asi ta skutečnost, že technologie maglevu umožňuje v běžném provozu dosažení rychlostí až kolem 500 km/h. K možnostem této technologie se staví skepticky a komplexně shrnuje své důvody především L. Bertolini (1999). Podle jeho názoru by mohl být maglev nástrojem k evropské integraci pouze tehdy, pokud by splňoval následující předpoklady:

- **Urbánně-regionální začlenění** - smyslem dopravy je propojení území ne bodů. Proto je důležité úzké propojení HST s ostatními dopravními systémy. V tomto ohledu je hlavní nevýhodou maglevu nutnost výstavby speciální tratě (viz příl. 5).
- **Integrace s ostatními dopravními sítěmi** - lze upozornit na regiony v Evropě, kde již rozsah sítě HST je tak významný, že její plné nahrazení novou infrastrukturou (maglev) je nepravděpodobné. Příkladem toho jsou Francie (TGV)

a Německo (ICE). Také ostatní evropské státy rozvíjí HST (Španělsko, Itálie, Belgie, Nizozemí, Velká Británie a další). L. Bertolini (1999) si klade otázku, zda je nutné představovat nové technické prvky (maglev), když by bylo možné dosáhnout podobných výsledků integrací a/nebo modernizací současných systémů.

- **Kompatibilita s ostatními investicemi** – důležitým kritériem nových investic (včetně maglev) je hodnocení jejich dopadů na již existující projekty. S ohledem na snahu EU rozvíjet konvenční HST, je nutné se ptát, jestli maglev představuje alternativu nebo doplněk existujících projektů. Myšlenka realizovat maglev na méně důležitých tratích mimo systém HST se zdá velmi nepravděpodobná.
- **Flexibilita** - vlaky konvenční HST mohou být považovány jako zcela flexibilní, protože mohou využívat stávající tratě, a to dokonce s vyšší rychlostí než “tradiční” vlaky.

Na základě uvedených faktů L. Bertolini (1999) dokazuje, že myšlenka obrátit se od strategie budování sítě HST a věnovat pozornost systému maglev, je velmi nepravděpodobná a svérázná.

Otázka magnetického cestování v evropském prostředí zůstává zajímavým fenoménem, které je předmětem diskusí ve specializovaných geografických a technických publikacích (Seidenglanz, 2004). W. Tietze (1998, 1999) navrhoval evropskou síť maglev, která by spojovala Berlín – Hamburk. Navrhovaná síť se stala tématem prací řady autorů evropských států. Za zmínku stojí např. B. Häggman, V. Drgona, G. Nagy, D. Turnock, V. Urucu, A. Malić, J. Golubić, D. Božičević, M. Buza, J. Zaleski, S. Řehák, S. Schlichter, S. Tarchow, J. Eronen, W. Ritter a další (Seidenglanz, 2003).

3 DŮSLEDKY SOUČASNÉ PODOBY DOPRAVNÍHO TRHU

Doprava je jedním z rozhodujících enviromentálních činitelů. V druhé polovině 20. století došlo nejen k výraznému zrychlení, ale také k zintenzívnění dopravy. Růst rychlosti však nese s sebou řadu záporných dopadů na životní prostředí. Při hodnocení vlivu dopravy nelze zdůrazňovat jen negativní působení, ale nelze přehlížet vlivy pozitivní. Podle J. Brinkeho (1992) vede přeceňování negativních vlivů ke koncepci tzv. odindustrializované společnosti, která předpokládá, že se lidstvo postupně vzdá produktů vědecko-technického pokroku, tedy i moderní vyspělé dopravy. Tuto koncepci však J. Brinke (1992) označil jako zcestnou. Na druhou stranu považují za nutné zdůraznit neodkladnost ochrany životního prostředí a hledání alternativních energetických zdrojů. Úsporu energie v dopravě lze vidět v efektivním využití veřejné hromadné dopravy. Z tohoto pohledu se jeví železniční doprava jako nejefektivnější a i nadále se hledají technická řešení, jak ještě zvýšit účinnost elektrických hnacích vozidel.

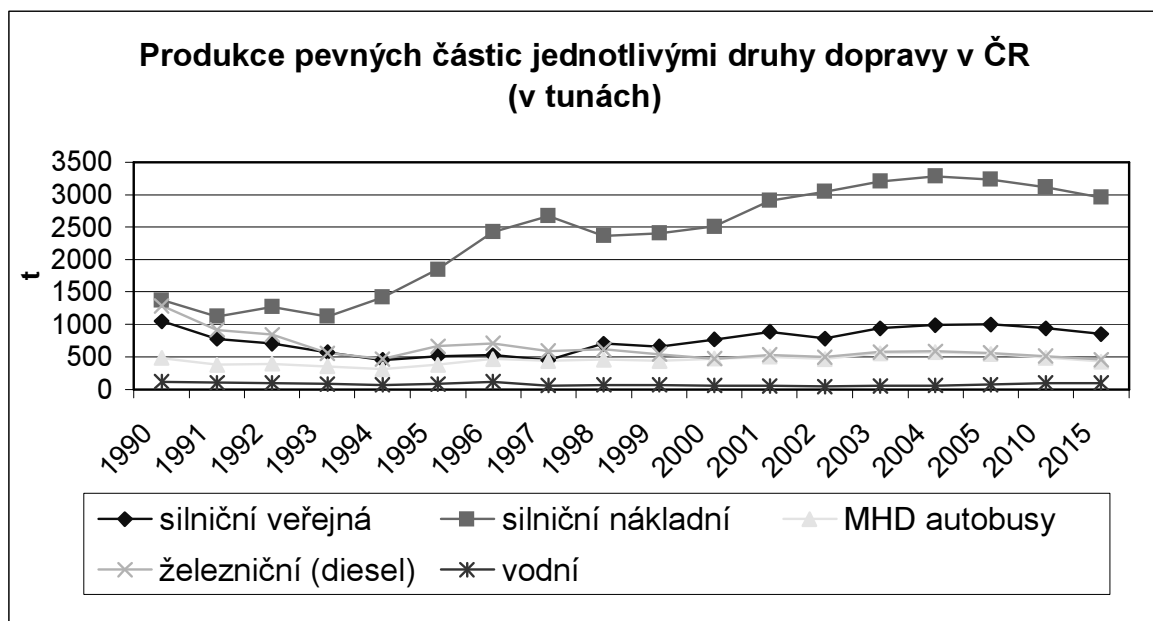
3.1 Negativní působení dopravy na životní prostředí

Podle J. Brinkeho (1999) se negativní vlivy dopravy na životní prostředí projevují v rámci složitých vazeb mezi jednotlivými složkami v krajině. Velikost působení je podmíněna především používanou technikou, tzn. dopravními prostředky a komunikacemi. Zvláštní význam mají: způsob pohonu dopravních prostředků, vedení tras dopravních cest, segregace dopravních tras, technický stav vozidel a komunikací, ale také samotné chování účastníků dopravy. Negativní environmentální vlivy lze rozdělit na přímé, které bezprostředně ohrožují životní prostředí (např.: exhalace, hluk, vibrace, zábor půdy) a nepřímé, které se projeví prostřednictvím řetězových souvislostí (např.: nehodovost, vznik kongescí, změna chemizmu půdy). Předpokládaný rozvoj přepravních potřeb v budoucím období vyžaduje rychlý a výkonný systém hromadné přepravy cestujících i zboží s minimálními nároky na spotřebu energie a s co nejmenším negativním vlivem na stav životního prostředí (Sellner, Čáp, 1999).

3.1.1 Znečišťování ovzduší

Jako emise se označuje proces uvolňování látek nebo energií (pevných, kapalných, plyných, aerosolových imisí) uvolňovaných ze zdrojů znečištění do složek životního prostředí, nejčastěji do ovzduší. J. Brinke (1992) uvádí, že doprava je zdrojem emisí přímo (zejména silniční a letecká) a nepřímo, neboť spotřebovává zejména při výstavbě dopravních sítí a provozu dopravních prostředků zdroje, při jejichž produkci a/nebo likvidaci vznikají emise (elektrická energie, stavební a konstrukční materiál atd.).

Plynné a pevné škodliviny, které vznikají spalováním pohonných hmot v motorech dopravních prostředků, patří k nejškodlivějším vlivům dopravy působící přímo na zdraví lidí. Celkem se podílí doprava asi 2/3 na znečištění krajinné sféry oxidem uhelnatým - CO, 2/5 uhlovodíky – C_xH_y, 1/3 oxidy dusíku - NO_x. Výfukové plyny obsahují až 200 různých látek, z nichž většina je jedovatých nebo lidskému organismu škodlivých - CO, NO_x, SO_x, sloučeniny olova, aldehydy, a další (Brinke, 1999).



Obr. 1. Produkce pevných částic jednotlivými druhy dopravy v ČR (t)

(Pramen: Adamec, V., 2005. Vliv emisí pevných částic z dopravy na zdraví obyvatel. In Doprava 5/2005. str. 11)

Z předchozího grafu (viz obr. 1) je patrný velký nárůst produkce pevných škodlivin především u silniční nákladní přepravy na území ČR v letech 1993 až 2004. V následujících letech je již odhadován mírný pokles obsahu pevných škodlivin v ovzduší způsobovaný dopravou. V roce 2004 dosáhl obsah exhalací vrcholu, silniční veřejná přeprava (linková autobusová doprava) vyprodukovala 1 002 tun pevných částic, silniční nákladní 3 283 tuny. V porovnání s železniční motorovou přepravou, jejíž křivka ukazuje stabilní hodnoty okolo 520 tun exhalací zhruba od roku 1997, se jeví silniční doprava jako hlavní zdroj znečištění ovzduší (Adamec, 2005).

Nejméně emisí na jednotku výkonu produkuje elektrická doprava. Podle článku M. Roberta, J. Zemana (2005) odhady emisí vzniklých při výrobě elektřiny v ČR v roce 2002 ukazují, že elektrická železnice je úspornější vůči druhé nejlepší vodní dopravě u hlavního skleníkového plynu CO₂ asi 2,3x, u CO asi 119x, u těkavých organických látek asi 33x.

3.1.2 Hluk a vibrace

Hluk patří k neškodlivějším negativním průvodním jevům moderní civilizace. Hluk působí svou intenzitou, délkou trvání, frekvencí a rozložením během dne. Poškozuje nejen lidské sluchové orgány, ale i cévní, zažívací, endokrinní a zejména nervový systém člověka (Brinke, 1999). Při 120-130 dB, což odpovídá hluku leteckých motorů, se projevují nevratné účinky na lidské tkáně. Ke zvýšené hladině hlučnosti (nad 60 dB) přirozeně dochází na místech s vysokou návštěvností, v blízkosti letišť a dálnic. Podle J. Havránka, Z. Jandáka (2006) je v České republice nadměrným dopravním hlukem zasaženo zhruba 40 % obytných budov a asi 2,5 milionu osob. Dopravní hluk však podle jejich názoru nepředstavuje (a to zpravidla ani v okolí letišť) riziko vzniku poškození sluchu. Odhady ukazují, že se doprava v ČR podílí na celkové hlučnosti více než jednou třetinou.

Hluk se při vysokých rychlostech nad 200km/h chová jiným způsobem, než na jaký jsme zvyklí u standardních či modernizovaných tratí. U vysokorychlostních železničních tratí nabývá na významu aerodynamika vozidla. Průjezd vlaku se akusticky více podobá spíš výstřelu než liniovému zdroji, mění se frekvenční spektrum hluku i jeho zdroje (podle Ministerstva životního prostředí ČR: www.env.cz). J.-P. Rodrigue (2006) uvádí, že evropská železnice se podílí 10 % na hlukových emisích z dopravy. Podle J. Hlaváčka (1998) dominantním zdrojem hluku šířící se vzduchem při jízdě vozidla po železniční trati je hluk valení. Tvzení, že při vysokých rychlostech nad 200 km/h se stává dominantní aerodynamický hluk se měřením neprokázalo. Dále J. Hlaváček (1998) poznamenává, že omezení nebo snížení hlukových emisí je neúčinnější u zdroje. Z tohoto důvodu by nejrůznější protihluková opatření měla být aplikována především na vozidlo a trať. Nejpožívanější v současné praxi jsou stavby protihlukových bariér, které jsou nejnákladnějším řešením a často i málo efektivním.

Protihlukové opatření aplikované na vlakové soupravy jsou většinou totožné s protivibračními aplikacemi. Zdrojem vibrací, které ovlivňují účastníky dopravy i obyvatele přilehlých budov, jsou především kolejová, silniční nákladní a autobusová doprava. Vibrace staveb mohou způsobovat i přelety proudových letadel (Brinke, 1999). Vibrace vznikají provozem vozidel na nerovné vozovce a na kolejích a přenášejí se do okolí zástavby. Závisí na konstrukci vozidel, rychlosti a zrychlení, na kvalitě, krytu a celkové konstrukci vozovky a v případě kolejové dopravy styků kolejí s podložím. Výzkum negativních vlivů otřesů a vibrací na stavební objekty zatím nepřekročil tak daleko, aby bylo možno jednoznačně stanovit závislosti mezi strukturou a rozsahem dopravy a ohrožení budov. Obdobně je tomu u vlivu otřesů na člověka (Zapletalová, 1999).

3.1.3 Ostatní vlivy na životní prostředí

Zanedbat nelze ani podíl dopravy na znečišťování povrchových a podpovrchových vod. Množství kontaminace vod, a také půd v blízkosti komunikací způsobené dopravou není tak závažné jako např. znečišťování ovzduší, ale v žádném případě není zanedbatelné (Adamec et al., 2005).

Podle M. Patrika (1995) na znečišťování podzemních vod přispívá doprava nepřímo emisemi motorových vozidel a při startu a přistávání letadel. Přímé znečišťování vodních ekosystémů dochází při dopravních nehodách nebezpečného nákladu. Znečištění povrchových vod vzniká především říční dopravou (nechtěné vypouštění škodlivin nebo vliv nebezpečného nákladu). Ochrana vod před znečišťováním je jedním z nejdůležitějších úkolů ochrany a tvorby celého životního prostředí.

Doprava se též podílí na ekologickém narušování krajiny, např. výstavbou sítě komunikací, které přehrazují přirozené ekotopy a působí změny v mikroklimatu, snižuje biodiverzitu a mění složení fauny i flory (Brinke, 1999). Biodiverzita není ohrožována jen snížením velikostí ploch ekosystémů nebo vybitím ohrožených druhů živočichů, ale také fragmentací lokalit. Fragmentace je chápána jako rozdělení přírodních lokalit s výskytem specifických druhů rostlin a živočichů na menší a více izolované jednotky. Jeden z hlavních důvodů fragmentace lokalit je kromě zemědělství a urbanizace především konstrukce a využívání lineární dopravní infrastruktury. Nejedná se jen o silnice, ale také železnice a vodní cesty (Adamec et al., 2005).

3.2 Zábor ploch, vznik kongescí a nehodovost

Růst rychlosti a výkonů dopravy vyvolává současně řadu důsledků. Pomineme-li přímé environmentální působení, jedná se také o sociální důsledky. Sociální aspekty jsou takové, které mají vliv na společnost jako celek, nebo na její významné části. Doprava jako významná sféra lidské činnosti nese četné nezanedbatelné sociální aspekty, a to jak pozitivní tak negativní (Adamec et al., 2005). Mezi negativní sociální důsledky můžeme zahrnout nehodovost, kongesci, ale nepřímo také zábor ploch.

Rozvoj dopravy s sebou nese neustále větší nároky na počet dopravních prostředků a velikost dopravních ploch. Zábor půdy se stává limitujícím faktorem pro dopravní infrastrukturu (Brinke, 1999). Vliv dopravních sítí na využívání krajiny lze vysledovat ve dvou rovinách:

- a) **přímý zábor půdy vyvolaný dopravní infrastrukturou** - pozemkům určeným pro výstavbu komunikace musí být odňata jejich původní funkce a mění se na plochy určené dopravě. Z přírodního hlediska tak dochází k degradaci těchto ploch, získávají však hodnotu společensko-ekonomickou.

b) sekundární změny ve využívání krajiny vyvolané rozvojem dopravy - kvalitní a rychlá doprava znamená zkrácení „vnímané vzdálenosti“, neboť cíle jsou daleko lépe dosažitelné než před lety (Adamec et al., 2005).

Osobní automobily kladou vysoké nároky na prostor. Podle J. Brinkeho (1992) zaujímala tehdejší světová silniční síť plochu kolem 750 000 km². Její neustálé rozšiřování vedlo k nutnosti hledání uspokojující alternativy a tou by mohla být hromadná železniční doprava. Železniční trať pro vysoké rychlosti vyžaduje pruh o šířce 15 m, naproti tomu šestiproudá dálnice 35 m - více než dvakrát tolik (Týfa, 2005).

Podle dokumentu Evropské unie White Paper – European Transport Policy: Time to Decide (2001) došlo v letech 1970 a 2000 ke ztrojnásobení počtu registrovaných osobních automobilů v zemích EU. Při větším množství jsou příčinou vzniku kongescí, což vede k neustálému rozšiřování silniční sítě a k postupné devastaci krajiny. Dále White Paper – European Transport Policy: Time to Decide (2001) uvádí, že denně je postiženo dopravními zácpami asi 7 500 km silnic (10 % sítě TEN), převážně ve velkých evropských městech a městských regionech. Prohlubující se nerovnováha mezi jednotlivými druhy dopravy, tj. silniční, leteckou a železniční (viz tab. 1), zvyšuje nehodovost na pozemních komunikacích.

Dopravní nehodovost je závažný problém, který ohrožuje udržitelnost dopravy. Z rozložení nehodovosti podle druhu dopravy vyplývá, že většina všech nehod připadá na silniční individuální dopravu (Adamec et al., 2005). U železniční dopravy lze vedle environmentální výhodnosti hovořit i o její větší bezpečnosti. Tab. 5 nabízí srovnání počtu smrtelných nehod při dopravních nehodách v silniční a železniční dopravě v Evropské unii (EU-15) v letech 1970-2002. Z tabulky je patrný výrazný pokles počtu zemřelých na silničních komunikacích v uvedeném období, ve srovnání s údaji u železniční dopravy je stále tento stav alarmující. Dokument White Paper – European Transport Policy: Time to Decide (2001) stanovil cíl zredukovat počet usmrcených na silnicích o 50 % do roku 2010 oproti roku 2001. Přijetím Národní strategie bezpečnosti silničního provozu se k tomuto cíli přihlásila také ČR.

Tab. 5. Počet smrtelných úrazů při dopravních nehodách v EU-15

	1970	1980	1990	1995	2000	2001	2002
Silniční doprava	77831	64237	56413	46098	41009	39852	38604
Železniční doprava	381	318	165	93	117	75	121

(Pramen: Energy & Transport in Figures. 2003. European Commission, Directorate-General for Energy and Transport.)

4 VYSOKORYCHLOSTNÍ ŽELEZNIČNÍ TRATĚ V EVROPĚ

Současný stav dopravy je charakteristický rychlým nárůstem intenzity dopravy. Vznikla však nerovnováha ve využívání nabízených druhů dopravy. Výrazný pokles podílu na dopravním trhu postihl především železniční dopravu. Klienti požadující rychlost a vysoký standard poskytovaných služeb upřednostňují v posledních letech stále více individuální automobilovou dopravu. Přesto má železniční doprava podstatné výhody, jako jsou relativně malý negativní vliv na životní prostředí a příznivé sociální aspekty. Dokument *Revitalising Europe's Railway* (2003) dokonce uvádí, že železnice může být pojata jako veřejná služba zajišťující přepravu osob, které nevlastní automobil, osob se sníženou mobilitou, nebo s nižším příjmem. Odpovědí na požadavky rychlosti a kvality železniční dopravy je rozvoj vysokorychlostní železniční sítě (HST). Cílem EU v současné době je vytvoření jednotné panevropské dopravní sítě, což ale naráží na národní technické rozdíly v dopravě.

Výstavba HST vykazuje u železničních správ jednotlivých států určité odlišnosti, které jsou dány různým historickým vývojem. Postupně se vyvinuly čtyři hlavní odlišné přístupy k výstavbě, vozovému parku, provozu a zabezpečení jízdy vlaků na HST, které jsou reprezentovány těmito čtyřmi státy - Japonskem, Francií, Německem a Itálií. Mezinárodní síť HST se postupně realizuje především sjednocováním technických parametrů tratí, vozidel i zabezpečení provozu - tzv. interoperabilitou (Týfa, 2005).

4.1 Francie

4.1.1 TGV - Train à Grande Vitesse

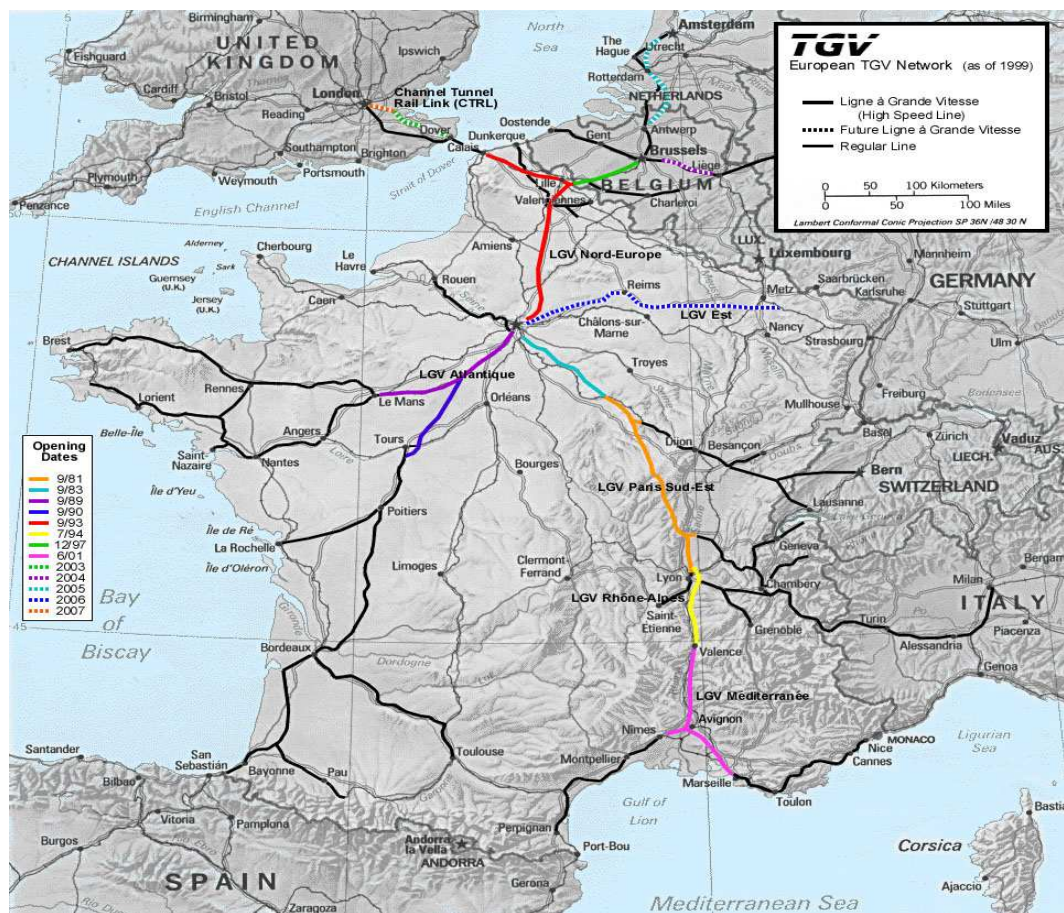
Myšlenka vybudovat HST ve Francii se zrodila již 20 let předtím, než byla tato rychlodráha uvedena do provozu. Ve světle úspěchu první japonské HST navrhly roku 1966 francouzské dráhy (SNCF - *Société Nationale des Chemins de Fer Français*) nové tratě určené pro HST, označované jako LGV - *Ligne à Grande Vitesse*, které jsou určeny pro vlaky TGV - *Train à Grande Vitesse* (Týfa, 2005). Francie začala s výstavbou vysokorychlostní železnice už v 70. letech 20. století, jednalo se o trasu **LGV-SE** (*Sud-Est*, Paříž – Lyon). V roce 1981 byl zprovozněn první úsek St. Florentin – Sathonay o délce 301 km, vlaky zde dosahovaly rychlosti až 260km/h. V oblasti kolem Paříže a Lyonu zůstaly zachovány původní kolejové trasy, na něž se vysokorychlostní trať napojila. Výstavba celé tratě LGV-SE (viz příl. 4) přišla Francii na 13,4 mld. FRF. Trať dlouhá 425 km je vedena otevřeným terénem a je vzdálena od sídlišť nejméně 250 m a oplocená v celé délce. Nejsou zde tunely, umělé stavby reprezentují tři velké mosty a přes 500 dalších

menších mostů, všechna křižování s pozemními komunikacemi jsou mimoúrovňová (Jelen, Sellner, 1997).

V průběhu dalších let nároky na železniční dopravu stále rostly, i když bylo možné používat letadla a automobily. Železniční tratě z Paříže do Le Mans a Tours byly přetíženy jak příměstskou, tak dopravou na střední a delší vzdálenosti. Další modernizace tehdejších tratí by byla nákladná a nejvyšší rychlost by zde nepřekročila 200 km/h. Proto bylo rozhodnuto o stavbě další francouzské vysokorychlostní tratě (Jelen, Sellner, 1997). Po jihovýchodní trase LGV-SE následovala trať **LGV-A (*Atlantique*)** z Paříže 131 km na západ do města Courtalain, kde se dělí do dvou směrů – západně do Le Mans a jihozápadně do Tours (Týfa, L., 2005). Některé její parametry jsou stejné jako u LGV-SE, jiné byly změněny kvůli ochraně životního prostředí. Především oblast Paříže a údolí Loiry si vyžádalo stavbu 12,4 km tunelů a 8,3 km krytých traťových úseků. V roce 1992 uspokojovaly francouzské HST – TGV-SE a TGV-A požadavky 40 % cestujících na železnici (Jelen, Sellner, 1997).

Další trasa **LGV-N (*Nord*)** směřuje z Paříže do Lille a Calais, kde ústí do Eurotunelu pod kanálem La Manche (viz kap. 4.1.2). Dále **LGV-I (*Interconnexion*)** propojuje předchozí trasy východním obchvatem Paříže. Dochází k prodloužení LGV-SE z Lyonu do Valence jako **LGV-RA (*Rhône-Alpes*)** a také LGV-N z Lille do Bruselu. V roce 2001 pak byl otevřen poslední úsek HST ve Francii - **LGV-Med (*Méditerranée*)** navazující z Valence do Marseille s odbočkou směrem na Nîmes u Avignonu, kde se později napojí na španělskou vysokorychlostní trať Barcelona - Valence. Dokončují se práce na trati **LGV-E (*Est*)**, propojující Paříž se Štrasburkem (320 km/h) s odbočkami do Německa a Lucemburska, která však bude uvedena oproti předpokladu do provozu až v roce 2007. Cestovní doba se zkrátí ze 4 na 2,5 hodiny. Připravuje se také spojení Lyonu s italským Turínem tunelem, který by protínal Alpy přes Fréjus v délce 52 km (Týfa, 2005). V roce 2005 byla zprovozněna 361 km dlouhá trať **LGV-Aquitane**, která navazuje na TGV-A, směřuje na jih a spojuje města Tours a Bordeaux (Jelen, Sellner, 1997).

Několik nových tratí HST prosazovaných EU v dokumentu TEN-T: the new priority projects and financial rules (2005) navazují na francouzské železniční trasy. Jedná se o projekt PBKAL, spojující důležitá evropská centra Paříž, Brusel, Kolín n/R., Amsterdam a Londýn (viz kap. 4.3). Dále je to trať HST procházející přes francouzsko-německé hranice, vychází z Paříže a směřuje na východ do německého Mannheimu. Další trasou na východ je propojení Francie a Itálie, která navazuje v Lyonu na TGV-SE a pokračuje přes Alpy do Itálie (viz kap. 4.4). Důležitým projektem EU je překonání pohoří Pyreneje na španělsko-francouzských hranicích (viz kap. 4.5). Francie a zejména Paříž se tak stává významným železničním centrem, z něhož vychází většina tratí HST, které směřují do všech světových stran a překračují hranice okolních států (viz obr. 2).



Obr. 2. Evropská vysokorychlostní železniční síť TGV

(Pramen: Týfa, L. *Vysokorychlostní železniční tratě v České republice*. [on-line] 2005. Dostupný na WWW: <<http://vrt.fd.cvut.cz/index.php?file=svet&action=show>>)

4.1.2 Eurotunnel

V listopadu 1994 byla mezi Paříží a Londýnem zahájena osobní železniční přeprava. Tunel pod kanálem La Manche – Eurotunnel připojil Spojené království k evropskému kontinentu. Provoz je zajišťován britskými (BR – *British Railways*), francouzskými (SNCF) a belgickými (SNCB - *National Railway Company of Belgium*) železnicemi a představuje první příklad vysokorychlostního vlaku, jehož provoz zajišťuje více evropských států společně. Zahájením provozu v tunelu byl uskutečněn další krok v budování sítě moderních železničních tratí spojujících významná hospodářská centra západní Evropy. Nejrychlejším dopravním prostředkem mezi Paříží, Londýnem a Bruselům bylo dosud letadlo, ale s uvedením Eurotunelu do provozu se železnice stává na této trase vážným konkurentem. V úseku mezi Paříží a Londýnem dosahuje vlak Eurostar na francouzském území po trati TGV Nord rychlosti až 300 km/h, v tunelu a na tratích BR do Londýna nejvýše 160 km/h (zpracováno podle oficiálních WWW stránek: <http://www.eurotunnel.com>).

Profil trasy je tvořen třemi tunely kruhového průřezu - dvěma jednokolejnými hlavními o průměru 7,6 m a středním služebním o průměru 4,8 m. Tunely byly budovány novou rakouskou metodou. Tunel mezi terminály ve Folkestonu a Calais má délku 49 354 m, z toho 37 937 m leží pod mořem; úsek pod pevninou je na anglické straně dlouhý 8 152 m a na francouzské 3 265 m (Novák, Špačková, 1995).

Podle článku České tiskové kanceláře (2004) se tunel pod Lamanšským průlivem stal příkladem inženýrského pokroku na straně jedné a finanční katastrofy na straně druhé. Ambiciózní cíle, stanovené při jeho financování na konci 80. let, se nikdy nenaplnily. Výstavba tunelu byla mnohem dražší, než se čekalo. Ostrá konkurence dopravy přes kanál omezuje provoz příliš drahých vlakových spojů. Finanční budoucnost gigantické stavby je nejistá. Jejím největším problémem patrně zůstává nedostačující využívání.

4.2 Německo

V SRN se realizuje projekt zvyšování rychlosti na železničních tratích jednak systémem rekonstrukce stávajících tratí (tratě ASB - *Ausbaustrecken*) na rychlost 200 km/h a jednak výstavbou nových HST (tratě NBS - *Neubaustrecken*). Od roku 1991 je v SRN provozován vysokorychlostní železniční systém ICE, který byl vyvíjen a budován od poloviny 70. let minulého století (Sellner, 2003). Hlavním rozdílem systému HST v Německu oproti jiným státům je smíšený provoz, který je většinou rozdělený během dne (v noci HST využívají převážně nákladní vlaky, přes den pak vlaky osobní), až na trať Kolín n/R. - Frankfurt n/M., jež je určena výhradně pro osobní dopravu (Týfa, 2005).

V květnu 1988, když vlak Intercity-Experimental jedoucí rychlostí 406,9 km/h překonal světový rekord, se započala v Německu éra vysokorychlostní železniční dopravy. Od roku 1991 spojují vlaky **IntercityExpress (ICE)** největší německá města (Werske, 2006). Roku 1991 byly uvedeny do provozu první tratě NBS Hannover - Würzburg (327 km) a Mannheim - Stuttgart (99 km). V roce 1998 byla zprovozněna trať mezi Hannoverem a Berlínem (263 km, z toho 170 km s parametry HST). Dne 25. 7. 2002 oslavovala německá železnice uvedení dlouho očekávané vysokorychlostní tratě Kolín n/R. - Frankfurt n/M. do provozu. V tento den se zkrátila cestovní doba na 177 km dlouhém úseku mezi zmíněnými městy o jednu hodinu. Přesně z 2 hodin a 13 minut na pouhých 58 minut (Werske, 2006). Od roku 2003 mohou vlaky ICE využívat 39 km dlouhý modernizovaný úsek Kolín n/R. - Düren, upravený pro jízdu rychlostí 250 km/h, který je součástí trati Kolín n/R. - Aachen. Roku 2004 byl zprovozněn nově modernizovaný traťový úsek Berlín - Hamburk délky 289 km, který umožňuje průjezd vlaků rychlostí až 230 km/h. Německé dráhy předpokládají z dlouhodobého hlediska odlehčení provozu na dálnici (Rail&Transport, 2005). Stavba přinesla zrušení všech úrovnových železničních

přejezdů a bezkonkurenčně nejrychlejší spojení mezi těmito dvěma městy - 1,5 hodiny (podle TEN-T: the new priority projects and financial rules, 2005).

Ve stavbě je HST z Norimberku přes Ingolstadt do Mnichova (171 km), jejíž dokončení se předpokládá na přelomu let 2005/2006 (viz obr. 5). V plánu jsou tratě Karlsruhe - Offenburg, Kolín n/R. - Aachen a Mannheim - Saarbrücken. Poslední dvě spojení navazují na budovanou francouzskou trať TGV-E a měly by být hotovy rovněž na přelomu let 2005/2006 (Týfa, 2005). Podle dokumentu TEN-T: the new priority projects and financial rules (2005) se bude prodlužovat také železniční trať ze Stuttgartu na východ, procházející Rakouskem a směřující na Slovensko (viz obr. 3).



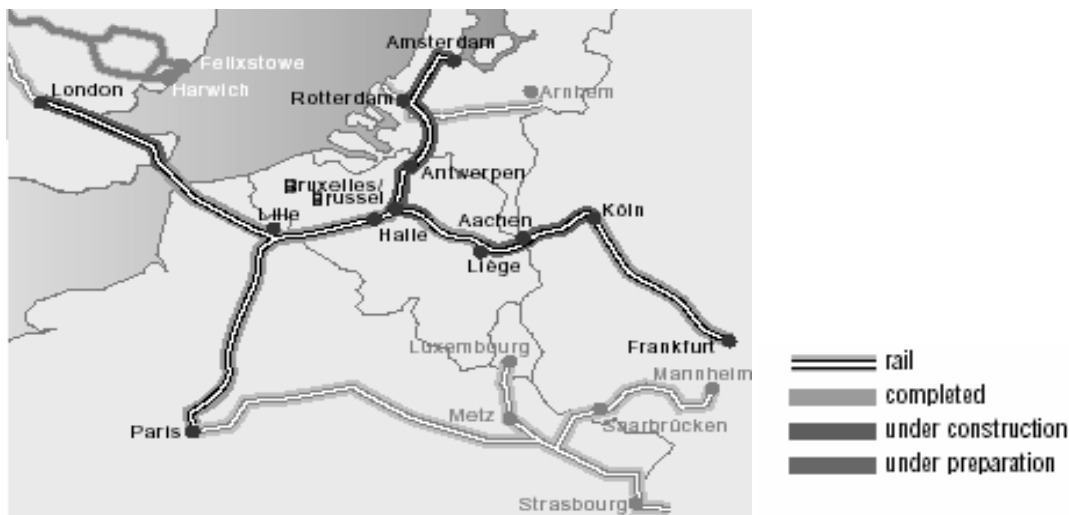
Obr. 3. Východoevropská trasa HST

(Pramen: *The Trans-European Transport Network: the new priority projects and financial rules*. European Commission, Directorate-General for Energy and Transport. 2005)

SRN se po japonském příkladu přidala k projektu maglev. Německý systém **Transrapid** využívající systém maglev (viz kap. 2.3) je realizovaný od 70. let na několika zkušební tratích, dnes u Lathenu v Emslandu (Dolní Sasko). V letech 1984 až 1991 byla v provozu zkušební magnetická městská dráha v Berlíně, tak zvaná M-Bahn, fungující na podobném principu (podle encyklopedie Wikipedia).

4.3 Benelux

První mezinárodní projekt HST v Evropě byl spuštěn v roce 1989 souhlasem pěti států – Francie, Belgie, Německo, Nizozemí a Velké Británie. Tím se výrazně redukovala doba jízdy vlakem mezi těmito státy, železnice tak poskytuje konkurenceschopnou alternativu vzhledem k letecké dopravě (TEN-T: the new priority projects and financial rules, 2005). Vysokorychlostní železniční síť PBKAL (Paříž-Brusel-Kolín n/R.-Amsterdam-Londýn) je určena pro osobní dopravu a nabízí propojení významných letišť – Brusel, Frankfurt, Cologne/Bonn, Paříž a Amsterdam. Spojovacím bodem sítě PBKAL je město Brusel, které se nachází téměř uprostřed mezi jednotlivými evropskými velkoměsty (viz obr. 4).



Obr. 4. Vysokorychlostní železniční trať PBKAL

(Pramen: *The Trans-European Transport Network: the new priority projects and financial rules*. European Commission, Directorate-General for Energy and Transport. 2005)

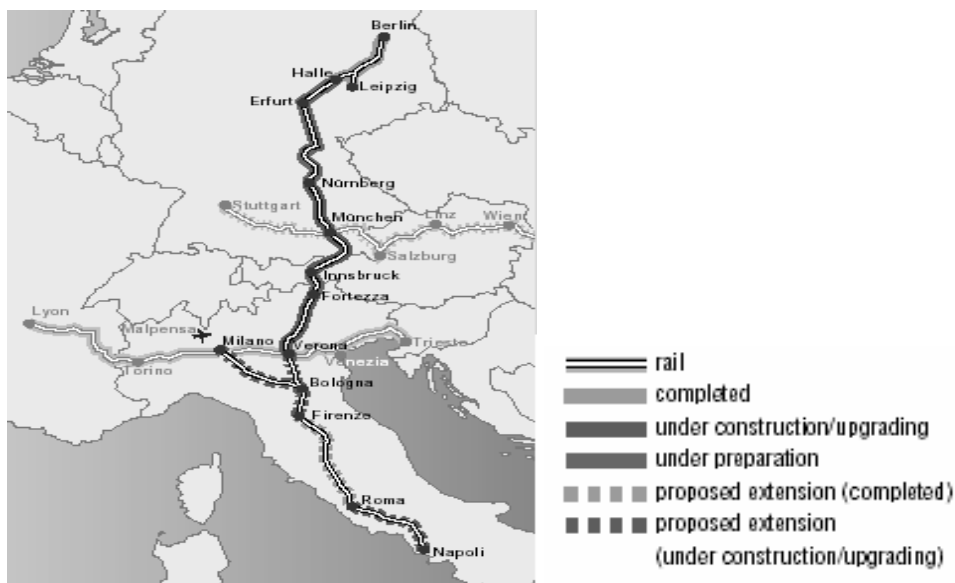
Výstavba HST v Belgii začala roku 1993 z Bruselu do francouzského Lille (88 km, max. rychlost - 300 km/h) a provoz na ní byl zahájen v roce 1997. Dále také provozuje HST ve směru Brusel-Paříž, Brusel-Amsterdam a také skrz Eurotunel (Týfa, 2005). Třetím úsekem HST v Nizozemí bude trať z Antverp (do roku 2005 se předpokládá výstavba tunelu pod městem) do nizozemského Rotterdamu a Amsterdamu. Úsek z Antverp do Amsterdamu bude zřejmě dokončen až v květnu 2007. Nadále probíhá výstavba HST spojující Brusel-Antverpy a Liège-německé hranice. Výstavba v Nizozemí započala roku 2000, v roce 2006 se předpokládá zprovoznění tratě jižní části HST Rotterdam-belgické hranice a v roce 2007 severní části Amsterdam-Rotterdam (podle TEN-T: the new priority projects and financial rules, 2005).

4.4 Itálie

Podle L. Týfy (2005) byla v roce 1970 zahájena výstavba první HST v Itálii zvaná Direttissima mezi Římem a Florencií a z důvodu finančních problémů byla uvedena do provozu postupně až mezi lety 1976 a 1992. Její traťová rychlost činí 250 km/h. Podle K. Sellnera (2003) byl provoz na trati Řím – Miláno zahájen v roce 1988, z níž část umožňuje rychlost až 300 km/h. Dlouhodobý plán výstavby zahrnuje dvě tratě ve tvaru písmene "T", kterými jsou Miláno - Bologna - Florencie - Řím - Neapol a Turín - Milán - Verona - Benátky s odbočkou do Janova a Padovy (viz obr. 5 a 6). Tyto tratě jsou navrženy na rychlost 300 km/h.

Velkou prioritu dostává spojení také z Itálie do Francie. Rostoucí počet kongescí, nehod a vysoké hodnoty znečištění na hlavních alpských tratích vedlo k vytvoření projektu

na HST spojující Francii a Itálii. Projekt zahrnuje zhruba 750 km dlouhou novou trasu, včetně tunelu skrz Alpy o délce 52 km. Výstavba tunelu započala v roce 2005 a uvedení do provozu se plánuje na rok 2013. Mezi Milánem a Paříží se zkrátí doba přepravy cestujících po železnici ze 6,5 na 3,5 hodin. Rostoucí kapacita železnic a vyšší kvalita poskytovaných služeb by měla vést k lepší konkurenceschopnosti železnice na dopravním trhu a k vzrůstu přepravního výkonu na těchto nově vybudovaných tratích (TEN-T: the new priority projects and financial rules, 2005).



Obr. 5. Vysokorychlostní železniční trať / kombinovaná doprava Sever – Jih
(Pramen: *The Trans-European Transport Network: the new priority projects and financial rules*. European Commission, Directorate-General for Energy and Transport. 2005)



Obr. 6. Vysokorychlostní železniční trať / kombinovaná doprava Francie – Itálie
(Pramen: *The Trans-European Transport Network: the new priority projects and financial rules*. European Commission, Directorate-General for Energy and Transport. 2005)

4.5 Pyrenejský poloostrov

Vysokorychlostní tratě zde zajišťuje společnost AVE (*Alta Velocidad Española*), kterou vlastní španělské národní železnice – RENFE (*Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles*). Podle J. Jelena, K. Sellnera (1997) byl zahájen provoz první vysokorychlostní tratě vedoucí z Madridu přes Cordobu do Sevilly v roce 1992. Tato trať má rozchod kolejnic 1435 mm na rozdíl od běžných španělských kolejnic (1668 mm). Na 457 km dlouhé nové železniční trati jezdí elektrické jednotky, které jsou odvozené od francouzských TGV, maximální rychlostí 220 km/h. Jízdní doba mezi Madridem a Sevilhou se zkrátila z původních 7 hodin na 2,5 hodiny.

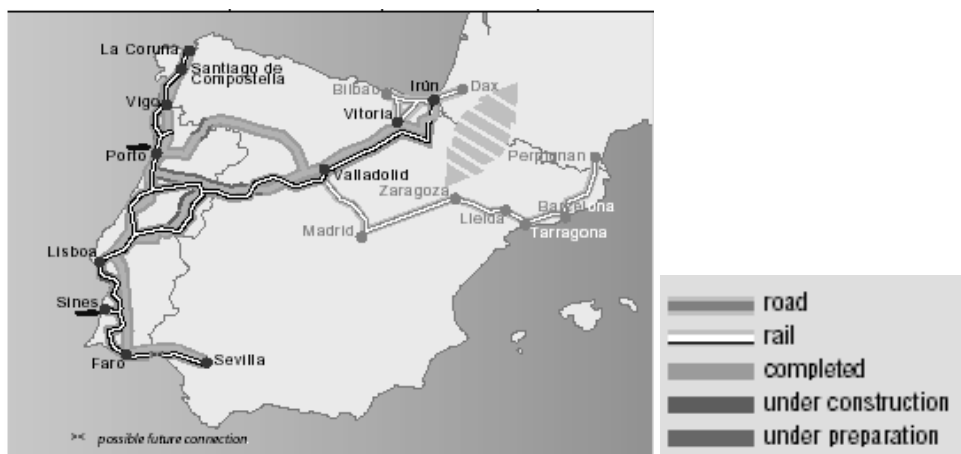
Nová výstavba a technologie umožní integrovat Španělsko a Portugalsko plně do transevropského vysokorychlostního železničního systému. Hlavní překážkou zůstává rozdílný rozchod kolejnic (iberský – 1668 mm x evropský – 1435 mm). Dokument *The trans-European transport network: the new priority projects and financial rules* (2005) předkládá nový projekt, který si klade za cíl propojit největší města Španělska a Portugalska a zahrnuje pět hlavních koridorů:

- Madrid – Andalusie
- sever – východ
- Madrid – Levante / koridor Středomoří
- severní / severozápadní koridor (zahrnuje Vigo – Porto)
- Extremadura

Ministři pro rozvoj Španělska a Portugalska schválili dohodu mezi oběma zeměmi na realizaci čtyř železničních vysokorychlostních spojení v období 2009 – 2020. Program zahrnuje zprovoznění trasy Vigo – Porto v roce 2009, Badajoz – Lisabon v roce 2010, Salamanca – Aveiro roku 2015 a Huelva – Faro v letech 2018 – 2020 (Modern Railways, 2005).

Dále projekt TEN-T zahrnuje výstavbu dvou nových vysokorychlostních tratí v severní části Španělska, které budou spojovat Madrid s francouzskými hranicemi, tím se výrazně sníží cestovní doba až o 60% mezi Madridem a Francií. První trať vede po atlantském pobřeží z Madridu přes Vitorii do Dax, kde se napojuje na francouzskou železniční síť. Druhá trať směřuje z Madridu přes Zaragozu a Barcelonu do Perpignan a Montpellier a je označována jako středomořská trasa.

Díky těmto novým železničním spojmům se výrazně zlepšuje komunikace mezi Španělskem a Portugalskem a ostatní Evropou. Významný přínos je vidět ve snížení cestovní doby mezi jednotlivými stanicemi a uvolnění kapacity nákladní dopravy na konvenčních tratích (podle dokumentu TEN-T: the new priority projects and financial rules, 2005).



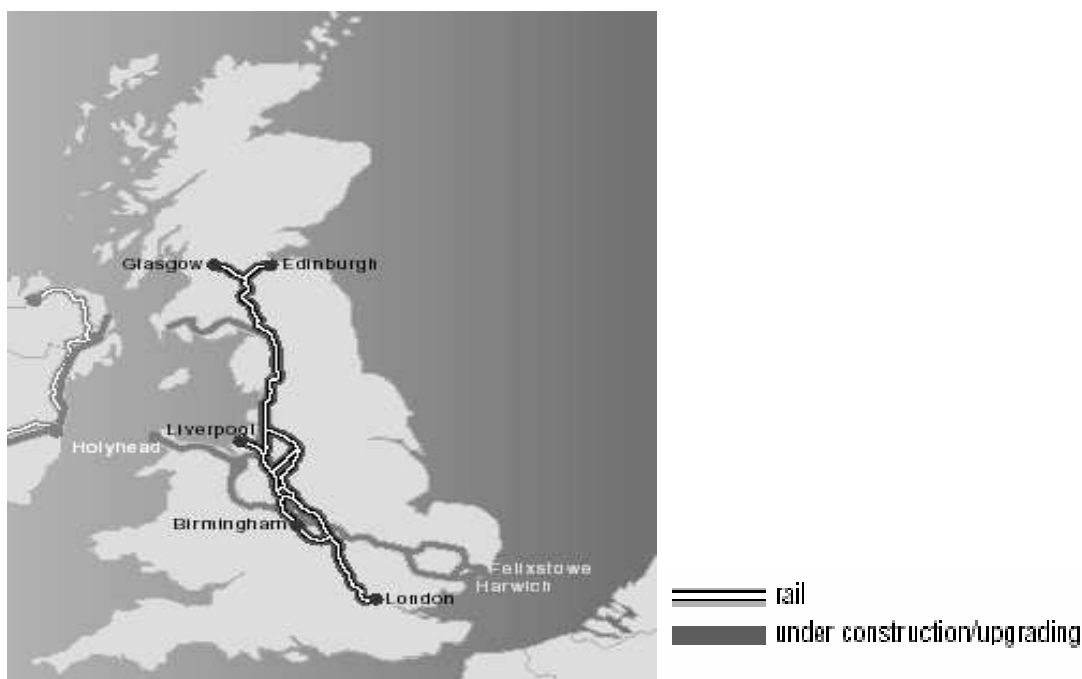
Obr. 7. Multimodální trať Portugalsko – Španělsko – střední Evropa

(Pramen: *The Trans-European Transport Network: the new priority projects and financial rules*. European Commission, Directorate-General for Energy and Transport. 2005)

4.6 Velká Británie

Podle dokumentu TEN-T: the new priority projects and financial rules (2005) se realizuje ve Velké Británii spojení HST z Eurotunelu do Londýna tzv. projektem Channel Tunnel Rail Link (CTRL), který byl parlamentem Británie odsouhlasen v roce 1996. Jedná se celkem o 109 km dlouhou trať s nejvyšší traťovou rychlostí 300 km/h, s jejímž dokončením se počítá roku 2007. CTRL je rozdělena na dvě sekce: *Sekce 1* od Eurotunelu zhruba kopíruje směr stávající trati do stanice Fawkham Junction s napojením na Ashford International Station (dohromady 74 km, realizace proběhla mezi lety 1998 - 2003), zatímco *Sekce 2* se od dosavadního směru Eurotunel - Londýn odklání a vede přes východní Londýn na nádraží St. Pancras na severu Londýna, čímž se uvolní kapacita stanice Waterloo. Tato trať je 39 km dlouhá a její realizace začala v roce 2001 (Týfa, 2005).

Dalším projektem podle TEN-T: the new priority projects and financial rules (2005) je kompletní modernizace hlavní železniční tratě směřující z Glasgow přes Liverpool a Manchester do Birminghamu a Londýna (viz obr. 8). Tato trasa má celkovou délku 850 km a napojuje se na Channel Tunnel Rail Link v Londýně, poskytuje tak kvalitní železniční spojení Skotska s kontinentální Evropou. Maximální rychlost trati je 200 km/h. Výstavba začala v roce 1994 a stavební práce jsou již u konce.



Obr. 8. Hlavní západní železniční tah ve Velké Británii

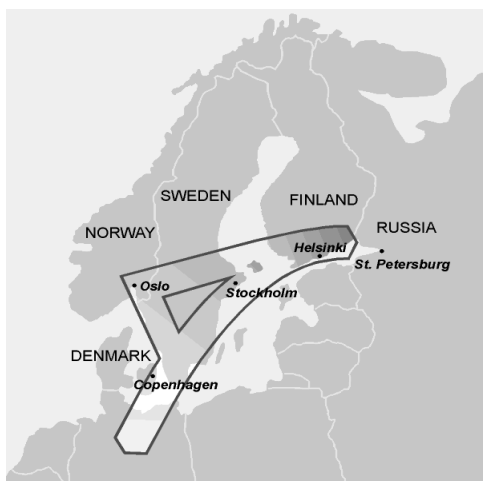
(Pramen: *The Trans-European Transport Network: the new priority projects and financial rules*. European Commission, Directorate-General for Energy and Transport. 2005)

4.7 Skandinávie

Skandinávie má zvláštní geografickou polohu, a proto jsou pozemní železniční sítě významným doplňkem námořní trajektové linky, které spojují mořem oddělené železniční sítě v jeden provozní celek. Dánsko je důležitá tranzitní země mezi západem kontinentální Evropy a jejím skandinávským poloostrovem, má mimořádně velký význam pro dopravní soustavu severovýchodních zemí a ovlivňuje i dopravu železniční (Jelen, Sellner, 1997).

Pro oblast Skandinávie je charakteristický odvěký problém překonání moře mezi Jutským a Skandinávským poloostrovem. V roce 1997 byl uveden do provozu komplex spojení Velký Belt, spojující Jutský poloostrov a ostrov Sjaelland, na němž leží hlavní město Kodaň. 1.7.2000 pak byl zprovozněn další soubor staveb zvaný Oeresundská spojka, který nahrazuje trajekty mezi švédským Malmö a dánskou Kodaní a je opět kombinací mostu a tunelu (Týfa, 2005).

Nordic Triangle (tzv. nordický trojúhelník) je dopravní systém zahrnující různé druhy dopravy, který navzájem spojuje hlavní města skandinávských zemí a poskytuje spojení mezi Evropskou unií a Ruskem (viz obr. 9 a 10).



Obr. 9. Nordický trojúhelník



Obr. 10. Nordický trojúhelník (železnice/silnice)

(Pramen: obr. 9 – *Nordic Triangle*. 1998. [on-line] Dostupný na WWW: <<http://www.rhk.fi/p3e/nortri.htm>>; obr. 10 - *The Trans-European Transport Network: the new priority projects and financial rules*. European Commission, Directorate-General for Energy and Transport. 2005)

Podle dokumentu TEN-T: the new priority projects and financial rules (2005) se modernizací železnice zkrátí doba jízdy mezi Helsinkami a Petrohradem o 50 %, tedy na 3 hodiny. Podobně se sníží doba přepravy na trase Turku-Helsinki, což má za důsledek růst počtu cestujících na dané trati. Ve Finsku tvoří Nordic Triangle dopravní koridor ve směru východ-západ z Turku k východním hranicím, modernizace železniční tratě má být dokončena v roce 2006 (TEN-T: the new priority projects and financial rules, 2005). Na hlavní železniční trati ve Švédsku z Malmö do Stockholmu se zvýšila rychlost vlaků na 200 km/h. V Malmö je dále plánován tunel pro osobní železniční dopravu – Citytunneln. Práce byla započata v roce 2003 a uvedení tunelu do provozu je stanoveno na rok 2008.

Dopravní síť Nordic Triangle by měla vést ke snížení cestovní doby, k odstranění kongescí na silnicích, ke zlepšení bezpečnosti dopravy a k větší konkurenceschopnosti železniční dopravy (podle TEN-T: the new priority projects and financial rules, 2005).

4.8 Železnice v Evropské dopravní politice

Evropská unie usiluje o vytvoření společné evropské dopravní politiky již mnoho let. Podle dokumentu White Paper – European Transport Policy for 2010: Time to Decide (2001) se tento záměr objevuje už v Římských smlouvách, avšak k jeho uskutečnění nebyly podniknuty žádné konkrétní kroky až do 90. let 20. století. V roce 1992 přináší změnu podpis Maastrichtské smlouvy, která posílila politické, institucionální a rozpočtové základy společné evropské dopravní politiky. Důsledkem toho byl roku 1992 vznik dokumentu „White Paper on the Future Development of the Common Transport Policy“.

Hlavním tehdejším cílem bylo otevření dopravního trhu, čehož se v podstatě s výjimkou železniční dopravy podařilo dosáhnout (Seidenglanz, 2005).

Jak dále uvádí White Paper – European Transport Policy for 2010: Time to Decide (2001), k charakteristickým rysům současné situace v zemích Evropské unie patří rostoucí nerovnováha mezi jednotlivými druhy dopravy, růst množství a velikosti kongescí a v neposlední řadě také růst nepříznivých vlivů dopravy na životní prostředí, zdraví apod. Z výše uvedených důvodů byla v roce 2001 společná evropská dopravní politika do určité míry modifikována tak, aby bylo v budoucnu dosaženo rovnovážného rozvoje jednotlivých druhů dopravy. Evropská dopravní politika tedy sleduje do roku 2010 dva prioritní cíle: *regulaci konkurence* mezi jednotlivými druhy dopravy a jejich bližší *propojení* (spolupráci) umožňující dosažení tzv. **intermodality** (návaznost různých druhů dopravy, apod.).

Myšlenka tzv. transevropských dopravních sítí byla formulována v souvislosti s podpisem Maastrichtské smlouvy (Smlouva o Evropské unii podepsaná v roce 1992). Výběr tras v roce 1994 byl realizován na základě existujících národních dopravních priorit, jeho výsledkem byl tzv. *essenský seznam prioritních projektů* (podle TEN Invest – Final Report, 2003). Značná část projektů se týká vysokorychlostní železniční dopravy, což koresponduje s cílem evropské dopravní politiky zvýšit do roku 2020 v zemích Evropské unie podíl železnic v osobní dopravě ze stávajících 6 % na 10 %. Pro zpřehlednění je zde uveden seznam projektů týkajících se osobní železniční dopravy, některým z nich již bylo věnováno více pozornosti v předchozím textu:

- tah **Sever – Jih** v trase Berlín – Verona s návrhem prodloužení do Milána, Boloni a Neapole (vysokorychlostní železnice / kombinovaná doprava);
- vysokorychlostní železnice **PBKAL** spojující Londýn s Bruslem a některými německými městy (Kolín n/R., Frankfurt) využívající vybudovaný tunel pod kanálem La Manche;
- vysokorychlostní železnice **Jih** zahrnující dvě větve: Madrid - Montpellier (s navrhovaným prodloužením do Nimes) a Madrid – Valladolid – Burgos – francouzská hranice;
- vysokorychlostní železnice **Východ** (trasa Paříž – Saarbrücken – Mannheim, odbočky do Lucemburku a Štrasburku) spojující francouzskou a německou vysokorychlostní síť;
- tah **Francie – Itálie** (vysokorychlostní železnice / kombinovaná doprava) vedoucí z Lyonu přes Miláno a Veronu do Terstu;
- multimodální (železniční a silniční) dopravní spojení **Portugalsko – Španělsko – střední Evropa**;
- konvenční železnice **Cork – Stranraer** zlepšující železniční spojení hlavních středisek Irska a Severního Irska;

- pozemní železniční a silniční spojení **Dánska a Švédska**;
- tzv. **nordický trojúhelník** - železniční a silniční doprava ve Švédsku a Finsku;
- hlavní **západní železniční tah ve Velké Británii** v trase Glasgow / Edinburgh – Liverpool – Birmingham – Londýn;

Výčet projektů není v současnosti považován za definitivní. Hovoří se o prioritách jako je překonání úžiny Fehmarn Belt, zlepšení splavnosti Dunaje v úseku Straubing – Vilshofen, program satelitní radionavigace Galileo, dosažení interoperability na pyrenejské vysokorychlostní železniční síti či projekt nové transpyrenejské kapacitní železnice (Seidenglanz, 2004). V aktualizované verzi dokumentu The trans-European transport network: The new priority projects and financial rules (2005) byly do essenského seznamu mimo jiné přidány železniční tratě směřující na východ a procházející Českou a Slovenskou republikou:

- železniční tah Paříž – Štrasburk – Stuttgart – **Vídeň – Bratislava**;
- železniční trať procházející ČR ve směru **východ - západ**: Atény – Sofie – Budapešť – Vídeň – **Praha** – Norimberk/Drážd'aný ;
- železniční trať přes území ČR ve směru **sever – jih**: Gdaňsk – **Brno/Bratislava** – Vídeň.

Počet projektů TEN-T týkající se osobní i nákladní železniční dopravy v Evropě je v současné době 21.

5 DOPRAVNÍ SITUACE V ČESKÉ REPUBLICE

Podobné dopravní trendy jako v ostatních výše zmiňovaných evropských státech lze sledovat i v České republice. Tím jak rychle roste intenzita dopravy, projevuje se výrazněji nerovnováha mezi jednotlivými druhy osobní dopravy. Do popředí se dostala silniční doprava s velkým náskokem před osobní železniční dopravou. Individuální silniční doprava v současné době lépe vyhovuje požadavkům cestujících na rychlost a komfort dopravy. Podle J. Jelena, K. Sellnera (1997) je jednou možnou příčinou ústupu železnice špatný technický stav železničních tratí, což je důsledek nedostatku prostředků pro údržbu a opravu současných tratí.

Podle údajů Ročenky dopravy 2004 dochází v letech 1995-2004 ke stálému růstu přepravního výkonu osobní dopravy (viz tab. 6). Byl zaznamenán celkový nárůst cestujících v tomto období z 4 982 mil. na 5 036 mil., tj. zhruba o 54 mil. cestujících. V jednotlivých dopravních oborech se celkový nárůst přepravního výkonu projevuje nerovnoměrně. Je patrný výrazný pokles výkonu přepravy u železniční dopravy, a to o 1 415 mil. oskm. v letech 1995-2004. Podle tab. 7 se podíl přepravních výkonů železniční dopravy pohybuje již několik let těsně nad hranicí 6 %, je zde však jasně patrný klesající trend. Na druhou stranu individuální automobilová doprava zaznamenává u cestujících stále větší zájem. V uvedeném období se nárůst přepravního výkonu individuální silniční dopravy odhaduje o 13 870 mil. oskm. Tab. 7 udává, že podíl přepravních výkonů osobní automobilové dopravy se pohybuje od roku 2000 okolo 63 %. Celková veřejná doprava zaznamenala zvýšení přepravního výkonu o 2 032 mil. oskm.

Tab. 6. Srovnání přepravních výkonů jednotlivých druhů osobní dopravy v ČR

	1995	2000	2001	2002	2003	2004
Přepravní výkon (mil. oskm)	91 837,9	101 410,6	102 942,7	103 535,8	107 223,8	107 739,9
Veřejná doprava celkem	37 337,9	37 490,6	39 522,7	38 345,8	38 623,8	39 369,9
- Železniční doprava	8 005,0	7 299,6	7 298,6	6 596,8	6 517,5	6 590,0
- Veřejná autobusová doprava	11 763,2	9 351,3	10 608,1	9 667,5	9 448,6	8 516,2
- Letecká doprava	3 033,0	5 864,7	6 398,9	6 895,0	7 096,3	8 814,6
- Vnitrozemská vodní doprava	11,9	7,7	7,8	16,6	21,9	21,8
- Městská doprava	14 524,8	14 967,3	15 209,3	15 170,0	15 539,5	15 427,3
Individuální automobilová přeprava osob¹⁾	54 500,0	63 920,0	63 420,0	65 190,0	68 600,0	68 370,0

¹⁾ jedná se o odborný odhad

(Pramen: Ročenka dopravy České republiky 2004. Ministerstvo dopravy. 2004. Dostupná na WWW: <<http://www.cdv.cz/rocenka2004>>)

Tab. 7. Podíl jednotlivých druhů dopravy na celkovém přepravním výkonu v ČR (v %)

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	rozdíln 04-95
Železniční doprava	8,7	7,2	7,1	6,4	6,2	6,1	-2,6
Autobusová doprava	12,8	9,2	10,3	9,4	8,8	7,9	-4,9
Letecká doprava	3,3	5,8	6,2	6,6	6,6	8,2	4,9
Městská doprava	15,8	14,7	14,8	14,7	14,5	14,3	-1,5
Individuální automobilová přeprava osob	59,3	63,1	61,6	62,9	63,9	63,5	4,2
Přepravní výkon celkem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	x

(Pramen: *Ročenka dopravy České republiky 2004*. Ministerstvo dopravy. 2004. Dostupná na WWW: <<http://www.cdv.cz/rocenka2004>>)

5.1 Dopravní politika v ČR

Dopravní politika České republiky pro období následující po vstupu země do Evropské Unie do roku 2013 vychází z analýzy a hodnocení Dopravní politiky České republiky z roku 1998, z dokumentu EU White Paper – European Transport Policy: Time to Decide (2001) a ze SWOT analýzy zpracované Ministerstvem dopravy v přípravné fázi v prosinci 2002. Doprava jako jeden ze stěžejních odvětví národního hospodářství České republiky má výrazný význam pro mezinárodní vztahy. Poptávka po osobní přepravě se stále zvyšuje (viz tab. 6). Proto úkolem veřejné správy je vytvořit právní i ekonomické podmínky, aby vzrostla nabídka veřejných služeb v dopravě. Dopravní politika se zaměřuje na kvalitní dopravní systém v jednotlivých regionech a na celém území ČR a zároveň usiluje o rovnováhu mezi kvalitou veřejných dopravních služeb a využíváním osobních automobilů.

Z hlediska mezinárodních závazků je hlavním cílem v oblasti výstavby dopravní infrastruktury postupná výstavba a modernizace sítě TEN-T (Trans-European Network for Transport) v České republice. Železniční doprava se bude orientovat především na rychlou a kvalitní osobní přepravu (dálkovou i regionální) založenou na linkovém vedení v pravidelných intervalech.

Mezi opatření, která Dopravní politika ČR přijala, patří optimalizace železniční sítě jako celku, zohlednění integrace jednotlivých druhů dopravy a upravení jejich přepravních výkonů tak, aby bylo možné vytvořit tři druhy dálkových tahů:

- **tahy s přednostním využitím pro osobní dopravu** – dálkovou a příměstskou. Nákladní doprava nebude vyloučena zcela. Úplné vyloučení nákladní dopravy by mělo být uskutečněno na vybraných tratích velkých železničních uzlů (např. v Praze nebo v Brně)

- **tahy s přednostním využitím pro nákladní dálkovou dopravu** se zachováním osobní dopravy regionálního charakteru, a to včetně vybraných tratí, které jsou součástí velkých železničních uzlů (Praha, Brno)
- **vysokorychlostní tratě**, u kterých je třeba sledovat aktuálnost jejich realizace na území ČR v evropském kontextu, včetně zpřesňování tras (provázání modernizace tranzitních koridorů s postupnou výhledovou stavbou úseků tratí pro vysoké rychlosti)

(zpracováno podle dokumentu Dopravní politika České republiky pro léta 2005-2013)

5.2 Návrhy vysokorychlostních železničních tratí v ČR

Podle B. Kubáta, L. Týfy (2002) směřují přes ČR hlavní mezinárodní přepravní proudy osob i zboží ve směru sever – jih a západ – východ. Koordinace vedení tras vychází proto z mezinárodních dohod a projektů, které zpracovávají nadnárodní organizace. Podle projektu TEN Invest – Final Report (2003) se počítá do roku 2010 s propojením mezinárodních železničních uzlů Brno-Praha-Norimberk, které jsou součástí osy Atény-Sofie-Budapešť-Vídeň-Praha-Norimberk/Drážďany. Ve směru sever-jih se jedná o železniční osu Gdaňsk-Varšava-Brno/Bratislava-Vídeň. Železniční trať vedená z Katovic do Brna má být otevřena také v roce 2010. V současné době zatím výstavba vysokorychlostní železniční tratě na našem území neprobíhá, proto je nepravděpodobné, že by tratě byly otevřeny v uvedeném roce.

První studie, týkající se vedení vysokorychlostní železniční tratě (HST) na našem území, byly zpracovány již na počátku sedmdesátých let minulého století (Kubát, Týfa, 2002). Ke konci 80. let 20. století se díky příznivé politické a hospodářské situaci předpokládalo vytvoření další kapacity na tratích hlavních mezinárodních směrů. V roce 1989 přijala československá vláda tuto strategii, a tím začaly práce na koncepční studii HST a současně na studii modernizace stávajících železničních tratí. Tato druhá studie předpokládala, že expresní osobní i nákladní doprava bude převedena na nově vybudované HST.

Na konci roku 1995 byla zpracována studie "Územně-technické podklady - Koridory vysokorychlostní železniční tratě v ČR", která vychází z předpokladu napojení HST na západoevropskou vysokorychlostní železniční síť, přičemž po území ČR by měly být HST vedeny co nejkratším směrem se zapojením Prahy, Brna a Ostravy (viz obr. 11).

Vzhledem k poloze a velikosti České republiky je nutné koordinovat trasy HST v ČR nejen se sousedními, ale i ostatními evropskými státy. Vytvoření izolované sítě na území našeho státu nemá opodstatnění. Tranzitní a mezinárodní doprava, procházející ČR, vyžaduje plynulou vazbu na dopravní infrastrukturu okolních zemí, výkonné a rychlé trasy (Jelen, Sellner, 1997). Hlavní přepravní proudy osob směřují přes Českou republiku ve

směru sever – jih (Skandinávie - SRN, Polsko - ČR - Rakousko, Maďarsko - Itálie, Balkán) a západ - východ (Francie, SRN - Polsko, Slovensko - Ukrajina, Rusko). Pro naši dopravní infrastrukturu je žádoucí, aby koridory HST tvořily spolu s modernizovanými stávajícími tratěmi železniční síť jednotný celek. (zpracováno podle zprávy Ministerstva dopravy ČR – www.mdcr.cz)

5.3 Budoucnost vysokorychlostní železnice v ČR

Vzhledem k tomu, že dnešní koridorové tratě byly postaveny v letech 1839 až 1872 a až na výjimky zůstávají při modernizaci v původní stopě, nelze na nich dosáhnout rychlosti vyšší než 160 km/h (Kubát, Týfa, 2002). J. Jelen, K. Sellner (1997) poukazují na směrově a výškově obtížné podmínky, které jsou pro vedení dopravních tras velmi nevýhodným vstupním parametrem. Modernizace tranzitních koridorů v České republice zahájená v roce 1993 je prvním krokem k přiblížení stavu železniční dopravní infrastruktury úrovni západoevropských železnic. Dále J. Jelen, K. Sellner (1997) uvádějí, že na konci minulého století z celkové délky 9 455 km tratí Českých drah vyhovovalo jen 17 % nejvyšší rychlosti 100 km/h, 5 % připouštělo i 120 km/h. Pro zajištění konkurenceschopnosti železnice s ostatními druhy dopravy je nutná výstavba nových vysokorychlostních tratí pro rychlost min. 300 km/h. Na projekt vysokorychlostní železnice v České republice je nutné nahlížet z celoevropského hlediska, neboť jde především o plnohodnotné začlenění české dopravní infrastruktury do jednotné Evropy.

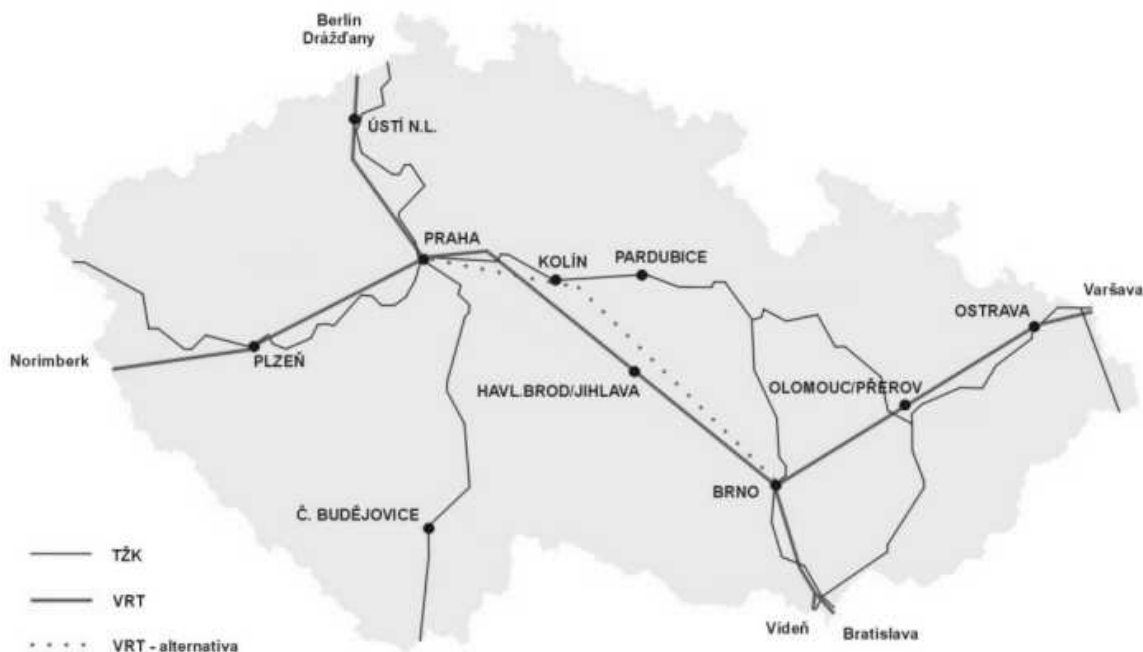
Síť HST v ČR vychází z tras panevropských dopravních koridorů - vede v hlavních trasách mezinárodních přepravních tahů a zároveň spojuje nejvýznamnější města v ČR. Podle L. Týfy (2005) můžeme stanice v ČR, ve kterých by měly zastavovat osobní vysokorychlostní vlaky, rozdělit do tří úrovní podle důležitosti:

- **Praha - hlavní město ČR** - nejvýznamnější cíl a zdroj cestujících v mezinárodním i vnitrostátním pohledu, křižovatka vysokorychlostních železničních tratí. HST budou na okrajích města napojeny na stávající (zmodernizovanou) železniční síť a všechny vlaky budou projíždět městem, tak aby cesta cestujících ze stanice HST k jejich cíli, nebo do stanice HST z jejich výchozího místa, byla co nejkratší. Předpokládá se, že všechny osobní vlaky budou v Praze zastavovat.
- **Brno, Ostrava, Plzeň** - po Praze nejvýznamnější místa z dopravního hlediska (železniční uzly). Rovněž těmito městy budou projíždět vlaky po klasické železniční síti. U Brna se uvažuje s variantou výstavby nového terminálu pro osobní dopravu mimo brněnské centrum. Přesun brněnského nádraží je stále diskutovaným tématem mezi odborníky, ale také veřejností. Hlavními problémy současného železničního uzlu Brno jsou podle J. Dukáta (2005) redukce tratí uvnitř uzlu na jednokolejky a nedostatečná kapacita osobního nádraží. V odsunutě poloze

lze postavit nádraží, které splní všechny požadované parametry a jeho výstavba nebude narušovat železniční provoz. Výstavba nového nádraží umožní napojení na evropské multimodální koridory a Brno se tak může stát významným mezinárodním železničním uzlem. Odpůrci odsunu nádraží však namítají, že nádraží bude ležet mimo těžiště města a tím se zhorší i dostupnost MHD (Dukát, 2005).

- **Ústí nad Labem, Olomouc/Přerov, Havlíčkův Brod/Jihlava** - V těchto lokalitách se předpokládá výstavba jednoduché stanice na HST mimo města s vybudováním terminálu na přestup na vlaky využívající klasickou železniční síť, případně jiný druh dopravy. Tzv. dvouměstí Olomouc/Přerov a Havlíčkův Brod/Jihlava jsou uvedena proto, že stanice bude situována někde mezi uvedenými městy, protože obě města jsou stejně významná. Některé vlaky budou tyto stanice projíždět bez zastavení.

Největší prioritou, která v současnosti motivuje výstavbu HST v ČR, je propojení Prahy s ostatními evropskými městy. Podle poptávky se jeví jako nejdůležitější směr Drážďany – Praha – Brno – Vídeň, jako druhý prioritní směr Praha – Plzeň – SRN, protože zde lze modernizací zvýšit rychlost pouze na 120 km/h. Na některých úsecích i přes snížení počtu variant tras HST po poslední aktualizaci závazné studie existují dvě možnosti spojení. Jedná se především o trať Praha – Brno (viz obr. 11 - vysokorychlostní železniční tratě = VRT - alternativa).



Obr. 11. Návrh vysokorychlostní železniční sítě v České republice

(Pramen: Týfa, L. 2005. Trasy vysokorychlostních tratí v České republice. [on-line]
Dostupný na WWW: <<http://vrt.fd.cvut.cz/index.php?file=cesko&action=show>>)

Modernizovaná konvenční železniční síť bude z hlediska dálkové osobní dopravy nadále pojímána jako doplňková. Požadavky na rychlou vnitrostátní i mezinárodní dopravu uspokojí v cílovém stavu kombinace nových vysokorychlostních tratí, i tratí současných, modernizovaných (Jelen, Sellner, 1997). Díky vzájemnému propojení s vysokorychlostní železniční sítí bude využívána také pro obsluhu dalších center České republiky některými vysokorychlostními vlaky, např. směr Praha – Teplice v Č. – Most – Chomutov, Praha – Jihlava, Praha – Brno – Olomouc, Praha – Brno – Přerov – Zlín (viz obr. 12). Jak uvádí dokument *The trans-European transport network: The new priority projects and financial rules* (2005), budou sítě HST na našem území využívány pro mezinárodní spojení. Jedná se o železniční trať procházející ČR ve směru východ - západ: Atény – Sofie – Budapešť – Vídeň – Praha – Norimberk/Drážďany a železniční trať přes území ČR ve směru sever – jih: Gdaňsk – Brno/Bratislava – Vídeň (viz kap. 4.8).



Obr. 12. Propojení vysokorychlostních a konvenčních železničních sítí v ČR

(Pramen: Vysokorychlostní železnice v ČR. České dráhy. [on-line] Dostupný na WWW: <<http://cd.cz/index.php?action=article&id=21735>>)

6 VÝUKA GEOGRAFIE DOPRAVY NA GYMNÁZIÍCH V ČR

Moderní geografie je soubor vědních disciplín, studujících krajinnou sféru a její vazbu na lidskou společnost v konkrétním prostředí a v daném čase. Úloha školního zeměpisu jako specifické modifikace geografických disciplín je nezastupitelná v objasňování složitých vazeb mezi přírodou a lidskou společností (Učební dokumenty pro gymnázia, 1999).

Geografie dopravy se vyučuje na českých středních školách v rámci předmětu zeměpis. Obsah učiva zeměpisu pro studenty gymnázií vychází z učebních osnov schválených Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy v roce 1999. Učební osnovy zeměpisu jsou rozděleny do jednotlivých tematických celků a jsou koncipovány tak, aby umožňovaly diferenciaci v obsahu i v rozsahu výuky. Předpokládá se, že si vyučující vypracuje vlastní časový tematický plán výuky zeměpisu s ohledem na místní podmínky své školy (Učební dokumenty pro gymnázia, 1999). Výuce dopravy je v těchto učebních osnovách věnována jen zmínka v rámci oddílu *Obyvatelstvo světa – územní pohyb obyvatelstva, stěhování, pohyb za prací*. Záleží tedy na konkrétním pedagogovi, v jakém rozsahu se bude této problematice věnovat.

Tato bakalářská práce nabízí odborné podklady pro výuku geografie dopravy. Práce je doplněna několika přehlednými mapami, které lze v hodině zeměpisu využít. Studenti se tak mohou seznámit s dopravní situací v Evropě a s projekty připravené Evropskou unií. Studenti by měli získat komplexní pohled na dopravu a všimnout si jejích vlivů na životní prostředí i na společnost. Vyučující geografie dopravy by měl čerpat především z přehledných schémat, názorných map, grafů a tabulek. Je však důležité, aby hodina geografie byla vedena zajímavě. Zároveň by učitel měl podporovat u studentů samostatné geografické myšlení. Studenti by měli získat ucelený obraz přírodních, hospodářských a sociálních poměrů v naší vlasti a v souvislosti s tím si uvědomovali postavení naší země v Evropě a ve světě.

7 ZÁVĚR

Současná dopravní situace se potýká s několika dlouhodobějšími problémy. Jedná se na prvním místě o výrazný nárůst podílu individuální automobilové dopravy na přepravních výkonech na území Evropské unie, což má za následek řadu negativních jevů, ovlivňující životní prostředí i samotného člověka. Pozemní komunikace již nepostačují vysokému silničnímu provozu, proto dochází k neustálému rozšiřování silnic a dálnic. Četné nehody na hlavních dopravních tepnách nejsou výjimkou a vzniklé kongesce způsobují neprůjezdnost komunikací. Tím se prodlužuje cestovní doba. Řešením problému současné dopravy je podle mého názoru převedení individuální automobilové dopravy v co největší míře na dopravu hromadnou a především železniční.

Železniční doprava však v Evropě od roku 1970 zaznamenala poměrně nepříznivý vývoj, došlo totiž k relativnímu poklesu přepravních výkonů v osobní dopravě. Může se jevit, že železnice zůstává výrazně pozadu za ostatními druhy dopravy a že se stává přežívajícím fenoménem pro milovníky starožitností. S tímto pohledem zásadně nesouhlasím a poukazuji na vysokorychlostní železniční dopravu, která je oblastí, v níž dochází k růstu železničních přepravních výkonů.

Železnice má také řadu podstatných předností: je považována za druh dopravy, který vzhledem k jednotce přepraveného zboží produkuje menší množství znečišťujících látek, je výhodnější z hlediska spotřeby energie a navíc se vyznačuje vyšší bezpečností. Dále také umožňuje kvalitní přepravu osobám starším nebo lidem se sníženou mobilitou či nižším příjmem. Aby železnice byla konkurenceschopná a atraktivní pro cestující musí splňovat několik podmínek. Mezi nejdůležitější z nich patří rychlost. Lze si snadno spočítat, že při cestách na vzdálenost větší než 300 km jsou nutné na většině železniční trati rychlosti vyšší než 150 km/h, má-li být cestovní čas po železnici kratší než při cestování letadlem. Aby se vyrovnal tento rychlostní rozdíl, klade Evropská dopravní politika velký důraz rozvoj vysokorychlostní železniční dopravy. Evropská dopravní politika vytvořila seznam projektů pro vytvoření transevropské multimodální dopravní sítě a stanovila do roku 2010 dva prioritní cíle - regulaci konkurence mezi jednotlivými druhy dopravy a dosažení intermodality, tedy návaznosti různých druhů dopravy. V rámci těchto projektů má vysokorychlostní železnice své nezastupitelné místo.

Také snaha o vybudování jednotné evropské ekonomiky a z toho plynoucí rostoucí výměna zboží, tedy i zvýšený cestovní ruch, jsou příčinami výrazného rozvoje železniční infrastruktury ve většině zemí Evropy. Vyspělé evropské státy investují do přestavby stávajících tratí na vyšší jízdní rychlosti a nebo budují zcela nové tratě určené pro vysokorychlostní provoz. Dodržení všech nařízených technických parametrů pro vysokorychlostní tratě v Evropě je obtížné. Výstavba mezinárodní sítě naráží na specifické technické rozdíly u jednotlivých států a také na přírodní bariéry. Překážkou pro stavbu tratí

tvoří především evropská pohoří, vodní toky a mořské úžiny. Za zmínku stojí stavba tunelu přes kanál La Manche (současný provoz přináší nemalé problémy), překonání úžiny Fehmarn Belt a propojení Itálie-Francie přes Alpy. I přes veškeré technické a přírodní překážky, železnice ob stojí, podle mého názoru, v silné konkurenci ostatních druhů dopravy zvláště svou environmentální příznivostí.

V současné době se již objevují další převratné návrhy na zrychlení kolejové dopravy. Nekonvenční alternativu nabízí geograf W. Tietze, jedná se o technologii magnetického vznášení, která patří mezi nejmodernější, nejrychlejší a nejdražší druhy dopravy. Zkušenosti W. Tietze čerpá z japonského prostředí, kde se problematice maglev věnují delší dobu, i ze zkušebního provozu v Německu. Objevují se studie zaměřující se na výstavbu celé transevropské sítě na principu magnetické levitace. Podle mého názoru je tato myšlenka v nejbližších letech nereálná vzhledem k její finanční náročnosti. Západní Evropa má již bohatě rozvětvenou konvenční železniční síť, proto je upřednostnění sítě maglev nepravděpodobné.

Dopravní situace v ČR je podobná jako v ostatních evropských státech. Česká dopravní politika v současné době věnuje spoustu úsilí a financí revitalizaci stávajících železnic. Významné politické, společenské a hospodářsko-ekonomické změny, ke kterým došlo po roce 1989, výrazně ovlivnily postavení a úkoly železniční dopravy v tržním hospodářství. V nejbližším časovém horizontu se jeví jako nejvýhodnější modernizace tranzitních koridorů na nejvyšší rychlost 160 km/h a použití elektrických jednotek s naklápěcími skříněmi pro rychlou osobní dopravu pro spojení Berlín-Praha-Vídeň a Praha-Norimberk. V popředí zájmu stojí rovněž vytvoření atraktivní nabídky železniční dopravy postupným zkracováním jízdních dob a zkvalitněním služeb. Na projekt vysokorychlostní železnice v ČR je nutné nahlížet z celoevropského hlediska, neboť jde především o plnohodnotné začlenění české dopravní infrastruktury do jednotné Evropy. Byly zpracovány studie o trasách nových železničních tratí pro vyšší rychlosti, ale tyto úvahy však sahají daleko za horizont roku 2010.

Problémem prostorové expanze systémů vysokorychlostní železniční sítě se v dnešní době zabývá spousta českých i zahraničních geografů. Je to aktuální téma, které může napomoci k překonávání hranic mezi jednotlivými státy a propojovat různorodé národy. Ve svém důsledku může vést k bližšímu poznávání a otevřenosti vůči odlišným kulturám.

Věřím, že tato bakalářská práce přispěje k rozšíření znalostí o současné dopravní situaci v Evropě a stane se vhodným podkladovým materiálem pro výuku geografie dopravy na středních školách.

8 SEZNAM PŘÍLOH

Příl. 1. Vysokorychlostní železniční tratě Evropy

Příl. 2. Síť evropských vysokorychlostních železnic v roce 2020

Příl. 3. Mapa projektů TEN-T přijatých v roce 1996, tzv. essenský seznam

Příl. 4. Systém TGV ve Francii – názorné schéma

Příl. 5. Navrhovaná síť maglev ve střední Evropě

Příl. 6. Srovnání technických parametrů vlaků Transrapid, ICE 3 a TGV Duplex

9 SEZNAM LITERATURY A INTERNETOVÝCH ADRES

- [1] ADAMEC, V.: *Elektronický průvodce udržitelnou dopravou*. Beta verze zpracovaná v rámci projektu RPS MD č. C80/520/017 [on-line] 2005. Dostupný na WWW: < http://www.cdv.cz/text/szp/clanky/pruvodce_beta.pdf >
- [2] ADAMEC, V. et al.: *Vliv emisí pevných částic z dopravy na zdraví obyvatel*. Doprava 2005. č.5. s. 11-14.
- [3] BERTOLINI, L.: *Future of Transport? – Future of Cities!*. In Promet – traffic – Traffico, Vol. 11, 1999, No. 2-3, pp. 89-95.
- [4] BRINKE, J.: *Úvod do geografie dopravy - Socioekonomická geografie I.*, Nakl. Karolinum, Praha. 1992. 107 s.
- [5] BRINKE, J.: *Úvod do geografie dopravy*. Univerzita Karlova – nakl. Karolinum, Praha. 1999. 112 s.
- [6] DOPRAVNÍ POLITIKA ČESKÉ REPUBLIKY PRO LÉTA 2005-2013.
- [7] DUKÁT, J.: *Co s brněnským železničním uzlem?* In Národohospodářský obzor 2005 č. 4. ESF MU Brno. s. 6-20.
- [8] *Energy&Transport in figures*. European Commission, Directorate-General for Energy and Transport. 2003.
- [9] HAVRÁNEK, J., JANDÁK, Z.: *Hluk a vibrace, současný stav, zdravotní význam*. [on-line] 2006. Dostupný na WWW: <<https://www.zdravcentra.cz>>.
- [10] *Highlights of the panorama of transport 1970-1999*. European Commission, Directorate-General for Energy and Transport. 2002.
- [11] HLAVÁČEK, J.: *Protihluková a protivibrační opatření používaná v evropské železniční síti*. [on-line] In Vědeckotechnický sborník 1998. č. 6. Dostupný na WWW: <<http://www.cdmail.cz>>
- [12] JELEN, J., SELLENER, K.: *Svět rychlých kolejí*. Praha: Nakladatelství dopravy a turistiky – NADATUR, spol. s. r.o., 1997. 163 s.
- [13] KUBÁT, B., TÝFA, L.: *Vztah modernizace železničních tratí a výstavby vysokorychlostních tratí v České republice*. In Sborník: XII. mezinárodní konference „VRT“ Modernizácia železničných tratí, Žilina, 5. - 6.11.2002.
- [14] NOVÁK, I., ŠPAČKOVÁ, H.: *Tunel pod kanálem La Manche*. Železnice 1995. č. 3. s. 7-9.
- [15] *Maglev*. Otevřená encyklopedie Wikipedia. [on-line] Dostupná na WWW: < <http://cs.wikipedia.org/wiki/Maglev> >
- [16] McBRIDE, P. J.: *Human Geography. Systems, Patterns and Change*. Thomas Nelson and Sons Ltd. 1996.
- [17] PATRIK, M.: *Účinky dopravy na životní prostředí a zdraví obyvatel v ČR*. [on-line] 1995. Dostupný na WWW: <<http://cde.ecn.cz>>

- [18] REVITALISING EUROPE'S RAILWAYS.: *Towards an integrated European railway area*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 2003.
- [19] ROBERT, M., ZEMAN, J.: *Jak rozvíjet železniční dopravu*. Doprava 2005. č.5. str. 21-24.
- [20] *Ročenka dopravy České republiky 2004*. Ministerstvo dopravy ČR. [on-line] 2004. Dostupná na WWW: <<http://www.cdv.cz/rocenka2004/rocenka>>.
- [21] RODRIGUE, J.-P. et al.: *The Geography of Transport Systems*. [on-line] 2006. Dostupný na WWW: <<http://people.hofstra.edu/geotrans>>.
- [22] SEIDENGLANZ, D.: *Trends in the development of high-speed railway transportation in connection with European integration*. 2003. v tisku.
- [23] SEIDENGLANZ, D.: *Vysokorychlostní železniční doprava v evropské dopravní politice*. In A. Dubcová, H. Kramářková (eds.). *Geografické informácie 8. Stredoeurópsky priestor, geografie v kontexte nového regionálneho rozvoja*. 2004. Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, s. 513-519.
- [24] SEIDENGLANZ, D.: *Vývoj železniční dopravy v Evropě a její pozice v Evropské dopravní politice*. In *Národohospodářský obzor* 2005. č. 4. ESF MU Brno, s. 92-104.
- [25] SELLNER, K., ČÁP, J.: *Současné tendence vývoje vysokorychlostních systémů pro hromadnou přepravu osob*. *Nová železniční technika* 1999. č. 4. s. 4-7.
- [26] SELLNER, K.: *Rozvoj vysokorychlostních železničních systémů v Evropě*. In *Mezinárodní odborné semináře Czech Raildays 2003*. [on-line] Dostupný na WWW: <<http://www.railvolution.net/czechraildays>>
- [27] *Školní atlas Evropy*. Kartografie Praha, a.s. 1. vydání. 1. dotisk. 2004.
- [28] *TEN Invest– Final report*. PLANCO Consulting GmbH. 2003.
- [29] *The Trans-European Transport Network: the new priority projects and financial rules*. European Commission, Directorate-General for Energy and Transport. 2005.
- [30] TIETZE, W.: *Der Transrapid – Eine neues kontinentales Verkehrssystem für Europa im 21. Jahrhundert*. In W. Tietze (ed.) *Transrapid-Verkehr in Europa*. Berlin-Stuttgart: Borntraeger. 1998. s. 1-28.
- [31] TIETZE, W., STEINMANN-TIETZE, M.-L.: *Technical and Structural Innovations to European Transport in 21st Century*. In *Promet – Traffic – Traffico*, Vol. 11, 1999, No. 2-3, pp. 41-55.
- [32] TÝFA, L.: *Vysokorychlostní železniční tratě v České republice*. [on-line] 2005. Dostupný na WWW: <<http://vrt.fd.cvut.cz/index.php?file=cesko&action=show>>
- [33] *Učební dokumenty pro gymnázia*. 1999. [on-line] Dostupný na WWW: <<http://www.vuppraha.cz/index.php?op=sections&sid=15>>

- [34] *Vysokou rychlostí do Portugalska.* Modern Railways. Srpen 2005, č. 683. In. Doprava 2005. č. 5. s.12.
- [35] WACKERMANN, D.: *Hochgeschwindigkeitszüge und Magnetbahn aus französischer Sicht.* In W. Tietze (ed.) Transrapid-Verkehr in Europa. Berlin-Stuttgart: Borntraeger, 1998. s. 35-49.
- [36] WERSKE, A.: *Hochgeschwindigkeitszüge in Deutschland.* [on-line] Dostupný na WWW:
<http://www.hochgeschwindigkeitszuege.com/germany/index_germany.htm>
- [37] *White Paper – European Transport Policy for 2010: Time to Decide.* 2001. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- [38] ZAPLETALOVÁ, J.: *Životní prostředí v ulici.* Příspěvek na odborném semináři v Brně 4. 11. 1999. [on-line] Fakulta architektury VUT Brno. Dostupný na WWW:
<<http://www.fa.vutbr.cz/vav/urban/>>
- [39] *Z Berlína do Hamburku za 90 minut.* Rail&Transport. Leden 2005, č. 363. In Doprava 2005. č.5. s.12.

Internetové zdroje:

<http://www.cd.cz>
<http://cde.ecn.cz>
<http://www.cd rail.cz>
<http://www.cdv.cz>
<http://www.ckz.cz>
<http://cs.wikipedia.org>
<http://www.env.cz>
<http://www.eurotunnel.com>
<http://europa.eu.int>
<http://www.errac.org>
<http://www.hochgeschwindigkeitszuege.com>
<http://www.mdcz.cz>
<http://nadrazibrno.ecn.cz>
<http://people.hofstra.edu/geotrans>
<http://www.railvolution.net/czechraildays>
<http://www.rhk.fi>
<http://www.trainweb.org>
<http://www.transrapid.de>
<http://www.uic.asso.fr/gv>
<http://www.vuppraha.cz>
<http://vrt.fd.cvut.cz>