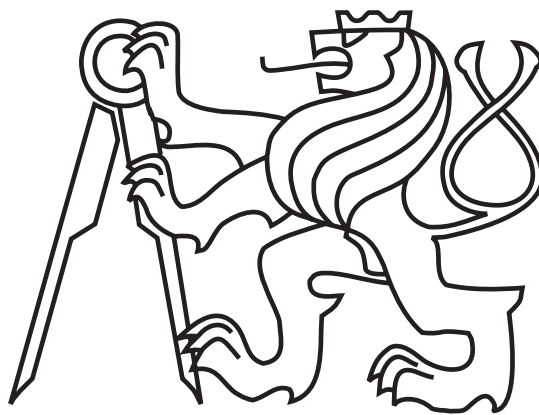


České vysoké učení technické v Praze
Fakulta dopravní

Vysokorychlostní železnice v Maroku

Semestrální práce z předmětu Vysokorychlostní tratě



Kruh: 2 57
Datum: 9.1.2012

Vypracoval: Rudolf Kuběna

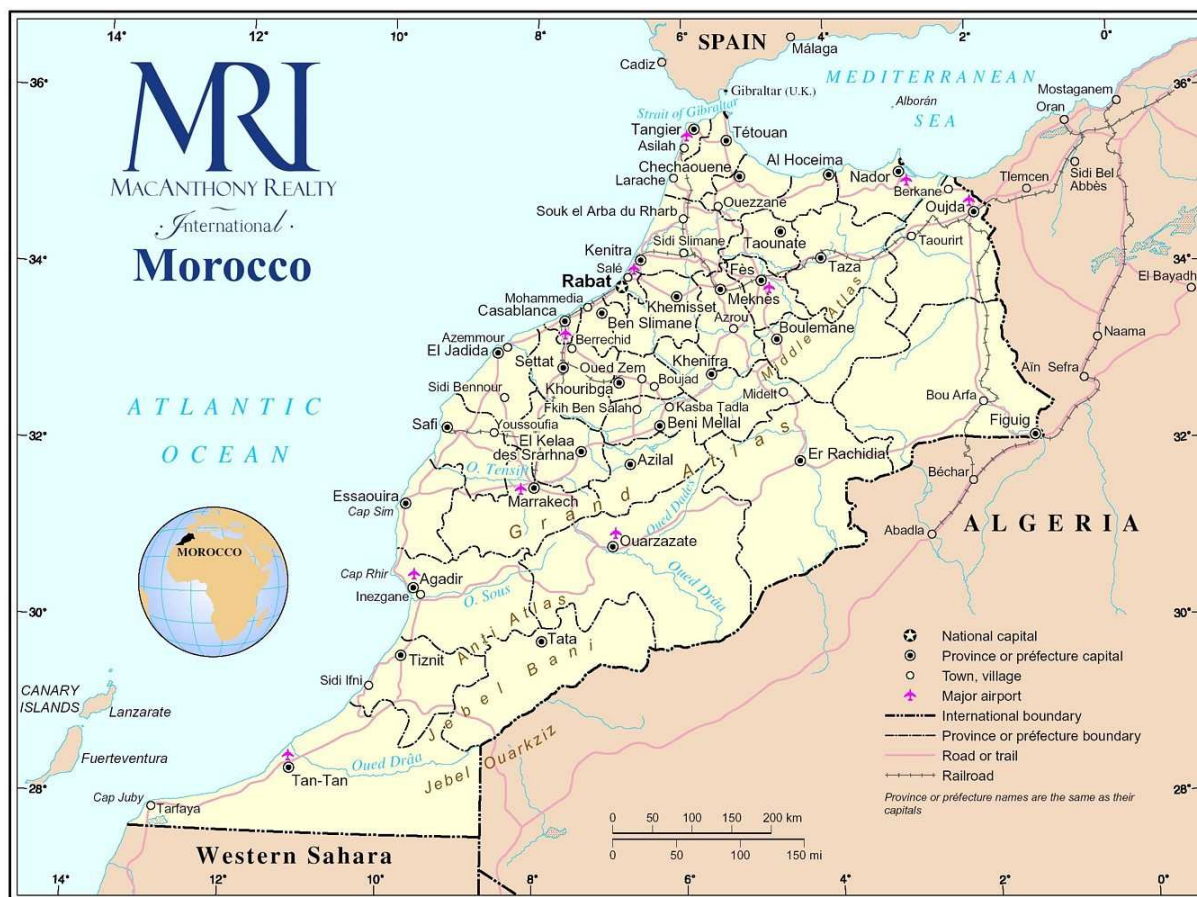
0. Obsah

1. Stručně o Maroku.....	3
2. Železniční síť.....	3
2.1. Strukturální reforma	4
2.2. Investiční ambice.....	4
3. Vysokorychlostní tratě.....	5
3.1. Probíhající projekty	6
3.1.1. VRT Tanger - Casablanca	6
3.2. Připravované projekty	6
3.2.1. VRT Casablanca – Marrakech	6
3.2.2. VRT Marrakech – Agadir	6
4. Spojení s Evropou.....	7
5. Použité zdroje	9

VYSOKORYCHLOSTNÍ ŽELEZNICE V MAROKU

1. Stručně o Maroku

Marocké království leží na severozápadním cípu Afriky. Pevninskou hranici má na jihu a východě s Alžírskem a na jihu se Saharskou arabskou republikou. Od Evropy jej dělí v nejužším místě 14 km široký Gibraltarský průliv. V roce 1912 bylo Maroko rozděleno na španělský a francouzský protektorát a plná suverenita mu byla přiznána teprve v roce 1956. Hlavním městem této muslimské země je Rabat s 1,5 milionem obyvatel. Mezi další významná města patří především Marrakech, Fés, Meknès, Agadir a přístav Casablanca a Tanger. Celkem žije v Maroku téměř 33 milionů obyvatel. Úředním jazykem je arabština, ale mluví se zde také berberskými dialekty a francouzsky. Maroko a Alžírsko mají velmi napjaté vztahy kvůli sporům o Západní Saharu, kterou Maročané okupují. Od roku 1994 udržují obě země úzkostlivě mír na hranicích, které jsou uzavřeny.



Obrázek 1 – mapa Maroka, zdroj [12]

2. Železniční síť

Marockou železniční síť tvoří 2024 km (údaj z roku 2010) normálněrozchodných tratí, z čehož 1003 km je elektrizováno systémem 3 kV DC. Národním železničním dopravcem je ONCF nebo také ONCFM (z francouzštiny - Office National des Chemins de Fer du Maroc, Národní úřad pro železnice Maroka). S ostatními státy (resp. pouze s Alžírem) je země propojena dvěma železničními přechody. Ty jsou však od roku 1990 uzavřené.

2.1. Strukturální reforma

Od r. 1963 byl marocký železniční systém řízen státem vlastněnou společností. ONCF se těšil výhradnímu monopolu na výstavbu, provoz a řízení vnitrostátní sítě. V prvních letech 21. století vláda, kromě velkých investic do infrastruktury, restrukturalizovala národního provozovatele, aby usnadnila spoluúčasť soukromého sektoru na nových stavbách a umožnila soukromým dopravcům operovat na nových tratích. ONCF, který je stále ve vlastnictví státu, se tak během několika let přeměnil ve váženého konkurenta na liberalizovaném dopravním trhu, jenž se nyní v Maroku vyvíjí.

Dne 7. ledna 2005 vstoupil v platnost zákon 52-03, jakožto součást programu reformy národní železnice. Tento zákon ustanovuje pravidla pro výstavbu, řízení a provoz železniční infrastruktury. Přesněji ustanovuje velikost a podobu vnitrostátní sítě, existenci různých typů provozovatelů, principy řídicích vztahů mezi státem a provozovatelem a princip veřejného vlastnictví vnitrostátní sítě.

Ve druhé kapitole pak tento zákon stanovuje právní rámec pro nahrazení ONCF novou společností s ručením omezeným, SMCF, která převezme práva a povinnosti historického provozovatele. Podle podmínek padesátileté koncesní dohody bude státem vlastněná SMCF odpovědná za správu železniční infrastruktury (včetně řízení nové výstavby) a řízení provozu na ní.

Cílem těchto změn je umožnění nově vzniklé společnosti, aby se stala ještě efektivnější, konkurenceschopnější a zlepšila kvalitu a rentabilitu svých obchodních produktů. Navíc s otevřením se železničního sektoru a transformací ONCF na společnost s ručením omezeným bude možné uvažovat o chytřejším finančním řízení a dokonce zvažovat partnerství se soukromými provozovateli pro rozšíření existující sítě, kde doposud pouze ONCF byl oprávněn stavět, provozovat a řídit síť.

2.2. Investiční ambice

Smluvní program podepsaný vládou a ONCF si klade za cíl učinit železnici referenčním druhem dopravy v zemi a počítá s ní jako s dopravním prostředkem budoucnosti. Vedle zlepšení efektivnosti a konkurenceschopnosti železniční dopravy je cílem rovněž i zkvalitnění služeb poskytovaných zákazníkům v osobní i nákladní dopravě.

Tyto cíle jsou plněny uskutečněním hlavních infrastrukturních projektů na rozšíření, modernizaci a zvýšení kapacity národní sítě. Dva klíčové projekty zaměřené na posílení ekonomického a sociálního rozvoje zpřístupněním severu a východu Maroka zahrnují výstavbu 45 km dlouhé trati spojující Tanger s novým oceánským přístavem Ras R'Mel, který se staví na středomořském pobřeží, a 117 km dlouhé trati Taourirt – Nador. Včetně železničních vozidel představují tyto dvě nové tratě investice 350 mil. USD, resp. 300 mil. USD. Trať vedoucí z Taourirtu do Nadoru je dnes již v provozu.

S cílem dosáhnout významného snížení jízdní doby jsou připravovány další projekty. Příkladem je nová, 47 km dlouhá přímá trať mezi Sidi Yahya a Mechrâ Bel Ksiri, která v kombinaci s obnovou a elektrizací trati Sidi Kacem – Tanger ušetří cestujícím na sever Maroka 1 h 30 min. Cestovní doba mezi Rabatem a Tangerem se tak zkrátí na méně než 3 h. Další zlepšení, ke kterým má dojít ve stejné době, zahrnují častější vlaky, vyšší kvalitu služeb a komfortnější jízdy, stejně jako zlepšenou úroveň bezpečnosti a přesnosti.

Pro zvýšení kapacity existující sítě probíhalo zdvojkolejnění nejdůležitějších tratí, které jsou nejvíce zatíženy osobní a nákladní dopravou. Příkladem je 57km úsek mezi Mèknes a Fès, který tvořil poslední úsek projektu modernizace trati Casablanca – Fès. Dokončení modernizace zkrátilo cestovní dobu Casablanca – Fès ze 4 h 30 min na 3 h 20 min.



Obrázek 2 – mapa konvenčních tratí, červeně vyznačeny plánované nebo probíhající stavby, mezi Casablancou a Tangerem červeně vyznačena VRT, jež je nyní ve výstavbě, zdroj [1]

3. Vysokorychlostní tratě

Vysoká rychlost je jednou z hlavních priorit provozovatelů na celém světě. Zavedení vysokorychlostní železnice v Maroku se stalo tím potřebnější, jak se země rozhodla budovat užší vztahy s Evropou prostřednictvím obchodu a stala se aktivním členem Světové obchodní organizace. Odstranění tarifních a celních bariér a odbourání ekonomických hranic mezi zeměmi je silným podnětem pro modernizaci železnic a výběr železničního tunelu pro pevné spojení mezi Evropou a Afrikou pod Gibraltarskou úžinou ukazuje na železnici jako prostředek urychlení integrace dopravní infrastruktury na obou kontinentech. Důvodem pro výstavbu VRT, které budou mimo jiné sloužit i turistice, je rovněž snaha marocké vlády o rozvoj Maroka v prvotřídní turistickou destinaci.

Takové je tedy širší pozadí domácí plánovací politiky, ve kterém se plánované projekty železniční infrastruktury stále soustředí na výstavbu vysokorychlostních tratí pro obsluhu hlavních dopravních koridorů Maroka. To bude hlavní výzvou pro další dvě nebo tři dekády, neboť není pochyb, že vysoká rychlost je budoucnost železnice v Maroku.

Vysokorychlostní generální plán stanovuje program pro výstavbu 1500 km vysokorychlostních tratí do r. 2030. Tvořící páteř národní dopravní infrastruktury bude vysokorychlostní železniční síť zahrnovat dvě trasy. První bude obsluhovat Atlantický koridor z Tangeru do Agadiru přes Rabat, Casablancu, Marrakech a Essaouiru. Druhá bude tvořit část mezinárodního vysokorychlostního koridoru Maghreb napříč severní Afrikou, vedouc z Rabatu do Oujdy přes Fès a pak do Alžíru, Tunisu a Tripolisu. Odhadované investiční náklady činí 3,37 mld. USD.

3.1. Probíhající projekty

3.1.1. VRT Tanger – Casablanca

V září 2011 začaly stavební práce na dvojkolejně vysokorychlostní trati vedoucí z Tangeru do Casablancy. Trať by podle současného plánu měla být dokončena na konci roku 2014 a se zahájením provozu se počítá od prosince 2015. V úseku Tanger – Kénitra (1. fáze stavby) se jedná o 197 km dlouhou novostavbu. V úseku Kénitra – Casablanca se využije stávající konvenční tratě. Ta bude ve druhé fázi (po roce 2015) rozšířena o novou VRT. Celková délka tratě činí asi 350 km. Díky systému ERTMS budou moci trať využívat i „evropská“ vozidla. Projekt za nejméně 1,8 mld. euro (44,3 mld. Kč) bude z velké části financovat Francie, která uvolnila půjčku 920 mil. euro. Čtvrtinu nákladů mají pokrýt spřátelené země jako Saúdská Arábie, Spojené arabské emiráty nebo Kuvajt a poslední čtvrtinu uhradí Maroko.

Pro vozbu vlaků bylo u francouzského Alstomu objednáno 14 dvoupodlažních vysokorychlostních jednotek TGV (v hodnotě 400 mil. euro) o kapacitě 533 míst, které by měly přepravit až 10 mil. cestujících ročně. Každá jednotka se skládá ze dvou hnacích a osmi vložených vozidel, z nichž dva vozy budou 1. třídy, 5 vozů 2. třídy a jeden vůz bufetový. Dvousystémové jednotky budou po nové trati v úseku Tanger - Kénitra jezdit max. rychlostí 320 km/h na trakci 25 kV AC. V úseku Kénitra – Casablanca využijí na trakci 3 kV DC stávající konvenční trať upravenou pro rychlost 160-220 km/h. Celkovou vzdálenost tak bude možné překonat místo nynějších 4 h 45 min za 2 h 10 min. Cestovní doba z hl.m. Rabatu do Tangeru by se měla zkrátit ze současných 3 h 40 min na 1 h 30 min.

Hlavními důvody této stavby je přispění k ekonomickému rozvoji severní části Maroka napojením tangerského přístavu na národní železniční síť. Tím dojde k vysokorychlostnímu spojení dvou hlavních ekonomických center – Rabatu a Tangeru.

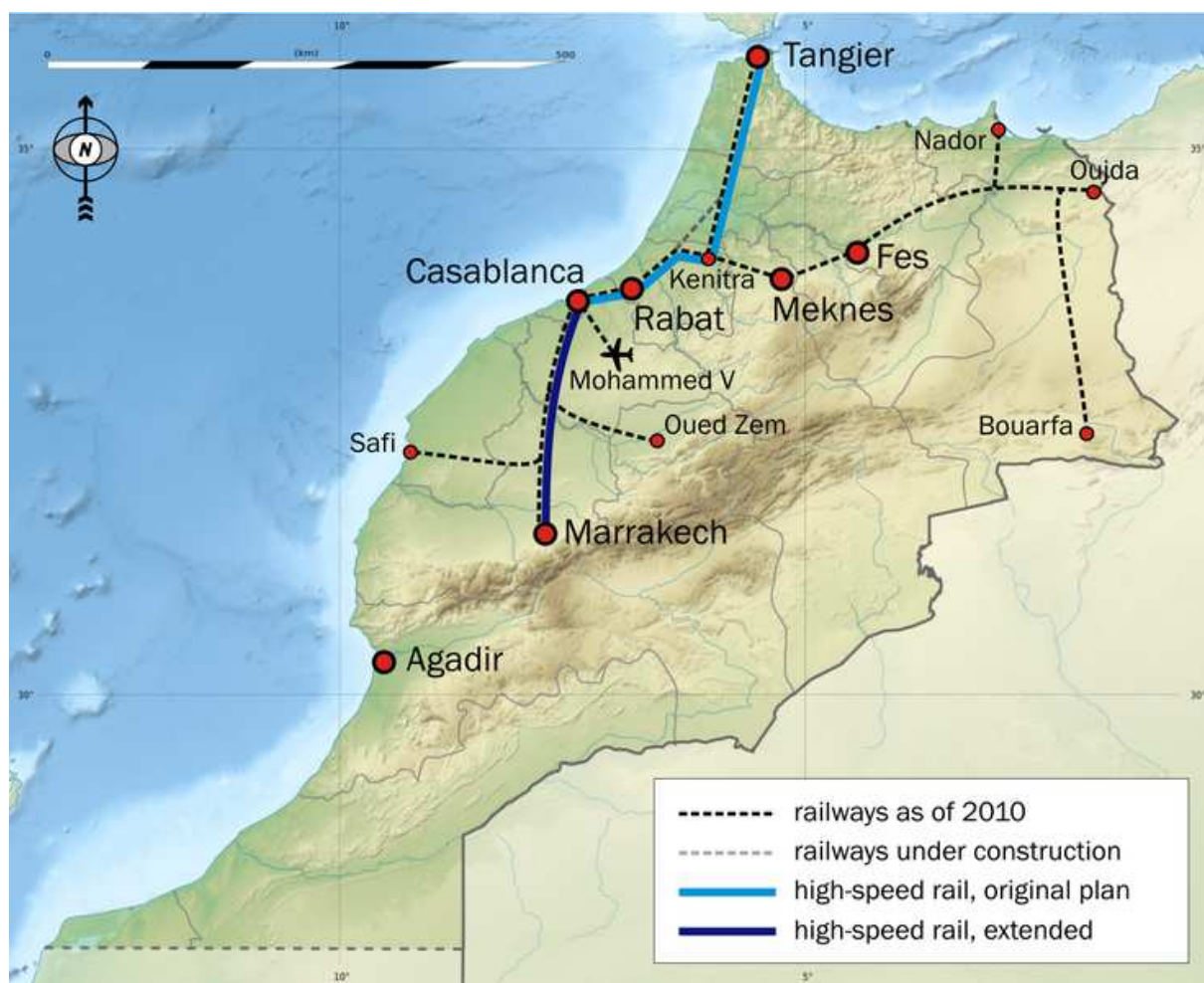
3.2. Připravované projekty

3.2.1. VRT Casablanca – Marrakech

II. etapa výstavby Atlantického koridoru má být uvedena do provozu v roce 2015. Díky vybudování VRT dojde k odlehčení stávající 170 km dlouhé konvenční trati Casablanca – Marrakech, která se potýká s kapacitními problémy, jelikož je silně zatížená nákladní a osobní dopravou. V příštích letech má být v úseku Settát – Marrakech zdvojkolejněna. Nová VRT určená pro osobní dopravu, propojená s existujícím, 40 km dlouhým dvoukolejným úsekem mezi Casablancou a Settátem, by obsluhovala mezilehlé stanice Settát TGV a Benguerir TGV. Trať je projektována pro provoz rychlostí 350 km/h, nicméně ONCF zpočátku očekává provoz maximálně rychlostí 300 km/h. Tím se zkrátí cestovní doba z Casablancy do Marrakeche ze 3 h 15 min na 1 h 20 min.

3.2.2. VRT Marrakech – Agadir

III. etapa výstavby Atlantického koridoru má být uvedena do provozu v roce 2020.



Obrázek 3 – mapa plánované výstavby sítě VRT z roku 2010, zdroj [2]

4. Spojení s Evropou

Myšlenka pevného propojení Evropy s Afrikou se objevila již v 2. polovině 19. století. Roku 1869 s ní přišel Francouz Laurent de Valledeuil, který chtěl oba kontinenty spojit podmořským tunelem.

V osmdesátých letech 20. století se zrodila myšlenka spojit Španělsko s Marokem mostem. Projekt však ztroskotal na neřešitelných překážkách, jako jsou vítr, silné proudy a intenzivní lodní provoz. Patnáctikilometrový most by vyžadoval obří podpěry hluboké 900 m, které by i přesto nezajistily dostatečnou stabilitu při silných bouřích na Gibraltar. Stavba byla tedy posléze odložena.

Aktuálním tématem je snaha vybudovat tunel pro vysokorychlostní vlaky. Původní projekt počítal s tunelem vedoucím nejužším místem Gibraltarského průlivu, kde by pod mořem probíhalo asi 14 kilometrů stavby. Znamenalo by to ovšem razit tunely v hloubce až 900 m pod hladinou. Toto řešení bylo posléze přepracováno v delší, ale zato mělké variantu. Ta by spojovala španělský mys Paloma, ležící asi 40 km západně od Gibraltaru, s mysem Malabata poblíž marockého města Tangeru. Z díla o celkové délce 38,7 km (Eurotunnel mezi Francií a Británií měří 50,5 km) má vést pod mořem celých 27,8 km v hloubce 100-450 m pod hladinou. Zatím poslední návrh počítá se dvěma souběžnými tunely o průměru 7,5 m a jedním středovým servisním tunelem o průměru 4,8 m, který má být s hlavními tunely spojen propojovacími tunely s průměrem 3 m nacházejících se každých 340 m.

Vzhledem k hloubce průlivu, síle proudů, členitosti dna a složitému geologickému profilu (dno moře tvoří hlavně skála) nebude výstavba snadná. Napovídají tomu vzorky z

několik set metrů dlouhých experimentálních tunelů vykopaných z jedné i druhé strany Gibraltarů, stejně jako hloubkové vrty, které z hladiny uskutečnil mezinárodní tým. Vrstvy hornin jsou zde totiž svislé, proto se bude muset tunel prorážet mnoha různými druhy hornin. Další komplikací je obrovský tlak vody, který na tunel bude působit a který bude dosahovat až 500 t/m². Problémy může způsobovat také seismická aktivita v oblasti.

Cena tunelu se odhaduje na 3-13 mld. euro. Najdou-li se peníze na stavbu a půjde-li vše bez výraznějších problémů, mohli by se první cestující projet tunelem kolem roku 2030. Cesta z Madridu do Marrakeche by pak měla trvat přibližně 4 h.

Cílem projektu je spojit vlakem s Evropou nejen Maroko, ale také další africké země. Přímé železniční spojení s Evropou by mohlo podpořit turistiku, obchodní výměnu, investice a vytváření pracovních míst v Maroku. Marocké království by se tak v době globalizace stalo předměstím i předzahrádkou Evropy.

Na druhou stranu je zde otázka, zdali by stavba byla dostatečně využita a nepotýkala se s podobnými problémy jako Eurotunnel. Hranice s Alžírskem je momentálně uzavřena a separatistická Západní Sahara příliš mnoho potenciálu pro využití vlaku nenabízí. Problém může představovat rovněž i samotná nestabilní situace, kdy mezi Marokem a Alžírskem panují spory o území Západní Sahary.

Evropu a Afriku spojí železniční tunel

V roce 1856 to byl ještě pouhý sen, přesto se o 150 let později začíná realizovat. Železnice, která spojí Afriku s Evropou, by měla být dokončena do roku 2025. Stavět se začne už příští rok.

TUNEL

Délka tunelu: 40 km
Plán dostavby: do roku 2025
Cena: 5 miliard eur (bude ale zřejmě mnohem vyšší)
 Tunel povede v hloubce kolem 400 metrů

VLAK

- ▶ Vlaky přepraví 9-11 milionů cestujících a 8 milionů tun zboží ročně
- ▶ Vzdálenost Madrid - Tangier zvládne pod 4 hodiny
- ▶ Trať se bude skládat ze dvou samostatných kolejí, mezi nimiž bude třetí servisní tunel



Giovanni Lombardi (80)

- Nejznámější švýcarský inženýr
- Proslavil se stavbou tunelu Gotthard skrze Alpy (měří 24,6 kilometrů, otevřen byl v roce 1980)
- Dostal za úkol upravit tunel pod Mont Blancem poté, co v něm při nehodě v roce 1999 zahynulo 41 lidí



Obrázek 4 – plakát z roku 2006, převzato z [11]

5. Použité zdroje

- [1] <http://www.oncf.ma/> – oficiální stránky *Office National des Chemins de Fer du Maroc* [online]. 2012 [cit. 2012-01-08].
- [2] *Railways_Morocco.png* [online]. 2012 [cit. 2012-01-09].
Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Railways_Morocco.png
- [3] KHLIE, Mohamed Rabie. Morocco's rail renaissance takes a major step forward. *Railway Gazette International* [online]. Sutton: Reed Business Information, 1.4.2007(4) [cit. 2012-01-08]. Dostupné z: <http://www.railwaygazette.com/nc/news/single-view/view/moroccos-rail-renaissance-takes-a-major-step-forward.html>
- [4] ONCF to buy 14 Duplex high speed trains. *Railway Gazette International* [online]. Sutton: Reed Business Information, 10.12.2010(12) [cit. 2012-01-08]. Dostupné z: <http://www.railwaygazette.com/nc/news/single-view/view/oncf-to-buy-14-duplex-high-speed-trains.html>
- [5] Tanger - Kénitra poised to start. *Railway Gazette International* [online]. Sutton: Reed Business Information, 14.5.2008(5) [cit. 2012-01-08]. Dostupné z: <http://www.railwaygazette.com/nc/news/single-view/view/tanger-kenitra-poised-to-start.html>
- [6] Ceremony launches Tanger – Casablanca high speed project. *Railway Gazette International* [online]. Sutton: Reed Business Information, 29.9.2011(9) [cit. 2012-01-08]. Dostupné z: <http://www.railwaygazette.com/nc/news/single-view/view/ceremony-launches-tanger-casablanca-high-speed-project.html>
- [7] Marokko: high-speed rail services LGV Maroc Kenitra - Tanger. In: LEHOFER, Wolfgang. *Projekt der Europäischen Investitionsbank* [online]. 2.8.2010 [cit. 2012-01-08]. Dostupné z: [http://portal.wko.at/wk/format_detail.wk?AngID=1&StID=565099&DstID=632&titel=Marokko:,,high-speed,rail,services,,LGV,Maroc,Kenitra,-,Tanger](http://portal.wko.at/wk/format_detail.wk?AngID=1&StID=565099&DstID=632&titel=Marokko%2C%20high-speed%2C%20rail%2C%20services%2C%20LGV%2C%20Maroc%2C%20Kenitra%2C%20-%2C%20Tanger)
- [8] Švýcarský inženýr sní o tunelu pod Gibraltarem. In: [Http://www.archiweb.cz/](http://www.archiweb.cz/) [online]. 15.4.2007 [cit. 2012-01-08]. Dostupné z: <http://www.archiweb.cz/news.php?action=show&type=2&id=3312>
- [9] Tunel pod Gibraltarem pevně spojí Evropu s Afrikou. *Hospodářské noviny* [online]. 16.4.2004 [cit. 2012-01-08]. Dostupné z: <http://hn.ihned.cz/c1-14236510-tunel-pod-gibraltarem-pevne-spoji-evropu-s-afrikou>
- [10] Podmořský tunel spojí Evropu a Afriku do 20 let. In: [Http://www.zelpage.cz/](http://www.zelpage.cz/) [online]. 20.2.2007 [cit. 2012-01-08]. Dostupné z: <http://www.zelpage.cz/zpravy/4147?id=4147&lang=sk>
- [11] <http://aktualne.centrum.cz/>
- [12] *Map_of_Morocco* [online]. 2012 [cit. 2012-01-09].
Dostupné z: http://www.travel-exploration.com/page.cfm/Map_of_Morocco