

Lukáš Týfa¹, David Vodák²

Zkušenosti z přípravy projektu vysokorychlostní trati „High Speed Two“ pro Českou republiku

Klíčová slova: *vysokorychlostní trať, vysokorychlostní železniční síť, konvenční železniční síť, návrhová rychlost, kapacita trati*

Úvod

Do aktuálně probíhající přípravy rozšíření železniční infrastruktury České republiky o síť vysokorychlostních tratí přispívá tento článek popisem vybraných zkušeností z přípravy projektu VRT „High Speed Two“ (HS2) ve Velké Británii, které by se mohly využít u nás. I přes pochopitelné mnohé odlišnosti v legislativě, společenské vnímavosti velkých infrastrukturních projektů, historických zkušenostech i klíčových problémech, jejichž řešení se od zprovoznění nové VRT očekává, se autoři domnívají, že je užitečné se některými zásadami a výsledky inspirovat.

Připravovaná vysokorychlostní trať HS2 (číslovka dva v názvu, resp. zkratce, odkazuje na již provozovanou VRT v Británii HS1, která propojuje Londýn s podmořským tunelem pod kanálem La Manche) má především za úkol navýšit kapacitu pro osobní vlaky a zrychlit jejich jízdu v relaci z hlavního města Londýna na severozápad do oblasti tzv. West Midlands, v další fázi se pak VRT má rozvětvit na sever. Železniční spojení z Londýna na severozápad a dále podél západního pobřeží hlavního Britského ostrova v současnosti zajišťuje tzv. Západní pobřežní dráha (West Coast Main Line – WCML), o níž pojednává jedna z kapitol tohoto článku.

Tento článek se primárně zabývá první fází projektu, ve které by měla být postavena VRT mezi Londýnem a Birminghamem, resp. oblastí West Midlands.

Stručný vývoj a charakteristika britské železniční dopravy [1]

Britská železniční síť je vůbec nejstarší na celém světě – otevření první železniční trati se datuje již do roku 1825, kdy byla otevřena železniční trať Stockton –

¹ doc. Ing. Lukáš Týfa, Ph.D., nar. 1978, absolvent a zaměstnanec ČVUT v Praze Fakulty dopravní, habilitace v oboru Dopravní systémy a technika, v současnosti vedoucí Ústavu logistiky a managementu dopravy na téže fakultě a pedagog Ústavu dopravních systémů; specializace na vysokorychlostní železniční dopravu, dopravní obsluhu území, geometrické parametry koleje; osobní web: www.fd.cvut.cz/personal/tyfa

² Ing. David Vodák, nar. 1991, absolvent magisterského oboru Dopravní systémy a technika na ČVUT v Praze Fakultě dopravní, student doktorského studia stejného názvu na téže fakultě, téma disertační práce „Optimální parametry a trasování železniční dopravní cesty“; specializace na navrhování a parametry kolejové infrastruktury a dopravní obsluhu území, systémový specialista u SŽDC, státní organizace.

Darlington. V současnosti dosahuje délka železniční sítě ve Velké Británii 15 799 km, z toho je 5 331 km tratí elektrizováno.

V rané fázi železniční dopravy ve Velké Británii tvořilo železniční infrastrukturu několik samostatných sítí v rukou soukromých společností. Po roce 1840 přišel prudký rozmach železnice, během kterého byl položen základ dnešní železniční sítě. V důsledku toho došlo ke koncentraci jednotlivých subjektů provozovatelů/vlastníků drah do několika velkých společností. Od roku 1923 došlo ke sloučení všech společností do tzv. Velké čtyřky: „Great Western Railway“, „London and North Eastern Railway“, „London, Midland and Scottish Railway“ a „Southern Railway“. Období mezi lety 1920 a 1930 bylo ve znamení úpadku železniční sítě, která i přes svoji hustotu nebyla schopná držet krok s prudce se rozvíjející silniční dopravou, v důsledku čehož došlo ke zhoršení technického stavu infrastruktury pro nedostatek prostředků na její údržbu. Během druhé světové války se uskutečnilo spojení společností Velké čtyřky, což umožnilo efektivní provoz železnice během tohoto těžkého období.

V roce 1948 došlo k zestátnění společností Velké čtyřky, a vznikla tak státní společnost British Railways (později British Rail), která do roku 1954 provedla rozsáhlé opravné práce na celé síti. Po roce 1960 došlo k výrazné redukci sítě o téměř jednu třetinu, když bylo zavřeno velké množství vedlejších i několik hlavních tratí.

Období po roce 1970 přineslo renesanci osobní dopravy, neboť byl zahájen provoz vlaků Intercity 125. Číslice 125 v názvu značí běžnou provozní rychlost vlaku v mílích za hodinu, tj. 200 km/h. Základem koncepce Intercity 125 bylo použití lehkých diesellových jednotek s dobrými trakčními vlastnostmi, s nimiž bylo možné dosáhnout krátkých cestovních dob na stávající infrastruktuře.

Mezi lety 1994 a 1997 došlo k privatizaci British Rail, při níž se současně oddělila správa infrastruktury a provoz, a vlastnictví a správa tratí tak přešla na sdružení společností Railtrack. Bohužel nedostatečná údržba infrastruktury po privatizaci British Rail vyústila v několik závažných mimořádných událostí (například vykolejení vlaku Intercity 125 u stanice Hatfield v rychlosti 184 km/h po lomu kolejnice). V roce 2002 byl Railtrack transformován na Network Rail – státní společnost, která je vlastníkem a provozovatelem infrastruktury ve Velké Británii dodnes.

Západní pobřežní dráha (West Coast Mail Line) [2]

Západní pobřežní dráha (West Coast Mail Line – WCML) je jedním z nejdůležitějších železničních koridorů ve Spojeném království, který spojuje Londýn, Birmingham, Manchester, Liverpool, Glasgow a Edinburgh, přičemž páteř tvoří trať z Londýna do Glasgow. Celková délka tratí dosahuje 1 127 km. Společně s tratěmi East Coast Main Line, Midlands Main Line, West Coast Main Line, Great Western Line a High Speed One tvoří jádro železničního systému Velké Británie (viz obrázek 1).

Maximální traťová rychlost dosahuje 110 mil/h (177 km/h), resp. 125 mil/h (200 km/h) pro jednotky s naklápěcí vozovou skříní. Trať je dvou- až šestikolejná a v celé své délce je elektrizována střídavou trakční soustavou 25 kV/50 Hz.

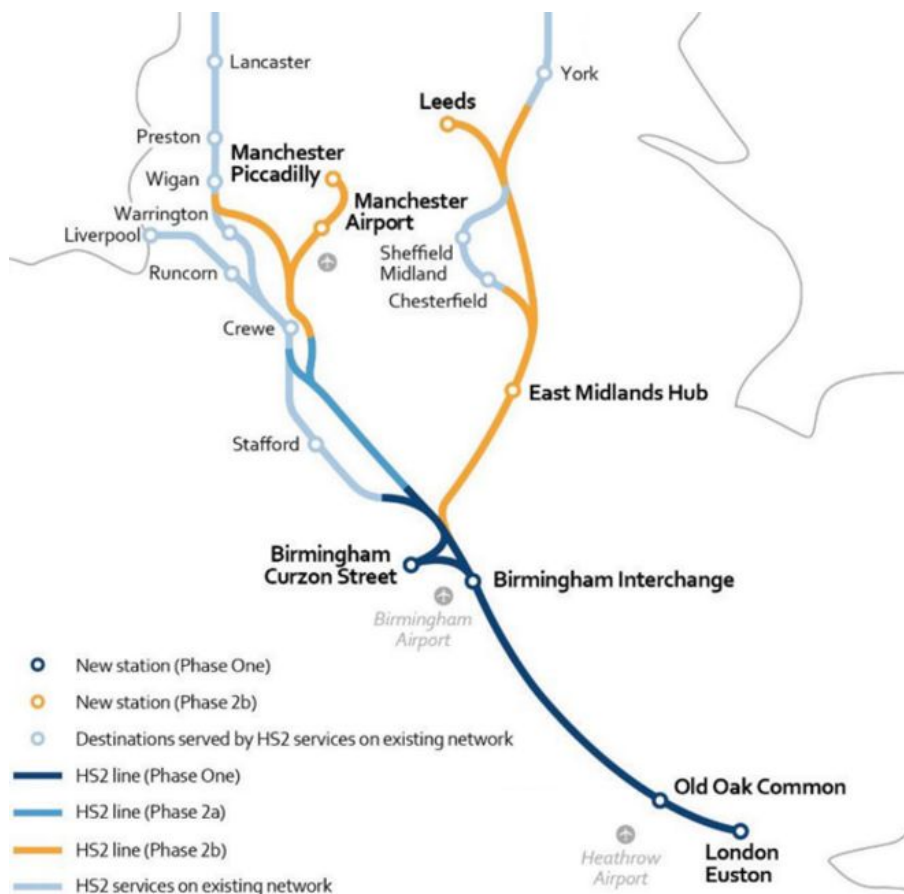


Obrázek 1: Hlavní tratě ve Velké Británii
(Zdroj: https://en.wikipedia.org/wiki/Rail_transport_in_Great_Britain)

Projekt vysokorychlostní trati High Speed Two [3] [4]

První vlaštkou VRT ve Velké Británii bylo vybudování železničního spojení Chanel Tunnel Rail Link (CTRL), které zajistilo vysokorychlostní propojení rychlostí až 300 km/h z ústí tunelu pod kanálem La Manche do Londýna. Následně došlo k přejmenování tratě na High Speed One (HS1). V roce 2009 byl předložen návrh na výstavbu další VRT, která ulehčí silně zatížené trati WCML. Ve stejném roce byla zřízena společnost High Speed Two Limited, která se zabývá přípravou projektu High Speed Two. V roce 2010 byly zveřejněny první studie a trasa byla představena široké veřejnosti k připomínkám. V roce 2012 bylo ministerstvem dopravy oznámeno, že projekt je odsouhlasen a bude přistoupeno k realizaci.

V rámci projektu High Speed Two (dále jen HS2) by mělo dojít k vybudování vysokorychlostní železniční sítě ve tvaru písmene „Y“ mezi Londýnem a severní částí Velké Británie (viz mapa na obrázku 2). VRT nejprve povede z Londýna do Birminghamu, dále za Birminghamem se trasa rozdělí do dvou větví. Jedna z větví bude dále pokračovat do Manchesteru s propojením na konvenční síť směrem na Liverpool a dále do Skotska. Tato větev bude realizována postupně ve fázi 2a (Crewe) a 2b (Manchester). Druhá větev je trasována do Leedsu s napojením do konvenční sítě směrem na Sheffield a dále do Skotska. Pro zvýšení přínosů vybudované VRT se předpokládá i jízda vysokorychlostních vlaků po konvenční infrastruktuře.



Obrázek 2: Situace plánované vysokorychlostní sítě projektu HS2
(Zdroj: <http://www.bbc.com/news/uk-16473296>)

Jak již bylo v úvodu naznačeno, cílem zprovoznění VRT „High Speed Two“ je takové zlepšení železničního spojení z Londýna na severozápad, aby železnice (v osobní dopravě) nejen dokázala zvládnout rostoucí poptávku po přepravě po železnici, ale také obstála v konkurenci automobilové i letecké dopravy. Tomu odpovídá i maximální návrhová rychlost 250 mil/h (400 km/h) a maximální provozní rychlost 225 mil/h (360 km/h). VRT bude v první etapě své trasy obsluhovat celkem čtyři tarifní body: London Euston, Old Oak Common, Birmingham Interchange, Birmingham Curzon Street.

Finální trasa, která je označena číslem 3, vzešla z poměrně rozsáhlého posuzovacího procesu, v rámci kterého bylo zohledněno velké množství faktorů

(návrhová rychlost, průchodnost územím, ovlivnění obyvatelstva, ovlivnění životního prostředí a jiné).

Výběr trasy a stanovení návrhové rychlosti VRT HS2 Londýn – West Midlands [5]

Přehled výběru trasy a návrhové rychlosti nové vysokorychlostní trati HS2 v 1. etapě, tj. v relaci Londýn – West Midlands je popsán v dokumentu společnosti HS2 Limited „Review of HS2 London to West Midlands Route Selection and Speed: A report to Government by HS2 Ltd“ [5], který je zpracován jako doporučení pro vládu Spojeného království, která rozhodne o definitivní podobě nové vysokorychlostní železniční trati a který se zabývá:

- procesem výběru trasy
- výzkumem současných přepravních koridorů
- maximální návrhovou rychlostí trati
- alternativami obsluhy letiště Heathrow
- možnostmi vybudování alternativních žel. stanic a jejich podobou
- propojením mezi současnou sítí a navrhovanou VRT
- propojením VRT s tratěmi „West Coast Main line“ a „Crossrail“
- výsledkem průzkumu veřejného mínění, který byl proveden v roce 2011 a kterého se zúčastnilo zhruba 55 000 respondentů

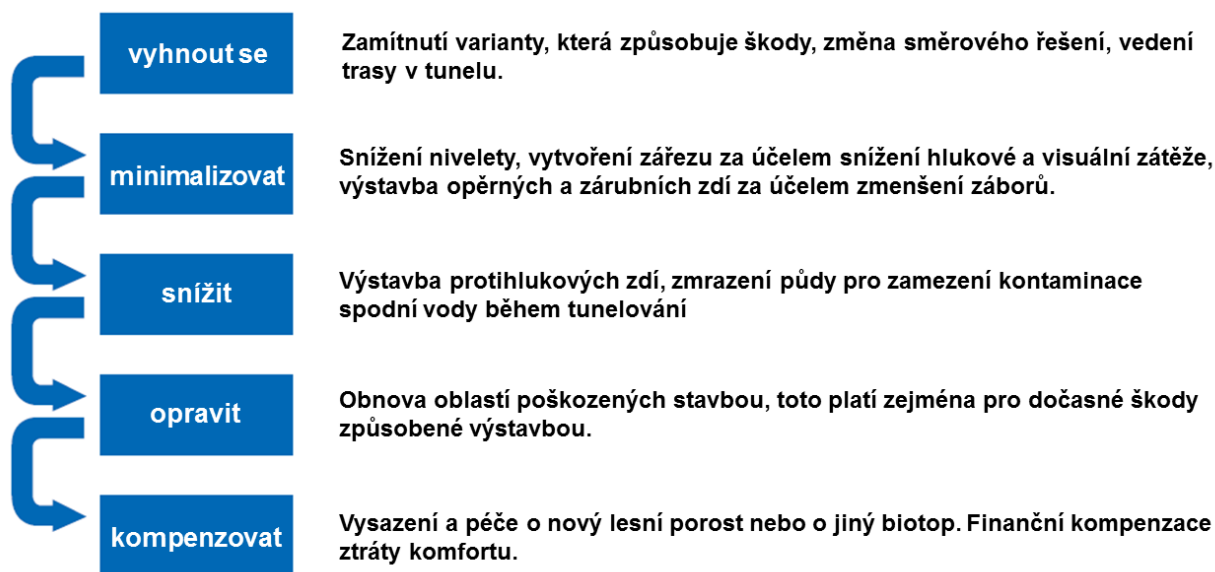
Základní principy výběru trasy trati

Proces výběru trasy pro 1. etapu HS2 probíhal ve třech fázích, přičemž s klesajícím počtem variant narůstala detailnost rozpracování těchto variant. Výsledkem procesu je Trasa 3, která umožňuje dosáhnout maximální rychlosti 250 mil/h (400 km/h) a zároveň obsluhuje všechny čtyři stanice, jejichž existence byla předem stanovena (viz výše).

Trasa sleduje již existující dopravní koridory, a v maximální možné míře tedy kopíruje i trasu existujících dálnic mezi Londýnem a Birminghamem. Během návrhu byly respektovány čtyři principy udržitelného rozvoje, které jsou součástí strategie udržitelného rozvoje, kterou pod názvem „Securing the Future: Delivering UK sustainable development strategy“ [6] vydalo v roce 2005 Ministerstvo životního prostředí Spojeného království:

- snižování emisí skleníkových plynů a boj proti změnám klimatu
- ochrana a rozvoj přírodních zdrojů
- tvorba udržitelných společenství
- udržitelná spotřeba a produkce

Za účelem dodržení těchto čtyř principů bylo například nutné vyhnout se nebo – pokud to nebylo možné – minimalizovat poškození přírodního společenství, krajiny, vodních zdrojů, historických a kulturních památek a zároveň v maximální možné míře využít příležitosti pro jejich zlepšení. Přístup k řešení negativních důsledků trasování s ohledem na výše zmíněné zásady je shrnut na obrázku 3.



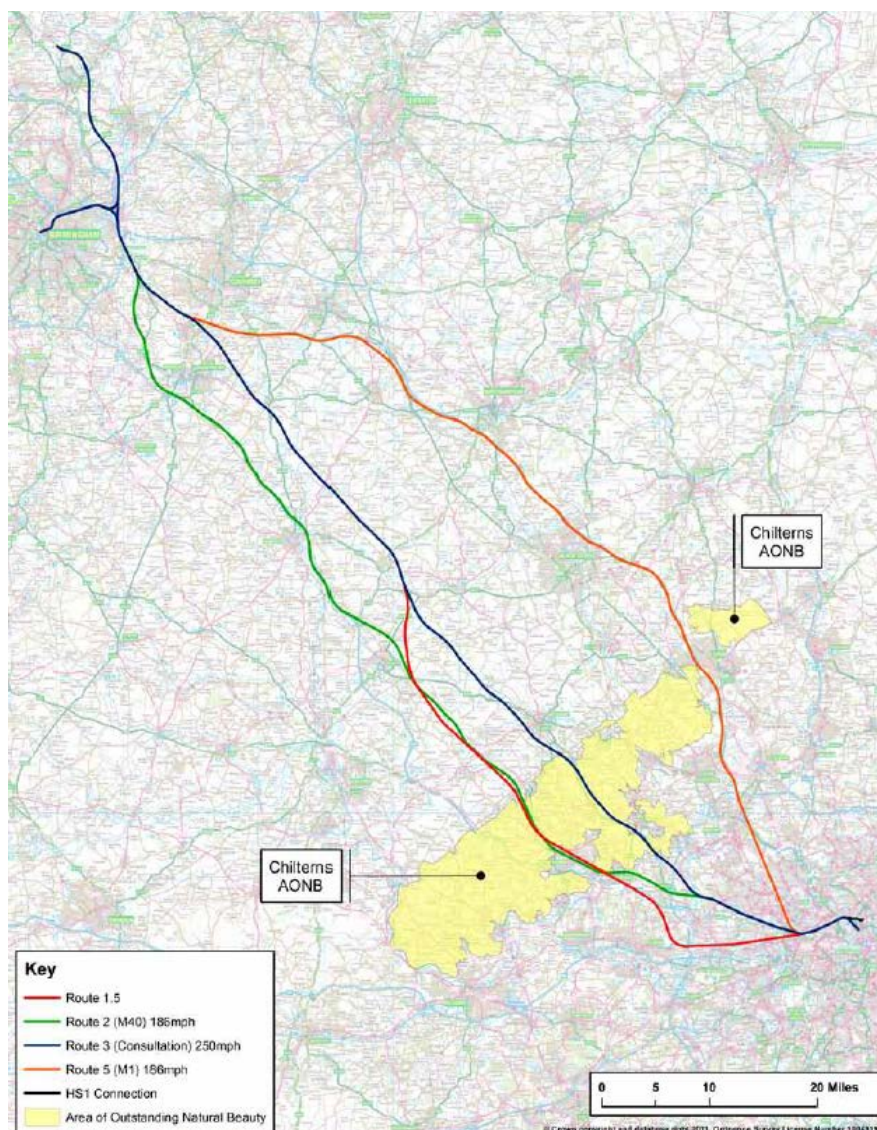
Obrázek 3: Postup zmírňování negativních vlivů plynoucích z návrhu trasy
(Zdroj: přeloženo z <https://www.gov.uk/government/publications/review-of-hs2-london-to-west-midlands-route-selection-and-speed>)

Velká pozornost byla věnována obydleným oblastem, které jsou ohroženy potenciální demolicí obytných objektů anebo následnou hlukovou zátěží. Z tohoto důvodu využívá navržená trasa při průchodu těmito oblastmi existující koridory anebo skrz oblast prochází v tunelu. Ve venkovských oblastech bylo pro zmírnění narušení krajiny přistoupeno k maximálnímu možnému vedení trasy v úrovni terénu, aby byl krajinný ráz narušen co nejméně.

Vliv snížení návrhové rychlosti trati na její trasu

Předmětem posuzování při výběru optimální trasy HS2 byl rovněž dopad snížení základní návrhové rychlosti 250 mil/h (400 km/h) na trase 2 (koridor Chiltern line a M40) a na trase 5 (koridor M1) a porovnání s trasou 3. V tomto případě byla uvažována rychlost, na kterou je navržena stávající HS1, tj. 186 mil/h (300 km/h).

V důsledku snížení rychlosti bylo možno také navrhnout trasu, která přímo obsluhuje letiště Heathrow a která je označena jako 1.5. Dále bylo posuzováno lokální snížení rychlosti na 225 mil/h (360 km/h), 186 mil/h (300 km/h) a také návrh na rychlost 125 mil/h (200 km/h). Jednotlivé trasy s vyznačením oblasti AONB Chiltern (Area of Outstanding Nature Beauty – území významné přírodní hodnoty) jsou znázorněny na obrázku 4.



Obrázek 4: Hlavní varianty trati HS 2, 1. Etapa

(Zdroj: <https://www.gov.uk/government/publications/review-of-hs2-london-to-west-midlands-route-selection-and-speed>)

Trasa 2 se sníženou návrhovou rychlostí

Předmětem posouzení byla trasa 2 s návrhovou rychlostí 186 mil/h (300 km/h), s drobnými lokálními propady. V důsledku směrového vedení a nižší návrhové rychlosti má trasa 2 cestovní dobu Euston – Birmingham 56 minut oproti 49 minutám u trasy 3.

Velkým problémem této trasy je vedení mnoha velkými obytnými celky, které mají dohromady přes 110 000 obyvatel, což by znamenalo rozsáhlé zábory obytných ploch, demolice a do budoucna i větší hlukovou zátěž. Pro zamezení těchto negativních vlivů by musela být velká část trasy vedena v tunelu. Další komplikací je těsný souběh trasy s dálnicí M40, neboť trasa by na šesti místech musela překonat dálnici mimoúrovňově, což by vedlo k výstavbě dalších mostů a tunelů a navíc k výrazným omezením provozu na dálniční síti v průběhu výstavby VRT.

Celkově by tato trasa navýšila cenu na 19,5 miliardy liber, což je o 3 miliardy více než 16,5 miliardy liber za trasu 3. V důsledku vyšší ceny a o 7 minut delší cestovní doby by došlo ke zhoršení BCR³ o 25 %. Navýšení cestovní doby by se přeneslo i dále směrem na sever – zpočátku pro vlaky jedoucí i po konvenční síti a do budoucna i pro vlaky které budou využívat dobudovanou vysokorychlostní síť. Navržení trasy pouze na 186 mil/h (300 km/h) i v dál budované síti by přineslo další prodloužení jízdnicích dob. Trasa 2 se jeví výhodněji z hlediska průchodnosti oblastí AONB Chiltern, neboť ji překračuje v užším místě, a vede tak touto oblastí pouze 3,5 míle, oproti 8,5 mílím u trasy 3.

Z celkového hlediska má trasa 2 výhodu v menším dopadu na obytné oblasti, a to hlavně kvůli hlukové zátěži. Tento fakt plyne především z nižší návrhové rychlosti a také z větší variability směrového řešení v důsledku nižší návrhové rychlosti. Nevýhodou trasy 2 je separace většího počtu obyvatel v důsledku „sevření“ některých sídel liniovou dopravní infrastrukturou. Trasa 2 se sníženou rychlostí tedy vede k navýšení cestovní doby a nákladů za cenu pouze marginálního zmenšení dopadů na životní prostředí, proto trasa 3 i nadále zůstává silně preferovanou.

Trasa 5 se sníženou návrhovou rychlostí

Předmětem posouzení byla trasa 5 (koridor M1) s návrhovou rychlostí 186 mil/h (300 km/h) s drobnými lokálními propady. V důsledku směrového vedení a nižší návrhové rychlosti má trasa 2 cestovní dobu Euston – Birmingham 55 minut oproti 49 minutám u trasy 3.

Podobně jako tomu bylo u koridoru M40, vede trasa 5 mnoha velkými obytnými celky, které čítají dohromady přes 480 000 obyvatel, což by opět znamenalo rozsáhlé zábory obytných ploch, demolice a do budoucna i větší hlukovou zátěž. Trasa 5 by patrně vyústila v nutnost demolice zhruba 150 obytných objektů, což je zhruba dvojnásobek oproti trase 3. Tunely trasy 5 by procházely zhruba pod 6400 obytnými objekty oproti 350 podtunelovanými objekty u trasy 3.

Celkově by tato trasa navýšila cenu na 18,7 miliardy liber, což je o 2,2 miliardy více než 16,5 miliardy liber za trasu 3. V důsledku vyšší ceny a o 6 minut delší cestovní doby by došlo ke zhoršení BCR i v tomto případě o 25 %. Ve srovnání s trasou 3 je vliv na životní prostředí mírně menší, ovšem za cenu navýšení nákladů a prodloužení cestovních dob, proto trasa 3 i nadále zůstává silně preferovanou.

Výstavba konvenční tratě v trase 3 vysokorychlostní tratě

Pro toto posouzení je uvažováno s výstavbou konvenční tratě s návrhovou rychlostí 125 mil/h (200 km/h). Trať má stejné směrové vedení, stejný počet zastávek a umožňuje stejnou provozní koncepci jako VRT. Výstavba konvenční tratě by přinesla úsporu pouze 9 % nákladů. V důsledku prodloužení cestovní doby o 15 minut by počet cestujících klesl o 19 %, celkové přínosy nové tratě by se snížily o 33 % a příjmy z jízdnicích by se zredukovaly o 24 %. Při simulaci hlukové zátěže bylo v případě rychlosti 125 mil/h (200 km/h) zasaženo nepřípustnou hlukovou zátěží zhruba 1 100 objektů, pro rychlost 225 mil/h (360 km/h) to činí 1 400 objektů.

³ BCR (benefit cost ratio) – jeden z výsledků analýzy CBA (cost benefit analysis), která je běžně používána k hodnocení infrastrukturních projektů i v České republice

Celkově vychází z ekonomického hlediska konvenční trať výrazně hůře, a proto je i nadále sledována varianta VRT.

Zvýšení nebo snížení rychlosti na vítězné trase 3

Základní návrhovou rychlostí trasy 3 je rychlost 250 mil/h (400 km/h), pro provoz se počítá s maximální rychlostí 225 mil/h (360 km/h).

Zvýšení rychlosti

Trasa teoreticky umožňuje ještě vyšší rychlosti než 250 mil/h (400 km/h), ale jedná se spíše o rezervu, která umožní reflektovat případné technické pokroky v železničním průmyslu. V současnosti by zvýšení rychlosti nepřineslo úsporu v jízdních dobách, protože samotná akcelerace vlaku na tuto rychlost zabere tolik času, že doba, po kterou by vlak touto rychlostí jel, by byla velmi krátká. Navíc akcelerace na tuto rychlost zvyšuje energetickou náročnost jízdy, a tím i zhoršuje vliv na životní prostředí. Rychlost 250 mil/h (400 km/h) je považována za rozumné maximum pro následující desetiletí.

Snížení rychlosti

Přestože je stanovena jako základní návrhová rychlost 250 mil/h (400 km/h) a předpokládaná provozní rychlost činí 225 mil/h (360 km/h), ne všechny úseky tuto rychlost umožňují. Jedná se o úseky v silně zastavěném území a v okolí stanic. Trasa 3 dosahuje v úseku Oak Common – West Ruislip (výjezd z Londýna) maximální rychlost 155 mil/h (250 km/h). Rychlost 250 mil/h (400 km/h) je navržena zhruba na 68 mílích trati. Předmětem posouzení bylo snížení rychlosti na 225 mil/h (360 km/h) a 186 mil/h (300 km/h).

Snížení rychlosti na 225 mil/h (360 km/h) nemá žádný vliv na cestovní dobu a nevede tedy ke ztrátě benefitů nebo snížení BCR, nicméně do budoucna brání dalšímu potenciálnímu snižování jízdních dob, zejména v kontextu širší sítě VRT.

Snížení rychlosti na 186 mil/h (300 km/h) prodlužuje cestovní dobu ze 49 minut na 53,5 min, a snižuje tak BCR o 15 %. Použití této nižší návrhové rychlosti pro celý projekt HS2 ve tvaru písmene „Y“ by vedlo k dalším nárůstům cestovních dob například z lokalit Manchester (o 9 minut), Leeds (o 10 minut) nebo Skotsko. Další rozvoj pomalejší sítě by do budoucna způsobil ještě další prodlužování jízdních dob – o 20 minut z Edinburgu nebo Glasgow.

Vzhledem k velkým ztrátám v přínosech a k minimálním přínosům v environmentální oblasti je i nadále sledována rychlost 250 mil/h (400 km/h). Plošné snížení rychlosti na celé trase je tedy považováno za nevhodné, nicméně lze uvažovat o posouzení lokálního snížení rychlosti.

Lokální snížení rychlosti

Pro posouzení lokálního snížení rychlosti z 250 mil/h (400 km/h) na 225 mil/h (360 km/h) až 186 mil/h (300 km/h) byl vytipován úsek mezi Amershamem a stanicí Interchange. Jeho délka je 68 mil (110 km). Vzhledem k tomu, že se tento úsek nachází ve střední části trasy, tak se v něm předpokládá pohyb vlaků maximální možnou rychlostí, proto každý propad rychlosti bude znamenat prodloužení jízdních

dob, zvýšení energetické náročnosti jízdy, a tím i zhoršení dopadů na životní prostředí. Proto by každé snížení rychlosti mělo být podloženo výrazným přínosem.

Pro posouzení bylo vybráno celkem šest lokalit, v nichž je snížení rychlosti opodstatněno přínosem pro životní prostředí a kde snížení rychlosti umožní změnu směrového vedení. V jiných oblastech by snížení rychlosti nevedlo ke změně směrového vedení. Ve třech úsecích bylo uvažováno snížení pouze na 225 mil/h (360 km/h), protože další redukce max. rychlosti by nepřinesla žádné další přínosy.

Dokument „Review of HS2 London to West Midlands Route Selection and Speed: A report to Government by HS2 Ltd“ [5] nakonec nedoporučuje snížení rychlosti v žádné z oblastí, neboť minimalizace hlukové a environmentální zátěže je zanedbatelná nebo jí lze dosáhnout i se zachováním rychlosti. V jednom případě je navržen „zelený tunel“ a v jednom cíleně vytvořený zářez.

Propojení vysokorychlostní sítě se sítí konvenční

Hlavním účelem propojení by měla být jízda konvenčních vozidel po VRT. Tato konvenční vozidla by samozřejmě musela být upravena tak, aby splňovala parametry potřebné pro provoz na VRT.

Propojení s tratěmi křížícími trasu VRT

VRT na své trase kříží celkem osm provozovaných konvenčních tratí. S ohledem na předpokládanou poptávku po přepravě v případě realizace těchto propojení by došlo ke snížení kapacity VRT, která by měla být páteří mezi Londýnem a West Midlands, což je nežádoucí. Dalším problémem je zvýšení záborů území v důsledku nutnosti budování mimoúrovňových rozpletů tratí a také nezbytná elektrizace některých tratí, která by přinesla další náklady.

Propojení s tratí Midland Main Line

Dále se uvažovalo o propojení HS2 a trati Midland Mail line (MML), která je vnitrozemskou páteří železničního systému ve směru sever – jih. Toto provázání obou tratí by výrazně zlepšilo spojení s Liverpoolem, Manchesterem, Prestonem a Glasgow. Prvním problémem je, že železniční trať v bodě potenciálního rozpletu již budou ve dvou výškových úrovních, a tak by přidání dalšího propojení výrazně navýšilo náklady. Výrazné navýšení nákladů by přinesla i nezbytná elektrizace MML, na druhou stranu lze předpokládat, že trať MML bude elektrizována v samostatné investici.

Důležitým faktem je i skutečnost, že všechna zmíněná sídla, kterým by takové propojení přineslo užitek, budou v budoucnosti obsluhována samotnou VRT (fáze výstavby 2a a 2b) – přínosy, které by tímto značně nákladným propojením vznikly, by tak byly pouze dočasné. Studie tedy proto toto propojení nedoporučuje.

Propojení s tratěmi Crossrail a West Coast Main Line

Toto potenciální propojení by teoreticky mohlo přinést lepší rozptýlení cestujících ve stanici Euston, a této stanici tak odlehčit.

Potenciální rozplet by se nacházel v hustě obydleném území, bylo by tedy nezbytné realizovat jej celý v tunelu délky zhruba 2,5 míle. Dále by bylo nezbytné vybudovat

mimoúrovňové křížení s tratěmi West Coast Main Line a Great Western Main Line. Stavba celého uzlu by trvala zhruba čtyři roky a přinesla by značná omezení v hustě obydlené oblasti. Také by bylo nutno přemístit stávající depo Old Oak Common.

Rizikem ovšem je hrozba nedobudování propojení před dokončením samotné VRT – problémem je nejen příprava a projednání tak velké stavby, ale i samotná stavba je extrémně náročná, a to nejen časově. Možným řešením je vybudování propojení po dobudování 1. fáze VRT, v rámci přípravy na fáze 2a a 2b. Studie tedy doporučuje dále rozvíjet tuto myšlenku jako možnost odlehčení potenciálně kapacitně přetíženému terminálu Euston, ovšem bez jakýchkoliv úprav stávajícího projektu VRT ve fázi 1.

Zkušenosti z přípravy HS2 pro projekty VRT v ČR

I když se to na první pohled nemusí zdát zcela zřejmé, spojení Londýn – Birmingham lze do značné míry srovnávat se spojením Praha – Brno. V obou případech se jedná o spojení dvou největších měst ve státě s podobnou vzdáleností. Současné železniční spojení mezi městy je v obou případech zajištěno konvenční tratí, která však nedostačuje ani po již realizované modernizaci. Porovnání obou relací je shrnuto v tabulce 1.

Tabulka 1: Porovnání relací

	Londýn – Birmingham	Praha – Brno
počet obyvatel koncových měst (jejich aglomerací)	Londýn: 8,8 (13,9) mil.	Praha: 1,3 (2,0) mil.
	Birmingham: 1,1 (3,7) mil.	Brno: 0,4 (0,6) mil.
současné železniční spojení	zmodernizovaná konvenční trať	zmodernizovaná konvenční trať
maximální traťová rychlost na současné žel. trati	180 km/h (200 km/h pro vozidla s nakl. skříní)	160 km/h
vzdálenost při jízdě po současné žel. trati	182 km	255 km
cestovní doba nejrychlejšího vlaku při jízdě po současné žel. trati	1 h 22 min	2 h 28 min
kapacita současné tratě uvažovaná VRT	téměř vyčerpaná	téměř vyčerpaná
vzdálenost při jízdě po navrhované VRT	160 km	210 km
cestovní doba nejrychlejšího vlaku při jízdě po navrhované VRT	49 min	58 min

Z tabulky 1 tedy vyplývá, že na obě relace lze v některých ohledech nahlížet podobně a britské zkušenosti lze do jisté míry aplikovat i v našem prostředí.

Návrhová rychlost

Návrhová rychlost jakékoli připravované železniční trati – tím spíše vysokorychlostní – je zřejmě nejčastěji zmiňovaným parametrem, protože je mj. snadno srozumitelný i neodborné veřejnosti. Z návrhové rychlosti sice plyne klíčový geometrický parametr koleje, kterým je nejmenší poloměr směrového oblouku, jenž je důležitý při trasování každé liniové dopravní stavby, ovšem nejvyšší rychlost, kterou vlak může daným úsekem nebo celou tratí projet, je až důsledkem předpokládané celkové koncepce železniční dopravy nejen na dané trati, ale i v navazující části železniční sítě. Nejprve je totiž nutné stanovit, za jak dlouho má nejrychlejší vlak daný úsek trati zvládnout projet – k tomu je potřeba znát nejen počet nácestných zastávek a dobu pobytu v nich (někdy označovanou – zvláště v MHD – jako dobu stanicování), ale rovněž hmotnost obsazeného vlaku a jeho celkový trakční výkon, resp. trakční charakteristiku. Ke stanovení cestovní doby nejrychlejšího vlaku je možné přistoupit různými způsoby:

- Linky, jejichž provoz budou zajišťovat vlaky jedoucí po připravované trati, budou součástí integrálního taktového grafikonu (ITG), a je tedy nutné cestovní dobu přizpůsobit systémové cestovní době mezi taktovými uzly.
- S ohledem na přepravní poptávku je potřeba zajistit zejména časovou konkurenceschopnost připravovaného železničního spojení vzhledem k alternativním druhům dopravy – buď k automobilové/autobusové, nebo k letecké dopravě.

Oba výše zmíněné přístupy nejsou vzájemně disjunktní, naopak obvykle je požadavek na splnění obou současně, resp. systémové cestovní doby ITG už jsou stanoveny tak, aby zajistily konkurenceschopnost veřejné hromadné dopravy, jíž je osobní železniční doprava páteří.

Z analyzované studie lze usoudit, že při návrhu maximální rychlosti nemusí vždy platit, že snížením rychlosti se získá snáze projednatelná trasa VRT – snížení rychlosti totiž mnohdy vede ke zvýšení jízdních dob a snížení kapacity tratě, což se projeví ve zhoršení výkonu trasy v ekonomickém hodnocení. V našich podmínkách lze tuto zkušenost zužitkovat například při výběru mezi variantami s návrhovou rychlostí 300 km/h nebo 350 km/h.

Dalším faktorem je nutnost pohlížet na posuzovanou trasu v širším kontextu plánované vysokorychlostní sítě. Snížení rychlosti v rámci jedné trasy se může negativně projevit v prodloužení jízdních dob po uvedení do provozu dalších navazujících projektů VRT. Nižší návrhová rychlost může také přinést neblahé „zabetonování“ současného stavu a nemožnost reflektovat pokroky v železničním průmyslu (neustálý vývoj hnacích vozidel, citlivost přepravní poptávky na cestovní dobu nebo pohodlí apod.).

Samozřejmě toto platí i na druhou stranu – zbytečně vysoká návrhová rychlost, která by i v případě, že by byla využívána, přinesla pouze zanedbatelné zkrácení jízdních dob, může naopak zbytečně zhoršit ekonomické hodnocení projektu.

Rychlost jízdy vlaků je úzce spjata s kapacitou (propustností) trati. A i když se v současnosti při přípravě projektů VRT v ČR (nejen při spojení Praha – Brno) může zdát, že využití kapacity má podle prognóz i v dalekém výhledu stále rezervu, může

se to během několika málo let pro uvedení tratě do provozu výrazně změnit, což potvrzují výsledky mnohých projektů VRT v zahraničí. Kromě toho žádná prognóza nemůže s dostatečnou jistotou předpovědět růst nákladů na silniční nebo leteckou dopravu v souvislosti se snahou o snižování produkce skleníkových plynů, strategickým nedostatkem uhlovodíkových paliv nebo rozvojem komunikační techniky, což se může velmi výrazně projevit v přepravní poptávce po kvalitní železniční dopravě.

Propojení s konvenční sítí

Veškerá propojení s konvenční sítí je potřeba plánovat velmi pečlivě a obezřetně. Zároveň je velmi důležité uvědomovat si rizika, která s sebou realizace těchto propojení přinese.

Velmi důležitý je fakt, že každé propojení s konvenčním systémem bude potenciálně snižovat kapacitu vysokorychlostní tratě. Proto je potřeba u každého propojení individuálně posoudit, kolik provozu může dané propojení generovat a jak to ovlivní plánovanou provozní koncepci na VRT. Na druhou stranu některé vlakové linky (ať už již existující nebo uvedené do provozu se zahájením fungování VRT) mohou být pro cestující velmi atraktivní tím, že pro část své trasy využijí rychlou trať. Tyto linky mohou fungovat jako napáječe z regionů pro spojení s hlavními centry, tj. v případě VRT mezi dvěma největšími městy v ČR právě pro spojení s Prahou a Brnem.

Je nutno mít rovněž na paměti, že každé propojení bude pravděpodobně vyžadovat investici do napojované konvenční infrastruktury – nejen pro zajištění interoperability. Každý mimoúrovňový rozplet tratí také vyvolá velký zábor pozemků. Nesmí se opomenout v této souvislosti ani zvýšené požadavky na vozidla – v případě tras vlaků, které pro část své jízdy využívají VRT, je nutno splnit pro takováto vozidla požadavky interoperability platné pro vysoké rychlosti (např. tlakotěsnost), což může znamenat nasazovat dražší vozidla než v případě pohybu vlaků dané linky jen po konvenční železniční sítí. Vozidla odpovídající pravidlům interoperability pro vysoké rychlosti totiž mohou být automaticky nasazena na konvenční tratě, pokud je naopak potřeba soupravy konvenční provozovat po VRT, je nutné zajistit u nich koexistenci s vysokorychlostními vlaky na VRT.

Neméně významnou je otázka stanovení provozních pravidel pro řešení mimořádností na konvenční sítí, které mají vliv na provoz po VRT. Tedy které vlaky, kde a jak dlouho budou vyčkávat na volnou trasu v GVD vysokorychlostní trati v případě zpoždění vlaku na konvenční sítí, který dále pokračuje po VRT.

Výhodné může být vybudování dočasných propojení VRT s konvenční sítí, která zajistí využití určité části projektu VRT v rámci etapizace jeho výstavby. Ideální je, když se propojení po zprovoznění dalšího úseku VRT stane plnohodnotně používaným propojením mezi vysokorychlostní a konvenční sítí, nicméně i jen ponechání pro mimořádnosti nebo služební vlaky provozovatele VRT může být ekonomicky opodstatnitelné.

Průchodnost trasy územím

Z analyzované studie rovněž vyplývá, že snaha za každou cenu respektovat současné dopravní koridory nemusí mít pouze pozitivní důsledky. Z části 5.2 studie

vyplývá, že toto může přinést výrazný nárůst nákladů, a tím i zhoršit ekonomické hodnocení projektu. Sledování páteřní silniční infrastruktury s sebou také nese některé dodatečné náklady – například nutnost překonávat mimoúrovňové křižovatky dálnic. Na druhou stranu samostatné koridory dvou dopravních staveb – VRT a dálnice nebo VRT a konvenční tratě – které však vedou relativně blízko sebe (řádově kilometry), ničí krajinu její velkou fragmentací, což má výrazný negativní vliv jak na místní obyvatele, tak především na místní faunu a floru, jejíž biodiverzita a genetická výbava výrazně trpí.

Závěr

Projekt vysokorychlostní tratě Londýn – Birmingham je ambiciózním projektem, který zásadně ovlivní dopravu v podstatné části Britských ostrovů. S ohledem na mnoho podobností mezi relacemi Londýn – Birmingham a Praha – Brno lze některé britské zkušenosti aplikovat i u nás v rámci přípravy VRT Praha – Brno, a to zejména při výběru trasy a jejích parametrů. Autoři článku jsou si vědomi některých rozdílů mezi relacemi (například rozdílná geomorfologie/konfigurace terénu, struktura osídlení a využití území), přesto je podle autorů možno se inspirovat například při volbě návrhové rychlosti, koncepci provázanosti vysokorychlostní a konvenční sítě anebo hodnocení variant trasy z hlediska průchodnosti územím.

Literatura:

- [1] History of rail transport in Great Britain. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2017 [cit. 2017-09-10]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_rail_transport_in_Great_Britain
- [2] Route 18 West Coast Main Line. In: *Network Rail: We run, look after and improve Britain's railway* [online]. London: Network Rail, 2007 [cit. 2017-09-10]. Dostupné z: <http://archive.nr.co.uk/browse%20documents/strategicbusinessplan/routeplans/2007/r18%20-%20wcml.pdf>
- [3] What do we know about HS2? *BBC* [online]. Spojené Království: BBC, 2017 [cit. 2017-09-10]. Dostupné z: <http://www.bbc.com/news/uk-16473296>
- [4] HS2: High-speed rail network gets go-ahead. *BBC* [online]. Spojené království: BBC, 2012 [cit. 2017-09-11]. Dostupné z: <http://www.bbc.com/news/uk-16478954>
- [5] Review of HS2 London to West Midlands Route Selection and Speed: A report to Government by HS2 Ltd. In: *GOV.UK: The best place to find government services and information Simpler, clearer, faster* [online]. Birmingham: High Speed Two (HS2), 2012 [cit. 2017-09-10]. Dostupné z: <https://www.gov.uk/government/publications/review-of-hs2-london-to-west-midlands-route-selection-and-speed>
- [6] Securing the future: Delivering UK sustainable development strategy [online]. 1. Norwich: The Stationery Office, 2005 [cit. 2017-09-10]. ISBN 0-10-164672-0. Dostupné z: <https://www.gov.uk/government/publications/securing-the-future-delivering-uk-sustainable-development-strategy>

Praha, říjen 2017

Lektorovali: Ing. Martin Vachtl
SUDOP PRAHA a.s.

Ing. Bc. Martin Švehlík
Správa železniční dopravní cesty, s. o.