

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
FAKULTA DOPRAVNÍ

práce na předmět

Y2VT

Vysokorychlostní tratě

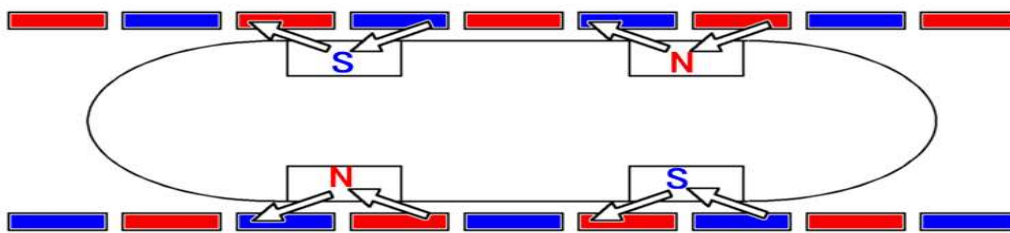


JAPONSKÉ SYSTÉMY MAGLEV

Ivo Novotný
2 56
2009/2010

MAGLEV

Magnetická levitace se ukazuje jako jedním z možných nástupců pro rozvoj železniční dopravy. Klasický vztah kolo-kolejnice má své fyzikální limity a v dnešní době, kdy se požadavky na rychlost stále zvyšují, nemůže nabídnout důstojnou konkurenci zejména pro leteckou dopravu na střední vzdálenosti. Po druhé světové válce začaly laboratoře zkoumat možnosti jízdy vlaků nikoliv po kolejnici, ale na magnetickém polštáři. Pokusy se prováděly po celém světě, ovšem nejdále došly ve dvou zemích – v Německu (se systémem TRANSRAPID) a v Japonsku. V Japonsku vyvíjí dokonce dva nezávislé týmy svoje systémy vlaků využívající principu magnetické levitace.



*Ilustrace 1: Princip dopředného pohybu levitujícího vlaku za pomoci magnetů
(zdroj:<http://www.wikipedia.org>)*

HSST

Tento projekt založily Japan Airlines, které na počátku 70. let řešily problém, jak nejrychleji dostat letecké cestující z center měst na letiště co možná v nejkratším čase. Projekt byl založen v roce 1972 a v roce 1975 byl poprvé úspěšně testován na 200metrové trati. V roce 1985 je představen na EXPO85, kde za půl roku dokázal svézt přes 600 tisíc návštěvníků. V dalších letech vznikají další prototypy, s nimiž jsou objížďeny různé výstavy, ale reálné využití technologií je stále odkládáno.

Během dvacetiletého vývoje bylo vyrobeno celkem pět různě velkých pokusných exemplářů, z nichž byl na počátku 90. let odvozeny dvě ideové větve systémů: HSST-100, která je určena pro městské spojení, velkou frekvenci zastávek, nízkou rychlost a velký obrát cestujících. Tento systém po mnoha odkladech nakonec v roce 2001 začala stavět prefektura Aichi v Japonsku jako ukázkovou trať ke světové výstavě v roce 2005 pod názvem Linimo. Naproti tomu meziměstská varianta HSST-200, které jsou od počátku proklamovány rychlosti nad 200 km/h není prozatím rozvíjena.



Ilustrace 2: Představení projektu HSST na výstavě v Yokohamě 1989

HSST – LINIMO

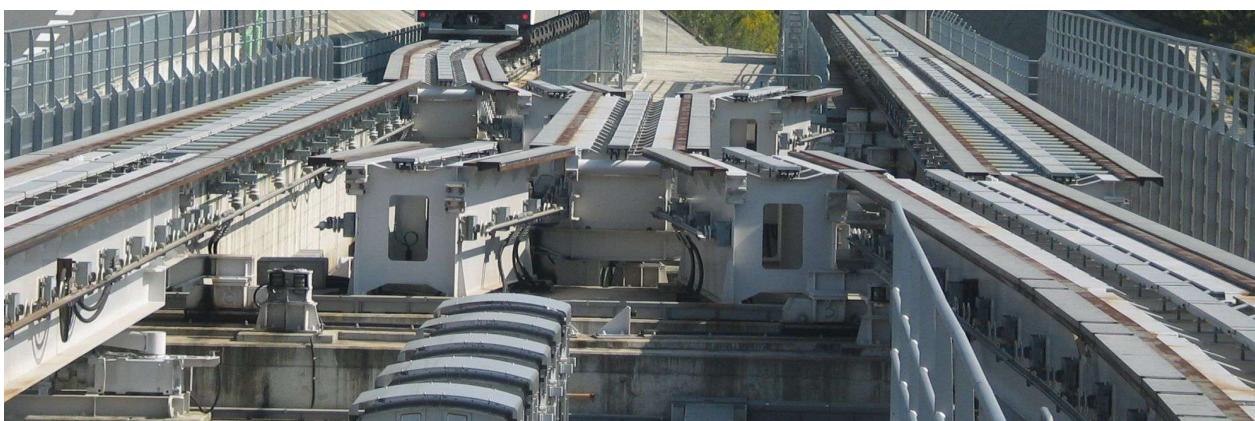
V roce 2005 se v prefektuře Aichi uskutečnila světová výstava a při její příležitosti byla na okraji města Nagoya postavena 8,9 kilometrů dlouhá s celkem 9 stanicemi. Maximální rychlost je 100 km/h, minimální poloměr oblouku 75 metrů a stoupání je do 6%. Celkové náklady na výstavbu trati dosáhy 575 milionů dolarů a vozidla stála dalších 380 milionů dolarů. Celkové náklady lze tedy uvažovat v řádu 100 milionů dolarů na kilometr.

Výstavba začala na podzim roku 2001 tak, aby byla trať dokončena před začátkem výstavy. V březnu 2005. Vzhledem k tomu, že se jednalo o první komerčně provozovaný systém tohoto typu, byl provoz zpočátku omezován mnoha poruchami, což pochopitelně nepřineslo dobrý mediální dojem. Taktéž udávaná kapacita 4000 osob za hodinu v jednom směru nebyla dostačující, dokonce během prvního měsíce provozu vlak dvakrát dosáhnul své kapacity 244 osob a již se nedokázal vznést. Dalším důvodem omezení provozu byl silný vítr, neboť systém nedovoluje provoz při vyšší rychlosti větru, než je 25 m/s. Takovéto větry bohužel nejsou v oblasti vyjímečné. I po skončení výstavy zůstala linka v provozu a slouží místní dopravě.

Dopravu zajišťuje celkem 9 třívozových průchozích jednotek, které jsou řízeny dálkově automaticky. V každé jednotce je i pult pro nouzové ovládání.



Ilustrace 3: Jednotka Linimo na trati (zdroj: <http://pref.aichi.jp>)



Ilustrace 4: Detail dvojité kolejové spojky v momentu přehazování výhybek (<http://pxi13453.travel.coocan.jp>)

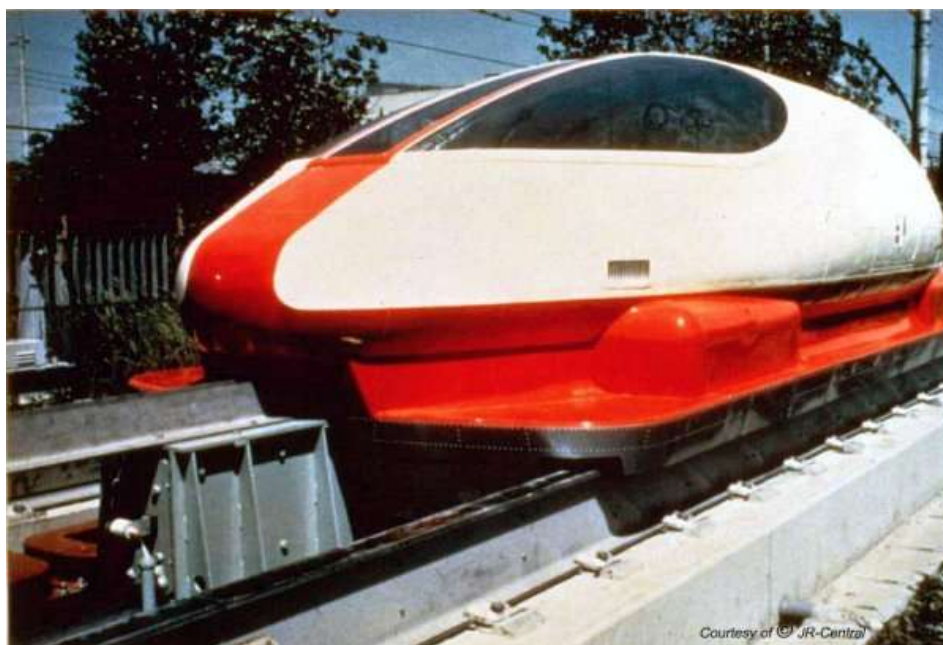


Ilustrace 5: Interiér vozidla
(zdroj:<http://www.magnetbahnforum.de>)

Videozáznam jízdy: <http://www.youtube.com/watch?v=Qdn4fyGyL3I&feature=fvw>

JR-MAGLEV

Druhým japonským projektem zabývající se vlaky typu maglev je JR-maglev. Tato společnost je podporována společností Japan Railways, národním japonským dopravcem, a Railway Technical Research Institute. Vývoj započal v roce 1962 a bylo použito lineárních synchronních motorů.



Ilustrace 6: ML100 z roku 1972, první prototyp pro lidskou posádku, dosáhl rychlosti 60km/h (zdroj:<http://www.magnetbahnforum.de>)

V roce 1977 došlo na první zkušební jízdy na zkušební trati v Miyazaki. Ta byla v roce 1997 nahrazena novou zkušební tratí v Yamanashi, která je 18.4 kilometru dlouhá, ale 16 kilometrů se nachází v tunelu. Zde mohou být prováděny testy důkladněji a lépe. Na této trati bylo dosaženo několik světových rekordů. Posledním rekord zaznamenaný pro maglevy je z 2. prosince 2003, kdy třívozová jednotka MLX1 dosáhla rychlosti 581 km/h, tento rekord se zatím nepodařilo překonat. Dalším rekordem, který místní trať drží je absolutní rychlost míjení dvou vozidel, kdy dvě protijedoucí jednotky se míjely rychlostí 1026 km/h.



Ilustrace 7: Míjení dvou nejnovějších jednotek na trati v Yamanashi



*Ilustrace 8: Detail jízdní dráhy
(zdroj:<http://www.magnetbahnforum.de>)*

JR-MAGLEV TOKYO – NAGOYA – ÓSAKA

První trať japonských rychlovlaků šinkansen spojuje od roku 1964 města Tokyo a Ósaka. Jelikož tato trať je velmi vytížená, je zvažována její náhrada trasou rychlovlaku maglev. Jelikož se jedná o zcela odlišné parametry trati, není možné trať rekonstruovat, ale je hledána zcela odlišná trasa. Součástí této trasy se má stát i dnešní výzkumná trať v Yamanashi.

Byly navrženy tři možné varianty trasování mezi městy Tokyo a Nagoya. V roce 2009 byla z nich vybrána varianta nejlevnější, která má plánovaný rozpočet 5100 miliard japonských yenů (přibližně 1000 miliard Kč) při celkové délce 286 kilometrů. Trasu by v budoucnu měly rychlovlaky zvládnout za 40 minut při maximální rychlosti 500km/h. Průměrná rychlost tak činí 429 km/h. Trasa vede Japonskými Alpami a bude se tak sestávat z mnoha dlouhých tunelů. Ostatní varianty byly delší a dražší z důvodu snahy připojit i region prefektury Nagano.



Ilustrace 9: Mapa s naznačenou trasou JR-maglevu. Červeně úsek Tokyo - Nagoya, Zeleně úsek Nagoya - Ósaka. (Zdroj mapy: <http://www.worldtravels.com>)

V současné době je upřesňována trasa a technické detaily tak, aby na jaře 2010 mohl být projekt definitivně schválen a ještě v roce 2010 začít výstavba. Projekt je financován zcela ze soukromých zdrojů dopravce Japan Railways, které na této trati budou provozovat vlaky. Plánované dokončení je v roce 2025, přičemž již v roce 2026 je plánován zisk před zdaněním ve výši přibližně 70 miliard yenů (14 miliard Kč).

Pokračování trati v úseku Nagoya – Ósaka není v současné době definitivně dořešené, plánovaná délka celé trati (Tokyo – Ósaka) je 438 km (oproti současným 515 km) a zkrácení cestovní doby ze 138 na 67 minut. Stavební náklady na celou trať jsou 8440 miliard yenů (cca 1600 miliard korun).



Ilustrace 10: Průjezd přes výhybku u nástupní stanice na zkušební trati v Yamanashi. (zdroj:<http://www.wikipedia.org>)



Ilustrace 11: JR-maglev a hora Fuji. I přímo zde by měly v roce 2025 projíždět rychlovlaky na trase Tokyo – Nagoya. (zdroj:<http://www.magnetbahnforum.de>)

Použité zdroje

<http://faculty.washington.edu/jbs/itrans/hsst.htm>

<http://en.wikipedia.org>

<http://magnetbahnforum.de/>

<http://japantimes.co.jp>

http://www.hcteuropa.com/japan/Travel_files/Japan_map.jpg

<http://pref.aichi.jp>

<http://www.linimo.jp>

<http://pxi13453.travel.coocan.jp>