



**FAKULTA
DOPRAVNÍ
ČVUT V PRAZE**



TECHNOLOGIE DOPRAVY

17TEDL – TECHNOLOGIE DOPRAVY A LOGISTIKA

PLÁNOVÁNÍ NABÍDKY VE VEŘEJNÉ DOPRAVĚ 1

ING. VÍT JANOŠ, PH.D.

ÚSTAV LOGISTIKY A MANAGEMENTU DOPRAVY

FAKULTA DOPRAVNÍ

ČVUT V PRAZE



- Význam veřejné osobní dopravy
- Efektivita a integrace veřejné dopravy
- První 4 ze 7 kroků plánování nabídky ve veřejné osobní dopravě:
 1. Zjištění a modelování poptávky po přepravě
 2. Návrh sítě linek
 3. Promítnutí návrhu sítě linek na dopravní síť
 4. Vlastní tvorba jízdního řádu





PRODUKT VEŘEJNÉ OSOBNÍ DOPRAVY

Nabídka spojení

- **Vedení spojů**
- **Vedení linek** (souboru spojů)
- **Jízdní řád** (četnost spojů, rychlost spojení, přestupní vazby, zastavovací strategie...)
- **Cena** (cena za přepravu pro cestujícího)
- **Kvalita** (přesnost plnění JŘ, uspořádání vozidla, čistota, uspořádání přestupních uzlů...)
- **Bezpečnost** (při přepravě, v rámci modálního srovnání)





STANOVENÍ PARAMETRŮ VEŘEJNÉ OSOBNÍ DOPRAVY

KOMERČNÍ SLUŽBY

- Bez podpory veřejných financí – tj. výnosy pokryjí náklady a vytvoří zisk
- Koncepti služeb určuje dopravce

VEŘEJNÉ SLUŽBY

- výnosy nejsou dostačující k pokrytí nákladů a vytvoření zisku
- Koncepti služeb určují objednatelé
 - MD ČR – dálková železniční doprava
 - kraje – regionální železniční doprava, veřejná linková doprava
 - města – městská doprava
 - sdružování více objednatelů do společných koordinátorů





ORGANIZACE INTEGRACE VEŘEJNÉ DOPRAVY

3-úrovňový model IDS





INTEGROVANÝ DOPRAVNÍ SYSTÉM (IDS)

Propojuje veřejnou dopravu do přepravně funkčního celku po stránce:

- **Provozní**
 - Prostorová provázanost
 - Časová provázanost
- Prostorová provázanost – např. stavební (infrastrukturní opatření)
- Technická provázanost (např. tram-train, tj. vlakotramvaje)
- Organizační provázanost (koordinátor IDS)
- Tarifní propojenost a jednotnost





VÝZNAM VEŘEJNÉ OSOBNÍ DOPRAVY

Proč veřejnou dopravu objednáváme z veřejných peněz? Důvod:

- **Sociální** – zajištění možnosti cestování „všem“
- **Prostorový** – odlehčení přetížených silnic
- **Ekologický** – udržitelnost životního prostředí
- **Bezpečnostní** – výrazně nižší nehodovost
- **Rozvojový** – rovnoměrný regionální rozvoj





**FAKULTA
DOPRAVNÍ
ČVUT V PRAZE**

faktor MODAL SPLIT

Maximalizace Modal-Split veřejné osobní dopravy:

- při co nejvyšší rentabilitě na 1 přepraveného cestujícího (osobokilometr)





Faktor **EXTERNALIT**

EXTERNÍ NÁKLADY

- Uživatelé dopravy nenesou veškeré náklady spojené s její realizací
- Externí náklady – jsou hrazeny třetími osobami nebo celou společností
- Různé druhy dopravy jsou z hlediska interních i externích nákladů zatíženy různě





**FAKULTA
DOPRAVNÍ
ČVUT V PRAZE**

NEZAHRNUTÉ NÁKLADY IAD

- **Dopravní nehody**
 - Policie, právní důsledky, snížení HDP
- **Ekologické**
 - hluk, výfukové zplodiny, prašnost

Zábor půdy

- Fragmentace krajiny
- Údržba a opravy komunikací
- Řízení dopravy





VYROVNÁVACÍ PLATBY

Celospolečenská daň za provázanost dopravního systému v území a nabízenou obecně využitelnou disponibilní kapacitu

- Na jedné straně řeší nerovné podmínky na přepravním trhu,

ale zároveň

odstraňují tržní podmínky konkurence, které v běžných podmínkách zajišťují

EFEKTIVITU

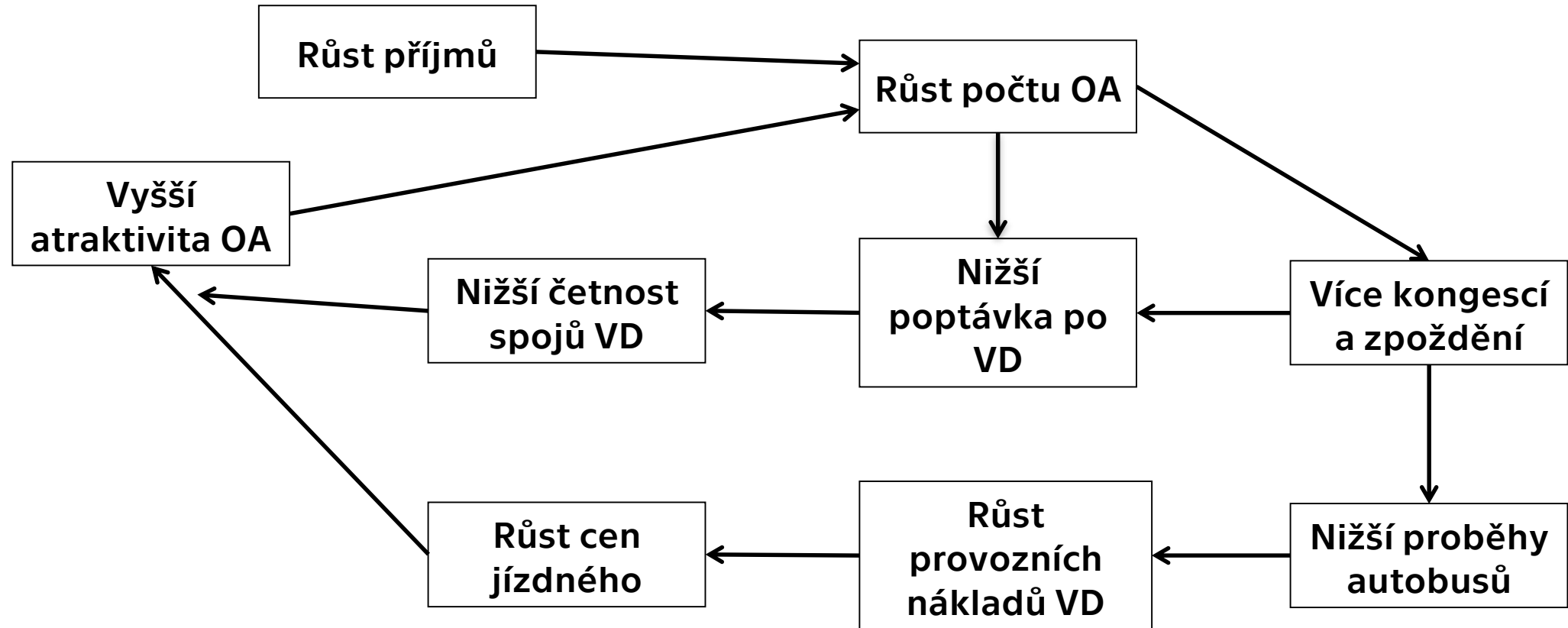
kterou tak musí zajistit:

PLÁNOVÁNÍ A VYHODNOCOVÁNÍ



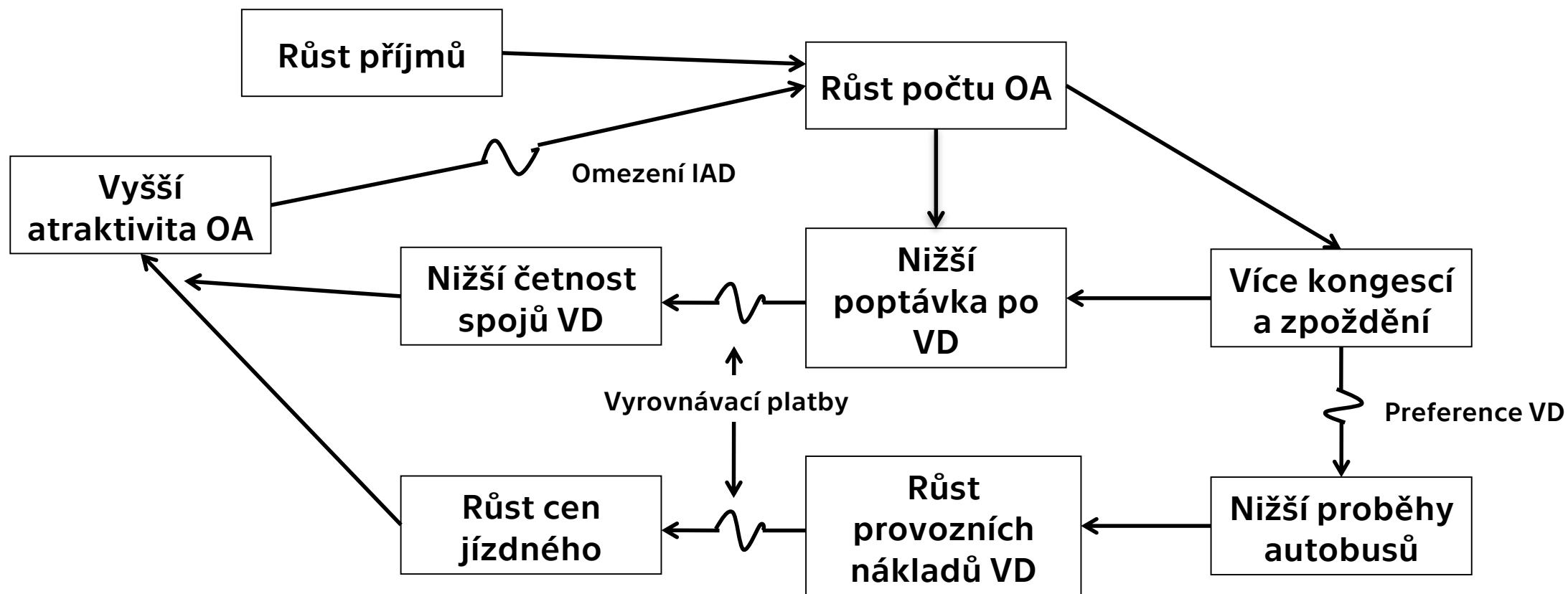


SPIRÁLA SMRTI (VICIOUS CIRCLE)





OPATŘENÍ PROTI SPIRÁLE SMRTI





7 KROKŮ PLÁNOVÁNÍ NABÍDKY VEŘEJNÉ DOPRAVY

- 1. Zjištění a modelování poptávky po přepravě**
- 2. Návrh sítě linek**
- 3. Promítnutí návrhu sítě linek na dopravní síť**
- 4. Vlastní tvorba jízdního řádu**
- 5. Příprava oběhů vozidel a turnusů personálu**
- 6. Vyhodnocování a kontrola provozu**
- 7. Návrhy infrastrukturních opatření**





1. KROK: PLÁNOVÁNÍ – POPTÁVKA

Prvním krokem plánování logicky musí být zjištění **KDO, KDY, ODKUD a KAM** vykazuje potřebu přemístění.

Neboli

ANALÝZA A PROGNÓZA PŘEPRAVNÍ POPTÁVKY.





POPTÁVKA VE VEŘEJNÉ OSOBNÍ DOPRAVĚ

Podkladem pro kvantifikaci přepravní poptávky jsou

MODEL PŘEPRAVNÍCH VZTAHŮ V ÚZEMÍ (DOPRAVNÍ MODEL),

které modelují tzv. **přepravní proudy**, tedy počet přemísťujících se osob mezi územními celky za určitou dobu.

viz minulá přednáška.





2. KROK: PLÁNOVÁNÍ – SÍŤ LINEK

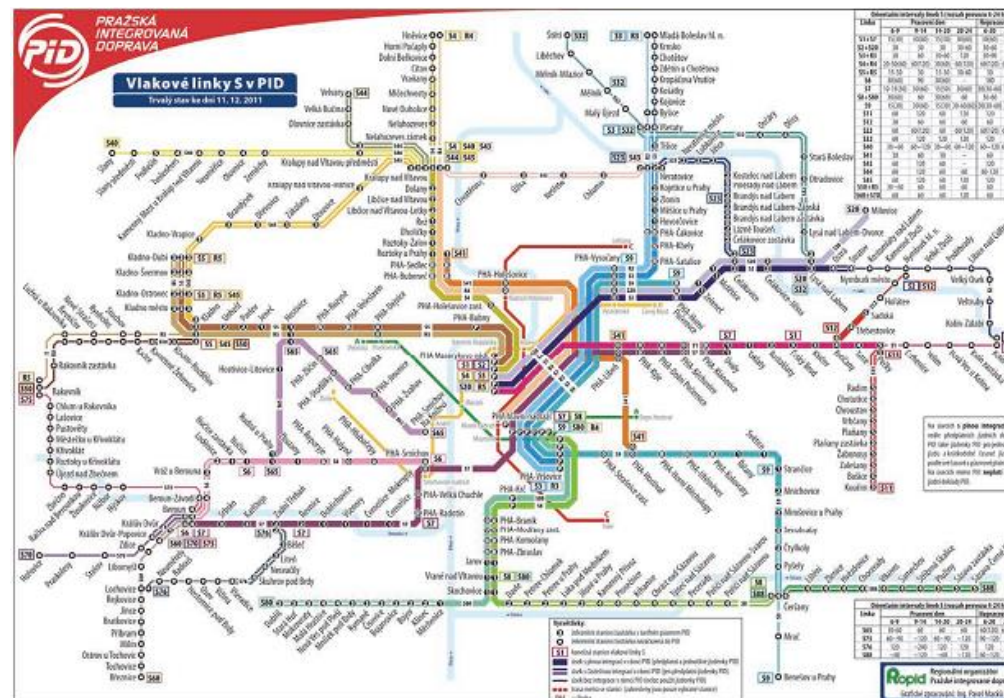
Máme-li k dispozici věrohodný model přepravních vztahů, můžeme začít vytvářet

SÍŤ LINEK,

která co nejlépe odpovídá maximálnímu pokrytí přepravních vztahů dle významnosti.

LINKA = množina / soubor spojů:

- jedoucích po shodné trase
- se shodnou zastavovací strategií





FAKULTA
DOPRAVNÍ
ČVUT V PRAZE

KRITÉRIA OPTIMALIZACE SÍTĚ LINEK – POHLED CESTUJÍCÍHO

- Možnost využít mezi všemi místy „časově nejkratší“ cesty
- Atraktivní interval
- Minimální počet přestupů





KRITÉRIA OPTIMALIZACE SÍTĚ LINEK – POHLED DOPRAVCE

- Volba dopravního prostředku (modální volba)
- Volba typu vozidla (kapacita, variabilita)
- Podobná potřeba kapacity po celé délce linky
- Co nejlepší využití vozidel (co nejmenší potřebný počet)
- Nastavení intervalu
- Využití stanic/zastávek („na znamení“, průjezd)
- Souběžné vedení linek (posilové, proložené)





STRATEGIE VOLBY SÍTĚ LINEK

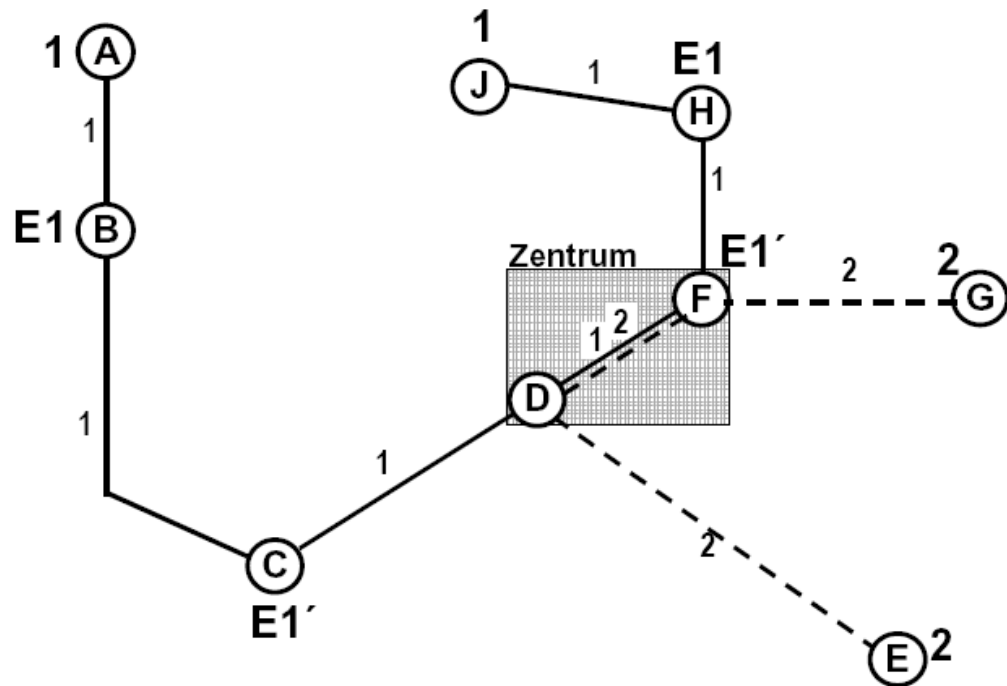
- Při dané struktuře sítě jsou možné dvě různé strategie
- Velký počet linek s různým linkovým vedením, s malou četností nabídky
 - Vzájemné překrytí linek na společně pojížděných úsecích s cílem krátkého pravidelného intervalu obsluhy
- Malý počet linek s velmi vysokou četností obsluhy
 - Jednoduchá a přehledná síť linek
 - Nevýhodou relativně vysoký počet přestupních vazeb
- Volba strategie závislá na segmentu obsluhy a konkrétním dopravním prostoru



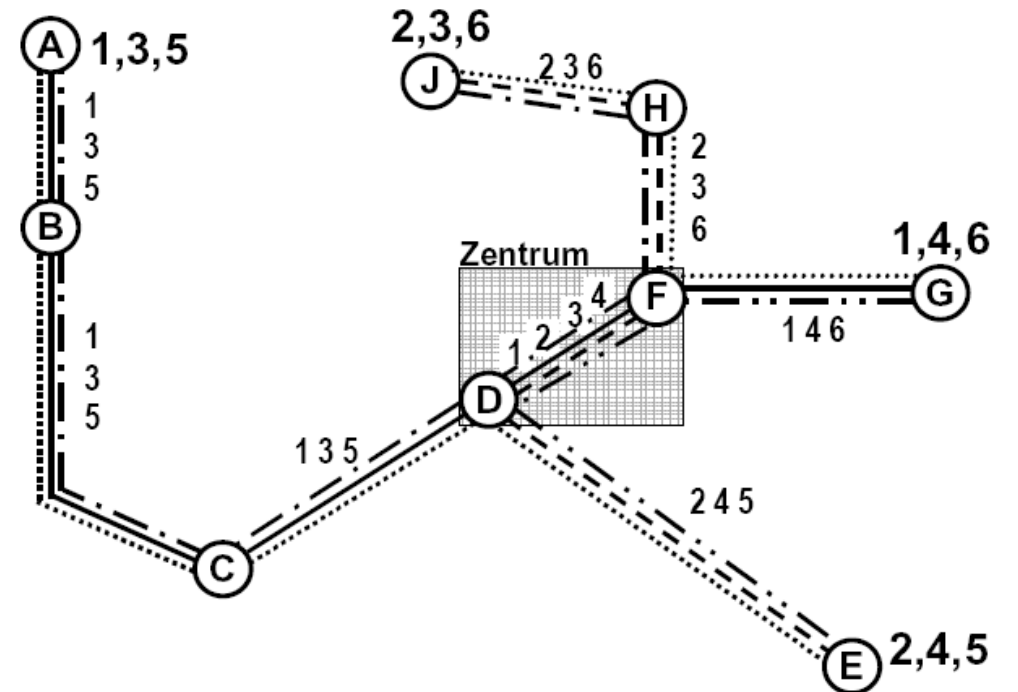


ZÁKLADNÍ TYPY SÍTÍ LINEK

Osová síť



Rozvětvená síť





OBECNÉ METODY PLÁNOVÁNÍ LINEK

Metoda	Princip	Zjednodušení
Metoda uspořádání (alokace) koncových uzlů	Předběžný výběr omezené množiny potenciálních koncových uzlů a linek mezi těmito uzly, optimalizace je potom obecně možná pomocí úplného vyčíslení	Předběžný výběr koncových uzlů a linek
Metoda základních (bazických) linek	Konstrukce sítě linek spojením (někdy i rozdělením) základních linek	Částečně heuristické metody pro spojení základních linek
Metoda koster	Konstrukce sítě linek postupným zvětšováním množiny základních linek (které jsou označeny jako kostra)	Částečně heuristické metody k doplnění částečných linek
Metoda sítí	Výchozím bodem jsou úplné linky: vyčíslení všech prakticky přípustných linek a jejich kombinací, obecně je možné pouze neúplné vyčíslení	Obecně heuristické metody omezení množiny řešení vyčíslení



METODA ZÁKLADNÍCH/BAZICKÝCH LINEK - POSTUP

1. krok: Zjištění nejkratší cesty (cesty s nejkratší jízdní dobou)

Libovolnou metodou pro nalezení nejkratších cest v grafech se zjistí cesta s nejkratší jízdní dobou pro všechny relace v síti. V rozsáhlých sítích hraje volba efektivní metody velkou roli.

2. krok: Stanovení a ohodnocení všech základních linek (ZL)

Základní linky (bazické) jsou linky vedené **přes právě dvě hrany** s jedním vnitřním (mezilehlým) uzlem. Existují přes všechny uzly, které jsou incidentní s více než jednou hranou. Základní linky, týkající se uzlů, které nejsou vnitřními uzly alespoň jedné nejkratší cesty, neuvažujeme.

Pro každý tento uzel mohou být vytvořeny ze všech kombinací právě dvou incidentních hran základní linky ZL, nejsou-li z praktických důvodů vyloučeny.

Základní linka je integrována do budoucí sítě linek, čímž odpadají přestupní procesy odpovídající intenzitě tohoto přepravního proudu.





3. krok: Výběr základních linek

Počet volitelných základních linek vztahujících se k mezilehlým uzlům odpovídá **dolní celé části**, poloviny součtu přípustných linek na těchto incidentních hranách:

$$n_{zL}(P) = \text{Int} \frac{\sum_{K=1}^{n_K(P)} n_L(K)}{2}$$

kde $n_{zL}(P)$ = počet základních linek procházejících mezilehlým uzlem P

$n_K(P)$ = počet hran incidentních s uzlem P

$n_L(K)$ = počet přípustných, resp. požadovaných linek na hraně K

Pro každý mezilehlý uzel se vybere kombinace základních linek, která:

- nepřekročí počet přípustných linek (přípustné kombinace) na každou incidentní hranu
- spojuje přípustné kombinace maximálních intenzit tranzitních přepravních proudů na vybraných základních linkách





METODA ZÁKLADNÍCH/BAZICKÝCH LINEK - POSTUP

4. krok: Spojení základních linek

Nechť nastane párové **spojení základních linek**, které **obsahují právě jednu společnou hranu**. Je-li hrana aspoň jednoho mezilehlého uzlu obsazena více než jednou vybranou základní linkou, existují různé varianty spojení. Přesné hodnocení účinku určité varianty spojení v síti je problematické, obecně se proto volí různé heuristické metody pro spojení.

5. krok: Úplná síť linek

Úplná síť linek je tvořena následujícími třemi komponentami:

- spojené základní linky
- nespojené, vybrané základní linky
- krátké linky k obsazení dosud nepokrytých hran

6. krok: Hodnocení řešení

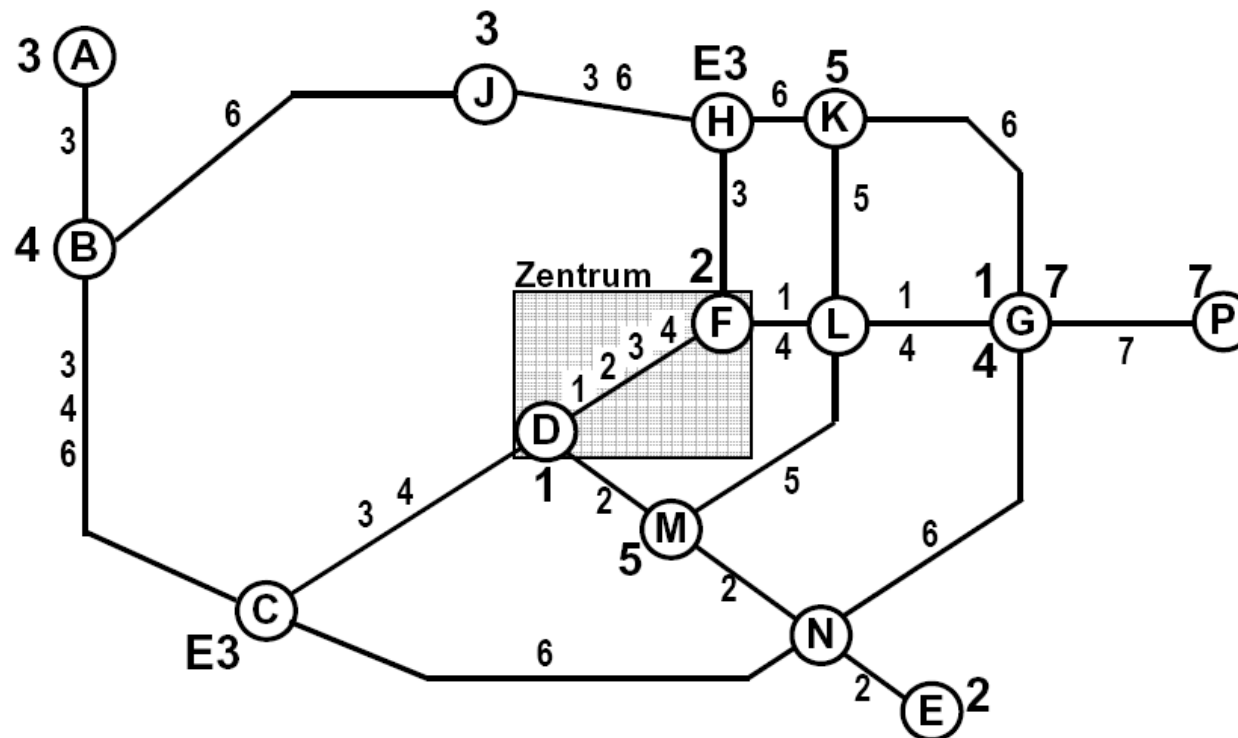
Hodnocení nastává v první řadě podle splnění účelové funkce **minimalizace počtu přestupů** a dalších veličin ohodnocení.





ZÁKLADNÍ TYPY LINEK PODLE VEDENÍ

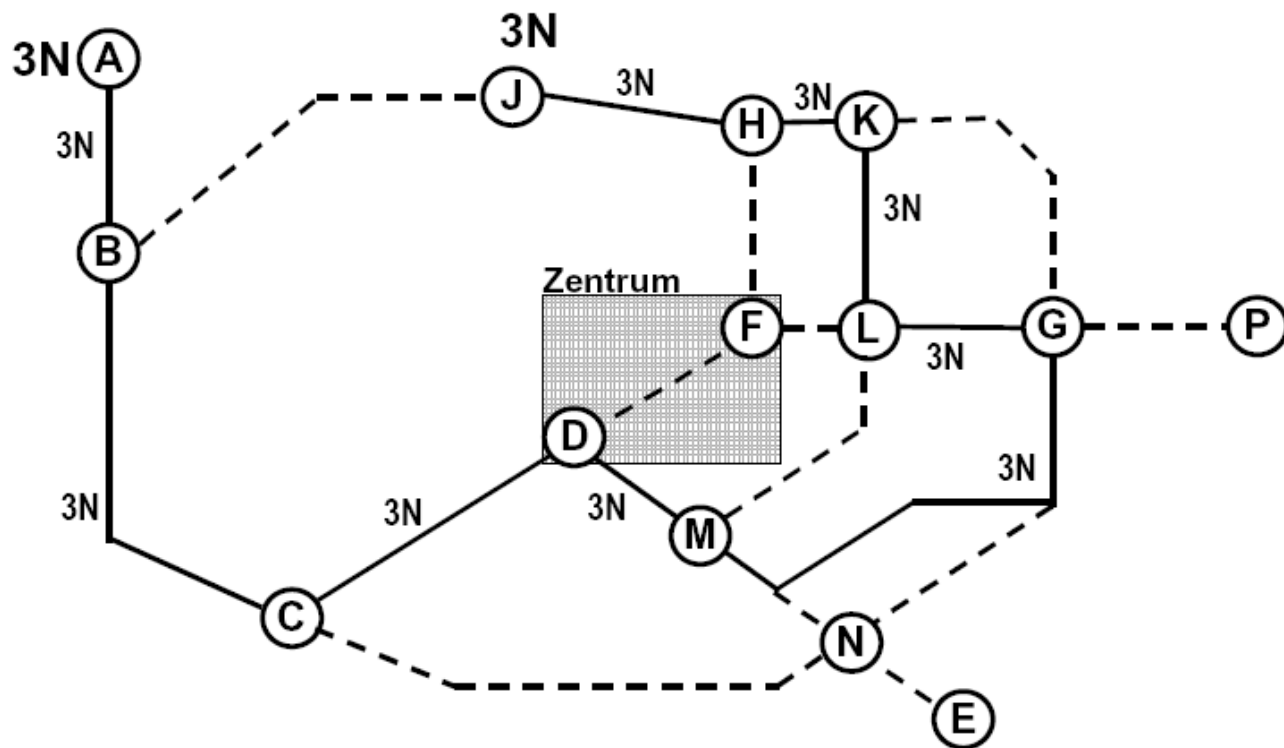
- Radiální
- Diametrální
- Tangenciální
- Napájecí
- Okružní
- Posilové





ZÁKLADNÍ TYPY LINEK PODLE PROVOZU

- Základní
- Denní
- Noční
- Doplnkové
- Posilové





3. KROK: REÁLNÉ OVĚŘENÍ SÍTĚ LINEK

- **Plán sítě linek** je třeba promítnout na **existující dopravní síť**
- Dosahované cestovní doby
- Revize modální volby
- Možný vznik omezení - plán linek následně nutno přizpůsobit síti
(nebo navrhnout úpravy infrastruktury – viz 7. krok plánování)
- Některé typy jízdních řádů přináší zvláštní nároky...





4. KROK: TVORBA JÍZDNÍHO ŘÁDU

Pokud už máme k dispozici plán linek, který funguje na dostupné infrastruktuře a odpovídá potřebám přepravních vztahů, můžeme vytvořit konečnou podobu

GRAFIKONU a JÍZDNÍHO ŘÁDU





GRAFIKON VS. JÍZDNÍ ŘÁD

Grafikon vlakové dopravy (GVD)

je základní produkční plán železničního provozu.

V přeneseném významu pak pojmem **grafikon** označujeme:

- Nákrešný jízdní řád
- Soubor sešitových jízdních řádů, oběhů vozidel, turnusů apod. – pomůcek GVD

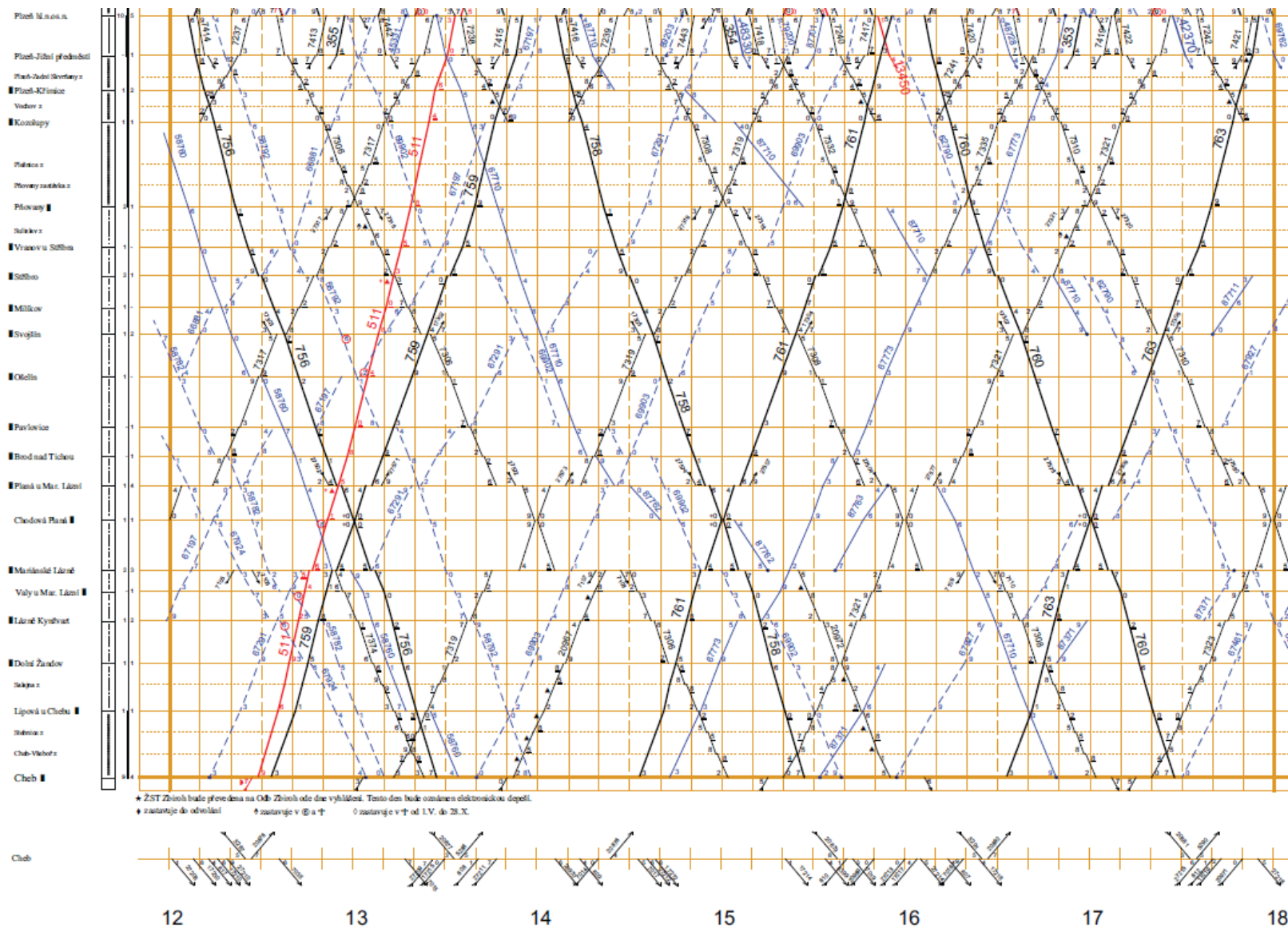
Jízdní řád je část GVD viditelná cestujícími v různých podobách exportu.





FAKULTA
DOPRAVNÍ
ČVUT V PRAZE

GRAFIKON JAKO NÁKRESNÝ JŘ





TRAŽOVÝ JÍZDNÍ ŘÁD

035

035 Železný Brod - Tanvald

⇌ IDOL

km	SŽDC, státní organizace / ČD, a.s. Vlak	26262		26264	26266		26268	R 1138 2. R D1 99		26270		R 1140 2. R 99	26272		R 1142 2. R 99
	Ze stanice							Praha- Vršovice				Praha- Vršovice			Praha- Vršovice
0	Železný Brod 030 ⇌8001	27 4 58		X 5 43	7 01		9 01	9 37		25 11 01		11 37	13 01		13 37
2	Spálov 8 ⇌8001	x 5 01		x 5 46	x 7 04		x 9 04			x 11 04			x 13 04		
5	Jesenný 8 ⇌8014	x 5 06		x 5 51	7 08		9 09	9 45		11 08		11 45	13 08		13 45
8	Návarov 8 ⇌8014	x 5 10			x 7 13		x 9 13			x 11 13			x 13 13		
12	Plavý 8 ⇌7007	x 5 15		x 6 00	7 18		9 18	9 55		11 18		11 54	13 18		13 55
13	Velké Hamry ⇌7003	5 17		6 02	7 20		9 20	9 57		11 20		11 57	13 20		13 57
14	Velké Hamry město †	† x 5 19		† x 6 03	† x 7 22		† x 9 22			† x 11 22		† x 13 22			
17	Tanvald 036 ⇌7001	o 27 5 24		X 6 08	7 27		9 27	10 04		25 11 27		12 04	13 27		14 04
	Do stanice														
km	SŽDC, státní organizace / ČD, a.s. Vlak	26274		R 1042 6 60	R 1144 2. R D2 99		26276	R 1146 2. R 99		26278 16		R 1148 2. R 99	26280 10		26282 12
	Ze stanice			Kolín	Praha- Vršovice			Praha- Vršovice				Praha- Vršovice			
0	Železný Brod 030 ⇌8001	15 01		57 15 19	15 37		17 01	17 37		19 01		19 37	21 01		23 04
2	Spálov 8 ⇌8001	x 15 04					x 17 04			x 19 04			x 21 04		x 23 07
5	Jesenný 8 ⇌8014	15 08			15 45		17 08	17 45		x 19 08		19 45	x 21 08		x 23 11
8	Návarov 8 ⇌8014	x 15 13					x 17 13			x 19 13			x 21 13		x 23 16
12	Plavý 8 ⇌7007	15 18			15 55		17 18	17 55		x 19 18		19 54	x 21 18		x 23 21
13	Velké Hamry ⇌7003	15 20		16 34	15 57		17 20	17 57				19 57	21 20		23 23
14	Velké Hamry město †	† x 15 22					† x 17 22			† x 19 22		† x 21 22			† x 23 25
17	Tanvald 036 ⇌7001	o 15 27		57 16 40	16 04		17 27	18 04		19 27		20 03	21 27		23 30
	Do stanice														

† zastávka otevřena ode dne vyhlášení
dopravce RAILTRANSPORT s.r.o.
6 nejede 24., 31.XII.
10 nejede 24., 25., 31.XII.
12 nejede 24.XII.
16 nejede 24.XII.
25 jede v 6 a †

27 jede v 6 a 24.XII., 28.IX., 28.X., 17.XI.,
nejede 26.XII., 2.I.
57 jede 19.VI.
60 SKUPINA PĚTI
D1 Praha-Vršovice – Tanvald v 6 a 28.X., kromě
26.XII. – 2.I., 30.X.

D2 Praha-Vršovice – Tanvald v †, kromě 24. –
26.XII., 1.I., 4.IV., 1., 8.V., 4., 5.VII., 26.IX.,
28.X., 17.XI.
♦ 1042 příjezd v 15 37

99 Vedení vlaku podmiňuje dopravce uzavřením
smlouvy o závazku veřejné služby. Vlak
pojede, bude-li uzavřena.





**FAKULTA
DOPRAVNÍ
ČVUT V PRAZE**

LINKOVÝ JÍZDNÍ ŘÁD

530040 Jablonec n.N. - Dol.Čer.Studnice - Bratříkov - Železný Brod

Platí od 14.12.2008 do 12.12.2009



Převahu zajišťuje : ČSAD Jablonec nad Nisou a.s., Dušní 112/16, Praha 1, divize PAD Jablonec nad Nisou, Luční 3, tel.483332027, www.csadjbc.cz

Jablonec nad Nisou a.s.
www.csadjbc.cz www.idol.cz

zóna	km	ITd		3	5	7	9	11	27	15	17	19	21	23	25
1001	0	0	od Jablonec n.Nisou,aut.nádr.	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
1001	1	1	Jablonec n.Nisou,u gymnázia	5:20	6:20	6:30	8:45	10:30	12:20	13:30	13:50	14:20	15:03	15:50	17:05
1001	1	1	Jablonec n.Nisou,Revoluční	5:22	6:22	6:32	8:47	10:32	12:22	13:32	13:52	14:22	15:05	15:52	17:07
1001	3	3	Jablonec n.Nisou,Vrkoslavice	5:24		6:33	8:49	10:34			13:54		15:07	15:54	17:09
1001	4	4	Jablonec n.Nisou,Kokonín,Krkonošská	5:28		6:35	8:53	10:38			13:58		15:11	15:58	17:13
8008	6	6	Pěncin,Dolní Černá Studnice	5:30		6:38	8:55	10:40			14:00		15:13	16:00	17:15
8008	7	7	Pěncin,Krásná škola	5:33		6:41	8:58	10:43			14:03		15:16	16:03	17:18
8008	8	8	Pěncin,Krásná,host.	5:35		6:43	9:00	10:45			14:05		15:18	16:05	17:20
8008	9	9	Pěncin,Jistebko	5:38		6:45	9:03	10:48			14:08		15:21	16:08	17:23
8008	10	10	Pěncin,Dřevěnka	5:41		6:47	9:06	10:51			14:11		15:24	16:11	17:26
8008	10	10	Pěncin	5:42		6:48	9:07	10:52			14:12		15:25	16:12	17:27
8008	11	11	Pěncin,Bratříkov	5:44	6:35	6:50	9:09	10:54	12:35	13:45	14:14	14:38	15:27	16:14	17:29
8008	13	13	Pěncin,Bratříkov,Červený dům	5:47	6:37	6:52	9:12	10:57	12:37	13:47	14:17	14:37	15:30	16:17	17:32
8001	14	14	Železný Brod,Jirkov,Haratina	5:51		6:56	9:16	11:01			14:21		15:34	16:21	17:36
8001	16	16	Železný Brod,Olšiny	5:54		6:59	9:19	11:04			14:24		15:37	16:24	17:39
8001	17	17	Železný Brod,aut.nádr.	5:57		7:02	9:22	11:07			14:27		15:40	16:27	17:42
8001	18	18	Železný Brod,žel.st.	6:00	6:50	7:05	9:25	11:10	12:50	14:00	14:30	14:50	15:43	16:30	17:45

opačný směr

zóna	km	ITd		2	4	32	6	8	10	12	14	16	20	22	24
8001	0	0	od Železný Brod,žel.st.	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
8001	1	1	Železný Brod,aut.nádr.	4:40	5:25	5:45	6:50	6:40	7:10	8:35	10:25	12:45	13:10	14:45	15:55
8001	2	2	Železný Brod,Olšiny	4:42		5:45	6:52	6:43		8:38	10:28	12:48		14:48	15:57
8001	4	4	Železný Brod,Jirkov,Haratina	4:46			5:56	6:48	7:14	8:42	10:32	12:52		14:53	16:01
8008	5	5	Pěncin,Bratříkov,Červený dům	4:48			5:58	6:51		8:45	10:35	12:55		14:56	16:03
8008	7	7	Pěncin,Bratříkov	4:52	5:32	5:53	6:02	6:57	7:17	8:49	10:39	12:59		15:02	16:07
8008	8	8	Pěncin	4:55	5:35	5:55	6:05	7:01	7:20	8:52	10:42	13:02	13:21	15:06	16:09
8008	9	9	Pěncin,Dřevěnka	4:56	5:36		6:06	7:03		8:53	10:43	13:03		15:08	16:10
8008	9	9	Pěncin,Jistebko	4:57	5:38	5:58	6:07	7:05		8:55	10:45	13:05		15:10	16:12
8008	10	10	Pěncin,Krásná,host.	5:00			6:10	7:08		8:58	10:48	13:08		15:13	16:14
8008	11	11	Pěncin,Krásná škola	5:03			6:13	7:11		9:01	10:51	13:11		15:16	16:16
8008	12	12	Pěncin,Dolní Černá Studnice	5:06			6:16	7:14		9:03	10:53	13:13		15:19	16:18
1001	14	14	Jablonec n.Nisou,Kokonín,Krkonošská	5:10			6:20	7:17		9:05	10:55	13:15		15:22	16:22
1001	15	15	Jablonec n.Nisou,Vrkoslavice	5:12			6:22	7:19		9:07	10:57	13:17		15:24	16:24
1001	17	17	Jablonec n.Nisou,Revoluční	5:15	5:51	6:10	6:25	7:21		9:10	11:00	13:20		15:26	16:26
1001	17	17	Jablonec n.Nisou,u gymnázia	5:17	5:53	6:12	6:27	7:23	7:37	9:12	11:02	13:22	13:37	15:28	16:31
1001	18	18	Jablonec n.Nisou,aut.nádr.	5:20	5:55	6:15	6:30	7:25	7:40	9:15	11:05	13:25	13:40	15:30	16:35

* jede v pracovních dnech
20 nejede 31.12.2008,2.1.2009

Δ spoj 2 vyčká v zastávce Pěncin,Dolní Černá Studnice příjezdu spoje 2 linky 530050 nejvýše 5 minut
Δ spoj 6 vyčká v zastávce Pěncin,Dolní Černá Studnice příjezdu spoje 4 linky 530050 nejvýše 5 minut
Δ spoj 6 vyčká v zastávce Železný Brod,aut.nádr. příjezdu spoje 5 linky 670037 nejvýše 5 minut

p ve dny škol. vyučování pokračuje jako spoj 7 linky 530140 do Klokotčí

< vlnovka místo časových nebo kilometrických údajů - spoj jede jiným směrem

MHD za názvem zastávky: zastávka je v obvodu městské hromadné dopravy

Na lince platí tarif vyhlášený ČSAD Jablonec nad Nisou a.s. Informace o tarifu a o smluvních přepravních podmínkách jsou zveřejněny ve vozidlech na lince. V úseku Jablonec n.N.,aut.nádr. - Jablonec n.N.,Kokonín platí všechny druhy předplatních průkazek MHD. Na lince nelze slučovat průkazky MHD a jízdné Pravidelné autobusové dopravy.

| svislá čára místo časových údajů - spoj zastávkou projíždí

ČVUT FD K6

INOLOGIE DOPRAVY



**FAKULTA
DOPRAVNÍ
ČVUT V PRAZE**

ZASTÁVKOVÝ JÍZDNÍ ŘÁD

11 PRAŽSKÁ INTEGROVANÁ DOPRAVA (PID) - Městská doprava Praha Dopravce: Dopravní podnik hl. m. Prahy, akciová společnost, Sokolovská 217/42, 190 22 Praha 9 Informace o provozu PID na tel.: 800 191 817; na internetu: WWW.dpp.cz Platí od: 1.9.2009				
orientační doba (židy (min))	Tarifní pásmo P	PRACOVNÍ DEN (☒)	SOBOTA (Ⓢ)	NEDĚLE (+)
ČERNOKOSTELECKÁ	4			4
Nové Strašnice	5	01 21 39 49 59	01 21 41	01 21 41
Zborov - Strašnické divadlo	6	09 19 29 39 48 56	01 21 31 41 51	01 21 41
Solidarita	7	04 12 20 28 36 44 52	01 11 21 31 40 50 59	01 21 41
Vozovna Strašnice	8	00 08 16 24 32 40 48 56	07 15 23 30 38 45 53	01 16 31 41 51
Krematorium Strašnice	9	04 12 20 29 39 49 59	00 08 15 23 30 38 45 53	01 11 21 31 41 51
Vinohradské hřbitovy	10	09 19 29 39 49 59	00 08 15 23 30 38 45 53	01 11 21 31 41 51
• Želivského ▾	11	09 19 29 39 49 59	00 08 15 23 30 38 45 53	01 11 21 31 41 51
1 Želivského	12	09 19 29 39 49 59	00 08 15 23 30 38 45 53	01 11 21 31 41 51
2 Olšanské hřbitovy	13	09 19 28 36 44 52	00 08 15 23 30 38 45 53	00 08 15 23 30 38 45 53
3 Flora ▾	14	00 08 16 24 32 40 48 56	00 08 15 23 30 38 45 53	00 08 15 23 30 38 45 53
5 Radhošťská	15	04 12 20 28 36 44 52	00 08 15 23 30 38 45 53	00 08 15 23 30 38 45 53
6 Jiřího z Poděbrad ▾	16	00 08 16 24 32 40 48 56	00 08 15 23 30 38 45 53	00 08 15 23 30 38 45 53
8 Vinohradská tržnice	17	04 12 20 28 36 44 52	00 08 15 23 30 38 45 53	00 08 15 23 30 38 45 53
10 Italská	18	00 08 16 24 32 40 48 56	00 08 15 23 30 38 45 53	00 08 15 23 30 38 45 53
12 Muzeum ▾	19	04 12 21 31 41 51	00 08 15 23 30 38 45 53	00 08 15 23 30 38 45 53
14 I. P. Pavlova ▾	20	01 11 21 31 41 51	00 08 15 23 31 41 51	00 08 15 23 31 41 51
16 Bruselská	21	01 11 21 31 41 51	01 11 21 31 41 51	01 11 21 31 41 51
18 Pod Karlovem	22	01 11 21 31 41 51	01 11 21 31 41 51	01 11 21 31 41 51
19 Nuselské schody	23	01 11 21 31 41 51	01 11 21 31 41 51	01 11 21 31 41 51
21 Náměstí Bratří Synků	0	06 21	06 21	06 21
23 Horky	1			
24 Pod Jezerkou	2			
25 Michelská	3			
26 Plynárna Michle				
28 Chodovská				
30 Teplárna Michle				
32 SPOŘILOV				

Tarif PID:

Jízda s předem zakoupenou jízdenkou.

Území hl. m. Prahy se počítá jako 4 tarifní pásma.

o svátcích lede jako v neděli (+); 24.12.2009, 1.5., 8.5.2010 lede jako v sobotu (Ⓢ).

Soft. CHAPS spol. s r.o. A





TVORBA JÍZDNÍHO ŘÁDU

- Počínajíce uzlovými body přiřadíme linkám časy odjezdů a příjezdů
- Je třeba respektovat provozní intervaly a další technologické doby, zejména
 - obraty v koncových stanicích
 - následné jízdy
 - přestupy a přípoje (synchronizační doby, doby čekání)
- Na dopravních cestách bez pevně přidělených časových tras konstruuje jízdní řád zpravidla dopravce (silnice, voda)
- Na dopravních cestách s pevně přidělenými trasami konstruuje jízdní řád manažer infrastruktury (železnice, vzduch), přičemž zohledňuje bezkoliznost přidělu tras/slotů – dopravce předkládá žádost o trasu vč. jejích parametrů a koncepční podobu požadovaného jízdního řádu





ČAS VS. DOBA

Čas T je časový okamžik – např. příjezdu či odjezdu

Doba t je časový interval vyjadřující „trvání“ – např. jízdy, pobytu či následné jízdy spojů

Cestovní doba

celková doba přepravy mezi výchozím a cílovým bodem, zahrnující jak dobu přepravy jednotlivými dopravními prostředky, tak i přestupy

Doba přepravy

vztažena k jízdě dopravního prostředku - zahrnuje jak úseková jízdní doby, tak doby pobytů; při jízdě bez přestupů může být totožná s cestovní dobou

Jízdní doba

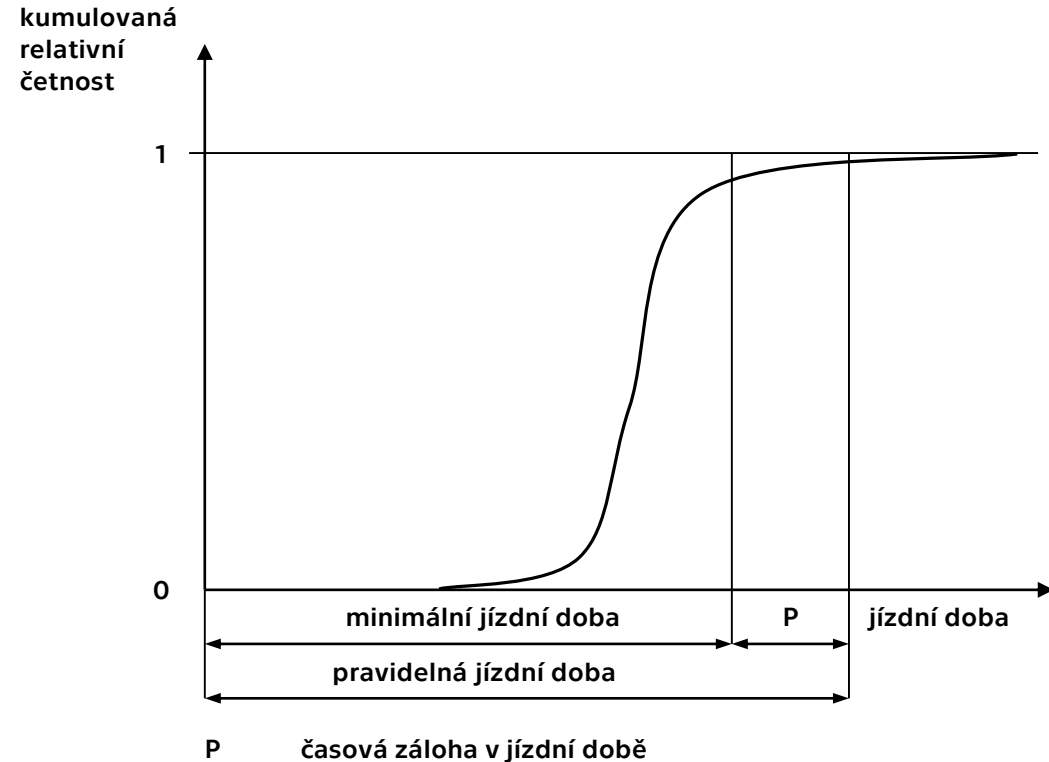
doba jízdy mezi dvěma body (zastaveními)





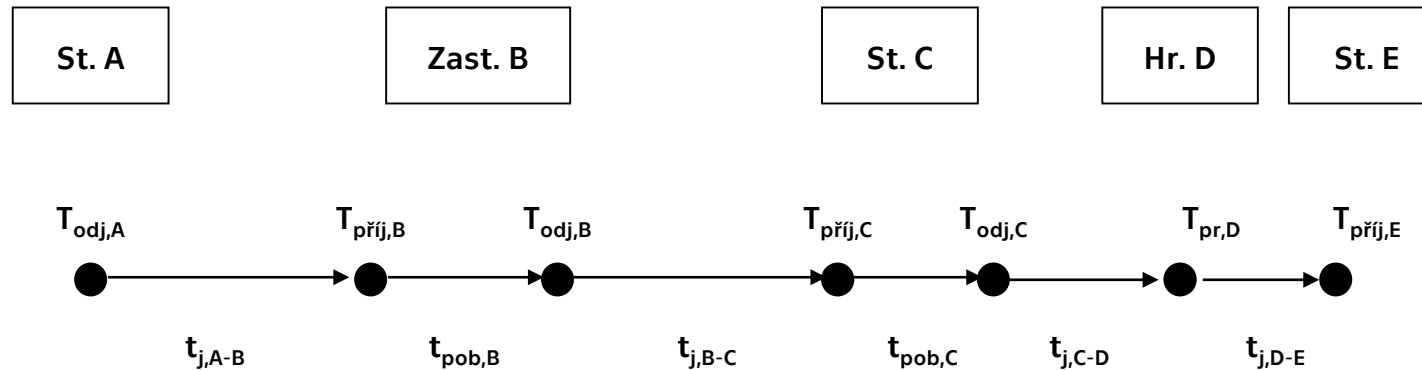
JÍZDNÍ DOBY

- **Teoretické** – zjištěny výpočtem pro určitou řadu vozidla, zátěž (minimální dosažitelná)
- **Pravidelné** – rozhodující pro sestavu GVD, navýšené o přírážky
 - přírážky na rozjezd a zastavení (zjednodušené, podle dynamických výpočtů)
 - základní přírážky k jízdním dobám tvořícím vnitřní časová záloha pro dosažení spolehlivosti lineárně ve výši 5 – 12%





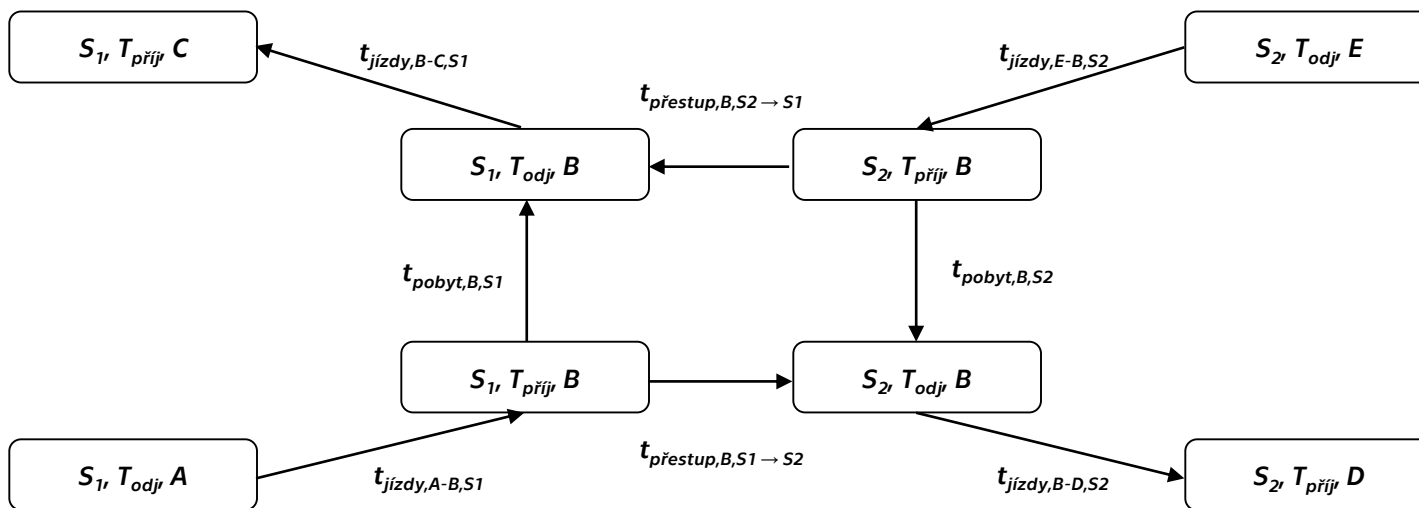
- Časové údaje odjezdu, příjezdu, průjezdu stanicí, zastávkou
 - Graf jízdního řádu (teorie grafů)
 - **Čas** (odjezdu, příjezdu)
 - **Doba** (pobytu, jízdní doba, přestupní doba, doba obratu)
- uzel
- hrana





VAZBY V JÍZDNÍM ŘÁDU

- = omezení pro stanovení intervalů (dob)
- mezi dvěma spoji
- vazby vznikají z důvodů provozně-technických (křižování, následná jízda, protisměrná jízda, doba obratu vozidla) a přepravních (přestupní vazba, jednotný interval obsluhy na trati)
- systém spojů s jedním stupněm volnosti
- časový posun možný pouze se systémem

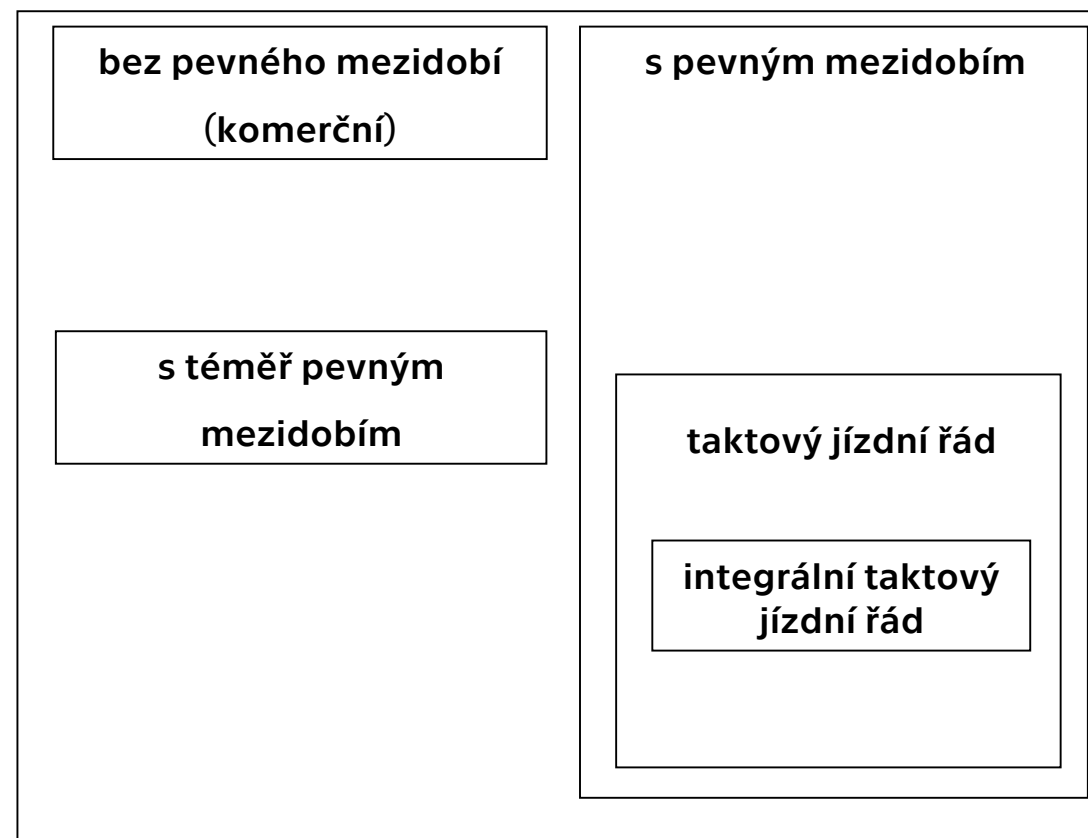




TYPY JÍZDNÍCH ŘÁDŮ – OSOBNÍ DOPRAVA

Dělení ze systémového hlediska:

- **JŘ bez pevného mezidobí**
(komerční/klasický/podle potřeby)
- **JŘ s téměř pevným mezidobím**
- **JŘ s pevným mezidobím**
 - intervalový
 - taktový
 - integrální taktový (ITJŘ)
 - ITJŘ s decentralizovanými přestupními uzly





TYPY JÍZDNÍCH ŘÁDŮ – ODLIŠNOSTI

- Odlišná míra **SYSTEMATIZACE** spojení – spoje vkládány buď podle potřeby, anebo na základě předem naplánovaných vazeb
- Odlišná míra **PERIODICITY** – spoje vkládány jednotlivě, tj. každý má svůj zamýšlený účel, anebo spoje vkládány jako součást propojeného a opakujícího se množství spojů v pevném linkovém vedení
- Odlišné uchopení **POPTÁVKY**
 - poptávkově orientovaný jízdní řád rozprostírá spoje v době předpokládané poptávky po přepravě; nabídka spojení se maximálně snaží přizpůsobit zjištěné poptávce
 - nabídkový jízdní řád nabízí síťově propojené spojení po celou dobu občanského dne, na výkyvy poptávky reaguje i dalšími nástroji než pouze úpravou intervalu (např. kapacitou); nabídka spojení převyšuje zjištěnou poptávku (tvoří základ pro aktivní změnu modální volby)





INTERVAL OBSLUHY

Známe-li intenzitu přepravního proudu a kapacitu vozidla, pak lze vypočítat ideální interval:

Četnost obsluhy: $f = \frac{Q}{\gamma \cdot K}$

Ideální interval: $t_i = \frac{1}{f}$

- Q intenzita přepravního proudu (os./čas. jedn.)
- γ součinitel využití kapacity vozidla
- K kapacita vozidla

Vypočtené hodnoty intervalu představují:

- Maximální přípustnou hodnotu v nabídkově orientovaném JŘ
- optimální hodnotu v poptávkově orientovaném JŘ





KLASICKÝ JÍZDNÍ ŘÁD

Klasický / komerční jízdní řád

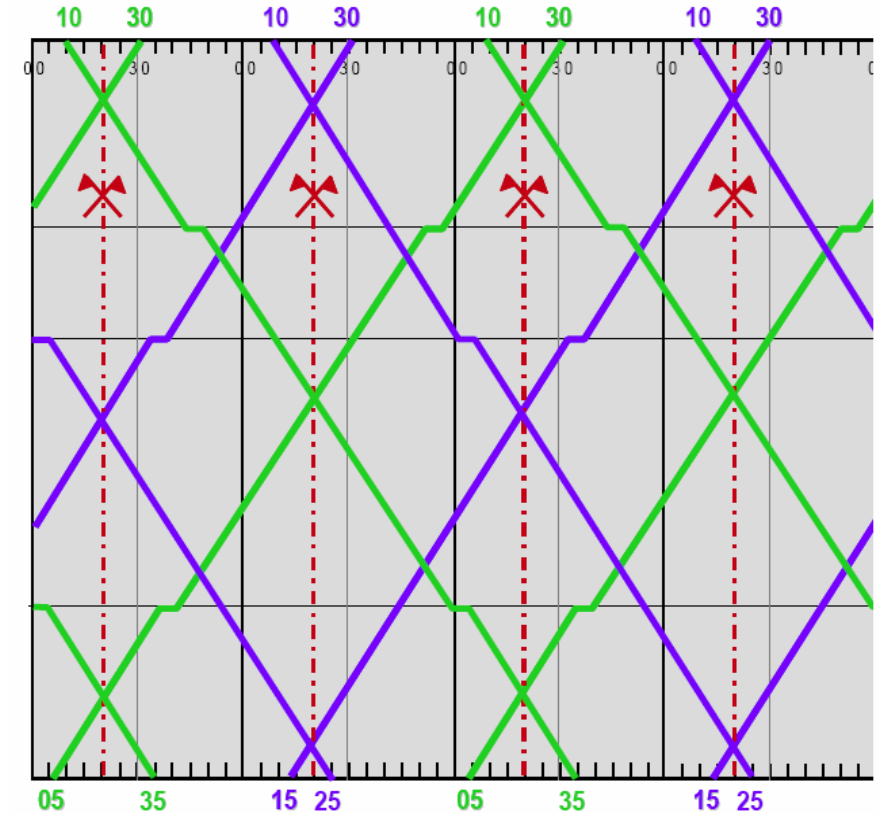
- Spoje rozprostřeny v době předpokládané poptávky po přepravě
- Nesystematická nabídka spojení – jak s ohledem na časové rozložení spojů, tak s ohledem na tvorbu návazností a přestupní vazeb
- Spoje rozloženy bez pevného mezidobí, případně s částečně pevným mezidobím (náznaky periodicity)
- Spoje mnohdy nejsou provozovány na linkovém principu
- Každý spoj veden individuálně – z hlediska rychlosti, zastavování, křižování, přestupních vazeb





INTERVALOVÝ JÍZDNÍ ŘÁD

- Forma nabídkového jízdního řádu
- Nelze stanovit „správné“ časové polohy spojů, na poptávku se reaguje spojitou nabídkou
- Obsluha na linkách v daných intervalech
- Intervaly mohou být proměnné podle denní doby, dne v týdnu apod.
- Mezi intervaly na jednotlivých linkách nemusí být žádná souvislost
- Spoje mají shodné trasy dle linek, shodná místa zastavení, shodnou jízdní dobou v obou směrech jízdy
- Čas a místo křižování vlaků/spojů jedné linky = **čas (osa) symetrie**
- **Intervalový jízdní řád vlastnost symetrie nijak nevyužívá**





KOMERČNÍ VS. INTERVALOVÝ JÍZDNÍ ŘÁD

h	minute		
4		35	
5	05	35	
6	02	28	
7	02	28	59
8		36	
9		30	
10		30	
11	08		48
12		37	
13		31	
14		35	
15	08		40
16		20	49
17		30	50
18		24	
19	10		50
20			
21			
22			
23			

h	minute	
4	17	
5	17	47
6	17	47
7	17	47
8	17	
9	17	
10	17	
11	17	47
12	17	
13	17	
14	17	
15	17	
16	17	47
17	17	47
18	17	47
19	17	47
20	17	
21	17	
22	17	
23	17	





TAKTOVÝ JÍZDNÍ ŘÁD

- Vychází z intervalového jízdního řádu
- Od intervalového se taktový jízdní řád liší **systematickými přípojovými vazbami mezi spoji jednotlivých linek**
- Využívá vlastnost symetrie pro systematické vytváření přestupních vazeb v uzlech
- K dosažení těchto vazeb v obou směrech slouží **jednotná osa symetrie**.
- V taktovém jízdním řádu je na všech linkách zachován **jednotný** (či násobný) **interval obsluhy = doba taktu**, zkráceně **takt**; typické doby taktu např. 15, 30, 60, 120 min
- V úsecích, kde probíhá souběžně více linek, tak sice může být mezi projíždějícími spoji různý interval, rozhodně je však zachováno stálé pořadí linek

Integrální (integrovaný) taktový jízdní řád - ITJŘ

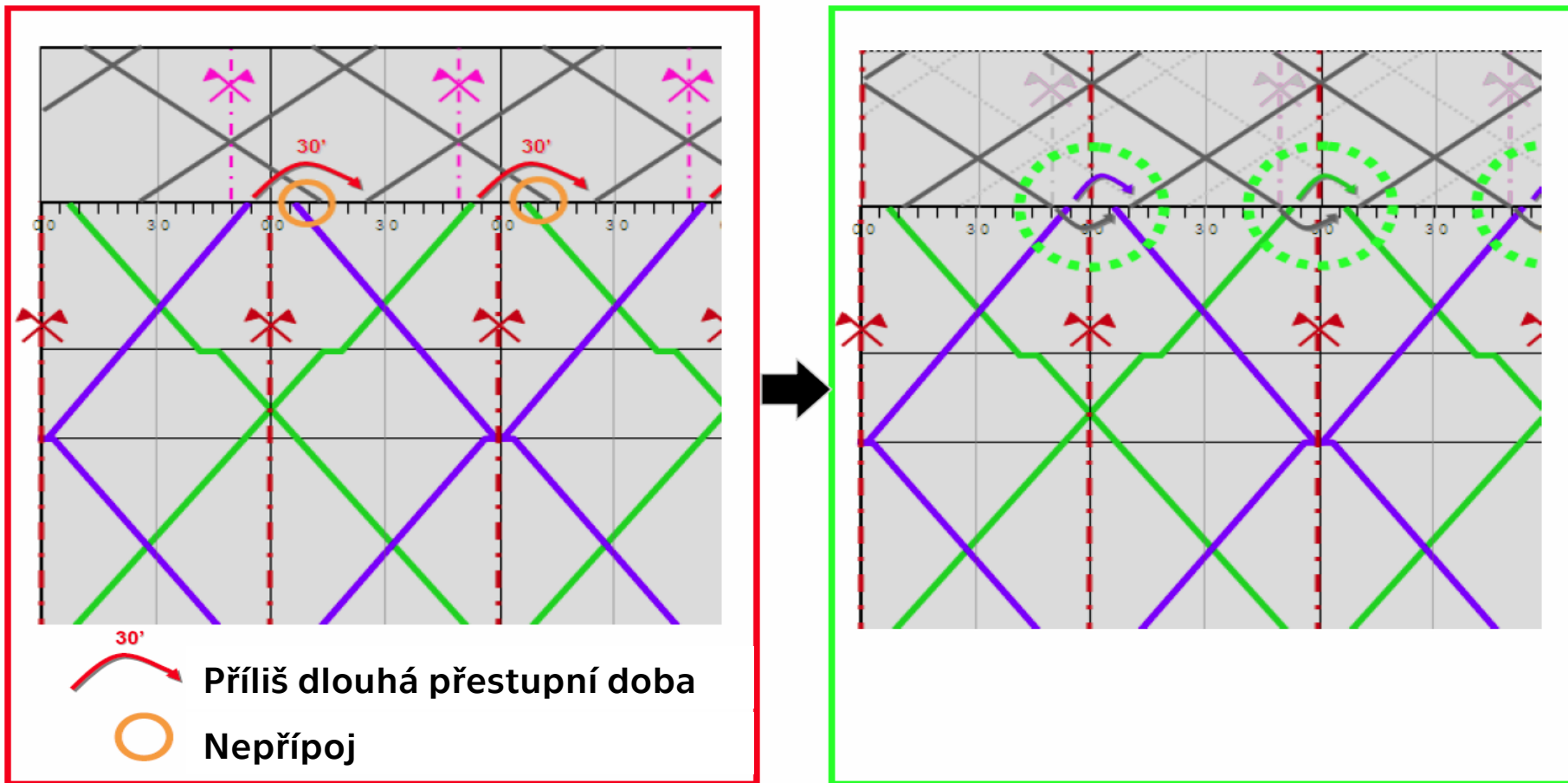
(nebo integrální taktový grafikon - ITG)

je taktový jízdní řád zavedený v celé železniční síti (země, státu)





SHODNÁ SYMETRIE NA VŠECH LINKÁCH





KONCEPCE SÍTÍ DÁLKOVÝCH LINEK

Provozní koncepce

- koncepce vychází ze zamýšlené míry provázanosti a systematizace
- koncepci odpovídá linkové vedení
- koncepci odpovídá zvolený typ jízdního řádu

Liniový přístup

- Vlak nebo obecně spoj je veden pouze v případě dosažení zisku
- Sekundární přepravní vztahy jsou zajištěny jiným druhem dopravy

Síťový přístup

- Cílem je vysoce kvalitní časová dostupnost
 - Pravidelný interval obsluhy
 - Pravidelně se opakující přestupy v uzlech
- Požadavek: celistvý systém je efektivnější než jednotlivé vlaky





PREFERENCE EVROPSKÝCH ZEMÍ

Liniový přístup (jednotlivé vlaky)

země s monocentrickým osídlením nebo velké země

- Španělsko
- Francie
- Norsko
- Švédsko
- ICE-Sprinter v SRN
- Nákladní doprava

Sítový přístup

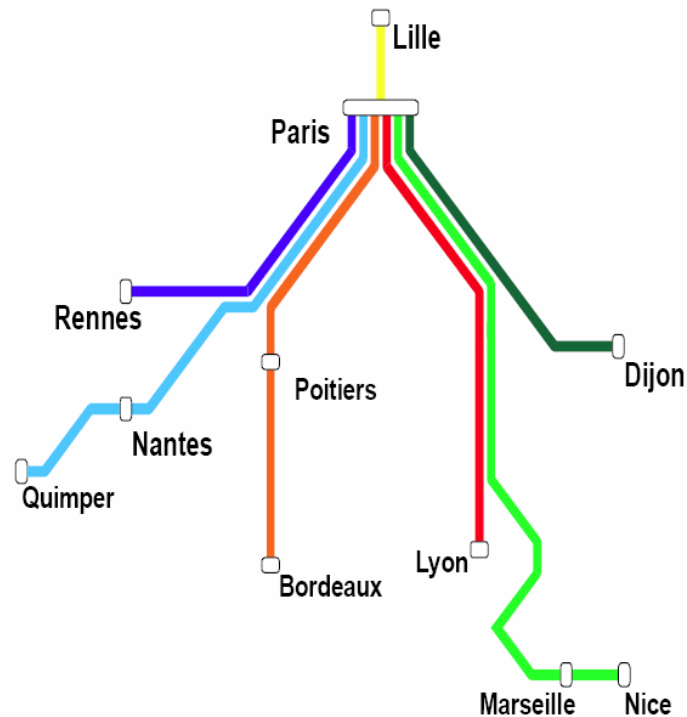
malé i velké země s polycentrickou strukturou osídlení

- SRN
- Dánsko
- Země Beneluxu
- Švýcarsko
- Část systému TGV ve Francii
- Dálková doprava v Itálii
- Dálková a převážná část regionální dopravy v ČR





LINIOVÝ PŘÍSTUP: KOSTRA SÍTĚ TGV – FRANCIE 2007

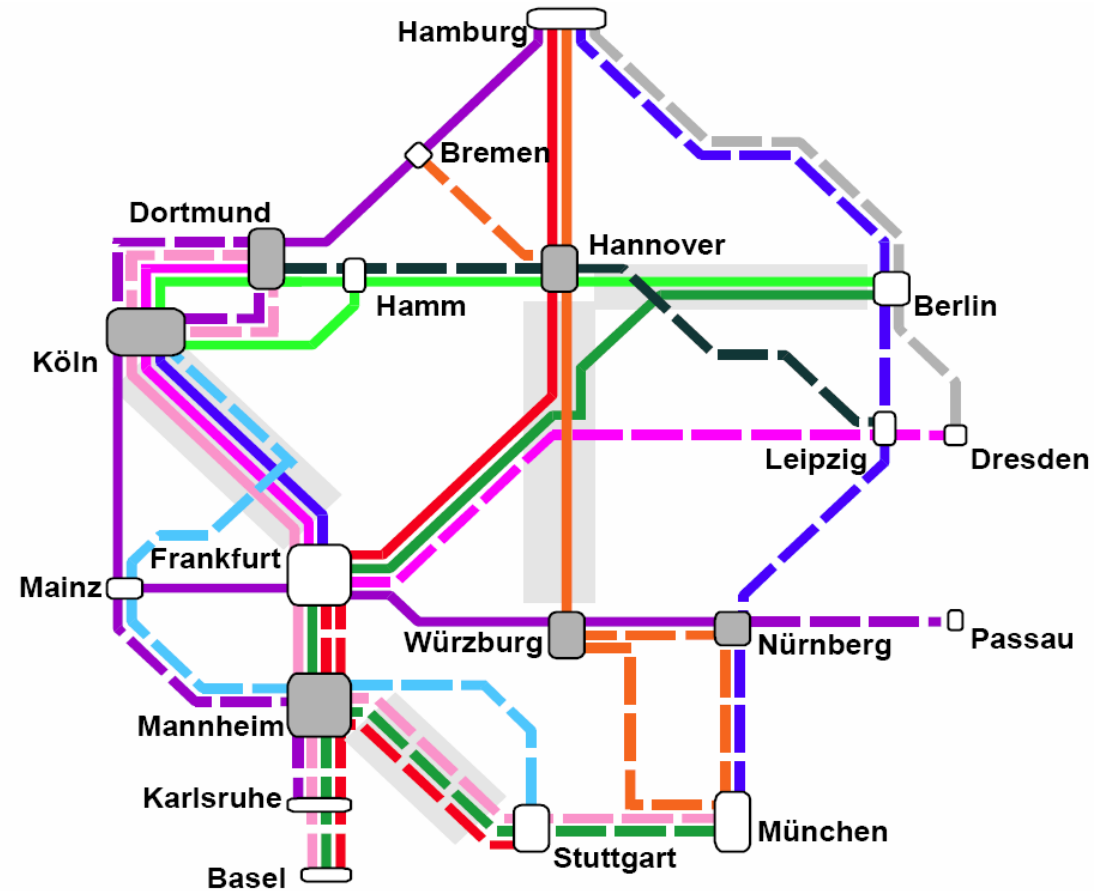


from \ to	Bordeaux	Dijon	Lille	Lyon	Marseille	Nantes	Nice	Paris	Poitiers	Quimper	Rennes
Bordeaux											
Dijon											
Lille											
Lyon											
Marseille											
Nantes											
Nice											
Paris											
Poitiers											
Quimper											
Rennes											





SÍŤOVÝ PŘÍSTUP: SÍŤ VLAKŮ ICE/IC – SRN – 2003





**FAKULTA
DOPRAVNÍ
ČVUT V PRAZE**



TECHNOLOGIE DOPRAVY

DĚKUJI ZA POZORONOST

① [HTTP://ZOLOTAREV.FD.CVUT.CZ/TEDL](http://zolotarev.fd.cvut.cz/tedl)

✉ TECHNOLOGIE@FD.CVUT.CZ

🏠 KONZULTACE MÍSTNOST A-262, [HTTPS://KONZULTACE.FD.CVUT.CZ/](https://konzultace.fd.cvut.cz/)

I VLAK NĚKDY PŘEBERE...





POUŽITÉ ZDROJE

- Bär M.: Betriebsführung des ÖPN- und Bahnverkehrs, TU Dresden
- Bär M.: Systemtechnik des ÖPN- und Bahnverkehrs, TU Dresden
- Jareš M.: Integrační opatření, ČVUT FD 2010
- Kol. autorů: Merkblatt zum Integralen Taktfahrplan, Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen, Berlin 2001
- Nachtigall K.: Periodic Network Optimization and Fixed Interval Timetables, Hildesheim, 2001
- Ortúzar J. de D. and Willumsen L. G.: Modelling Transport 3rd Edition, Chichester 2006
- SMA und Partner, Zürich

