



ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

EFEKTIVNÍ
PROVOZNÍ
KONCEPT

PRO
RYCHLÁ
SPOJENÍ

VRT a periodický jízdní řád: Srovnávací analýza provozních konceptů

Fakulta dopravní

Ústav logistiky a managementu dopravy

Ing. Michal Drábek, Ph.D.

SVK IRICoN, Praha, 10. 11. 2020



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

Studentská vědecká konference IRICoN 2020

Vysokorychlostní tratě – budoucnost české železnice

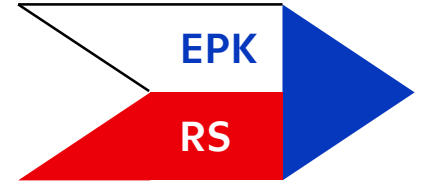
Osnova příspěvku

Metoda a rozsah analýzy

Výsledky

- **Německo (ICE)**
- **Rakousko (ÖBB a WESTbahn)**
- **Thalys (Belgie, Nizozemí + Francie, Německo)**
- **Francie (TGV včetně OUI)**
- **Itálie (FS – vlaky Freccie, .italo)**
- **Španělsko**

Závěrečné porovnání a zhodnocení



Byla vyhodnocována dvě kritéria, s následujícími variantami:

1) Topologie sítě

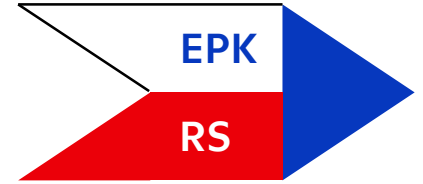
- **1 či 2 hlavní vysokorychlostní tratě (VRT)**
- **Hvězdicovitá síť**
- **Rastrová síť**

2) Převládající míra periodicity jízdního řádu

- **Neperiodický (komerční) JŘ**
- **Periodický JŘ pouze ve špičkách**
- **Částečně periodický JŘ na nejvýznamnějších VRT**
- **Téměř periodický JŘ s drobnými nepravidelnostmi**
- **Plně periodický JŘ (s případnými posilovými spoji)**



Metoda a rozsah analýzy



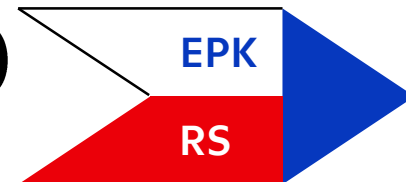
Každý provozní koncept byl poté kategorizován podle převládajícího přístupu k nabídce spojů:

- **Liniový přístup:** **důraz na přímé spojení a časy s očekávanou vysokou poptávkou, přípoje spíše neřešeny**
- **Síťový přístup:** **spoje jezdí v rámci linek s pravidelnými intervaly a (převážně) shodným zastavováním, důraz na systematické přípojové vazby, v ideálním případě ITJŘ**



ČVUT
ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

Německo, Rakousko (+CH) – mapa sítě (NBS + ABS)

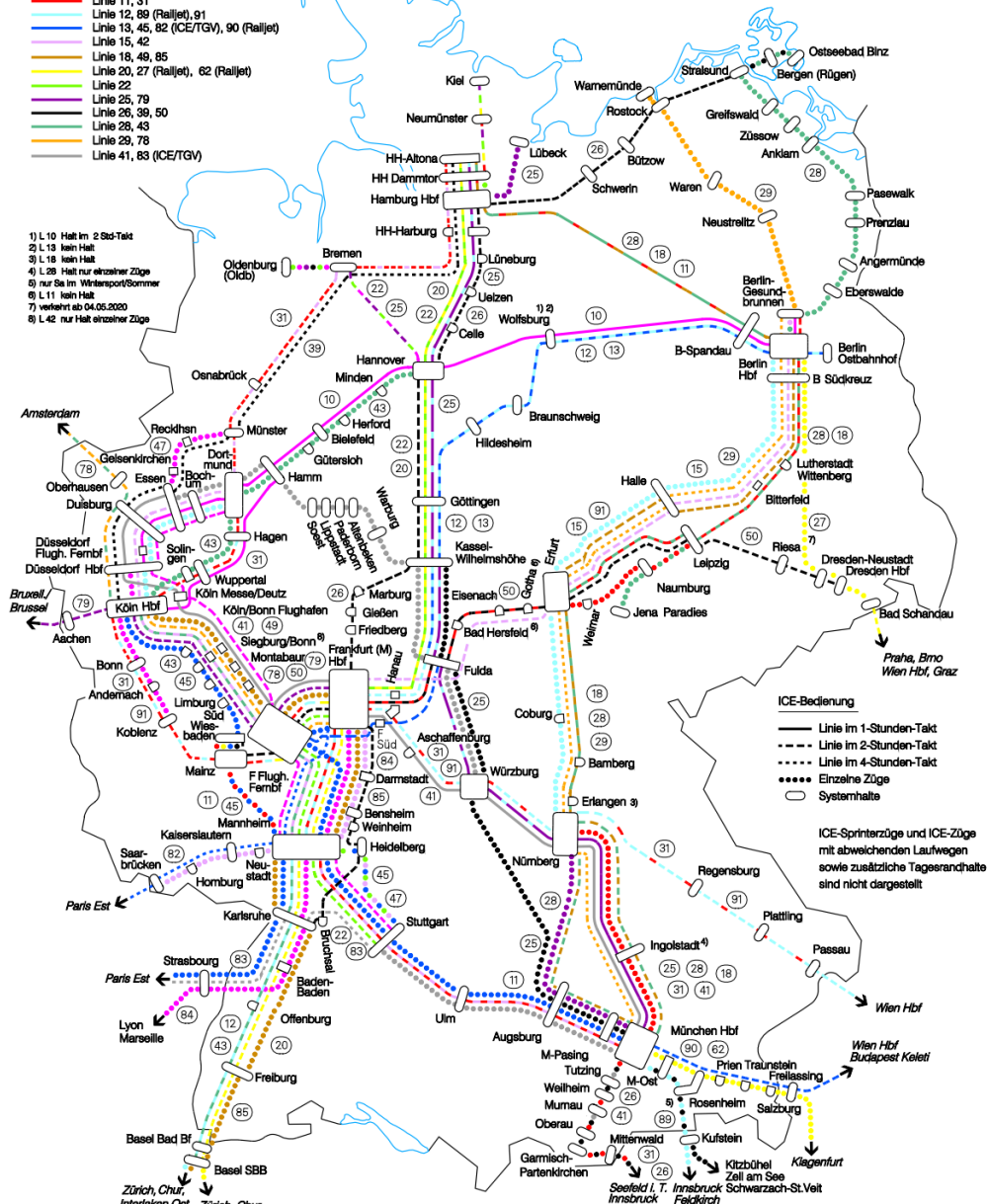


Německo – mapa linek ICE

ICE-Linien

- Linie 10, 47, 84 (TGV)
- Linie 11, 31
- Linie 12, 89 (Railjet), 91
- Linie 13, 45, 82 (ICE/TGV), 90 (Railjet)
- Linie 15, 42
- Linie 16, 49, 85
- Linie 20, 27 (Railjet), 62 (Railjet)
- Linie 22
- Linie 25, 79
- Linie 26, 59, 50
- Linie 28, 43
- Linie 29, 78
- Linie 41, 83 (ICE/TGV)

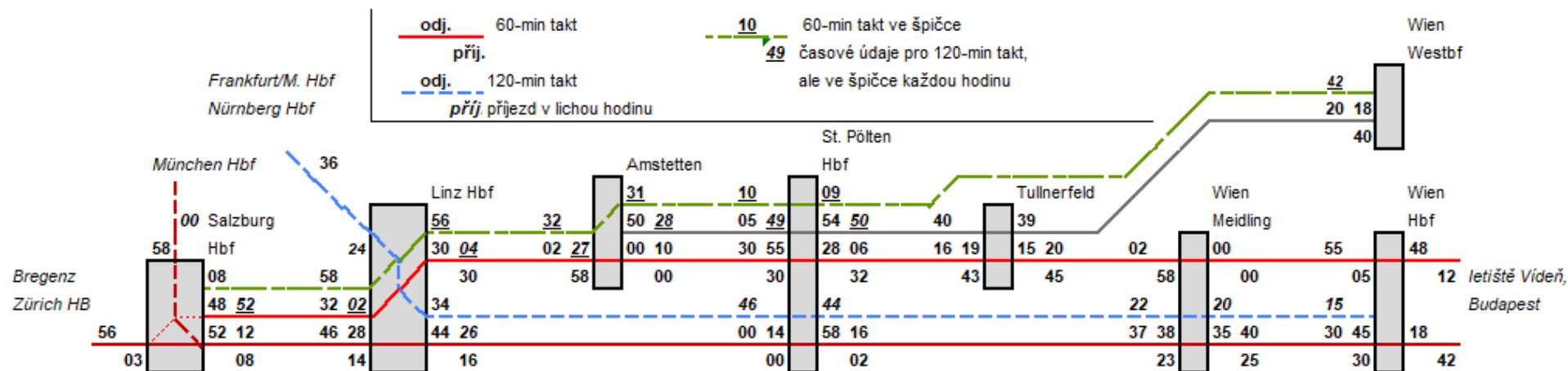
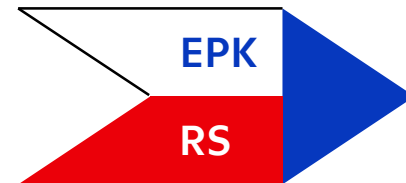
- 1) L 10 Halt im 2-Stk-Takt
- 2) L 13 kein Halt
- 3) L 16 kein Halt
- 4) L 28 Halt nur einzelner Züge
- 5) nur bei im Wintersemester/Sommer
- 6) L 11 kein Halt
- 7) verkehrt ab 04.05.2020
- 8) L 42 nur Halt einzelner Züge



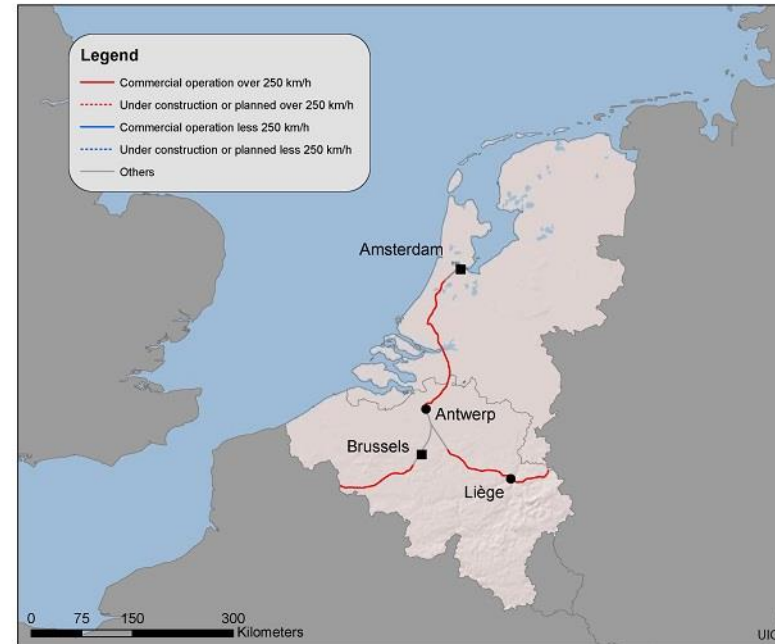
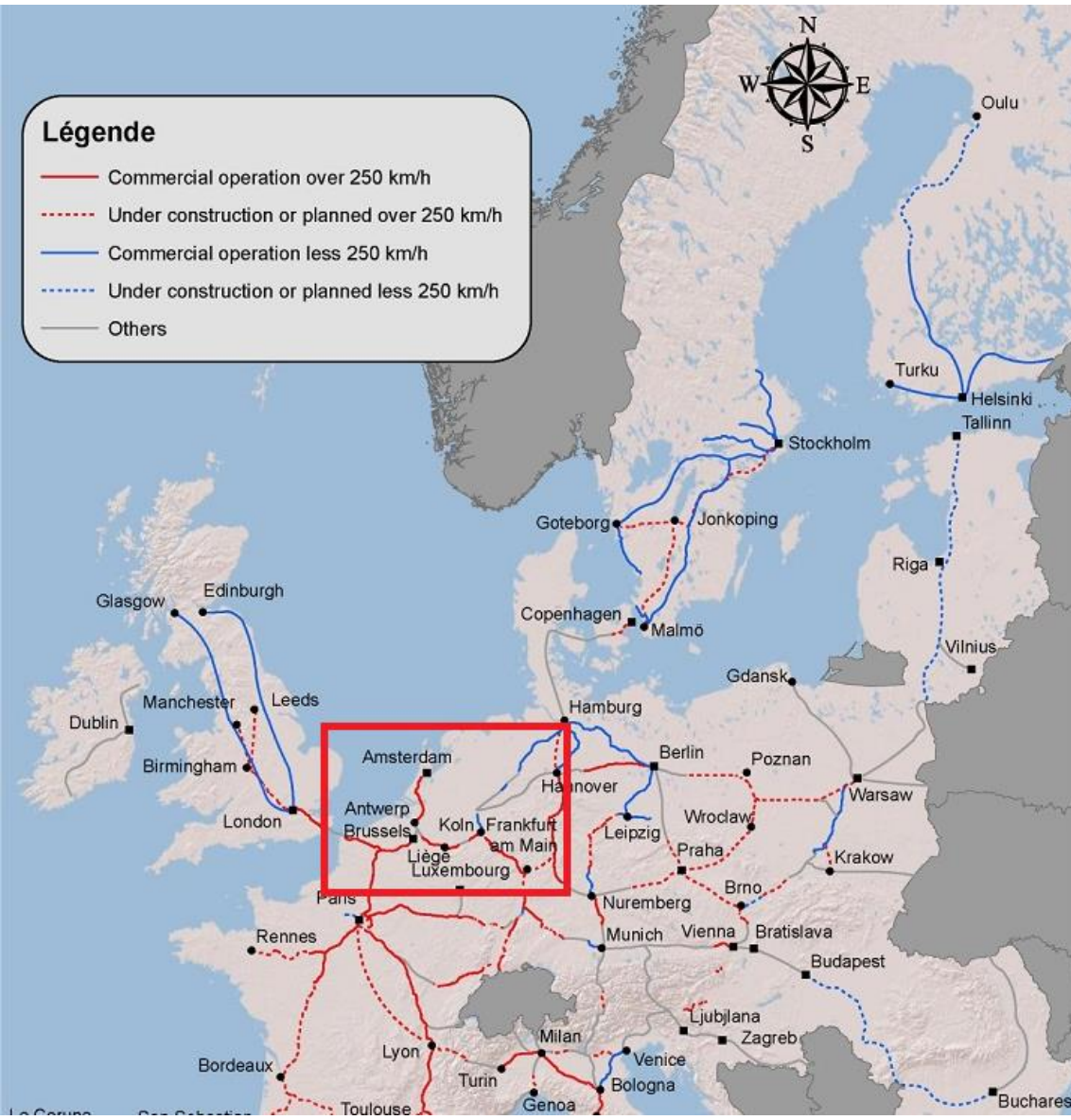
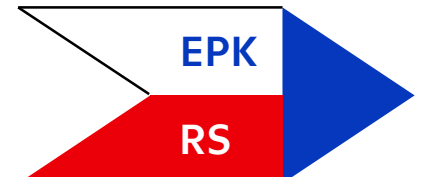


ČVUT
ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

Rakousko – ÖBB (státní), WESTbahn (soukromý)

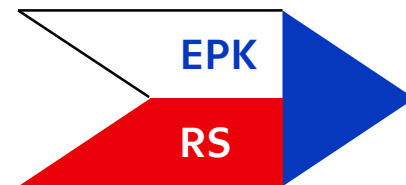


Thalys (Belgie, Nizozemí + Francie, Německo)



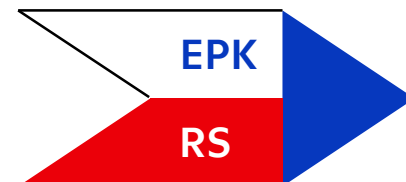


Thalys (Belgie, Nizozemí + Francie, Německo) – JŘ



					x2 do Br.		x2		??																			
Amsterdam C-I					6:15	7:15 8:15		9:15		11:15 12:15		13:15 14:15		15:15		16:15		17:15 18:15		19:15 20:15								
Amster. Schiphol A.																												
Amster. Schiphol A.					6:34	7:34 8:34		9:34		11:34 12:34		13:34 14:34		15:34		16:34		17:34 18:34		19:34 20:34								
Rotterdam C.					6:54	7:54 8:54		9:54		11:54 12:54		13:54 14:54		15:54		16:54		17:54 18:54		19:54 20:54		z A.C. z A.C.						
Rotterdam C.					6:58	7:58 8:58		9:58		11:58 12:58		13:58 14:58		15:58		16:58		17:58 18:58		19:58 20:58		8:22 16:22						
Brusel					8:08	9:08 10:08		z Do		11:08		13:08 14:08		z Do		15:08 16:08		17:08		18:08 z Do		19:08 20:08		21:08 22:08				
Brusel	6:00	6:43	7:13	7:43	8:13	8:43	9:16	10:13	10:43	11:13	12:43	13:13	14:43		15:16	16:13	16:37	17:13	17:43	18:13	18:43	19:13	20:13	20:43	21:13	Aeroport CDG	9:37 17:45	
Paris Nord	7:35	8:05	8:35	9:05	9:35	10:05	10:38	11:35	12:05	12:35	14:05	14:35	16:05		16:38	17:35	18:05	18:35	19:05	19:35	20:05	20:35	21:35	22:05	22:35	Marne-la-V. Ch.	9:54 18:03	
					x2										x2 z Bruselu													
Paris Nord	6:13 7:25 7:55				8:25	9:22	10:25	11:25	11:55	12:25	14:25 15:25 15:55		16:55		17:25	17:55	18:25	18:55	19:25	20:25	21:25			Marne-la-V. Ch.		11:04 19:10		
Brusel	7:35 8:47 9:17				9:47	10:45	11:47	12:47	13:17	13:47	15:47 16:47 17:17		18:17		18:47	19:17	19:47	20:17	20:47	21:47	22:47			Aeroport CDG				
Brusel	6:52	7:52	8:52	do Do	9:52	11:52 12:52		do Es	13:52	14:52	15:52	16:52	17:52		18:52		do Do	20:52				Aeroport CDG		11:19 19:25				
Rotterdam	8:02	9:02	10:02			11:02	13:02 14:02				15:02	16:02	17:02	18:02	19:02		20:02		22:02		Brusel		12:39 20:38					
Rotterdam	8:06	9:06	10:06			11:06	13:06 14:06				15:06	16:06	17:06	18:06	19:06		20:06		22:06		do A.C.							
Amster. Schiphol A.	8:25	9:25	10:25			11:25	13:25 14:25				15:25	16:25	17:25	18:25	19:25		20:25		22:25									
Amster. Schiphol A.																												
Amsterdam C-I	8:44	9:44	10:44			11:44	13:44 14:44				15:44	16:44	17:44	18:44	19:44		20:44		22:44									

Thalys (Belgie, Nizozemí + Francie, Německo) – JŘ



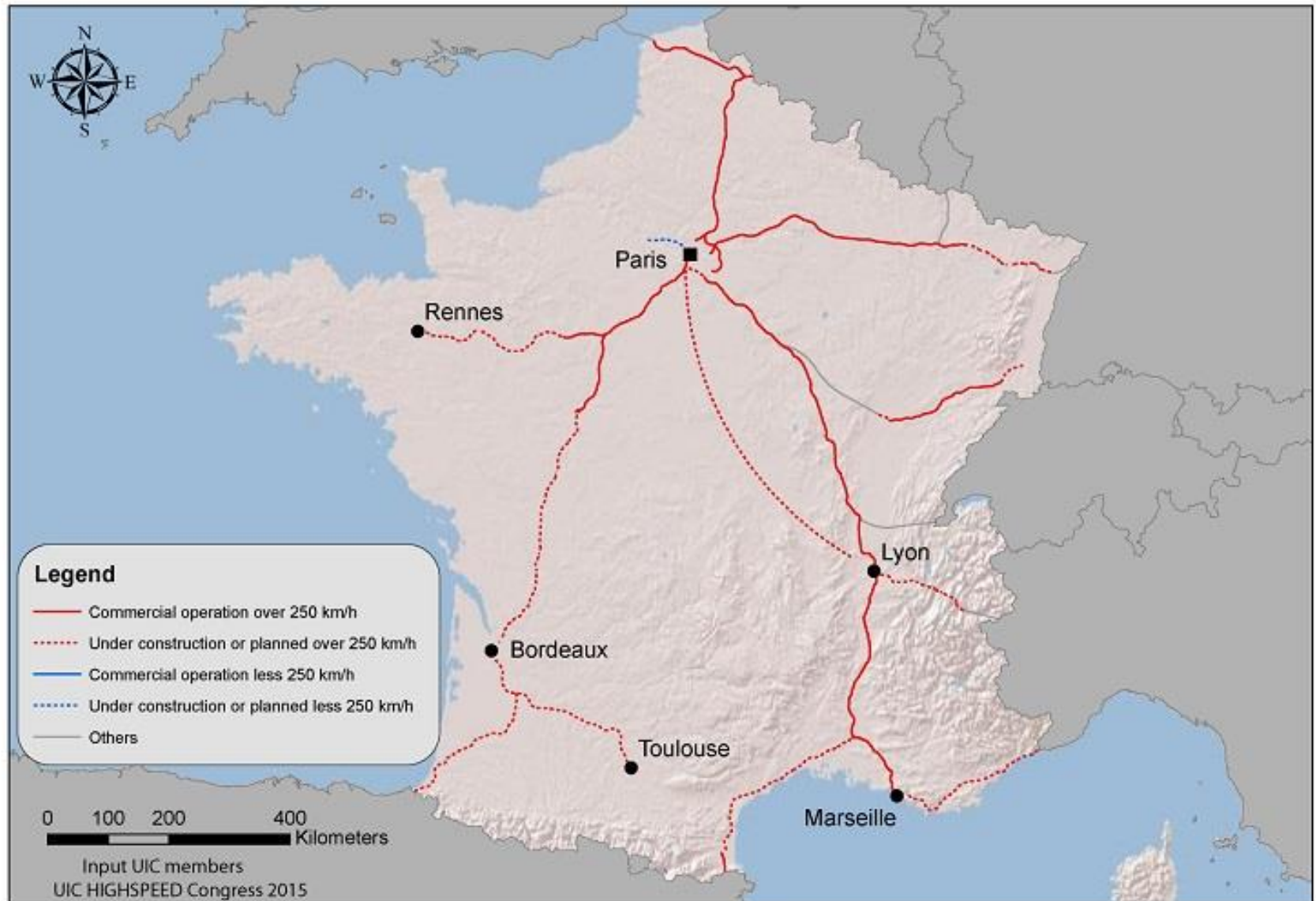
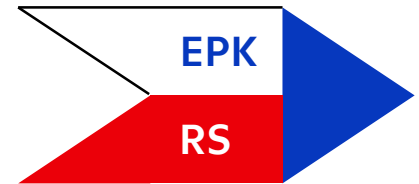
											staví LS, Mont				staví LS							
	11	13	9413	15	315	9437	17	317	9461	19	9473		9412	18	9424	316	16	314	14	9472	12	10
Paris Nord			7:55			11:55			15:55		17:55	Dortmund Hbf	5:19		7:10					15:10		
Brusel			9:17			13:17			17:17		19:17	Essen Hbf	5:39									
Brusel	6:25	8:23	9:25	10:25	12:25	13:25	14:25	16:22	17:27	18:25	19:25	Essen Hbf	5:41									
Brusel Nord	6:31	8:30		10:32	12:32		14:32	16:30		18:32		Duisburg Hbf	5:53		7:55					16:02		
Brusel Nord	6:33	8:32		10:34	12:34		14:34	16:32		18:34		Duisburg Hbf	5:55		7:59					16:03		
Liège-G.	7:10	9:12	10:09	11:12	13:12	14:09	15:12	17:11	18:10	19:12	20:09	Düsseldorf Flugh.	6:04									
Liège-G.	7:12	9:14	10:13	11:14	13:14	14:13	15:14	17:14	18:13	19:14	20:13	Düsseldorf Flugh.	6:06									
Aachen	7:37	9:36	10:35	11:36	13:36	14:35	15:36	17:36	18:35	19:36	20:35	Düsseldorf Hbf	6:14		8:13					16:16		
Aachen	7:40	9:39	10:39	11:39	13:39	14:39	15:39	17:39	18:39	19:39	20:39	Düsseldorf Hbf	6:16		8:17					16:17		
Köln Hbf	8:16	10:15	11:16	12:15	14:15	15:15	16:15	18:15	19:15	20:15	21:15	Frankfur/M Hbf		6:29		8:16	10:29	12:29	14:29		16:29	18:29
Köln Hbf	8:23	10:18	11:18	12:18	14:27	15:24	16:20	18:20	19:17	20:17	21:17	Frankfurt/M Fernbf		6:40		8:29	10:40	12:40	14:40		16:40	18:40
Siegburg/Bonn		10:33		12:33				18:34		20:33		Frankfurt/M Fernbf		6:43		8:31	10:43	12:43	14:43		16:43	18:43
Siegburg/Bonn		10:35		12:35				18:36		20:35		Siegburg/Bonn										
Frankfurt/M Fernbf	9:16	11:16		13:16	15:16		17:16	19:16		21:16		Siegburg/Bonn										
Frankfurt/M Fernbf	9:18	11:18		13:18	15:18		17:18	19:18		21:18		Köln Hbf	6:41	7:33	8:42	9:33	11:33	13:33	15:33	16:41	17:39	19:33
Frankfurt/M Hbf	9:31	11:31		13:31	15:31		17:31	19:31		21:31		Köln Hbf	6:44	7:42	8:44	9:43	11:43	13:43	15:43	16:43	17:43	19:43
Düsseldorf Hbf		11:40			15:53			19:40		21:41		Aachen	7:18	8:16	9:19	10:16	12:16	14:16	16:16	17:18	18:16	20:16
Düsseldorf Hbf		11:42						19:41		21:43		Aachen	7:23	8:21	9:24	10:21	12:21	14:21	16:21	17:23	18:21	20:21
Düsseldorf Flugh.		11:49								21:49		Liège-G.	7:49	8:44	9:46	10:44	12:44	14:44	16:44	17:46	18:44	20:44
Düsseldorf Flugh.		11:51								21:51		Liège-G.	7:53	8:46	9:50	10:46	12:46	14:46	16:46	17:51	18:46	20:46
Duisburg Hbf		12:01						19:53		22:01		Brusel Nord		9:26		11:26	13:26	15:36	17:26		19:26	21:26
Duisburg Hbf		12:02						19:54		22:03		Brusel Nord		9:28		11:28	13:28	15:28	17:28		19:28	21:28
Essen Hbf		12:15						20:07		22:15		Brusel	8:35	9:35	10:35	11:35	13:35	15:35	17:35	18:35	19:35	21:35
Essen Hbf		12:16						20:08		22:17		Brusel	8:43		10:43					18:43		
Dortmund Hbf		12:41						20:37		22:41		Paris Nord	10:07		12:06					20:05		



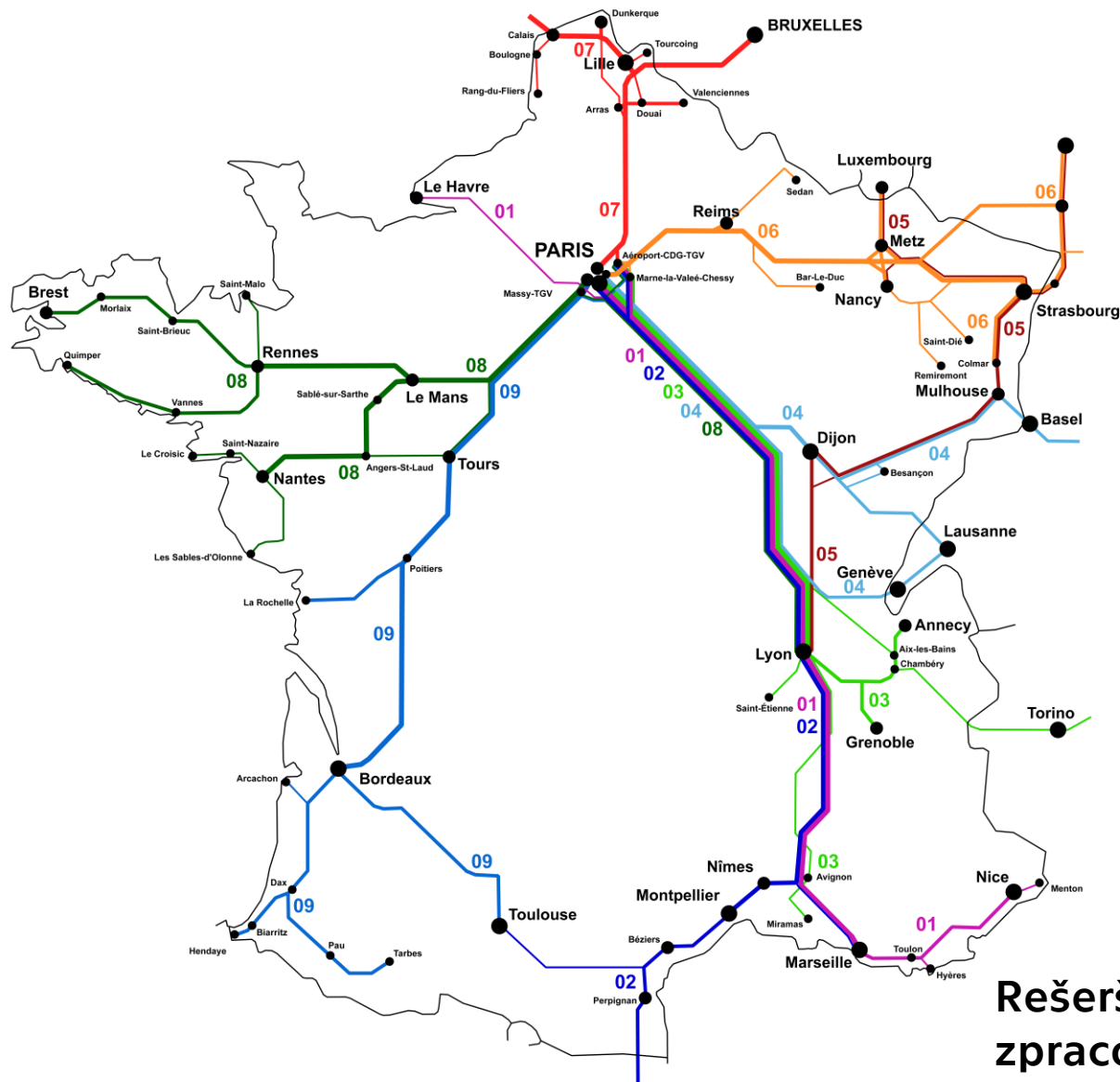
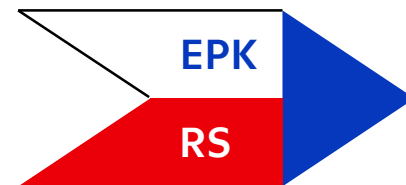
ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

Francie – mapa sítě (LGV)



Francie – spoje TGV končící v Paříži

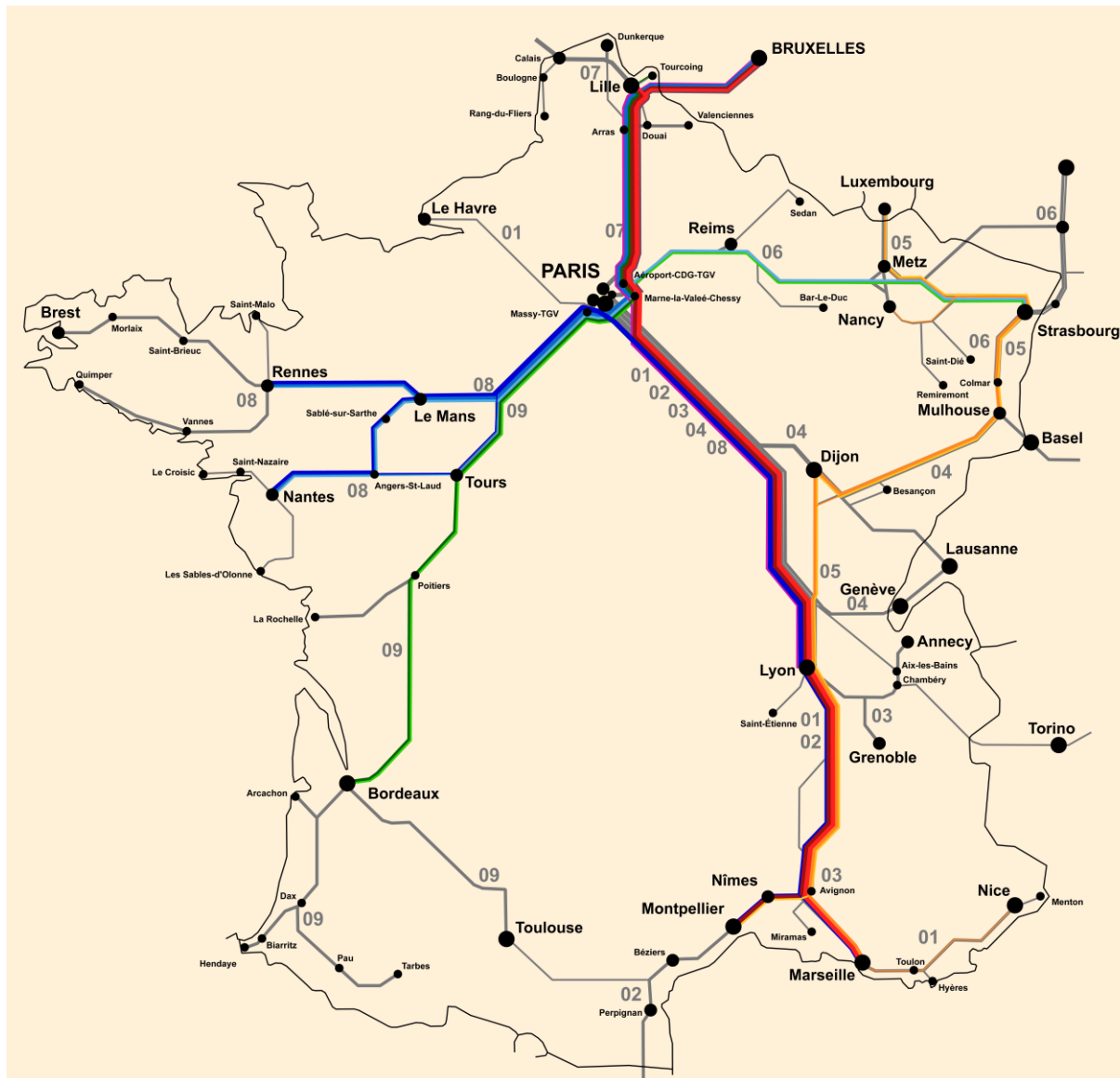
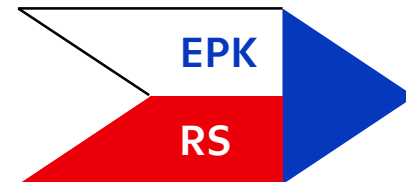


Rešerše a grafické
zpracování: Bc. David Mikel



ČVUT
ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

Francie – průjezdné spoje TGV



Rešerše a grafické
zpracování:
Bc. David Mikel

Francie – ukázka JŘ TGV

Zeleně: ojedinělý takt

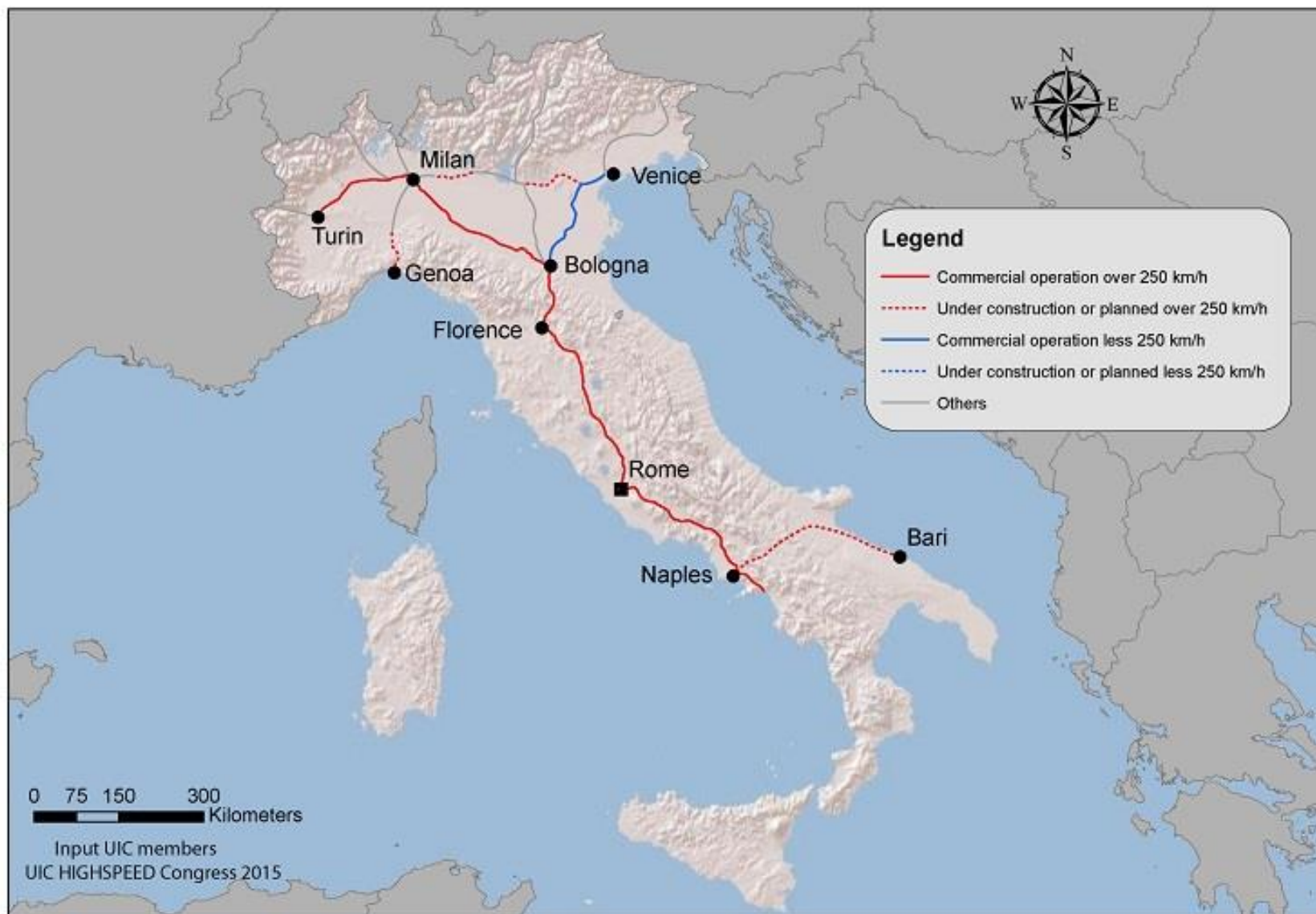
Paris - Lyon

Typ vlaku	TGV	TGV	TGV INOUI	TGV	TGV INOUI	TGV	TGV INOUI	TGV INOUI	OUIGO	Lyria	TGV INOUI	TGV INOUI	TGV INOUI	TGV	TGV	TGV INOUI	Lyria	TGV INOUI	OUIGO	TGV INOUI	TGV INOUI	Lyria	TGV INOUI	TGV INOUI	OUIGO
Číslo vlaku	9761	6811	6641	9241	6101	6701	6603	5102	7851	9203	6643	5300	6191	6905	6933	6681	9261	6103	7831	6031	6221	9763	6607	5521	7867
Počáteční stanice								Lille Europe				Nantes												Metz-Ville	Tourcoing
Čas výjezdu z počáteční stanice								5:48				4:54												6:03	7:42
Poslední zastávka na předchozí relaci								Lille Europe				Massy-TGV												Mâcon-Ville	Tourcoing
Aéroport-Charles-de-Gaule-TGV								6:45											7:57						8:54
Marne-La-Vallée - Chessy								6:55											8:07						9:05
Marne-La-Vallée - Chessy								7:09											8:14						9:10
Paris-Gare-de-Lyon	6:17		6:29	6:29	6:36	6:51	6:56	>	7:16	7:21	7:27		7:39	7:39	7:45	7:49	7:55	8:02	>	8:12	8:12	8:18	8:57	>	
Le Creusot-TGV																9:13									
Le Creusot-TGV																9:16									
Mâcon-Loché-TGV															9:23										
Mâcon-Loché-TGV														9:26											
Lyon-Saint-Exupéry-TGV			>	>				>				9:34	9:34						10:02						>
Lyon-Saint-Exupéry-TGV			>	>				>				9:43	9:38						10:07						>
Lyon-Part-Dieu			8:26	8:26	>		8:56	9:00	>		9:26	9:30	>	>	>	9:56		>	>	>	>		10:56	10:56	11:00
Lyon-Part-Dieu		8:05	8:35	8:31			9:01	9:06			9:31	9:36	>	>	>	10:04		>	>	>	>		11:06	11:06	11:10
Lyon-Perrache			>	8:43	>			9:09	>		9:39	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>		>	>	>
Valence-TGV		8:45										10:14	>	>	>	>			10:24	10:24					11:47
Valence-TGV		8:52										10:19	>	>	>	>			10:27	10:27					11:52
První zastávka na následující relaci	Bourg-en-B	Avignon-TG			Chambéry	Avignon-TG	Montbard		Avignon-TG	Aix-en-Prov	Belfort-Ma		Nîmes Pont	Valence-Vill	Grenoble	Aix-les-Ba	St-Etienne	Dijon-Ville	Avignon-TG	Avignon-TG	Nîmes	Nîmes	Bourg-en-B		Nîmes Pont
Čas příjezdu do koncové stanice	10:15	10:08			13:50	9:57	9:56		10:50	13:07	11:26		11:19	11:21	10:42	11:28	10:53	11:37	11:24	11:38	12:30	13:28	11:29		12:56
Koncová stanice	Lausanne	Marseille-S			Milano-Pa	Marseille-S	Mulhouse		Marseille-S	Nice-Ville	Zurich-Hb		Montpellier	Avignon-Cd	Grenoble	Annecy	St-Etienne	Lausanne	Marseille-S	Marseille-S	Béziers	Perpignan	Genève		Montpellier

09 Paris - Bordeaux

Typ vlaku	TGV	TGV	TGV INOUI	TGV INOUI	TGV	TGV	TGV	TGV INOUI	TGV INOUI	OUIGO	TGV INOUI	OUIGO	TGV	TGV INOUI	TGV INOUI	TGV INOUI	TGV	TGV INOUI	TGV INOUI	TGV	OUIGO	TGV	TGV	TGV INOUI	OUIGO
Číslo vlaku	8431	8481	8501	8571	8371	8301	8331	8251	8531	7669	8483	7671	5202	5450	8535	8572	8375	8433	8403	8377	7673	8303	8333	8541	7653
Počáteční stanice										Tourcoing			Lille Flandre	Strasbourg											
Čas výjezdu z počáteční stanice										6:04			6:15	6:13											
Poslední zastávka na předchozí relaci										TGV Haute			Lille Flandre	Champagn											
Aéroport-Charles-de-Gaule-TGV										7:19			8:11												
Marne-la-Vallée-Chessy										7:28			8:26	8:14											
Marne-la-Vallée-Chessy										7:32			8:32	8:32											
Paris-Montparnasse 1-2	5:54	6:12	6:42	6:42	7:21	7:26	7:26	7:48	7:48	>	8:22	8:47	>	>	9:47	9:47	9:56	10:07	10:47	12:13	12:22	12:27	12:27	12:47	13:10
Massy-TGV			6:54	6:54						8:04			9:04	9:04											13:19
Massy-TGV			6:54	6:54						8:09			9:09	9:09											13:23
Vendôme-Villiers-sur-Loir						8:13	8:13																		
Vendôme-Villiers-sur-Loir						8:16	8:16																		
St-Pierre-des-Corps	7:06	>	>	>	>	8:35	8:35	>	>	9:06	>	>	10:06	10:06	>		10:59	11:11	>	>	>		13:35	13:35	14:23
St-Pierre-des-Corps	7:10	>	>	>	>	8:39	8:42	>	>	9:10	>	>	10:10	10:10	>		11:03	11:15	>	>	>		13:39	13:43	14:26
Tours	>	>	>	>	>	8:44	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>		13:44	>	>
Châtelleraut	>	>	>	>	>		9:08	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>		14:11	>	>
Châtelleraut	>	>	>	>	>		9:11	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>		14:14	>	>
Futuroscope	>	>	>	>	>		9:21	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>		14:26	>	>
Futuroscope	>	>	>	>	>		9:24	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>		14:28	>	>
Poitiers	7:42	7:46	>	>	8:45		9:32	>	>	9:40	9:45		10:40	10:40	>		11:39	11:45	>	13:36	>		14:36	>	14:56
Poitiers	7:45	7:50	>	>	8:48			>	>	9:43	9:49	>	10:43	10:43	>		11:42	11:48	>	13:39	>		14:39	>	14:59
Saint-Maixent (Deux-Sèvres)	>	>	>	>				>	>	>	>	>	>	>	>	>	12:12								>
Saint-Maixent (Deux-Sèvres)	>	>	>	>				>	>	>	>	>	>	>	>	>	12:15								>
Niort	>	>	>	>	9:33			>	>	>	>	>	>	>	>	>	12:31			14:20	>				>
Niort	>	>	>	>	9:36			>	>	>	>	>	>	>	>	>	12:34			14:23	>				>
Surgrès	>	>	>	>	9:53			>	>	>	>	>	>	>	>	>	12:53			14:42	>				>
Surgrès	>	>	>	>	9:56			>	>	>	>	>	>	>	>	>	12:56			14:45	>				>
La Rochelle-Ville	>	>	>	>	10:17			>	>	>	>	>	>	>	>	>	13:16			15:05	>				>
Angoulême		8:39	>	>				>	>	10:22	10:30		11:22	11:22	>		12:29	>							15:37
Angoulême		8:32	>	>				>	>	10:25	10:33	>	11:28	11:28	>		12:32	>							15:40
Libourne	>	9:12	>	>				>	>	>	11:12	>	>	>	>	>	>	>	>						>
Libourne	>	9:15	>	>				>	>	>	11:15	>	>	>	>	>	>	>	>						>
Bordeaux-St-Jean	8:48	9:37	8:56	8:56				9:56	9:56	11:01	11:37	10:56	12:04	12:04	11:56	11:56		13:07	12:56			14:31		14:56	16:14
Bordeaux-St-Jean			9:05	9:02					10:02			11:02			12:02	12:02						14:36		15:02	
Agen			10:08	>								12:09			>	>					15:59			>	

Itálie – mapa sítě



[illegible][illegible]

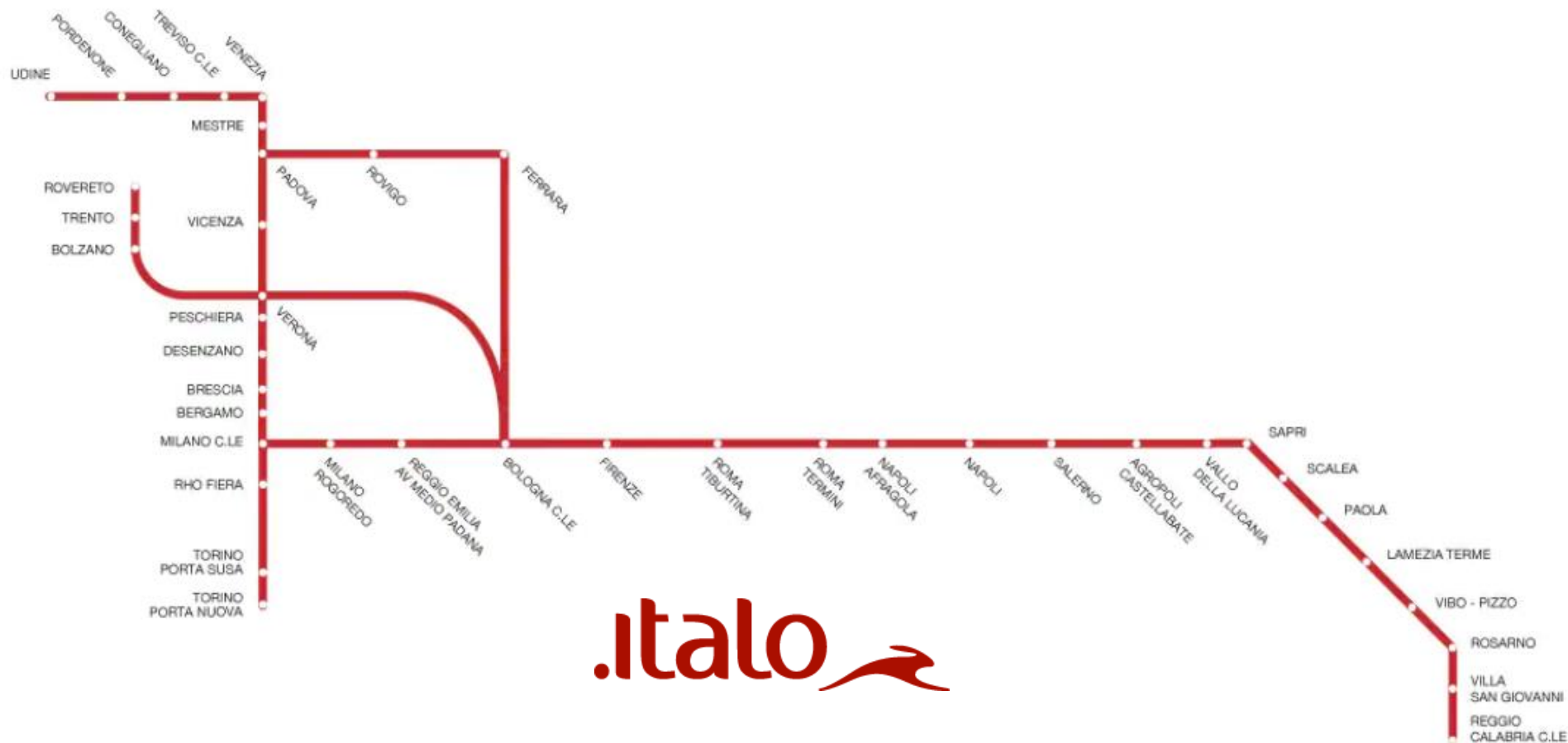
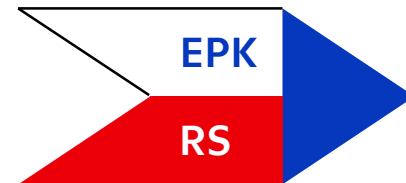
- 141 FRECCIAROSSA
- 44 FRECCIARGENTO
- 66 FRECCIABIANCA





ČVUT
ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

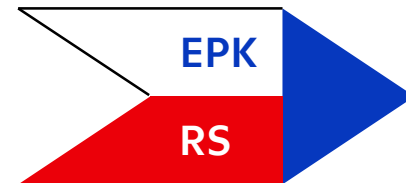
Itálie (.italo) – nabídka spojení





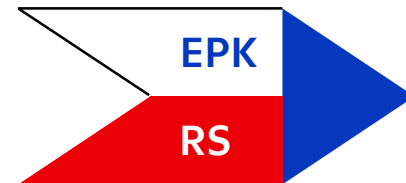
ČVUT
ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

Španělsko (AVE, Alvia) – mapa sítě



Španělsko (AVE, Alvia)

– JŘ Madrid - Barcelona



Trayecto de ida

Madrid (Todas) A Barcelona-Sant:

25/11/2020

Filtros Ordenar por: Hora de salida

09.30 → 12.34
3 h. 4 min. AVE

18.30 → 21.20
2 h. 50 min. AVE

09.40 → 16.18
6 h. 38 min. AVE-LD

19.00 → 21.30
2 h. 30 min. AVE

Madrid (Todas) A Sevilla-Santa Justa

25/11/2020

Filtros Ordenar por: Hora de salida

06.30 → 09.20
2 h. 50 min. AVE

10.30 → 13.15
2 h. 45 min. AVE

20.30 → 23.40
3 h. 10 min. AVE

07.00 → 09.32
2 h. 32 min. AVE

12.00 → 14.32
2 h. 32 min. AVE

07.00 → 09.30
2 h. 30 min. AVE

12.30 → 15.30
3 h. AVE

09.00 → 11.38
2 h. 38 min. AVE

13.30 → 16.05
2 h. 35 min. ALVIA

07.15 → 16.37
9 h. 22 min. REG.EXP.

14.30 → 17.25
2 h. 55 min. AVE

10.18 → 18.57
8 h. 39 min. MD

16.00 → 18.30
2 h. 30 min. AVE

07.30 → 10.40
3 h. 10 min. AVE

16.30 → 19.15
2 h. 45 min. AVE

11.05 → 13.41
2 h. 36 min. ALVIA

17.00 → 19.38
2 h. 38 min. AVE

07.40 → 13.55
6 h. 15 min. AVE-LD

17.00 → 19.30
2 h. 30 min. AVE

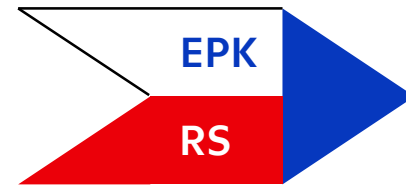
11.22 → 16.05
4 h. 43 min. LD-AVE

19.00 → 21.38
2 h. 38 min. AVE

08.00 → 10.30
2 h. 30 min. AVE

17.30 → 20.40
3 h. 10 min. AVE

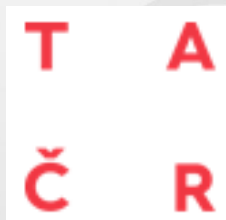
Závěrečné porovnání a zhodnocení



Síť VRT	Topologie	Míra periodicity spojů	Přístup k nabídce spojů
Rakousko	1 hlavní VRT (Westbahn)	Plně periodický JŘ (ITJŘ)	Síťový
Německo	Rastrová síť	Téměř periodický JŘ	Síťový
Thalys (Benelux)	Hvězdicovitá síť	Téměř periodický JŘ	Liniový
Francie	Hvězdicovitá síť s větvemi	Periodický JŘ pouze ve špičkách	Liniový
Itálie	Rastrová síť + 1 hlavní VRT s větvemi	Periodický JŘ na nejvýznamnějších VRT	Síťový
Španělsko	Hvězdicovitá síť s větvemi + rastrová síť	Částečně periodický JŘ na nejvýznamnějších VRT	Liniový

Děkuji za pozornost.

**Příspěvek vznikl v rámci výzkumného projektu
CK01000004**



Program **Doprava 2020+**



**Tento projekt je spolufinancován se státní
podporou Technologické agentury ČR v rámci
Programu Doprava 2020+.**