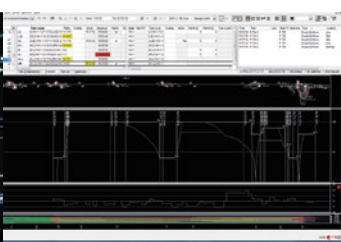


# Železniční doprava

technologie, řízení, grafikony a dalších 100 zajímavostí

Jozef Gašparík, Jiří Kolář







# **Železniční doprava**

**technologie, řízení, grafikony a dalších 100 zajímavostí**

**Jozef Gašparík, Jiří Kolář**



**Grada Publishing**

**Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy**

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **restně stíháno**.

Jozef Gašparík, Jiří Kolář

## **Železniční doprava**

technologie, řízení, grafikony a dalších 100 zajímavostí

Vydala Grada Publishing, a. s.

U Průhonu 22, Praha 7

obchod@grada.cz, www.grada.cz

tel.: +420 234 264 401, fax: +420 234 264 400

jako svou 6638. publikaci

Vědecký redaktor: doc. Ing. Rudolf Kampf, Ph.D.

Recenzenti:

prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.

doc. Dr. Ing. Roman Štěřba

Ing. František Kopecký, CSc.

Odpovědný redaktor Petr Somogyi

Grafická úprava a sazba Jakub Náprstek

Počet stran 432

První vydání, Praha 2017

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a. s.

© Grada Publishing, a. s., 2017

Cover design © Jakub Náprstek, 2017

*Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.*

**ISBN 978-80-271-9855-9 (pdf)**

**ISBN 978-80-271-0058-3 (print)**

# Obsah

|   |            |
|---|------------|
| Úvod.....   | 7          |
| <b>1 Postavení, význam a úkoly železniční dopravy.....</b>        | <b>9</b>   |
| 1.1 Z historie železniční dopravy.....                            | 10         |
| 1.2 Železniční doprava v současnosti.....                         | 14         |
| 1.3 Dopravní politika.....  | 16         |
| 1.4 Interoperabilita železniční sítě.....                         | 21         |
| 1.5 Zajímavosti z vývoje železniční dopravy.....                  | 23         |
| <b>2 Železniční síť a konstrukce železniční tratě.....</b>        | <b>29</b>  |
| 2.1 Definice železniční sítě.....                                 | 30         |
| 2.2 Železniční síť v České republice.....                         | 32         |
| 2.3 Železniční trať.....  | 33         |
| 2.4 Dopravny.....   | 35         |
| 2.5 Stanoviště.....   | 36         |
| 2.6 Železniční stanice.....                                       | 37         |
| 2.7 Konstrukční řešení železničních tratí.....                    | 43         |
| 2.8 Průjezdny průřez a traťová třída.....                         | 58         |
| 2.9 Zajímavosti železniční sítě.....                              | 60         |
| <b>3 Železniční kolejová vozidla.....</b>                         | <b>65</b>  |
| 3.1 Hlavní konstrukční části železničního vozidla.....            | 66         |
| 3.2 Obrys vozidla.....  | 71         |
| 3.3 Brzdové zařízení a brzdění vlaků.....                         | 71         |
| 3.4 Kategorizace železničních kolejových vozidel.....             | 74         |
| <b>4 Zabezpečení jízdy vlaku a návěsti.....</b>                   | <b>107</b> |
| 4.1 Zabezpečovací zařízení.....                                   | 108        |
| 4.2 Návěstní soustava na železnici.....                           | 136        |
| 4.3 Zajímavosti v oblasti zabezpečovací techniky a návěstění..... | 145        |
| <b>5 Základní a operativní řízení na železnici.....</b>           | <b>149</b> |
| 5.1 Řízení dopravního provozu.....                                | 150        |
| 5.2 Předpisová základna v železniční dopravě.....                 | 154        |
| 5.3 Definice vlaku a členění vlaků.....                           | 155        |
| 5.4 Zabezpečení jízdy vlaku.....                                  | 164        |

|     |   |     |
|-----|---|-----|
| 5.5 | Organizace posunu.....                                | 172 |
| 5.6 | Výkon dopravní služby a služební dokumentace .....    | 174 |
| 5.7 | Informační a řídicí systémy v železniční dopravě..... | 178 |
| 5.8 | Zajímavosti v řízení dopravního provozu.....          | 194 |

## **6 Technologie provozu na železniční síti..... 201**

|     |   |     |
|-----|---|-----|
| 6.1 | Technologické procesy v železničních stanicích..... | 202 |
| 6.2 | Síťová technologie.....                             | 238 |
| 6.3 | Zajímavosti technologie provozu.....                | 258 |

## **7 Jízdní řád a kapacita sítě..... 263**

|     |   |     |
|-----|---|-----|
| 7.1 | Pomůcky k jízdnímu řádu .....                               | 264 |
| 7.2 | Proces přidělování kapacity železniční dopravní cesty ..... | 271 |
| 7.3 | Konstrukce jízdního řádu .....                              | 275 |
| 7.4 | Rozdělení jízdních řádů .....                               | 290 |
| 7.5 | Stanovení kapacity železniční infrastruktury .....          | 294 |
| 7.6 | Optimální propustnost a kapacita železniční sítě.....       | 319 |
| 7.7 | Problematika kapacity železničních tratí na síti SŽDC.....  | 324 |

## **8 Osobní doprava..... 329**

|     |  |     |
|-----|--|-----|
| 8.1 | Proudy cestujících a typy grafikonů.....           | 330 |
| 8.2 | Plánování produkce železniční osobní dopravy ..... | 337 |
| 8.3 | Osobní železniční stanice.....                     | 341 |
| 8.4 | Odstavná nádraží .....                             | 347 |
| 8.5 | Zajímavosti v osobní železniční dopravě .....      | 348 |

## **9 Nejnovější trendy v železniční dopravě 21. století..... 351**

|     |                                 |     |
|-----|---------------------------------|-----|
| 9.1 | Konvenční železnice.....        | 352 |
| 9.2 | Vysokorychlostní železnice..... | 356 |

**Závěr..... 363**

**Přílohy..... 365**

Seznam zkratk ..... 424

Literatura..... 425

Rejstřík..... 430

# Úvod

**Železniční doprava má v dopravním systému EU i České republiky své nezastupitelné místo. Poznání železničního systému a zákonitostí fungování dopravního provozu tohoto komplexního celku představuje skutečně náročnou disciplínu.**

Cílem publikace je nabídnout průřez organizací a řízením, jakož i technologií práce železniční dopravy v kontextu historického vývoje a současných požadavků na vytvoření konkurenceschopného dopravního systému.

Úkolem dopravního procesu je poskytnout kvalitní služby spojené s přemístěním zásilek a přepravou cestujících v dopravních prostředcích. Technologie a řízení dopravních procesů v železniční dopravě je náročná na organizaci provozní práce a vyžaduje důkladné naplánování činností a operací.

Vysokoškolská učebnice seznamuje se skladbou železniční dopravní cesty, s vozidlovým parkem, zabezpečením železničního dopravního provozu, návěštní soustavou, předpisovou základnou a služebními pomůckami. Těžištěm je vysvětlení principů řízení dopravního provozu a jeho plánování pomocí základního plánu řízení – grafikonu vlakové dopravy. Důležité je znát zákonitosti jeho konstrukce a všechny aspekty potřebných technologických podkladů pro vypracování.

V nákladní dopravě se zaměřuje na řešení úlohy vlakové tvorby z hlediska celé sítě, u místních dopravních procesů probíhajících v obvodu železniční stanice jsou úkoly posuzovány z hlediska základní jednotky jako součásti železniční sítě.

V osobní dopravě je kladen akcent na plánování periodických jízdních řádů a zásady organizování provozu na vysokorychlostních tratích.

Publikace má za cíl prezentovat odborné poznatky v ucelené formě zejména z prostředí české železnice a zároveň je vyšperkovat zajímavostmi z jednotlivých oblastí tak, aby byla srozumitelná každému čtenáři. Učebnice je určena pro studenty v oborech zaměřených na technologii a řízení železniční dopravy, může ale posloužit i odborníkům v praxi. Přejeme si, aby toto dílo podpořilo zájem o železnici a vzdělávání odborníků v železniční dopravě.

Autoři děkují za pomoc všem, kteří jakýmkoliv způsobem přispěli ke vzniku a odborné náplni této publikace. Zároveň předem děkují za připomínky a upozornění na případné věcné i formální nedostatky, které se mohou i přes veškerou péči v knize objevit.





# 1

## **Postavení, význam a úkoly železniční dopravy**

- 1.1 Z historie železniční dopravy
- 1.2 Železniční doprava v současnosti
- 1.3 Dopravní politika
- 1.4 Interoperabilita železniční sítě
- 1.5 Zajímavosti z vývoje železniční dopravy

**Historie železniční dopravy v České republice se začala psát od dvacátých let 19. století. Železnice byly budovány primárně pro nákladní dopravu, přičemž se střídala období, kdy je budovaly a provozovaly komerční subjekty, s obdobími státních investic či státní podpory. Současná role železniční dopravy spočívá v poskytnutí kvalitních služeb v přepravě osob i v nákladní přepravě.**

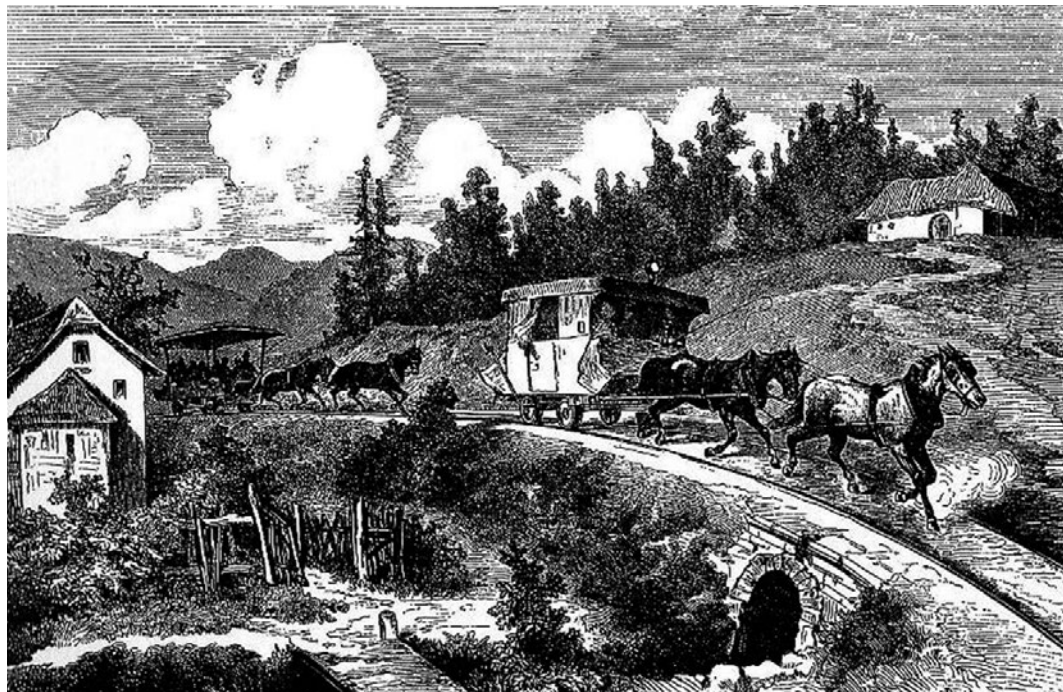
## 1.1 Z historie železniční dopravy

Kolébku železnice je Anglie. Patent na první kolejový hnací vůz s parním strojem získal Richard Trevithick (1771–1833) a v roce 1804 se jeho „tram waggon“, první lokomotiva, vydala na svou první cestu. Lokomotiva táhla pět vagonů s deseti tunami zboží a sedmdesáti cestujícími. Trať dlouhou 14,5 km projel tento vlak za čtyři hodiny. Jeho nejvyšší rychlost činila  $8 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ . Lokomotiva konstruktéra Trevithicka byla ještě nedokonalá a pro pravidelnou dopravu nevhodná.

Po Trevithickově lokomotivě následovala celá řada nových konstrukcí parních lokomotiv. Na jejím konci stála úspěšná verze parní lokomotivy anglického strojníka George Stephensona (1781–1848). První parní lokomotivu postavil tento později slavný železniční konstruktér a podnikatel pro killingworthskou důlní dráhu. V roce 1814 ji následovala lokomotiva „Mylord“, která se již dala použít i pro veřejnou hromadnou dopravu. Utáhla zátěž o hmotnosti 30 tun rychlostí  $6,5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ .

V době, kdy Stephenson konstruoval další dokonalejší verze parních lokomotiv, vedl i výstavbu první železnice světa ze Stocktonu do Darlingtonu (1819–1822), na níž se měly používat parní lokomotivy v pravidelném provozu. Rozchod koleje odvodil od rozchodu anglických dostavníků, který v přepočtu na evropskou míru představuje 1435 mm. Tento rozchod převzaly později další železnice v Anglii, Evropě i v Americe a stal se světovým měřítku normálním rozchodem (Gašparík, Blaho, Lichner, 2015).

V letech 1826–1830 řídil Stephenson výstavbu další železniční trati z Liverpoolu do Manchesteru. Byla to náročná trať se zářezy a násypy, s mosty a viadukty, dokonce i s tunelem. Na dodávku lokomotiv byla vypsaná soutěž s na tu dobu tvrdými podmínkami. Historický den, kdy se konaly „závody lokomotiv“ přihlášených do soutěže, připadl na 7. říjen 1829. Na rovném úseku trati s délkou 3,2 km se rozhodlo při městě Rainhill o vítězi, o parní lokomotivě, která vstoupila do historie. Každá ze čtyř soutěžních lokomotiv projela trať dvakrát. Hladce zvítězila lokomotiva z konstrukční dílny Stephensona, která nesla název „The Rocket“ (Raketa) a překonala soutěžní podmínky. Dosáhla rychlosti až  $46 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  se zátěží (bez zátěže dokonce až  $56 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ). Na tu dobu to byla fantastická rychlost. Při malé spotřebě 10 kg koksu na 1 PS za hodinu dosáhla výkonu 12 PS. Lokomotiva měla trubkový kotel s vnitřním topeništěm, tlak páry 3 atm, umělý tah výfukovou párou, dva parní stroje po stranách, adhezni hmotnost 2 tuny, hmotnost po vyzbrojení 4,5 tuny a váhu tendru 3 tuny. Vhodnost parní lokomotivy pro železniční dopravu byla definitivně potvrzena a revoluční myšlenka výstavby železnic s parní trakcí se začala šířit z Anglie do celého světa. První železniční trati na území dnešní České republiky byla koněspřežná železnice Linec – České Budějovice, jejíž první část (včetně celého českého úseku) byla zkušebně uvedena do provozu v září 1827 (česká část měřila 63 km). Šlo zároveň o první železniční dráhu na evropském kontinentu.



**Obrázek 1.1:** Osobní doprava na koněspřežné železnici (zdroj: Bubeník, 2012)

Počátky koněspřežné železnice sahají na počátek 19. století. Předcházely jí úvahy o stavbě plavebního kanálu spojením řek Vltavy a Dunaje, pomocí kterého by se dopravovala vytěžená sůl z Horních Rakous do Českých zemí. Vodnímu spojení mezi Dunajem a Vltavou však bránily pohraniční hory. Stavba plavebního kanálu byla po důkladném prozkoumání terénu zavržena, následně byl předložen koncept možného spojení koněspřežnou železnici (Schreier, 2009). V roce 1824 získala privilegium na stavbu firma C.k. první privilegovaná železniční společnost, v níž zastával pozici stavbyvedoucího František Antonín Gerstner, syn Františka Josefa Gerstnera, otce myšlenky koněspřežné železnice. Samotná výstavba železnice byla zahájena v roce 1825. V roce 1832 byla dokončena a zprovozněna celá trať z Českých Budějovic do Lince. Konešpřežná železnice byla ryze komerční tratí, určenou zejména pro přepravu soli a zboží. Od roku 1836 začal na trati i provoz osobních vlaků, přičemž nákladní vlaky jezdily celoročně a osobní pouze od dubna do října (viz obrázek 1.1). Jízda z Českých Budějovic do Lince tehdy trvala čtrnáct hodin (Bubeník, 2012).

Druhou „konešpřežkou“ v českých zemích se stala Lánská konešpřežná dráha z Prahy přes Kladno a Stochov do Lán (celková délka 51 km). Stavět se začalo v roce 1828 a ještě téhož roku byl spuštěn zkušební provoz na úseku dlouhém jeden kilometr. Ten však odhalil mnoho chyb na kolejnicích, pražcích i vozech. O dva roky později byl zahájen provoz na úseku Praha – Kladno, do konce roku 1830 byla trať postavena až do Lán. V roce 1833 byla trať dokončena k pile na Pině, kde výstavba skončila. Trať dosáhla délky necelých 62 km. Po trati se převáželo především dřevo z Křivoklátska a později i uhlí z Kladna do Prahy.

Tyto dvě železnice, obě o rozchodu 1106 mm, jsou považovány za dvě nejstarší veřejné železnice v kontinentální Evropě. V šedesátých a sedmdesátých letech 19. století byly i obě stávající koněspřežky nahrazeny parostrojními dráhami, ale prakticky do konce 19. století si koněspřežné dráhy udržovaly své místo v tramvajové dopravě, na vlečkách a průmyslových a lesních železnicích.

Počátky parostrojní železnice na území České republiky jsou spjaty se společností „Severní dráha císaře Ferdinanda“ (KFNB, německy Kaiser Ferdinands-Nordbahn), za níž stál zejména vídeňský bankéř Salomon Mayer Rothschild a další vídeňští finančníci. Společnost začala s výstavbou trati v roce 1837 z Vídně směrem na sever, s cílem napojení trati na pruskou železniční infrastrukturu na území dnešního Polska. Úsek Vídeň – Břeclav s normalizovaným rozchodem 1435 mm byl zprovozněn 6. června, odbočka Břeclav – Brno pak 7. července 1839, roku 1841 úsek Břeclav – Přerov a odbočka Přerov – Olomouc. V srpnu 1842 byl otevřen úsek z Přerova do Lipníka nad Bečvou, v květnu 1847 do Bohumína a v září 1848 byla trať na severu v Annabergu (dnes Chaňupki) napojena na pruskou železniční síť.

Po dosažení dílčího cíle začala soukromá společnost zaměřená na zisk pochybovat o budoucím potenciálu železnice, navíc jí špatná finanční situace nedovolila ve stavbě pokračovat. Do pokračování výstavby nových železnic se tedy vložil stát a ve Vídni bylo zřízeno Generální ředitelství státních drah. Takto postavené úseky jsou známy pod názvem Severní státní dráha. Výstavba 250km úseku Olomouc – Praha trvala od roku 1842 do roku 1845, na stavbě se podílel významný český inženýr Jan Perner (1815–1845). Roku 1849 byla zprovozněna spojovací trať Brno – Česká Třebová o délce 90 kilometrů. V letech 1850–1851 byla postupně dokončena státní dráha z Prahy až do Podmokel (dnes Děčín). V roce 1854 se stát, jehož finanční možnosti se v důsledku neustálého zbrojení a oslabení po bouřlivém roce 1848 neudržitelně zhoršovaly, rozhodl výstavbu vlastních železnic ukončit. Ty postavené prodal soukromé Společnosti státní dráhy (StEG) ovládané francouzským kapitálem. Stát se tedy budování železnic ve vlastní režii vzdal, byl však vydán nový tzv. koncesní zákon, který umožňoval zvýhodňovat železniční podnikání garantovaným zhodnocením kapitálu a dočasným osvobozením od daní. Po vydání koncesního zákona rychle začalo budování hlavních tratí. V prvním období jich většina směřovala zejména k místům těžby. Mezi první soukromé společnosti tohoto období patřila Buštěhradská dráha, která postavila krátkou trať z Kladna do Kralup nad Vltavou již v roce 1855. O rok později zahájila provoz další krátká uhelná dráha: Brněnsko-rosická dráha, kterou ale později odkoupila Společnost státní dráhy. Oproti tomu velmi úspěšná byla Ústecko-teplická dráha. V padesátých letech 19. století byla vystavěna i trať Jihoseveroněmecké spojovací dráhy mezi Pardubicemi a Libercem, která byla otevřena zároveň s odbočkou k Svatoňovickému uhelnému revíru.

V šedesátých letech byly již budovány tratě spojující významné průmyslové regiony jak s ložisky potřebného uhlí, tak s místy odbytu nebo obchodní výměny. Byla to Česká západní dráha mezi Prahou, Plzní a Furth im Wald, Turnovsko-kralupsko-pražská dráha, která vytvořila další spojení průmyslově vyspělého Liberecka s uhelnými ložisky na Kladensku. Síť svých drah rozšiřovaly i KFNB a StEG.

V období konjunktury po zotavení z prohrané prusko-rakouské války se díky přívalu kapitálu rozběhla celá řada projektů, z nichž mnohé sázely spíše na budoucí průmyslové oživení regionů, jimiž procházely, než aby skutečně efektivně spojovaly místa se zaručeným odbytem. Mezi jednoznačně úspěšné projekty této stavební horečky lze zařadit rozsáhlou síť tratí Rakouské severozápadní dráhy nebo úsporněji budované tratě České severní dráhy. Roku 1872 pak vznikl propojením pražských nádraží pražský

železniční uzel. Většina tratí byla budována soukromými společnostmi. Celkem v tomto období vzniklo na území dnešní České republiky 3500 km tratí, vrcholem byl rok 1871, kdy bylo za jediný rok uvedeno do provozu 791 km nových tratí.

Po krachu na vídeňské burze v květnu 1873 se však řada soukromých společností dostala do finanční tísně. Poté byly již jen dokončovány zahájené projekty. V roce 1877 byl schválen tzv. sekvestrační zákon, který umožňoval převzetí soukromých společností státem, pokud tyto společnosti dlouhodobě vykazovaly ztrátu. Zároveň také došlo k využití koncesních podmínek, čímž si monarchie postupně zajistila i převzetí společností, které byly ziskové. V roce 1884 vznikla státní společnost Císařsko-královské státní dráhy (kkStB), která v následujících letech zestátnovala rakousko-uherské soukromé železniční společnosti a přebírala jejich tratě a vozový park. Zároveň nastal rozmach výstavby místních drah, které se stavěly v období 1880–1920. Byl vydán nový zákon, jenž stavitelům regionálních tratí přinášel finanční i technologické úlevy. Koncem 19. století byly také postaveny jediné tři úzkorozchodné železniční tratě s rozchodem 760 mm, které se zachovaly do dnešní doby. Na začátku 20. století byl významný rok 1903, kdy došlo ke stavbě první elektrifikované tratě na našem území, z dnešního Tábora do Bechyně (Bubeník, 2012).

Během 1. světové války se rakousko-uherské železnice postupně zcela podřídily potřebám armády. Osobní železniční doprava byla výrazně omezena. V roce 1918 se habsburská monarchie rozpadla a vznikla Československá republika. Železniční infrastruktura připadla nově vzniklé státní společnosti Československé státní dráhy (ČSD). Mezi roky 1920 a 1925 byly zestátněny další tratě a v soukromém vlastnictví zůstala jen Košicko-bohumínská a Ostravsko-frydlantská (tyto společnosti však jen vlastnily trať, ale dopravu na ní neprovozovaly) a 57 soukromých regionálních tratí, na nichž zajišťoval dopravu stát (pronajímal si je). Československé státní dráhy vykázaly v závěru roku 1919 celkovou provozní délku 11 400 kilometrů tratí (Schreier, 2010).

Výrazné investice přinesly dobudování železniční sítě ze západu na východ a tím i propojení nyníější České republiky se Slovenskem (tratě Vsetín – Bylnice, Horní Lideč – Púchov, Veselí nad Moravou – Vrbovce). V období do roku 1939 byly hlavní tratě modernizovány, zdvoukolejňovány. Vybudování druhé koleje v meziválečném období proběhlo v úsecích Břeclav – Devínska Nová Ves, Přerov – Česká Třebová, Zdice – Plzeň, Praha-Vysočany – Lysá nad Labem a Brno – Veselí nad Moravou, stavba však byla kvůli válce přerušena a dokončena až na počátku padesátých let. Stát chtěl také pokračovat v elektrifikaci stávající sítě, ale hospodářská krize třicátých let a stoupající motorizace nejen v železniční dopravě to neumožnila. Meziválečné dvacetiletí patří ke zlatým dobám železničního stavitelství. Státním drahám se podařilo vybudovat celkem devět nových drah o celkové délce 370 km. V roce 1920 byl zaveden elektrický provoz na pražských spojkách a nádražích.

Na začátku třicátých let však v souvislosti s hospodářskou krizí postihlo železniční síť i rušení některých málo využívaných tratí. Československé státní dráhy zdědily po Rakousko-Uhersku velmi nejednotný a nedostatečný vozový park parních lokomotiv, a tak byly donuceny k rekonstrukci a modernizaci zastaralých strojů a k nákupu nových lokomotiv. Byla obnovena myšlenka motorizace. První motorové vozy začaly jezdit na trati Zaječí – Hodonín v roce 1925. Vycházely z konstrukce silničních autobusů, a tak měly stanoviště pro strojvedoucího pouze na jedné straně. Brzy se začaly vyrábět motorové vozy s originální konstrukcí, jež se postupně dostaly na většinu regionálních tratí a později se pomalu začaly prosazovat i na hlavních tratích. Příkladem mohou být třeba motorové vozy řady M 290 na spoji z Prahy do Bratislavy, označované jako „Slovenská strela“.

Přijetí diktátu Mnichovské dohody na konci září 1938 a odstoupení území Sudet znamenalo pro Československé dráhy značnou ztrátu. Nová politická situace přinesla přerušení spojení dosavadní hlavní trati mezi Prahou a Brnem přes Českou Třebovou. Byl to důvod pro výstavbu nového železničního spojení z Havlíčkova Brodu do Brna, přebudováním dříve lokálních drah na hlavní tratě. Stavba byla zahájena v roce 1938. Roku 1943 v úseku Žďár nad Sázavou – Tišnov však byla přerušena a dokončena až po válce, v roce 1953 (Kvizda, 2006). Protektorátní Českomoravské dráhy (ČMD) sloužily za druhé světové války k přepravě vojsk a zbraní – tudíž se železnice stala terčem sabotážních akcí. Závěrečné měsíce války přinesly drahám nemalé materiální škody.

Hlavním úkolem v prvních poválečných měsících bylo zprovoznění poškozených tratí. V celém Československu bylo evidováno přes tři a půl tisíce kilometrů těžce poškozených tratí (Schreier, 2009). Po únorovém převzetí moci komunistickou stranou byl v roce 1948 přijat zákon č. 241/1948 Sb. o rozvoji. Tím začalo období plnění pětiletých plánů, které mělo vést k trvalému zvyšování výkonu železnice. S tím souvisel i plán na elektrifikaci většiny úseků tratí ČSD. První vlak vedený elektrickou lokomotivou z Prahy do České Třebové přijel v roce 1959. V roce 1960 byl elektrifikován první úsek střídavým proudem (25 kV / 50 Hz) z Plzně do Blovic. Třetina celkové délky železničních tratí byla elektrifikována, sever republiky stejnou proudovou soustavou a jih střídavou proudovou soustavou. Nové tratě se již nebudovaly, stavební záměry byly cíleny do zkapacitnění stávající sítě a budování nových zabezpečovacích systémů. Budovaly se přeložky, zejména s důlní činností v severních Čechách a na Ostravsku.

Po revoluci v roce 1989 došlo na území Československa k novému rozvoji železniční dopravy. V roce 1993 vznikla samostatná Česká republika a byly zřízeny České dráhy (ČD), čímž začala nová éra trhu s železniční dopravou v prostředí tržního hospodářství (Schreier, 2009).

Po roce 1990 byly budovány koridory, které jsou v současné době dokončovány pro traťovou rychlost  $160 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  s moderním traťovým i staničním zabezpečovacím zařízením (elektronické systémy). Od roku 1995 mohou provozovat dopravu na dráze soukromé společnosti jak v nákladní, tak v osobní dopravě. Od roku 2006 jsou v provozu naklápěcí jednotky řady 680 Pendolino.

## 1.2 Železniční doprava v současnosti

Politické a společenské změny v Evropě výrazně přispěly k nárůstu mezinárodního obchodu a s ním spojené mezinárodní dopravy. Vývoj po roce 1989 přinesl postupné začleňování České republiky do evropských struktur a z toho plynoucí propojování dopravních infrastruktur jednotlivých států. Konceptce rozvoje železniční infrastruktury v České republice vychází z potřeb dosažení kompatibility tratí evropského významu. Velkou prioritou Evropské unie je vytvoření hlavní transevropské železniční sítě, na kterou by se koncentrovala hlavní osobní i nákladní přeprava. Důležitým úkolem je zároveň zajistit využitelnost a provázanost transevropské sítě se sítí národní, regionální i místní, a tím maximálně zefektivnit všechny investiční počiny.

Na základě zkušeností některých evropských zemí s modernizací železničních magistrál a s novostavbou vysokorychlostních tratí vedoucích k několikanásobnému zvýšení přepravy vypracovala EHK/OSN v roce 1985 „Evropskou dohodu o mezinárodních železničních magistrálách (AGC)“. V Ženevě pak byla

dne 1. ledna 1991 následně sjednána „Evropská dohoda o nejdůležitějších trasách mezinárodní kombinované dopravy a souvisejících objektech (AGTC)“. První ucelenou koncepcí modernizace železniční sítě v České republice po roce 1989 byly tzv. „Zásady modernizace vybrané železniční sítě Českých drah“ zpracované právě na základě dohod AGC a AGTC. V těchto zásadách byly definovány hlavní prioritní směry a jejich technické parametry.

Cílem je modernizovat vybranou železniční infrastrukturu podle parametrů dohod, tedy minimálně:

- › rychlost do 160 km·h<sup>-1</sup> pro osobní dopravu,
- › rychlost do 120 km·h<sup>-1</sup> pro nákladní dopravu, dosažení traťové třídy zatížení D4,
- › zavedení prostorové průjezdnosti pro ložnou míru UIC GC,
- › zajištění požadované kapacity dráhy při současném stanovení optimalizovaného rozsahu železniční infrastruktury,
- › vybavení tratí takovým technologickým zařízením, které zajišťuje plnou bezpečnost provozu při traťové rychlosti do 160 km·h<sup>-1</sup> a musí umožnit vzájemnou interoperabilitu,
- › vybavení a konstrukce tratí musí umožnit nasazení vozidel s naklápěcími skříněmi.

V České republice se prioritou stala modernizace čtyř tranzitních železničních koridorů:

- › I. koridor: hranice Německa – Děčín – Praha – Česká Třebová – Brno – Břeclav – hranice Rakouska a Slovenska;
- › II. koridor: hranice Polska – Ostrava – Přerov – Břeclav a hranice Rakouska;
- › III. koridor: hranice Německa – Plzeň – Praha – Česká Třebová – Přerov – Ostrava a hranice Polska a Slovenska;
- › IV. koridor: hranice Německa – Děčín – Praha – Veselí nad Lužnicí, odtud ve směru České Budějovice – Horní Dvořiště a hranice Rakouska.

Podle stanovených zásad proběhla modernizace či optimalizace I. a II. koridoru a v současné době probíhá modernizace III. a IV. koridoru.

Mimo tranzitní železniční koridory lze zmínit ještě řadu dalších významných staveb, především elektrifikaci tratí včetně predelektrizačních úprav s prvky modernizace či optimalizace. Jedná se například o elektrifikace tratí Hradec Králové – Jaroměř (17 km, 1993); Plzeň – Klatovy (48 km, 1996); Kadaň – Karlovy Vary (46 km, 2006); Ostrava-Svinov – Opava východ (28 km, 2007); Letohrad – Lichkov (21 km, 2008); České Budějovice – České Velenice (50 km, 2009); Zábřeh na Moravě – Šumperk (2010); Šumperk – Kouty nad Desnou (2015), modernizace stanic Praha hl. n. (1995); Teplice v Čechách (2005); Kroměříž (2009) a přeložky tratí Mladá Boleslav město (2 km, 2003); Břežno u Chomutova – Chomutov (7 km, 2007); pražské „Nové spojení“ (2009).

Díky modernizaci tranzitních železničních koridorů došlo v posledních dvaceti letech ke zkrácení cestovní doby dálkové dopravy v rozhodujících vnitrostátních směrech. Zaveden byl integrovaný taktový jízdni řád. Taková kvalita má vliv na vyšší poptávku po přepravě. Na druhé straně je toto řešení velmi náročné na kapacitu železniční infrastruktury, především železničních stanic (počet nástupišť) a na traťovou rychlost.

Nosným vývojovým principem segmentu nákladní dopravy je liberalizace trhu. Dopravní prostor je v tuto chvíli otevřen v rámci Evropské unie na vybrané síti drah TERFN (Trans European Freight Network).

Před doznívající konjunkturou zaznamenala nákladní doprava trvalý nárůst. Příležitostí pro výhledové období je podchycení významu logistických procesů v oblasti multimodálních přeprav, s čímž souvisí podpora budování veřejných logistických center. Potřebám nákladní dopravy se bude přizpůsobovat rozsah a počet seřadovacích míst na železniční síti.

## 1.3 Dopravní politika

V evropské dopravní politice se stává základní prioritou další rozšiřování možnosti přístupu licencovaných železničních podniků k železniční infrastruktuře Evropské unie. Státy mají všeobecnou zodpovědnost za rozvoj a provozování železniční infrastruktury. V tomto směru nabývá důležitost funkce státu spočívající v povinnosti zabezpečit, aby byl přístup železničních podniků k infrastruktuře zabezpečený prostřednictvím subjektu (provozovatel infrastruktury) nezávislého na železničních podnicích využívajících tuto dopravní cestu. Kompetencí regulačního úřadu v této oblasti je možnost přezkoumání rozhodnutí provozovatele infrastruktury při přidělování infrastruktury. Právní rámec pro jednotné uspořádání vztahů mezi dopravními podniky (operátory železniční dopravy), provozovatelem infrastruktury a státem v podmínkách jednotného evropského železničního prostoru je upraven ve směrnici EP a ER 2012/34/EÚ z 21. listopadu 2012, kterou se zřizuje jednotný evropský železniční prostor.

Evropská unie začala uskutečňovat politiku ve prospěch nové dynamiky železniční dopravy se zaměřením na tři oblasti:

- › Trh nákladní dopravy na celoevropské úrovni se vytvořil prostřednictvím prvního a druhého železničního balíčku. Postupně otevírání trhu železniční dopravy.
- › Rozvoj technické interoperability a společných bezpečnostních pravidel (zejména vzájemné schvalování železničních kolejových vozidel).
- › Určení železniční sítě v rámci transevropské dopravní sítě (TEN-T), podpora evropského systému řízení železniční dopravy (ERTMS).

Vzhledem k technickému pokroku a neustále se měnící specifikaci připravila v roce 2013 Evropská komise pro potřeby evropského železničního prostoru tzv. čtvrtý železniční balíček, který se opírá o čtyři klíčové oblasti (Buková a kol., 2013):

- › Odstranit zbývající bariéry vytvořením nového (přepracovaného) znění směrnice o interoperabilitě železničního systému v Unii.
- › Dokončit liberalizaci železničního trhu a vytvořit tzv. jednotný evropský železniční prostor (prostřednictvím směrnice 2012/34/EU).
- › Novelizace směrnice 2004/49/ES o bezpečnosti železnic Unie, změna směrnice Rady č. 95/18/ES o vydávání licencí železničním podnikům a směrnice 2001/14/ES o přidělování kapacity železniční infrastruktury, zpoplatnění železniční infrastruktury a vydávání osvědčení o bezpečnosti.
- › Vytvoření nového právního aktu zabývajícího se kompetencemi Evropské železniční agentury (ERA).

Tyto oblasti jsou obsaženy v dokumentech a legislativě EU jako Strategie Evropa 2020 (deklarovaná snaha o snížení emisí, zvýšení energetické účinnosti a podílu energie z obnovitelných zdrojů), Bílá kniha o dopravě (Plán jednotného dopravního prostoru – k vytvoření konkurenceschopného dopravního sys-



tému účinně využívajícího zdroje). Cílem EU je podle Vize 2030 převést více než 30 % nákladní silniční dopravy na železniční a vodní, dobudovat multimodální páteřní síť TEN-T (tzv. „Core Network“) a priorizovat ve financování odvětví železnic, zejména dokončení transevropské železniční sítě.

Vzniklé změny si vyžadají potřebu převedení jednotlivých směrnic do národní legislativy, v důsledku čehož lze očekávat výrazné změny v oblasti kompetencí příslušných odpovědných orgánů. Uvedený proces bude realizován v průběhu příštích období.

Legislativa v České republice vychází z uvedených dokumentů a směrnic EU. Oblast organizací a subjektů železničních dopravních činností upravují následující právní předpisy:

- › **Zákon č. 266/1994 Sb. o dráhách**, v znění pozdějších předpisů (upravuje podmínky pro stavbu drah železničních, tramvajových, trolejbusových a lanových a stavby na těchto dráhách, zabývá se podmínkami pro provozování drah a drážní dopravy, regulací přístupu dopravců na dopravní cestu ze strany státu, výkonem státní správy a státního dozoru ve věcech drah železničních, tramvajových, trolejbusových a lanových), novely zákona reagují na transformaci drah, způsob zřízení a činnost akciové společnosti České dráhy a zřízení a činnost státní organizace Správa železniční dopravní cesty jako právních nástupců státní organizace České dráhy.
- › **Nařízení vlády č. 133/2005 Sb. o technických požadavcích na provozní a technickou propojenost evropského železničního systému**, ve znění nařízení vlády č. 371/2007 Sb. (transponuje předpisy Evropské unie v oblasti technických požadavků na součásti a subsystémy evropského železničního systému a podmínky pro pověření právnických osob k činnostem při posuzování shody a vhodnosti použití stanovených výrobků).
- › **Vyhláška č. 173/1995 Sb., kterou se vydává dopravní řád drah**, ve znění pozdějších předpisů (upravuje pravidla pro provozování dráhy, které stanovují způsob a podmínky pro zajištění a obsluhu dráhy a pro pořádání drážní dopravy celostátní a regionální, vleček, speciálních drah, způsob zpracování, obsahu a zveřejňování jízdního řádu, způsob a podmínky schvalování technické způsobilosti drážních vozidel).

Základním předpokladem podnikání v dopravě, stejně jako v jiných odvětvích národního hospodářství, je vytvoření konkurenčního prostředí pro fungování v dopravě, která však má svoje určitá specifika. Patří mezi ně harmonizace podmínek pro podnikání a zabezpečování dopravní obslužnosti plněním závazků veřejné služby a úhrady vznikající prokazatelné ztráty z prostředků příslušného orgánu, který tento požadavek uplatnil. Všichni provozovatelé dopravy musí mít rovné podmínky pro podnikání v dopravě, proto je nezbytné dosáhnout jejich **harmonizace** při:

- › vstupu na dopravní trh,
- › přístupu k povolání v dopravě,
- › rovnoměrném zatěžování různých druhů dopravy a podniků a jejich břemen veřejných služeb s kompenzací veřejných služeb a s kompenzací případných prokazatelných ztrát, používání infrastruktury neničivé konkurence.

Podle zákona o dráhách může v České republice už od roku 1994 podnikat jako železniční dopravce právnická nebo fyzická osoba, která prokáže bezúhonnost a odbornou a finanční způsobilost pro získání licence udělené drážním správním úřadem. V roce 2017 kromě Českých drah podniká, resp. drží licenci na provozování drážní dopravy dalších více než 98 železničních dopravců, zejména v oblasti nákladní dopravy. Po vstupu České republiky do Evropské unie byl u nás zaveden systém alokace kapa-

city a přidělování kapacity dopravní cesty na žádost „oprávněné osoby“, kterou je osoba, jež má platnou licenci, osoba usazená v jiném členském státě EU oprávněná provozovat nákladní drážní dopravu na dráze celostátní a dráze regionální, mezinárodní sdružení oprávněných osob, pokud má osoba, která je součástí sdružení, sídlo na území České republiky.

Pro dráhy ve vlastnictví státu přiděluje kapacitu dopravní cesty Správa železniční dopravní cesty (SŽDC), která je k dispozici všem žadatelům. Dopravce nemůže přidělenou kapacitu převést na jině osoby. Soukromí provozovatelé dráhy si rovněž zřizují nezávislé přidělece kapacity.

**Dopravce** je osoba fyzická nebo právnická, která vykonává dopravu na dráze, podniká na základě licence a uzavřené smlouvy s provozovatelem dráhy, vlastní dopravní prostředky nebo je má zapůjčeny. K provozování drážní dopravy veřejné i neveřejné je potřeba licence od Drážního úřadu ve smyslu zákona o dráhách. Licence k provozování drážní dopravy udělena úřadem členského státu Evropského společenství platí i na území České republiky. Na dráze celostátní a regionální je další podmínkou provozování dopravy přidělené kapacity dopravní cesty.

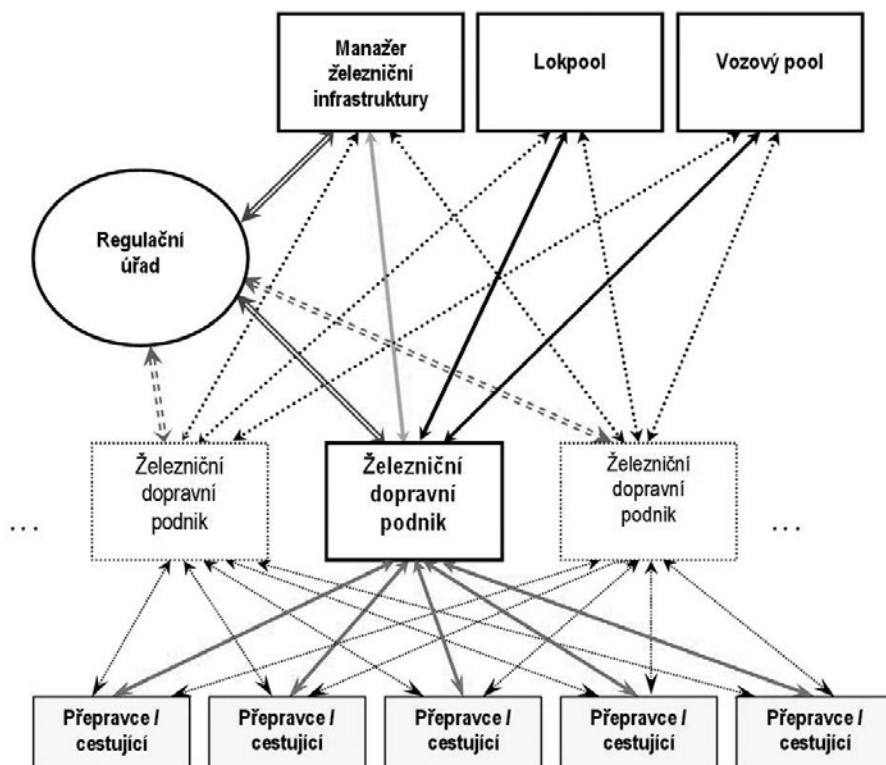
Dopravce na dráze je povinen získat také Osvědčení dopravců, které vydává drážní správní úřad na dobu maximálně pěti let. Osvědčení dokládá, že organizační struktura, vnitřní předpisy, odborné zabezpečení a systém řízení zajišťuje bezpečnou činnost dopravců při provozování drážních vozidel a určených technických zařízení.

Na železničním trhu vystupuje na straně nabídky dopravce (železniční podnik, železniční operátor) nabízející dopravní výkony pro uskutečnění přepravy osob a zboží v prostoru a čase. Na straně poptávky je zákazník, kterým je fyzická nebo právnická osoba požadující přemístění zboží (objektu přepravy) na místo určení. Zákazníkem může být samotný přepravce, pro něhož je potřeba službu poskytnout, nebo zprostředkovatel, například zasilatel.

Správu a provoz infrastruktury vykonává **provozovatel infrastruktury** (nazýván též manažer infrastruktury), který je zpravidla ve vlastnictví státu. Tento subjekt zodpovídá za nediskriminační přístup železničních podniků (dopravců) zabezpečujících dopravy vlaků (trakci), ať už v osobní dopravě nebo nákladní dopravě na železniční infrastrukturu (dopravní cesta).

Z hlediska dopravního provozu je důležité vědět, že železniční podnik je charakteristický tím, že se soustřeďuje na poskytování služeb konečnému zákazníkovi na železničním trhu. Znamená to především poskytnutí trakce: dopravu vlaku podle jízdního řádu, který byl dojednaný s provozovatelem infrastruktury při přidělení kapacity železniční dopravní cesty. Od provozovatelů infrastruktury nakupují železniční podniky kapacitu železniční infrastruktury. Železniční podnik je tak zákazníkem provozovatele železniční infrastruktury. Poplatek za používání infrastruktury musí stanovit nediskriminačně. Stát zřizuje regulační orgány se záměrem vytváření rovných podmínek podnikání, tedy spravedlivé hospodářské soutěže. Vztahy mezi základními subjekty na železničním trhu jsou znázorněné na obrázku 1.2.

Na železničním trhu se mohou ještě nacházet subjekty jako **lokpool** a **vozový pool**, které zajišťují leasing hnacích drážních vozidel, resp. vozů jako službu železničním dopravcům pro úsporu jejich investičních nákladů.



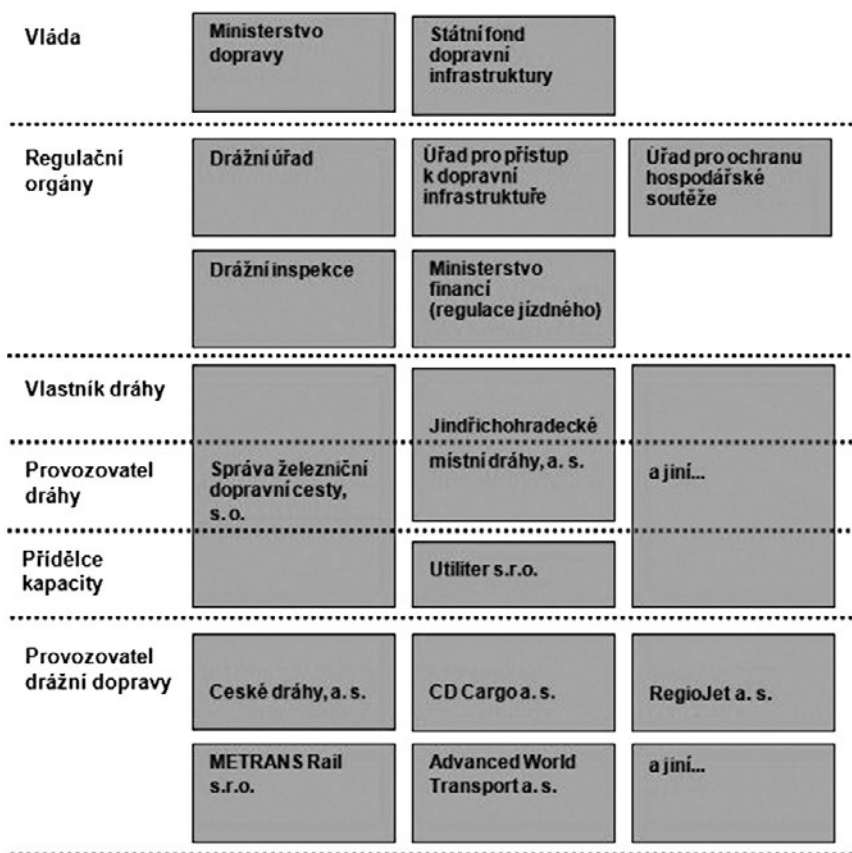
**Obrázek 1.2:** Základní subjekty na železničním trhu a vztahy mezi nimi

Státní dozor ve věcech drah vykonává **Ministerstvo dopravy, Drážní úřad a Drážní inspekce**. Výkon státního dozoru kontroluje v rámci vrchního státního dozoru Ministerstvo dopravy. Dohled nad železničními podniky a provozovateli infrastruktury za podmínek stanovených Zákonem o drahách vykonává Drážní úřad (zejména dodržování a plnění povinností vlastníka dráhy, provozovatele dráhy a dopravce, které jsou stanoveny právními předpisy v zájmu bezpečného provozování dráhy a drážní dopravy). Při inspekci se v zásadě kontrolují:

- › Smlouvy o styku vzájemně zaústěných drah.
- › Vnitřní předpis o provozování dráhy a organizování drážní dopravy (resp. u dopravce předpis o provozování drážní dopravy) a o odborné způsobilosti a znalosti osob, zajišťujících provozování dráhy (resp. drážní dopravy) a způsobu jejich ověřování včetně systému pravidelného školení.
- › Doklady o provozovaných určených technických zařízeních na uvedených tratích a o prováděných technických kontrolách těchto zařízení.
- › Doklady o zdravotní způsobilosti osob provádějících činnosti při provozování dráhy.
- › Doklady o provádění pravidelných prohlídek a měření staveb dráhy.
- › Zajištění kontroly bezpečného technického stavu drážních vozidel.
- › Postupy zajišťující analýzu, proškolení a přijímání preventivních opatření k mimořádným událostem včetně odstraňování následků nehod.
- › Provádění periodických vnitřních kontrol systému zajišťování bezpečnosti.

Drážní úřad informuje o stavu plnění a implementace bezpečnostní směrnice do národních právních předpisů. Podává přehled o vydávání bezpečnostních certifikátů u provozovatelů drážní dopravy a provozovatelů drah, kdy byly vydávány nové bezpečnostní certifikáty v souladu s nařízením (ES) č. 653/2007, se Směrnicí 2004/49/EC a Vyhláškou č. 376/2006 Sb., o systému bezpečnosti provozování dráhy a drážní dopravy a postupech při vzniku mimořádných událostí na dráhách.

Výroční zpráva o bezpečnosti je vykazována podle definic nařízení (EC) No 91/2003 a doplňujícího Nařízení (EC) No 1192/2003 v souladu se společnými bezpečnostními indikátory CSI. Evidenční přehled o mimořádných událostech je nejdůležitější částí výroční zprávy o bezpečnosti provozování dráhy nebo drážní dopravy. Obsahuje údaje o závažných nehodách, nehodách, ohroženích, následcích mimořádných událostí, naplňování ukazatelů týkajících se bezpečnosti a vnitřních kontrolách provedených provozovatelem dráhy nebo dopravcem podle dokumentace systému zajišťování bezpečnosti. Údaje od jednotlivých provozovatelů dráhy a dopravců zpracovává Drážní úřad a výsledky předává Evropské železniční agentuře (ERA) s cílem celoevropského porovnání účinnosti bezpečnostních opatření.



**Obrázek 1.3:** Organizační uspořádání sektoru železniční dopravy v České republice