



# Manuál pro projektování VRT ve stupni DÚR

Manuál pro projektování vysokorychlostních tratí  
ve stupni dokumentace pro vydání územního  
rozhodnutí

31. července 2020

**Důvěrný dokument**

Úplné znění Přílohy A pokynu generálního ředitele SŽ PO-16/2020-GŘ

# Obsah

Seznam zkratk.....	8
1 Úvod .....	11
1.1 Zdroje a podklady pro vznik Manuálu.....	12
1.1.1 Odborné workshopy Správy železnic a SNCF .....	12
1.2 Požadavky kladené na VRT .....	13
1.2.1 Obecné požadavky.....	13
1.2.2 Provozní požadavky .....	13
1.2.3 Kvalita staveb .....	14
1.3 Stanovené cíle .....	14
1.4 Působnost.....	14
1.5 Výjimky z doporučených hodnot a řešení.....	14
1.6 Návrhové hodnoty .....	15
1.6.1 Doporučené hodnoty .....	15
1.6.2 Výjimečné hodnoty .....	15
2 Trasování .....	16
2.1 Návrh trasy – směrové poměry.....	16
2.1.1 Koeficient K .....	16
2.1.2 Směrové oblouky.....	17
2.1.3 Přechodnice a vzestupnice.....	17
2.1.4 Délky směrových prvků .....	18
2.1.5 Převýšení .....	18
2.2 Návrh trasy – sklonové poměry .....	19
2.2.1 Zvláštní pravidla ve vztahu k železničním vozidlům.....	20
2.3 Prostorové uspořádání .....	20
2.3.1 Osové vzdálenosti.....	20
2.3.2 Průjezdny průřez a nejmenší vzdálenosti k umělým stavbám.....	20
2.4 Propojení VRT a stávajících tratí.....	23
2.4.1 Traťové rychlosti v místě napojení konvenčních tratí na VRT .....	23
2.4.2 Návrhové parametry .....	24
2.4.3 Nejmenší délka propojovací tratě .....	24
2.5 Vztah mezi referenční trasou (bodem P) a projektovanými osami kolejí (GPK).....	24
2.5.1 Jednokolejná trať.....	24
2.5.2 Dvoukolejná trať .....	24
3 Železniční svršek .....	26
3.1 Železniční pražce .....	26
3.2 Výhybky .....	26
3.3 Kolejové dilatační zařízení.....	29
3.4 Kolejové lože.....	29
3.5 Pevná jízdní dráha.....	30

4	Těleso železničního spodku.....	31
4.1	Obecné požadavky na zemní práce.....	31
4.2	Průzkumy .....	31
4.3	Plán železničního spodku .....	31
4.3.1	Přechod sklonu pláň železničního spodku.....	32
4.4	Návrh konstrukčních vrstev.....	33
4.4.1	Asfaltobetonová konstrukční vrstva.....	33
4.5	Zemní pláň.....	34
4.6	Stabilita zemního tělesa .....	34
4.7	Zemní těleso v náspu.....	34
4.8	Zemní těleso v zářezu .....	34
4.9	Zemní těleso na terénu .....	36
4.10	Přechod tělesa železničního spodku z náspu do zářezu.....	37
4.11	Přechod tělesa železničního spodku na stavby železničního spodku .....	37
4.12	Ochrana svahů zemního tělesa .....	56
4.13	Zemní těleso ve styku s vodními toky a plochami.....	56
5	Odvodnění.....	58
5.1	Obecné požadavky .....	58
5.2	Podélné odvodnění .....	58
5.2.1	Podélné odvodnění v tzv. vlhkém zářezu.....	58
5.2.2	Podélné odvodnění v tzv. suchém zářezu .....	58
5.3	Typy odvodnění .....	59
5.3.1	Nezpevněné příkopy.....	59
5.3.2	Zpevněné příkopy .....	60
5.3.3	Trativody a svodná potrubí.....	61
5.3.4	Příkopová zídka.....	62
5.3.5	Náhorní příkopy a trativody .....	64
5.3.6	Odvodňovací žebra .....	64
5.3.7	Skluzy, stupně a kaskády.....	64
5.3.8	Vsakovací a odpařovací objekty.....	64
5.3.9	Zatrubnění podélného příkopu – silniční propustek .....	64
5.3.10	Retenční nádrže .....	65
6	Mosty .....	66
6.1	Prostorové uspořádání na mostě VRT.....	66
6.1.1	Ilustrativní vzorové příčné řezy .....	67
6.2	Výpočty a zatížení .....	70
6.3	Volba dilatačního systému .....	71
6.3.1	Dilatační systémy mostů bez kolejových dilatačních zařízení .....	71
6.3.2	Dilatační systémy mostů s kolejovým dilatačním zařízením .....	72
6.4	Konstrukce mostů na VRT.....	72
6.4.1	Obecné zásady.....	72

6.4.2	Prostorové uspořádání pod mostními objekty (zpřísnění požadavků ČSN 73 6201).....	73
6.4.3	Mostní objekty přes vodní toky (zpřísnění požadavků ČSN 73 6201).....	73
6.5	Propustky .....	73
6.6	Mosty malých rozpětí cca 2 – 12 m.....	76
6.7	Mosty malých rozpětí cca 10 – 20 m.....	76
6.8	Mosty střední délky přemostění cca 15 – 45 m .....	77
6.9	Mosty velké délky přemostění více jak cca 40 m .....	77
6.10	Nadjezdy, nadchody a ekodukty .....	78
7	Tunely .....	80
7.1	Bezpečnost v tunelech .....	80
7.2	Přilehlé traťové úseky .....	81
7.3	Příklady profilů tunelů .....	81
8	Stanice na VRT.....	88
8.1	Směrové řešení ve stanici .....	88
8.2	Nástupiště .....	88
8.3	Odvraty .....	88
8.4	Druhy dopraven .....	88
8.4.1	Kolejové spojky a odbočky .....	88
8.4.2	Stanice pro osobní dopravu s pravidelným zastavováním.....	89
8.4.3	Stanice pro osobní dopravu pro nouzové zastavení vlaku.....	91
8.4.4	Manipulační koleje pro údržbu.....	93
8.4.5	Manipulační koleje pro odstavení osobních vlaků .....	93
9	Údržbová základna.....	95
9.1	Pohotovostně vybavené středisko údržby .....	95
9.2	Plně vybavené středisko údržby .....	95
9.3	Vzdálenosti mezi středisky údržby a jejich umístění.....	96
10	Traťové řízení a zabezpečení.....	97
10.1	Venkovní prvky .....	97
10.1.1	Návěstidla .....	97
10.1.2	Zařízení pro zabezpečení výhybek .....	99
10.1.3	Zařízení pro detekci vlaků .....	99
10.1.4	Balízy .....	100
10.1.5	Kabelizace.....	100
10.1.6	Pomocná stavědla a signalizace pro práci v kolejišti.....	100
10.1.7	Detektory.....	101
10.2	Vnitřní zařízení.....	103
10.2.1	Stavědla .....	103
10.2.2	Dálkové ovládání .....	104
10.2.3	Rádioblokové centrály .....	104
10.3	Propojení VRT a stávající tratě.....	105

10.4	Technologické objekty zabezpečovacího zařízení.....	106
11	Sdělovací zařízení.....	107
11.1	Kabelizace .....	107
11.1.1	Optická kabelizace .....	107
11.1.2	Metalická kabelizace.....	107
11.2	Přenosový systém .....	107
11.3	GSM-R .....	108
11.3.1	BTS.....	108
11.3.2	Napájení .....	109
11.4	Technologický objekt .....	109
11.5	Tunely.....	109
12	Systém napájení.....	111
12.1	Napájecí systém trakčních odběrů .....	111
12.1.1	Zásady technicko ekonomického řešení napájecího systému .....	111
12.1.2	Výkonové dimenzování technologie.....	112
12.1.3	Požadavky distributora elektrické energie .....	113
12.1.4	Koordinace a izolace .....	114
12.1.5	Ochrana proti přepětí .....	114
12.1.6	Rekuperace .....	115
12.1.7	Základní elektrické parametry silnoproudé technologie.....	115
12.1.8	Prostředí, pracovní podmínky.....	116
12.1.9	Napěťové soustavy .....	116
12.1.10	Ochrana před nebezpečím dotykovým napětím živých částí.....	117
12.1.11	Ochrana před nebezpečím dotykovým napětím neživých částí .....	117
12.1.12	Provozní stavy a spolehlivost .....	117
12.1.13	Zkratová odolnost zařízení .....	118
12.1.14	Koncepce technického řešení .....	118
12.2	Napájecí systémy netrakčních odběrů .....	122
12.3	Osvětlení .....	123
12.4	Zařízení pro ohřev výhybek.....	124
12.5	Zařízení pro dálkové ovládání trakčních odpojovačů .....	124
13	Trakční vedení .....	125
13.1	Předpoklady a požadavky pro návrh sestavy trakčního vedení.....	125
13.2	Sestava trakčního vedení pro $V \leq 350$ km/h .....	125
13.2.1	Parametry trakčního vedení.....	125
13.2.2	Konstrukční uspořádání trakčního vedení .....	126
13.3	Teoretický výpočet chování trakčního vedení.....	129
13.3.1	Pružnost a její nerovnoměrnost.....	129
13.3.2	Rychlost šíření vlny .....	130
13.3.3	Součinitel odrazu.....	130
13.3.4	Dopplerův součinitel a činitel zesílení .....	131
14	Přístupnost VRT a jejích zařízení.....	133

14.1	Přístupové komunikace.....	133
14.2	Pěší přístupy .....	134
14.3	Pracovní plochy.....	134
14.3.1	Pracovní plochy v dopravnách.....	135
14.3.2	Pracovní plochy pro zařízení GSM-R .....	136
14.3.3	Pracovní plochy u zařízení diagnostiky závad jedoucích vozidel.....	139
14.3.4	Pracovní plochy pro napájecí stanice .....	139
14.3.5	Pracovní plocha pro odpojovače .....	142
14.3.6	Pracovní plocha pro transformátor .....	144
14.4	Rozšíření pláň železničního spodku v místě protihlukové stěny.....	145
14.5	Boční valy .....	145
14.5.1	VRT na náspu nebo na terénu – typ 1 .....	145
14.5.2	VRT na náspu nebo na terénu – typ 2 .....	145
14.5.3	VRT v zářezu .....	146
14.6	Pracovní plochy pro montáž výhybek .....	146
14.7	Nástupní plochy pro údržbu.....	147
14.7.1	Nástupní plocha pro těžkou stavební a údržbovou techniku .....	148
14.7.2	Nástupní plocha pro lehkou stavební a údržbovou techniku .....	149
14.8	Pracovní plochy u velkých viaduktů .....	150
15	Ochrana proti vniknutí osob a zvěře.....	151
15.1	Oplocení .....	151
15.2	Oplocení a přístupnost areálů železničních stanic .....	152
15.3	Opatření v místě napojení konvenční trati na VRT .....	153
16	Styk VRT a pozemních komunikací.....	154
16.1	Křížení s pozemními komunikacemi .....	154
16.2	Souběh s dálnicemi, silnicemi I. třídy a dalšími pozemními komunikacemi s vysokou intenzitou provozu .....	154
16.2.1	Souběh v jedné úrovni.....	154
16.2.2	Souběh v různých výškových úrovních .....	159
16.3	Souběh s pozemními komunikacemi nižšího významu.....	160
16.4	Vzájemné oslnění silničních a železničních vozidel .....	162
17	VRT a okolí.....	163
17.1	Krajinný ráz .....	163
17.1.1	Fragmentace krajiny .....	163
17.2	Protihluková opatření.....	163
17.2.1	Protihlukové bariéry.....	163
17.3	Vegetační úpravy a ochrana proti pádu stromů.....	164
17.4	Ochrana proti atmosférickým jevům .....	164
17.4.1	Vítr .....	164
17.4.2	Sníh, závěje a námraza .....	165
18	Důvěrnost informací.....	166
18.1	Poskytování Manuálu .....	166

18.2	Neoprávněné užití Manuálu .....	167
	Seznam obrázků a schémat .....	168
	Seznam tabulek.....	170

## **Zdroje fotografií a schémat:**

Fotografie a některá schémata v Manuálu jsou použity se svolením společností:

SNCF International	2 place aux Etoiles, 93 200 Saint Denis, Francie
SNCF Réseau	15/17 rue Jean-Philippe Rameau, 93 418 Saint Denis, Francie
SNCF Voyageurs	9 rue Jean-Philippe Rameau, 93 200 Saint Denis, Francie

## Seznam zkratek

<b>AC</b>	střídavý proud
<b>AoE</b>	Automatic Train Operation over ETCS
<b>ASHS</b>	autonomní samočinný hasicí systém
<b>ATAF</b>	Automatický „Kolej vpředu volná“ <i>Automatic Track Ahead Free</i>
<b>ATO</b>	Automatic Train Operation
<b>ATS</b>	automatický přepínač zdrojů <i>Automatic Transfer Switch</i>
<b>B+R</b>	zařízení, prostor nebo plocha pro bezpečné odložení jízdních kol u terminálu veřejné dopravy <i>Bike and Ride</i>
<b>BTS</b>	základnová radiostanice <i>Base Transceiver Station</i>
<b>CCS</b>	řízení a zabezpečení <i>Control Command and Signalling</i>
<b>CK MD</b>	Centrální komise Ministerstva dopravy ČR
<b>CTD</b>	Centrum telematiky a diagnostiky Správy železnic, státní organizace (od 1. 4. 2020) Technická ústředna dopravní cesty Správy železnic, státní organizace (TÚDC; do 31. 3. 2020)
<b>ČD</b>	České dráhy, akciová společnost
<b>ČR</b>	Česká republika
<b>ČSN</b>	Česká technická norma
<b>DC</b>	stejnosměrný proud
<b>DDTS</b>	dálková diagnostika technologických systémů železniční dopravní cesty
<b>DOZ</b>	dálkově ovládané zabezpečovací zařízení
<b>DŘT</b>	dispečerská řídicí technika
<b>DSP</b>	dokumentace pro stavební povolení
<b>DÚR</b>	dokumentace pro vydání územního rozhodnutí, resp. pro vydání rozhodnutí o umístění stavby
<b>DWDM</b>	hustý vlnový multiplex <i>Dense Wavelength-Division Multiplexing</i>
<b>ED</b>	elektrodispečink
<b>EIA</b>	vyhodnocení vlivů záměru na životní prostředí <i>Environmental Impact Assessment</i>
<b>EIRENE</b>	mezinárodní standard pro GSM-R <i>European Integrated Railway Radio Enhanced Network</i>
<b>EN</b>	Evropská norma
<b>ENE</b>	energetika/napájení
<b>EOV</b>	elektrický ohřev výhybek
<b>EPS</b>	elektrická požární signalizace
<b>ERA</b>	Evropská železniční agentura <i>European Union Agency for Railways</i>
<b>ERTMS</b>	Evropský systém řízení železniční dopravy <i>European Rail Traffic Management System</i>
<b>ERÚ</b>	Energetický regulační úřad
<b>ETCS</b>	Evropský vlakový zabezpečovací systém <i>European Train Control System</i>
<b>EU</b>	Evropská unie



<b>EZS</b>	elektronická zabezpečovací signalizace
<b>FRMCS</b>	Budoucí železniční mobilní komunikační systém <i>Future Railway Mobile Communication System</i>
<b>FS</b>	Plný dohled (mód ETCS) <i>Full Supervision</i>
<b>GPK</b>	geometrické parametry koleje
<b>GSM-R</b>	Global System for Mobile Communications – Railway
<b>GŘ</b>	generální ředitelství Správy železnic, státní organizace
<b>GVD</b>	grafikon vlakové dopravy
<b>HDPE</b>	polyethylen s vysokou hustotou <i>High density polyethylene</i>
<b>IEC</b>	Mezinárodní elektrotechnická komise <i>International Electrotechnical Commission</i>
<b>IED</b>	inteligentní elektronické zařízení <i>Intelligent Electronic Device</i>
<b>INF</b>	infrastruktura
<b>IZS</b>	integrovaný záchranný systém
<b>K+R</b>	místo pro zastavení a vyložení nebo naložení cestujících u terminálu veřejné dopravy <i>Kiss and Ride</i>
<b>KDZ</b>	kolejové dilatační zařízení
<b>LGV</b>	vysokorychlostní trať SNCF <i>Ligne à Grande Vitesse</i>
<b>LOC&amp;PAS</b>	lokomotivy a vozidla pro cestující <i>Locomotives and Passenger Rolling Stock</i>
<b>MD ČR</b>	Ministerstvo dopravy České republiky
<b>MPLS</b>	multiprotokolové přepojování podle návěstí <i>Multiprotocol Label Switching</i>
<b>MN</b>	malé napětí
<b>NN</b>	nízké napětí
<b>OS</b>	Podle rozhledu (mód ETCS) <i>On Sight</i>
<b>P+R</b>	záchytné parkoviště pro osobní automobily u terminálu veřejné dopravy <i>Park and Ride</i>
<b>PHS</b>	protihluková stěna
<b>PJD</b>	pevná jízdní dráha
<b>PK</b>	pozemní komunikace
<b>PNE</b>	Podniková norma energetiky
<b>PVRT</b>	Samostatné oddělení přípravy vysokorychlostních tratí Správy železnic, státní organizace
<b>RAMS</b>	spolehlivost, dostupnost, udržitelnost, bezpečnost <i>Reliability, Availability, Maintainability, Safety</i>
<b>RBC</b>	rádiobloková centrála
<b>RV</b>	Reverz (mód ETCS) <i>Reversing</i>
<b>SFDI</b>	Státní fond dopravní infrastruktury
<b>SH</b>	Posun (mód ETCS) <i>Shunting</i>
<b>SIF</b>	schéma zařízení infrastruktury <i>Schéma des installations ferroviaires</i>
<b>SNCF</b>	Národní společnost francouzských železnic <i>Société Nationale des Chemins de fer Français</i>

<b>SP</b>	studie proveditelnosti
<b>SpS</b>	spínací stanice
<b>SR</b>	Na odpovědnost strojvedoucího (mód ETCS) <i>Staff Responsible</i>
<b>SŽDC</b>	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace (do 31. 12. 2019) Správa železnic, státní organizace (od 1. 1. 2020)
<b>SZZ</b>	staniční zabezpečovací zařízení
<b>TEN-T</b>	Transevropská dopravní síť dle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1315/2013, o hlavních směrech Unie pro rozvoj transevropské dopravní sítě
<b>TGV</b>	vysokorychlostní vlak SNCF <i>Train à Grande Vitesse</i>
<b>TK</b>	temeno kolejnice
<b>TNS</b>	trakční napájecí stanice
<b>TNŽ</b>	Technická norma železnic
<b>TS</b>	trafostanice
<b>TSI</b>	Technické specifikace interoperability <i>Technical Specifications for Interoperability</i>
<b>TÚDC</b>	Technická ústředna dopravní cesty Správy železnic, státní organizace (do 31. 3. 2020) Centrum telematiky a diagnostiky Správy železnic, státní organizace (CTD; od 1. 4. 2020)
<b>TV</b>	trakční vedení
<b>TZZ</b>	traťové zabezpečovací zařízení
<b>UIC</b>	Mezinárodní železniční unie <i>Union Internationale des Chemins de fer</i>
<b>UN</b>	Vlak není zabezpečen ETCS (mód ETCS) <i>Unfitted</i>
<b>UPS</b>	zdroj nepřerušovaného napájení <i>Uninterruptible Power Supply/Source</i>
<b>ÚP</b>	územní plán
<b>ÚTS</b>	územně-technická studie
<b>VPVRK</b>	volný prostor vysokorychlostní koleje
<b>VR</b>	vysokorychlostní
<b>VRT</b>	vysokorychlostní trať
<b>VN</b>	vysoké napětí
<b>VVN</b>	velmi vysoké napětí
<b>ZPDP</b>	zařízení pro detekci požáru
<b>ŽST</b>	železniční stanice
<b>ZÚR</b>	zásady územního rozvoje
<b>ZVN</b>	zvláště vysoké napětí
<b>ZZEE</b>	záložní zdroj elektrické energie

# 1 Úvod

Na základě **Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1315/2013, o hlavních směrech Unie pro rozvoj transevropské dopravní sítě**, se Česká republika zavázala podporovat rozvoj železniční infrastruktury, a to i výstavbou nových tratí v hlavních směrech transevropských koridorů sítě TEN-T.

V roce 2017 bylo vydáno **Usnesení vlády ČR č. 389 o Programu rozvoje rychlých železničních spojení v České republice**, jehož podstatou je výstavba nových VRT, modernizace významných stávajících tratí, pořízení odpovídajícího vozidlového parku a vytvoření nového provozního konceptu zejména dálkové osobní železniční dopravy.

Správa železnic byla z pozice manažera železniční infrastruktury a na základě výše zmíněných dokumentů pověřena výstavbou nových VRT. Jedním z kroků, kterým je tento úkol naplňován, je přizpůsobení předpisů a norem pro projektování, výstavbu a provoz železnice s rychlostí vyšší než 200 km/h. Proces adaptace je však dlouhodobý a přechodné období je třeba překlenout dokumentem, který definuje technické a provozní požadavky na VRT systému Rychlých železničních spojení a umožní průběžnou přípravu jednotlivých záměrů ve stupních ÚTS, SP a zejména ve stupni DÚR.

**Manuál pro projektování vysokorychlostních tratí ve stupni dokumentace pro vydání územního rozhodnutí (dále jen „Manuál“)** vznikl ve spolupráci **Správy železnic a SNCF International** probíhající od dubna 2019 do března 2020, a to na základě Smlouvy o poskytnutí služeb (vč. dodatku) uzavřené nejvyšším vedením obou firem. Spolupráce spočívala ve zpřístupnění francouzského VR know-how formou studijní cesty, řady workshopů, průběžných konzultací a poskytnutí dokumentů nejzkušenějšího správce a provozovatele systému VR železniční dopravy v Evropě, jehož koncepce (tratě LGV a spoje TGV) je velmi blízká výše zmíněnému pojetí sítě Rychlých spojení, respektive VRT v ČR.

Tvorba samotného Manuálu a s tím spojené přizpůsobení prověřených francouzských řešení podmínkám české železnice a legislativnímu prostředí byla poté čistě v gesci odborníků naší společnosti.

Za jakékoli další použití, implementaci nebo vývoj na základě obsahu Manuálu nenese žádnou odpovědnost společnost SNCF International ani žádné další součásti skupiny SNCF.

Manuál si klade za cíl představit zhotovitelům DÚR pilotních úseků VRT v ČR komplexní požadavek investora, tedy Správy železnic, na podobu, rozsah a principy řešení jednotlivých systémů a subsystémů VRT, a to na základě osvědčených francouzských řešení vyplývajících z více než 40 let zkušeností společnosti SNCF aplikovaných v českém prostředí. Manuál má tedy umožnit projektantům zpracovat DÚR podle požadavků zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, jeho prováděcích vyhlášek, dalších předpisů závazných na národní i evropské úrovni (zejména TSI) a zároveň jim umožnit navrhnout systém, který bude nejen optimalizován z hlediska prostorového návrhu, ekonomiky realizace, nákladů na provoz nebo možností údržby, ale bude i šetrný k životnímu prostředí a projednatelný se státní správou, samosprávou a zejména veřejností.

**Pojetí a rozsah Manuálu odpovídá požadavkům Přílohy č. 3 „Rozsah a obsah dokumentace pro vydání rozhodnutí o umístění stavby dráhy“ k vyhlášce č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů.**

S ohledem na význam a evropský přesah projektu je tento dokument dostupný také v anglické jazykové mutaci „High-Speed Railways Design Guide for the Planning Permit Level“, což umožňuje jeho využití i zahraničními projektanty, jejichž účast ve veřejných soutěžích na zhotovitele DÚR je očekávána.

## 1.1 Zdroje a podklady pro vznik Manuálu

Manuál zpracovaný Samostatným oddělením přípravy vysokorychlostních tratí (PVRT) úseku modernizace dráhy GŘ Správy železnic, který je takto gestorem tohoto předpisu, vychází z následujících zdrojů:

- **Spolupráce Správy železnic a SNCF** probíhající od dubna 2019 do března 2020 na základě Smlouvy o poskytnutí služeb (vč. dodatku) mezi Správou železnic a SNCF International, jejímž cílem bylo vytvoření tohoto Manuálu na základě exkurzí, přednášek, odborných workshopů (viz níže), poskytnutých podkladů a konzultací s odborníky společnosti, která již přes 40 let vyvíjí, připravuje, projektuje, provozuje, udržuje a dále rozvíjí vlastní systém VR železnice.  
Všechna práva udělená SNCF pro účely této spolupráce jsou určena výhradně pro použití Správou železnic v rámci přípravy, realizace nebo propagace VRT v České republice.
- **Référentiel Infrastructure – Référentiel Technique pour la réalisation des LGV** (a související předpisy), což je interní technický manuál výhradně ve vlastnictví SNCF obsahující základní koncepci, požadavky a stavebně-technická řešení francouzského systému VRT.
- **Požadavky a připomínky odborných složek Správy železnic** – zejména odboru strategie, jednotlivých odborů úseku provozuschopnosti dráhy GŘ a TÚDC.
- **Technicko-provozní studie – Technická řešení VRT**, která byla zpracována v letech 2015 až 2017 a schválena CK MD v říjnu 2017.

### 1.1.1 Odborné workshopy Správy železnic a SNCF

Následující seznam uvádí harmonogram a stručnou náplň odborných workshopů konajících se od května 2019 do ledna 2020 převážně v Praze. Podklady a výstupy z akcí zejména ve francouzském jazyce jsou k dispozici.

- Studijní cesta (13. až 24. 5. 2019; Francie)
  - Seznámení co možná nejširšího okruh zainteresovaných pracovníků Správy železnic s tím, jak provozovat systém VR železnice v každodenní praxi (přednášky, exkurze).
- České železniční a legislativní prostředí (4. 6. 2019; Francie)
  - Seznámení expertů SNCF s českým hospodářským, železničním a legislativním prostředím, se stavem prací na přípravě jednotlivých ramen Rychlých spojení a s požadavky na podrobnost Manuálu.
- Mosty (25. 6. 2019; Praha)
- Trasování (26. a 27. 6. 2019; Praha)
- Železniční spodek (11. 7. 2019; Praha)
- VRT a okolí – Schéma železničních zařízení SIF (17. 7. 2019; Praha)
- Tunely (18. 7. 2019; Praha)
- Železniční svršek (30. a 31. 7. 2019; Praha)
- Trakce a napájení (23. 8. 2019; Praha)
- Údržba (27. až 29. 8. 2019; Francie)
  - Workshop na téma zajištění provozuschopnosti a technologie provádění údržby proběhl ve Francii přímo v údržbových areálech SNCF a na místech rozsáhlejších prací na VRT, které probíhají zásadně v pravidelné noční výluce.
  - Souvislost mezi návrhem nové tratě s projektovanou životností 100 let a její efektivní údržbou je ve Francii považována za stěžejní.
- Sdělovací zařízení (3. 9. 2019; Praha)
- Zabezpečovací zařízení (4. 9. 2019; Praha)
- Management přípravy a realizace VRT + interoperabilita vozidel (5. 9. 2019; Praha)
- VRT a okolí – hluk, životní prostředí, souběhy s komunikacemi apod. (10. 9. 2019; Praha)
- Project management – řízení projektů VRT u SNCF (16. 1. 2020; Praha)
- Public consultation – projednávání záměrů VRT (17. 1. 2020; Praha)

## 1.2 Požadavky kladené na VRT

### 1.2.1 Obecné požadavky

Určitá omezení VR železničního systému jsou stanovena souvisejícími předpisy ať už národními, nebo mezinárodními, což umožňuje odpovídajícím způsobem navrhovat a dimenzovat některé stavební objekty na nich závislé.

Jiná omezení vyplývající ze zkušeností s navrhováním, výstavbou a provozováním VRT však často vedou k dalším konkrétním požadavkům na jejich stavebně-technické řešení, která ale nejsou dosud v žádných předpisech zakotvena. Takové konkrétní požadavky na navrhování VRT jsou pak podrobněji popsány v tomto Manuálu a převážně vycházejí ze zkušeností expertů společnosti SNCF, konkrétně jejích divizí SNCF Réseau a SNCF Voyageurs (do 31. 12. 2019 SNCF Mobilités).

Takovými výchozími požadavky jsou:

- nutnost za všech okolností zachovat kontakt mezi koly vlaků a kolejnicemi;
- trasu navrhnout komfortněji s ohledem na statické a dynamické namáhání staveb a v neposlední řadě na komfort cestujících;
- provoz na VRT musí splňovat nejvyšší požadavky na spolehlivost, kvalitu, bezpečnost, respektive je třeba správně určit následná mezidobí, čímž bude docíleno požadované přesnosti GVD.

### 1.2.2 Provozní požadavky

**VRT musí splňovat velmi přísné požadavky na spolehlivost, dostupnost, udržitelnost a bezpečnost (RAMS).**

Kombinace dosahovaných rychlostí jízdy, zábrzdné vzdálenosti vlaku a výškovému vedení trasy nedává strojvedoucímu možnost zastavit vlak ve vzdálenosti, na kterou vidí. Kromě toho musí být rychlost vlaku nezávislá na povětrnostních podmínkách (mlha, sněžení apod.). I z těchto důvodů není možné využití návěsní soustavy používané na konvenční síti a je nutné vybavit trať a vlaky provozované rychlostmi nad 160 km/h **zabezpečovacím systémem ETCS Level 2** (dle požadavků TSI).

Strojvedoucí obecně nemůže zastavit svůj vlak v případě, že se vyskytne překážka zasahující do průjezdného průřezu (padající skála nebo balvan, sesuv, náhodný předmět, vozidlo atd.) nebo nastane-li porucha na železničním svršku (vybočení koleje, lom kolejnice atd.). Toto omezení zavazuje projektanta stavby vzít v úvahu veškerá známá rizika, která mohou mít vliv na bezpečnost provozu, a provést všechna nezbytná opatření k jeho zajištění. Těmi jsou zejména použití zabezpečovacího zařízení ETCS Level 2, použití detektorů rychlosti větru a přítomnosti sněhu nebo navržení zádržných zařízení proti pádu vozidla do kolejiště. Vzhledem k charakteristice provozu na VRT je jeho zastavení nebo výrazné omezení přípustné pouze ve zcela výjimečných situacích. V takovýchto případech dochází k citelnému snížení spolehlivosti GVD na VRT.

Pravidelnost a přesnost provozu na tratích VRT je pro cestující nesmírně důležitá. Jakékoli zpomalení provozu na VRT má okamžitý dopad na návazné přípoje, obraty souprav a způsobuje výrazná zpoždění navazujících vlaků, a to s dalekými důsledky zvláště v období ranní a odpolední špičky. To se promítá také do nároků na finanční kompenzace ve formě odškodnění cestujícím a přepravcům.

Malé provozní rezervy v jízdních dobách vlaků zejména v dopravních špičkách neumožňují téměř žádné narušení provozu. Při výpočtu jízdní doby je nutné připočítání přírážky pro zpomalení vlaku na velmi krátkém úseku vyvolené údržbou trati. Rychlosti v daném úseku přesto zůstávají relativně vysoké (230 km/h, 160 km/h, nebo 100 km/h).

Dostupnost a spolehlivost referenční rychlosti na VRT je zásadním požadavkem pro udržení pravidelnosti provozu. Vzhledem k vysoké míře využití, požadavku na spolehlivost VRT

a nemožnosti práce v bezprostřední blízkosti provozovaných kolejí jsou údržbové práce na VRT prováděny v nočních hodinách během noční provozní přestávky. Malé denní výluky (uzavření části koleje) se používají pouze k nezbytně nutným úpravám a kontrolám. To vše vede k opatřením řešícím možnost pohybu personálu v prostoru VRT, četnost a umístění různě dimenzovaných přístupů k trati a definujícím množství, a tím hlučnost, potřebné noční údržby.

Pravidelnost provozu na VRT musí být dosažena za všech okolností, což se týká zejména klimatických a povětrnostních podmínek (mráz, velmi mokrá anebo velmi suchá období, déšť, sněžení, vítr atd.). Omezující opatření (zpomalení, odklon provozu) se mohou týkat pouze velmi krátkých období vyznačujících se některým z výjimečných jevů (velmi silný vítr, silné a vydatné sněžení, zemětřesení atp.).

### 1.2.3 Kvalita staveb

Vysoká kvalita všech stavebních konstrukcí je nezbytná pro provoz na VRT z hlediska bezpečnosti, ale také pravidelnosti a pohodlí cestujících. Vzhledem k tomu, že údržba a obnova tratě lze provádět pouze v noční provozní přestávce, je jakýkoliv dlouhodobý zásah do tratě VRT velmi obtížný a nákladný. Proto je vyžadováno dodržování následujících zásad:

- technická řešení usnadňující diagnostické, kontrolní a údržbové práce bez nutnosti omezení provozu na VRT;
- **spolehlivost a trvanlivost všech staveb po dobu jejich životnosti stanovené na 100 let**, což znamená, že po tuto dobu musí být konstrukce v provozu bez jakékoli očekávatelné změny bezpečnostních koeficientů a bez jakýchkoliv jiných zásahů vyjma běžné údržby (výměna koleje, údržba svahů, údržba odvodnění, nátlery kovových konstrukcí, případná výměna ložisek mostních objektů atp.).

## 1.3 Stanovené cíle

Základním cílem Manuálu je optimalizace technického a finančního řešení ve všech oblastech. Tento předpis stanovuje požadavky pro projektování umělých staveb VRT a jeho požadavky odrážejí omezení VR železničního systému pro každý typ stavby a upřesňují:

- kritéria, která mají být splněna;
- zásady dimenzování splňující výše stanovené obecné a provozní požadavky;
- typická, resp. doporučená řešení;
- výjimečná řešení;
- zakázaná řešení;
- zvláštní požadavky spojené s návrhem a realizací staveb.

## 1.4 Působnost

**Požadavky tohoto dokumentu se týkají VRT na území České republiky určených výhradně pro vlaky osobní dopravy s maximálním zatížením 22,5 tun na nápravu (pro rychlost  $200 < V \leq 230$  km/h), resp. 18,0 tun na nápravu (pro rychlost  $V > 230$  km/h).**

Vozidla, která budou na VRT provozována, musí splňovat požadavky TSI.

U návrhových rychlostí menších než 200 km/h včetně (např. propojovací tratě) se jedná o konvenční tratě navrhované podle již nyní platných ČSN a předpisů Správy železnic.

## 1.5 Výjimky z doporučených hodnot a řešení

Jakékoli použití v Manuálu připouštěných výjimečných hodnot a výjimek z popsaných řešení musí být schváleno investorem, tj. Správou železnic, konkrétně gestorem tohoto předpisu Samostatným oddělením přípravy VRT (PVRT) úseku modernizace dráhy GŘ ve spolupráci s věcně příslušnými odbory úseku provozuschopnosti GŘ a/nebo úseku řízení provozu GŘ.

Zásadou je však omezit jejich použití na nejnižší možnou míru.

## 1.6 Návrhové hodnoty

Návrhové hodnoty uvedené v tomto dokumentu jsou v souladu se směrnicí o interoperabilitě železničního systému v Evropské unii TSI. Konkrétní hodnoty, které mohou být přísnější než hodnoty uvedené v TSI, obsahují jednotlivé kapitoly Manuálu.

Podle významu jednotlivých parametrů se v Manuálu (zejména v kapitole 2 Trasování) používají níže uvedené oblasti resp. intervaly a hladiny hodnot. V jednotlivých případech mohou být oblasti resp. intervaly a hladiny sloučeny nebo nevyužity. Není-li u jednotlivých parametrů použita hodnota mezní, uvažuje se shodná s hodnotou maximální, nebo minimální.

### 1.6.1 Doporučené hodnoty

Představují oblast hodnot, které musí projektant dodržovat, pokud tomu nebrání místní nebo jiná omezení. Použití doporučených hodnot zaručuje splnění požadavků na komfort jízdy i vhodnou míru nákladů na údržbu trati.

#### 1.6.1.1 Mezní hodnota

Vymezuje shora a/nebo zdola interval doporučených hodnot k projektování. Při překročení mezních hodnot dochází k omezení komfortu cestujících a/nebo ke zvýšení nákladů na údržbu trati. Tato hodnota by tedy neměla být překročena.

### 1.6.2 Výjimečné hodnoty

Představují oblast hodnot, jejichž použití musí být co možná vzácné a musí být omezeno pouze na jednotlivá omezující místa, ve kterých použití doporučené hodnoty nedovoluje relevantní řešení.

#### 1.6.2.1 Maximální a minimální hodnota

Vymezuje shora, nebo zdola interval výjimečných hodnot k projektování, který se nachází mimo oblast doporučených hodnot. Tato hodnota nesmí být překročena.

#### 1.6.2.2 Použití výjimečných hodnot a řešení

Použití výjimečných hodnot, které mohou vést ke zhoršení pohodlí nebo podmínek údržby, musí být do značné míry odůvodněno závažnými, nikoli systematickými problémy. V důsledku toho platí následující obecné omezení: výjimečná hodnota ve směrovém, nebo výškovém návrhu je povolena každých 20 km za předpokladu, že se tyto výjimečné návrhy vzájemně nepřekrývají, přičemž vzdálenost mezi místy s využitím těchto hodnot činí alespoň 300 m.

Použití výjimečných hodnot a řešení se řídí **kapitolou 1.5 Výjimky z doporučených hodnot a řešení**. Za nezbytně nutnou podmínku použití výjimečných hodnot a řešení je však třeba považovat možnost zachování další možnosti úpravy řešení v dalších stupních projektové dokumentace, zejména DSP.