

Leden 2021

Verze 1.4

Budoucí trendy na železnici do roku 2050 a dál

Rámec pro strategické plánování železniční infrastruktury v České republice

Prof. Andrew McNaughton





Asociace pro rozvoj infrastruktury (ARI) je think-tank soukromého sektoru pro veřejnou infrastrukturu, sjednocující zájmy a názory více než 50 významných infrastrukturních dodavatelů a institucí – projektových a inženýrských kanceláří, stavebních společností, bank a poradců.

*ARI prosazuje jasná pravidla plánování, veřejného zadávání a řízení transparentních smluvních vztahů **podle osvědčené mezinárodní dobré praxe**, která umožní dlouhodobě udržitelný a efektivní rozvoj veřejné infrastruktury. ARI vydává stanoviska a publikace, pořádá odborné diskuze a kulaté stoly za účasti zahraničních expertů, zástupců ministerstev, investorů a odborné veřejnosti zaměřené na oblast veřejné infrastruktury a veřejného zadávání.*

Více na www.ceskainfrastruktura.cz a www.zelena-mesta.cz

ARI přináší budoucnost



Hlavní železniční stanice, Utrecht, Nizozemí

Obsah

1	SHRNUTÍ	4
2	KONTEXT	4
3	ZÁŠADNÍ TRENDY	5
3.1	ROZMACH ASIE	5
3.2	URBANIZACE	5
3.3	ZMĚNA OBCHODNÍCH A PRACOVNÍCH POSTUPŮ	6
3.4	DIGITALIZACE	7
3.5	DEMOGRAFICKÉ ZMĚNY	8
3.6	ROSTOUCÍ OČEKÁVÁNÍ SPOTŘEBITELŮ	8
3.7	UDRŽITELNOST ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ VČETNĚ UHLÍKOVÉ STOPY	9
3.8	ADAPTACE NA ZMĚNU KLIMATU	10
4	DŮSLEDKY PRO POPTÁVKU PO DOPRAVĚ	10
4.1	OSOBNÍ DOPRAVA	10
4.2	NÁKLADNÍ DOPRAVA	11
5	MĚSTSKÁ OSOBNÍ ŽELEZNIČNÍ PŘEPRAVA	12
6	MEZIMĚSTSKÁ OSOBNÍ ŽELEZNIČNÍ DOPRAVA VČETNĚ PŘESHRANIČNÍ	12
6.1	OBEČNÉ	12
6.2	ČESKÝ DÁLKOVÝ KORIDOR	15
6.3	DALŠÍ VÝZNAMNÉ TRATĚ	15
7	DOPRAVNÍ SPOJENÍ PRO MIMOMĚSTSKÉ OBLASTI	16
8	LOGISTIKA NÁKLADNÍ DOPRAVY PRO PRŮMYSL A ZÁSOBOVÁNÍ MĚSTSKÝCH OBLASTÍ	17
9	PROMĚNA STANIC	18
10	SYSTÉMOVÉ TECHNOLOGIE	20

Titulní strana: Železniční stanice Západní Kowloon, Hong Kong, Čína

© Leden 2021 ARI | překlad z anglického originálu | verze 1.4 po aktualizaci 10. září 2021.

Tento dokument pro ARI vytvořil na její žádost prof. Andrew McNaughton jako podklad pro diskuzi o nových výzvách a příležitostech pro rozvoj železniční dopravy v České republice a Evropě v období do roku 2050 a dál. Obsah dokumentu reprezentuje jeho názory na dlouhodobé trendy, které budou formovat budoucnost železnice.

Autor

Prof. Andrew G. McNaughton FREng FICE FRGS FCILT

Profesor McNaughton je poradcem britské vlády pro strategické a technické záležitosti v rámci programu HS2 (High Speed Two) v hodnotě 80 miliard britských liber zaměřeného na budování britské vysokorychlostní železniční sítě a dalších významných projektů budování nových tratí a modernizace stávající železniční infrastruktury. Působí na univerzitě v Southamptonu a je předsedou dozorčí rady společnosti Network Rail (High Speed) Ltd, která provozuje infrastrukturu a zajišťuje správu železniční trati HS1 spojující Londýn s kontinentální Evropou.

V letech 2009 až 2017 vedl jako technický ředitel rozvoj trati HS2 a v rámci tohoto pověření nesl odpovědnost za strategický návrh, provozní koncepci, technickou specifikaci a posouzení vlivů na životní prostředí a také za výběr koridoru a detailních variant trasy. Pro britskou vládu obhajoval schválení územního rozhodnutí pro tento projekt v parlamentu.

Profesor McNaughton působil jako zvláštní poradce australské vlády, následně byl v letech 2018 až 2020 předsedou panelu vlády Nového Jižního Walesu pro vysokorychlostní železnici FastRail, od roku 2017 působí jako strategický poradce v oblasti rozvoje vysokorychlostní železniční dopravy v České republice. V letech 2016 až 2019 byl předsedou Světového výboru pro meziměstskou a vysokorychlostní železnici Mezinárodní železniční unie (UIC).

Řízením, provozem, projektováním a strategickým rozvojem železniční dopravy se zabývá již od roku 1973. Již v rané fázi své profesní dráhy byl pověřen specifikací a řešením bezpečnosti britské železniční sítě tvořené 30 000 km tratí a vyhodnocováním a specifikací velkých investičních projektů zaměřených na modernizaci železnic, k nimž patřila modernizace hlavní trati na západním pobřeží Velké Británie za 9 miliard liber; v této době byl předsedou Fóra pro infrastrukturu Mezinárodní železniční unie a Evropské poradní rady pro železniční výzkum. Působil také jako místopředseda Poradního výboru EU pro dopravu.

Je čestným profesorem železniční techniky na univerzitě v Nottinghamu a jako hostující profesor strojírenství působil na Imperial College v Londýně. Přednáší po celém světě o tématech strategického plánování, ekonomických a technických dopadech významných rozvojových projektů v železniční dopravě a o jejich vztahu k územnímu plánování a hospodářské obnově. Je členem Královské technické akademie, kde předsedá dopravní sekci, a je rovněž členem Ústavu stavebních inženýrů, profesního sdružení odborníků v dopravě (Chartered Institute of Transport) a Královské geografické společnosti.



Železniční infrastruktura může hrát zásadní a rostoucí úlohu v hospodářském a sociálním životě v České republice.

1 Shrnutí

Tato zpráva předkládá rámec pro rozvoj Strategického plánu železniční dopravy v České republice pro období do roku 2050 a několika dalších desetiletí po tomto milníku. Zohledňuje pravděpodobné ekonomické a společenské vlivy a snaží se na jejich základě stanovit určité hlavní zásady, jejichž prostřednictvím lze určit, jakým způsobem bude nezbytné rozvíjet českou železniční soustavu v nadcházejících desetiletích.

Zaměřuje se zejména na meziměstské tratě pro osobní a nákladní dopravu, kde musí s ohledem na alternativy v podobě silniční a letecké dopravy dojít k největším změnám. Kromě stávajícího programu rozvoje vysokorychlostních tratí vyžaduje významnou modernizaci také řada dalších meziměstských tratí.

Je zde také příležitost pro zásadní posílení úlohy železnice v nákladní dopravě včetně nabídky nových služeb, které by nahradily většinu stávající meziměstské nákladní přepravy po silnici.

V důsledku změn poptávky a změn v demografické struktuře obyvatelstva bude nutné vybudovat městské železniční sítě. Bude-li vhodně integrována s ostatními druhy dopravy, může železnice i nadále plnit svoji úlohu při poskytování služeb v mimoměstských oblastech.

Je nutný rozsáhlý program modernizace a přestavby stanic, aby bylo možné splnit očekávání budoucích uživatelů a zlepšit integraci s doplňkovými druhy dopravy.

Při obnově a přestavbě klíčových železničních systémů a infrastruktury umožní zaměření na standardizovaná řešení, produkty a technologie větší automatizaci a mechanizaci s cílem zvýšit kvalitu služeb a snížit náklady při co nejlepším využití stále méně početných, avšak vysoce kvalifikovaných pracovních sil.

Vzhledem k nutnosti k době přípravy při výstavbě nových tratí a postupně rostoucí zátěži spojené s každoroční obnovou je nezbytné co nejdříve stanovit priority Strategického plánu a následně přijmout závazky k jeho plnění.

2 Kontext

Železniční infrastruktura může hrát zásadní a rostoucí úlohu v hospodářském a sociálním životě v České republice. Životnost základní železniční infrastruktury se měří ve stovkách let a cykly obnovy samotného zařízení trvají desítky let. Co bylo postaveno před stoletím, pomohlo utvářet dnešní podobu země, neboť tato infrastruktura zajišťovala přístup k nejlepším místům k životu a nejvhodnějším pracovním odvětvím.

Co bylo postaveno před stoletím, pomohlo utvářet dnešní podobu země, neboť tato infrastruktura zajišťovala přístup k nejlepším místům k životu a nejvhodnějším pracovním odvětvím.

Nelze však předpokládat, že může síť postavená v minulosti odpovídat budoucím potřebám obyvatel státu, nebo že jim snad může plně vyhovovat. Přinejmenším bude vyžadovat rozvoj a přizpůsobení. Na rozvoj, úpravy a modernizaci stávající infrastruktury, stejně jako vytváření nových tratí a stanic, bude nutné vynakládat značné materiální zdroje a finanční prostředky.

Nelze však předpokládat, že může síť postavená v minulosti odpovídat budoucím potřebám obyvatel státu, nebo že jim snad může plně vyhovovat.

Je nezbytné plánovat na nadcházející desetiletí, na postupný a efektivní přechod na železnici roku 2050 a vzdálenější budoucnosti. Každoročně se obnoví pouze několik procent stávající infrastruktury, přičemž plánování, schvalování a výstavba nových tratí může trvat celá desetiletí. Stejně jako jiná strategicky důležitá infrastruktura, k níž patří zdravotnictví, školství a průmysl a doplňkové způsoby dopravy, musí být železnice součástí národního investičního plánu založeného na budoucích potřebách a uspořádání státu.

Zároveň se průběžně týden po týdnu obnovují železniční zařízení jako například koleje a elektrické a řídicí systémy, které budou z velké části v provozu i v roce 2050. Nové tunely nebo stavby, obchvaty nebo celé nové tratě budou v provozu i za dalších sto let. To, na čem se pracuje nyní, proto již dává podobu budoucímu stavu.

Země se nachází v samotném srdci evropské sítě, avšak její železniční tratě svazují historická omezení spojená s nízkou rychlostí a kapacitou. **Přes kvalitní současnou správu není tato infrastruktura schopna naplnit potřeby roku 2050;** k tomu, aby prošla skutečnou proměnou a naplnila svůj potenciál, bude nezbytný program soustavných a kvalitně připravených investic. Díky tradičně vysoké kvalitě vzdělávání v technických oborech disponuje Česká republika kvalitními odborníky, ale čelí velkým výzvám.

Tento Rámec (tento dokument) stanoví širší kontext zásadních trendů a budoucích nároků na osobní a nákladní přepravu s cílem poukázat na oblasti, které budou vyžadovat zásadní rozvoj a změny. Zabývá se také otázkou, kde budou pro zajištění její udržitelnosti nezbytné technické změny postihující celou síť, jichž má být dosaženo prostřednictvím obnovy a modernizace všude tam, kde je to možné.

3 Zásadní trendy

Vždy, když se vytvářejí plány na velmi dlouhé období, dochází časem k událostem, které si vyžadují změny detailů a priorit. Některé globální trendy jsou však předvídatelné, byť není znám jejich přesný harmonogram a rozsah.

Zásadní trendy budou mít vliv na všechny rozvinuté státy a jsou proto zásadním východiskem pro tento Rámec určený pro desetimilionovou populaci České republiky nacházející se v geografickém středu Evropy.

Dopady zásadních trendů na železnici jako životaschopný způsob dopravy jsou trojí:

- 1 Na ekonomické a sociální aktivity libovolné společnosti, včetně jejích potřeb v oblasti dopravy;
- 2 Na konkurenceschopnost a doplňkovost železnice jako specifického způsobu dopravy; a
- 3 Na udržitelné zajišťování technických systémů a infrastruktury v železniční dopravě a jejich efektivní provoz.

Přinášíme stručné shrnutí těchto nejvýznamnějších trendů.

3.1 Rozmach Asie

Další léta 21. století budou pravděpodobně ve znamení ekonomického vzestupu asijských zemí, které stanou v čele nejprve ve výrobě a následně ve stále větší míře i ve **znalostním průmyslu**. Platí to již nyní pro Jižní Koreu a Čínu, k nimž se přidá Indie a státy jihovýchodní Asie.

Zavedené hospodářské bloky Ameriky a **Evropy budou muset konkurovat investicemi do výzkumu a vývoje a vyspělých výrobních a dalších technologií budoucnosti**, zejména do budování znalostní ekonomiky. Česká republika se svou silnou technologickou tradicí a rozvinutým systémem technického školství má dobrou výchozí pozici k tomu, aby v evropských iniciativách plnila ústřední úlohu. Je však nanejvýš nepravděpodobné, že by mohla působit samostatně; bude muset ve stále větší míře spolupracovat se svými sousedy v integrované síti. Vzájemná propojenost znalostních a průmyslových center nejen v rámci země, ale i za jejími hranicemi, bude mít ještě větší význam než v současnosti.

Na dodavatelské řetězce železničních systémů a zařízení pak bude dopadat soupeření o dodávky standardních produktů s konkurenty z Asie a také akvizice evropských společností a duševního vlastnictví asijskými firmami. Nevyhnutelná je proto pokračující **konsolidace evropských hráčů do větších organizací, které budou schopny reagovat na tržní výzvu z Východu**. Základní složky železničních soustav, ať už jde o vlaky, inteligentní systémy nebo infrastrukturu, budou stále více standardizované a celosvětově dostupné. Konkurenční výhodu však budou mít ti, kdo jsou schopni ekonomicky výhodným způsobem navrhnout a uskutečnit adaptaci nebo prodloužení životnosti stávající (nestandardní) infrastruktury.

3.2 Urbanizace

Bez ohledu na krátkodobá přerušení způsobená událostmi typu současné pandemie **bude pokračovat po tisíciletí trvající trend rozmachu měst, který od průmyslové revoluce nabírá na rychlosti**. Ekonomická efektivita vyplývající z centralizace výroby dále roste a nyní se k ní přidává důraz na obdobně účinnou „kreativní výrobu“, která probíhá při úzké spolupráci týmů namísto izolovaného úsilí jedinců.

Špičková centra se budou v každé zemi ve stále větší míře koncentrovat do hlavních měst a měst s dobrým dopravním spojením, kde je pohyb lidí a zboží snadný jak ve městě samotném, tak z hlediska spojení s ostatními městy a metropolí. Nekvalitní spojení bude

znamenat ekonomické zaostávání. Z hlediska veřejné politiky **bude žádoucí zajistit, aby byla špičková centra rovnoměrně rozprostřena po celé zemi, nikoli jen v okolí hlavního města.** Kromě několika málo hlavních měst nebude mít žádné město takovou šíři působnosti, aby se zaměřilo na více než jednu nebo dvě oblasti dovedností, které vytvářejí blahobyť, a rozvíjelo je natolik, aby mohlo konkurovat na zahraničních trzích nebo dokonce na celosvětovém trhu. V evropském kontextu je patrně jedinou výjimkou Frankfurt, který má takovou koncentraci specializovaných finančních institucí mezinárodního významu, že může konkurovat jiným globálním centrům, jakými jsou Singapur, Sydney nebo New York.

Vzestup prosperujícího města, jako „centra špičkových znalostí“, může nastat pouze tehdy, pokud má dobré spojení s ostatními městy poskytujícími doplňkové dovednosti.

Důsledkem urbanizace je tak vzestup prosperujícího města, které je „centrem špičkových znalostí“ (tzv. centrum excelence), jež může vzkvétat pouze tehdy, pokud má dobré spojení s městy poskytujícími doplňkové dovednosti. Příklady lze již pozorovat v řadě středně velkých měst v Porúří a Porýní v severním Německu, v oblasti Randstad v Nizozemsku a v regionu Northern Powerhouse v Anglii. V poslední jmenované oblasti se Manchester zaměřuje na kreativní průmysl, Leeds na finančnínictví a zdravotnictví, Sheffield na vyspělou výrobu a společný výzkum a Tyneside/Teesside na námořní projekty. **Pouze společně získají tyto oblasti takovou škálu schopností, aby mohly konkurovat v celosvětovém měřítku, a zcela zásadní roli v tom hraje jejich vzájemná propojenost, jak fyzická, tak v širším smyslu.**

Společenská přitažlivost urbanizace je založena na koncentraci organizovaných volnočasových aktivit od aktivních pohybových aktivit a velkých sportovních akcí pro diváky po kulturní akce a centra. Také sekundární a terciární zdravotní péče se stále zřetelněji soustředí ve špičkových centrech, neboť zde je snazší vybudovat infrastrukturu, vyškolit kvalifikovaný personál a poskytovat požadované služby.

Všechny tyto faktory vedou k nutnosti zajištění dostatečně dobrého dopravního spojení jak do městských oblastí a jejich okolí, tak mezi městy, bez něhož města čeká i přes krátkodobé finanční dotace nevyhnutelný úpadek. Úvahy týkající se mobility nesmějí být svazovány existujícími hranicemi států.

3.3 Změna obchodních a pracovních postupů

Pandemie, která začala v roce 2020, urychlila dříve velmi pozvolný trend vzdálené práce a nakupování s využitím výpočetní techniky, patrně o celá dvě desetiletí za pouhý rok. Je nanejvýš nepravděpodobné, že po skončení pandemie nastane úplný návrat k práci z kanceláře a nakupování v kamenných prodejnách, stejně absurdní je však očekávat jejich úplný ústup ze scény.

Přední zástupci příslušných odvětví a personalisté si všimli, že vzdálená práce může zejména u osob s již upevněnými osobními a profesními vazbami efektivně nahradit určitou část pracovní doby ve společných kancelářích. V průběhu času však tyto vazby začnou slábnout, u nových pracovníků nedochází k rozvoji, a co je nejdůležitější, ubývá měkkých dovedností spočívajících ve společném úsilí, týmovém duchu a kreativním týmovém myšlení. Lze proto předpokládat, že kancelářská práce „od pondělí do pátku od devíti do pěti“ bude **nahrazena flexibilnější prací založenou na pružné pracovní době v rámci kratšího týdne** s nižší docházkou v pondělí a zejména v pátek.

Administrativní pracovníci tvoří pouze část pracovních sil, a to přibližně 35 % ve velkých finančních centrech jako jsou Frankfurt a Londýn a zpravidla 15–20 % ve většině evropských měst. Poskytují však podporu značnému počtu ostatních profesí ve službách od ostrahy prostor přes úklid až po dopravu, které nelze tak snadno utlumit.

Očekává se, že obchodní komunikace bude následovat podobné trendy jako kancelářské profese. Rutinní schůzky a kontakty budou i nadále probíhat zcela bez problému „virtuálně“, avšak činnosti typu složitějších skupinových diskusí, podnikového rozvoje a rozvoje osobních a smluvních vztahů se budou stejně jako doposud odehrávat formou osobních setkání. Sníží se tak počty pracovních cest, ty důležité se však budou z podstaty věci uskutečňovat stále a budou se s nimi pojít vysoká očekávání co do kvality a spolehlivosti dopravního spojení.

Sníží se počty pracovních cest, ty důležité se však budou z podstaty věci uskutečňovat stále a budou se s nimi pojít vysoká očekávání co do kvality a spolehlivosti dopravního spojení.

Digitální dvojče, virtuální otisk hmotného světa, proměny řízení služeb poskytovaných spotřebitelům a správu aktiv systémové a hmotné infrastruktury. Prediktivní údržba s využitím senzorů a umělé inteligence umožní odhalit možné závady dříve, než se skutečně projeví.

Maloobchodní činnost se rozdělí na dvě hlavní větve – v té dominantní nahradí fyzické nakupování „rutinních“ položek nakupování online, kdežto menší podíl nakupování ve specializovaných kamenných obchodech se změní ve spíše zážitkovou“ volnočasovou aktivitu. To bude mít významný dopad nejen na povahu a uspořádání nákupních center a ulic, které se stanou prostorem pro příjemné trávení volného času, ale i na další významný rozvoj logistiky spojené s distribucí menších zásilek.

3.4 Digitalizace

Schopnost instalovat cenově dostupné senzory do všech druhů systémů a infrastruktury rychle narůstá. V nadcházejících desetiletích budeme svědky podobného pokroku v programovém vybavení pro správu dat a automatizované rozhodování. Rozvoj těchto dvou oblastí umožní **vytváření virtuálního otisku hmotného světa – digitálního dvojčete**.

Tím dojde k proměně řízení služeb poskytovaných spotřebitelům stejně jako správy aktiv systémové a hmotné infrastruktury, neboť bude možné v kterémkoli okamžiku vyhodnotit aktuální stav a na jeho základě pak předvídat dopad jakékoli intervence nebo operace. Bude například možné posoudit dopad zlepšování, úprav nebo zanedbávání technického stavu majetku a stanovit optimální ekonomické nebo servisní řešení. Dále lze emulovat samotnou aktivitu údržby nebo úprav a na základě této činnosti zjistit, jak je možné ji zlepšit nebo eliminovat riziko chyby – před samotným uskutečněním procesu lze pracovníky nejprve pro danou činnost zaškolit v bezrizikovém virtuálním prostředí.

Inteligentní města jsou prostředím, kde lze vše od nakládání s odpady přes distribuci energií po regulaci dopravy řídit tak, že nejprve simulujeme účinky v digitálním virtuálním modelu. Důsledky pro železniční dopravu budou dalekosáhlé.

Digitalizace železničních systémů umožní uživatelům osobní nebo nákladní dopravy samostatně plánovat a usměrňovat požadavky na cestu od startu k cíli, daleko nad rámec pouhého inteligentního výběru a nákupu jízdenky. Železniční systém jejich potřeby rozpozná a umožní jim vykonat cestu s informacemi o spojení poskytovanými v reálném čase, zejména však dokáže v

reálném čase měnit plán cesty tak, aby reagoval na změny vyžádané uživatelem nebo jakékoli narušení provozu na železnici. Dříve než uživatel potvrdí a uhradí objednávku, bude mít možnost si předem nasimulovat celý průběh cesty a posoudit její vhodnost, například formou virtuálního průchodu stanicí při přestupování mezi jednotlivými vlakovými spoji nebo na jiný druh dopravy.

Samořiditelné vlaky, se kterými se již lze setkat v moderním metru, se díky tomuto řízení stanou na hlavních tratích samozřejmostí. Úloha lidského „strojvedoucího“ se změní.

Digitální řídicí systémy provozovatelů železniční dopravy budou řídit celkový tok dopravy i jednotlivých souprav a umožní optimalizaci příjezdů do dopravních uzlů, změny spojů v reálném čase a efektivní logistiku stanic pro zajištění jízdy načas. Samořiditelné vlaky, se kterými se již lze setkat v moderním metru, se díky tomuto řízení stanou na hlavních tratích samozřejmostí. Úloha lidského „strojvedoucího“ nebo „výpravčího“ se zásadně promění – budou dohlížet na automatizované systémy a zasahovat pouze v případě výpadku systému. Vzhledem k tomu, že zavedení těchto systémů bude probíhat postupně a po etapách, bude se ale lidská obsluha muset vypořádat se skutečností, že nové a stávající železniční systémy budou na mnoha železničních trasách a v mnoha geografických oblastech působit souběžně.

Vybavení železniční infrastruktury a služebních vlaků cenově dostupnými inteligentními senzory nebo jejich kontrola autonomními drony nebo vozidly umožní stejně jako v inteligentních městech neustálé hodnocení stavu sítě a její údržbu. **Systémy pro správu aktiv** budou na základě digitálního dvojčete skutečné situace **schopny určit, že nastává čas na údržbu nebo výměnu, jíž lze včas předejít závadě s dopadem na poskytování služby, a efektivně tento zásah naplánovat.** Skutečný zásah na místě lze poté naprogramovat do automatického zařízení nebo jej provést lidským zásahem nacvičeným ve virtuálním prostředí, aby mohl být vykonán odborným a bezpečným způsobem.

I při rostoucím podílu populace v důchodovém věku klade umožnění rozsáhlé imigrace mladých s následným rychlým růstem populace vysoké nároky na všechny druhy vybudované infrastruktury.

Jednoduše řečeno, digitalizace promění všechny aspekty provozu na železnici nebo správy infrastruktury a lidské činnosti s nimi spojené.

3.5 Demografické změny

Pokroky ve zdravotnictví spolu s lepším zdravím umožněným vyšší životní úrovní povedou k dalšímu prodlužování délky života obyvatel. Existují doklady o tom, že tento nárůst má své limity, v neposlední řadě z důvodu konzumace méně zdravé průmyslově zpracované stravy, která způsobuje obezitu. Rozvinutý svět zároveň zažívá soustavný pokles porodnosti způsobený řadou sociálně ekonomických příčin, který je protíváhou snižování dětské úmrtnosti dosahovanému díky snižování chudoby.

Kombinace těchto faktorů i nadále povede k soustavnému růstu populace ve „zdravém věku“, avšak při absenci imigrace z méně rozvinutých zemí se bude snižovat podíl mladých dospělých. Jako příklad lze uvést dva současné extrémy. Japonsko a Velká Británie vykazují rychle rostoucí počty lidí v postproduktivním věku; v případě Japonska, jehož hranice jsou imigrantům uzavřeny, se očekává celkový pokles populace a země tudíž masivně investuje do robotiky a automatizace, kdežto Británie tento pokles kompenzuje umožněním rozsáhlé imigrace mladých lidí. Ačkoli tím stabilizovala podíl pracujících vůči populaci v důchodovém věku, **rychlý růst populace plynoucí z tohoto stavu klade vysoké nároky na všechny druhy vybudované infrastruktury.**

U rostoucí populace seniorů lze očekávat, že se kvůli přístupu ke zdravotní péči a zařízením sociální péče budou přesouvat do městských oblastí a volný čas a finanční prostředky budou ve velké míře vynakládat na rekreační cestování. Omezení spojená se současnou pandemií přitom opět obrátila pozornost k otázkám přijatelné hustoty městské zástavby a potřeby snadného přístupu k veřejnému a soukromému venkovnímu prostoru. Víme, že takový prostor je důležitý pro duševní i tělesné zdraví obyvatel, a předpokládá se, že budoucí generace na něj budou klást větší důraz. Města se tak budou rozšiřovat spíše horizontálně než vertikálně.

Snížení podílu mladších lidí povede k nedostatku kvalifikovaných pracovních sil nejen v odvětvích, která vytvářejí blahobyt a na nichž bude záviset ekonomika,

ale také méně kvalifikované populace v pracovních odvětvích, u nichž se i působením nedávné pandemie ukázalo, že jsou pro městskou civilizaci zásadní. Také železniční doprava bude soupeřit s ostatními odvětvími o talenty ve všech oblastech činnosti.

Z toho vyplývá, že všechna odvětví budou investovat do mechanizace a automatizace s cílem snížit potřebu lidské práce a urychlit již zavedený trend eliminace nepřiliš kvalifikovaných administrativních pracovníků a pracovníků obsluhy montážních linek. To povede k dalšímu omezování tradičního dojíždění do zaměstnání. Městská populace se však kvůli nadměrné hustotě zástavby bude pravděpodobně rozšiřovat do rozsáhlejších geografických oblastí a bude vyžadovat rychlejší dopravu, aby se doba strávená cestováním udržela na přijatelné úrovni. Železniční doprava přitom bude vzhledem k nedostatku kvalifikovaných pracovníků vyžadovat další investice od automatizace řady provozních činností po větší mechanizaci správy infrastruktury.

3.6 Rostoucí očekávání spotřebitelů

Rostoucí prosperita je spojena se zvyšujícími se očekáváními zákazníků, což je univerzální trend, který nelze nijak obejít. Odráží se ve všech aspektech obchodních vztahů s koncovými zákazníky počínaje rychlostí odezvy na objednávku přes možnost výběru po reakci na nekvalitní službu. Různé kulturní okruhy sice mohou koncept „kvality“ pojímat různě, lidé ale vždy očekávají průběžné zlepšování.

Rostoucí prosperita je spojena se zvyšujícími se očekáváními zákazníků.

Jedním z aspektů globalizace cestování je skutečnost, že se lidé setkávají s výrobky a službami, které jsou pro ně nové, ale v jiných zemích jsou běžné, což také zvyšuje očekávání. Jako příklad mohou posloužit švýcarské a německé firmy, které dnes v prodejnách na svých domácích trzích nabízejí vyhřívané toalety japonského typu s oplachem, aby uspokojily poptávku spotřebitelů, kteří se setkali s hygienickými standardy považovanými za běžné v japonské kultuře. Stejně tak

Letecká přeprava na krátké vzdálenosti si z hlediska provozní udržitelnosti nadále povede hůř než elektrifikovaná železniční doprava. **Pokud jde o cesty „z domu do domu“, má železniční přeprava potenciál předčít leteckou až do vzdálenosti 800 kilometrů.**

se britští turisté setkali se standardem kvality „jídla na cestě“ na německých a švýcarských nádražích nebo dálničních odpočívadlech.

Dalším aspektem rostoucích očekávání veřejnosti je vědomí nepříznivého dopadu, jaký má na zdraví obyvatel nízká kvalita ovzduší ve městech způsobená kombinací silniční dopravy a vytápění a chlazení budov. Stávající pandemie rozšířila toto téma o další aspekty hygieny veřejného prostoru od kvality klimatizace a filtrace po čistotu povrchů například u zábradlí nebo míst určených k sezení. Pro veřejnou dopravu to platí stejně jako pro všechny ostatní veřejné služby.

3.7 Udržitelnost životního prostředí včetně uhlíkové stopy

Snaha o uhlíkovou neutralitu je pouze jedním aspektem širšího úsilí o větší udržitelnost, který je středobodem evropské tvorby politik. Obzvláště problematická je výroba a využívání energie. **Zatímco v současnosti se zaměřujeme na emise uhlíku v samotném provozu, v následujících desetiletích se očekává rozšíření tohoto trendu na ucelenější přístup postihující všechny aspekty života.** V krátkodobém horizontu tak budou vlády podporovat a stimulovat snahy o čistší prostředí ve městech díky snižování uhlíkových emisí z výfukových plynů, dosud však nebyla vyvinuta životaschopná alternativa nafty jako paliva pro nákladní dopravu. Široce rozšířená elektrifikace vozidel bude zahrnovat rychlejší výměnu vozů, což kvůli množství uhlíku vznikajícího při jejich výrobě a nutnosti těžby nerostných surovin a zpracování a přepravy nezbytných součástí zvýší celosvětové emise uhlíku a spotřebu vzácných kovů.

Nižší spotřeba energie se díky nižším nákladům stane konkurenční výhodou.

Jak je dobře patrné u větrných nebo solárních elektráren, získávání obnovitelné energie samo o sobě znamená vysoké emise uhlíku při produkci výrobních zařízení. Jen málo zdrojů obnovitelné energie je vhodných pro výrobu elektřiny kryjící pásmo základního zatížení; výjimkou jsou elektřina ze slapové energie, atomové elektrárny a hydroelektrárny, přičemž využití dvou z těchto zdrojů je

omezeno geograficky a jeden je technicky a kulturně problematický. Obecně však bude nutné, aby došlo ke zvýšení ceny energií, ať už vznikají jakkoli, čímž získají **konkurenční výhodu ty společnosti, zboží a služby, které jí budou spotřebovávat méně.**

Lze očekávat, že budou vyvinuta a uvedena na trh alternativní paliva. Výroba akumulátorů se bude dále rozvíjet, ale ve stále větší míře bude posuzována z hlediska své udržitelnosti, a nikoli jen pokud jde o emise uhlíku při výrobě samotného akumulátoru, ale i s ohledem na rychlý úbytek omezených světových zdrojů klíčových materiálů. Jedním z ukazatelů vzájemné propojenosti zásadních globálních trendů je skutečnost, že v oblasti těžby nerostných surovin a výroby akumulátorů již dominují asijské státy, které přebírají kontrolu nad celým dodavatelským řetězcem v méně rozvinutých zemích.

Závislost na elektřině z akumulátorů u silniční dopravy bude vyžadovat velmi vysoké investice do nabíjecí infrastruktury a bude klást velké nároky na schopnost získávání zdrojů a výrobu samotných akumulátorů. Zásadní je, že nijak nevyřeší mnoho aspektů kvality ovzduší ve městech, jakými jsou částice z pneumatik v ovzduší, které již nyní způsobují nepříjemné znečištění. Komplexní udržitelnost, často nazývaná „cirkulární ekonomika“, kdy je vyšší hodnota přisuzována recyklovatelným a nikoli jednorázovým dílům při výrobě, má dopady na všechny aspekty života a produkce. Jedním z nich je **klesající přijatelnost častých výměn namísto obezřetné modernizace, renovace nebo prodlužování životnosti majetku**, která se týká jak předmětů v osobním vlastnictví, tak veřejných statků.

Letecká doprava je a z povahy věci nadále zůstane způsobem dopravy mezi regiony, který nabízí nízkou kapacitu, avšak vysokou rychlost. Zkoumání cest k dosažení letecké dopravy s uhlíkovou neutralitou nebo zápornou stopou bude pokračovat a je pravděpodobné, že se stávající uhlíková stopa u tohoto druhu dopravy sníží. U všech druhů letecké dopravy platí, že velmi vysoký podíl emisí uhlíku vzniká při vzletu, takže bude i nadále platit, že letecká přeprava na krátké vzdálenosti si z hlediska provozní udržitelnosti nadále povede hůř než elektrifikovaná železniční doprava.

Pokud jde o cesty „z domu do domu“, má železniční přeprava potenciál být atraktivnější než letecká až do vzdálenosti 800 kilometrů, zejména zohlední-li se

celková doba dané cesty a frekvence jízd. Cesta k tomu vede přes **vysokorychlostní železnici s přístupem do center měst, která si nadále udrží výhodu výrazně rychlejšího odbavení oproti cestě letadlem.** Zároveň však budou lépe řešena letiště, aby se použitím detekčních technologií před zahájením cesty a na letišti snížil čas nezbytný k odbavení cestujících, a tudíž zkrátila celková doba cesty. Pokud jde o cesty nad uvedenou vzdálenost, mohlo by větší potenciál pro železniční dopravu přinést pouze politické rozhodnutí.

Při stávajícím stavu bude vzhledem k nízkému počtu cestujících i nadále neefektivní nabízet železniční dopravu jako alternativu létání jinak než jako vedlejší produkt služeb provozovaných z jiných důvodů.

Letecká doprava na velké vzdálenosti se během nadcházejícího desetiletí bude vracet k objemům před pandemií jen pomalu, poté však lze očekávat její další růst. Promítnou-li se náklady na emise uhlíku v tarifech, může to snížit růst rutinního rekreačního cestování, avšak ekonomice dálkových leteckých cest budou nadále dominovat služební cesty s vysokou obchodní hodnotou a přeprava obchodních zásilek v nákladním prostoru. Sníží se počet evropských dopravních uzlů obsluhujících významné dálkové letecké linky. Dopravní napojení na nejbližší evropský dopravní uzel s linkami operujícími na velké vzdálenosti, jímž je letiště Vídeň, lze uskutečnit výstavbou vysokorychlostní železnice, ale s ohledem na objem dopravy má takový krok smysl pouze tehdy, pokud jedním z hlavních cílů bude Vídeň samotná. **Větší pozornost bude nutné věnovat efektivnímu železničnímu spojení na pražské letiště,** které nabízí spojení do evropských obchodních center, Londýna a států v Perském zálivu a odtud dále na severoamerické a asijské trhy.

Události způsobené extrémním počasím budou zohledněny v nárocích na standardy nově budované infrastruktury, avšak ještě větší dopady budou mít na stávající portfolio majetku.

Spádovou oblast letiště tradičně tvoří pouze oblast samotného města, u něhož se nachází, a pouze malá část cestujících přijíždí z větší dálky. I v rámci městské oblasti je objem cestujících na letiště a zpět v porovnání s ostatními každodenními toky nízký. Vzhledem k tomu, že se letecká přeprava bude pravděpodobně soustředit na menším počtu lokalit, by však **plánování mělo zahrnovat otázku, jak nejlépe zajistit přímé železniční spojení z měst vzdálených dvě až dvě a**

půl hodiny jízdy meziměstským spojem, neboť lidé, kteří budou mít zájem o kontakt se zahraničními, zejména asijskými trhy, se usadí spíše zde než ve vzdálenějších sídlech.

3.8 Adaptační změny klimatu

Výhledy dopadů globálního oteplování ve střední Evropě, které reflektují i velmi složité, zásadní a rychlé změny způsobu života v Evropě a ve světě, vypovídají o dopadech nad rámec pouhých rostoucích teplot. Kromě změn teploty ovlivňující ekonomická odvětví tak rozmanitá jako jsou zemědělství a zimní sporty hovoří prognózy také o stále extrémnějších výkyvech počasí, zejména pokud jde o četnost a intenzitu bouří ve všech ročních obdobích. To vše bude zohledněno v nárocích na standardy nově budované infrastruktury, avšak ještě větší dopady budou mít na stávající portfolio majetku od obytných budov přes inženýrské sítě po ochranu před povodněmi a dopravu. Lze předpokládat, že soustavné úsilí o **dovybavení a modernizaci stávajícího majetku si vyžádá většinu finančních prostředků, které dnes slouží ke správě stávající vybudované infrastruktury.**

4 Důsledky pro poptávku po dopravě

4.1 Osobní doprava

Podoba měst a ekonomické vztahy mezi nimi se během staletí měnily jen málo a jsou určovány tím, jak se lidé ze své podstaty chovají. **Klíčovým lidským měřítkem relativní geografie byl vždy čas, a nikoli fyzická vzdálenost.** Za touto skutečností stojí koncept osobního „cestovního rozpočtu“, kdy jednotliví lidé počítají, kolik času stojí za to věnovat cestě za určitým účelem, ať jde o práci, nákupy, setkávání se nebo trávení volného času ve zvolené destinaci. Každý jedinec bude mít vlastní pohled na to, kolik času je ochoten denně nebo v delším časovém období trávit na cestách. Ve většině společností je však průměrné chování založeno na třech nebo čtyřech hodnotách.

Každé město je a zůstane svébytnou jednotkou, pokud překonání vzdálenosti z jednoho bodu do druhého nepřesáhne 30 minut. Zjevně tomu tak bylo ve starém Římě a později v renesančních Benátkách a císařské Vídni a platí to i pro města současnosti. Jakmile se město rozroste tak, že se jeho občané nadále nemohou spontánně setkávat nebo společně pracovat a cesty za těmito účely přesáhnou uvedenou dobu, přestane být ucelenou ekonomickou nebo sociální entitou. Místo toho se rozpadne na shluk jednotlivých společenství, která spolu sousedí, ale

Jestliže cestovní doba nezbytná k překonání vzdálenosti výrazně překročí 60 minut, dochází k efektu aglomerace, ekonomické a sociální provázanosti sousedících měst, jen zřídka.

fungují odděleně. Kromě toho hůře placení nekvalifikovaní a částečně kvalifikovaní pracovníci, které město potřebuje pro poskytování svých základních služeb, zpravidla bydlí ve vzdálenosti, kterou lze urazit do 30 minut, aby udrželi v mezích náklady a čas spojené s každodenním dojížděním do zaměstnání. Výzkumy navíc stále zřetelněji ukazují na škodlivý vliv delších každodenních cest, jež mají za následek upadající rodinné a další sociální vazby – lidé „nepracují, aby žili, ale žijí, aby pracovali“.

S ohledem na omezenou maximální přijatelnou hustotu zástavby **závisí fyzická rozloha, a tudíž i počet obyvatel, zcela zásadně na dopravním systému města.** Zatímco v případě chůze činí mezní vzdálenost nanejvýš jeden kilometr, u silničních vozidel s ohledem na nutnost dělit se o prostor s ostatními vozidly a koordinovat pohyb na křižovatkách přibližně 5 km, v případě vyhrazených dopravních koridorů bez překážek se v praxi může jednat o 10 až 15 km od domu k domu.

Jestliže doba nezbytná k překonání vzdálenosti výrazně překročí **60 minut**, dochází k **efektu aglomerace**, ekonomické a sociální provázanosti sousedících měst, jen zřídka. Jedná se o obecně platný limit pro každodenní cestování u odborných nebo značně specializovaných profesí nebo u lidí ze světa obchodu, kteří udržují každodenní kontakty se svými spolupracovníky.

Do obchodních vztahů spolu proto nejčastěji vstupují subjekty, které od sebe nedělí delší doba. Je přirozené, že lidé pokud možno uzavírají obchody s lidmi, s nimiž mohou být snadno v pravidelném osobním kontaktu. Obdobně platí, že organizace, která potřebuje kvalifikované pracovníky – od odborníků na informační technologie přes finance po techniku a zdravotnictví – zjistí, že přiláká zaměstnance z řad kvalifikovaných lidí žijících ve vzdálenosti umožňující cestovat maximálně po výše uvedené dobu. Kvalifikovaní pracovníci zase mohou hledat pracovní příležitosti v okruhu vymezeném tímto dojezdovým časem a rozvíjet kariéru, aniž by se museli s rodinou stěhovat a zpřetrhávat sociální kontakty a vazby vytvořené během studia.

Podobný časový horizont existuje i u jiných než obchodních a pracovních činností. **Pro člověka je hodina cesty přijatelnou cenou za pravidelné návštěvy obchodů či jiné volnočasové aktivity nebo večerní program.**

Nejpravděpodobnějším dopadem změn pracovních a obchodních zvyklostí, které urychlila pandemie, bude u některých lidí prodloužení tohoto času z hodiny na asi 90 minut. Důvodem bude menší nutnost pracovat denně z kanceláře nebo se fyzicky účastnit každé běžné obchodní schůzky za účelem udržení dříve navázaných pracovních vztahů. Ukazuje se, že lidé jsou ochotni podstoupit během týdne menší počet delších cest, zvláště pokud mohou během cesty vykonávat produktivní práci. Tento jev se však patrně neprojeví u doby strávené na cestě za sociálními kontakty nebo volným časem, kde je vnímaný poměr mezi užitekem a dojezdovým časem méně výrazný.

Poslední z výše uvedených hodnot je přibližně 2 až 2,5 hodiny u méně pravidelných cest. U obchodní činnosti se jedná o mezní dojezdový čas pro cestování bez přenocování na místě, které by již vyžadovalo výrazně větší osobní angažovanost pro danou věc. Ze strany specializovaných profesí, k nimž patří korporátní finančníci a advokáti, kteří často působí pouze v jednom hlavním centru v zemi, jímž může, ale nemusí být hlavní město, zůstávají města mimo uvedený dojezdový čas spíše nepovšimnuta. Toto následně vede ke stagnaci jejich obchodního rozvoje.

A platí to i o ostatních oblastech, jako jsou politika a veřejná správa, kdy se lidé s rozhodovací pravomocí na celostátní úrovni soustředí na jednom místě a vzdálenější městské oblasti jsou méně navštěvovány, méně zohledňovány a zůstávají neatraktivní pro ctižádostivé mladé lidi s vysokou kvalitací.

Doba trvání cesty v délce 2 až 2,5 hodiny má vliv také na osobní a rodinné vazby. Představuje přijatelnou dobu v případě pravidelných víkendových návštěv a zvláštních příležitostí. Nad rámec tohoto limitu bude fyzický kontakt spíše sezónní záležitostí, třeba v podobě cest na dovolenou.

4.2 Nákladní doprava

Snížení konkurenceschopnosti Evropy v základní výrobě s nižší hodnotou a posun od paliv s emisemi uhlíku bude mít velmi významný dopad na povahu a objem toků nákladní dopravy. Přesuny objemných nákladů typu uhlí, ropy a železné rudy se do roku 2050 postupně sníží na nulu, ovšem přeprava stavebních materiálů zůstane zachována. Důraz na udržitelné nakládání s odpady přinese nárůst přesunů objemných nákladů z měst do recyklačních středisek a pokles jejich dopravy na skládky.

V ekonomice velkoobjemové lodní dopravy se bude kontejnerová přeprava hotových výrobků dovážených do Evropy ve stále větší míře koncentrovat v několika velkých námořních přístavech, především v Rotterdamu, Marseille a Terstu. Bude-li možné dosáhnout reálné provozní spolehlivosti **nákladní dopravy na transkontinentální železnici, pravděpodobně se zvýší objem tohoto typu přepravy z Asie do Evropy.**

Zdaleka největší nárůst organizované nákladní přepravy lze vzhledem k nárůstu online nakupování a zasilání maloobjemových výrobků s vysokou hodnotou očekávat u přepravy malých zásilek a sdružených nákladů od více zasilatelů. Kromě toho bude pokračovat trend distribuce potravin a spotřebního zboží pro domácnost do menších lokálních prodejen ve městech, jehož cílovou skupinou jsou zákazníci, kteří si nechtějí pro tyto náklady z center měst jezdit do vzdálenějších oblastí vlastním vozem.

Výzva, kterou tento druh distribuce přináší, spočívá v nutnosti skloubit potřebu různorodých a flexibilních metod maloobjemové distribuce ve městech při minimalizaci uhlíkových a jiných emisí s úsporami z rozsahu získávanými z dálkové přepravy různých druhů zásilek a palet z místa původu. Ať už místní distribuce ve městech směřuje do maloobchodních prodejen, specializovaných výdejních míst nebo jednotlivých domácností, vpouštět běžně do měst nákladní vozidla určená pro dálkovou přepravu nebude efektivní ani přijatelně udržitelné. S tím se pojí nutnost rozšiřování distribučních skladů na okrajích měst určených pro překládku nákladů dopravovaných z velkých vzdáleností a jejich další přesun prostřednictvím místních distribučních systémů.

5 Městská osobní železniční přeprava

Při zajišťování vysokokapacitní přepravy s vysokou frekvencí spojů mezi předměstími a centry měst bude nadále účinná železniční přeprava založená na přirozené kapacitě a spolehlivosti vyhrazené trati neomezované jinými druhy dopravy. Všude tam, kde to podmínky umožňují, by se tomuto stavu mělo napomáhat oddělováním kolejí od jiných částí železniční dopravní sítě, eliminací úrovnových křížení s pozemními komunikacemi a přechody pro chodce, tj. zvyšováním bezpečnosti a omezováním rizika narušení dopravy.

Hlavním cílem bude dosažení 30minutové doby trvání cesty ve městě při četnosti spojů, která bude buď dostatečně vysoká, aby mohla být do velké míry snížena čekací doba, nebo zajistí spolehlivost příjezdů podle jízdního řádu. Vzhledem k tomu, že města chtějí růst spíše do šířky než do výšky, získávají nejvíce na významu nákladově efektivní způsoby zkracování doby potřebné k cestě od domu k domu. **Vzdálenost mezi stanicemi by v příměstských oblastech měla být omezena na 2 až 3 kilometry** s tím, že ostatní druhy dopravy budou integrovány jako přípoje z okolních oblastí.

Bude nutné vynaložit značné úsilí k tomu, aby stanice vyhovovaly svému účelu, tj. musí být zajištěn snadný a účinný přístup k železniční síti ve standardu, jaký cestující očekávají. Toto téma je podrobněji pojednáno v oddíle 9. Proměna stanic.

6 Meziměstská osobní železniční doprava včetně přeshraniční

6.1 Obecné

Železniční doprava bude mít výhodu uhlíkové neutrality a udržitelnější dopravy v porovnání s osobními elektrickými vozidly, avšak **pouze tehdy, jestliže bude převážet dostatečný objem cestujících, aby toho bylo možné dosáhnout ekonomicky, a jestliže bude poskytovaná služba dostatečně atraktivní.**

Hlavním parametrem úspěchu zde bude dosažení klíčových cestovních časů od domu k domu při cestách mezi městy a mezi městem a příměstskými oblastmi, aby byl zajištěn hladký tok cestujících a využity ekonomické a sociální výhody aglomerace. U každého koridoru mezi dvěma městy bude nezbytné stanovit rozsah a optimální mix modernizace, rozsah nové výstavby nebo výstavby zcela nové trati a logické etapy postupu prací.

A high-speed train, likely a TGV, is shown in motion, blurred background. The train is white with red and blue accents. The background is a blurred, warm-toned landscape, suggesting speed and movement.

Bude nutné vybudovat městské železniční sítě, jež budou odrážet měnící se poptávku a proměny demografické struktury obyvatelstva. Bude-li vhodně integrována s ostatními druhy dopravy, může železnice i nadále plnit svoji úlohu při poskytování služeb v mimoměstských oblastech.

Vedle doby trvání cesty **bude nezbytnou součástí rozvoje i zvyšování kapacity, aby byla zajištěna dostatečná četnost spojů.** U trati s cestovním časem 60 až 90 minut bude nutný základní 30minutový interval, aby doba čekání mezi příjezdy spojů nebyla neúměrně dlouhá vůči samotné době trvání cesty, neboť u alternativní dopravy osobním automobilem žádná taková časová ztráta nenastává. Hodinový interval může postačovat u delších spojů s více než dvouhodinovou dobou jízdy, zejména u přeshraničních cest s nižšími objemy cestujících, ovšem tuto mezeru mohou v půlhodinových intervalech vyplňovat spoje do přilehlých měst s hodinovým cestovním časem.

Kromě toho bude pro dosažení dostatečného každodenního provozního výkonu nákladní i osobní dopravy nutné určité rozšíření kapacity. Vzhledem k tomu, že v průběhu času bude díky rozvoji systémů řízení návěstí možné zvýšit kapacitu na otevřené trati, **je třeba se nejprve zaměřit na kritické odbočky, stanice a další problematické body, aby byl eliminován kolidující pohyb a došlo k maximálnímu možnému oddělení jednotlivých dopravních toků.** Tato opatření přinesou největší výhody v nejkratším možném čase.

Na rozhodování o umístění a rozvoji významných hlavních nádraží by se vždy mělo podílet vedení města na základě dvou hlavních faktorů:

- 1 Jejich maximální **efektivity jako místa pro přestup na systémy městské dopravy** tak, aby byl zajištěn snadný a rychlý přístup pro co možná největší počet obyvatel; a
- 2 Zajištění **maximálně kvalitního rozvoje města** v okruhu vymezeném deseti minutami chůze (400 až 500 m) od místa příjezdu meziměstských vlaků.

S ohledem na skutečnost, že budou-li odkázáni pouze na hlavní nádraží, nebude délka trvání meziměstské cesty od domu k domu v největších městech pro část obyvatel atraktivní, **je třeba zajistit také okrajové stanice na předměstí. Ty by měly být umístěny na meziměstské trati, kde mohou sloužit jako maximálně snadný přestupní bod na místní dopravu.**

Otázka, zda jsou takové stanice rovněž budovány jako okrajová obchodní centra, je již záležitostí priorit místního územního plánování, avšak potenciál přirozeně vyplývající z dobrého spojení je přítomen vždy a zapojení takovýchto synergií lze zahrnout do bilance nákladů na vybudování stanice.

Budují-li se nové hlavní tratě, je třeba pro potřeby menších měst ležících v blízkém okolí zvážit **zajištění stanic mimo současné bezprostřední centrum města, ovšem výhodně umístěných tak, aby umožňovaly snadný přestup na místní dopravu.** Město bude mít i z těchto stanic užitek, vyhne se narušení dopravy a nákladům spojeným s budováním a provozováním koridoru městem a minimalizuje časovou ztrátu pro hlavní toky cestujících mezi významnými městy.

Na rozhodování o umístění a rozvoji významných hlavních nádraží by se vždy mělo podílet vedení města.

Třetím hlavním faktorem dopravního spojení bude muset být **technická spolehlivost a odolnost vůči vnějším událostem** způsobovaným zejména počasím.

Hlavní tratě mezi městy, jak nové vysokorychlostní, tak stávající hlavní tratě, by měly svým vybavením umožňovat plnou interoperabilitu. **Stávající hlavní tratě je nutné podle potřeby modernizovat tak, aby mohly obsluhovat soupravy s maximální délkou pohybující se po transevropské síti nákladní železniční dopravy.**

Do roku 2050 by Česká republika měla své meziměstské tratě uvést do takového stavu, aby na nich mohlo být při cestách mezi jednotlivými městy po většinu dne dosaženo níže uvedených cestovních časů s nanejvýš 30minutovým intervalem.

Z Prahy

Město	Cílová doba (v minutách)	Hlavní investice do trati
Brno	< 60	Nová, pouze pro osobní přepravu
Vídeň	120	Nová
Bratislava	120	Kombinace nová/modernizace stávající
Ostrava	< 100	Nová, pouze pro osobní přepravu
Hradec Králové	40	Kombinace nová/modernizace stávající
Pardubice	40	Kombinace nová/modernizace stávající
Olomouc	90	Modernizace stávající
Vratislav	120	Modernizace stávající
Liberec	80	Modernizace stávající
Ústí nad Labem	30	Nová
Dráždany	60	Nová
Most	45	Kombinace nová/modernizace stávající
Plzeň / Cheb	45 / < 120	Kombinace nová/modernizace stávající
České Budějovice	< 90	Modernizace stávající

Z Brna

Město	Cílová doba (v minutách)	Hlavní investice do trati
Vídeň	60	Nová
Bratislava	60	Kombinace nová/modernizace stávající
Ostrava	40	Nová
Katovice/ Krakov	90	Kombinace nová/modernizace stávající

6.2 Český dálkový koridor

Dvěma hlavními železničními uzly v České republice budou Praha a Brno. Podle již existujících plánů by spojení mezi nimi mělo být do roku 2050 zdvojeno vytvořením nové hlavní trati, která by cestujícím mohla zkrátit dobu trvání cesty na necelou hodinu, ideálně na méně než 55 minut. Do Jihlavy jako města ležícího uprostřed nové trati by díky její blízkosti k oběma velkým městům měla směřovat zvláštní investice a město by se stalo významnou zónou růstu. Na okrajích Prahy a Brna by měly být zajištěny stanice pro maximální dostupnost bez nutnosti cestovat do centra města. **Kapacita a technická specifikace dvojice kolejí na stávající hlavní trati by poté měly umožňovat především nákladní a regionální osobní dopravu.**

Nová trať z Prahy bude na několika prvních kilometrech konfigurována tak, aby ji mohly společně využívat také rychlovlaky směrem na Pardubice a Hradec Králové (viz níže).

Podobně by také již nyní plánovanou **trať z Prahy do Drážďan** měla po celé trase kopírovat nová trať vedoucí přes Ústí nad Labem. Z Prahy do Litoměřic by nová trať měla sloužit pro osobní dopravu s tím, že stávající by se optimalizovala pro nákladní dopravu. Úsek od Litoměřic do Drážďan bude provozován v režimu sdíleného provozu v úseku s dlouhými tunely, důležité však bude zachovat i stávající trať, aby sloužila pomalejším soupravám a jako nouzová alternativa. Musí být navržena tak, aby cestující přepravovala do cíle v půlhodinových intervalech za dobu kratší než jednu hodinu a poskytovala tak výhody ekonomického provozu v rámci aglomerace.

Na trase z Brna k rakouské hranici bude časem nutné vybudovat novou dvoukolejnou trať, čehož je následně třeba využít k oddělení osobní a nákladní dopravy, maximalizaci spolehlivé kapacity a zkrácení doby trvání cesty mezi Prahou a Vídní na méně než dvě hodiny v půlhodinových intervalech. **Tato trať je součástí druhého hlavního transevropského železničního koridoru z Itálie do České republiky a Polska, což je důvod pro nutnost zdvojnásobit její kapacitu, aby**

vyhověla nárokům spojeným s nárůstem objemu nákladní železniční dopravy do roku 2050.

Jak je opět již plánováno, mezi Brnem a Ostravou by měla vzniknout nová vysokorychlostní trať určená pouze pro osobní dopravu, která umožní oddělení od stávající trati, jež bude modernizována pro potřeby nákladní železniční dopravy. Ve směru z Ostravy na polskou hranici by měla být modernizována stávající trať, která bude na celé trase čtyřkolejná.

V Praze by stávající síť, odpovídajícím způsobem modernizovaná, měla postačovat k tomu, aby se **nákladní vlaková doprava vyhnula městu**. V Brně by měly být vybudovány nové obchvaty, které **umožní nákladním soupravám z Rakouska jezdit mimo město**, a to směrem jak na Ostravu, tak i na Prahu. Tyto železniční obchvaty by také měly být konfigurovány tak, aby některé vysokorychlostní vlaky mezi Prahou a Vídní a Prahou a Ostravou mohly projíždět mimo centrum města.

6.3 Další významné tratě

Průmyslová oblast s centrem v Mostě bude mít prospěch z vybudování rychlejší přímé trati z Prahy, která se bude odpojovat od nové vysokorychlostní trati do Ústí nad Labem. Bude se jednat o kombinaci nově budované a modernizované stávající trati s cílem dosáhnout zkrácení doby trvání cesty výrazně pod jednu hodinu.

Bude zapotřebí vybudovat novou trať ve tvaru písmene Y, která se oddělí od nové dálkové trati za Prahou a bude zajišťovat dopravu **do Hradce Králové a Pardubic**. Přírodním napojením bude částečně nově vybudovaná a částečně modernizovaná trať v úseku od výše uvedené trati na Vratislav. Selektivní modernizace stávající hlavní trati na **Olomouc** a její následné napojení na novou trať na **Ostravu a Přerov** propojí oblast těchto středně velkých měst, aniž by bránila v nárůstu evropské a vnitrostátní nákladní dopravy na trati do Brna.

Mezi Prahou a Plzní by měla vzniknout trať vedená novými tunely a provozovaná v kombinaci s modernizovanou stávající čtyřkolejnou tratí umožňující dosáhnout doby trvání cesty, která nepřesáhne 45 minut. Je třeba dokončit již částečně realizovanou modernizaci trati do Chebu. Modernizace této trati do Bavorska bude záviset na uzavření smluv o tratích pro nákladní železniční dopravu.

Bude nezbytné investovat do značné modernizace trati do jižních Čech se zaměřením na **České Budějovice** a vřadit tuto městskou oblast do centrální ekonomické oblasti. Lze uvažovat o modernizaci horské trati přes Linec a zvýšení její kapacity pro osobní i nákladní

dopravu, v první fázi se však patrně nebude jednat o prioritu.

Severní oblast zahrnující **Turnov a Liberec** má k centrální ekonomické oblasti geograficky blízko, ale současné železniční tratě ji obsluhují nedostatečně. Bude nutná rozsáhlá modernizace, která výrazně zkrátí dobu trvání cesty a intervaly mezi jednotlivými spoji.

Ačkoli se očekává omezování letecké dopravy na krátké vzdálenosti, v Evropě bude i nadále existovat řada míst, která jsou středisky obchodu a kam lze smysluplně cestovat pouze přes letiště v Praze a Vídni.

Co se týče Prahy, měla by být vybudována nová trať z centrální části města, která by vedla západním směrem kolem letiště a rozšířila tak oblast s dobou trvání cesty do 30 minut. Tato nová trať by měla být nastavena tak, aby na ní bylo možné provozovat jak městskou železnici s omezeným počtem stanic, tak meziměstské spoje z jihu, východu a severovýchodu země dále do středu města s konečnou stanicí na letišti. Tím se zároveň sníží zatížení kapacity nástupišť na hlavním nádraží v Praze.

7 Dopravní spojení pro mimoměstské oblasti

Stejně jako v mnoha rozvinutých zemích budou nejméně prosperujícími oblastmi venkovské regiony s horší dopravní dostupností, z nichž odcházejí zejména mladí lidé. Také starší obyvatelé se zhoršeným zdravím se potýkají s obtížným přístupem ke kvalitní zdravotní péči dostupné v centrálních městských oblastech.

Železnice tradičně plní úlohu při zajištění spojení mimoměstských oblastí s většími centry a při pečlivém plánování tomu tak bude i v nadcházejících desetiletích, je však třeba investovat určité prostředky a uskutečnit některé provozní změny umožňující lépe naplňovat potřeby zákazníků v těchto lokalitách. Platí, že náklady zde až řádově převyšují přímé výnosy, ale **poskytovaná služba má vysoký společenský přínos, neboť zajišťuje přístup k pracovním příležitostem, zdravotnickým službám a kulturním zařízením v centru.**

V mnoha zemích tento druh spojení částečně nebo zcela nahradila veřejná autobusová doprava, kterou lze poskytovat s nižšími náklady, a mnozí lidé cestují vlastními automobily. **V oblastech, kde se dosud využívá, se však železnice nadále těší velké oblibě, a to i když je podfinancovaná, v neposlední řadě z toho důvodu, že je považována za trvalejší spojení s městem než silniční doprava a odstraňuje závislost na osobním automobilu.**

Nelze sice očekávat, že by došlo k budování nových tratí do mimoměstských oblastí, avšak strategie obnovy a modernizace stávajících tratí a možnost opětovného zprovoznění těch, kde je to dosud z územně plánovacího hlediska možné, je racionální odezvou na relativní úpadek mimoměstských oblastí. Nizozemsko prokázalo, že pokud se vynaloží relativně skromné investice do modernizace a příslušné tratě jsou plně integrovány s mimoměstskou silniční dopravní sítí, lze z těchto zbývajících tratí získat větší užitek. To znamená **využívat železniční tratě pro spojení s městem a mimoměstskými autobusovými spoji, s nimiž se kříží v přestupních uzlech, kde je zajištěno spojení pro obce nacházející se v delší vzdálenosti od železniční trati.**

S integrovaným jízdním řádem garantovaných spojů a nástroji pro nákup jízdenek a poskytování informací o spojích lze vybudovat hodnotnější mimoměstskou síť bez nutnosti vysoké četnosti spojů – důraz je zde na **spolehlivost a přiměřenou dobu cesty do uzlových bodů ve městě v denních špičkách.** Tomu, aby vzdálenost mezi stanicemi nebyla menší než 12–15 km a zkrátila se tak doba trvání cesty, lze napomoci zapojením přípojových autobusových spojů.

Mimoměstské přestupní stanice by také měly být plánovány tak, aby bylo zajištěno odpovídající parkování s nabíjecími stanicemi pro elektrická vozidla a lidé tak byli motivováni k přestupu na vlak, jímž vykonají hlavní cestu do města.

Vzhledem k tomu, že i přes určitý rozvoj sdílené dopravy budou obyvatelé malých obcí i nadále v podstatné míře využívat osobní silniční dopravu, měly by být mimoměstské přestupní stanice plánovány tak, aby bylo zajištěno odpovídající parkování s nabíjecími stanicemi pro elektrická vozidla a lidé tak byli motivováni k přestupu na vlak, jímž vykonají hlavní cestu do města. Pokud není důvod využívat ve stanici personál, lze ostrahu prostor řešit vzdáleně. Pocit bezpečí cestujícím přestupujícím z jednoho dopravního prostředku na druhý může do značné míry poskytnout přítomnost řidičů autobusů zajišťujících službu integrovaného připoje.

Ekologicky neutrální bilance zvýší výhodnost železniční dopravy oproti dálkové nákladní dopravě po silnici.

Paletová přeprava má velký potenciál zhostit se hlavní dálkové přepravy balíků a malých zásilek.

8 Logistika nákladní dopravy pro průmysl a zásobování městských oblastí

Železniční doprava si díky úsporám z rozsahu a odporu veřejnosti vůči kamionové dopravě i nadále udrží silnou pozici v přepravě objemných stavebních a odpadových materiálů. Jak však již bylo uvedeno, většina ostatní objemové přepravy ve střednědobém horizontu vymizí.

Železniční dopravu je třeba plánovat tak, aby využila příležitosti významně zvyšovat svůj podíl na kontejnerové přepravě, musí se jí však v této provozní oblasti poskytovat patřičná priorita. Silniční nákladní doprava bude čelit dvěma hlavním problémům:

- 1 S větší prosperitou bude méně lidí ochotno tolerovat pracovní podmínky řidičů dálkové kamionové dopravy, což je trend již dobře patrný v několika rozvinutých zemích; a
- 2 Dosud nebyla vyvinuta náhradní paliva za naftu, která by byla dostatečně ekonomická a praktická. Kamiony také vytvářejí neúměrnou hlukovou zátěž a znečišťují ovzduší částicemi vznikajícími otěrem z pneumatik.

Železnice může převzít většinu dálkové kontejnerové dopravy, zejména do velkých evropských námořních přístavů a z Asie, a **kamionovou dopravu lze omezit na regionální přepravu z kontejnerových překladišť:** řidičů by ubylo, vykonávali by atraktivnější povolání v daném místě a jejich povolání by pozbylo stávajícího nomádského charakteru.

Železniční doprava může ve spolupráci s velkými maloobchodními řetězci rozšířit svoji působnost i na potravinářské zboží s kratší trvanlivostí a spotřební zboží pro domácnost. Zatímco v současnosti se u nákladní dopravy zpravidla jedná o velmi dlouhé trasy obvykle přesahující vzdálenost 500 km (např. ze Španělska do severní Evropy), existují i úspěšná řešení například ve Švýcarsku, kde je provozována i doprava na mnohem kratší vzdálenosti. **Dokáže-li garantovat spolehlivost a dobu trvání přepravy požadovanou expedičními společnostmi, zvýší železniční doprava díky**

ekologicky příznivé bilanci svoji přínosnost oproti dálkové nákladní dopravě po silnici.

Železniční doprava má také velký potenciál zhostit se hlavní dálkové přepravy balíků a malých zásilek. Tento tržní segment bývá souhrnně označován jako **paletová přeprava**. V současnosti tato přeprava ve velké míře probíhá podobně jako u modulárních kontejnerů v letecké přepravě – náklad se převáží na standardizovaných paletách převážených kamiony do distribučních center ve velkých městech a poté je v dávkách překládán na menší silniční vozidla a putuje do prodejen, výdejních míst a na jednotlivé cílové adresy.

Mají-li se obě tyto příležitosti využít a prokázat ekologičnost dálkové nákladní dopravy po železnici, bude nezbytné investovat do distribučních center a moderního nákladního vozového parku. To bude vyžadovat odlišný, ale plně proveditelný provozní přístup spočívající v plánování a prioritizaci nákladní železniční dopravy způsobem rovnocenným s osobní dopravou.

Při využití této významné příležitosti se uplatní tři bezprostřední priority:

- Ve spolupráci s předními společnostmi působícími v oblasti logistiky nákladní dopravy a odběrateli (jako jsou např. potravinové distribuční řetězce a společnosti zajišťující expedici zásilek a balíků) stanovit standardy pro paletovou přepravu, která by podobně jako letecká přeprava maximalizovala využití vnitřního prostoru v železničních vozidlech. Ta by mohla spíše než nákladní připomínat osobní vozidla, ale se snadným přístupem k automatické překládce (resp. nakládce a vykládce) na zásobovací elektrická vozidla pro silniční přepravu.
- Vyvinout hospodárnější, tišší, automatizovaná přepravní zařízení napájená ze sítě nebo akumulátory, která umožní rozšířit dobu provozu v městském prostředí.
- V každé významné městské oblasti vytipovat lokality a zřídit síť překladišť s dobrým přístupem k silniční síti pro zajištění místní distribuce. Mnoho takových překladišť může být vybudováno v místech, kde je nákladní železniční doprava nejlépe napojena na hlavní městskou silniční síť,

Hlavní prioritou musí být objektivní posouzení stávající stanice a určení, co je třeba nahradit, modernizovat nebo odstranit, má-li být vyhověno potřebám uživatelů v roce 2050.

Některé lokality mohly vyhovovat před stoletím, ale dnes již příliš neslouží svému účelu a jejich provoz by měl být ukončen.

na níž probíhá distribuce zboží, zejména je však třeba využít příležitosti k novému využití málo vytížené železniční infrastruktury, která by jinak zůstala zanedbaná nebo byla prodána pro méně hodnotná využití. V některých městech může být řešením částečná nebo úplná adaptace nevyužívaných stanic, jejichž poloha je již z hlediska osobní dopravy neperspektivní.

Téměř jistě by bylo nezbytné poskytnout určité veřejné subvence na provoz výchozí sítě a na pokrytí kapitálových výdajů spojených s výstavbou dep a výrobou železničních vozidel. Protihodnotou však budou nižší emise oproti silniční nákladní dopravě a snížení dopravní zátěže na stávajících silničních sítích, potenciálně podle švýcarského vzoru.

Praha a Brno disponují mimořádně rozsáhlou sítí tramvajových linek. Jinde ve světě probíhají pokusy využívat tuto infrastrukturu pro místní distribuci balíků a zásilek, zejména v časných ranních nebo pozdních večerních hodinách. Vzhledem k tomu, jaký vývoj zaznamenaly elektrické silniční dodávkové vozy, které lze při každé návštěvě depa snadno dobít, a s ohledem na možnost jejich autonomního provozu, by však využití tramvajové sítě patrně mělo jen omezenou přidanou hodnotu.

9 Proměna stanic

Každé velké i menší město by mělo železniční stanici považovat za bránu do města, první místo, které spatří cestující při příjezdu a odkud se vydává do jiných částí země. Z podstaty věci bude místem s nejlepším spojením a okolní pozemky tudíž budou nejžádanější lokalitou pro podnikání. Pro dotčené město budou tyto pozemky nejcennější z hlediska finančních příjmů i příležitostí. Pro dosažení maximálního společenského přínosu z těchto klíčových aktiv bude nezbytné, aby město mělo vypracovaný odpovídající územní plán; využití těchto ploch je omezeno stávajícím nebo dřívějším účelem. Jejich rozvoj je třeba uskutečňovat tak, aby nebyly pouze dopravním uzlem, ale také ekonomickým a sociálním centrem. K tomu přispěje rostoucí význam železnice jako hlavního způsobu dopravy.

Cestující může při každé cestě využít třeba jen jeden vlakový spoj, ale vždy přinejmenším dvě stanice. Při naplňování budoucích potřeb a očekávání proto musí být hlavní prioritou objektivní posouzení stávající stanice a určení, co je třeba nahradit, modernizovat nebo odstranit, má-li být vyhověno potřebám uživatelů v roce 2050. Mělo by se tak dít na základě plánů budování nových stanic sloužících novým nebo rostoucím sídlům a zvyšujících dostupnost železniční sítě. Některé lokality mohly vyhovovat před stoletím, nyní ale již příliš neslouží svému účelu a jejich provoz by měl být ukončen.

Stanice je třeba rozvíjet nejen jako dopravní uzly, ale také jako ekonomická a sociální centra.

Hlavní zásadou nových nebo modernizovaných stanic musí být maximální jednoduchost a využitelnost přestupních uzlů. Z velké části toho bude dosaženo plánováním integrované dopravy se zohledněním všech doplňkových způsobů dopravy: pěší chůze, nadzemní a podzemní městské dráhy a potenciálně autonomních veřejně i soukromě provozovaných silničních vozidel s pevným jízdním řádem i jízdou na vyžádání atd.

Zatímco oblasti v bezprostředním okolí stanic slouží omezenému okruhu chodců, každou z nich je třeba zároveň vnímat a budovat jako uzel pro různé druhy dopravy; doprava vedená po pozemních komunikacích by měla zajišťovat plynulý přísun cestujících tak, aby na cestě ze spádové oblasti uzlové stanice do cílových stanic nedocházelo ke zdržení.

Vývoj by se měl soustředit na koordinované doplňkové radiální autobusové trasy a zajištění snadného a pohodlného přístupu pro cyklisty s možností úschovy jízdního kola na stanici.

Přístup silničních vozidel ke stanicím by podle charakteru místních potřeb měl zahrnovat možnost krátkého vjezdu pro účely nastoupení nebo vystoupení přepravovaných osob i parkovací místa. Řešení bude muset zohledňovat změny v přístupu po pozemních komunikacích.

Se zaváděním konceptů **MaaS (Mobility as a Service – mobilita jako služba)** spočívajících ve sdílení elektrických vozidel s možností pronájmu za minutovou sazbu se budou rozšiřovat služby umožňující krátkodobý vjezd, ať už pro vozidla taxislužby s řidičem nebo parkování typu „kiss and ride“. Tím se sníží počet vozidel v soukromém vlastnictví. Bude-li nadále zapotřebí tradiční parkování, je třeba každé parkovací místo vybavit nabíjením pro elektrické vozy.

Funkci stanice jako přestupního uzlu je třeba navrhnout podle standardů využitelnosti, které budou reflektovat požadavky budoucích cestujících na mobilitu a nabízet prostředí, kde je během celé provozní doby zaručena jak skutečná, tak subjektivní bezpečnost cestujících.

Výzkum zaměřený zejména na větší část populace, která železnici nevyužívá nebo pro ni alespoň v případě možnosti volby není upřednostňovaným způsobem dopravy, poukázal i na stejně **zásadní význam „měkkého designu“**.

Měkký design je způsob, jak dosáhnout dostatečně atraktivního prostředí pro cestující, a hodnotí se na základě kritérií „pohodlí“, „vybavenost“ a „bezpečí“ z pohledu různých společenských skupin. Kromě rostoucího podílu starších cestujících s omezenou pohyblivostí, mezi nimiž jsou i lidé na invalidním vozíku, jsou zde i cestující se zrakovým, sluchovým nebo kognitivním postižením. Jiní převážejí zavazadla nebo cestují s malými dětmi, kočárky a podobně. Má-li program dosáhnout svých cílů pro rok 2050, bude nutné, aby do něj byla začleněna opatření pro všechny tyto skupiny obyvatel.

Z hlediska vnímání **bezpečnosti** je třeba brát v potaz i prvky nad rámec vzdáleného monitoringu a obdobných systémů. K pasivním standardům bezpečnosti stanic patří osvětlení a eliminace temných zákoutí v průchodech, čistota, a také opatření proti vstupu nežádoucích osob.

Zvláště pozitivně je hodnocen pocit bezpečí plynoucí z fyzické přítomnosti osob, jimiž mohou být zaměstnanec drah, řidič přípojového autobusového spoje, řidič taxislužby, pracovník stánku s občerstvením nebo zaměstnanci prodejny zboží běžné spotřeby. V zemích, jako je například Švýcarsko, se ukázala další výhoda takovýchto prodejen: proměňují malou stanici ve středisko služeb dané obce, čímž zvyšují její hodnotu a využití.

Pohodlí a vybavenost zahrnují snadno dostupné plánování celého průběhu cesty prostřednictvím nákupu jízdenek a vyhledávání spojů na osobních chytrých zařízeních, která poskytují v reálném čase také informace o všech změnách. Stejně významné jsou krátké a logické trasy pro pohyb po stanici a přestupy.

Pro řadu potenciálních cestujících má velký význam také přístup k hygienickým a bezpečným veřejným sociálním zařízením; v současnosti vyráběné standardizované prefabrikované moduly se mohou stát běžnou součástí nově řešených stanic.

Pokud jde o „tvrdou“ fyzickou infrastrukturu, zahrnuje vybavenost celoroční úkryt před povětrností a bezbariérový přístup ze stanice k místu k sezení v soupravě. Bude nutné, aby pokračoval prioritní program zkvalitňování stanic budováním bezbariérových ramp a standardizovaných dostatečně dimenzovaných a spolehlivě fungujících eskalátorů a výtahů.

K vybavenosti může patřit i možnost vyřídit si na přestupní stanici i další záležitosti, například si ve výdejně vyzvednout zásilku objednanou přes internet. Další aspekt řešení stanic tedy spočívá v zajištění míst pro vyzvedávání a vracení zásilek, tedy standardních zabezpečených modulů obsluhovaných zásilkovými společnostmi.

Největší zbývajícím výzvou bude rozhraní mezi nástupištěm a vlakovou soupravou pro meziměstské a vysokorychlostní vlaky. Naproti tomu řešení regionálních a městských vlaků s nízkou umístěnou podlahou a malými koly již jsou bezbariérová nebo téměř bezbariérová. Rozhraní se řídí evropskými normami pro interoperabilitu upravujícími výšku nástupišť, které jsou neslučitelné s minimální praktickou výškou podlahy u meziměstských vlaků, jež činí přibližně 1200 mm nad temeny kolejnic.

Možné jsou dva přístupy. Jedním je zajistit, aby tam, kde nejsou plánovány interoperabilní služby, byla úroveň nástupní hrany na úrovni podlahy, a v opačném případě alespoň v daném místě použít jen minimální nutný počet interoperabilních hran. Inovace v konstrukci vlaků by mohly vést ke snížení podlahy souprav, což je filosofie uplatňovaná například výrobcem TALGO ve Španělsku. V konečném důsledku však při vědomí skutečnosti, že interoperabilita nemůže zamrznout u řešení nástupišť z 19. století, která jsou pro cestující roku 2050 nepřijatelná, bude nutné evropské normy upravit.

Inženýrská infrastruktura bude vystavena účinkům čím dál extrémnějších výkyvů počasí v důsledku klimatické změny.

Veškerý nově pořizovaný majetek by měl být navržen na základě hydrologického modelování, aby odolal i největším povodním. Odolnost vůči klimatu se stane jedním z hlavních rizik.

10 Systémové technologie

Má-li železnice plně rozvinout svůj potenciál, budou její zákazníci již dlouho před rokem 2050 požadovat, aby dosáhla:

- Výše uvedených maximálních cestovních časů a intervalů, aby přilákala cestující a zasilatele nákladů a zužitkovala ekonomické a sociální výhody aglomerací;
- Úplné spolehlivosti spojů v hodinách a dnech v týdnu, které zákazníci požadují. Spolehlivostí se bude rozumět nejen dochvilnost jednotlivých spojů a zaručené připoje, ale také spolehlivé fungování v průběhu celého roku;
- Nákladů přijatelných pro uživatele (a daňové poplatníky, neboť veřejný užitek bude vyžadovat finanční podporu státu); a
- Zejména u osobní dopravy poskytnutí služby v dostatečně bezpečném a čistém prostředí, která je snadno dostupná, využitelná a srovnatelná s tím, co zákazník běžně očekává jinde.

Bude to vyžadovat vývoj v řešení, provozu a správě majetku železniční soustavy, a s ohledem na již uvedenou skutečnost, že se ekonomická životnost dnes budovaného a renovovaného majetku bude počítat na několik desetiletí, je nutné v této souvislosti jednat rychle.

Železnice může být provozuschopná, uzavřená kvůli údržbě nebo nefunkční a mimo provoz. Cílem správy majetku by mělo být zajistit, aby v maximální možné míře trval první z uvedených stavů, omezovat druhý a eliminovat třetí. Všechny železniční majetek se stárnutím znehodnocuje – některý působením klimatických vlivů, jiný v důsledku opotřebení. Budou existovat dvě hlavní cesty k zajištění spolehlivosti majetku a služeb, které jsou vzájemně propojené: **dosažení vysoké počáteční kvality s využitím standardizovaných prvků a následné uplatňování inteligentního monitorování a správy majetku.**

U mechanických, elektrických a elektronických zařízení to bude standardizace na soubor dostatečně spolehlivých druhů aktiv, u nichž je zaručena bezporuchovost v místě

instalace, která nejen sníží náchylnost k selhání, ale také náklady díky snížené spotřebě náhradních dílů a zásob, a dále zajištění nezbytné odbornosti pracovníků. Tento japonský přístup rovněž podporuje mentalitu soustavného zlepšování, která časem přinese další prospěch a umožní strukturovaný management zastarávání. Nezbytný také bude program ochrany majetku před vandalismem a zajištění přiměřené teploty a regulovaného prostředí nebo zajištění ochrany proti povětrnostním vlivům u zařízení, která jsou z podstaty věci vystavena jejich působení.

Do roku 2050 dojde díky systému ETCS a souvisejícím nástrojům řízení dopravy a elektrifikaci se střídavým napájecím systémem 25 kV zavedeným především v rámci programů obnovy majetku ke zjednodušení a standardizaci železničních systémů a umožnění určitých nárůstů kapacity a výkonnosti s potenciálně spolehlivějším a méně nákladným traťovým vybavením.

Inženýrská infrastruktura bude vystavena účinkům klimatické změny, z nichž nejnebezpečnější bude zvýšená intenzita dešťových srážek a u některých druhů zemních základů také střídavé smršťování a rozpínání během jednotlivých sezón kvůli zvýšeným teplotním extrémům. Veškerý nově pořizovaný majetek by měl být navržen na základě hydrologického modelování, aby odolal i největším povodním. Technické úpravy tohoto majetku, které mu umožní odolávat uvedeným vlivům, budou představovat rozsáhlou a nákladnou činnost.

Technické úpravy tohoto majetku, které mu umožní odolávat uvedeným vlivům, budou představovat rozsáhlou a nákladnou činnost.

Lze akceptovat, že v krajních případech bude v porovnání s kapitálovými náklady na celkovou ochranu nebo s ohledem na její praktickou proveditelnost přiměřeným opatřením dočasné přerušení provozu. Příkladem jsou natolik extrémní události způsobené počasím, že by cestování bylo nebezpečné, nebo dokonce nemožné. To lze posoudit podle konkrétních místních okolností. Hlavní zásadou by však vždy mělo být, že nebude ohrožena konstrukční integrita majetku a jakmile bezprostřední událost pomine, lze provést

urychlený servisní zásah s návratem do provozuschopného stavu.

Většina inženýrské železniční infrastruktury, která bude používána v roce 2050, je v provozu již dnes a její kvalita je různá. Bude **třeba provést komplexní průzkum, na jehož základě bude posouzena odolnost všech stavebních a zemních objektů vůči povětrnostním vlivům** a bude vytvořen 30letý prioritní program modernizačních úprav nebo v případě nutnosti náhrady těchto objektů.

Je třeba rozvíjet program inteligentní infrastruktury, jehož součástí je instalace senzorů a systémů sledování stavu nejen na novém majetku, ale také jejich dodatečná instalace především na majetek, který bude v provozu i dlouho po roce 2050, zejména na inženýrskou infrastrukturu. Bezpečnost a provozní účinnost takto vybaveného kritického majetku může vést k zásadním změnám způsobu jeho správy, neboť lze v kterémkoli okamžiku vzdáleně posoudit jeho aktuální stav a možnost údržby, předvídat opotřebování v průběhu času a plánovat a provádět jeho údržbu nebo náhradu dříve, než nastane porucha. To bude mít **dvojitý přínos spočívající ve vyšší spolehlivosti, výrazném zvýšení produktivity správy majetku a omezování nákladů a případů narušení provozu v důsledku neplánovaných prací na řešení závad.**

Vyšší počáteční kvalita vede k prodloužení doby bez nutnosti údržby a výrazně prodlužuje následnou životnost.

Studie, na níž 20 let spolupracovala univerzita ve Štýrském Hradci s rakouskými drahami ÖBB, prokázala obrovský přínos spočívající ve vyšší kvalitě nově budovaného a obnovovaného železničního svršku a spodku. Dokládá vztah mezi kvalitou instalace a následnou mírou opotřebení, četností zásahů a životností majetku. Shrňme-li výše uvedené, vyšší počáteční kvalita vede k prodloužení doby bez nutnosti údržby a výrazně prodlužuje následnou životnost, **neboť samotná údržba trati je významnou příčinou opotřebení materiálu. I malá investice do vyšší počáteční kvality může snížit na polovinu náklady vynakládané v průběhu životnosti kolejí.** Mezi další výhody pro uživatele patří pokles neplánovaných a plánovaných přerušení provozu a menší zatížení pojezdového ústrojí.

Vývoj technického řešení vlaků se musí zaměřit na snižování hmotnosti vozidel, které přinese řadu výhod spojených s výkonem, kapacitou, údržbou infrastruktury a náklady. Především však umožní nižší spotřebu

energie. Ačkoli lze u elektřiny používané v železniční dopravě dosáhnout uhlíkové neutrality, s ohledem na další společenské nároky bude poměrně drahá. Nižší hmotnost pomůže zvýšit výkonnost díky většímu zrychlení a brzdění bez nutnosti účinnějších (a tudíž těžších) systémů pohonu a brzd, což zvyšuje kapacitu díky zkrácení času stráveného ve stanici a na přejezdech. **Jak ukazuje příklad Japonska, dochází u lehčích vlaků k menšímu opotřebení vypružení vozidla i traťové infrastruktury, snižuje se četnost údržby a náklady na ni a menšího počtu odstávek.**



Elektronická verze dokumentu ARI



Asociace pro rozvoj infrastruktury (ARI)

Czech Infrastructure Association

spolek zapsaný ve spolkovém rejstříku vedeném u Městského soudu v Praze
v oddílu L, vložce číslo 14856, v letech 2004–2012 vedená jako Asociace PPP.
IČO: 26671395 | DIČ: CZ26671395

Tomáš Janeba, Prezident ARI

m: +420 606 640 251 | e: tomas.janeba@ceskainfrastruktura.cz

Gabriela Švancarová, Public Relations

m: +420 724 930 929 | e: pr@ceskainfrastruktura.cz

Sídlo:

Asociace pro rozvoj infrastruktury, z.s.

110 00 Praha 1, Na příkopě 583/15, Česká republika

e: office@ceskainfrastruktura.cz

Datová schránka: w55b74g

www.ceskainfrastruktura.cz

www.zelena-mesta.cz