

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

Ústav dopravních systémů



Vysokorychlostní tratě a stanice

Vysokorychlostní žel. tratě v Norsku

Matěj Mareš

2 57

2011/2012

Obsah

ÚVOD	3
HISTORIE ŽELEZNICE	3
ŽELEZNIČNÍ SÍŤ	3
PROVOZ OSOBNÍ DOPRAVY	4
VYSOKORYCHLOSTNÍ BUDOUCNOST	5
ZÁVĚR	13
REFERENCE	14
DALŠÍ ZDROJE	14

Úvod

Norsko je státem na skandinávském poloostrově. Většinu země zabírá skandinávské pohoří, a je tudíž hornatá. S rozlohou přes 320 000 km² je na 8. místě v Evropě co do velikosti území (1). Na druhou stranu má ale pouze necelých 4,7 milionu obyvatel. Většina obyvatel (70%) žije ve městech, přičemž všechna velká města se nachází na pobřeží. Hlavním a největším městem je Oslo s 900 000 obyvateli (celá aglomerace), z toho přibližně čtvrtinu tvoří přistěhovalci. I z toho důvodu je Oslo nejrychleji rostoucí evropské velkoměsto. Dalšími velkými městy jsou Bergen (380 000 ob. v aglomeraci), Trondheim (170 000 ob.) a Stavanger (200 000 ob. v aglomeraci).

Historie železnice

Počátky železniční dopravy v Norsku sahají do poloviny 19. století (2). V roce 1854 byla otevřena první železniční trať spojující Oslo s 68 km vzdáleným městem Eidsvoll na břehu jezera Mjøsa, na jehož břehu leží další významná norská města jako Lillehammer, Hamar a Gjøvik. Trať byla určena převážně pro dopravu dřeva, ale osobní doprava se také prosadila. V období mezi 60. a 80. lety 19. století následoval rozvoj menších železnic. Pro většinu tratí byl v této době použit úzký rozchod 1067 mm. V roce 1883 potom většinu tratí přebraly Norské státní dráhy (NSB).

Druhý velký rozkvět norské železnice přišel na začátku 20. století, kdy byla dokončena trať z Osla do Bergenu, postavena druhá (severní) trať z Osla do Trondheimu, elektrizovaly se první tratě a postupně se přecházelo z úzkého rozchodu na standardní rozchod 1435 mm. Za druhé světové války v rámci budování protiinvazní obrany Norska přibily další tratě a dotažením kolejí v roce 1962 až do Bodø se završil rozvoj železniční sítě. Následovala 70. a 80. léta a rušení velkého množství vedlejších drah. V roce 1980 byl dokončen rozsáhlý projekt spojení východní a západní části sítě v Oslu otevřením tunelu Oslotunnelen a centrální stanice Oslo S (Oslo Sentralstasjon). A konečně roku 1998 byla dokončena první „vysokorychlostní“ (210 km/h) trať v Norsku, která spojuje Oslo s letištěm Gardermoen a dále do Eidsvollu, kde se napojuje na konvenční železniční trať do Trondheimu.

Železniční síť

Norská síť je typickým příkladem hvězdicovité železniční sítě. Střed tvoří hlavní město Oslo, z kterého vybíhají tratě na všechny strany do ostatních velkých norských měst.

Celková délka železničních tratí v Norsku je 4087 km, z toho pouze 242 km je dvojkolejných a 64 km s rychlostní nad 200 km/h (210 km/h). Na celé síti je standardní rozchod 1435 mm. 64% tratí (2622 km) je elektrifikováno střídavou trakční soustavou 15 kV 16 ²/₃ Hz, přičemž všechny neelektrifikované tratě leží severozápadně od Osla (3).

Dohromady se na železničních tratích nachází 696 tunelů, z nichž nejdelší se nachází v Oslu, měří 14,5 km, je dvojkolejný a vlaky v něm mohou dosahovat rychlosti až 210 km/h, a 2760 železničních mostů. Nejvyšší bod sítě najdeme poblíž městečka Finse na trati do Bergenu, leží v nadmořské výšce 1237 m, přičemž nejvýše položenou stanicí je stanice Finse s výškou 1222 m n. m. Nejsevernější tratí v Norsku (a do nedávna i na celém světě) je izolovaná 12 km dlouhá trať Kirkenes – Bjørnevatn, která se používá výhradně k přepravě rudy. Nejsevernější stanicí s osobní dopravou je Narvik, který však také není spojen s norskou železniční sítí, ale přes Kirunu se Švédskem. Celkem má

Norsko čtyři železniční hraniční přechody, všechny se Švédskem a pouze jediný není elektrifikovaný. Nejsevernější stanicí norské železniční sítě je Bodø.



Obrázek 1 - Mapa norské železniční sítě

Provoz osobní dopravy

Naprostá většina vlaků osobní dopravy je provozována Norskými státními drahami (NSB). Ročně NSB ve svých vlacích přepraví na 52 milionů cestujících, dalších 104 milionů cestujících přepraví autobusová dopravce Nettbuss, dceřiná společnost NSB (2).

Příměstská doprava je samozřejmě v okolí hlavního města Osla a dále u měst Bergen, Stavanger, Trondheim, Skien a Arendal. Příměstské vlaky jezdí většinou v hodinovém až půlhodinovém taktu.

Regionální vlaky můžeme rozdělit do dvou skupin. První tvoří elektrické jednotky kolem Osla, které jezdí v hodinovém intervalu, druhou pak motorové jednotky u Trondheimu, které jezdí na různých trasách v počtu několika párů spojů denně.

Expresní dálkové vlaky jezdí v Norsku pouze mezi nejvýznamnějšími městy a jako mezinárodní spoje. Na část spojů jsou nasazovány moderní elektrické jednotky, na zbytek pak klasické soupravy vozů s lokomotivou. Na mezinárodní spoje jsou nasazovány pouze soupravy klasických vozů tažených lokomotivou. Na dálkových trasách obvykle jezdí tři páry denních a jeden pár nočních vlaků, s případným posílením (přidáním jednoho páru denních vlaků) v pátek a neděli.

Vysokorychlostní budoucnost

Přestože je Norsko velmi hornatá země s „pouze“ 4,7 miliony obyvateli, z nichž přibližně 20% žije v Oslu a blízkém okolí, vidí jak představitelé správce infrastruktury (Jernbaneverket), tak i téměř všechny parlamentní strany budoucnost dálkové dopravy ve vysokorychlostní železnici.

V průběhu let již bylo zadáno a vypracováno mnoho studií na toto téma, které samozřejmě přinesly mnoho závěrů, v závislosti na tom, kdo byl zpracovatelem oné studie a co bylo jejím zadáním. V některých z těchto studií se objevovali i návrhy na vybudování jednokolejných vysokorychlostních tratí s výhybnami pro letmé křižování v rychlosti až 160 km/h.

V roce 2010 proto byla zadána nová studie, která má tři jasně definované fáze. V první fázi jsou shrnuty a zhodnoceny předešlé studie a spolu s nimi i zkušenosti ze zahraničí. V druhé fázi pak tato studie přináší vlastní poznatky a závěry. A konečně ve třetí fázi jsou navrženy variantní trasy vysokorychlostních tratí na území Norska.

Fáze I (4)

První fázi zpracovávala společnost COWI AS Norway ve spolupráci s COWI Denmark a TRI France. Jak je naspáno výše, cílem této fáze bylo shrnutí a zhodnocení výsledků předchozích studií, přičemž se tvůrci zaměřili zejména na analýzu trhu, technickým parametrům vysokorychlostním tratím i vlakům, nákladům, financování a socio-ekonomickým efektům spojených s vysokorychlostní železniční dopravou.

Analýzy trhu

Nejrelevantnější studie, které se tímto tématem dříve zabývali, jsou:

- VWI: Feasibility Study Concerning High-Speed Railway Lines in Norway, Phase 1, Phase 2 and Phase 3, 2006 a 2007
- Urbanet Analyse: Markedet for høyhastighetstog, (market for high-speed trains) report 9/2008 (UA1) and report 12/2009 (UA2)
- Norsk Bane: Nytt jernbane og trafikkonsept for Sør- og Midt Norge (new railway and traffic concept for South and Central Norway) , 2009

Výsledky těchto studií je těžké porovnávat vzhledem k velmi odlišným pohledům na věc. Nejdůležitější rozdíl je už v samotném vymezení trhu. Zatímco studie Norsk Bane používá velmi široké vymezení trhu a považuje dopravu pouze v částech trasy za významnou, studie Urbanet Analyse a VWI definují trh celkem úzce. S vymezením trhu souvisí i předpokládaný přepravní podíl.

Neoptimističtější v tomto ohledu je studie Norsk Bane a i podle UA2 lze očekávat vysoký podíl na trhu. Na druhé straně UA1 i VWI očekávají přepravní podíl relativně malý, přinejmenším v porovnání s mezinárodními zkušenostmi. Z vyhodnocení vyplývá nutnost relevantního vymezení trhu.

Technické parametry

Relevantní studie na toto téma jsou:

- VWI: Feasibility Study Concerning High-Speed Railway Lines in Norway, Phase 1, Phase 2 and Phase 3, 2006 a 2007
- Funkwerk and Railconsult: High Speed Operations, 2008

Zásadní problém VWI je nesoulad s platnými normami pro rychlost nad 250 km/h, což znamená nutnost revize vedení tras a z toho plynoucí zvýšené množství tunelů na trasách vedených v úzkých meandrujících údolích. Dále je nutné, s ohledem na možné výrazné namáhání brzd, věnovat zvýšenou pozornost úsekům s dlouhým klesáním. Vzhledem k měřítku mapových podkladů 1:250 000 je obtížné odhadovat délku tunelů, a proto by bylo vhodné doplnit podklady o detailnější situace důležitých pasáží.

Obě studie dochází k závěru, že požadovaná provoz je možné zajistit na jednokolejné trati, což ovšem vyvolává problémy s nemožností změny dopravního konceptu na tratích, včetně nemožnosti zahuštění intervalu v dopravních špičkách. Následkem pak může být pokles poptávky a snížení výnosů z jízdného. Jednokolejnost by tedy měla být ještě přehodnocena a mělo by být zváženo, nakolik je vhodné šetřit na výstavbě jednokolejných tratí, při uvážení možných následků.

VWI také předpokládá provoz vlaků rychlostí 250 km/h a s intervalem 1 hodina ve špičce a 2 v přepravním sedle. Tento závěr však nevyplývá z žádných přepravních studií a není zřejmé jak k němu tvůrci dospěli.

Náklady

Relevantní studie na toto téma jsou:

- VWI: Feasibility Study Concerning High-Speed Railway Lines in Norway, Phase 1, Phase 2 and Phase 3. 2006 a 2007
- Metier: Concept Evaluation, Cost Estimate and Uncertainty Analysis - Report 1: Basic assumptions and methodology, and calculations for the corridor Trondheim – Oslo, 2007

Obecně se dá říci, že analýza nákladů v obou studiích je velmi důkladná a dobře přizpůsobená norským podmínkám. Nicméně u obou studií pár problém vyvstává zejména u nákladů na výstavbu tunelů.

Metier počítá s průměrnou cenou 118 000,- NOK za metr, což se v porovnání s ostatními norskými tunelovými stavbami, kde se průměrná cena pohybovala okolo 140 000,- NOK za metr, zdá málo. Dále je nutné zdůraznit, že jednotkové ceny, s kterými Metier počítá, jsou založeny na předpokladu jednoho velkého kontraktu na výstavby celé trati, což s ohledem na úspory z rozsahu znamená jejich nižší hodnoty.

Předpokládaná náklady u VWI jsou založeny na cenách předchozích německých projektů, což už samo o sobě může vyvolat pochybnosti vzhledem k odlišné topologii území, různým cenám pozemků

a podobně. Hlavně ale počítá s jednokolejnou tratí s nižší rychlostí, která umožňuje menší poloměry oblouků a z toho vyplývající větší možnosti přizpůsobení se území.

Financování

Financováním se zabývá více studií, přičemž je kladen důraz na nutnost sladění financování a realizace výstavby, tak aby nedošlo k jejímu zpomalení. Výhodné by mohlo být financování formou PPP za předpokladu správného nastavení projektu. Ve Skandinávii jsou používané různé způsoby financování, nicméně pro výstavbu vysokorychlostních tratí bude nezbytné zajistit jistotu financování celého projektu.

Socio-ekonomické efekty

Relevantní studie na toto téma jsou:

- VWI: Feasibility Study Concerning High-Speed Railway Lines in Norway, Phase 1, Phase 2 and Phase 3, 2006 a 2007
- ECON: Nyttekostnadsanalyse av høyhastighetstog i Norge (Cost-benefit analysis of high-speed trains in Norway), 2008

Zatímco cost-benefit analýza VWI je založena na německé metodě, ale zahrnuje norské jednotkové ceny, analýza ECON je založena na metodě norské. Z porovnání obou metod vyplývají tři důležité závěry.

Zprv je rozdíl v pohledu obou studií na důsledky změna modal splitu, přičemž ECON některé potenciálně důležité aspekty ignoruje. VWI zase nedostatečně prozkoumalo kvantifikaci a ocenění změny modal splitu a množství úspor plynoucích z přesunu dopravy.

Zadruhé se liší výše úrokové sazby, se kterou se ve studiích počítá. Econ používá sazbu 4,5%, což odpovídá norským doporučením, zatímco VWI pracuje s v Německu obvyklou sazbou 2%. Z tohoto rozporu plyne i polovina rozdílu mezi výsledky obou analýz. COWI doporučuje pro další práci používat sazbu 4,5%.

Zatřetí na rozdíl od ECON, VWI nezahrnulo daňové náklady. COWI nicméně doporučuje používat metodu ECONu, která odpovídá norským zvyklostem.

COWI pro další analýzy doporučuje používat metody, které zahrnují i vlivy na dopravce, cestující a celý veřejný sektor, což ani jedna ze studií neudělala. Výsledkem toho jsou nepřilíš transparentní a těžko porovnatelné výsledky. Dále je pro hodnocení přínosů vysokorychlostních tratí velmi důležitý správný odhad tržního podílu a časových hodnot a také zahrnutí dalších zatím nepoužívaných aspektů, jako je například přidaná hodnota nebo spolehlivost cestovní doby.

Fáze II (5)

Cílem druhé fáze studie je vlastní identifikace obecných předpokladů vysokorychlostních dopravy, které by mohli být relevantní v norských podmínkách. Tyto předpoklady zahrnují různá témata, jako je analýza trhu, vyhodnocení různých dopravních konceptů, zastavovací politiky a rychlostních limitů, a dále je nutné se věnovat i nákladům stavby a provozu, spotřebě energie, ekologickým zájmům a v neposlední řadě i zimní údržbě tratí.

Analýzy trhu

Společnost Atkins, která vypracovávala analýzu trhu, provedla rozsáhlý průzkum trhu, ze kterého vyplynulo několik zajímavých informací.

Základní rozdělení odpovědí bylo podle důvodu cesty (pracovní x volný čas). Obecně lze říci, že se dotazovaní staví k vysokorychlostní železniční dopravě vesměs pozitivně. Zhruba 80% dotázaných uvedlo, že by zvolili železniční dopravu, kdyby ušetřili čas a téměř 70% si myslí, že je vysokorychlostní železniční doprava výhodnější než letecká. Velké množství cestujících by si připlatilo za stabilní Wifi připojení po celou cestu (i v tunelech apod.) a možnost připojení k elektrické síti. Dále je množství těch, co by ocenili mobilní signál po celou cestu, ale na druhou stranu i těch, co by si ve vlaku přáli tiché oddíly se zákazem telefonování. Většinu lidí také nevádí nechat si zavazadla mimo své místo. Důležitá otázka se týká i vztahu cestujících k dlouhým tunelům. Necelých 80 % uvedlo, že by to neovlivnilo jejich rozhodování o výběru dopravního prostředku. Na druhou stranu 16,5% dotázaných uvedlo, že by pravděpodobně (nebo určitě) nepoužili vlak, pakliže by velká část cesty vedla tunely. Hlavními důvody byly obava o bezpečnost v případě poruchy a omezený výhled na krásnou přírodu v okolí trati. Na základě tohoto průzkumu byl vytvořen nový dopravní model.

Podle předběžných závěrů vyplynulo, že nezanedbatelné množství cest je nově vygenerovaných a že většina cestujících přešla na vlak z letecké dopravy. Proto byl vyhodnocen zejména výsledný modal split vlak – letadlo pro různé scénáře. Je nezbytné dodat, že model pracuje se situací v roce 2024.

V závislosti na ceně lístku mají vlaky na trase Oslo – Bergen, při cestovní době 2:40 a intervalu 1 hodina, podíl 65% - 70%. V absolutních hodnotách to je mezi 2,1 a 3 miliony cestujících ročně (6000 – 8000 denně), přičemž 500 – 700 tisíc tvoří vygenerované cesty.

Na trase Oslo – Trondheim za předpokladu jízdní doby 2:55 a hodinového intervalu, je tržní podíl železnice 70% – 80%, 2,8 – 3,2 mil. cestujících ročně (8000 – 9000 denně). Nově generovaných cest je 400 – 500 tisíc.

Na trase Oslo – Kristiansand/Stavanger za předpokladu jízdní doby 2:50 a hodinového intervalu, je tržní podíl železnice 60% – 70%, 3,3 – 4,4 mil. cestujících ročně (9000 – 12000 denně). Nově generovaných cest je 600 – 800 tisíc.

Na trase Bergen – Stavanger za předpokladu jízdní doby 1:45 a hodinového intervalu, je tržní podíl železnice 70% – 80%, 700 – 900 tis. cestujících ročně (2000 – 2500 denně). Nově generovaných cest je 300 – 400 tisíc.

Na trase Oslo – Bergen/Stavanger za předpokladu jízdní doby 2:40 a hodinového intervalu do obou měst, je tržní podíl železnice 65% – 75%, 4,4 – 6 mil. cestujících ročně (12000 – 16000 denně). Nově generovaných cest je 0,8 – 1,1 milionu.

Na trase Oslo – Stockholm za předpokladu jízdní doby 3:10 a hodinového intervalu, je tržní podíl železnice 65% – 75%, 0,8 – 1 mil. cestujících ročně (2000 – 3000 denně). Nově generovaných cest je 300 – 500 tisíc.

Na trase Oslo – Göteborg se předpokládá jízdní doby 2:30 a hodinového intervalu. Oproti ostatním trasám na této převládá silniční doprava, a je proto těžko porovnatelná s ostatními.

Nicméně v absolutních číslech je předvídáno 1,2 – 1,3 mil. cestujících ročně (3000 – 4000 denně). Nově generovaných cest je 300 – 400 tisíc.

Obecně můžeme prohlásit, že podle dopravního modelu budou cestující vysokorychlostních vlaků tvořit z 30% nově vygenerované cesty. 40% cestujících přejde z letecké dopravy, 15% - 20% z IAD a méně než 10% ze stávající železniční a autobusové dopravy.

Dále se v této části studie zabývá umístěním železničních stanic ve městech a jejich vybavením a možnostem využití tratí pro rychlou nákladní dopravu.

Dopravní plánování

Tato část studie se zabývá detailními otázkami ohledně železničních tratí a stanic. Vyplývá z ní, že přesnost spojů by se měla pohybovat mezi 85% a 95% a že je možné provozovat pouze jednokolejnou vysokorychlostní trať, nicméně kapacita této trati bude omezena na 3 páry vlaků za dvě hodiny v každém směru. Vzdálenost výhyben na jednokolejných tratích by měla být maximálně 20 km, výhybny by měly být 1500-1600 m dlouhé, pro rychlost 160 km/h a v ideálním případě i spojené se stanicí, kvůli úspoře času na křižování. Dále je v této části navrženo řešení kolejových spojek a výhyben na dvoukolejných tratích a také řešení všech možných typů stanic.

Technická a bezpečnostní analýza

Velké problémy vysokorychlostní dopravě by mohlo způsobit počasí, nicméně náročné povětrnostní podmínky nemusí být problémem, pakliže se na ně bude pamatovat už při plánování tratí. Technická analýza se zabývala také konstrukcí tratě. Z posouzení vyplynulo, že pro novostavbu vysokorychlostní tratě by měla být zvolena konstrukce pevné jízdni dráhy. Studie se zabývala i možností provozu vlaků s naklápěcí skříní, nicméně podle zpracovatelů není zkrácení jízdni dob takové, jaké by si dopravci přáli.

Ostatní

Studie se zabývá i dalšími tématy jako je vliv na životní prostředí nebo finanční a ekonomická analýza a komerční a organizační otázky, ty však na tomto místě nebudou dále rozebírány.

Fáze III

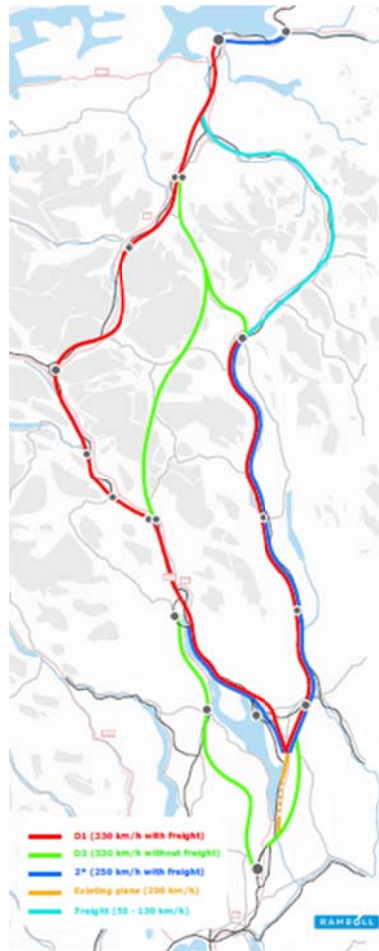
Fáze III je zaměřena na vytyčení tras vysokorychlostních tratí ve třech základních variantách. Varianta 2* představuje modernizaci stávajících tratí na rychlost 250 km/h a smíšený provoz, minimální poloměr oblouku 4000 m a maximální sklon 12,5‰. Varianta D1 znamená výstavbu nové trati pro rychlost 330 km/h a smíšený provoz, minimální poloměr oblouku 6300 m a maximální sklon 12,5 ‰. Pod variantou D2 se skrývají nové tratě pro rychlost 330 km/h a čistě osobní dopravu, z čehož plyne možnost menšího poloměru oblouku než u D1 (5600m) a většího podélného sklonu až 35 ‰. Rychlost nákladních vlaků je ve variantách 2* a D1 stanovena na 120 km/h.

Fáze III byla dále rozdělena na jednotlivé koridory vysokorychlostních tratí. Severní koridor spojuje Oslo s Trondheimem, jižní spojuje Oslo se Stavangerem přes Kristiansand, východní Dramen s Oslo a dále Göteborgem a Stockholmem a západní řeší spojení Osla a Bergenu a Bergenu a Stavangeru.

Na všech trasách byly vytipovány stanice I., II. a III. kategorie podle počtu obyvatel žijících v okolí stanice, počtu cestujících odbavených ve stanici v roce 2009, blízkosti hlavních center a napojení na ostatní druhy dopravy.

Sever (6)

Severní koridor byl naprojektován ve třech alternativách, vedoucích různými údolími. Cestovní doba se pohybuje od 2:03 do 2:59, podle zvolené trasy a počtu zastavení. Délka trasy se pohybuje od 405 km do 447 km a tunely tvoří nejméně 36% a nejvíce 57% trasy. Všechny 3 alternativy počítají s využitím stávající trasy mezi Oslom a letištěm Gardermoen. Vzdálenost Osla a Trondheimu je od 450 do 500 km. Tratě jsou dvoukolejné a elektrifikované.



Obrázek 2 - Schéma tras severního koridoru (zdroj: Ramboll)

Jih (7)

Jižní koridor Oslo – Kristiansand – Stavanger je navržen ve třech variantách (2*, D1, D2) bez alternativ. Tratě jsou dvoukolejné a elektrifikované. Cestovní doba se pohybuje od 2:51 do 3:31. Trasa je dlouhá v rozmezí 450 a 500 km a tunely tvoří 49% až 57% trati a na mostě je vedeno 10% až 14% trati.



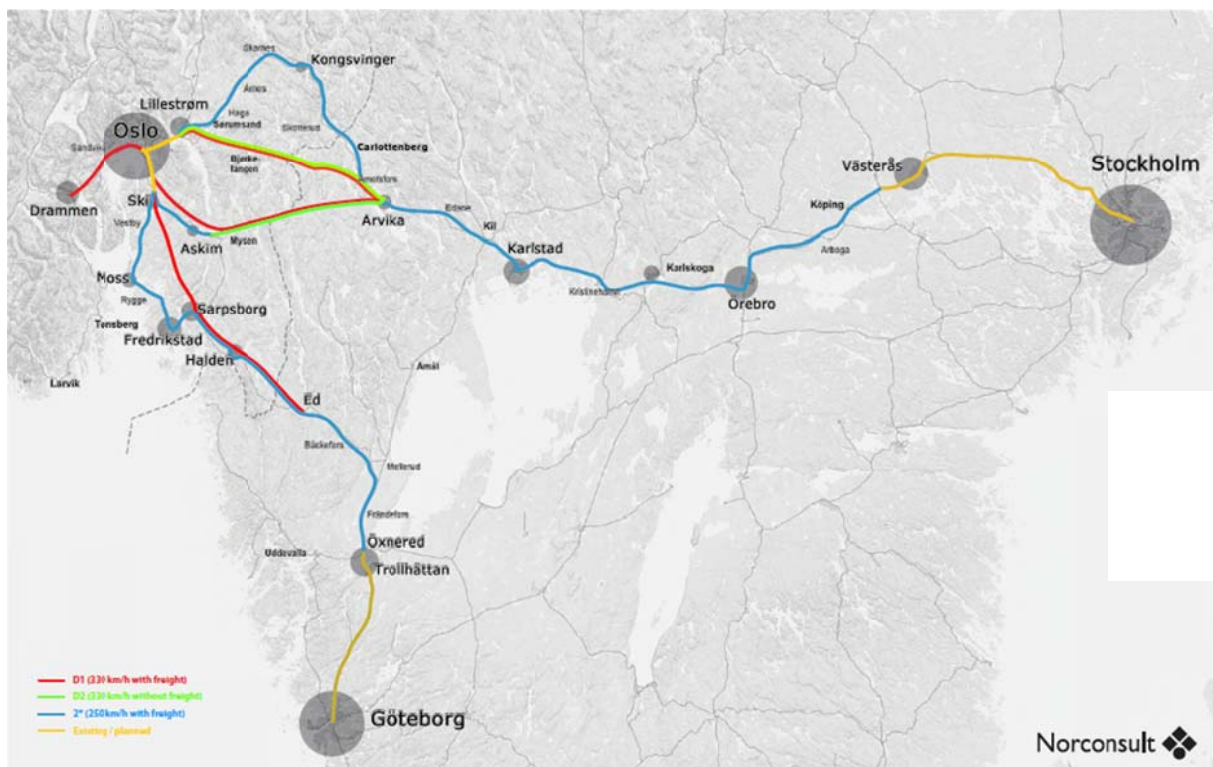
Obrázek 3 - Schéma tratí jižního koridoru (zdroj: WSP)

Východ (8)

V rámci východního koridoru jsou naplánovány 2 alternativní vedení z Oslo do Stockholmu, každá se 3 variantami. 2 varianty spojení Oslo s Göteborgem (2*, D1) a jedno varianta (D1) spojení Oslo a Dramen. Tratě jsou dvoukolejné elektrifikované.

Spojení Oslo – Stockholm je navrženo pouze v úseku Oslo (mimo) – Kolbäck (Švédsko), a kvůli požadavku Švédska je maximální rychlost na jejich území stanovena na 250 km/h, tedy varianta 2*. Cestovní doba mezi oběma hlavními městy se pohybuje od 2:43 do 3:26. Délka nové trati do Karlstadu, což je první město za hranicemi, je 160 až 207 km, z čehož tunely tvoří 19% až 43% a mosty 4% až 6%. Trať z Karlstadu do Kolbäcku je dlouhá 183 km a tunely i mosty tvoří shodně 6% trasy.

Spojení Oslo – Göteborg je naprojektováno pouze na norském území do stanice Öxnered. Cestovní doba mezi těmito městy je 1:40 až 2:18. Nová trať je dlouhá 184 nebo 195 km, z čehož 25% (resp. 30%) tvoří tunely a 1% (resp. 2%) jsou mosty. Trať je rovněž dvojkoľejná elektrifikovaná.



Obrázek 4 - Schéma tratí východního koridoru (zdroj: Norconsult)

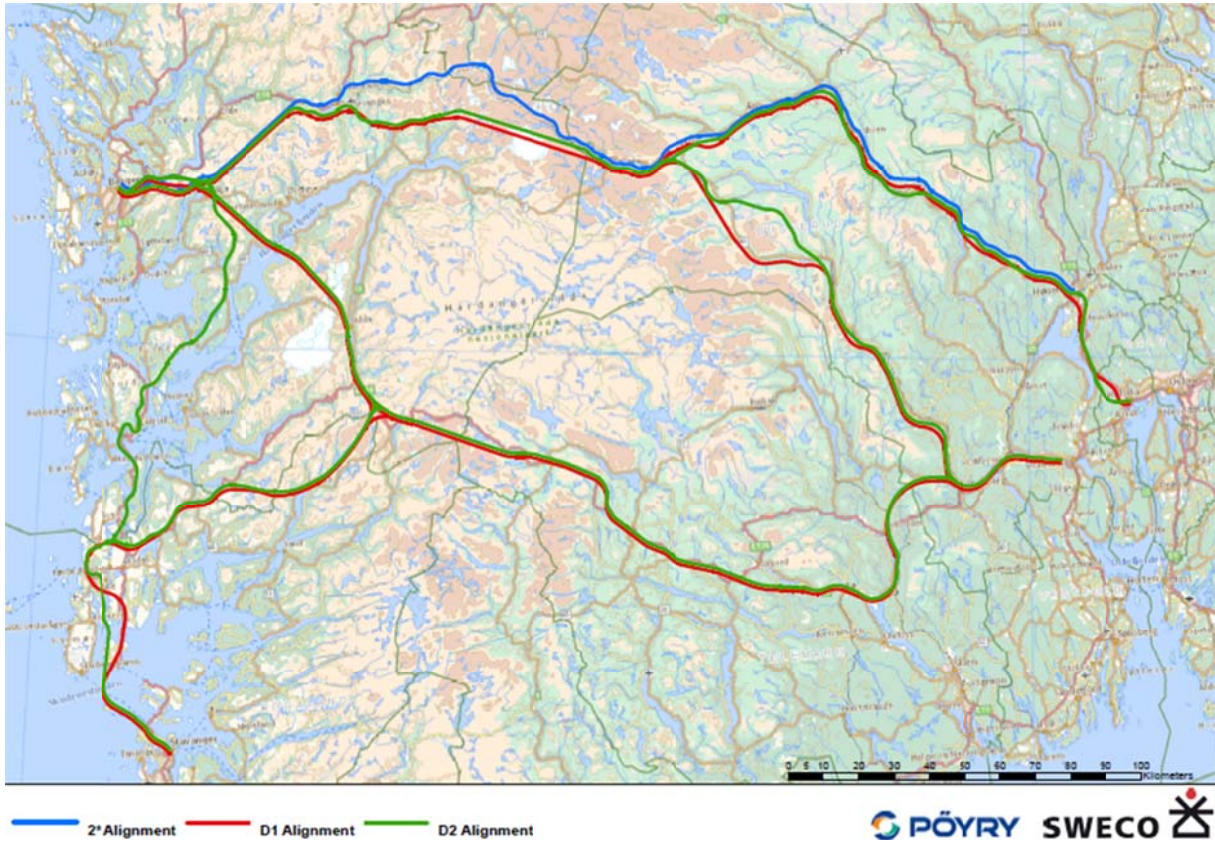
Západ (9)

V rámci západního koridoru je řešeno spojení Osla a Bergenu a Bergenu a Stavangeru. Navrženy byly 3 alternativy spojení Oslo – Bergen (s 2-3 variantami) a 2 alternativy spojení Bergen Stavanger (s 1-2 variantami). I zde jsou tratě dvoukolejné elektrifikované.

Cestovní doba Oslo – Bergen je 1:54 až 2:36. Trať je dlouhá 347 až 369 km, přičemž 42% až 61% tvoří tunely a 10% až 17% mosty.

Cestovní doba Bergen – Stavanger je 1:19 až 1:28. Trať je dlouhá 260 nebo 295 km, přičemž 61% nebo 73% tvoří tunely a 8% nebo 7% mosty.

Alternativní trasa Oslo – Stavanger v západním koridoru má cestovní dobu 2:23 až 2:27. Je dlouhá 411 nebo 413 km, z toho 49% nebo 59% je v tunelu a 9% nebo 10% na mostě. Výhodou této trasy je společné vedení ve významné délce trati s jednou z alternativ trati Oslo – Bergen, čímž vznikne i rychlé spojení Bergen – Stavanger.



Obrázek 5 - Schéma tras západního koridoru (zdroj: Sweco)

Závěr

Tato práce shrnuje dosavadní plány na výstavbu vysokorychlostních tratí v Norsku. Zejména pak nejnovější studii, která je vypracována v posledních 2 letech. Termín zveřejnění celé Fáze III je až začátkem února, a je proto možné, že některé závěry zde uvedené nebudou po jejím vydání již platné. Nicméně předpokládám, že to budou jen marginální záležitosti, a že základní myšlenka této studie zůstane zachována. Doufám také, že se i přes přetrvávající ekonomickou krizi, která zbrzdila již mnoho plánů, podaří síť vysokorychlostních tratí v Norsku vybudovat podle současných plánů.

Reference

1. Norsko. *Wikipedia*. [Online] [Citace: 10. 01 2012.] <http://cs.wikipedia.org/wiki/Norsko>.
2. Norwegian State Railways. *Wikipedia*. [Online] [Citace: 10. 01 2012.] http://en.wikipedia.org/wiki/Norwegian_State_Railways.
3. Norwegian National Rail Administration. *Wikipedia*. [Online] [Citace: 10. 01 2012.] http://en.wikipedia.org/wiki/Norwegian_National_Rail_Administration.
4. **COWI AS Norway**. *Status of knowledge on high-speed rail lines in Norway*. 2010.
5. **Atkins**. *Summary of Phase 2 Works*. 2011.
6. **Ramboll**. *DELIVERY 2 - PHASE 3, ALIGNMENT STUDY*. 2011.
7. **WSP**. *High Speed Rail Assessment Phase III – South Corridor, Part 1: Technical basis and proposed alignments*. 2011.
8. **Norconsult**. *Norwegian High Speed Railway Assessment Phase 3, corridor east Corridor-specific analysis*. 2011.
9. **Sweco**. *High Speed Rail Assessment 2010-2012, Phase 3 – Corridor West*. 2011.

Další zdroje

<http://www.jernbaneverket.no/no/Prosjekter/Hoyhastighetsutredningen/>