



Prakticky jediným typem vozidla, které v současné době na české železnici disponuje naklápací technikou, je elektrická jednotka řady 680 Pendolino od firmy Alstom. Na snímku Marka Cermana se Pendolino představuje pod vrcholky Vysokých Tater.

Zrychlujeme na 200 km/h

200

Traťová rychlost 200 km/h bývá považována za předěl mezi konvenční a vysokorychlostní železnici. Dlouhou dobu byla v České republice limitem návrhová rychlost 160 km/h, zejména pozdější stavby v rámci modernizace tranzitních železničních koridorů byly na tuto rychlost projektovány. V poslední době se v souvislosti s nasazováním jednotného evropského zabezpečovacího systému (ETCS L2) mluví o zvyšování rychlosti až do mírně magické hranice 200 km/h. METROPROJEKT Praha aktuálně řeší zvyšování rychlosti hned u tří velkých staveb, které se již realizují nebo mají horizont realizace velmi blízký.

Často padá námitka, že zvýšením rychlosti ze 160 na 200 km/h dojde pouze k zanedbatelným úsporám času, při vyšších investičních i provozních nákladech. Časová úspora na jednom kilometru je necelých pět sekund a jedna minuta jízdní doby se oproti rychlosti 160 km/h uspoří při ujetí asi 13 km trasy. Nicméně čas jsou peníze a podle metodiky hodnocení efektivnosti dopravních staveb jsou časové úspory významným benefitem, který spolurozhoduje o budoucí realizaci stavby. Na delších vzdálenostech jsou časové úspory znatelnější a v teoretickém případě jízdy rychlostí 200 km/h po dokončeném IV. železničním koridoru z Prahy do Českých Budějovic by jízdní doba oproti rychlosti 160 km/h klesla o další čtvrt hodinu (na cca 60 min).

Správa železnic tak mimo přípravu vysokorychlostních tratí začala pracovat na zvyšování rychlosti i u konvenčních tratí, v úsecích, kde jsou k tomu vhodné směrové a sklonové poměry. Jednou ze staveb je úsek na I. železničním koridoru mezi Chocní a Uherskem, který prošel rekonstrukcí před více než 20 lety, a před nedávnem byl schválen záměr na jeho větší opravu. Dokumentaci, včetně prověřování zvýšení rychlosti na 200 km/h, zpracovává METROPROJEKT od loňského roku.

Další dvě stavby, u nichž řešíme budoucí zvýšení rychlosti, jsou součástí úprav IV. koridoru – jednak úsek Sudoměřice u Tábora – Votice a jednak Soběslav – Doubí u Tábora. Obě tyto stavby jsou ve fázi realizace, a tak je nutno případné úpravy projektů zpracovat velmi rychle. Principy navrhovaných úprav jsou téměř shodné, ale všechny tři stavby mají svoje specifika.

Společným jmenovatelem prověřovaných staveb je budoucí zavedení vyšší rychlosti. Jinak řečeno, po skončení staveb nebude možno ihned využívat rychlost 200 km/h, nicméně infrastruktura tratí bude na zvýšení rychlosti v maximální možné míře připravena. Rychlost 200 km/h bude možno zavést až po realizaci zabezpečovacího systému ETCS L2 a dále při eliminaci úrovněvých křížení trati s pozemními komunikacemi, aby se minimalizovala rizika střetů, které by měly téměř vždy fatální následky. Samozřejmě je možno vyšší rychlostí provozovat jen vozy, které jsou tomu konstrukčně způsobilé, a hnací vozidla, která navíc disponují dostatečným trakčním výkonem. Z hlediska napájecí soustavy se uvažuje o střídavé trakci 25 kV, která je cílovým napájecím systémem pro celou českou železnici.

Nasazení systému ETCS by mělo mimo jiné přinést zvýšení propustnosti tratí – vlaky by měly být schopny za sebou bezpečně jezdit v kratších časových rozestupech. Zde se však ukazuje jedno z úskalí zavedení vyšších rychlostí – po tratích budou provozovány také nákladní vlaky, které jsou jednak delší než osobní, ale hlavně se pohybují výrazně nižší rychlostí. Osobní vlaky budou „dojždět“ nákladní a pro ně bude nutno vytvořit dostatečně dlouhé předjízdňové koleje, v nádražích, která budou od sebe rozumně vzdálena. Každopádně stoupají požadavky na kolejové vybavení stanic.

Jízda vyšší rychlostí přináší vyšší emise hluku a součástí návrhu tak jsou akustické studie, které řeší rozsah opatření proti hluku. Obecně jsou prvky protihlukové ochrany rozsáhlejší – protihlukové stěny delší, resp. vyšší. Studie však přinesly i paradoxní případy, kdy se naopak požadavky na ochranu objektů snížily, zcela v souladu s platnou legislativou. Pro rychlost nad 160 km/h se totiž rozšiřuje ochranné pásmo železniční trati ze 60 m od osy krajní koleje na hodnotu 100 m. V ochranném pásmu umožňuje legislativa pracovat s tzv. korekcemi, kdy mohou být obyvatelé objektů vystaveni vyšším emisím hluku a rozšířením ochranného pásma může dojít v kombinaci s místními poměry u některých budov paradoxně ke snížení požadavků na ochranu proti hluku.

Pro vyšší rychlosti jsou vhodné přímé úseky nebo směrové oblouky o velkých poloměrech (ideálně poloměr 1 600 m a více) a zároveň s pozvolnějšímí traťovými sklony. Větší stoupání (resp. klesání) zvyšuje spotřebu trakční energie a požadavky na účinnost brzdových systémů vozidel. Doporučuje se zvýšení osové vzdálenosti kolejí, nicméně u prověřovaných staveb bude zachována původně navržená základní vzdálenost 4 m. U stavby Sudoměřice – Votice vyhovuje celý úsek pro rychlost 200 km/h pro vozidla vybavená naklápací technikou. U mo-

dernějších hnacích vozidel a souprav bez nakládání (tzv. rychlost v150) pak rychlostí 175–180 km/h. Rozsah stavby Soběslav–Doubí projede rychlostí 200 km/h opět bez problémů naklápací technika, moderní vlaky pak rychlostí 185 km/h. Rychlost 200 km/h pro prakticky všechna vozidla bude možno zavést i u stavby Choceň–Uhersko.

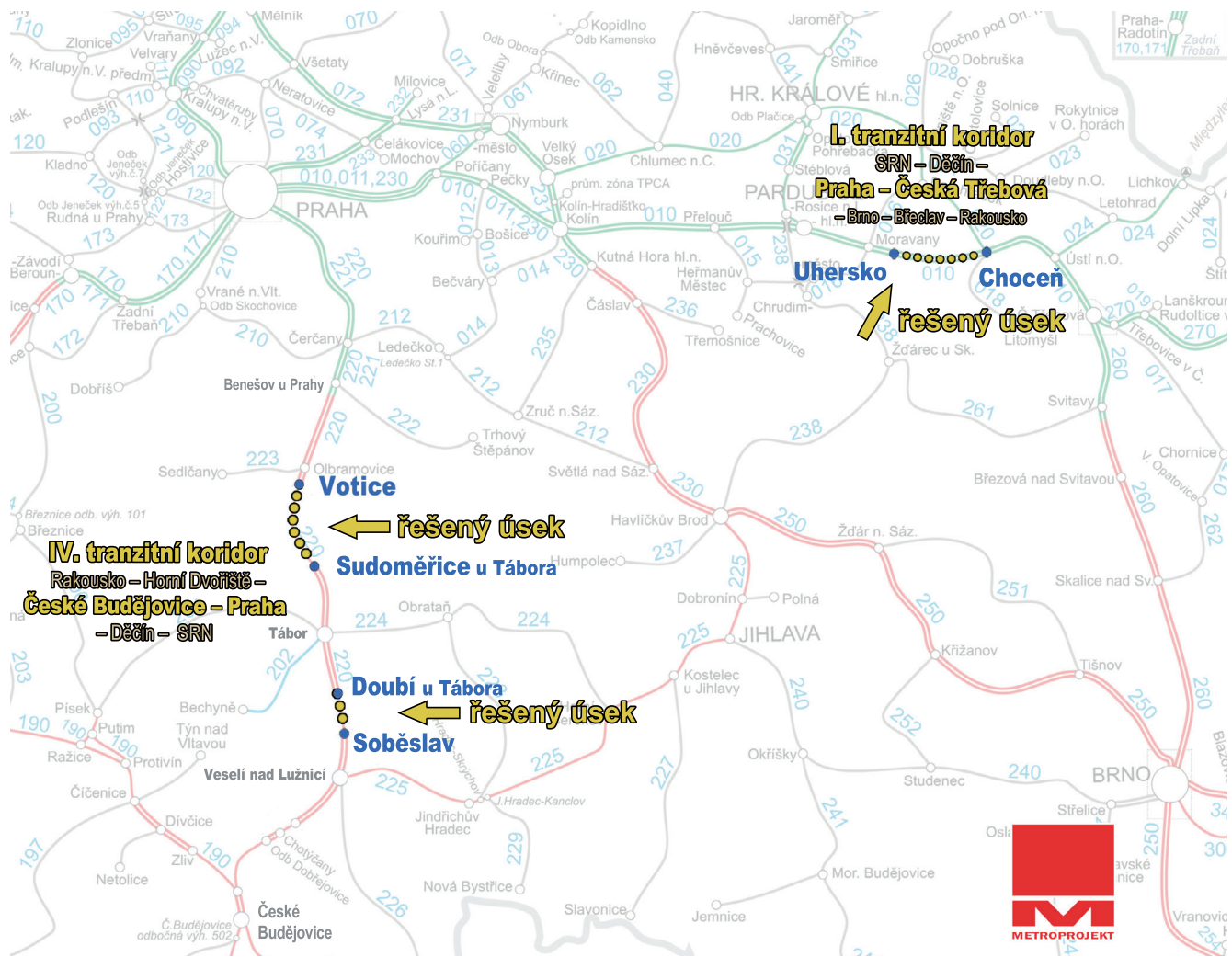
Nejvíce znatelné dopady jsou do staveb železničního spodku, včetně mostů a tunelů. Pro vyšší rychlosti je vyžadována značně vyšší únosnost pláně zemního tělesa i železničního spodku. Např. únosnost pláně před pokládkou šterkového lože má být 90 MPa oproti 50 MPa pro rychlost 160 km/h. Toho bude možno dosáhnout změnou konstrukčních vrstev zemního tělesa, jak z hlediska provádění, tak využitím kvalitnějších materiálů. Větší pozornost je nutno věnovat i založení a odvodnění tělesa. Rozsáhlejší zemní práce budou provázet zejména zakládání traťových zářezů v úsecích s málo únosným podložím.

Obrovskou komplikací při rekonstrukci železničního spodku se jeví u stavby Choceň–Uhersko požadavek na zachování jednokolejného provozu. Už v současné době dochází vlivem málo únosného podloží k poruchám geometrické polohy kolejí a pro zajištění vyšších únosností bude nezbytná celková sanace pomocí šterkopiskových pilot a výměny podloží. Pro zachování provozu po sousední koleji bude nutno výkop pro sanaci zajistit hlubokým pažením, s dopadem na prodloužení doby výstavby. Problematika sanací bude vyřešena až po provedení podrobného geotechnického průzkumu, jehož dokončení se předpokládá až v polovině letošního roku.

Větší změnou projdou nástupiště u hlavních kolejí. Nebude možno využívat rozbitelných konzolových desek a zídek typu Sudop, nástupní hrana bude nově pevně konstrukce. Rozšíří se bezpečnostní pásmo od hrany nástupiště na hodnotu 1,3 m a ruku v ruce s tím celková volná šířka nástupiště na hodnotu minimálně 3 m.



Součástí stavby Modernizace trati Soběslav – Doubí u Tábora je přes 850 m dlouhá železniční estakáda přes údolí Černovického potoka. V době zprovoznění by se měla stát třetím nejdelším železničním mostem v České republice. Projekt estakády prošel z důvodu budoucího zavedení rychlosti 200 km/h rozsáhlou revizí. Po statickém přepočtu bylo možno potvrdit původní rozsah založení, ke změnám však došlo u ložisek a dále u protihlukové stěny, která je kotvena do zábradelní římsy. Na snímku z dubna 2020 se zakresleným příčným profilem v místě jednoho z pilířů je patrný rychlý postup výstavby, který byl zahájena přípravními pracemi v říjnu 2019. Most realizují společnosti Metrostav a Eurovia.



Situování řešených úseků v železniční mapě

U tunelových staveb na IV. koridoru bylo provedeno aerodynamické posouzení, protože normou požadovaný tunelový profil pro rychlosti 160–230 km/h nebyl v původním návrhu logicky dodržen. Posudek prokázal, že aerodynamické účinky při míjení vlaků v tunelech při rychlosti 200 km/h budou ještě vyhovující. Podobně u mostů bylo prokázáno, že navržený volný mostní průřez 3,0 m bude pro tuto rychlost dostatečný, i když norma uvádí o půl metru širší odstup. Největší vliv, hlavně na delší mosty v obloucích, bude mít odstředivá síla, která se zvyšuje oproti rychlosti 160 km/h téměř o 60 %. Dojde k úpravám mostních ložisek, naopak u zakládání a nosné konstrukce mostu je majoritní vliv těžkých vlaků, které se ale pohybují daleko nižší rychlostí než lehčí osobní a úpravy tak většinou nejsou nutné. Dopad bude také na protihlukové stěny, kotvené do mostních říms, kde bude nutno navrhnout tužší konstrukci. Podobně tomu bude u přístřešků, krakorců a případně dalších pozemních objektů v blízkosti kolejí pojižděných vyšší rychlostí.

Zatímco oba úseky na IV. koridoru byly jako novostavby od začátku projektovány bez přejezdů, u úseku Chocení–Uhersko bude nutno před zavedením vyšší rychlosti všech pět dosud neřešených pře-

jezdů nahradit mimoúrovňovým křížením nebo zrušit. Zde se zvažuje vzhledem k charakteru úprav vyčlenění náhrad přejezdů do návazné stavby. Podobně u trakčního vedení, v současné době napájeného stejnosměrnou soustavou o napětí 3 kV, bude nutno vyčkat na konverzi na střídavou soustavu 25 kV, která mimo jiné umožní přenesení vyšších odběrů trakční energie potřebných pro jízdu vyšší rychlostí.

Souhrnná délka všech tří řešených úseků je asi 40 km a signalizovaná úspora jízdních dob přes tři minuty. V návazném úseku za stanicí Chocení směrem na Ústí nad Orlicí se připravuje novostavba trati, která by prodloužila úsek s rychlostí 200 km/h na téměř dvojnásobek. Doufáme, že každá uspořené minuta bude přínosem pro železniční dopravu v budoucnosti, stejně jako nyní těžíme z velkorysosti návrhových parametrů Ing. Pernera při trasování železnic před více než 150 lety.

Ing. Petr Zobal
Vedoucí střediska dopravních staveb
METROPROJEKT Praha, a. s.

Speeding up to 200 km/h

The track speed of 200 km/h tends to be considered as the border between conventional and high-speed railway. For a long time, the limit in the Czech Republic was the design speed of 160 km/h, and especially the later constructions that were part of modernisation of the transit railway corridors were designed for this speed. Recently, in relation to the implementation of the unified European Train Control System (ETCS L2) there have appeared projects calculating with increasing the speed up to the somewhat magical limit of 200 km/h. METROPROJEKT Praha is currently dealing with the speed increase in as many as three large construction projects that are already underway or the date of their realisation is very close by.



Rekonstrukce železniční stanice Soběslav



Rekonstrukce železniční stanice Horáždovice předměstí



Váš partner v konzultační a projektové činnosti



METROPROJEKT Praha a.s.
Argentinská 1621/36,
170 00 Praha 7

metroprojekt@metroprojekt.cz
www.metroprojekt.cz

Tel.: +420 296 325 152
Fax: +420 296 325 153

Trasa D pražského metra,
vizualizace stanice
Olbrachtova