

ŽELEZNICE SLOVENSKEJ REPUBLIKY

**ŽSR
DP 1**

Predpis

**STANOVENIE
PREVÁDZKOVÝCH INTERVALOV
A NÁSLEDNÝCH MEDZIČASOV**

ŽELEZNICE SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ŽSR
DP 1

Predpis

STANOVENIE PREVÁDZKOVÝCH INTERVALOV A NÁSLEDNÝCH MEDZIČASOV

Gestorský útvar Odbor expertízy GR ŽSR	Číslo 02364/2017/O420
Účinnosť od 10.12.2017	
Schválil Mgr. Martin Erdössy, v. r. generálny riaditeľ ŽSR	Dňa 21.11.2017

OBSAH

ZOZNAM PRÍLOH	5
ZÁZNAM O ÚPRAVÁCH PREDPISU	7
ROZSAH ZNALOSTÍ	9
ZOZNAM POUŽITÝCH ZNAČIEK A SKRATIEK	11
ZOZNAM POUŽITÝCH POJMOV	13
PRVÁ ČASŤ ZÁKLADNÉ USTANOVENIA	15
Úvodné ustanovenia.....	15
DRUHÁ ČASŤ PREVÁDZKOVÉ INTERVALY	17
Základné ustanovenia	17
Rozdelenie prevádzkových intervalov	19
Rozbor prevádzkových intervalov.....	19
TRETIA ČASŤ STANIČNÉ PREVÁDZKOVÉ INTERVALY	23
Všeobecné ustanovenia	23
Prevádzkový interval postupných vchodov.....	23
Prevádzkový interval postupného vchodu a odchodu	25
Prevádzkový interval postupných odchodov.....	26
Prevádzkový interval postupného odchodu a vchodu	27
Prevádzkový interval pre nástupište.....	28
Prestupný čas.....	29
Ostatné technologické časy.....	31
ŠTVRTÁ ČASŤ TRAŤOVÉ PREVÁDZKOVÉ INTERVALY	33
Všeobecne	33
Prevádzkový interval následnej jazdy.....	33
Prevádzkový interval protismernej jazdy	35
PIATA ČASŤ NÁSLEDNÉ MEDZIČASY	37
Všeobecne	37
Odchodové medzičasy na tratiach s telefonickým dorozumievaním, poloautomatickým blokom alebo automatickým hradlom	39
Odchodové medzičasy na trati s AB.....	42
Príchodové medzičasy na trati s telefonickým dorozumievaním, poloautomatickým blokom alebo automatickým hradlom	44
Príchodové medzičasy na trati s automatickým blokom	48
Následné medzičasy na tratiach s iným traťovým zabezpečovacím zariadením...49	49
Následné medzičasy na tratiach so zjednodušeným riadením dopravy	49
Medzičas medzi vlakmi v elektrickej trakcii.....	50
Základné ustanovenia	50
Postup výpočtu pre dvojkolažnú trať s jednosmernou trakčnou sieťou 3000 V.....55	55
Postup výpočtu pre jednokolažnú trať s jednosmernou trakčnou sieťou 3000 V...59	59
Postup výpočtu pre dvojkolažnú trať so striedavou trakčnou sieťou 25 kV, 50 Hz.62	62
Postup výpočtu pre jednokolažnú trať so striedavou trakčnou sieťou 25 kV, 50 Hz	65

ŽSR DP 1

Podklady pre výpočet a platnosť elektrických medzičasov	65
ŠIESTA ČASŤ EVIDENCIA PREVÁDZKOVÝCH INTERVALOV A NÁSLEDNÝCH MEDZIČASOV	67
Základné ustanovenia	67
Postup pri vyplňovaní prehľadov prevádzkových intervalov	68
Schvaľovanie časových prvkov GVD.....	70
SIEDMA ČASŤ PRECHODNÉ USTANOVENIA	71
ÔSMA ČASŤ ZÁVEREČNÉ USTANOVENIA	72
PREBERANÉ PRÁVNE AKTY	73
PREDPISY, NORMY A INÉ DOKUMENTY, NA KTORÉ SA ODKAZUJE	73

ZOZNAM PRÍLOH

Príloha č.	Názov prílohy
1	Technologické časy
2	Metodika výpočtu dynamickej zložky jazdy vlaku
3	Príklady výpočtov staničných prevádzkových intervalov
4	Príklady výpočtov traťových prevádzkových intervalov
5	Príklady výpočtov následných medzičasov
6	Vzory prehľadov prevádzkových intervalov
7	Vzory tabuliek a príklady výpočtov elektrických medzičasov

ZÁZNAM O ÚPRAVÁCH PREDPISU

Číslo úpravy	Označ.	Účinnosť od	Opravil			Poznámka
			dňa	meno	podpis	

ROZSAH ZNALOSTÍ

Organizačný útvar	Funkcia (pracovná činnosť)	Úplná znalosť	Informatívna znalosť
GR ŽSR			
Odbor dopravy	Ústredný dispečer Hlavný dispečer	čl. 5-24; 29-61; 84-94; 134; 136; 137; 147;	čl. 1-4; 25-28; 95; 138-146; 148-151; Prílohy č. 1-7;
Odbor dopravy	Vedúci oddelenia, Hlavný kontrolór dopravy		celý predpis
	Zamestnanci zaoberajúci sa spracovaním technologických postupov prác ŽST, priepustnosti, výlukových rozkazov, časových prvkov GVD	čl. 5-24; 29-61; 84-94; 130-134; 136; 137; 140; 147;	čl. 1-4; 25-28; 95; 138; 139; 141-146; 148-151; Prílohy č. 1-7;
Odbor obchodu	Vedúci oddelenia		celý predpis
	Zamestnanci zaoberajúci sa zostavou GVD	čl. 5-80; 84; 87-89; 131; 134; 136-150;	čl. 1-4; 85; 86; 89; 90; 93-128; 130; 132; 133; Prílohy č. 1-7;
Odbor oznamovacej a zabezpečovacej techniky a elektrotechniky Oddelenie elektrotechniky	Vedúci oddelenia		čl. 1-4; 83-134; 149; 150; Príloha č. 7
	Zamestnanci zaoberajúci sa spracovaním elektrických medzičasov a súvisiacich podkladov potrebných pre ich výpočet	čl. 83-134; Príloha č. 7	čl. 1-4; 149; 150;
OR – ÚRD Technologické oddelenie	Vedúci oddelenia		celý predpis
	Vedúci referent ŽP Vedúci kontrolór dopravy Kontrolór dopravy	čl. 5-24; 29-61; 84-94; 130-134; 136; 137; 140; 147; 148;	čl. 1-4; 25-28; 95; 138; 139; 141-146; 149-151; Prílohy č. 1-7;
OR – ÚRD Oddelenie riadenia dopravy	Vedúci oddelenia		celý predpis
	Vedúci referent ŽP – analýza GVD	čl. 5-14; 15-23; 32-41; 44-46; 48-50; 52-61; 84; 86-89; 103-107; 123; 124; 134; 136; 140; 147;	čl. 1-4; 24-31; 42; 43; 47; 48; 51; 90; 130-133; 137-139; 141-146; 148-151; Prílohy č. 1-7;
	Kontrolný dispečer Prevádzkový dispečer	čl. 5-24; 29-61; 84-94; 134; 136; 137; 147;	čl. 1-4; 25-28; 95; 138-146; 148-151; Prílohy č. 1-7;

ŽSR DP 1

OR – SEE	Vedúci oddelenia		čl. 58; 61; 84-134; 149-151; Príloha č. 7
	Elektrodispečer	čl. 58; 84; 86-90; 93; 104-107; 122; 123; Príloha č. 7	61; 85; 94-103; 109-115; 117-121; 124-128; 130-134; 149-151;
ŽE	Vedúci oddelenia		čl. 83-133; 134; 149; 150; Príloha č. 7
ÚIVP	Prednosta IV		celý predpis
	Inšpektor pre dopravné školenie	celý predpis	
ŽST	Zamestnanci predkladajúci podklady pre zostavu GVD	čl. 5-24; 29-61; 84-94; 130-134; 136; 137; 140; 147; 148;	čl. 1-4; 25-28; 95; 138; 139; 141-146; 149-151; Prílohy č. 1-7;

Odborná skúška číslo	Úplná znalosť	Informatívna znalosť
19, 20 ¹	čl. 5; 7-9; 13; 14; 32-41; 44; 48; 50; 52; 55-58; 61; 87-89; 134; 136; 147;	čl. 1-4; 6; 10-12; 15-31; 45-47; 49; 51; 53; 54; 141; 149-151; Prílohy č. 1-7;
70		čl. 1-4; 5-41; 44-46; 52-61; 84-95; 130-134; 136; 138; 140-151; Prílohy č. 1-7;

¹ Platí len pre zamestnancov s odbornou skúškou č. 19 a 20, ktorým nie je rozsah znalostí v tomto predpise určený podľa funkcie alebo pracovnej činnosti.

ZOZNAM POUŽITÝCH ZNAČIEK A SKRATIEK

AB	Automatický blok
Bz	Bronz
BŽD	Bezpečnosť železničnej dopravy
Cu	Meď
GVD	Grafikon vlakovej dopravy
GR ŽSR	Generálne riaditeľstvo Železníc Slovenskej republiky
DOZZ	Diaľkovo ovládané zabezpečovacie zariadenie
DK	Dopravná kancelária
EMZ	Elektromagnetická zámka
ETCS	Európsky systém riadenia jazdy vlaku (European Train Control system)
HKV	Hnacie koľajové vozidlo
HI	Hlásnica
Hr	Hradlo
JM	Zostava trolejového vedenia
NL	Nosné lano
NÚ	Napájací úsek
OR	Oblasť riaditeľstvo
OSS	Jednotné kontaktné miesto pre zákazníkov (One Stop Shop)
RPB	Reléový poloautomatický blok
SEE	Sekcia elektrotechniky a energetiky
SpS	Spínacia stanica
SZZ	Staničné zabezpečovacie zariadenie
TNS	Trakčná napájacia stanica
TV	Trakčné vedenie
TZZ	Traťové zabezpečovacie zariadenie
ÚIVP	Ústredný inštitút vzdelávania a psychológie
ÚRD	Úsek riadenia dopravy
VOJ	Vnútoraná organizačná jednotka
ŽE	Železničná energetika
ŽP	Železničná prevádzka
ŽSR	Železnice Slovenskej republiky
ŽST	Železničná stanica
τ	Tau - prevádzkový interval (staničný, traťový)

V zozname sa uvádzajú len značky a skratky, ktoré nie sú vysvetlené priamo v predpise.

ZOZNAM POUŽITÝCH POJMOV

Časové prvky GVD	sú v zmysle tohto predpisu staničné a traťové prevádzkové intervaly, následné medzičasy a prestupné časy.
Dopravná	je miesto na dráhe určené na riadenie dopravy. Rozdeľujú sa na dopravne: - s koľajovým rozvetvením - stanice, výhybne a odbočky; - bez koľajového rozvetvenia - hlásnice, hradlá a oddielové návěstidlá s automatickou činnosťou.
Dopravný tok	je organizovaný pohyb dopravných prostriedkov určený pôsobiskom, smerom, intenzitou a frekvenciou.
Druhý vlak	je vlak, ktorý má obsadiť rozhodujúce miesto pre určenie prevádzkového intervalu hneď po prvom vlaku.
Grafikon vlakovej dopravy	je určená organizácia vlakovej dopravy, z ktorej vyplýva typová činnosť všetkých železničných organizačných zložiek súvisiaca s vlakovou dopravou.
Chod (vlaku alebo koľajového vozidla)	je pohyb dopravného prostriedku po dráhe, na účely tohto predpisu sa používa pojem jazda.
Medzistaničný oddiel	je priestorový oddiel ohraničený z oboch strán stanicami alebo výhybňami (odbočkami).
Medzistaničný úsek	je šírka trať bez ohľadu na to, či je rozdelená na traťové oddiely.
Následný medzičas	je najkratší čas medzi odchodom (prechodom) prvého vlaku zo stanice a odchodom (prechodom) druhého vlaku z tej istej stanice do toho istého priestorového oddielu, resp. najkratší čas medzi príchodom (prechodom) prvého vlaku do stanice a príchodom (prechodom) druhého vlaku do tej istej stanice z toho istého priestorového oddielu pri dodržaní pravidelných časov jazdy, predpísaných pobytov, prípadne inštalovaného výkonu a dovoleného zaťaženia pevných trakčných zariadení.
Prevádzkový interval	je najkratší čas potrebný na splnenie všetkých úkonov predpísaných na zaistenie plynulých jazd vlakov a bezpečnosti v miestach rozhodujúcich pre jeho určenie. Je to teda najkratší čas medzi plynulými jzdami dvoch po sebe idúcich vlakov so zreteľom na nemožné alebo nedovolené súčasné jazdy, t. j. najkratší čas medzi príchodom, odchodom alebo prechodom prvého vlaku a príchodom, odchodom alebo prechodom druhého vlaku.
Priestorový oddiel	je časť trate medzi dvoma dopravňami.

Prvý vlak	je vlak, ktorý prvý obsadí rozhodujúce miesto pre určenie prevádzkového intervalu.
Rádiové zariadenie	je telekomunikačné zariadenie alebo jeho technická časť, ktoré je schopné komunikovať pomocou vysielania, príjmu alebo vysielania a príjmu rádiových vln.
Sled vlakov	Časové usporiadanie vlakov idúcich v rovnakom smere po tej istej koľaji. Rozlišujeme tri prípady vzájomného časového usporiadania vo vzťahu k vzájomnej rýchlosti vlakov: <ul style="list-style-type: none"> - prvý je rýchlejší ako druhý (sled rýchly – pomalý), - prvý je pomalší ako druhý (sled pomalý – rýchly), - oba vlaky majú rovnakú rýchlosť (sled rovnako rýchle).
Stanica	je na účely tohto predpisu doprava s koľajovým rozvetvením alebo jej samostatná časť, ako sú osobné, vchodové, odchodové skupiny koľají a pod.
Staničná (technologická) operácia	je ucelená činnosť vykonávaná bez prerušenia jedným zamestnancom alebo skupinou zamestnancov na jednom pracovisku, ktorú je potrebné vykonať na ukončenie určitej fázy technologického postupu.
Telekomunikačné zariadenie	je technické zariadenie na vysielanie, prenos, príjem, prepojenie alebo spracovanie signálov a informácií vo forme obrazu, zvuku alebo dát prostredníctvom vedení, rádiovými, optickými alebo inými elektromagnetickými prostriedkami, ako aj pridružené prostriedky.
Traťový oddiel	je priestorový oddiel ohraničený najmenej z jednej strany oddielovým návěstidlom.
Traťový úsek	rozumie sa ním pre potreby výpočtu elektrických medzičasov spravidla súvislý úsek trate. Ak sa v tomto úseku medzi niektorými stanicami mení rozsah vlakovej dopravy vedených v závislej trakcii o viac ako dve dvojice vlakov, alebo ak úsek obsahuje vlakovú stanicu, z ktorej vychádzajú aspoň tri vlaky, prípadne ak sú súvislé časti tohto úseku jednokoľajné a dvojkoložajné, rozdeľuje sa z hľadiska priepustnosti na čiastkové úseky.
Typový vlak	je pre zjednodušenie výpočtov fiktívny vlak, ktorý svojimi vlastnosťami (rýchlosť, dĺžka, druh) najvhodnejšie charakterizuje skupinu reálnych vlakov v danom GVD, dopravni, na traťovom úseku.
Vlaková cesta	je úsek koľaje v dopravni s koľajovým rozvetvením určený pre danú jazdu vlaku.
Výprava vlaku	je súhrn predpísaných úkonov, po splnení ktorých môže vlak odísť.

PRVÁ ČASŤ

ZÁKLADNÉ USTANOVENIA

Úvodné ustanovenia

1. Predpis ŽSR DP 1 „Stanovenie prevádzkových intervalov a následných medzičasov“ stanovuje pravidlá pre určenie prevádzkových intervalov a následných medzičasov.
2. Prevádzkové intervaly a následné medzičasy patria medzi základné prvky (normatívy) grafikonu vlakovej dopravy. Sú určené pre riadenie jász vlakov a pre zaistenie plynulej jazdy vlakov so zreteľom na bezpečnosť, prevádzkové predpisy a ďalšie interné riadiace akty ŽSR.
3. Predpis je záväzný pre zamestnancov ŽSR v stanovenom rozsahu znalostí; pre iné právnické a fyzické osoby vykonávajúce zmluvou dohodnuté práce pre ŽSR je predpis záväzný na základe zmluvy. Výnimky z tohto predpisu schvaľuje generálny riaditeľ ŽSR.
4. Dňom nadobudnutia účinnosti tohto predpisu sa:
 - a) ruší predpis ŽSR D 23/S „Služobný predpis pre stanovenie prevádzkových intervalov a následného medzičasia“, schválený pod č. 20584/1967, ktorý nadobudol účinnosť 01.07.1968,
 - b) rušia články 124 až 170 a článok 218 predpisu ŽSR D 24/S „Predpis pre zisťovanie priepustnosti železničných tratí“, schválený pod č. 14290/65, ktorý nadobudol účinnosť dňa 01.10.1965, v znení vydanej 1. zmeny účinnej od 30.09.1975.

DRUHÁ ČASŤ

PREVÁDZKOVÉ INTERVALY

Základné ustanovenia

5. Prevádzkové intervaly a následné medzičasy sa používajú pri konštrukcii grafikonu vlakovej dopravy, pri riadení jazd vlakov a pri projekčných prácach železničnej infraštruktúry. Ďalej sa používajú pri výpočte priepustnosti železničných tratí podľa osobitného predpisu.
6. Za miesta rozhodujúce pre určenie prevádzkového intervalu sa považujú:
- staničné zhlavia, ak nie je dovolená súčasná jazda prvého a druhého vlaku a ich vlakové cesty alebo predpísané pokračovanie (predĺženie) vlakových ciest sa ohrozujú;
 - staničná koľaj, ak sa uvažuje o jej obsadení jazdou len jedného vlaku na jednu voľnú koľaj;
 - priestorové oddiely (medzistaničné oddiely, traťové oddiely), ak v jednom oddiele smie byť pravidelne len jeden vlak;
 - nástupištia v staniciach s úrovňovým prístupom - možné ohrozenie cestujúcich nastáva pri nastupovaní a vystupovaní do/z vlaku stojaceho na vzdialenejšej koľaji od výpravnej budovy (prístupovej cesty k vlaku) vlakom idúcim po koľaji bližšej k výpravnej budove (prístupovej ceste).
7. Príchodom vlaku sa na účely tohto predpisu rozumie okamih zastavenia vlaku (v dopravni, zastávke, vlečke, nákladisku a pod.) na mieste, kde vlak pravidelne zastavuje. Miestom zastavenia je:
- koniec nástupišťa pri vlaku zastavujúcom pre nástup a výstup cestujúcich,
 - pri ostatných vlakoch miesto, kde končí vlaková cesta pre zastavujúci vlak,
 - na vlečke a nákladisku hrot jazyka, resp. námedzník odbočnej výhybky.
8. Odchodom vlaku sa rozumie okamih uvedenia vlaku do pohybu (z dopravne, zastávky, vlečky, nákladiska a pod.) z miesta, kde vlak pravidelne stojí. Týmto miestom je:
- koniec nástupišťa pri vlaku zastavujúcom pre nástup a výstup cestujúcich,
 - pri ostatných vlakoch miesto, kde končí vlaková cesta pre zastavujúci vlak,
 - na vlečke a nákladisku námedzník odbočnej výhybky.
9. Prechodom vlaku sa rozumie okamih, kedy čelo vlaku míňa miesto určené na zaznamenanie jeho prechodu. Miesto určené na zaznamenanie prechodu je:
- stanovište výpravcu, na ktorom sa zaznamenáva časový údaj o jazde vlaku, príp. úroveň miesta, ktoré by bolo výpravcom obsadené pri miestnom ovládaní dopravne (spravidla dopravná kancelária),
 - pri odbočke (výhybni slúžiacej na prechod vlakov z jednej traťovej koľaje na inú koľaj tej istej trate) vchodové návestidlo,
 - na širšej trati oddielové návestidlo,
 - pri odbočke (odbočnej výhybke), ktorá nie je zároveň dopravňou, je to námedzník odbočnej výhybky.

10. Dĺžka prevádzkových intervalov a následných medzičasov závisí od:

- a) druhu staničného a traťového zabezpečovacieho zariadenia,
- b) spôsobu obsluhy výmen,
- c) koľajového usporiadania dopravne,
- d) vzájomnej vzdialenosti a rozmiestnenia jednotlivých miest rozhodných pre výpočet prevádzkových intervalov a následných medzičasov (návestidlo, určené miesto za návestidlom, dopravná kancelária, stavadlo a podobne),
- e) rýchlosti a dĺžky vlaku,
- f) organizácie práce pri vchode, odchode a prechode vlakov najmä z hľadiska počtu a spôsobilosti zamestnancov zúčastnených na príprave a zrušení vlakovej cesty a technológie ich práce.

11. Ak sú v stanici dopravné koľaje rozdelené hlavnými návestidlami, usporiadané za sebou tak, že vytvárajú vzhľadom na dovolené vlakové cesty viaceré (ďalšie) priestorové oddiely, pri stanovovaní prevádzkových intervalov a následných medzičasov sa považujú za samostatné traťové oddiely nadväzujúce na medzistaničný oddiel, resp. traťové oddiely v medzistaničnom úseku.

Ak sa v dráhe určenej pre výpočet dynamickej zložky vlaku nachádza zastávka, je potrebné pri stanovovaní prevádzkových intervalov a následných medzičasov započítať aj dynamické zložky jazdy a prípadný pobyt vlaku na zastávke, ak je nimi predmetný prevádzkový interval, resp. následný medzičas dotknutý/ovplyvnený.

12. Na dvojkolejných tratiach vybavených obojsmerným traťovým zabezpečovacím zariadením, ako aj v prípadoch pravidelných jazd vlakov po nesprávnej koľaji, sa prevádzkové intervaly a následné medzičasy počítajú pre každú traťovú koľaj.

13. Prevádzkové intervaly a následné medzičasy sa musia stanoviť čo najpresnejšie. Ich správne stanovenie, ako aj ich dodržiavanie je základným predpokladom pre zaručenie plynulej dopravnej prevádzky.

14. Prevádzkové intervaly a následné medzičasy sa vypočítavajú postupom stanoveným v tomto predpise. Pri plánovaní a organizovaní dopravnej prevádzky sú preto:

- a) v GVD hodnoty prevádzkových intervalov a následných medzičasov vypočítané presne na konkrétny prípad, podľa vstupných parametrov vlakov, dopravní, tratí a technologických časov ku konkrétnej situácii;
- b) pre operatívne riadenie, príp. projekčné zámery, hodnoty prevádzkových intervalov a následných medzičasov vypočítané pre typové vlaky so zodpovedajúcimi typovými parametrami dopravní, tratí a technologickými časmi.

Rozdelenie prevádzkových intervalov

15. Prevádzkové intervaly (τ) sa delia podľa rozhodujúceho miesta pre ich určenie:
- a) staničné – rozhodujúcim miestom pre ich určenie je zhlavie, staničná koľaj alebo nástupište,
 - b) traťové – rozhodujúcim miestom pre ich určenie je priestorový oddiel.
16. Staničné prevádzkové intervaly sú:
- a) interval postupných vchodov – τ_{pv} ,
 - b) interval postupného vchodu a odchodu – τ_{vo} ,
 - ba) interval križovania – τ_k (špecifický typ τ_{vo}),
 - c) interval postupných odchodov – τ_{po} ,
 - d) interval postupného odchodu a vchodu – τ_{ov} ,
 - e) interval pre nástupište – $\tau_{nást. pr-v}$, $\tau_{nást. o-v}$, $\tau_{nást. o-pr}$.
17. Traťové prevádzkové intervaly sú:
- a) interval následnej jazdy – τ_n ,
 - b) interval protismernej jazdy – τ_p .

Rozbor prevádzkových intervalov

18. Každý prevádzkový interval sa skladá z časov staničných operácií t_{st} a časov dynamickej zložky t_d .
19. Čas staničných operácií t_{st} zahŕňa časy trvania všetkých potrebných úkonov spojených so zabezpečením jazd vlakov v dopravni, napr. zisťovanie voľnosti vlakovej cesty, obsluha zariadení, chôdza, potrebné hlásenia, výprava vlaku.
20. Zložka staničných operácií je ovplyvnená:
- a) druhom staničného zabezpečovacieho a oznamovacieho zariadenia, spôsobom obsluhy výmen a druhom návěstidiel,
 - b) druhom traťového zabezpečovacieho zariadenia,
 - c) stavebným usporiadaním dopravne, členitosťou zhlaví, typom výhybiek, počtom zaústených tratí, situovaním výpravnej budovy,
 - d) počtom, druhom a kvalifikáciou prevádzkových zamestnancov,
 - e) miestnymi ustanoveniami.
21. Čas dynamickej zložky t_d vyjadruje čas jazdy vlaku potrebný na prejdeie určenej vzdialenosti vztiahnutej k predmetnému intervalu, napr. na uvoľnenie koľaje, príchod k určenému miestu, odchod z určeného miesta.

22. Dynamická zložka je ovplyvnená:

- a) parametrami vlaku (dĺžkou, rýchlosťou, hmotnosťou a radom HKV),
- b) prechádzanou vzdialenosťou (zhlavia, zábrzdnej vzdialenosti, užitočnej dĺžky dopravných koľají),
- c) traťovými parametrami (sklonové a smerové pomery v stanici a v jej blízkosti),
- d) zastavením, rozjazdom alebo prechodom vlaku.

23. Prevádzkové intervaly sa stanovujú výpočtom alebo časomerným pozorovaním. Prevádzkové intervaly môžu nadobúdať aj záporné hodnoty, ak to v dopravných miestnych podmienkach (napr. viac obvodov v doprave) a zabezpečovacie zariadenie umožňuje.

24. Pre výpočet možno používať technologické časy uvedené v Prílohe č. 1.

25. Pre výpočet čiastkového času jazdy (t) možno použiť tieto vzťahy:

- a) pre rovnomerný pohyb vlaku

$$t = \frac{l}{v} \cdot 0,06 \quad [min; m, km. h^{-1}] \quad (1)$$

- b) pre rovnomerne zrýchlený (spomalený) pohyb vlaku

$$t = \frac{v_2 - v_1}{216 \cdot a} \quad [min; km. h^{-1}, m. s^{-2}] \quad (2)$$

26. Pre výpočet čiastkovej dráhy (l) možno použiť tieto vzťahy:

- a) pre rovnomerný pohyb vlaku

$$l = \frac{v \cdot t}{0,06} \quad [m; km. h^{-1}, min] \quad (3)$$

- b) pre rovnomerne zrýchlený (spomalený) pohyb vlaku

$$l = \frac{v_2^2 - v_1^2}{25,92 \cdot a} \quad [m; km. h^{-1}, m. s^{-2}] \quad (4)$$

27. Premenné, použité v predchádzajúcich článkoch, vyjadrujú nasledovné veličiny:

v – rýchlosť vlaku pre vzťahy rovnomerného pohybu,

v_1 – začiatková rýchlosť vlaku pre vzťahy rovnomerne zrýchleného (spomaleného) pohybu,

v_2 – konečná rýchlosť vlaku pre vzťahy rovnomerne zrýchleného (spomaleného) pohybu,

l – prejdená dráha vlaku,

t – čas jazdy vlaku,

a – s kladným znamienkom = stredné zrýchlenie,

a – so záporným znamienkom = stredné brzdné spomalenie.

Vo výpočtoch sú používané nasledujúce hodnoty stredného zrýchlenia, resp. stredného brzdného spomalenia „a“:

0,55 m.s⁻² pre vlaky osobnej dopravy a rušňové vlaky,

0,45 m.s⁻² pre vlaky nákladnej dopravy a služobné vlaky brzdené v režime „P“,

0,35 m.s⁻² pre vlaky nákladnej dopravy a služobné vlaky brzdené v režime „G“.

V Prílohe č. 1 sú tabuľky s vypočítanými časmi a dráhami podľa čl. 25 a 26.

28. Pri výpočtoch dynamických zložiek intervalov, a to len v prípadoch, kedy sa vlak blíži k predzvesti hlavného návestidla (samostatná predzvešť hlavného návestidla alebo hlavné návestidlo zlúčené s predzvešťou nasledujúceho návestidla), je potrebné počítať aj s dohľadnosťou návestidiel a predzvestí.

Dohľadnosť je vzdialenosť, rovnajúca sa najmenej dráhe, ktorú vozidlo prejde najvyššou dovolenou rýchlosťou za 7 s (0,12 min), pričom táto vzdialenosť nesmie byť kratšia ako 100 m.

Dohľadnosť dáva rušňovodičovi časový priestor na uvedomenie si návesti a správnu reakciu na ňu.

29. V prípade mimoriadnej zložitosti výpočtu je možné ako čiastkové, tak i výsledné hodnoty prevádzkových intervalov určiť aj časomerným spôsobom – priamym meraním. Každé meranie je potrebné vykonať za porovnateľných podmienok minimálne 10-krát, pričom zo zistených hodnôt sa vypočíta priemerná hodnota trvania meraného deja.

30. Čas, v ktorom prebiehajú dva alebo viacej čiastkových úkonov, časovo sa prekrývajúcich, sa počíta len raz. Úkony, ktoré môžeme vykonať pred okamihom príchodu, odchodu alebo prechodu prvého vlaku alebo po okamihu príchodu, odchodu alebo prechodu druhého vlaku, sa do prevádzkových intervalov nesmú počítať.

31. Čiastkové časy sa počítajú s presnosťou na stotiny minúty, prevádzkové intervaly sa zaokrúhľujú na polovicu minúty, a to nasledovne:

- a) hodnoty presahujúce celú minútu alebo polminútu o najviac 0,1 min sa zaokrúhľujú smerom dolu (napr. 2,10 = 2,00 min, -0,90 = -1,00 min),
- b) ostatné hodnoty smerom hore (napr. 2,11 = 2,50 min, -0,89 = -0,50 min).

TRETIA ČASŤ

STANIČNÉ PREVÁDZKOVÉ INTERVALY

Všeobecné ustanovenia

32. Staničné prevádzkové intervaly sa stanovujú pre dopravne s koľajovým rozvetvením, resp. pre ich samostatné časti, ako sú osobné, vchodové, odchodové skupiny koľají a pod.

33. Všeobecný vzťah na stanovenie staničného prevádzkového intervalu má tvar:

$$\tau = t_{st1} + t_{d1} + t_{st2} + t_{d2} \quad [min; min, min, min, min] \quad (5)$$

kde:

τ - staničný prevádzkový interval,

t_{st1} - čas na vykonanie staničných úkonov, ktoré súvisia s jazdou prvého vlaku,

t_{d1} - dynamická zložka prvého vlaku,

t_{st2} - čas na vykonanie staničných úkonov, ktoré súvisia s jazdou druhého vlaku,

t_{d2} - dynamická zložka druhého vlaku,

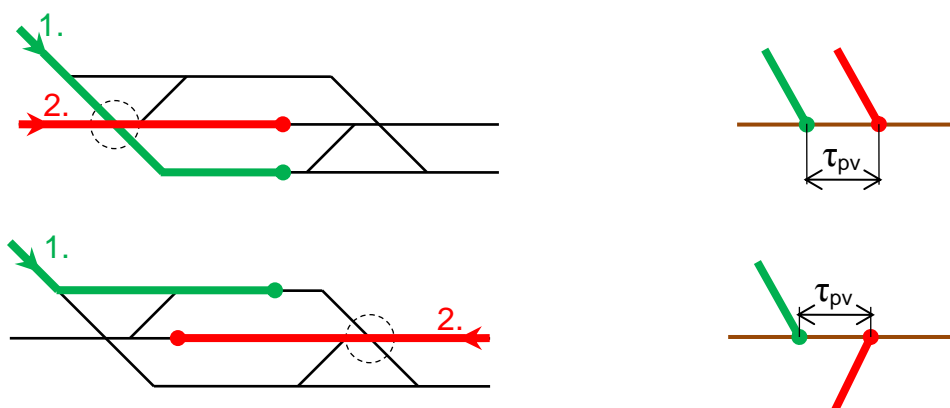
príčom indexy 1 a 2 vyjadrujú vzťah k prvému alebo druhému vlaku.

Príklad schémy stanice s vyznačením zhlaví, dĺžok koľají, výpravnej budovy je uvedený v Prílohe č. 3.

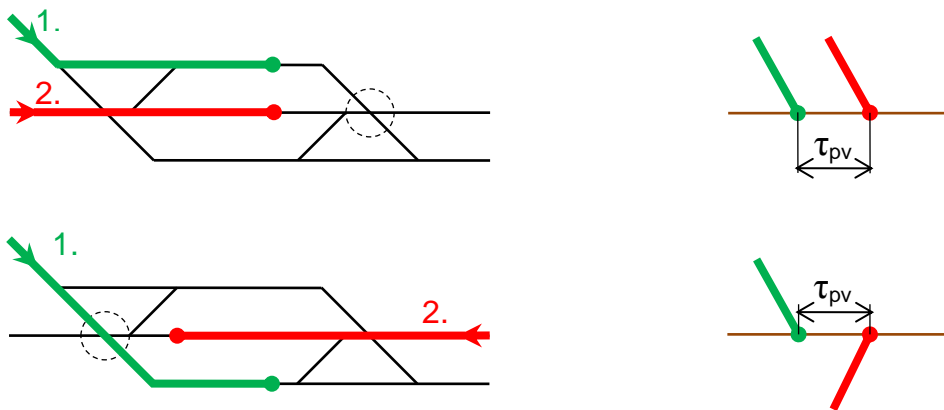
Prevádzkový interval postupných vchodov

34. Interval postupných vchodov τ_{pv} vyjadruje najkratší čas medzi okamihom príchodu (prechodu) prvého vlaku a okamihom príchodu (prechodu) druhého vlaku v stanici. Rozhodujúcim miestom pre určenie intervalu, bez ohľadu na smer jazdy vlakov, môže byť:

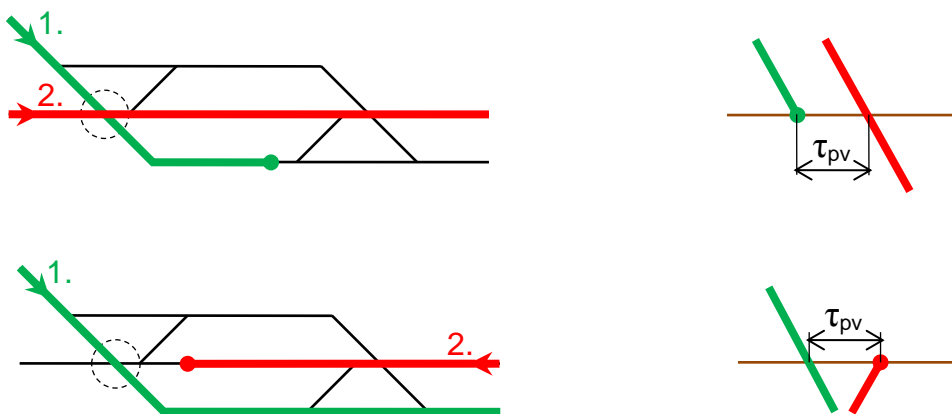
- na vchodovom (Obr. č. 1) aj odchodovom zhlaví druhého vlaku (Obr. č. 2), ak zastavujú oba vlaky v stanici,
- na vchodovom zhlaví druhého vlaku (Obr. č. 3), ak v stanici prechádza aspoň jeden z dvoch vlakov, alebo na odchodovom zhlaví druhého vlaku (Obr. č. 3), len ak prechádza prvý vlak cez stanicu a druhý vlak opačného smeru v stanici zastavuje,
- na vchodovom zhlaví a dopravnej koľaji druhého vlaku (Obr. č. 4), ak oba vlaky majú plánovaný vchod na rovnakú koľaj (vchod na obsadenú koľaj).



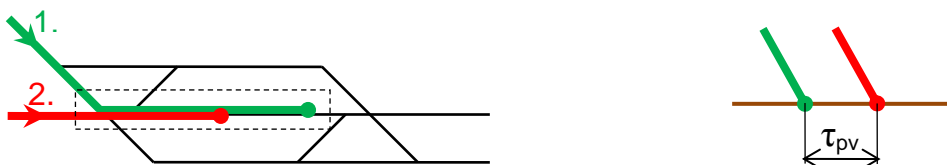
Obr. č. 1 Rozhodujúce miesta pre určenie prevádzkového intervalu postupných vchodov τ_{pv} na vchodovom zhlaví – oba vlaky zastavujú



Obr. č. 2 Rozhodujúce miesta pre určenie prevádzkového intervalu postupných vchodov τ_{pv} na odchodovom zhlaví – oba vlaky zastavujú



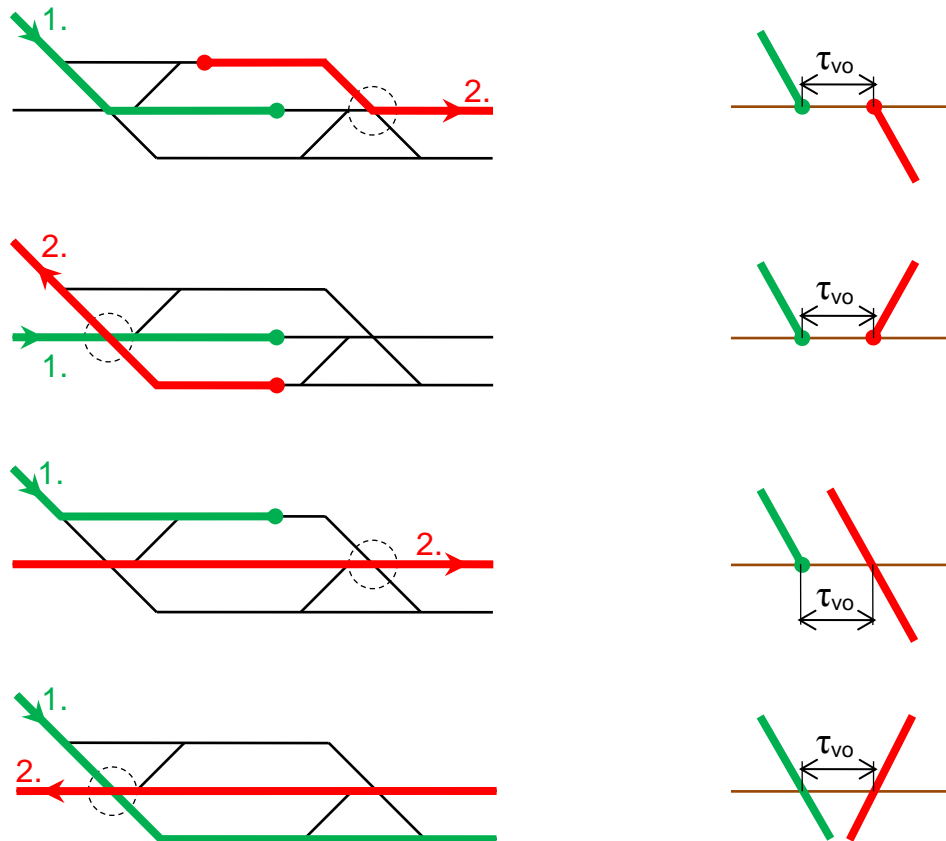
Obr. č. 3 Rozhodujúce miesta pre určenie prevádzkového intervalu postupných vchodov τ_{pv} – aspoň jeden vlak prechádza



Obr. č. 4 Rozhodujúce miesto pre určenie prevádzkového intervalu postupných vchodov τ_{pv} – plánovaný vchod vlakov na rovnakú koľaj

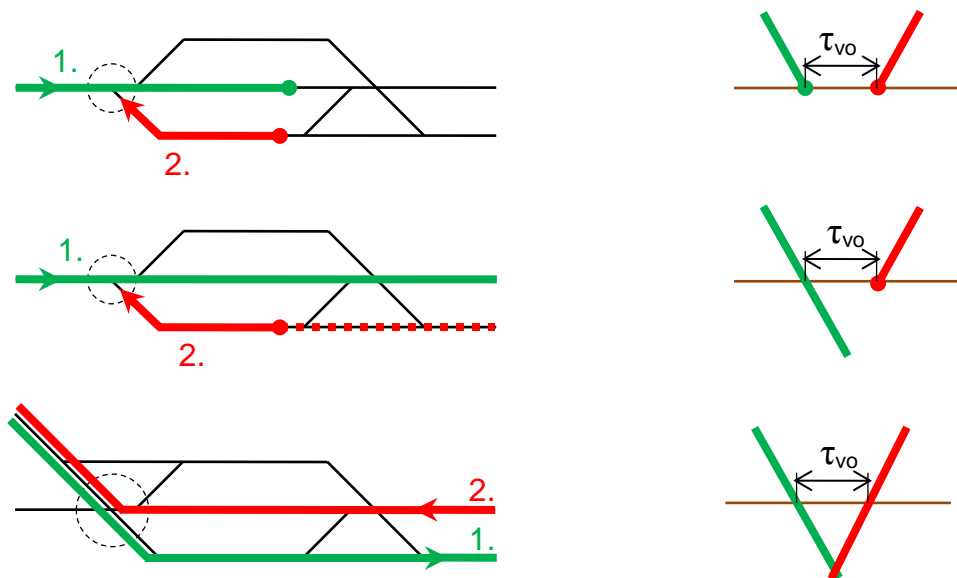
Prevádzkový interval postupného vchodu a odchodu

35. Prevádzkový interval postupného vchodu a odchodu τ_{vo} je najkratší čas medzi okamihom príchodu (prechodu) prvého vlaku a okamihom odchodu (prechodu) druhého vlaku v stanici. Rozhodujúce miesto pre určenie prevádzkového intervalu je vždy len na odchodovom zhlaví druhého odchádzajúceho (prechádzajúceho) vlaku.



Obr. č. 5 Rozhodujúce miesta pre určenie prevádzkového intervalu postupného vchodu a odchodu τ_{vo}

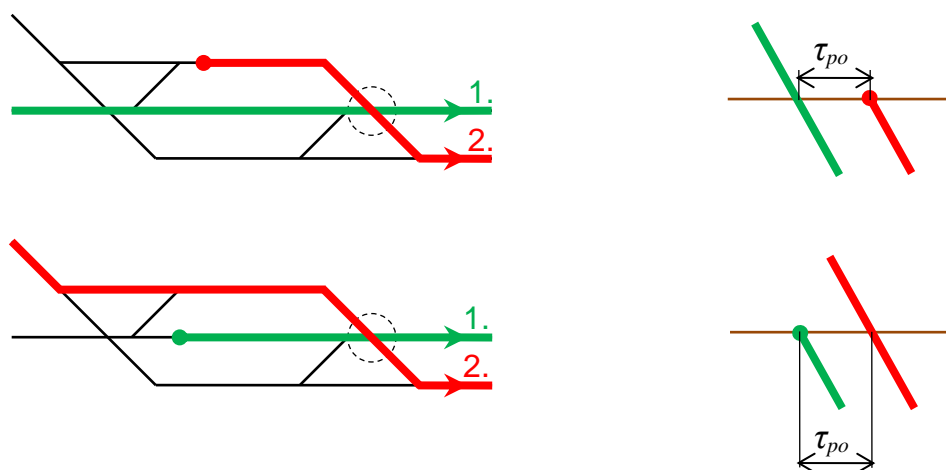
36. Špecifickým prípadom prevádzkového intervalu postupného vchodu a odchodu v prípade, keď druhý vlak ide do priestorového oddielu, z ktorého prišiel prvý vlak, je prevádzkový interval križovania τ_k .



Obr. č. 6 Rozhodujúce miesta pre určenie prevádzkového intervalu križovania τ_k

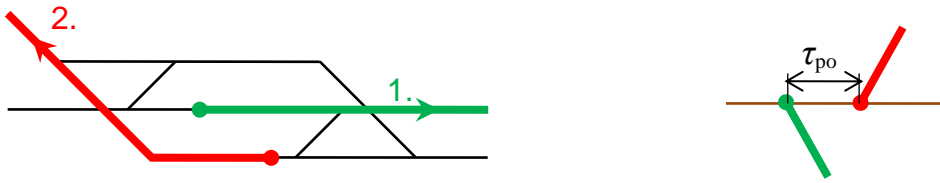
Prevádzkový interval postupných odchodov

37. Prevádzkový interval postupných odchodov τ_{po} je najkratší čas medzi okamihom odchodu (prechodu) prvého vlaku a okamihom odchodu (prechodu) druhého vlaku zo stanice. Rozhodujúce miesto pre určenie prevádzkového intervalu je pri vlakoch rovnakého smeru vždy len na odchodovom zhlaví odchádzajúceho (prechádzajúceho) prvého i druhého vlaku.



Obr. č. 7 Rozhodujúce miesta pre určenie prevádzkového intervalu postupných odchodov τ_{po} – vlakov rovnakého smeru

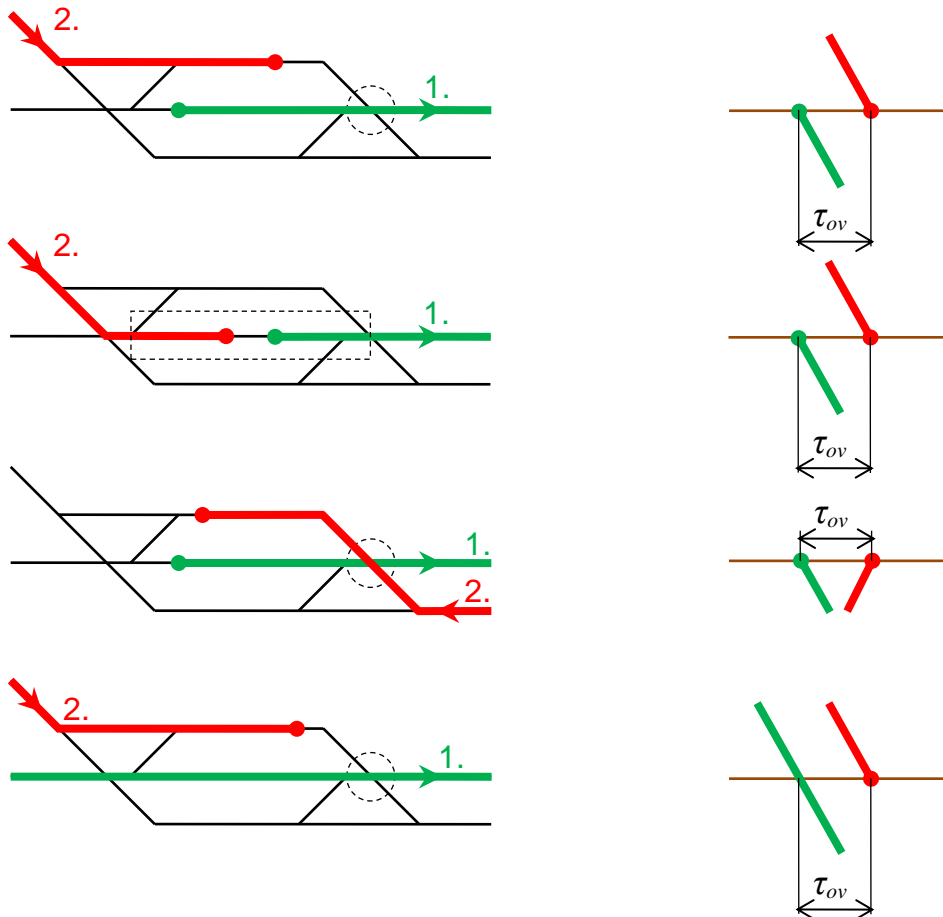
38. Pri vlaku opačného smeru neexistuje rozhodujúce miesto pre určenie prevádzkového intervalu (pozri Obr. č. 8). Prevádzkový interval postupných odchodov vlakov opačných smerov sa stanovuje len v staniciach, v ktorých podľa technologických postupov práce nemožno oba vlaky súčasne vypraviť, napríklad ak jeden výpravca vypravuje vlaky z niekoľkých nástupíšť.



Obr. č. 8 Prevádzkový interval postupných odchodov τ_{po} – vlakov opačného smeru

Prevádzkový interval postupného odchodu a vchodu

39. Prevádzkový interval postupného odchodu a vchodu τ_{ov} je najkratší čas medzi okamihom odchodu (prechodu) prvého vlaku a okamihom vchodu (prechodu) druhého vlaku. Rozhodujúce miesto pre určenie prevádzkového intervalu je odchodové zhlavie, resp. celá koľaj odchádzajúceho (prechádzajúceho) prvého vlaku v stanici.



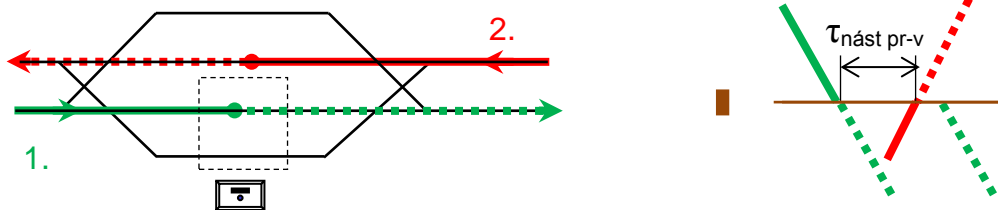
Obr. č. 9 Rozhodujúce miesta pre určenie prevádzkového intervalu postupného odchodu a vchodu τ_{ov}

Prevádzkový interval pre nástupište

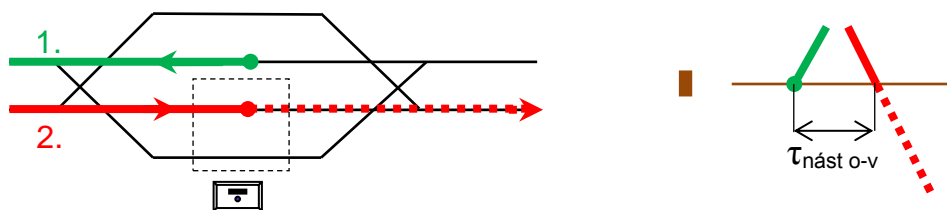
40. V staniciach sa vzhľadom na možné ohrozenie bezpečnosti cestujúcich pri úrovňovom vystupovaní a nastupovaní z/do vlakov stojacich na vzdialenejšej koľaji od výpravnej budovy vlakom idúcim po koľaji bližšej k výpravnej budove [A2] stanovujú ešte prevádzkové intervaly pre nástupište:

- a) na dvojkoľajnej trati, resp. v odbočnej stanici; v prípadoch, že prvý vlak na odchodovom zhlaví odchádza na inú traťovú koľaj, než z ktorej príde druhý vlak:
 - aa) postupného prechodu (odchodu) a vchodu pre nástupište medzi prvým prechádzajúcim (odchádzajúcim) vlakom a druhým zastavujúcim vlakom – $\tau_{\text{nást. pr-v}}$ ($\tau_{\text{nást. o-v}}$) (Obr. č. 10);
 - ab) postupného odchodu a vchodu (prechodu) pre nástupište medzi prvým odchádzajúcim vlakom a druhým zastavujúcim (prechádzajúcim) vlakom – $\tau_{\text{nást. o-v}}$ ($\tau_{\text{nást. o-pr}}$) (Obr. č. 11);

V prípadoch podľa písm. aa) a ab) sa predpokladá, že jazda druhého vlaku sa smie dovoliť až vtedy, keď prvý vlak opustil koniec nástupišťa.

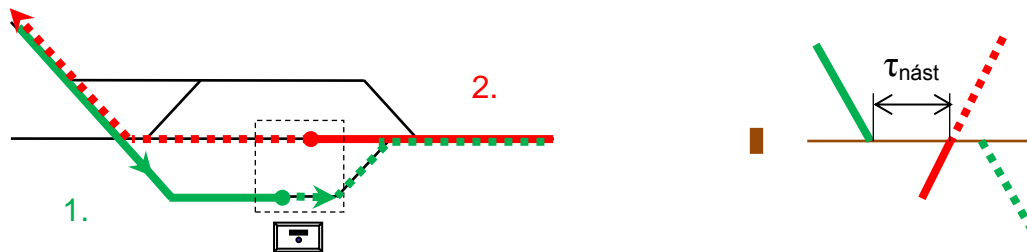


Obr. č. 10 Prevádzkový interval postupného prechodu (odchodu) a vchodu pre nástupište $\tau_{\text{nást.pr-v}}$ ($\tau_{\text{nást. o-v}}$)



Obr. č. 11 Prevádzkový interval postupného odchodu a vchodu (prechodu) pre nástupište $\tau_{\text{nást. o-v}}$ ($\tau_{\text{nást. o-pr}}$)

- b) na jednokoľajnej trati, resp. na dvojkoloľajných úsekoch pri prevádzke po jednej koľaji; v prípadoch, že prvý vlak na odchodovom zhlaví bude odchádzať na rovnakú traťovú koľaj, z ktorej príde druhý vlak (Obr. č. 11a);



Obr. č. 11a Prevádzkový interval pre nástupište $\tau_{nást}$.

Prevádzkový interval pre nástupište podľa písm. a) a b) je potrebné určiť vždy, ak príslušný staničný prevádzkový interval (najmä τ_{pv} , τ_{o-v} , τ_{po}) síce dovoľuje vzájomné jazdy vlakov v kratšom intervale, akým je čas potrebný na bezpečný výstup/nástup cestujúcich z/do vlaku stojaceho na (resp. vlaku s dovolenou jazdou po) vzdialenejšej koľaji od výpravnej budovy, ale technológia stanice to neumožňuje (napr. z dôvodu personálneho obsadenia stanice, technického vybavenia stanice, nemožnosti označiť vlakom miesta zastavenia).

Prestupný čas

41. Prestupný čas je čas potrebný na bezpečný prestup cestujúcich medzi dvomi vlakmi. Pri tomto intervale neexistuje rozhodujúce miesto pre jeho určenie.

Skladá sa z času vystupovania t_{vys} , času presunu medzi vlakmi t_{pre} a z času nástupu t_{nas} . Prestupný čas $\tau_{pč}$ sa stanoví ako súčet týchto čiastkových časov:

$$\tau_{pč} = t_{vys} + t_{pre} + t_{nas} \quad [min; min, min, min] \quad (6)$$

Jednotlivé čiastkové časy sa vypočítajú:

- čas vystupovania:

$$t_{vys} = t_{odv} + t_{vyc} \cdot n_{cest} \cdot \frac{1}{k_{dv1}} \quad [min; min, min, -, -] \quad (7)$$

- čas presunu:

$$t_{pre} = \frac{l_{nas1} + l_{peš} + l_{nas2}}{v_{ch}} \cdot 0,06 + \frac{l_{sch}}{v_{sch}} \cdot 0,06 \quad [min; m, m, m, km. h^{-1}, m, km. h^{-1}] \quad (8)$$

- čas nastupovania:

$$t_{nas} = t_{nac} \cdot n_{cest} \cdot \frac{1}{k_{dv2}} + t_{zdv} \quad [min; min, -, -, min] \quad (9)$$

kde:

- t_{vys} - čas vystupovania,
- t_{pre} - čas presunu medzi vlakmi,
- t_{nas} - čas nastupovania,
- t_{odv} - čas na otvorenie dverí,
- t_{zdv} - čas na zatvorenie dverí,
- t_{vyc} - čas vystupovania jedného cestujúceho,
- t_{nac} - čas nastupovania jedného cestujúceho,
- n_{cest} - priemerný počet prestupujúcich cestujúcich,
- l_{nas1} - vzdialenosť presunu po nástupišti vystupovania,
- $l_{peš}$ - vzdialenosť presunu,
- l_{nas2} - vzdialenosť presunu po nástupišti nastupovania,
- l_{sch} - vzdialenosť prechodu po schodiskách, eskalátoroch alebo výťahoch,
- v_{ch} - priemerná rýchlosť chôdze cestujúcich pri presune,
- v_{sch} - priemerná rýchlosť pohybu cestujúcich na schodiskách, eskalátoroch, výťahoch,
- k_{dv1} - počet dverí pre vystupovanie v prvom vlaku,
- k_{dv2} - počet dverí pre nastupovanie v druhom vlaku.

Jednotlivé čiastkové časy možno považovať za konštantné veličiny – technologické časy, niektoré sú uvedené v Prílohe č. 1.

Stanovenie prestupného času závisí od priestorovej konfigurácie nástupištných hrán, medzi ktorými je predpokladaný prestup. Prestupný čas sa určí v troch hodnotách:

- a) základný prestupný čas** – čas potrebný na prestup cestujúcich medzi dvoma vlakmi,
- b) najkratší prestupný čas** – čas potrebný na prestup cestujúcich medzi dvoma vlakmi pri ich pravidelnom najpriaznivejšom rozmiestnení v stanici. Tento čas sa použije pri konkrétnych vlakoch, ktoré stoja pri jednom ostrovnom nástupišti, pri krátkych vlakoch stojacich vedľa seba a pod.,

c) najdlhší prestupný čas – čas potrebný na prestup cestujúcich medzi dvoma vlakmi pri ich pravidelnom najnepriaznivejšom rozmiestnení v stanici. Tento čas sa použije pri konkrétnych vlakoch alebo skupine vlakov určitého smeru, vzhľadom na priestorové usporiadanie koľají a nástupištných hrán, medzi ktorými je predpokladaný prestup.

Do času potrebného na bezpečný prestup cestujúcich je zahrnutá aj prekládka batožín.

Príklad výpočtu prestupného času je uvedený v Prílohe č. 3.

Ostatné technologické časy

42. Pri konštrukcii GVD je potrebné zohľadňovať aj iné technologické časy, napr. čas na preradenie priamych vozňov, čas na prechod záťaže medzi vlakmi, čas na doplnenie prevádzkových hmôt, čas na výmenu HKV, príp. zmenu personálu, čas na dozbrojenie vozňov, doplnenie materiálu a pod.

43. Nakoľko na stanovenie týchto časov sú potrebné aj technologické postupy dopravcu a z nich vyplývajúce čiastkové časy, postup stanovenia ich hodnoty nie je priamym predmetom tohto predpisu.

ŠTVRTÁ ČASŤ TRAŤOVÉ PREVÁDZKOVÉ INTERVALY

Všeobecne

44. Rozhodujúcim miestom pre určenie traťového prevádzkového intervalu jász vlakov je priestorový oddiel. Vlaky do neho môžu vstupovať alebo z neho vystupovať v dopravniciach alebo na niektorých stanovištiach, ktoré nie sú zároveň dopravniami (odbočke, koľajovej križovatke, koľajovej spleti, nákladisku a vlečke).

45. Všeobecný vzťah na stanovenie traťového prevádzkového intervalu má tvar:

$$\tau = t_{st1} + t_{d1} + t_{st2} + t_{d2} \quad [min; min, min, min, min] \quad (10)$$

τ - traťový prevádzkový interval,

t_{st1} - čas na vykonanie staničných úkonov, ktoré súvisia s jazdou prvého vlaku,

t_{d1} - dynamická zložka prvého vlaku,

t_{st2} - čas na vykonanie staničných úkonov, ktoré súvisia s jazdou druhého vlaku,

t_{d2} - dynamická zložka druhého vlaku,

pričom indexy 1 a 2 vyjadrujú vzťah k prvej alebo druhej stanici a k prvému alebo druhému vlaku.

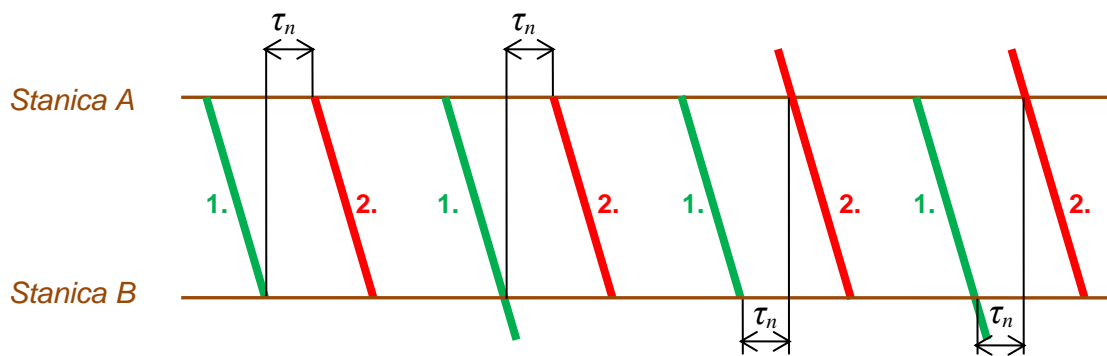
46. Traťové prevádzkové intervaly následnej jazdy τ_n a protismernej jazdy τ_p sa stanovujú pre všetky dopravné leny na tratiach, na ktorých sa jazda vlakov zabezpečuje telefonickým dorozumievaním, poloautomatickým blokom alebo automatickým hradlom.

Prevádzkový interval následnej jazdy

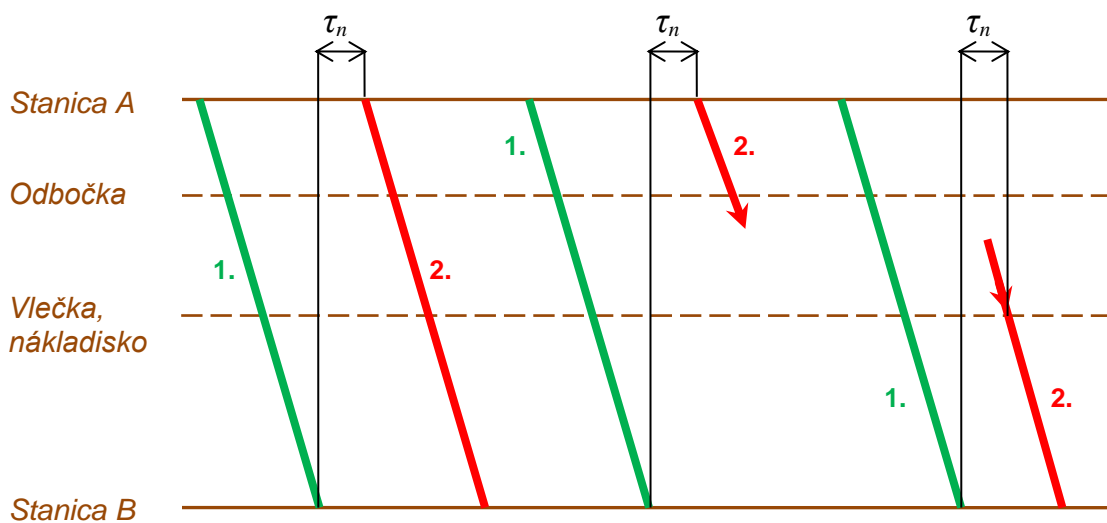
47. Ak idú oba vlaky tým istým smerom, nazýva sa tento prevádzkový interval intervalom následnej jazdy τ_n (Obr. č. 12, 13, 14).

48. Prevádzkový interval následnej jazdy τ_n je najkratší čas potrebný na splnenie všetkých predpísaných úkonov medzi okamihom príchodu (prechodu) prvého vlaku do (v) prednej dopravne (stanica B) ohraničujúcej daný priestorový oddiel, v ktorej prvý vlak priestorový oddiel opúšťa, a okamihom odchodu (prechodu) druhého vlaku rovnakého smeru zo (v) zadnej dopravne (stanica A), z ktorej druhý vlak vstupuje do priestorového oddielu.

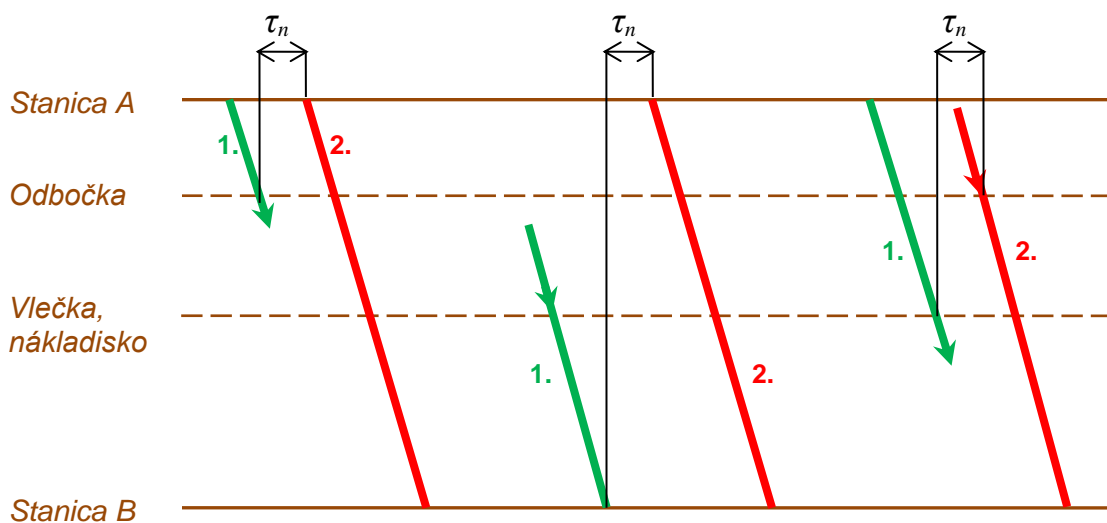
Hodnota intervalu závisí od toho, či prvý vlak v prednej dopravni zastavuje alebo prechádza a či druhý vlak v zadnej dopravni prechádza alebo z nej odchádza. Interval sa vzťahuje vždy k zadnej dopravni.



Obr. č. 12 Varianty prevádzkového intervalu následnej jazdy τ_n medzi dvomi dopravňami



Obr. č. 13 Varianty prevádzkového intervalu následnej jazdy τ_n medzi dvomi dopravňami a niektorými stanovišťami



Obr. č. 14 Varianty prevádzkového intervalu následnej jazdy τ_n medzi dvomi dopravňami a niektorými stanovišťami

Prevádzkový interval protismernej jazdy

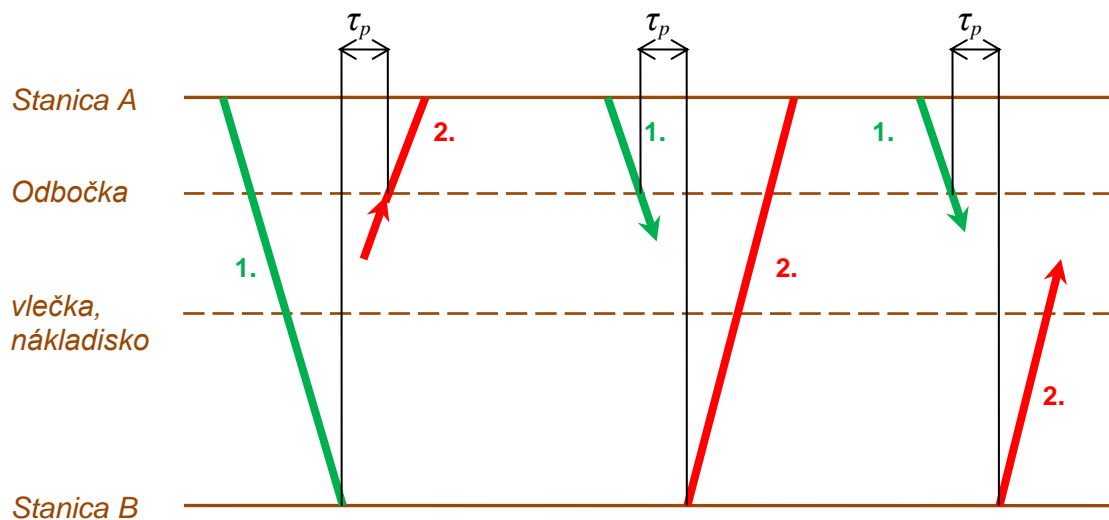
49. Ak idú oba vlaky protismerne, nazýva sa tento prevádzkový interval intervalom protismernej jazdy τ_p (Obr. č. 15).

50. Prevádzkový interval protismernej jazdy τ_p je najkratší možný čas potrebný na splnenie predpísaných úkonov medzi okamihom:

- a)** príchodu (prechodu) prvého vlaku k odbočke, koľajovej spleti, vlečke alebo nákladisku, kde vlaky uvoľňujú traťovú koľaj (priestorový oddiel), a okamihom odchodu (prechodu) druhého vlaku opačného smeru zo susednej dopravne do toho istého priestorového oddielu;
- b)** príchodu (prechodu) prvého vlaku do stanice a okamihom odchodu (prechodu) vlaku opačného smeru z odbočky, koľajovej spleti, vlečky alebo nákladiska do toho istého priestorového oddielu, ktorý prvý vlak opustil.

Ak prvý vlak opúšťa priestorový oddiel v dopravni za odbočkou (koľajovou spleťou), ktorá nie je dopravňou, a druhý vlak má do neho vstúpiť na tejto odbočke, pri druhom vlaku treba počítať s časom potrebným na úkony v dopravni pred odbočkou na odbočnej trati a časom jazdy z tejto dopravne k odbočke. Podľa toho sa prevádzkový interval protismernej jazdy stanovuje aj v prípadoch, keď k stretnutiu oboch vlakov v skutočnosti ani nedôjde.

51. Prevádzkový interval protismernej jazdy τ_p sa stanoví pre obidve stanice, ktoré ohraničujú obojsmerne prechádzanú traťovú koľaj, kde je odbočka, ktorá nie je dopravňou, koľajová spleť, nákladisko alebo vlečka, a kde zároveň vlak uvoľní traťovú koľaj.



Obr. č. 15 Varianty prevádzkového intervalu protismernej jazdy τ_p

PIATA ČASŤ NÁSLEDNÉ MEDZIČASY

Všeobecne

52. Následné medzičasy sú:

- a) odchodové medzičasy I_o ,
- b) príchodové medzičasy I_p ,
- c) elektrické medzičasy I_e (T_A , T_B , T_C , T_D , T_E).

53. Dĺžka následného medzičasu závisí od:

- a) druhu traťového a staničného zabezpečovacieho zariadenia,
- b) rýchlosti a dĺžky vlakov,
- c) dĺžky staníc, od počtu a dĺžky priestorových oddielov v medzistaničných úsekoch,
- d) dopravnej technológie (predpísaného postupu pri prijímaní a výprave vlakov),
- e) parametrov použitej trakčnej sústavy (výkonu napájacej stanice, dovoleného prúdového zaťaženia trolejového vedenia a pod.).

54. Následný medzičas sa stanovuje vždy pre každý konkrétny sled vlakov v medzistaničnom úseku.

V rámci sledu dvoch vlakov, v závislosti od ich jazdných časov v medzistaničnom úseku (vrátane pobytov), rozlišujeme sledy:

- a) rovnako rýchlych vlakov, ak sú ich jazdné časy rovnaké;
- b) rýchly – pomalý, ak jazdný čas prvého vlaku je kratší ako jazdný čas druhého vlaku;
- c) pomalý – rýchly, ak jazdný čas prvého vlaku je dlhší ako jazdný čas druhého vlaku.

Pre potreby príslušného Prevádzkového poriadku sa určia následné medzičasy pre sledy vlakov zaradených do skupín.

Pri príchodových a odchodových medzičasoch sa vlaky zaraďujú do skupín podľa ich jazdných časov v medzistaničnom úseku (vrátane pobytov), pričom do jednej skupiny možno zaradiť vlaky, ktorých jazdný čas sa nelíši o viac ako jednu minútu, s prihliadnutím na zastavovanie alebo prechádzanie vlakov v dopravných ohraničujúcich medzistaničnom úseku. Nemožno však zlučovať zastavujúce vlaky s prechádzajúcimi vlakmi.

Príchodový a odchodový medzičas v medzistaničnom úseku sa pre skupiny vlakov stanovuje podľa jazdného času:

- a) najdlhšieho v skupine, ak tento vlak ide ako prvý,
- b) najkratšieho v skupine, ak tento vlak ide ako druhý.

Pri elektrických medzičasoch sa vlaky zaraďujú do skupín podľa ich hmotnosti.

55. Odchodový medzičas I_o je najkratší čas medzi odchodom (prechodom) prvého vlaku zo stanice a odchodom (prechodom) druhého vlaku z tej istej stanice po tej istej traťovej koľaji do toho istého priestorového oddielu pri dodržaní pravidelných jazdných časov a predpísaných pobytov.

Odchodový medzičas sa stanovuje do najbližšej stanice, v ktorej je možné predchodenie alebo jazda vlaku na inú trať.

56. Príchodový medzičas I_p je najkratší čas medzi príchodom alebo prechodom prvého a druhého vlaku do stanice z toho istého priestorového oddielu za predpokladu, že druhý vlak v celom medzistaničnom úseku nemusí jazdný čas predĺžiť, t. j. že sa v zadnej stanici dodrží následný (odchodový) medzičas.

Príchodový medzičas sa stanovuje od najbližšej stanice, v ktorej je možné predchodenie alebo jazda vlaku na inú trať.

58. Elektrický medzičas I_e je najkratší dovolený čas medzi dvomi nasledujúcimi vlakmi vedenými v elektrickej trakcii. Dĺžka elektrického medzičasu závisí od inštalovaného výkonu a dovoleného zaťaženia pevných trakčných zariadení a od odoberaného výkonu vlakmi z trakčného vedenia.

59. Na tratiach s telefonickým spôsobom dorozumievania, poloautomatickým blokom alebo automatickým hradlom sa odchodový a príchodový medzičas vypočíta z jazdných časov a prevádzkového intervalu následnej jazdy.

60. Na tratiach s automatickým blokom sa odchodový a príchodový medzičas vypočíta z predpísaného priestorového odstupu medzi prvým a druhým vlakom.

61. Elektrické medzičasy sa porovnávajú s odchodovými medzičasmi a dlhšie z oboch platia pre riadenie jász vlakov vedených v elektrickej trakcii.

62. Neobsadené.

Odchodové medzičasy na tratiach s telefonickým dorozumievaním, poloautomatickým blokom alebo automatickým hradlom

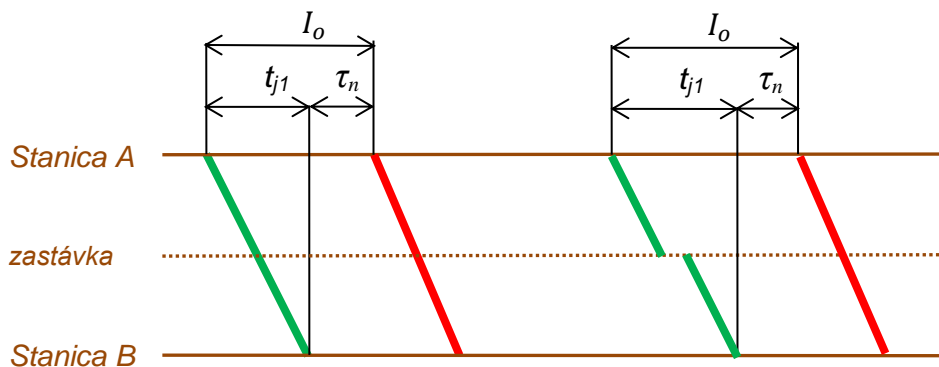
63. Spôsob stanovenia odchodového medzičasu závisí od počtu priestorových oddielov v medzistaničnom úseku.

64. Odchodový medzičas I_o v medzistaničnom oddiele A-B (Obr. č. 16) je súčet času jazdy t_j (vrátane prípadných pobytov v medzistaničnom oddiele) prvého vlaku z A do B a prevádzkového intervalu následnej jazdy τ_n vypočítaným pre stanicu A.

$$I_o = t_{j1} + \tau_n \text{ [min; min, min]} \quad (11)$$

kde:

- I_o - odchodový medzičas (pre stanicu A),
- t_{j1} - čas jazdy prvého vlaku (medzi stanicami A a B)
- τ_n - prevádzkový interval následnej jazdy (zo stanice A).



Obr. č. 16 Odchodový medzičas I_o v medzistaničnom oddiele

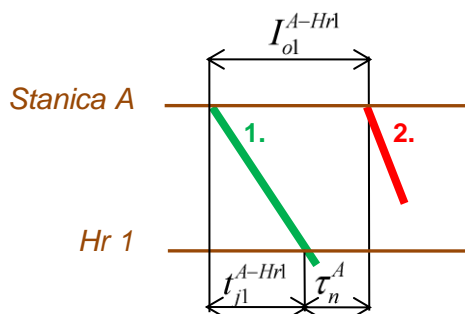
65. Ak je medzistaničný úsek rozdelený na traťové oddiely (1, 2...n), pre zadnú (odchodovú) stanicu A sa vypočítavajú čiastkové odchodové medzičasy (I_{o1} až I_{on}) a najdlhší z týchto čiastkových odchodových medzičasov je odchodový medzičas I_o .

Prvý čiastkový odchodový medzičas I_{o1}^{A-Hr1} (Obr. č. 17a) sa rovná súčtu času jazdy t_{j1}^{A-Hr1} prvého vlaku zo stanice A k prvému hradlu (hlásnici) a prevádzkového intervalu následnej jazdy τ_n^A zo stanice A.

$$I_{o1}^{A-Hr1} = t_{j1}^{A-Hr1} + \tau_n^A \text{ [min; min, min]} \quad (12)$$

kde:

- I_{o1}^{A-Hr1} - prvý čiastkový odchodový medzičas medzi stanicou A a Hr 1,
- t_{j1}^{A-Hr1} - čas jazdy prvého vlaku medzi stanicou A a Hr 1,
- τ_n^A - prevádzkový interval následnej jazdy zo stanice A.



Obr. č. 17a Prvý čiastkový odchodový medzičas I_{o1}^{A-Hr1} v medzistaničnom úseku s hradlami

Druhý čiastkový odchodový medzičas I_{o2}^{A-Hr2} (Obr. č. 17b) sa rovná súčtu jazdného času t_{j1}^{A-Hr2} prvého vlaku zo stanice A k druhému hradlu (hlásnici), zväčšeného o prevádzkový interval následnej jazdy τ_n^{Hr1} medzi prvým a druhým vlakom pre prvé hradlo (hlásnicu) a zmenšeného o čas jazdy t_{j2}^{A-Hr1} druhého vlaku zo stanice A k prvému hradlu (hlásnici).

$$I_{o2}^{A-Hr2} = t_{j1}^{A-Hr2} + \tau_n^{Hr1} - t_{j2}^{A-Hr1} \text{ [min; min, min, min]} \quad (13)$$

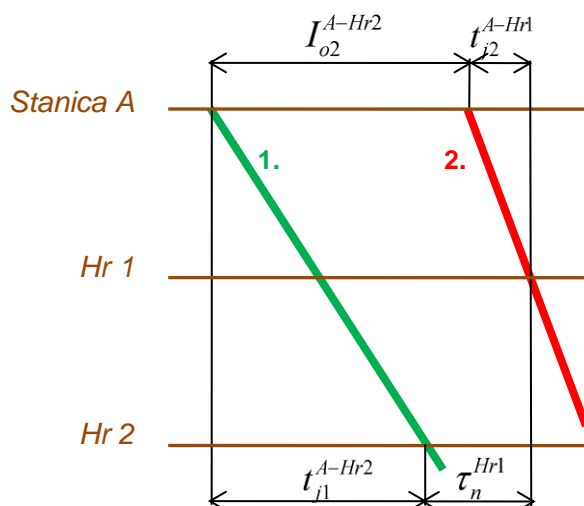
kde:

I_{o2}^{A-Hr2} - druhý čiastkový odchodový medzičas medzi stanicou A a Hr 2,

t_{j1}^{A-Hr2} - čas jazdy prvého vlaku medzi stanicou A a Hr 2,

τ_n^{Hr1} - prevádzkový interval následnej jazdy pre Hr 1.

t_{j2}^{A-Hr1} - čas jazdy druhého vlaku medzi stanicou A a Hr 1.



Obr. č. 17b Druhý čiastkový odchodový medzičas I_{o2}^{A-Hr2} v medzistaničnom úseku s hradlami

Ďalší čiastkový odchodový medzičas I_{oX}^{A-HrX} pre X-té hradlo (hlásnicu) sa rovná súčtu čiastkových jazdných časov t_{j1}^{A-HrX} prvého vlaku zo stanice A k X-tému hradlu (hlásnici), zväčšeného o prevádzkový interval následnej jazdy $\tau_n^{Hr(X-1)}$ medzi prvým a druhým vlakom pre predchádzajúce X-1 hradlo (hlásnicu) a zmenšeného o čas jazdy $t_{j2}^{A-Hr(X-1)}$ druhého vlaku zo stanice A k predchádzajúcemu hradlu (hlásnici) X-1.

Všeobecne platí vzťah:

$$I_{oX}^{A-HrX} = t_{j1}^{A-HrX} + \tau_n^{Hr(X-1)} - t_{j2}^{A-Hr(X-1)} \quad [min; min, min, min] \quad (14)$$

kde:

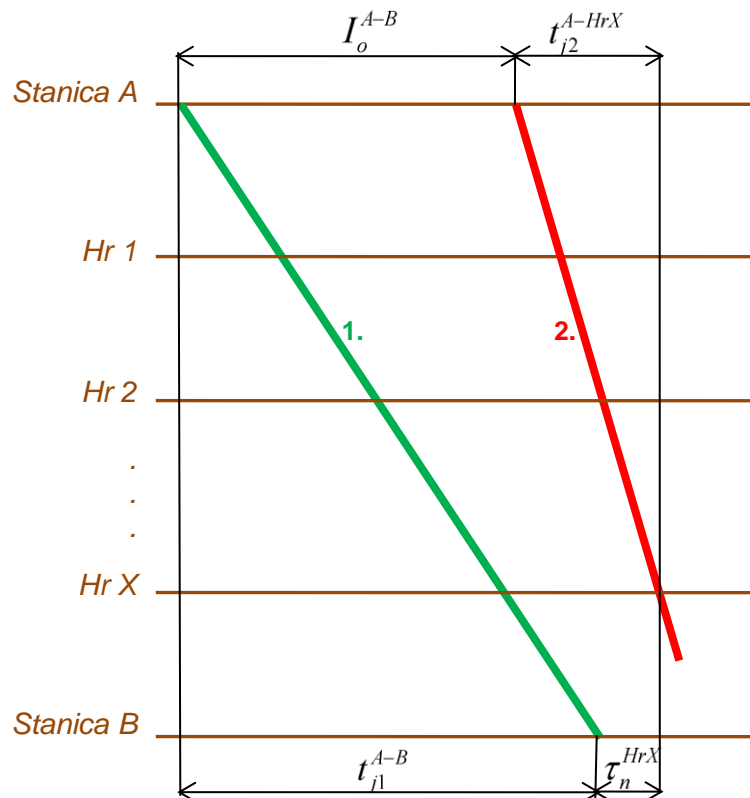
I_{oX}^{A-HrX} - čiastkový odchodový medzičas medzi stanicou A a Hr X,

t_{j1}^{A-HrX} - čas jazdy prvého vlaku medzi stanicou A a Hr X,

$\tau_n^{Hr(X-1)}$ - prevádzkový interval následnej jazdy pre Hr X - 1.

$t_{j2}^{A-Hr(X-1)}$ - čas jazdy druhého vlaku medzi stanicou A a Hr X - 1,

pričom X označuje poradové číslo hradiel (hlásnic), pre ktoré sa čiastkové medzičasy počítajú, napr. pre tretie hradlo (X = 3) platí: $I_{o3}^{A-Hr3} = t_{j1}^{A-Hr3} + \tau_n^{Hr2} - t_{j2}^{A-Hr2}$ [min].



Obr. č. 17c Odchodový medzičas I_o v medzistaničnom úseku s X hradlami

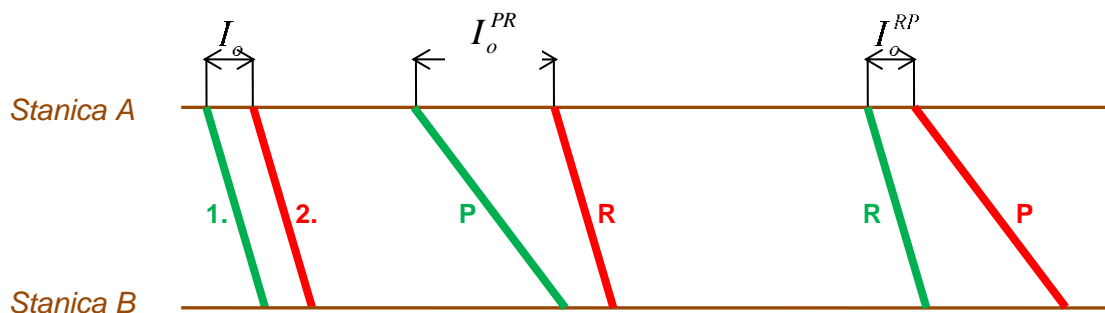
66. Postup stanovenia odchodového medzičasu v medzistaničnom úseku rozdelenom na traťové oddiely je platný pre všetky prípady sledov vlakov:

- a) rýchly – pomalý,
- b) pomalý – rýchly,
- c) rovnako rýchle.

Odchodové medzičasy na trati s automatickým blokom

67. Odchodový medzičas na trati s AB sa osobitne stanovuje pre každý uvedený prípad sledu vlakov, Obr. č. 18:

- a) rovnako rýchle,
- b) pomalý – rýchly,
- c) rýchly – pomalý.



1. – prvý vlak; 2. – druhý vlak; P – pomalý vlak; R – rýchly vlak

Obr. č. 18 Odchodové medzičasy na trati s AB; sled vlakov rovnako rýchlych (vľavo), pomalého a rýchleho (v strede) a rýchleho a pomalého (vpravo)

68. Odchodový medzičas na trati s AB pre sled rovnako rýchlych vlakov vychádza z podmienky, že čelo druhého (následného) vlaku je oddelené od konca prvého vlaku tromi voľnými oddielmi automatického bloku. Odchodový medzičas je tak priamo úmerný vzdialenosti čiel oboch vlakov a stanoví sa na základe vzťahu:

$$I_o = \frac{L_{3odd} + l_{vl}}{v} \cdot 0,06 \text{ [min; m, m, km. h}^{-1}\text{]} \quad (15)$$

kde: L_{3odd} – najväčší súčet dĺžok troch po sebe idúcich traťových oddielov,

l_{vl} – dĺžka prvého vlaku,

v – rýchlosť vlaku.

V prípade, ak trať s AB má:

- a) len dva traťové oddiely, potom sa do vyššie uvedeného výpočtu ako tretí voľný oddiel započítava aj dopravná koľaj v zadnej stanici (spolu tri voľné oddiely),
- b) jeden traťový oddiel, ide o interval následnej jazdy.

Vo vzťahu (15) sa uvažuje s jednotnou rýchlosťou pre tri po sebe idúce traťové oddiely. V prípade rozdielnych rýchlostí v jednotlivých oddieloch je potrebné celkový čas jazdy počítať ako súčet časov jazdy v jednotlivých oddieloch s príslušnou rýchlosťou.

69. Odchodový medzičas na trati s AB pre sled prvého pomalého nasledovaného druhým rýchlym vlakom (I_o^{PR}) sa stanoví rozdielom časov jazdy pomalého a rýchleho vlaku v skúmanom medzistaničnom úseku a pripočítaním príchodového medzičasu v prednej stanici podľa vzťahu:

$$I_o^{PR} = t_j^P - t_j^R + I_p \text{ [min; min, min, min]} \quad (16)$$

kde:

- I_o^{PR} - odchodový medzičas pre prvý pomalý a druhý rýchly vlak,
- t_j^P - čas jazdy pomalého vlaku medzi stanicami A a B,
- t_j^R - čas jazdy rýchleho vlaku medzi stanicami A a B,
- I_p - príchodový medzičas v prednej stanici B.

70. Odchodový medzičas na trati s AB pre sled prvého rýchleho nasledovaného druhým pomalým vlakom (I_o^{RP}) sa vypočíta ako súčet čiastkového času jazdy prvého vlaku do okamihu uvoľnenia v poradí druhého traťového oddielu za odchodovým (cestovým) návěstidlom a času potrebného na dokončenie prípravy vlakovej cesty a výpravu druhého (odchádzajúceho) vlaku v prípadoch, ak:

- a) prvý aj druhý vlak sa rozbieha

$$I_o^{RP} = t_{roz} + t_{výp} \text{ [min; min, min]} \quad (17a) ,$$

- b) prvý vlak sa rozbieha a druhý prechádza

$$I_o^{RP} = t_{roz} + 0,12 \text{ [min; min]} \quad (17b) ,$$

- c) prvý aj druhý vlak prechádza

$$I_o^{RP} = \frac{L_{2odd} + l_{vl}}{v} \cdot 0,06 + 0,12 \text{ [min; m, m, km. h}^{-1}] \quad (18a),$$

- d) prvý vlak prechádza a druhý sa rozbieha

$$I_o^{RP} = \frac{L_{2odd} + l_{vl}}{v} \cdot 0,06 + t_{výp} \text{ [min; m, m, km. h}^{-1}, \text{ min]} \quad (18b),$$

kde:

- I_o^{RP} - odchodový medzičas pre prvý rýchly a druhý pomalý vlak,
- t_{roz} - čas potrebný na rozbeh a jazdu prvého vlaku (do okamihu uvoľnenia v poradí druhého traťového oddielu) vypočítaný podľa Prílohy č. 2,
- $t_{výp}$ - čas na vypravenie druhého pomalého vlaku.
- L_{2odd} - dĺžka (prvých) dvoch priestorových oddielov (za odchodovým, cestovým návěstidlom),
- l_{vl} - dĺžka prvého rýchleho vlaku,
- v - rýchlosť prvého rýchleho vlaku,
- 0,12 - dohľadnosť - v prípadoch, že druhý vlak je prechádzajúci, uvažujeme, že čelo tohto vlaku je vždy najmenej na dohľadnosť pred odchodovým, prípadne i cestovým návěstidlom.

Vo vzťahoch (18a, 18b) sa uvažuje s jednotnou rýchlosťou pre dva po sebe idúce traťové oddieli. V prípade rozdielných rýchlostí v jednotlivých oddieloch je potrebné celkový čas jazdy počítať ako súčet časov jazdy v jednotlivých oddieloch s príslušnou rýchlosťou.

Príchodové medzičasy na trati s telefonickým dorozumievaním, poloautomatickým blokom alebo automatickým hradlom

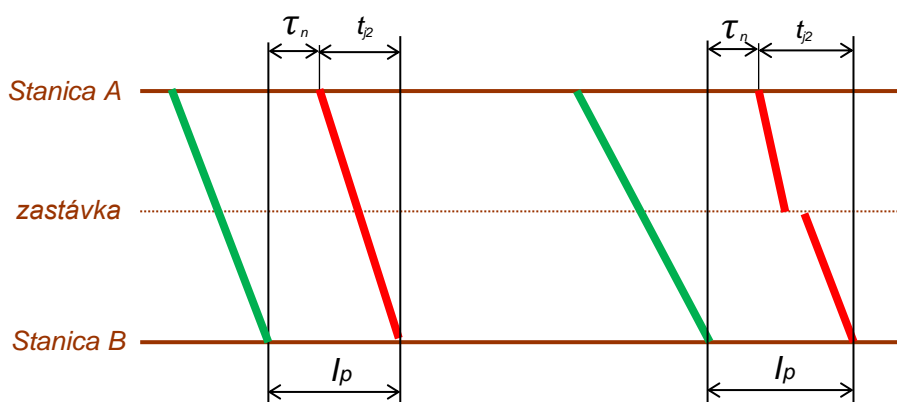
71. Spôsob stanovenia príchodového medzičasu závisí od počtu priestorových oddielov v medzistaničnom úseku.

Príchodový medzičas I_p v medzistaničnom oddiele A-B (Obr. č. 19) je súčet prevádzkového intervalu následnej jazdy zo stanice A a času jazdy druhého vlaku v medzistaničnom oddiele (i s prípadnými pobytmi).

$$I_p = \tau_n + t_{j2} \text{ [min; min, min]} \quad (19)$$

kde:

- I_p - príchodový medzičas (pre stanicu B),
- τ_n - prevádzkový interval následnej jazdy (zo stanice A),
- t_{j2} - čas jazdy druhého vlaku (medzi stanicami A a B).



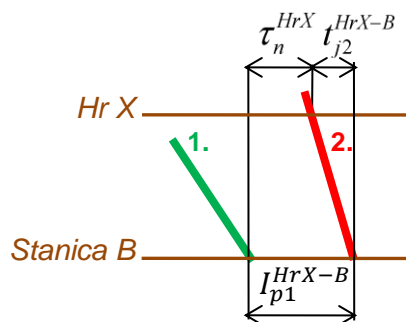
Obr. č. 19 Príchodový medzičas I_p v medzistaničnom oddiele

72. Ak je medzistaničný úsek rozdelený hlásnicami alebo hradlami na traťové oddiely (pozri Obr. č. 20a, 20b, 20c), vypočítavajú sa pre prednú stanicu B čiastkové príchodové medzičasy. Ako je z Obr. č. 20a zřejmé, prvý čiastkový príchodový medzičas I_{p1}^{HrX-B} sa rovná súčtu prevádzkového intervalu následnej jazdy z hradla X a času jazdy druhého vlaku od hradla X do prednej stanice B.

$$I_{p1}^{HrX-B} = \tau_n^{HrX} + t_{j2}^{HrX-B} \text{ [min; min, min]} \quad (20)$$

kde:

- I_{p1}^{HrX-B} - prvý čiastkový príchodový medzičas Hr X –B,
- τ_n^{HrX} - prevádzkový interval následnej jazdy na hradle X,
- t_{j2}^{HrX-B} - čas jazdy druhého vlaku od hradla X do prednej stanice B.



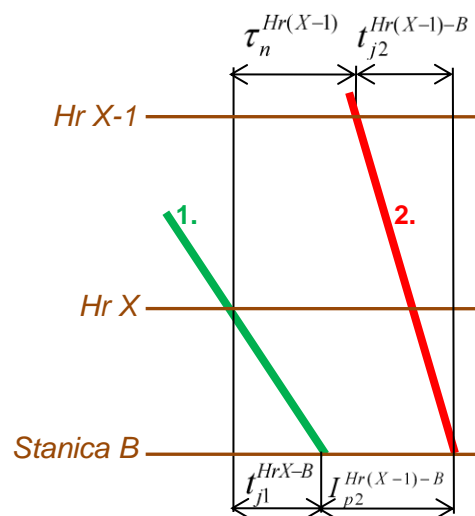
Obr. č. 20a Prvý čiastkový príchodový medzičas I_{p1}^{HrX-B}

Ďalšie čiastkové príchodové medzičasy (pozri Obr. č. 20b) sa skladajú zo súčtu čiastkového času jazdy druhého vlaku od hradla Hr X-1, Hr X-2, ..., až Hr 1 do stanice B zväčšeného o prevádzkový interval následnej jazdy z hradla Hr X-1 až Hr 1 zmenšeného o čas jazdy prvého vlaku od hradla Hr X, Hr X-1, ... až Hr 2 do stanice B.

$$I_{p2}^{Hr(X-1)-B} = t_{j2}^{Hr(X-1)-B} + \tau_n^{Hr(X-1)} - t_{j1}^{Hr X-B} \quad [min; min, min, min] \quad (21)$$

kde:

- $I_{p2}^{Hr(X-1)-B}$ - druhý čiastkový príchodový medzičas pre hradlo X - 1
- $t_{j2}^{Hr(X-1)-B}$ - čas jazdy druhého vlaku od hradla X - 1 do prednej stanice B,
- $\tau_n^{Hr(X-1)}$ - prevádzkový interval následnej jazdy z hradla X - 1,
- $t_{j1}^{Hr X-B}$ - čas jazdy prvého vlaku od hradla X do prednej stanice B.



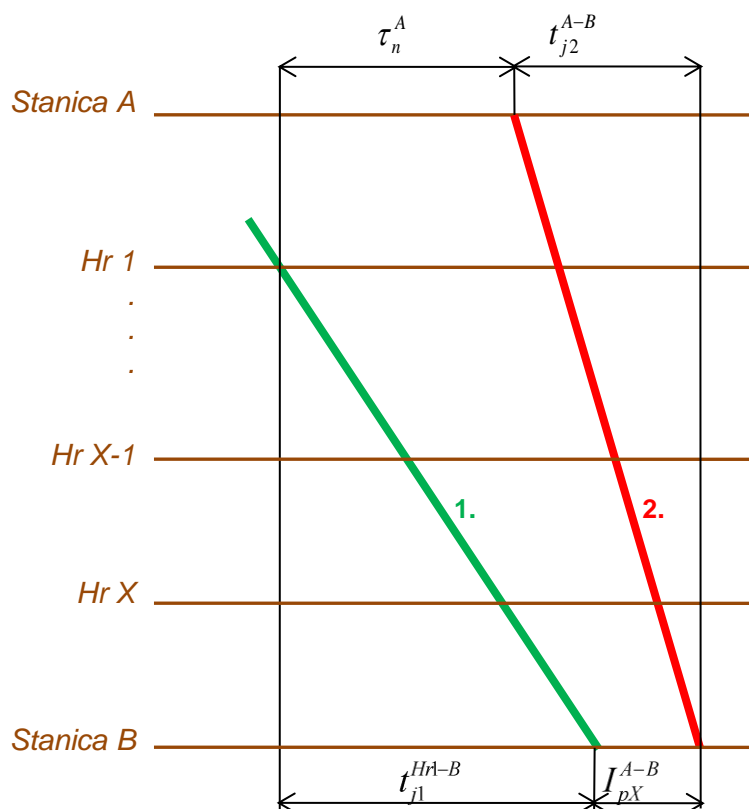
Obr. č. 20b Druhý čiastkový príchodový medzičas $I_{p2}^{Hr(X-1)-B}$

Posledný čiastkový príchodový medzičas I_{pn} (pozri Obr. č. 20c) sa skladá zo súčtu času jazdy druhého vlaku v celom medzistaničnom úseku zväčšeného o prevádzkový interval následnej jazdy zo stanice A, zmenšeného o čas jazdy druhého vlaku od hradla 1 do stanice B.

$$I_{pX}^{A-B} = t_{j2}^{A-B} + \tau_n^A - t_{j1}^{Hr1-B} \quad [min; min, min, min] \quad (22)$$

kde:

- I_{pX}^{A-B} - posledný čiastkový príchodový medzičas,
- t_{j2}^{A-B} - čas jazdy druhého vlaku zo stanice A do prednej stanice B,
- τ_n^A - prevádzkový interval následnej jazdy zo stanice A,
- t_{j1}^{Hr1-B} - čas jazdy prvého vlaku od hradla 1 do prednej stanice B.



Obr. č. 20c Posledný čiastkový príchodový medzičas I_{pX}^{A-B}

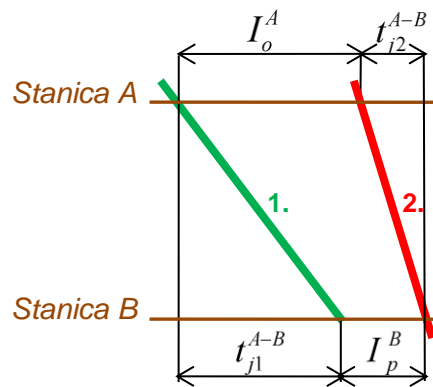
73. Najdlhší z týchto čiastkových príchodových medzičasov I_{p1} až I_{pX} je príchodový medzičas I_p .

74. Príchodový medzičas (Obr. č. 21) možno stanoviť aj pri poznaní odchodového medzičasu v zadnej dopravni ako súčet tohto odchodového medzičasu a rozdielu jazdných časov druhého a prvého vlaku podľa vzťahu:

$$I_p^B = I_o^A + t_{j2}^{A-B} - t_{j1}^{A-B} \text{ [min; min, min, min]} \quad (23)$$

kde:

- I_p^B - príchodový medzičas pre stanicu B,
- I_o^A - odchodový medzičas pre stanicu A,
- t_{j2}^{A-B} - čas jazdy druhého vlaku zo stanice A do stanice B,
- t_{j1}^{A-B} - čas jazdy prvého vlaku zo stanice A do stanice B.



Obr. č. 21 Príchodový medzičas I_p

75. Uvedený postup stanovenia príchodového medzičasu v medzistaničnom úseku rozdelenom na traťové oddiely je platný pre všetky prípady sledov vlakov:

- rýchly – pomalý,
- pomalý – rýchly,
- rovnako rýchle.

Príchodové medzičasy na trati s automatickým blokom

76. Príchodový medzičas I_p^{PR} na trati s AB pre sled prvého pomalého nasledovaného druhým rýchlym vlakom vychádza z podmienky, že čelo následného vlaku je na dohľadnosť pred posledným oddielovým návěstidlom automatického bloku pred vchodovým návěstidlom (ktoré má charakter predzvesti vchodového návěstidla) v okamihu, kedy je za prvým vlakom zrušená a pre druhý vlak pripravená vlaková cesta a dovolený vchod (prechod) druhého vlaku:

a) pre zastavujúci vlak $I_p^{PR} = t_{zc} + t_{pc} + t_{zast} [min; min, min, min] \quad (24a)$

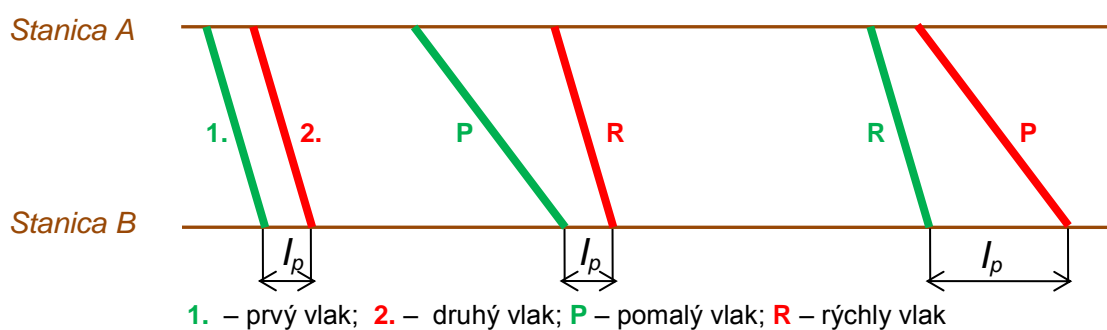
b) pre prechodiaci vlak

$$I_p^{PR} = t_{zc} + t_{pc} + 0,12 + \frac{l_{odd} + l_{zhl} + l_{mp}}{v_2} \cdot 0,06 [min; min, min, m, m, m, km. h^{-1}] \quad (24b)$$

kde:

- I_p - príchodový medzičas
- t_{zc} - čas na zrušenie vlakovéj cesty po prvom vlaku,
- t_{pc} - čas na postavenie vlakovéj cesty pre druhý vlak,
- t_{zast} - čas potrebný na zastavenie vlaku vypočítaný podľa Prílohy č. 2,
- l_{odd} - dĺžka priestorového oddielu,
- l_{zhl} - dĺžka zhlavia,
- l_{mp} - dĺžka koľaje od konca zhlavia po miesto zaznamenávania údajov o jazde,
- v_2 - rýchlosť druhého vlaku.

77. Príchodový medzičas (I_p) na trati s AB pre sled vlakov rovnako rýchlych možno vypočítať aj zjednodušeným spôsobom, kedy možno príchodový medzičas nahradiť odchodovým medzičasom pre rovnako rýchle vlaky podľa vzťahu (15). Za hodnotu príchodového medzičasu sa dosadí odchodový medzičas pre rovnako rýchle vlaky toho druhu vlaku, ktorý ide druhý v poradí.



Obr. č. 22 Príchodové medzičasy na trati s AB, sled vlakov rovnako rýchlych (vľavo), pomalého a rýchleho (v strede) a rýchleho a pomalého (vpravo)

Postup stanovenia príchodového medzičasu uvedený v článkoch 76 a 77 je platný pre všetky prípady sledov vlakov:

- a) rýchly – pomalý,
- b) pomalý – rýchly,
- c) rovnako rýchle.

78. Príchodový medzičas (I_p), odvodený zo vzťahu (23), možno stanoviť aj pri poznaní odchodového medzičasu v zadnej dopravni ako súčet tohto odchodového medzičasu a rozdielu jazdných časov druhého a prvého vlaku podľa vzťahu (16).

Následné medzičasy na tratiach s iným traťovým zabezpečovacím zariadením

79. Následné medzičasy pre iné typy traťových zabezpečovacích zariadení budú stanovené podľa ich technických podmienok.

Následné medzičasy na tratiach so zjednodušeným riadením dopravy

80. Na tratiach so zjednodušeným riadením dopravy je následný medzičas súčtom času jazdy (a prípadných pobytov na trati) prvého vlaku v úseku medzi dopravňami a intervalu následnej jazdy (pozri čl. 64 a 71).

81. Neobsadené.

82. Neobsadené.

83. Neobsadené.

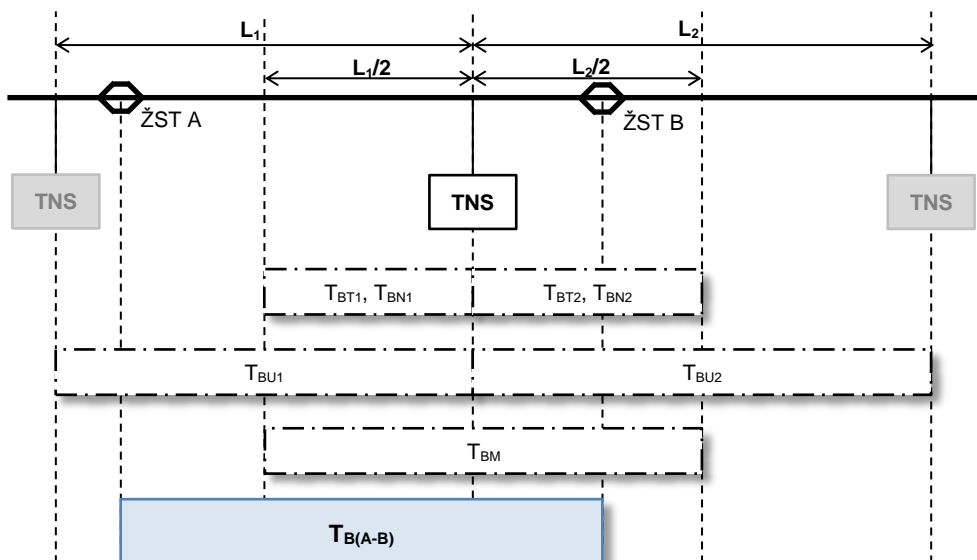
Medzičas medzi vlakmi v elektrickej trakcii

Základné ustanovenia

84. Parametre pevných trakčných zariadení, t. j. trakčných napájacích staníc (TNS) a trakčného vedenia, obmedzujú priepustnosť elektrifikovanej trate. Priepustnosť elektrifikovanej trate sa vypočítava z najkratšieho medzičasu, v ktorom môžu za sebou nasledovať vlaky dopravované HKV elektrickej trakcie v obmedzujúcom výpočtovom úseku, t. j. výpočtovom úseku, ktorý má najmenšiu výkonnosť. Tento medzičas sa nazýva elektrický medzičas.

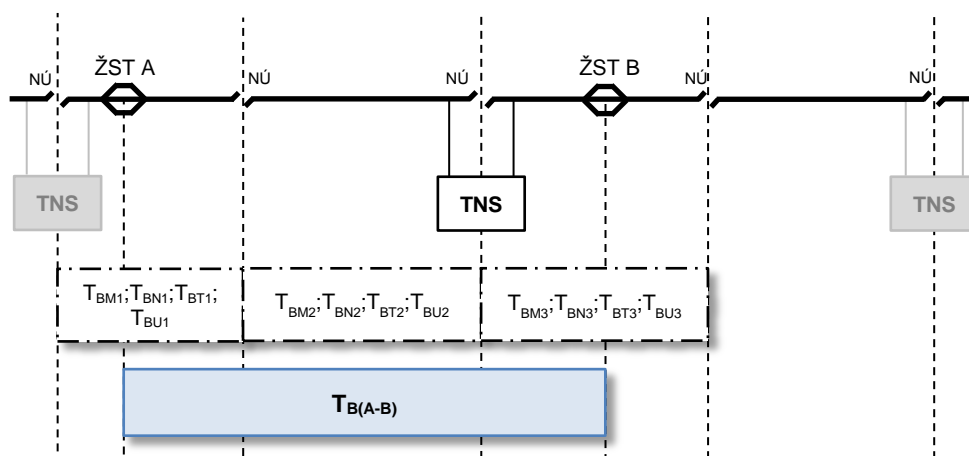
85. Za výpočtový úsek sa považuje (pozri Obr. č. 23a, 23b, 23c a čl. 95d)):

- a)** v jednosmernej trakčnej sieti
 - aa)** polovica úseku medzi TNS pre výpočet T_{BT} a T_{BN} ,
 - ab)** celý úsek medzi TNS pre výpočet T_{BU} ,
 - ac)** príľahlé polovice úsekov k TNS pre výpočet T_{BM} ;
- b)** v striedavej trakčnej sieti úsek medzi TNS a neutrálnym úsekom (na konci napájaného úseku) pre výpočty T_{BT} , T_{BN} , T_{BU} pri všetkých TNS a pre výpočet T_{BM} pri TNS s dvomi trakčnými transformátormi;
- c)** v železničných uzloch, v ktorých sa stýkajú tri a viac elektrifikovaných tratí, sú hranice výpočtových úsekov závislé na polohe TNS:
 - ca)** TNS je v uzle, alebo je výrazne bližšie k uzlu ako susedné TNS. Elektrický medzičas T_{BT} , T_{BN} a T_{BU} sa určí podobne ako pri nerozvetvenej trati. Pre výpočet T_{BM} sa do príslušných vzťahov dosadzuje súčet spotrieb všetkých príľahlých výpočtových úsekov k uvažovanej TNS;
 - cb)** TNS nie je v uzle. Vychádza sa zo zjednodušujúceho predpokladu, že trolejové vedenie je v uzle elektricky rozdelené a každá z TNS napája príslušný úsek k uzlu jednostranne.



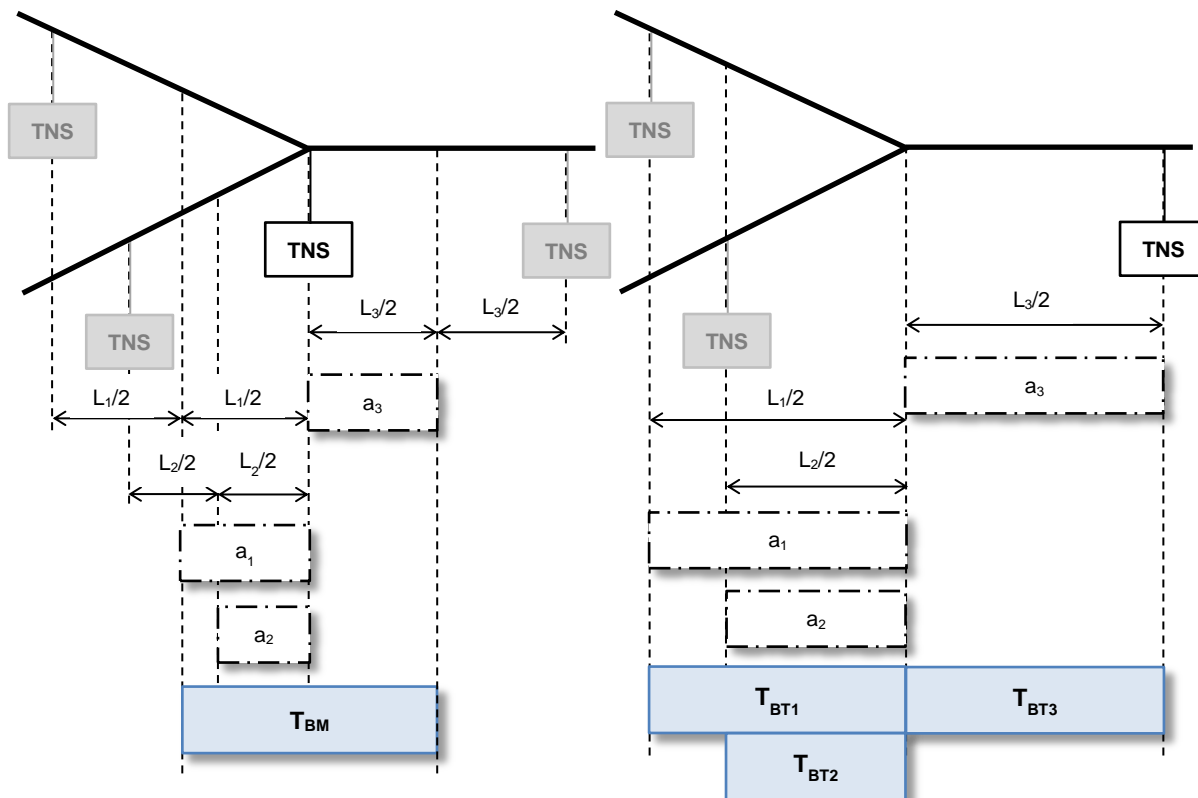
Obr. č. 23a Určenie výpočtových úsekov v jednosmernej trakčnej sieti (čl. 85 písm. a)) pre medzistaničný úsek ŽST A – ŽST B. V tomto prípade je elektrický medzičas v medzistaničnom úseku ŽST A – ŽST B definovaný ako

$$T_{B(AB)} = \max\{T_{BT1}; T_{BT2}; T_{BN1}; T_{BN2}; T_{BU1}; T_{BU2}; T_{BM}\}$$



Obr. č. 23b Určenie výpočtových úsekov v striedavej trakčnej sieti (čl.85 písm. b)) pre medzistaničný úsek ŽST A – ŽST B. V tomto prípade je elektrický medzičas v medzistaničnom úseku ŽST A – ŽST B definovaný ako

$$T_{B(AB)} = \max\{T_{BT1}; T_{BN1}; T_{BM1}; T_{BU1}; T_{BT2}; T_{BN2}; T_{BM2}; T_{BU2}; T_{BT3}; T_{BN3}; T_{BM3}; T_{BU3}\}$$



Obr. č. 23c Príklady vplyvu polohy TNS voči železničnému uzlu na určenie výpočtových úsekov.

Vľavo je k výpočtu elektrického medzičasu T_{BM} použitá spotreba elektrickej energie získaná ako súčet čiastkových spotrieb a_1 ; a_2 ; a_3 (pozri vzťahy 26 a 27).

Vpravo sa čiastkové spotreby pre výpočet elektrických medzičasov T_{BT} určujú zo spotrieb v úsekoch ohraničených polohou TNS a železničným uzlom. V oboch prípadoch sa predpokladá jednosmerná trakčná sieť.

- 86.** Podľa použitia sa elektrický medzičas delí na T_A , T_B , T_C , T_D , T_E .
- 87.** Elektrický medzičas T_A platí pre konštrukciu GVD a odchody pravidelne zastavujúcich vlakov zo staníc ležiacich na traťových úsekoch, v ktorých súčet všetkých vlakov osobnej dopravy a rušňových vlakov v jednom smere za 24 hodín predstavuje najviac 25% z celkového počtu všetkých vlakov.
- 88.** Elektrický medzičas T_B platí pre konštrukciu GVD a odchody pravidelne zastavujúcich vlakov zo staníc ležiacich na traťových úsekoch, v ktorých súčet vlakov osobnej dopravy a rušňových vlakov v jednom smere za 24 hodín predstavuje viac ako 25% z celkového počtu všetkých vlakov. Na tratiach s prevažujúcou nákladnou dopravou (čl. 87) sa elektrický medzičas T_B použije pre odchody vlakov nákladnej dopravy a služobných vlakov zo staníc, kde nie je ich pobyt stanovený GVD.
- 89.** Elektrické medzičasy T_C , T_D a T_E platia pre riadenie sledu vlakov v úsekoch so zníženým výkonom pevných trakčných zariadení vplyvom ich mimoriadneho prevádzkového stavu. Elektrické medzičasy T_C , T_D a T_E sa použijú na základe príkazu elektrodispečera.
- 90.** Výpočet elektrických medzičasov T_A , T_B , T_C , T_D a T_E sa vykonáva pre tieto hmotnosti vlakov (hmotnosťou vlakov M sa rozumie celková hmotnosť vlaku):
- | | | |
|-----------|---|------------------|
| a) | vlaky o hmotnosti od 251 t do 1300 t | pre $M = 1100$ t |
| b) | vlaky nákladnej dopravy od 1301 t do 1600 t | pre $M = 1500$ t |
| c) | vlaky nákladnej dopravy od 1601 t do 1800 t | pre $M = 1700$ t |
| d) | vlaky nákladnej dopravy od 1801 t do 2000 t | pre $M = 1900$ t |
| e) | vlaky nákladnej dopravy od 2001 t do 2200 t | pre $M = 2100$ t |
| f) | vlaky nákladnej dopravy od 2201 t do 2400 t | pre $M = 2300$ t |
| g) | vlaky nákladnej dopravy od 2401 t do 2600 t | pre $M = 2500$ t |
- a ďalšie výpočty konkrétne pre každú vyššiu požadovanú hmotnosť vlaku.

Pre vlaky do celkovej hmotnosti 250 t vrátane sa elektrický medzičas nestanovuje.

91. Neobsadené.

92. Neobsadené.

93. Elektrický medzičas sa vypočíta pre každý smer jazdy zvlášť.

94. Charakter jazdy vlakov na jednokoľajnej trati je iný než na dvojkolejnej trati. Zaťaženie pevných trakčných zariadení v tomto prípade závisí od veľkého množstva kombinácií počtu vlakov a smeru ich jazdy v traťovom úseku a preto sú pri výpočte elektrických medzičasov na jednokoľajných tratiach prijaté rezervy vychádzajúce z možných najnepriaznivejších situácií.

95. Výpočet elektrických medzičasov je možné vykonať automatizovane pomocou na to určeného softvéru alebo ručne. Pri ručnom výpočte sa postupuje nasledovne:

- a) z redukovaného pozdĺžneho profilu traťového úseku sa určí stredný redukovaný sklon (s_{red})² vo výpočtových úsekoch, na základe ktorého sa stanoví merná spotreba elektrickej energie elektrického vlaku (w) pre každý smer jazdy podľa Tab. č. 1. Ak sú k dispozícii hodnoty merných spotrieb elektrickej energie (stanovené výpočtom alebo overené z prevádzky), použijú sa priamo tieto hodnoty,
- b) pre výpočtové úseky so stredným redukovaným sklonom väčším ako 4 ‰ sa pre smer jazdy po spáde elektrický medzičas nepočíta, pretože nie je obmedzený výkonom pevných trakčných zariadení,
- c) pri výpočte elektrických medzičasov sa najprv stanoví elektrický medzičas T_B a potom postupne T_A , T_C , T_D , T_E ,
- d) výpočet elektrických medzičasov T_B pre jednotlivé výpočtové úseky pozostáva z výpočtu elektrických medzičasov T_{BM} , T_{BT} , T_{BN} a T_{BU} , ktoré sú dané:
 - da) T_{BM} dovoleným preťažením TNS,
 - db) T_{BT} dovoleným prúdovým zaťažením vodičov TV,
 - dc) T_{BN} nastavením nadprúdových ochrán TNS a SpS,
 - dd) T_{BU} prípustným úbytkom napätia v TV.

Tab. č. 1 Merná spotreba elektrickej energie elektrického vlaku (w) pre jednotlivé stredné redukované sklony (s_{red})

s_{red} (‰)	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
w (Wh t^{-1} km $^{-1}$)	1	4	7	10	13,2	16,4	19,2	22,8	26,0	29,2	32,4	35,6
s_{red} (‰)	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
w (Wh t^{-1} km $^{-1}$)	38,8	42,0	45,2	48,4	51,6	54,8	58,0	61,2	64,4	67,6	70,8	74,0

Hodnoty w pre s_{red} neuvedené v tabuľke sa určia interpoláciou.

² Stredný redukovaný sklon je váženým priemerom redukovaných sklonov pre príslušný výpočtový úsek.

Postup výpočtu pre dvojkoľajnú trať s jednosmernou trakčnou sieťou 3000 V

96. Elektrický medzičas T_{BM} sa stanoví z výkonu TNS so zreteľom na jej dovolené preťaženie pre zodpovedajúci výpočtový úsek podľa vzťahu:

$$T_{BM} = 40 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{\sum a_j}{P_M} \cdot M \text{ [min; } Wh \cdot t^{-1}, MV \cdot A, t] \quad (25)$$

kde $\sum a_j$ je spotreba elektrickej energie vo výpočtovom úseku pre T_{BM} vztiahnutá na tonu hmotnosti vlaku (**Obr. č. 24**). V prípade obojstranného napájania:

$$a_j = w_j \frac{L}{2} \text{ [} Wh \cdot t^{-1}; Wh \cdot t^{-1} \cdot km^{-1}, km] \quad (26)$$

a v prípade jednostranného napájania

$$a_j = w_j \cdot L \text{ [} Wh \cdot t^{-1}; Wh \cdot t^{-1} \cdot km^{-1}, km] \quad (27)$$

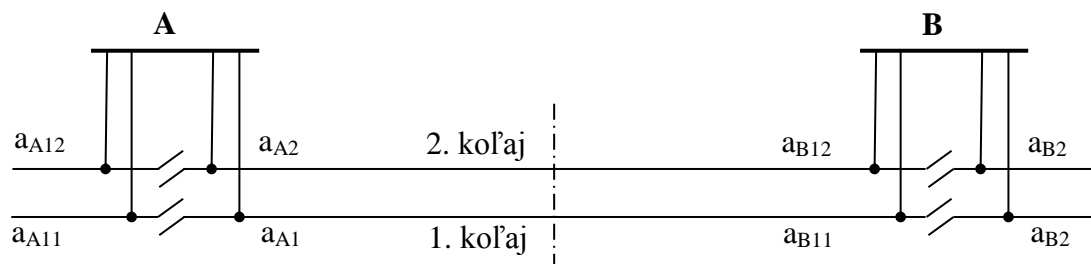
kde:

w_j – merná spotreba elektrickej energie v j-tom úseku podľa Tab. č. 1.

L – vzdialenosť susedných TNS

P_M – menovitý výkon TNS daný súčtom výkonov všetkých usmerňovacích jednotiek v TNS³

M – celková hmotnosť vlaku podľa čl. 90.



Obr. č. 24 Schéma napájania úseku medzi TNS A - B

Nižšie uvedené indexy sú použité aj v ďalších vzťahoch (pozri **Obr. č. 24**):

1, 2, 11, 12 – veličiny vzťahujúce sa k j-temu úseku trate napájaného rovnako označenými napájačmi.

³ V prípade, ak sa vo výpočtovom úseku nachádzajú zariadenia napájané z TV, ktorých inštalovaný výkon je vyšší ako 160 kW, je potrebné menovitý výkon TNS znížiť o predpokladaný súčasný výkon týchto zariadení.

ŽSR DP 1

97. Medzičas T_{BT} , ktorý rešpektuje dovolené prúdové zaťaženie trolejového vedenia, sa vypočíta pre zodpovedajúci výpočtový úsek podľa vzťahu^{4, 5}:

$$T_{BTj} = \frac{2a_j \cdot 10^{-2}}{I_T} \cdot M \text{ [min; Wh. } t^{-1}, A, t] \quad (28)$$

kde:

I_T – prípustné trvalé prúdové zaťaženie zostavy TV podľa Tab. č. 2.

Tab. č. 2 Prípustné trvalé prúdové zaťaženie podľa zostáv TV⁶

	Zostavy trolejových vedení	Prípustné trvalé prúdové zaťaženie I_T (A)	Súčiniteľ β
1.	150 Cu + 120 Cu	1164	$1,60 \cdot 10^{-6}$
2.	150 Cu + 120 Cu + 240 AlFe	1861	$1,10 \cdot 10^{-6}$
3.	150 Cu + 120 Cu + 2 X 240 AlFe	2559	$0,87 \cdot 10^{-6}$
4.	150 Cu + 210 AlFe	1231	$1,55 \cdot 10^{-6}$
5.	150 Cu + 210 AlFe + 240 AlFe	1934	$1,08 \cdot 10^{-6}$
6.	150 Cu + 210 AlFe + 2 X 240 AlFe	2636	$0,86 \cdot 10^{-6}$

98. Elektrický medzičas T_{BN} je daný vypočítaným nastavením nadprúdovej ochrany napájača s aktívnou väzbou napájačov (29b). Pre zodpovedajúci výpočtový úsek sa vypočíta podľa vzťahu:

$$T_{BNj} = \frac{2a_j \cdot 10^{-2} \cdot c_S \cdot m_\emptyset}{I_{nast} - 200} \cdot M \text{ [min; Wh. } t^{-1}, -, -, A, t] \quad (29)$$

kde:

m_\emptyset – redukčný koeficient na strednú hmotnosť vlaku,

$$m_\emptyset = \frac{M_\emptyset}{M_V} \quad [-; t, t] \quad (29a)$$

M_\emptyset – stredná hmotnosť Pn vlaku v príslušnom traťovom úseku (t), pozri čl. 132,

M_V – vzťažná hmotnosť vlaku (pre všetky výpočty v tomto predpise je $M_V = 2200$ t),

c_S – súčiniteľ špičkového prúdu v napájači podľa Tab. č. 3,

⁴ Vo výpočtových úsekoch, v ktorých je inštalovaný výkon zariadení napájaných z TV (P_{ITV}) vyšší ako P_{krit} , je potrebné pri výpočte znížiť hodnotu dovoleného prúdového zaťaženia vodičov TV I_T o $(P_{ITV} - P_{krit}) \cdot 10^3 / 3$, kde P_{ITV} je hodnota v MW a P_{krit} má hodnotu $(1,2 + x \cdot 0,6)$ MW a x je počet lán zosilňovacieho vedenia zostavy TV vo výpočtovom úseku. V prípade, že sa v úseku počet lán mení, uvažuje sa ich najnižší počet.

⁵ Pokiaľ je zosilňovacie vedenie len na časti výpočtového úseku, t.j. do vzdialenosti L_z od TNS, potom sa do vzťahu (28) dosadzuje hodnota I_T pre zostavu TV bez zosilňovacieho lana zväčšená o hodnotu $600 L_z / (L/2)$, maximálne však do hodnoty I_T zodpovedajúcej zostave TV so zosilňovacím lanom.

⁶ Hodnota trvalého prípustného prúdového zaťaženia (I_T) v tabuľke zodpovedá opotrebovaniu trolejového drôtu o 15 %.

I_{nast} – vypočítaná hodnota nastavenia nadprúdovej ochrany napájača podľa vzťahu:

$$I_{nast} = \frac{2640}{r \cdot \frac{L}{2}} [A; \Omega \cdot km^{-1}, km] \quad (29b)$$

kde:

r – celkový merný odpor výpočtového úseku v zmysle [A3],

L – vzdialenosť susedných TNS.

Tab. č. 3 Hodnoty súčiniteľa špičkového prúdu v napájači pre určené hodnoty strednej hmotnosti P_n vlaku a stredného redukovaného sklonu

M_{\emptyset}	S_{red}	
	$\leq 6\%$	$> 6\%$
do 1400 t	2,3	2,0
nad 1400 t	2,0	1,7

99. Elektrický medzičas T_{BU} , ktorý sa určí na základe prípustného úbytku napätia v trakčnej sieti, sa vypočíta pre zodpovedajúci výpočtový úsek podľa vzťahu:

$$T_{BUi} = (a_{Aj} + a_{Bj}) \cdot L \cdot c_n \cdot c_S \cdot \beta \cdot m_{\emptyset} \cdot M [min; Wh \cdot t^{-1}, km, -, -, -, -, t] \quad (30)$$

kde:

c_n - súčiniteľ spôsobu napájania trolejového vedenia podľa Tab. č. 4,

β - súčiniteľ odporu TV vyjadrujúci vplyv odporu TV na úbytok napätia.

Počíta sa podľa vzťahu:

$$\beta = \frac{r}{U_{min2}^2} \cdot 60 [-; \Omega \cdot m^{-1}, V] \quad (30a)$$

kde:

r – celkový merný odpor výpočtového úseku v zmysle [A3],

U_{min2} – najnižšie krátkodobé napätie v trolejovom vedení podľa [A4].

Hodnoty súčiniteľa odporu TV β pre bežne používané zostavy TV sú uvedené v Tab. č. 2.

Tab. č. 4 Súčiniteľ spôsobu napájania trolejového vedenia

Spôsob napájania	Súčiniteľ c_n
jednostranné	0,70
obojsstranné napájanie	0,20
štvorstranné napájanie	0,12

Výpočet T_{BU} sa vykonáva:

- pri jednostrannom napájaní úseku dlhšieho ako 10 km,
- pri obojsstrannom napájaní bez priečného prepojenia v úsekoch medzi TNS dlhších ako 23 km,
- pri obojsstrannom napájaní s priečnym prepojením len v jednom mieste (spínacia stanica) a stredným redukovaným sklonom väčším ako 6 ‰.

ŽSR DP 1

100. Pri výpočte T_{BM} a T_{BT} sa nepočíta s vplyvom priečných prepojení trolejových vedení (spínacích staníc).

101. Najväčšia z hodnôt T_{BM} , T_{BT} , T_{BN} a T_{BU} vypočítaná pre daný druh vlaku hmotnosti M určuje najkratší elektrický medzičas T_B pre daný smer jazdy v rámci výpočtového úseku.

$$T_B = \max \{T_{BMi}; T_{BTi}; T_{BNi}; T_{BUi}\} [\min; \min, \min, \min, \min] \quad (31)$$

102. Ak je stredný redukovaný sklon trate v obidvoch príľahlých poloviciach úseku medzi $TNS \geq 3 \text{ ‰}$, je možné vykonať úpravu vypočítaného medzičasu T_{BM} na dvojkoľajných tratiach nasledovne.

Pokiaľ v smere do stúpania je T_{BM} menší ako najväčšia z hodnôt T_{BT} , T_{BN} a T_{BU} , je možné o rozdiel medzi T_{BM} a najväčšou z hodnôt T_{BT} , T_{BN} a T_{BU} zmenšiť hodnotu T_{BM} v smere klesania.

103. Elektrický medzičas T_A platí pre celý traťový úsek (t. j. celý úsek medzi dvoma stanicami, v ktorých dochádza k zmene vlakovej záťaže alebo počtov P_n vlakov).

Elektrický medzičas T_A sa rovná najdlhšiemu elektrickému medzičasu T_B , ktorý sa vyskytuje v danom traťovom úseku a v danom smere.

$$T_A = \max \{T_{Bi}\} [\min; \min] \quad (32)$$

104. Elektrický medzičas T_C sa stanoví pre prípad výluky jednej alebo viacerých usmerňovacích jednotiek v TNS , čo má za následok zníženie jej výkonu. Elektrický medzičas T_C sa vypočíta podľa vzťahu (25), v ktorom sa za hodnotu P_M dosadí hodnota zodpovedajúca obmedzenému výkonu TNS .

Pokiaľ hodnota T_C je v danom výpočtovom úseku menšia ako T_B , potom elektrický medzičas $T_C = T_B$.

105. Elektrický medzičas T_D sa stanoví pre prípad prevádzky bez väzby napájača. Elektrický medzičas T_D sa vypočíta podľa vzťahu (29), do ktorého sa dosadí hodnota $\frac{I_{nast}}{2}$ zodpovedajúca prevádzke bez väzby napájačov.

Pokiaľ je hodnota T_D v danom výpočtovom úseku menšia ako T_B , potom elektrický medzičas $T_D = T_B$.

106. Elektrický medzičas T_E sa stanovuje pre prípad, že je jedna TNS vylúčená z prevádzky. Vypočíta sa ako elektrický medzičas T_B .

107. Pri použití podporných TNS sa elektrický medzičas určuje podľa použitej regulácie napätia podpornej TNS , najvhodnejšie metódou vyrovnávacích prúdov. Pokiaľ je to nutné, stanoví sa v úsekoch s podpornými TNS medzičas T_E (pri vylúčení hlavnej TNS z prevádzky) a elektrický medzičas $T_{E'}$ (pri vylúčení podpornej TNS z prevádzky).

108. Neobsadené.

Postup výpočtu pre jednokoľajnú trať s jednosmernou trakčnou sieťou 3000 V

109. Elektrický medzičas T_{BM} sa stanoví z výkonu TNS so zreteľom na jej dovolené preťaženie ⁷ pre zodpovedajúci výpočtový úsek (Obr. č. 25):

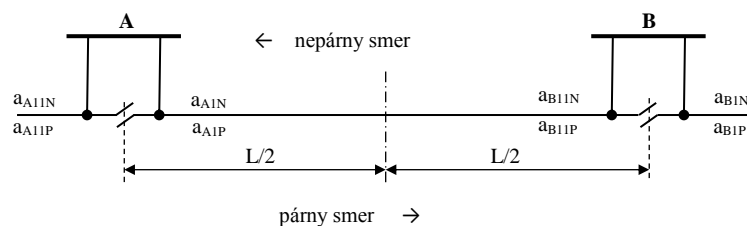
- a) ak je stredný redukovaný sklon trate pre jeden smer jazdy v príslušných častiach výpočtového úseku rozdielneho znamienka, zoberie sa do výpočtu, v každej časti, väčšia z obidvoch merných spotrieb, t. j. pre smer jazdy do stúpania. Vypočítaný elektrický medzičas bude pre obidva smery jazdy rovnaký:

$$T_{BM} = 40 \cdot 10^{-6} \cdot \sum a_{j \max} \cdot \frac{M}{P_M} \quad [min; Wh. t^{-1}, t, MV.A] \quad (33)$$

- b) ak je stredný redukovaný sklon trate pre jeden smer jazdy v príslušných častiach výpočtového úseku rovnakého znamienka, potom sa počíta elektrický medzičas pre páry a nepáry smer jazdy samostatne podľa vzťahu:

$$T_{BMN} = 40 \cdot 10^{-6} \cdot \sum a_{j N} \cdot \frac{M}{P_M} \quad [min; Wh. t^{-1}, t, MV.A] \quad (34)$$

$$T_{BMP} = 40 \cdot 10^{-6} \cdot \sum a_{j P} \cdot \frac{M}{P_M} \quad [min; Wh. t^{-1}, t, MV.A] \quad (35)$$



Obr. č. 25 Schéma napájania jednokoľajnej trate

Menšia z hodnôt T_{BMN} , T_{BMP} sa vynásobí koeficientom rozdielneho sklonu k , ktorý sa určí podľa Tab. č. 5.

Tab. č. 5 Koeficient rozdielneho sklonu podľa stredného redukovaného stúpania

Stredné red. stúpanie výpočtového úseku	Koeficient rozdielneho sklonu (k)
$s \leq 2 \text{ ‰}$	1,0
$s = 2 \text{ až } 4 \text{ ‰}$	1,2
$s = 4 \text{ až } 6 \text{ ‰}$	1,4

⁷ Vo výpočtových úsekoch, v ktorých je inštalovaný výkon zariadení napájaných z TV (P_{ITV}) vyšší ako P_{krit} , je potrebné pri výpočte znížiť hodnotu dovoleného prúdového zaťaženia vodičov TV I_T o $(P_{ITV} - P_{krit}) \cdot 10^{-3} / 3$, kde P_{ITV} je hodnota v MW a P_{krit} má hodnotu $(1,2 + x \cdot 0,6) \text{ MW}$ a x je počet lán zosilňovacieho vedenia zostavy TV vo výpočtovom úseku. V prípade, že sa v úseku počet lán mení, uvažuje sa ich najnižší počet.

110. Elektrický medzičas T_{BT} sa vypočíta pre príslušný výpočtový úsek podľa vzťahov⁸:

$$T_{BTNj} = \frac{2a_{jN} \cdot 10^{-2}}{I_T} \cdot M \quad [min; Wh. t^{-1}, t, A] \quad (36)$$

$$T_{BTPj} = \frac{2a_{jP} \cdot 10^{-2}}{I_T} \cdot M \quad [min; Wh. t^{-1}, t, A] \quad (37)$$

Menšia z hodnôt T_{BTN} , T_{BTP} sa vynásobí koeficientom rozdielneho sklonu k z Tab. č. 5.

111. Elektrický medzičas T_{BN} sa vypočíta pre príslušný výpočtový úsek podľa vzťahov:

$$T_{BNNj} = \frac{2a_{jN} \cdot 10^{-2} \cdot c_S \cdot m_\phi}{I_{nast} - 200} \cdot M \quad [min; Wh. t^{-1}, t, A] \quad (38)$$

$$T_{BNPj} = \frac{2a_{jP} \cdot 10^{-2} \cdot c_S \cdot m_\phi}{I_{nast} - 200} \cdot M \quad [min; Wh. t^{-1}, t, A] \quad (39)$$

Menšia z hodnôt T_{BNN} , T_{BNP} sa vynásobí koeficientom rozdielneho sklonu k z Tab. č. 5.

112. Elektrický medzičas T_{BU} sa vypočíta pre príslušný výpočtový úsek medzi TNS nasledovne:

- a) ak dochádza k zlomu redukovaného sklonu v rámci výpočtového úseku, tak sa do vzťahu pre výpočet T_{BU} vyberie z oboch častí väčšia z hodnôt a (t. j. pre smer do stúpania). Vypočítaný elektrický medzičas bude pre obidva smery rovnaký:

$$T_{BU} = (a_{1max} + a_{2max}) \cdot L \cdot c_n \cdot c_S \cdot \beta \cdot m_\phi \cdot M \quad [min; Wh. t^{-1}, km, t] \quad (40)$$

- b) ak ku zmene redukovaného sklonu pre jeden smer jazdy nedochádza, potom sa počíta medzičas pre každý smer jazdy samostatne podľa vzťahov:

$$T_{BUN} = a_N \cdot L \cdot c_n \cdot c_S \cdot \beta \cdot m_\phi \cdot M \quad [min; Wh. t^{-1}, km, t] \quad (41)$$

$$T_{BUP} = a_P \cdot L \cdot c_n \cdot c_S \cdot \beta \cdot m_\phi \cdot M \quad [min; Wh. t^{-1}, km, t] \quad (42)$$

Menšia z hodnôt T_{BUN} , T_{BUP} sa vynásobí koeficientom rozdielneho sklonu k z Tab. č. 5.

⁸ Pokiaľ je zosilňovacie vedenie len na časti výpočtového úseku, t.j. do vzdialenosti L_z od TNS, potom sa do vzťahu (28) dosadzuje hodnota I_T pre zostavu TV bez zosilňovacieho lana zväčšená o hodnotu $600 L_z/(L/2)$, maximálne však do hodnoty I_T zodpovedajúcej zostave TV so zosilňovacím lanom.

113. Elektrický medzičas T_A sa rovná najdlhšiemu z elektrických medzičasov T_B , ktorý sa vyskytuje v danom traťovom úseku a v danom smere podľa vzťahu (32).

114. Až na zmeny uvedené v čl. 109 až 113 sa výpočet priepustnosti jednokoľajných tratí vykonáva podľa obdobných zásad ako na dvojkolejných tratiach. Elektrické medzičasy T_C , T_D a T_E sa určia zo vzťahov v čl. 104 až 107, pričom sa dosadzujú hodnoty zodpovedajúce príslušnému mimoriadnemu stavu napájacích zariadení.

115. Pre križovanie vlakov sa elektrický medzičas neurčuje.

116. Neobsadené.

Postup výpočtu pre dvojkoľajnú trať so striedavou trakčnou sieťou 25 kV, 50 Hz

117. Elektrický medzičas T_{BM} sa stanoví z výkonu trakčného transformátora so zreteľom na jeho dovolené preťaženie pre zodpovedajúci výpočtový úsek napájaný týmto trakčným transformátorom podľa vzťahu:

$$T_{BM} = 40 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{\Sigma a_j}{S_T \cdot \cos \varphi} \cdot M \quad [\text{min}; Wh \cdot t^{-1}, t, MV \cdot A] \quad (43)$$

kde Σa_j je spotreba elektrickej energie vo výpočtovom úseku pre T_{BM} vzťahnutá na tonu hmotnosti vlaku (Obr. č. 26).

$$a_j = w_j \cdot L_j \quad [Wh \cdot t^{-1}; Wh \cdot t^{-1} \cdot km^{-1}, km] \quad (44)$$

kde:

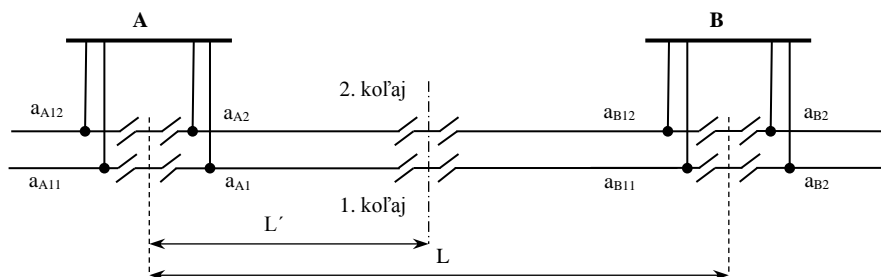
w_j – merná spotreba elektrickej energie v j-tom úseku podľa Tab. č. 1.

L_j – dĺžka j-teho úseku napájaná trakčným transformátorom

S_T – menovitý výkon trakčného transformátora⁹

M – celková hmotnosť vlaku podľa čl. 90.

$\cos \varphi$ – účinník na výstupe trakčného transformátora.



Obr. č. 26 Schéma napájania dvojkoľajnej trate so striedavou trakčnou sieťou 25 kV, 50 Hz.

Nižšie uvedené indexy sú použité aj v ďalších vzťahoch (pozri **Obr. č. 26**):

1, 2, 11, 12 – veličiny vzťahujúce sa k j-temu úseku trate napájaného rovnako označenými napájačmi.

⁹ V prípade, ak sa vo výpočtovom úseku nachádzajú zariadenia napájané z TV, ktorých inštalovaný výkon je vyšší ako 160 kW, je potrebné menovitý výkon TNS znížiť o predpokladaný súčasný výkon týchto zariadení.

118. Elektrický medzičas T_{BU} , ktorý sa určí na základe maximálneho prípustného úbytku napätia v trakčnej sieti, sa vypočíta podľa vzťahu:

$$T_{BUj} = \frac{0,7 \cdot a_j \cdot L' \cdot c_s \cdot \delta \cdot m_\emptyset \cdot M}{\cos \varphi} \quad [min; Wh. t^{-1}, km, t] \quad (45)$$

kde:

c_s – súčiniteľ špičkového prúdu podľa Tab. č. 3,

δ – súčiniteľ impedancie podľa Tab. č. 6,

m_\emptyset – stanoví sa podľa čl. 98, vzťah (29a).

119. Elektrický medzičas T_{BT} , ktorý rešpektuje dovolené prúdové zaťaženie TV, sa vypočíta pre príslušný výpočtový úsek podľa vzťahu:

$$T_{BTj} = \frac{2,6 \cdot a_j}{I_T \cdot \cos \varphi} \cdot 10^{-3} \cdot M \quad [min; Wh. t^{-1}, t, A] \quad (46)$$

kde:

I_T – prípustné trvalé prúdové zaťaženie zostavy TV podľa Tab. č. 6.

120. Elektrický medzičas T_{BN} , ktorý je daný maximálnym prípustným špičkovým prúdom napájača s ohľadom na vypočítané nastavenie jeho nadprúdovej ochrany, sa vypočíta pre príslušný výpočtový úsek podľa vzťahu:

$$T_{BNj} = \frac{2,9 \cdot a_j \cdot c_s \cdot 10^{-3} \cdot m_\emptyset}{I_{nast} \cdot \cos \varphi} \cdot M \quad [min; Wh. t^{-1}, t, A] \quad (47)$$

kde:

I_{nast} – nižšia z hodnôt vypočítaného nastavenia nadprúdovej časovo nezávislej ochrany trakčného transformátora (prepočítanou na sekundárnu stranu transformátora) a dvojnásobku vypočítaného nastavenia nadprúdovej okamihovej ochrany príslušného priečného vypínača v príľahlej SpS¹⁰. Pre určenie I_{nast} pozri [A3].

¹⁰ Pri výpočte elektrického medzičasu T_E sa pri určení I_{nast} uvažuje aj s nastavením nadprúdovej okamihovej ochrany pozdĺžnych vypínačov v príľahlej SpS.

ŽSR DP 1

121. Najväčšia z hodnôt T_{BM} , T_{BT} , T_{BN} a T_{BU} vypočítaná pre danú hmotnosť M určuje najkratší elektrický medzičas T_B pre daný smer jazdy v rámci výpočtového úseku.

$$T_B = \max\{T_{BMi}; T_{BTi}; T_{BNi}; T_{BUi}\} [\min; \min, \min, \min, \min] (48)$$

S vplyvom priečných prepojení TV sa pri výpočtoch T_{BM} , T_{BT} a T_{BN} nepočíta.

Tab. č. 6 Hodnoty súčiniteľa impedancie pre určené zostavy TV a hodnoty prípustného trvalého prúdového zaťaženia

Zostavy trolejových vedení		Prípustné trvalé prúdové zaťaženie I_T (A)	Súčiniteľ impedancie $\delta \cdot 10^{-7}$			
			Trat' jedno-koľajná	Trat' dvoj-koľajná s priečnym prepojením	Trat' dvoj-koľajná bez priečneho prepojenia	Trat' dvoj-koľajná zopnutá na konci úseku
1	100 Cu + 70 Fe	530	2,3	1,2	2,6	2,1
2	100 Cu + 50 Bz	729	1,9	1,1	2,2	1,7

Ak je stredný redukovaný sklon trate vo výpočtovom úseku 3 ‰, je možné upraviť vypočítaný elektrický medzičas T_{BM} na dvojkoľajných tratiach nasledovne.

Pokiaľ v smere do stúpania je T_{BM} menší ako najväčšia z hodnôt T_{BT} , T_{BN} a T_{BU} , je možné o rozdiel medzi T_{BM} a najväčšej z hodnôt T_{BT} , T_{BN} a T_{BU} zmenšiť hodnotu T_{BM} v smere klesania.

122. Elektrický medzičas T_A platí pre celý traťový úsek (t. j. celý úsek medzi dvomi stanicami, v ktorých dochádza k zmene vlakovej záťaže alebo počtu P_n vlakov).

Elektrický medzičas T_A sa rovná najdlhšiemu elektrickému medzičasu T_B , ktorý sa vyskytuje v danom traťovom úseku v danom smere.

$$T_A = \max\{T_{Bi}\} (49)$$

Elektrický medzičas T_C sa stanovuje len pri TNS s dvomi trakčnými transformátormi, a to pre prípad výluky jedného transformátora. Pokiaľ je hodnota $T_C \leq T_B$ v zisťovanom úseku, potom sa hodnota T_C v tabuľkách elektrických medzičasov neuvádza. Elektrický medzičas T_C sa stanoví zo vzťahu (43).

123. Elektrický medzičas T_E sa stanovuje pre prípad výluky celej TNS. Vypočíta sa podobne ako elektrický medzičas T_B pri dosadení hodnôt zodpovedajúcich tomuto mimoriadnemu stavu.

Postup výpočtu pre jednokoľajnú trať so striedavou trakčnou sieťou 25 kV, 50 Hz

124. Elektrický medzičas T_{BM} sa stanoví z výkonu trakčného transformátora TNS so zreteľom na jej dovolené preťaženie¹¹ pre zodpovedajúci výpočtový úsek napájaný týmto trakčným transformátorom, pre párnny (T_{BMP}) a nepárny (T_{BMN}) smer jazdy samostatne podľa vzťahu (43). Menšia z hodnôt T_{BMN} , T_{BMP} sa vynásobí koeficientom rozdielneho sklonu k z Tab. č. 5.

125. Elektrický medzičas T_{BU} sa vypočíta podľa vzťahu (45) pre párnny (T_{BUP}) a nepárny (T_{BUN}) smer jazdy samostatne. Menšia z hodnôt T_{BUN} , T_{BUP} sa vynásobí koeficientom rozdielneho sklonu k z Tab. č. 5.

126. Elektrický medzičas T_{BT} sa vypočíta podľa vzťahu (46) pre párnny (T_{BTP}) a nepárny (T_{BTN}) smer jazdy samostatne. Menšia z hodnôt T_{BTN} , T_{BTP} sa vynásobí koeficientom rozdielneho sklonu k z Tab. č. 5.

127. Elektrický medzičas T_{BN} sa vypočíta podľa vzťahu (47) pre párnny (T_{BNP}) a nepárny (T_{BNN}) smer jazdy samostatne. Menšia z hodnôt T_{BNN} , T_{BNP} sa vynásobí koeficientom rozdielneho sklonu k z Tab. č. 5.

128. Pre križovanie vlakov sa elektrický medzičas neurčuje.

129. Neobsadené.

Podklady pre výpočet a platnosť elektrických medzičasov

130. Hodnoty elektrických medzičasov vypočítaných podľa čl. 90 až 128 platia do doby zmeny výkonu napájacích zariadení alebo pokiaľ na základe skúsenosti z prevádzky nie je účelné ich hodnoty upraviť a pokiaľ sa stredná hmotnosť P_n vlakov nezmení o viac ako 15%.

131. Pri zostave grafikonu vlakovej dopravy možno v niektorých prípadoch elektrický medzičas skrátiť. Pre zostavu grafikonu vlakovej dopravy je možné u jedného vlaku v časovom intervale 90 minút namiesto elektrického medzičasu T_A použiť elektrický medzičas T_B , prípadne aj kratší. Skrátenie je závislé na dopravnom toku pred a po použití skráteného medzičasu; výpočty presahujú rámec tohto predpisu. Použitie skráteného elektrického medzičasu vyžaduje prerokovanie a súhlas Odboru oznamovacej a zabezpečovacej techniky a elektrotechniky GR ŽSR.

¹¹ V prípade, ak sa vo výpočtovom úseku nachádzajú zariadenia napájané z TV, ktorých inštalovaný výkon je vyšší ako 160 kW, je potrebné menovitý výkon TNS znížiť o predpokladaný súčasný výkon týchto zariadení.

132. Pre výpočty elektrických medzičasov predloží Odbor dopravy GR ŽSR Odboru oznamovacej a zabezpečovacej techniky a elektrotechniky GR ŽSR najneskôr 21 dní po ukončení platnosti predchádzajúceho GVD tieto podklady:

- c) určenie traťových úsekov,
- d) strednú hmotnosť P_n vlakov dopravovaných HKV elektrickej trakcie pre každý traťový úsek určenú na základe údajov o hmotnostiach P_n vlakov v uplynulom GVD.

133. Výpočty elektrických medzičasov vykonáva Odbor oznamovacej a zabezpečovacej techniky a elektrotechniky GR ŽSR. Výsledky spracuje do tabuliek (Príloha č. 7, Tab. č. 1 a 2) a tieto odovzdá Odboru dopravy, Odboru obchodu GR ŽSR a príslušným OR do 21 dní od dodania príslušných podkladov. Tabuľky elektrických medzičasov T_A a T_B sa použijú pre zostavu GVD, tabuľky T_A , T_B , T_C , T_D a T_E slúžia pre riadenie vlakovej dopravy.

134. Pri zvlášť náročných sklonových pomeroch ($s_{red} \geq 6 \text{ ‰}$) môže Odbor oznamovacej a zabezpečovacej techniky a elektrotechniky GR ŽSR interným riadiacim aktom určiť stanice, v ktorých je nutné v smere jazdy do stúpania dodržiavať elektrické medzičasy aj pre prechod vlakov. Toto opatrenie je možné uplatniť aj len pre určité hmotnosti vlakov. Stanice, smer jazdy a hmotnosti vlakov, pre ktoré platí toto opatrenie, sa vyznačia v tabuľkách elektrických medzičasov vhodným spôsobom.

135. Neobsadené.

ŠIESTA ČASŤ

EVIDENCIA PREVÁDZKOVÝCH INTERVALOV A NÁSLEDNÝCH MEDZIČASOV

Základné ustanovenia

136. Časové prvky GVD stanovené podľa tohto predpisu používajú:

- a) konštruktéri cestovného poriadku pri tvorbe GVD,
- b) výpravcovia a dispečerský aparát pri operatívnom riadení dopravy.

137. Časové prvky GVD sa stanovujú za predpokladu, že všetky dotknuté miesta sú normálne obsadené, že ich vybavenie je v poriadku a že koľaje sú schodné.

138. Stanovenie časových prvkov GVD (okrem elektrických medzičasov) zabezpečia príslušné OR pre všetky dopravné vo svojom obvode (stanice, výhybne, odbočky, hradlá a hlásnice; pre nákladiská, koľajové splete a koľajové križovatky, ktoré nie sú súčasne dopravňami, a prípadne i pre vlečky odbočujúce zo širšej trate a obsluhované za súčasného uvoľnenia traťovej koľaje).

Jazdné časy potrebné na výpočet následných medzičasov stanovuje konštruktér GVD príslušnej trate.

139. Pre medzistaničné oddiely sa tabuľka následných medzičasov I_o a I_p nespracováva.

140. Časové prvky GVD sa aktualizujú pri každej zmene, ktorá ich ovplyvňuje (napr. zmena stavebných parametrov koľajiska dopravne a trate, významnejšia zmena jazdných časov, dlhodobé výlukové činnosti, zmena technologických postupov prác stanice, zmena staničného alebo traťového zabezpečovacieho zariadenia, zmena počtu prevádzkových zamestnancov). Aktualizácia elektrických medzičasov sa vykonáva v prípadoch stanovených v čl. 130.

141. Stanovené časové prvky GVD sa zapisujú v predpísanej forme (elektrické medzičasy podľa čl. 133). Metodicky sa spracujú podľa vzorov prehľadov uvedených v Prílohe č. 6 tohto predpisu:

- a) Vzor vyhotovenia prehľadu stanoveného staničného prevádzkového intervalu,
- b) Vzor vyhotovenia prehľadu stanoveného traťového prevádzkového intervalu,
- c) Vzor vyhotovenia prehľadu stanovených následných medzičasov I_o a I_p ,
- d) Vzor vyhotovenia prehľadu stanovených prestupných časov.

Prevádzkové intervaly pre vlečky, nákladiská, koľajové križovatky a splete sa zapisujú do vhodne zostavenej tabuľky.

Všetky čiastkové hodnoty časov sa uložia na príslušnom OR po celý čas platnosti prevádzkových intervalov.

Postup pri vyplňovaní prehľadov prevádzkových intervalov

142. Súčasťou prevádzkových intervalov je zjednodušená schéma dopravne s uvedením názvov susedných dopravní, s vyznačením umiestnenia výpravnej budovy, stavadiel, nástupíšť, hlavných nástupísk a predzvestí (námedzníky len tam, kde nie sú odchodové nástupiská), s uvedením všetkých vzdialeností potrebných pre výpočet prevádzkových intervalov (podľa Prílohy č. 6).

Pri väčších alebo zložitejších koľajiskách, pri ktorých by dochádzalo k neprehľadnosti schémy, môže byť schéma dopravne rozdelená aj na niekoľko logických častí vzťahujúcich sa na výpočet jednotlivých intervalov (napr. osobná skupina, nákladná skupina, zhlavie, koľajisko s nástupiskami a pod.).

143. Pri vyhotovení prehľadu staničných prevádzkových intervalov sa určí, ktoré staničné prevádzkové intervaly sa v dopravni môžu uskutočniť. Berie sa pritom do úvahy, či vlaky v dopravniciach prechádzajú, zastavujú alebo odchádzajú, a na viackoľajných tratiach vybavených obojsmerným traťovým zabezpečovacím zariadením aj traťová koľaj (jazda proti správnej smeru). V prehľade sa uvedú parametre typových vlakov v osobnej doprave (OD) a nákladnej doprave (ND), pre ktoré boli dané intervaly vypočítané. Do prehľadu sa tieto intervaly stanovujú pre typový vlak v nasledovnom rozlíšení:

- a) O_z = zastavujúci vlak osobnej dopavy a rušňový vlak. Za vchodovú/odchodovú koľaj je považovaná vždy pravidelná koľaj (jazda priamym alebo odbočným smerom), podľa ktorej sa počíta následne aj s jednotnou rýchlosťou vchodu/odchodu vlaku;
- b) O_p = prechodiaci vlak osobnej dopavy a rušňový vlak. Za koľaj prechodu je považovaná vždy pravidelná koľaj (hlavná dopravná koľaj), podľa ktorej sa počíta následne aj s jednotnou rýchlosťou prechodu vlaku;
- c) N_z = zastavujúci vlak nákladnej dopavy a služobný vlak. Za vchodovú/odchodovú koľaj je považovaná vždy pravidelná koľaj jazdou odbočným smerom, podľa ktorej sa počíta následne aj s jednotnou rýchlosťou vchodu/odchodu vlaku;
- d) N_p = prechodiaci vlak nákladnej dopavy a služobný vlak. Za koľaj prechodu je považovaná vždy pravidelná koľaj (hlavná dopravná koľaj), podľa ktorej sa počíta následne aj s jednotnou rýchlosťou prechodu vlaku.

Pokiaľ sa v danej dopravni (na danej trati) vyskytujú pravidelne aj iné rýchlosti vlakov, ktoré zásadne ovplyvňujú prevádzkové intervaly, doplnia sa do prehľadu aj tieto typy vlakov. Tieto typy budú označené danou rýchlosťou v hornom indexe, napr. O_p^{160} , N_z^{30} .

Stanovené intervaly sa zapíšu do príslušných políčok tabuľky uvedenej v Prílohe č. 6. V hlavičke tabuľky sa spresní, či vlak prichádza, prechádza alebo odchádza, a tiež sa doplní názov dopravne, na ktorý smer alebo z akého smeru vlaky odchádzajú, resp. prichádzajú. Vypĺňajú sa len relevantné políčka podľa výskytu sledu vlakov. Ak možno uskutočniť niektoré jazdy dvoch vlakov súčasne (vzhľadom na technické, technologické a personálne možnosti), uvedie sa písmeno „S“ (súčasne) a ak treba zistiť ešte potrebný prevádzkový interval, ktorý sa tiež v dopravni vyskytuje, vyjadria sa obe možnosti v jednom okienku zlomkom, napríklad S/3,5. Rozhodnutie o možnosti použitia jednej z daných hodnôt je potrebné vzájomne konzultovať s príslušným zamestnancom ŽST. Políčka pre prevádzkové intervaly, ktoré sa v dopravni neuskutočnia alebo sa nemôžu vyskytnúť a ak je súčasná jazda vylúčená, prečiarknu sa ležatým krížom (X).

Súčasťou prehľadu je schéma staničného intervalu vo forme výrezu z listu GVD (pozri zobrazenie intervalov v tomto predpise).

144. Pri vyhotovení prehľadu stanovených traťových prevádzkových intervalov sa určí, ktoré traťové prevádzkové intervaly sa môžu uskutočniť v príslušných medzistaničných úsekoch. Berie sa pritom do úvahy, či vlaky v dopravniach prechádzajú, zastavujú alebo odchádzajú, a na viackoľajných tratiach vybavených obojsmerným traťovým zabezpečovacím zariadením aj traťová koľaj (jazda proti správne smeru). V prehľade sa uvedie názov vlastnej dopravne a druh stanovovaného traťového prevádzkového intervalu. Taktiež sa v prehľade uvedú parametre typových vlakov v osobnej doprave (OD) a nákladnej doprave (ND), pre ktoré boli dané intervaly vypočítané. Do prehľadu sa tieto intervaly stanovujú pre typový vlak v nasledovnom rozlíšení:

- a) O_z = zastavujúci vlak osobnej dopavy a rušňový vlak. Za vchodovú/odchodovú koľaj je považovaná vždy pravidelná koľaj (jazda priamym alebo odbočným smerom), podľa ktorej sa počíta následne aj s jednotnou rýchlosťou vchodu/odchodu vlaku;
- b) O_p = prechodiaci vlak osobnej dopavy a rušňový vlak. Za koľaj prechodu je považovaná vždy pravidelná koľaj (hlavná dopravná koľaj), podľa ktorej sa počíta následne aj s jednotnou rýchlosťou prechodu vlaku;
- c) N_z = zastavujúci vlak nákladnej dopavy a služobný vlak. Za vchodovú/odchodovú koľaj je považovaná vždy pravidelná koľaj jazdou odbočným smerom, podľa ktorej sa počíta následne aj s jednotnou rýchlosťou vchodu/odchodu vlaku;
- d) N_p = prechodiaci vlak nákladnej dopavy a služobný vlak. Za koľaj prechodu je považovaná vždy pravidelná koľaj (hlavná dopravná koľaj), podľa ktorej sa počíta následne aj s jednotnou rýchlosťou prechodu vlaku.

Pokiaľ sa v daných dopravniach (na danej trati) vyskytujú pravidelne aj iné rýchlosti vlakov, ktoré zásadne ovplyvňujú prevádzkové intervaly, doplnia sa do prehľadu aj tieto typy vlakov. Tieto typy budú označené danou rýchlosťou v hornom indexe, napr. O_p^{160} , N_z^{30} .

Stanovené intervaly sa zapíšu do tabuľky uvedenej v Prílohe č. 6. V hlavičke tabuľky sa spresní, či vlak prichádza, prechádza, alebo odchádza. Vypíňajú sa len relevantné políčka podľa výskytu sledu vlakov. Políčka pre prevádzkové intervaly, ktoré sa v dopravni neuskutočnia alebo sa nemôžu vyskytnúť a ak je súčasná jazda vylúčená, prečiarknu sa ležatým krížom (X).

Súčasťou prehľadu je schéma traťového intervalu vo forme výrezu z listu GVD (pozri obrázky v tomto predpise).

145. Pre vyhotovenie prehľadu následných medzičasov l_o a l_p sa určia skupiny vlakov v slede, pre ktoré sa budú stanovovať následné medzičasy v zmysle čl. 54.

Skupiny vlakov sa vytvoria podľa zistených pravidelných jazdných časov v konkrétnom medzistaničnom úseku pre príslušný smer jazdy. Tieto jazdné časy sa usporiadajú osobitne pre zastavujúce a prechádzajúce vlaky. Pre tieto skupiny vlakov rozlíšené podľa jazdných časov sa stanovujú následné medzičasy. Pri výpočte následných medzičasov l_o a l_p je potrebné z dôvodu použitia príslušného intervalu následnej jazdy τ_n rozlišovať, či dané vlaky v prednej dopravni vchádzajú alebo prechádzajú nezníženou rýchlosťou (po hlavnej koľaji). Podobne je potrebné dbať na to, či v zadnej dopravni vlaky prechádzajú alebo odchádzajú nezníženou rýchlosťou (po hlavnej koľaji).

Vzor vyplnenej tabuľky je uvedený v Prílohe č. 6. V konkrétnych prípadoch sa môže počet skupín vlakov zistených podľa jazdných časov odlišovať, pričom tomuto počtu zodpovedá počet stĺpcov a riadkov v tabuľke.

146. Pre vyhotovenie prehľadu stanovených prestupných časov je potrebné určiť miesta v stanici, medzi ktorými sa stanovujú prestupné časy (koľaje, nástupištia). Tieto miesta s polohou nástupíšť a trasa presunu cestujúcich sa zakreslí v schéme stanice. Vzájomná vzdialenosť jednotlivých uvedených miest sa vyznačí v metroch.

Prestupný čas sa vyjadruje v tvare základný prestupný čas, príp. najkratší a najdlhší prestupný čas alebo aj čas na preradenie priamych vozňov. Prestupný čas môže byť vyjadrený aj adresne medzi jednotlivými nástupišťami a koľajami, čo sa vyjadrí v prehľadnej tabuľke, podľa vzoru v Prílohe č. 6.

Schvaľovanie časových prvkov GVD

147. Prehľady prevádzkových intervalov a tabuľky následných medzičasov tvoria prílohu príslušného Prevádzkového poriadku.

148. Časové prvky GVD sa spracovávajú a schvaľujú v zmysle [A1].

Informáciu o schválených prehľadoch prevádzkových intervalov a následných medzičasov a ich dostupnosti (intranetový portál ŽSR) zašle príslušné OR zainteresovaným odborom GR ŽSR podieľajúcim sa na tvorbe GVD, operatívnom riadení dopravy a tvorbe/schvaľovaní technologických postupov prác staníc.

SIEDMA ČASŤ PRECHODNÉ USTANOVENIA

149. Prevádzkové intervaly a následné medzičasy stanovené podľa predpisu ŽSR D 23/S je možné používať:

- a)** pri tvorbe nového GVD 2018/2019 vrátane jeho zmien;
- b)** pre operatívne riadenie dopravy do konca platnosti GVD 2018/2019 podľa príloh Prevádzkového poriadku.

150. Prevádzkové intervaly a následné medzičasy podľa tohto predpisu musia byť stanovené najneskôr do konca platnosti GVD 2017/2018, pričom tieto budú použité pre tvorbu GVD 2019/2020.

ÔSMA ČASŤ ZÁVEREČNÉ USTANOVENIA

151. Tento predpis sa vydáva len v elektronickej podobe a jeho aktuálne znenie je umiestnené v dokumentovom úložisku intranetového portálu ŽSR.

PREBERANÉ PRÁVNE AKTY

PREDPISY, NORMY A INÉ DOKUMENTY, NA KTORÉ SA ODKAZUJE

- [A1] ŽSR SR 1022 (D) – Pravidlá pre vypracovanie prevádzkových poriadkov
- [A2] ŽSR Z 1 – Pravidlá železničnej prevádzky
- [A3] TNŽ 33 3534 – Ochrany trakčných elektrických sietí
- [A4] STN EN 50163 – Dráhové aplikácie. Napájacie napätie trakčných sietí
- [A5] ŽSR DP 8 - Tvorba pomôcok grafikonu vlakovej dopravy

Technologické časy

Tab. č. 1 Technologické časy (článok 24)

a) chôdza - za každých 10 m	0,15 min
b) jazda na bicykli - za každých 10 m	0,06 min
c) hlásenie dané osobne – rozkaz, príkaz alebo informácia (rozkaz na postavenie vlakovej cesty, hlásenie správneho postavenia a voľnosti vlakovej cesty, hlásenie, že vlak došiel celý a pod.)	0,10 min
d) hlásenie dané telekomunikačným zariadením (duplexná komunikácia)	0,20 min
e) hlásenie rádiovým zariadením pri simplexnej komunikácii	0,30 min
f) obsluha radiča, tlačidla, záverníka	0,05 min
g) prestavenie páky výmeny, návěstidla a pod.	0,05 min
h) obsluha posuvného gombíka vrátane preloženia smerového záverníka	0,05 min
i) zazvonenie hradlovým zvončekom (určenie čísla koľaje, potvrdenie správnosti čísla koľaje)	0,05 min
j) žiadosť o súhlas (na automatickom bloku, hradlovom poloautobloku i RPB)	0,10 min
k) udelenie súhlasu na hradlovom poloautobloku (n = počet priestorových oddielov)	n*0,10 min
l) udelenie súhlasu na RPB (n = počet priestorových oddielov)	n*0,05 min
m) ručné prestavenie jednej výmeny	0,10 min
n) prestavenie a uzamknutie výmeny, ak nebola pred tým pri jazde po hrote uzamknutá	0,30 min
o) odomknutie, prestavenie a uzamknutie výmeny	0,40 min
p) vybratie kľúča z EMZ, odomknutie, prestavenie a uzamknutie jednej výmeny, uzamknutie kľúča do EMZ	0,60 min
q) prestavenie pravítka a zvesenie kľúčov z tabule	0,10 min
r) prestavenie pravítka a zavesenie kľúčov na tabuľu	0,20 min
s) kontrola kľúčov zavesených na tabuli	0,10 min
t) vybratie jedného kľúča z ústredného zámku, kľúčového bubnového prístroja, EMZ	0,05 min
u) uzamknutie jedného kľúča do ústredného zámku, kľúčového bubnového prístroja, EMZ	0,05 min

ŽSR DP 1
Príloha č. 1

v) zasunutie, otočenie a vybratie kľúča	0,10 min
w) postavenie vlakovej cesty na reléovom alebo elektrodynamickom staničnom zabezpečovacom zariadení s jednotlivo prestavovanými výhybkami	0,20 min
x) postavenie vlakovej cesty na elektronickom stavadle alebo na reléovom staničnom zabezpečovacom zariadení so skupinovým stavaním vlakových ciest	0,10 min
y) dohľadnosť – minimálna doba, počas ktorej musí rušňovodič vidieť návestidlo, aby bezpečne uvidel návesť na ňom a mohol na ňu správne reagovať	0,12 min
z) výprava vlaku (podľa dĺžky, obsadenia vlaku a miestnych pomerov)	0,15 – 0,30 min
aa) automatické zrušenie vlakovej cesty	0,05
bb) automatická odhláška	0,05

Tab. č. 2 Časové normatívy pre výpočet prestupných časov (článok 41)

a) vystupovanie jedného cestujúceho z vlaku	0,05 min
b) nastupovanie jedného cestujúceho do vlaku	0,10 min
c) priemerná rýchlosť chôdze cestujúceho po vodorovnej spevnenej ploche (nástupišti, nadchode, podchode)	4 km.h ⁻¹
d) priemerná rýchlosť pohybu cestujúceho na schodiskách, výťahoch, eskalátoroch	2 km.h ⁻¹
e) priemerný čas na otvorenie dverí vozňa	0,10 min
f) priemerný čas na zatvorenie dverí vozňa	0,10 min

Tab. č. 3 Hodnoty času jazdy [min] (článok 25 písm. b))

a [m.s ⁻²]	V [km.h ⁻¹]							
	10	20	30	40	50	60	70	80
0,55	0,08	0,17	0,25	0,34	0,42	0,51	0,59	0,67
0,45	0,10	0,21	0,31	0,41	0,51	0,62	0,72	0,82
0,35	0,13	0,26	0,4	0,53	0,66	0,79	0,93	1,06

Tab. č. 4 Hodnoty času jazdy [min] (článok 25 písm. b))

a [m.s ⁻²]	V [km.h ⁻¹]							
	90	100	110	120	130	140	150	160
0,55	0,76	0,84	0,93	1,01	1,09	1,18	1,26	1,35
0,45	0,93	1,03	1,13	1,23	1,34	1,44	1,54	1,65
0,35	1,19	1,32	1,46	1,59	1,72	1,85	1,98	2,12

Tab. č. 5 Hodnoty dráhy jazdy [m] (článok 26 písm. b))

a [m.s ⁻²]	V [km.h ⁻¹]							
	10	20	30	40	50	60	70	80
0,55	7	28	63	112	175	253	344	449
0,45	9	34	77	137	214	309	420	549
0,35	11	44	99	176	276	397	540	705

Tab. č. 6 Hodnoty dráhy jazdy [m] (článok 26 písm. b))

a [m.s ⁻²]	V [km.h ⁻¹]							
	90	100	110	120	130	140	150	160
0,55	568	701	849	1010	1185	1375	1578	1796
0,45	694	857	1037	1235	1449	1680	1929	2195
0,35	893	1102	1334	1587	1863	2160	2480	2822

Hodnoty času jazdy uvedené v Tab. č. 3 a 4 a hodnoty dráhy jazdy uvedené v Tab. č. 5 a 6 sú vypočítané za predpokladu, že počiatočná, resp. konečná rýchlosť je nulová.

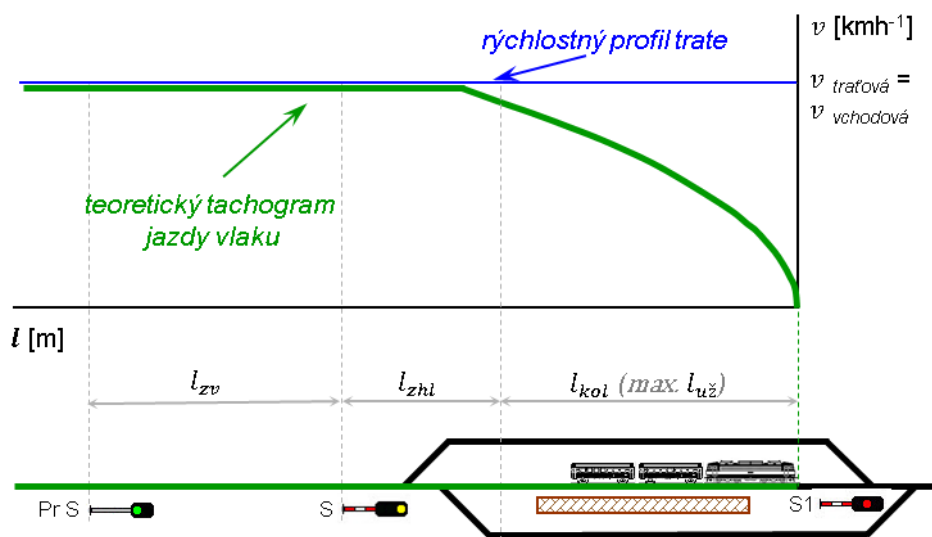
Metodika výpočtu dynamickej zložky jazdy vlaku

Jazda vlaku bez kontroly systému ETCS

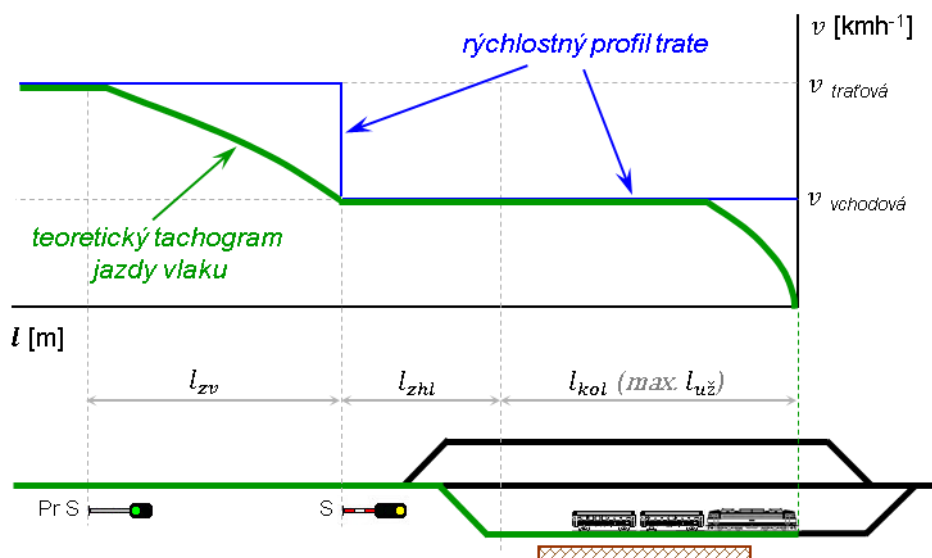
1. Metodika výpočtu dynamickej zložky jazdy vlaku zohľadňuje parabolický priebeh jazdy vlaku (teoretický zjednodušený tachogram vlaku) a tiež aj rýchlostné obmedzenia trate. Preto výpočet času jazdy, resp. trvania dynamickej zložky vlaku sa počíta **vždy od úrovne nižšej rýchlosti (od bodu zastavenia) po úroveň vyššej rýchlosti (traťovej rýchlosti, resp. stanovenej rýchlosti)**.

2. Teoretický postup výpočtu dynamickej zložky jazdy vlaku:

a) pre konkrétnu vlakovú cestu sa načrtnú rozhodujúce vzdialenosti jazdy vlaku a rozhodujúce rýchlostné profily trate (traťové + staničné). Príklad takéhoto náčrtu je na Obr. č. 1 a 2;

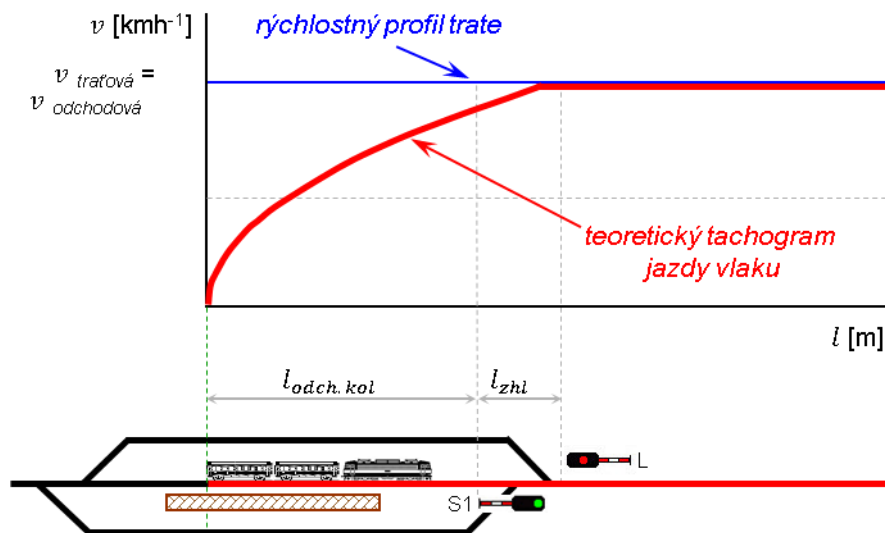


Obr. č. 1 Priebeh jazdy zastavujúceho vlaku bez obmedzenia vchodovej rýchlosti

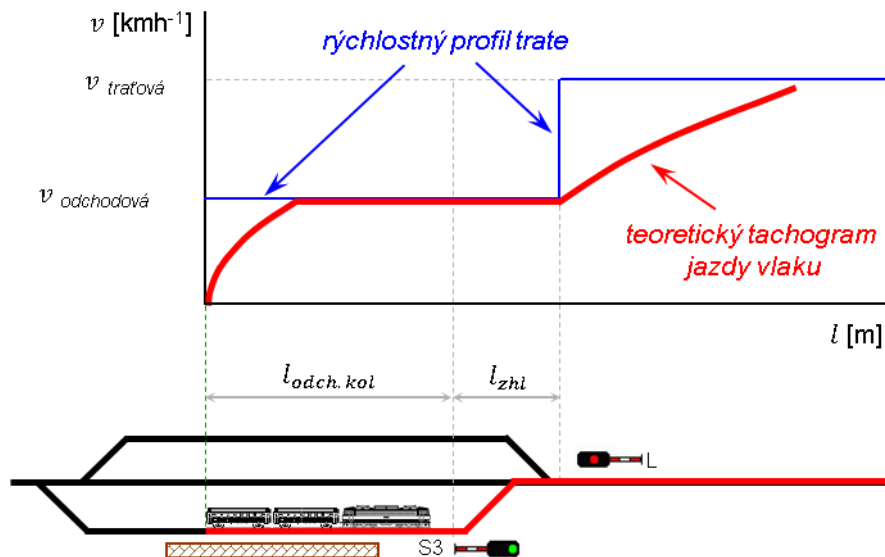


Obr. č. 2 Priebeh jazdy zastavujúceho vlaku s obmedzením vchodovej rýchlosti

- b) podľa čl. 26, vzťahu (4) sa vypočíta dráha brzdenia od bodu zastavenia (prechodu) po prvý rýchlostný profil (V vchodová);
- ba) ak je táto vypočítaná dráha (od bodu zastavenia po prvý rýchlostný profil) **kratšia** ako dĺžka vlakovej cesty vymedzená daným prvým rýchlostným profilom ($l_{zhl} + l_{kol}$), vlak ide v úseku tvoriacom rozdiel vymedzenej dĺžky a vypočítanej dráhy konštantnou rýchlosťou (Obr. č. 2). Čas jazdy na vypočítanej brzdnej dráhe určíme podľa čl. 25, vzťah (2), čas jazdy na vypočítanej dráhe prechádzanej konštantnou rýchlosťou určíme podľa čl. 25, vzťah (1);
 - bb) ak je táto vypočítaná dráha (od bodu zastavenia po prvý rýchlostný profil) **dlhšia** ako dĺžka vlakovej cesty vymedzená daným prvým rýchlostným profilom ($l_{zhl} + l_{kol}$), vlak vzhľadom na brzdenie nie je obmedzený týmto prvým rýchlostným profilom. Preto sa v tomto prípade postupuje podobne ako v písm. ba), pričom sa počíta dráha brzdenia od bodu zastavenia po druhý rýchlostný profil (V traťová);
- c) analogicky podľa čl. 26, vzťahu (4) sa vypočíta dráha brzdenia od prvého rýchlostného profilu (V vchodová) po druhý rýchlostný profil (V traťová);
- ca) ak je táto vypočítaná dráha (od prvého rýchlostného profilu, príp. od bodu zastavenia až po bod začiatku brzdenia v druhom rýchlostnom profile) **kratšia** ako dĺžka vlakovej cesty vymedzená danými profilmi ($l_{zv} + l_{zhl} + l_{kol}$), vlak ide v úseku tvoriacom rozdiel vymedzenej dĺžky a vypočítanej dráhy konštantnou rýchlosťou (Obr. č. 2). Čas jazdy na vypočítanej brzdnej dráhe sa určí podľa čl. 25, vzťah (2), čas jazdy na vypočítanej dráhe prechádzanej konštantnou rýchlosťou sa určí podľa čl. 25, vzťah (1);
 - cb) ak je táto vypočítaná dráha (od prvého rýchlostného profilu, príp. od bodu zastavenia až po bod začiatku brzdenia v druhom rýchlostnom profile) **dlhšia** ako dĺžka vlakovej cesty vymedzená danými profilmi ($l_{zv} + l_{zhl} + l_{kol}$), vlak už svojou jazdou popri predzvesti brzdí a preto sa počíta trvanie dráhy brzdenia len od úrovne predzvesti;
- d) celkový čas trvania dynamickej zložky od dohľadnosti predzvesti až po miesto zastavenia vlaku sa skladá z hodnoty dohľadnosti návestidiel a súčtu všetkých čiastkových zložiek vypočítaných v zmysle písm. b), c).
3. Rovnaký princíp výpočtu dynamickej zložky jazdy vlaku sa použije aj pri odchode (prechode) vlaku. Rozhodujúcim okamihom, po ktorý trvá dynamická zložka odchádzajúceho vlaku, je uvoľnenie rozhodujúceho miesta pre určenie prevádzkového intervalu na odchodovom zhlaví:
- a) pre konkrétnu vlakovú cestu sa načrtnú rozhodujúce vzdialenosti jazdy vlaku a rozhodujúce rýchlostné profily trate (staničné + traťové). Príklad takéhoto náčrtu je na Obr. č. 3 a 4;



Obr. č. 3 Priebeh jazdy odchádzajúceho vlaku bez obmedzenia odchodovej rýchlosti



Obr. č. 4 Priebeh jazdy odchádzajúceho vlaku s obmedzením odchodovej rýchlosti

b) podľa čl. 26, vzťahu (4) sa vypočíta dráha od bodu zastavenia (prechodu) po rýchlostný profil ($V_{odchodová}$);

ba) ak je táto vypočítaná dráha (od bodu zastavenia po rýchlostný profil) **kratšia** ako dĺžka vlakovej cesty vymedzená rýchlostným profilom ($l_{odch.kol} + l_{zhl}$), vlak ide v úseku tvoriacom rozdiel vymedzenej dĺžky a vypočítanej dráhy konštantnou rýchlosťou (Obr. č. 4). Čas jazdy na vypočítanej dráhe rozjazdu sa určí podľa čl. 25, vzťah (2), čas jazdy na vypočítanej dráhe prechádzanej konštantnou rýchlosťou sa určí podľa čl. 25, vzťah (1);

bb) ak je táto vypočítaná dráha (od bodu zastavenia po rýchlostný profil) **dlhšia** ako dĺžka vlakovej cesty vymedzená rýchlostným profilom

$(l_{odch. kol} + l_{zhl})$, vlak vzhľadom na rozjazd nie je obmedzený týmto rýchlostným profilom;

Preto sa v tomto prípade vypočíta rýchlosť, akú bude mať vlak pri uvoľnení obvodu výhybiel príslušných k odchodovému návěstidlu (uvoľnenie rozhodujúceho miesta pre určenie prevádzkového intervalu). Z tejto rýchlosti sa následne vypočíta čas jazdy v tomto úseku;

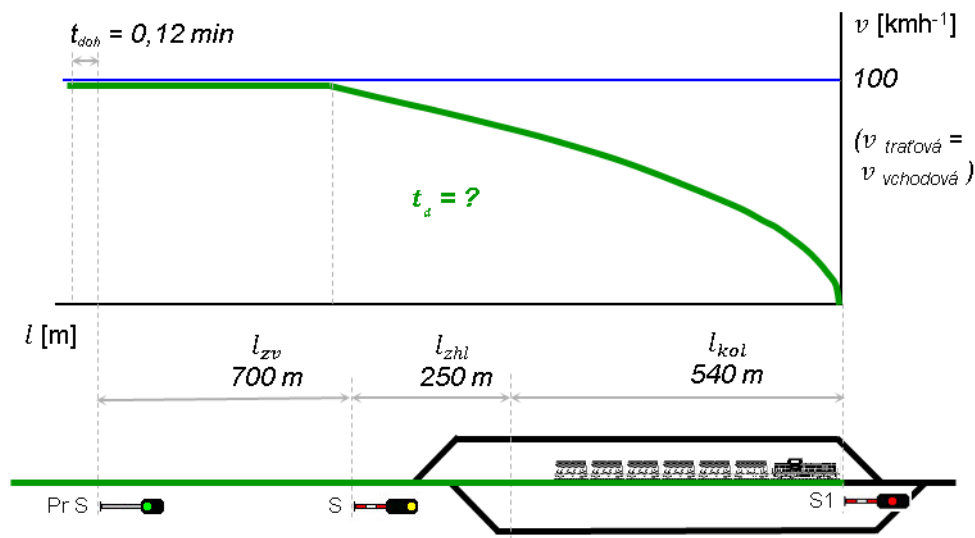
- c) celkový čas trvania dynamickej zložky od miesta odchodu (prechodu) až po uvoľnenie miesta možného ohrozenia na odchodovom zhlaví sa skladá zo súčtu všetkých čiastkových zložiek vypočítaných v zmysle písm. b).

4. Analogicky sa postupuje aj v prípade viacerých rýchlostných obmedzení trate, ako pri prechode vlaku dopravnou.

5. Praktický príklad č. 1:

Zadanie:

Vypočítať dynamickú zložku t_d zastavujúceho vlaku nákladnej dopravy. Traťová a zároveň aj stanovená rýchlosť vlaku je 100 km.h^{-1} , vchodová rýchlosť vlaku nie je obmedzená, vlak je brzdený v režime P. Miesto zastavenia vlaku je pri odchodovom návěstidle (koniec vlakovej cesty). Rozhodujúce dĺžky a predpokladaný tachogram jazdy sú uvedené na Obr. č. 5.



Obr. č. 5 Predpokladaný tachogram jazdy zastavujúceho vlaku nákladnej dopravy

Riešenie:

- a) Pre vlak brzdený v režime P je čl. 27 určená hodnota stredného brzdného spomalenia $a = -0,45 \text{ m.s}^{-2}$.
- b) Nakoľko jazdná dráha nemá iné rýchlostné obmedzenia, možno vypočítať dynamickú zložku t_d , ktorá by mala byť zložená:
- ba) z času dohľadnosti predzvesti (v tomto prípade dohľadnosti predzvesti „Pr S“ vchodového návěstidla „S“, podľa čl. 28 je to 0,12 min),

- bb)** z čiastkového času jazdy rovnomerného pohybu vlaku (podľa čl. 25, použije sa vzťah (1)) a
bc) z čiastkového času jazdy rovnomerne spomaleného pohybu vlaku (podľa čl. 25, sa použije vzťah (2)).

- c)** Dĺžka dráhy l_b pre rovnomerne spomalený pohyb vlaku sa vypočíta podľa vzťahu (4):

$$l_b = \frac{v_2^2 - v_1^2}{25,92 \cdot a} \quad [m; km \cdot h^{-1}, m \cdot s^{-2}]$$

$$l_b = \frac{0^2 - 100^2}{25,92 \cdot (-0,45)} = \frac{0 - 10000}{-11,664} \cong \mathbf{857 \text{ m}}$$

- d)** Čas t_b , za ktorý vlak prejde dráhu l_b , sa vypočíta podľa vzťahu (2):

$$t_b = \frac{v_2 - v_1}{216 \cdot a} \quad [min; km \cdot h^{-1}, m \cdot s^{-2}]$$

$$t_b = \frac{0 - 100}{216 \cdot (-0,45)} \cong \mathbf{1,03 \text{ min}}$$

- e)** Dĺžka dráhy l_r pre rovnomerný pohyb vlaku rýchlosťou $100 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, ktorá sa počíta od predzvesti vchodového návěstidla Pr S po miesto začiatku brzdzenia:

$$l_r = l_{zv} + l_{zhl} + l_{kol} - l_b \quad [m]$$

$$l_r = 700 + 250 + 540 - 857 = \mathbf{633 \text{ m}}$$

- f)** Čas t_r , za ktorý vlak prejde dráhu l_r , zvýšený o dohľadnosť (0,12 min) sa vypočíta podľa vzťahu (1):

$$t_r = 0,12 + \frac{l_r}{v} \cdot 0,06 \quad [min; m, km \cdot h^{-1}]$$

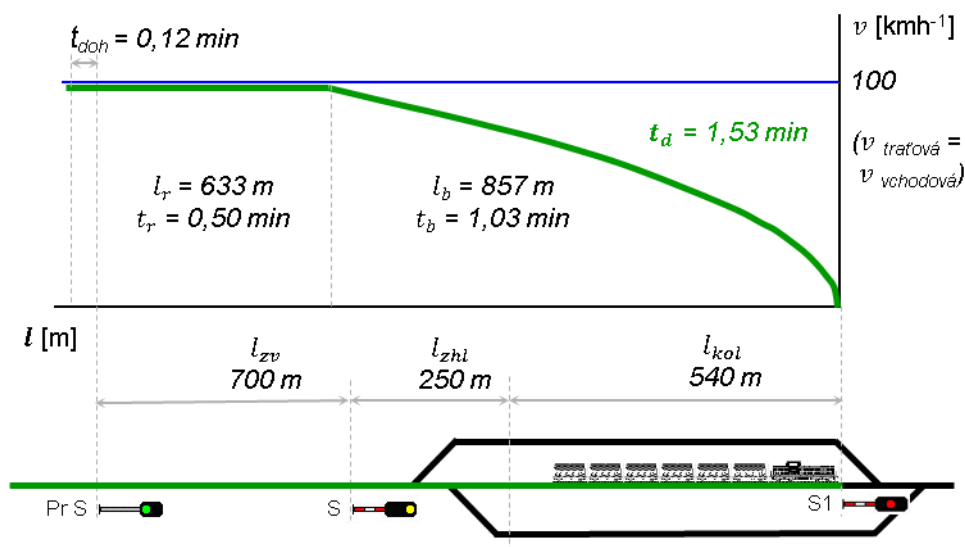
$$t_r = 0,12 + \frac{633}{100} \cdot 0,06 \cong \mathbf{0,50 \text{ min}}$$

g) Dynamická zložka vlaku t_d sa vypočíta:

$$t_d = t_r + t_b \text{ [min]}$$

$$t_d = 0,50 + 1,03 = 1,53 \text{ min}$$

h) Výsledok je graficky znázornený na Obr. č. 6:

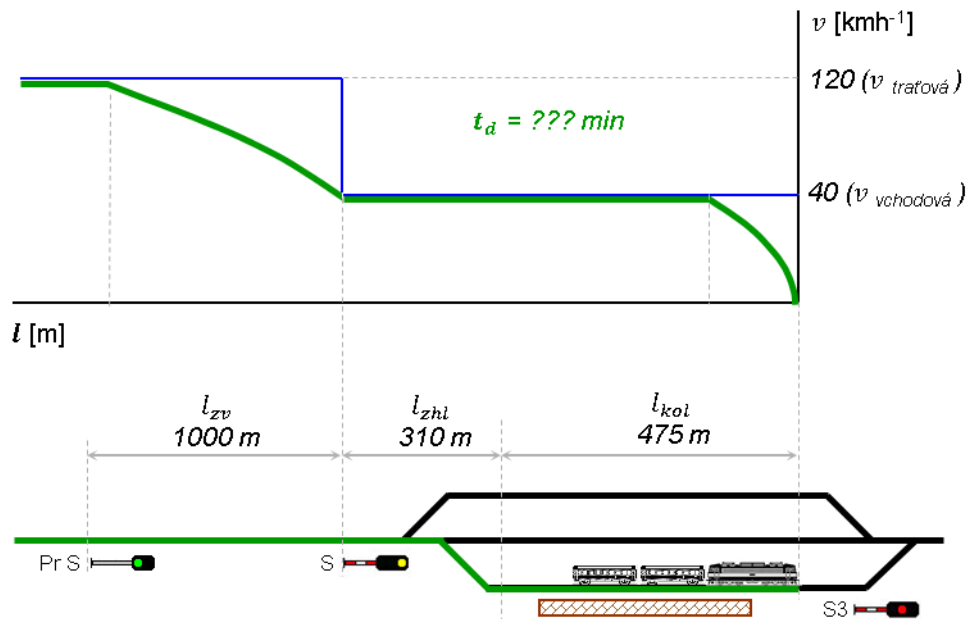


Obr. č. 6 Grafické znázornenie výsledku príkladu č. 1

6. Praktický príklad č. 2:

Zadanie:

Vypočítať dynamickú zložku t_d zastavujúceho vlaku osobnej dopravy. Traťová rýchlosť a zároveň aj stanovená rýchlosť vlaku je 120 km.h^{-1} , rýchlosť vlaku v obvode výhybiiek príľahlých k vchodovému návěstidlu a po dopravnej koľaji (ďalej len vchodová rýchlosť) je 40 km.h^{-1} , vlak je brzdený v režime R. Miesto zastavenia vlaku je na konci nástupišťa (vlak osobnej dopravy). Rozhodujúce dĺžky a predpokladaný tachogram jazdy sú uvedené na Obr. č. 7.



Obr. č. 7 Predpokladaný tachogram jazdy zastavujúceho vlaku osobnej dopravy

Riešenie:

- a) Pre vlak brzdený v režime R (resp. vlak osobnej dopravy) je čl. 27 určená hodnota stredného brzdného spomalenia $a = -0,55 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.
- b) Vypočíta sa čiastková dráha l_{b1} jazdy rovnomerne spomaleného pohybu vlaku, podľa čl. 26, vzťahu (4), od bodu zastavenia po prvý rýchlostný profil, a tým je vchodová rýchlosť $40 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, ktorý sa označí ako rýchlostný profil „40 → 0“.

$$l = \frac{v_2^2 - v_1^2}{25,92 \cdot a} \quad [m; \text{km}\cdot\text{h}^{-1}, \text{m}\cdot\text{s}^{-2}]$$

$$l_{b1} = \frac{0^2 - 40^2}{25,92 \cdot (-0,55)} = \frac{0 - 1600}{-14,256} \cong 112 \text{ m}$$

- c) Z tejto vypočítanej hodnoty l_{b1} a náčrtu obrázku je jasné, že vlak v tomto rýchlostnom profile „40 → 0“ (od vchodového návěstidla) pôjde na časti úseku rovnomerným pohybom rýchlosťou $40 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a cca 112 metrov pred koncom nástupišťa začne brzdiť, aby zastavil na určenom mieste. Nakoľko brzdná dráha v tomto rýchlostnom profile vyšla kratšia ako je vzdialenosť od vchodového návěstidla po miesto zastavenia vlaku, môže sa vypočítať aj čiastkový čas brzdenia vlaku t_{b1} v tomto rýchlostnom profile „40 → 0“ podľa čl. 25, vzťah (2):

$$t = \frac{v_2 - v_1}{216 \cdot a} \quad [\text{min}; \text{km}\cdot\text{h}^{-1}, \text{m}\cdot\text{s}^{-2}]$$

$$t_{b1} = \frac{0 - 40}{216 \cdot (-0,55)} \cong \mathbf{0,34 \text{ min}}$$

- d) Zároveň sa musí pre tento prvý rýchlostný profil „40“ vypočítať aj čiastková dráha l_{b2} a čiastkový čas rovnomerného pohybu vlaku t_{b2} . Dráha, ktorou pôjde vlak rovnomerným pohybom, je:

$$l_{b2} = l_{zhl} + l_{kol} - l_{b1} \quad [m]$$

$$l_{b2} = 310 + 475 - 112 = \mathbf{673 \text{ m}}$$

- e) Čas trvania jazdy t_{b2} rovnomerného pohybu v tomto úseku, podľa vzťahu (1) čl. 25:

$$t = \frac{l}{v} \cdot 0,06 \quad [min; m, km. h^{-1}]$$

$$t_{b2} = \frac{l_{zhl} + l_{kol} - l_{b1}}{v} \cdot 0,06 \quad [min; m, km. h^{-1}]$$

$$t_{b2} = \frac{310 + 475 - 112}{40} \cdot 0,06 = \frac{673}{40} \cdot 0,06 \cong \mathbf{1,01 \text{ min}}$$

- f) Nakoľko jazdná dráha od rýchlostného profilu „40“ po rýchlostný profil „120“ nemá rýchlostné obmedzenia, môže sa priamo vypočítať čiastkový čas brzdenia vlaku t_{b3} v rýchlostnom profile „120 → 40“, t.j. od druhého rýchlostného profilu (traťová rýchlosť) po prvý rýchlostný profil (vchodové návěstidlo) podľa čl. 25, vzťah (2):

$$t = \frac{v_2 - v_1}{216 \cdot a} \quad [min; km. h^{-1}, m. s^{-2}]$$

$$t_{b3} = \frac{40 - 120}{216 \cdot (-0,55)} \cong \mathbf{0,67 \text{ min}}$$

- g) A informatívne sa vypočíta aj čiastková dráha l_{b3} , potrebná na brzdenie vlaku v rýchlostnom profile „120 → 40“ podľa čl. 26, vzťah (4):

$$l_b = \frac{v_2^2 - v_1^2}{25,92 \cdot a} \quad [m; km. h^{-1}, m. s^{-2}]$$

$$l_{b3} = \frac{40^2 - 120^2}{25,92 \cdot (-0,55)} = \frac{1600 - 14400}{-14,256} \cong 898 \text{ m}$$

- h) Nakoľko dĺžka brzdnjej dráhy v rýchlostnom profile „120 → 40“ (úsek medzi predzvest'ou a vchodovým návěstidlom) je kratšia ako zábrzdňá vzdialenosť, musí sa pre tento rýchlostný profil „120“ (čiastkový úsek Lzv) vypočítať aj čiastková dráha l_{b4} a čiastkový čas rovnomerného pohybu vlaku t_{b4} . Dráha, ktorou pôjde vlak rovnomerným pohybom, je:

$$l_{b4} = L_{ZV} - l_{b3} \quad [m]$$

$$l_{b4} = 1000 - 898 = 102 \text{ m}$$

- i) Čas trvania jazdy t_{b4} rovnomerného pohybu v tomto úseku je:

$$t = \frac{l}{v} \cdot 0,06 \quad [min; m, km. h^{-1}]$$

$$t_{b4} = \frac{L_{ZV} - l_{b3}}{v} \cdot 0,06 = \frac{l_{b4}}{v} \cdot 0,06 = \quad [min; m, km. h^{-1}]$$

$$t_{b4} = \frac{1000 - 898}{120} \cdot 0,06 = \frac{102}{120} \cdot 0,06 \cong 0,05 \text{ min}$$

- j) Dynamická zložka t_d tohto zastavujúceho vlaku je teda zložená:

ja) z čiastkového času jazdy t_{b1} rovnomerne spomaleného pohybu vlaku v rýchlostnom profile „40 → 0“,

jb) z čiastkového času t_{b2} rovnomerného pohybu vlaku v rýchlostnom profile „40“,

jc) z čiastkového času jazdy t_{b3} rovnomerne spomaleného pohybu vlaku v rýchlostnom profile „120 → 40“,

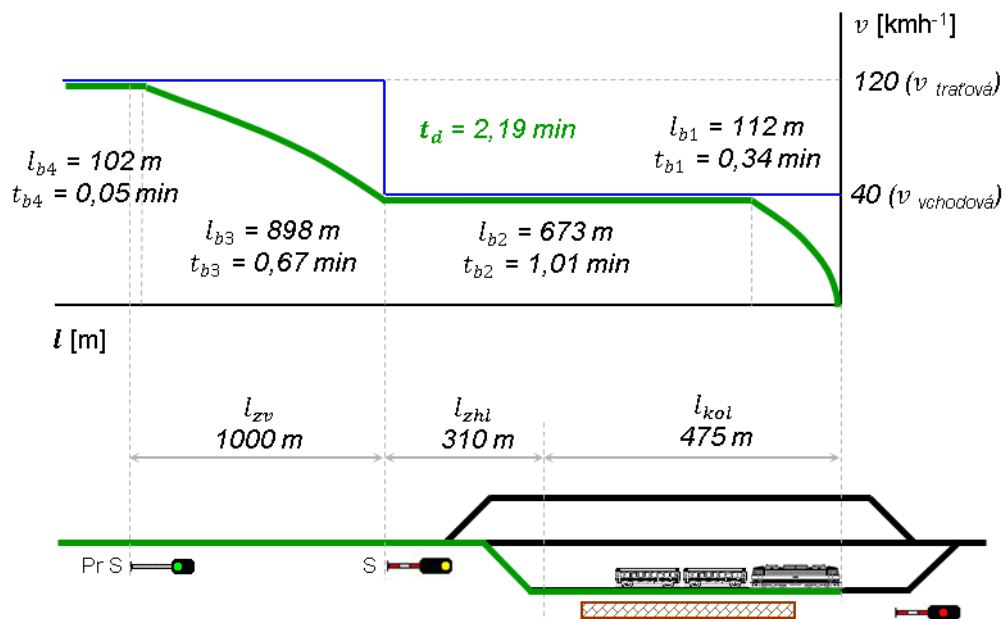
jd) z čiastkového času t_{b4} rovnomerného pohybu vlaku v rýchlostnom profile „120“,

je) z času dohľadnosti predzvesti (podľa čl. 28 je to 0,12 min),

$$t_d = 0,12 + t_{b4} + t_{b3} + t_{b2} + t_{b1} \quad [min]$$

$$t_d = 0,12 + 0,05 + 0,67 + 1,01 + 0,34 = 2,19 \text{ min}$$

k) Výsledok je graficky znázornený na Obr. č. 8:

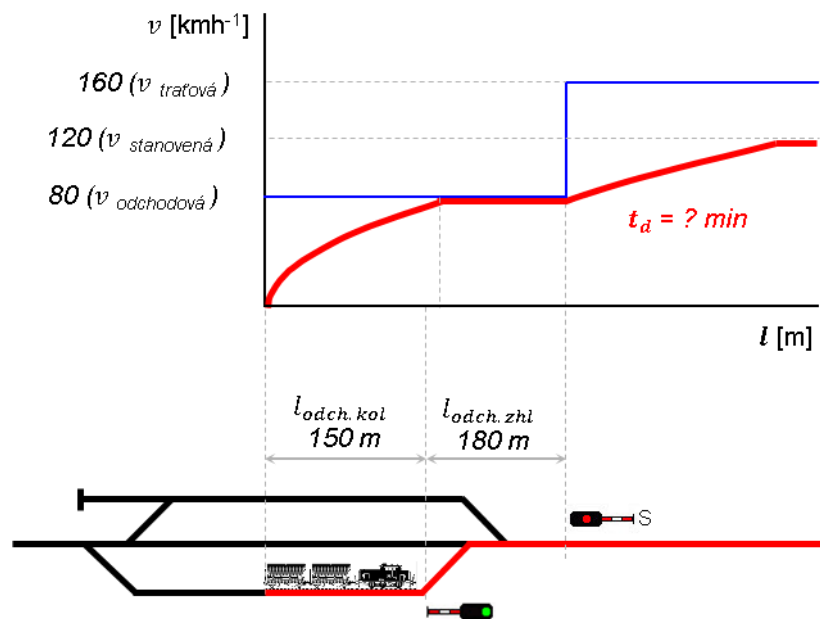


Obr. č. 8 Grafické znázornenie výsledku príkladu č.2

7. Praktický príklad č. 3:

Zadanie:

Vypočítať dynamickú zložku t_d odchádzajúceho vlaku nákladnej dopravy. Rýchlosť vlaku v obvode výhybiek priľahlých k odchodovému návěstidlu (ďalej len odchodová rýchlosť) je 80 km.h^{-1} , stanovená rýchlosť vlaku je 120 km.h^{-1} , traťová rýchlosť je 160 km.h^{-1} , vlak je brzdený v režime P. Rozhodujúce dĺžky a predpokladaný tachogram jazdy sú uvedené na Obr. č. 9.



Obr. č. 9 Rozhodujúce dĺžky a predpokladaný tachogram jazdy odchádzajúceho vlaku nákladnej dopravy

Riešenie:

- a) Pre vlak brzdený v režime P je čl. 27 určená hodnota stredného zrýchlenia $a = 0,45 \text{ m.s}^{-2}$.
- b) Vypočíta sa čiastková dráha jazdy l_r rovnomerne zrýchleného pohybu vlaku z bodu státi po rýchlostný profil, a tým je odchodová rýchlosť 80 km.h^{-1} , možno ho označiť ako rýchlostný profil „0 → 80“ podľa čl. 26 vzťah (4).

$$l = \frac{v_2^2 - v_1^2}{25,92 \cdot a} \quad [m; \text{km.h}^{-1}, \text{m.s}^{-2}]$$

$$l_r = \frac{80^2 - 0^2}{25,92 \cdot 0,45} = \frac{6400 - 0}{11,664} \cong 549 \text{ m}$$

- c) Z tejto vypočítanej hodnoty l_r a náčrtu obrázku je zrejmé, že vlak pri dosiahnutí odchodovej rýchlosti 80 km.h^{-1} už bude na trati, resp. potrebná dĺžka dráhy na dosiahnutie tejto rýchlosti (549 m) je dlhšia ako dráha, ktorú má prejsť vlak v tomto rýchlostnom profile „0 → 80“, ktorá je 330 m (150 m + 180 m).

- d) Nakoľko sa pri odchádzajúcich vlakoch počíta dynamická zložka len po úroveň uvoľnenia obvodu výhybiiek priľahlých k odchodovému návěstidlu (t.j. úsek $l_{odch. kol} + l_{odch. zhl} = 330$ m), vypočíta sa teda rýchlosť v_2 , akú bude mať vlak pri uvoľnení tohto obvodu výhybiiek, ktorá sa odvodí zo vzťahu (4) v čl. 26. Z tejto rýchlosti sa následne vypočíta čas jazdy t_r v danom úseku, a to v obvode výhybiiek priľahlých k odchodovému návěstidlu.

$$l = \frac{v_2^2 - v_1^2}{25,92 \cdot a} \quad [m; km. h^{-1}, m. s^{-2}]$$

z toho v_2

$$v_2 = \sqrt{v_1^2 + 25,92 \cdot a \cdot l} \quad [km. h^{-1}; km. h^{-1}, m. s^{-2}, m]$$

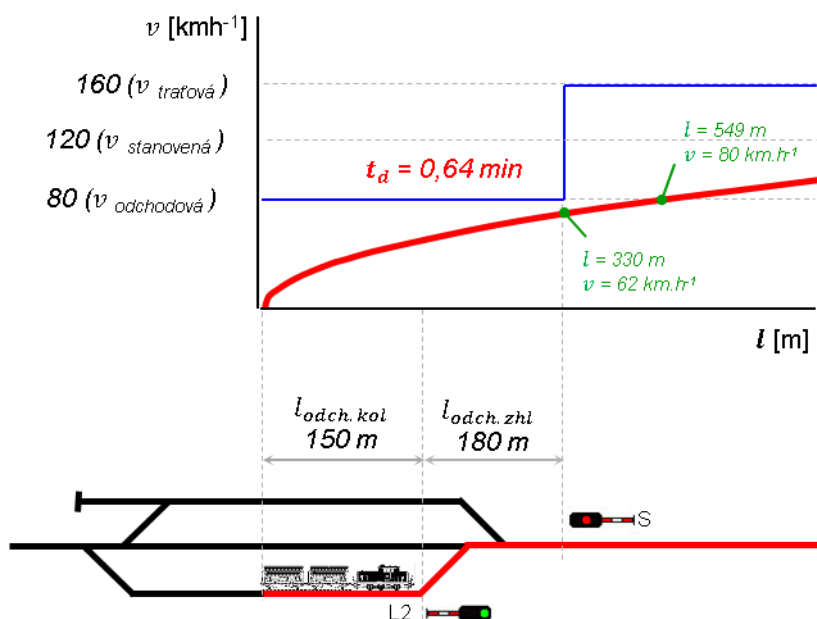
$$v_2 = \sqrt{0^2 + 25,92 \cdot 0,45 \cdot 330} \cong 62 \text{ km. h}^{-1}$$

- e) Vlak po uvoľnení obvodu výhybiiek priľahlých k odchodovému návěstidlu, t.j. prejdenu úseku dlhom 330 m, bude mať rýchlosť cca 62 km.h⁻¹. Na základe týchto hodnôt sa môže vypočítať čas jazdy t_r v tomto úseku, ktorý je rovný hodnote hľadanej dynamickej zložky t_d :

$$t = \frac{v_2 - v_1}{216 \cdot a} \quad [min; km. h^{-1}, m. s^{-2}]$$

$$t_r = t_d = \frac{62 - 0}{216 \cdot 0,45} \cong 0,64 \text{ min}$$

- f) Výsledok je graficky znázornený na Obr. č. 10:



Obr. č. 10 Grafické znázornenie výsledku príkladu č.3

Jazda vlaku s úplnou kontrolou systému ETCS

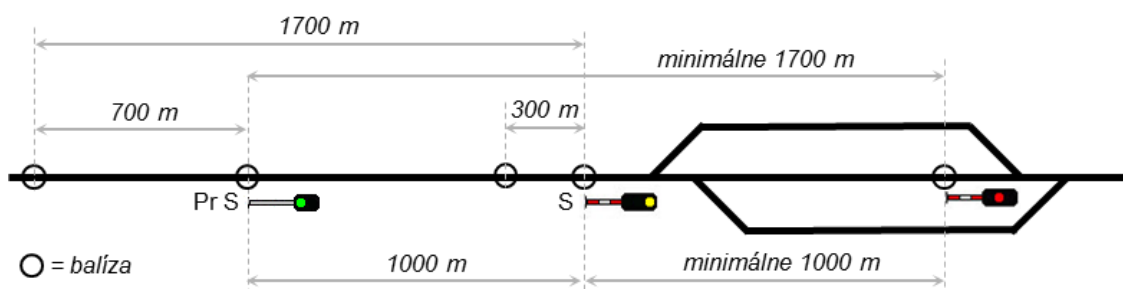
8. V prípade vedenia vlaku v úplnej kontrole systému ETCS sa výpočet prevádzkových intervalov dotkne iba dynamických zložiek, a to len v určení hraníc rýchlostných profilov.

9. V režime úplnej kontroly systému ETCS sa jazda vlaku riadi podľa informácií prenášaných na mobilnú časť ETCS (na zobrazovaciu jednotku v kabíne rušňovodiča). Informácie z traťovej časti sú na mobilnú časť prenášané pomocou fiktívnych návěstidiel, tzv. balíz (ETCS úroveň 1) alebo prostredníctvom rádiodblokového centra (ETCS úroveň 2). Systém ETCS má presné informácie o parametroch daného vlaku, o profile trate a aj aktuálne informácie o dovolenej jazdnej ceste, t.j. po ktoré miesto (návestidlo) je vlaková cesta postavená. Na základe týchto okamžitých informácií je vždy aktuálne vypočítavaná a stanovená dovoľená rýchlosť vlaku.

10. V režime úplnej kontroly systémom ETCS je maximálna rýchlosť vlaku určená informáciami prenášanými z traťovej časti zariadenia. Prenášaná informácia o mieste zmeny rýchlosti sa nemusí zhodovať s miestom umiestnenia neprenosného návěstidla. Pri určovaní prevádzkových intervalov sa zohľadňujú konkrétne prenášané informácie pre posudzovaný prípad.

11. Pre ETCS úroveň 1 na trati s neprenosnými návěstidlami umiestnenými na zábrzdnu vzdialenosť 1000 m a traťovou rýchlosťou $160 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ je rozmiestnenie balíz nasledovné (Obr. č. 11):

- hlavné návěstidlá a ich predzvesti – v ich úrovni,
- pred hlavným návěstidlom – 300 m,
- pred samostatnou predzvestou hlavného návěstidla – 700 m.



Obr. č. 11 Rozmiestnenie balíz

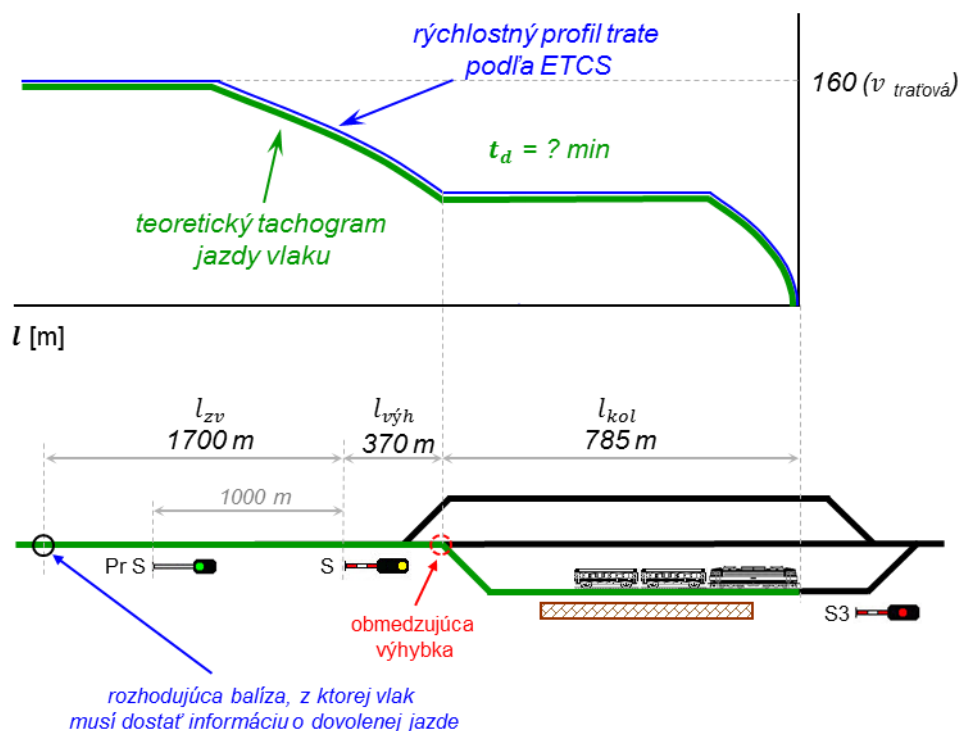
12. Pri rozmiestnení balíz podľa čl. 11 vrátane poistnej (reakčnej) vzdialenosti systému ETCS úroveň 1 je potrebné pre výpočet prevádzkových intervalov uvažovať so vzdialenosťou 1700 m.

13. Informáciu o dovoľení jazdy (informáciu, či dané návěstidlo dovoľuje alebo zakazuje jazdu) môže vlak dostať z určených balíz, pričom dĺžka dráhy, ktorá zostáva vlaku od tejto balízy k hlavnému návěstidlu (ku koncu dovolenej jazdy), musí spĺňať podmienku uvedenú v článku 12 tejto prílohy.

14. Praktický príklad č. 4:

Zadanie:

Vypočítať dynamickú zložku t_d zastavujúceho vlaku osobnej dopravy. Traťová rýchlosť a zároveň aj stanovená rýchlosť vlaku je 160 km.h^{-1} , rýchlosť vlaku cez dotknutú výhybku je 80 km.h^{-1} , vlak je brzdený v režime R+Mg. Miesto zastavenia vlaku je na konci nástupišťa. Rozhodujúce dĺžky a predpokladaný tachogram jazdy sú uvedené na Obr. č. 12.



Obr. č. 12 Rozhodujúce dĺžky a predpokladaný tachogram jazdy zastavujúceho vlaku osobnej dopravy

Riešenie:

- Pre vlak brzdený v režime R (resp. vlak osobnej dopravy) je čl. 27 určená hodnota stredného brzdného spomalenia $a = -0,55 \text{ m.s}^{-2}$.
- Vypočíta sa čiastková dráha l_{b1} jazdy rovnomerne spomaleného pohybu vlaku, podľa čl. 26, vzťahu (4), od bodu zastavenia po prvý rýchlostný profil, a tým je odbočná výhybka s rýchlosťou prechádzania 80 km.h^{-1} (na obrázku znázornená ako vchodová rýchlosť) – označí sa ako rýchlostný profil „80 → 0“.

$$l = \frac{v_2^2 - v_1^2}{25,92 \cdot a} \quad [m; \text{km.h}^{-1}, \text{m.s}^{-2}]$$

$$l_{b1} = \frac{0^2 - 80^2}{25,92 \cdot (-0,55)} = \frac{0 - 6400}{-14,256} \cong 449 \text{ m}$$

- c) Z tejto vypočítanej hodnoty l_{b1} a náčrtu obrázku je jasné, že vlak v tomto rýchlostnom profile „80 → 0“ (od odbočnej výhybky) pôjde na časti úseku rovnomerným pohybom rýchlosťou $80 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a približne 449 metrov pred koncom nástupišťa začne brzdiť, aby zastavil na určenom mieste. Vzhľadom na to, že brzdňá dráha v tomto rýchlostnom profile vyšla kratšia ako je vzdialenosť od odbočnej výhybky po miesto zastavenia vlaku, môže sa vypočítať aj čiastkový čas brzdzenia vlaku t_{b1} v tomto rýchlostnom profile „80 → 0“ podľa čl. 25 vzťah (2):

$$t = \frac{v_2 - v_1}{216 \cdot a} \quad [\text{min}; \text{km}\cdot\text{h}^{-1}, \text{m}\cdot\text{s}^{-2}]$$

$$t_{b1} = \frac{0 - 80}{216 \cdot (-0,55)} \cong \mathbf{0,67 \text{ min}}$$

- d) Zároveň sa musí pre tento prvý rýchlostný profil „80“ vypočítať aj čiastková dráha l_{b2} a čiastkový čas rovnomerného pohybu vlaku t_{b2} . Dráha, ktorou pôjde vlak rovnomerným pohybom, je:

$$l_{b2} = L_{kol} - l_{b1} \quad [\text{m}]$$

$$l_{b2} = 785 - 449 = \mathbf{336 \text{ m}}$$

- e) Čas trvania jazdy t_{b2} rovnomerného pohybu v tomto úseku l_{b2} sa vypočíta podľa vzťahu (1) čl. 25:

$$t = \frac{l}{v} \cdot 0,06 \quad [\text{min}; \text{m}, \text{km}\cdot\text{h}^{-1}]$$

$$t_{b2} = \frac{l_{b2}}{v} \cdot 0,06 \quad [\text{min}; \text{m}, \text{km}\cdot\text{h}^{-1}]$$

$$t_{b2} = \frac{336}{80} \cdot 0,06 \cong \mathbf{0,25 \text{ min}}$$

- f) Nakoľko jazdná dráha od rýchlostného profilu „80“ po rýchlostný profil „160“ nemá rýchlostné obmedzenia, sa môže priamo vypočítať čiastkový čas brzdzenia vlaku t_{b3} v rýchlostnom profile „160 → 80“, t.j. od druhého rýchlostného profilu (traťová rýchlosť) po prvý rýchlostný profil (odbočná výhybka) podľa čl. 25, vzťah (2):

$$t = \frac{v_2 - v_1}{216 \cdot a} \quad [\text{min}; \text{km. h}^{-1}, \text{m. s}^{-2}]$$

$$t_{b3} = \frac{80 - 160}{216 \cdot (-0,55)} \cong \mathbf{0,67 \text{ min}}$$

- g) A informatívne sa vypočíta aj čiastková dráha l_{b3} , potrebná na brzdenie vlaku v rýchlostnom profile „160 → 80“ podľa čl. 26, vzťah (4):

$$l_b = \frac{v_2^2 - v_1^2}{25,92 \cdot a} \quad [\text{m}; \text{km. h}^{-1}, \text{m. s}^{-2}]$$

$$l_{b3} = \frac{80^2 - 160^2}{25,92 \cdot (-0,55)} = \frac{6400 - 25600}{-14,256} \cong \mathbf{1347 \text{ m}}$$

- h) Nakoľko dĺžka brzdnjej dráhy v rýchlostnom profile „160 → 80“ je menšia ako dĺžka úseku medzi poslednou balízou, z ktorej vlak dostane informáciu o dovolenej jazdnej ceste, a obmedzujúcou výhybkou, musí sa pre tento rýchlostný profil „160“ (čiastkový úsek) vypočítať aj čiastková dráha l_{b4} a čiastkový čas rovnomerného pohybu vlaku t_{b4} . Dráha, ktorou pôjde vlak rovnomerným pohybom, je:

$$l_{b4} = L_{ZV} + l_{v\acute{y}h} - l_{b3} \quad [\text{m}]$$

$$l_{b4} = 1700 + 370 - 1347 = \mathbf{723 \text{ m}}$$

- i) Čas trvania jazdy t_{b4} rovnomerného pohybu v tomto úseku je:

$$t = \frac{l}{v} \cdot 0,06 \quad [\text{min}; \text{m, km. h}^{-1}]$$

$$t_{b4} = \frac{L_{ZV} + l_{v\acute{y}h} - l_{b3}}{v} \cdot 0,06 = \frac{l_{b4}}{v} \cdot 0,06 = \quad [\text{min}; \text{m, km. h}^{-1}]$$

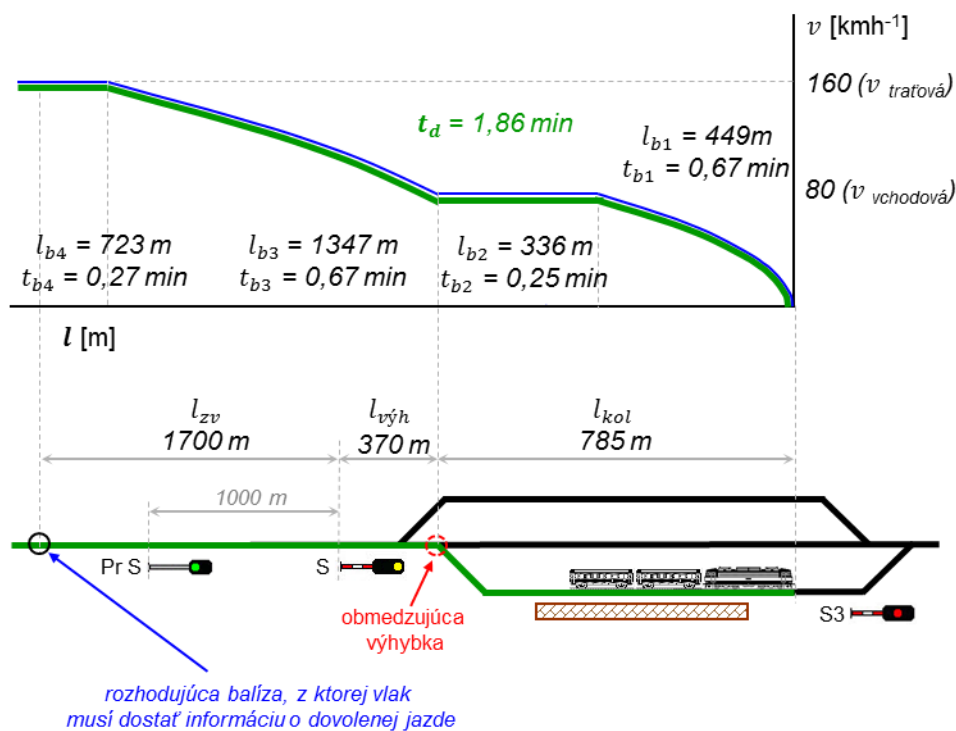
$$t_{b4} = \frac{1700 + 370 - 1347}{160} \cdot 0,06 = \frac{723}{160} \cdot 0,06 \cong \mathbf{0,27 \text{ min}}$$

- j) Dynamická zložka t_d tohto zastavujúceho vlaku je teda zložená:
- ja) z čiastkového času jazdy t_{b1} rovnomerne spomaleného pohybu vlaku v rýchlostnom profile „80 → 0“,
 - jb) z čiastkového času t_{b2} rovnomerného pohybu vlaku v rýchlostnom profile „80“,
 - jc) z čiastkového času jazdy t_{b3} rovnomerne spomaleného pohybu vlaku v rýchlostnom profile „160 → 80“,
 - jd) z čiastkového času t_{b4} rovnomerného pohybu vlaku v rýchlostnom profile „160“.

$$t_d = t_{b4} + t_{b3} + t_{b2} + t_{b1} \text{ [min]}$$

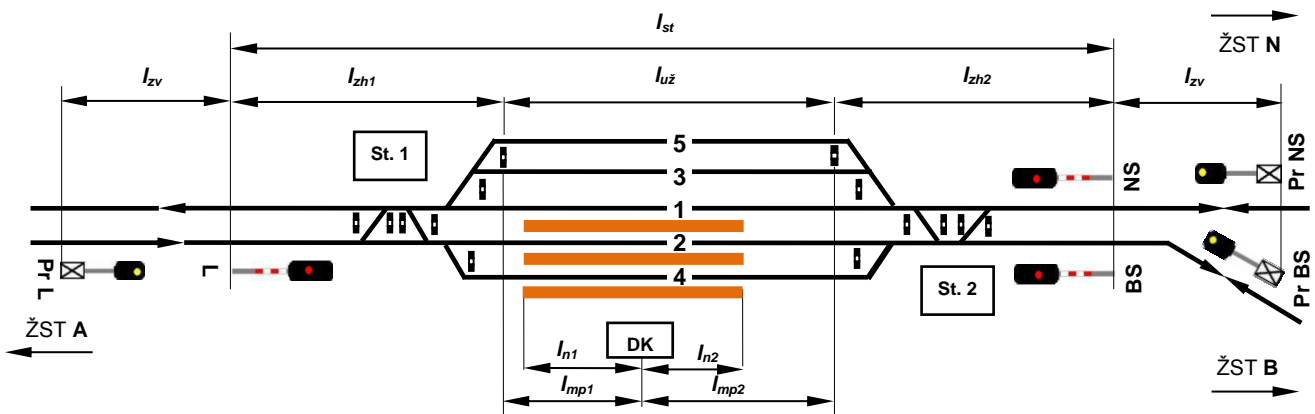
$$t_d = 0,27 + 0,67 + 0,25 + 0,67 = 1,86 \text{ min}$$

- k) Výsledok je graficky znázornený na Obr. č. 13:



Obr. č. 13 Grafické znázornenie výsledku príkladu č. 4

Príklady výpočtov staničných prevádzkových intervalov



Obr. č. 1 Všeobecná schéma ŽST

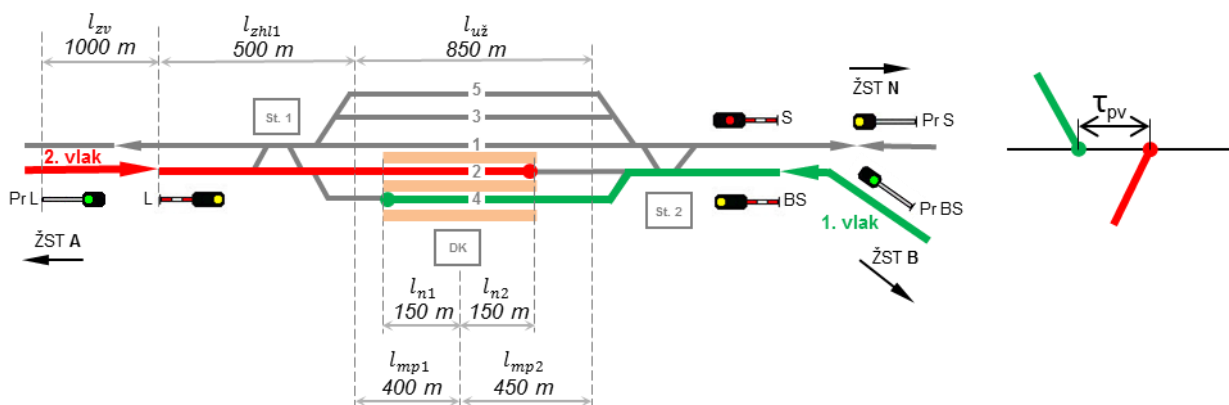
Tab. č. 1 Základné údaje o ŽST

$l_{zhl(1,2)}$	dĺžka zhlaví [m]	$l_{už}$	užitková dĺžka koľaje [m]
l_{zv}	zábrzdňá vzdialenosť [m]	l_{st}	dĺžka stanice [m]
$l_{mp(1,2)}$	dĺžka medzi námedzníkom a miestom zaznamenávania času prechodu [m]	$l_{n(1,2)}$	dĺžka nástupištia vzhľadom na polohu DK [m]

1. Prevádzkový interval postupných vchodov

Zadanie: Vypočítať interval postupných vchodov τ_{pv} s nasledujúcimi vstupnými parametrami:

- SZZ – elektromechanické (jeden výpravca, dvaja signalisti),
- TZZ – poloautomatický blok,
- obidva vlaky v stanici zastavujú,
- prvý vlak (zelený) vchádza od B na 4. koľaj,
- druhý vlak (červený) vchádza od A na 2. koľaj, stanovená rýchlosť druhého vlaku $v = 80 \text{ km.h}^{-1}$, jeho vchodová rýchlosť nie je obmedzená, vlak je osobnej dopravy (stredné brzdné spomalenie $a = -0,55 \text{ m.s}^{-2}$), miestom zastavenia je koniec nástupištia,
- rozhodujúce dĺžky a situačná schéma sú na Obr. č. 2.



Obr. č. 2 Situačná schéma zadania pre výpočet intervalu postupných vchodov τ_{pv}

Riešenie:

Všeobecný vzťah na stanovenie staničného prevádzkového intervalu má tvar podľa vzťahu (5):

$$\tau = t_{d1} + t_{st1} + t_{st2} + t_{d2} \quad [min]$$

Dynamická zložka prvého vlaku t_{d1} je v tomto prípade 0 min.

Tab. č. 2 Výpočet staničnej zložky t_{st1}

p. č.	úkon	vykonáva	časová jednotka [min]
1	Návrat do DK	výpravca	0,20
2	Zrušenie vlakovej cesty po 1. vlaku	výpravca	0,15
Celkové trvanie:			0,35

Tab. č. 3 Výpočet staničnej zložky t_{st2}

p. č.	úkon	vykonáva	časová jednotka [min]
1	Rozkaz na postavenie vlakovej cesty pre 2. vlak ¹	výpravca	0,10
2	Postavenie vlakovej cesty pre 2. vlak	výpravca, signalista	0,40
3	Postavenie návěstidla	signalista	0,10
Celkové trvanie:			0,60

Dynamická zložka druhého vlaku t_{d2} vyjadruje čas, ktorý vlak potrebuje na prejdeie úseku od dohľadnosti predzvesti vchodového návěstidla po miesto zastavenia. Preto je potrebné vypočítať:

- a) celkovú dĺžku dráhy l_2 druhého vlaku z A na 2. koľaj, a to od predzvesti PrL po koniec nástupišt'a druhej koľaje:

$$l_2 = l_{zv} + l_{zh1} + l_{mp1} + l_{n2} \quad [m]$$

$$l_2 = 1000 + 500 + 400 + 150 = \mathbf{2050 \text{ m}}$$

- b) dĺžku dráhy l_{2b} pre rovnomerne spomalený pohyb 2. vlaku, ktorá je počítaná od miesta začiatku brzdenia po miesto zastavenia podľa vzťahu (4):

$$l_{2b} = \frac{v_2^2 - v_1^2}{25,92 \cdot a} \quad [m; km \cdot h^{-1}, m \cdot s^{-2}]$$

$$l_{2b} = \frac{0^2 - 80^2}{25,92 \cdot (-0,55)} = \frac{-6400}{-14,256} \cong \mathbf{449 \text{ m}}$$

¹ Úkon sa započíta len v prípade dávania samostatného hlásenia na prípravu vlakovej cesty pre druhý vlak.

c) čas t_{2b} , za ktorý 2. vlak prejde dráhu l_{2b} , podľa vzťahu (2):

$$t_{2b} = \frac{v_2 - v_1}{216 \cdot a} \quad [\text{min}; \text{km} \cdot \text{h}^{-1}, \text{m} \cdot \text{s}^{-2}]$$

$$t_{2b} = \frac{0 - 80}{216 \cdot (-0,55)} = \frac{-80}{-118,8} \cong \mathbf{0,67 \text{ min}}$$

d) dĺžku dráhy l_{2r} pre rovnomerný pohyb 2. vlaku rýchlosťou $80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, ktorá je počítaná od predzvesti vchodového návestidla PrL po miesto začiatku brzdenia:

$$l_{2r} = l_2 - l_{2b} \quad [\text{m}]$$

$$l_{2r} = 2050 - 449 = \mathbf{1601 \text{ m}}$$

e) čas t_{2r} , za ktorý 2. vlak prejde dráhu l_{2r} , zvýšený o dohľadnosť (0,12 min), podľa vzťahu (1):

$$t_{2r} = 0,12 + \frac{l_{2r}}{v} \cdot 0,06 \quad [\text{min}; \text{m}, \text{km} \cdot \text{h}^{-1}]$$

$$t_{2r} = 0,12 + \frac{1601}{80} \cdot 0,06 \cong \mathbf{1,32 \text{ min}}$$

Dynamická zložka druhého vlaku t_{d2} sa vypočíta:

$$t_{d2} = t_{2r} + t_{2b} \quad [\text{min}]$$

$$t_{d2} = 1,32 + 0,67 = \mathbf{1,99 \text{ min}}$$

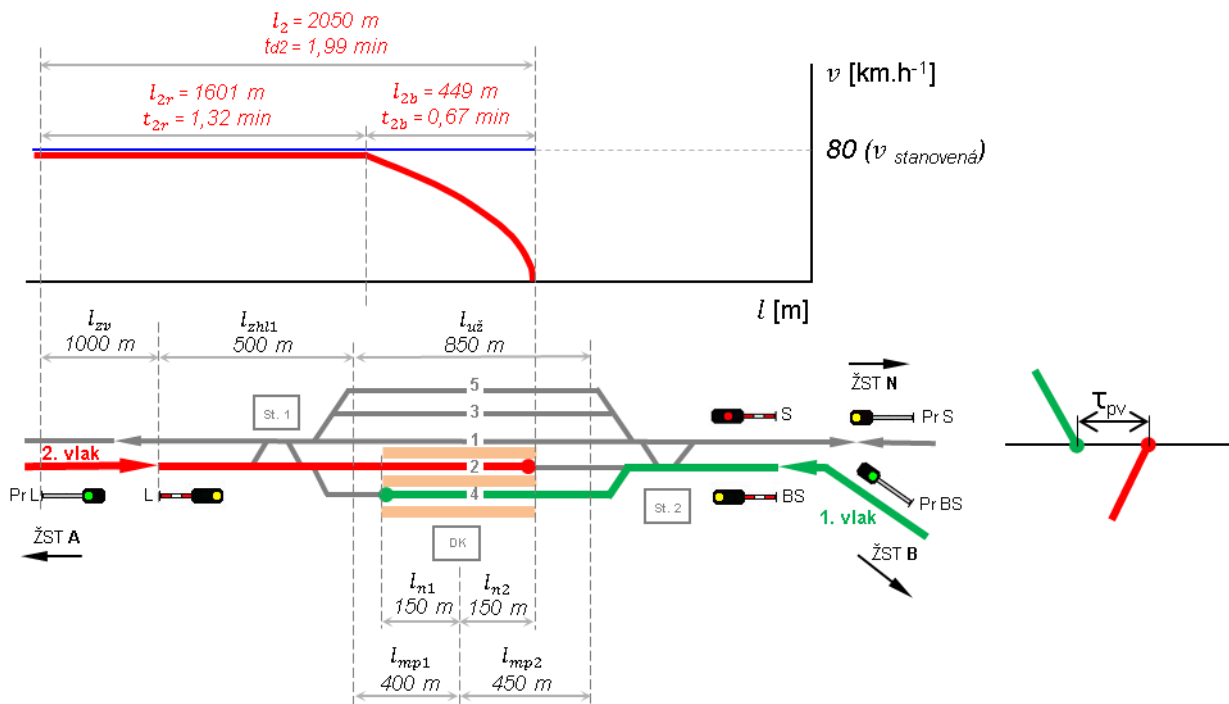
Interval postupných vchodov τ_{pv} v tomto príklade má hodnotu:

$$\tau_{pv} = t_{d1} + t_{st1} + t_{st2} + t_{d2} \quad [\text{min}]$$

$$\tau_{pv} = 0 + 0,35 + 0,60 + 1,99 = 2,94 \text{ min} \cong \mathbf{3 \text{ min}}$$

ŽSR DP 1
Príloha č. 3

Výsledok dynamickej zložky druhého vlaku možno schematicky vyjadriť na Obr. č. 3 nasledovne:

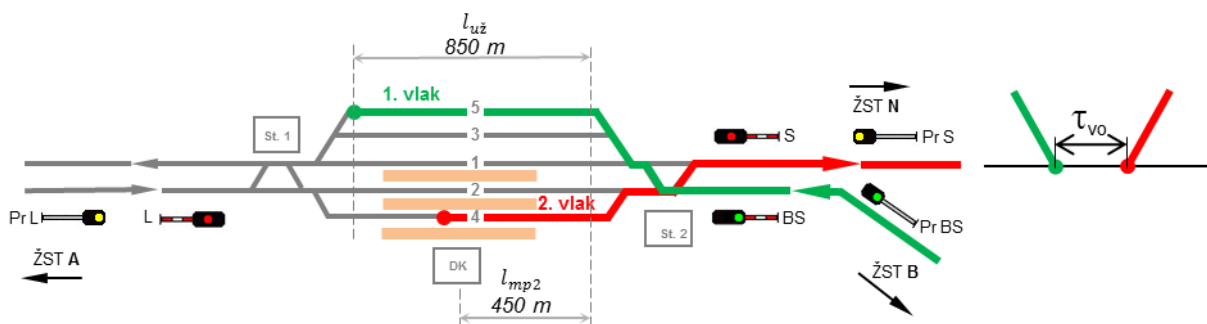


Obr. č. 3 Schematické vyjadrenie dynamickej zložky druhého vlaku

2. Prevádzkový interval postupného vchodu a odchodu

Zadanie: Vypočítať interval postupného vchodu a odchodu τ_{vo} s nasledujúcimi vstupnými parametrami:

- SZZ – mechanické (jeden výpravca, dvaja výhybkári),
- TZZ – telefonické dorozumievanie,
- prvý vlak (zelený) vchádza od B na 5. koľaj, vlak je nákladnej dopravy, dĺžka vlaku je 600 m,
- druhý vlak (červený) odchádza zo 4. koľaje do N,
- rozhodujúce dĺžky a situačné schéma sú na Obr. č. 4;



Obr. č. 4 Situačné schéma zadania pre interval postupného vchodu a odchodu

Riešenie:

Všeobecný vzťah na stanovenie staničného prevádzkového intervalu má tvar podľa vzťahu (5):

$$\tau = t_{d1} + t_{st1} + t_{st2} + t_{d2} \quad [min]$$

Tab. č. 4 Výpočet staničnej zložky t_{st1} a t_{st2}

p. č.	Úkon	vykonáva	časová jednotka [min]
1	Návrat do DK	výpravca	0,20
2	Hlásenie o konci vlaku	výhybkár	0,10
Celkové trvanie t_{st1}:			0,30
3	Príkaz na postavenie vlakovej cesty pre 2. vlak	výpravca	0,10
4	Postavenie vlakovej cesty pre 2. vlak	výhybkár	3,80
5	Hlásenie správneho postavenie a voľnosti vlakovej cesty pre 2. vlak	výhybkár	0,10
6	Vypravenie vlaku	výpravca	0,15
Celkové trvanie t_{st2}:			4,15

V tomto prípade majú **dynamické zložky** t_{d1} a t_{d2} nulovú hodnotu.

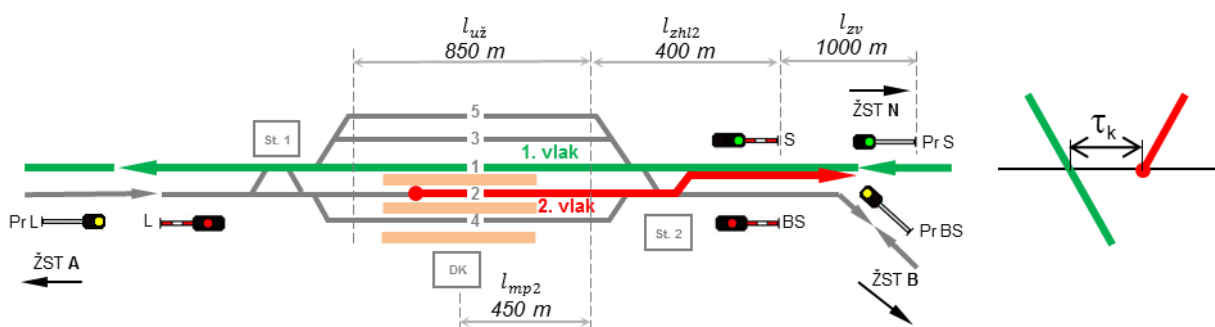
Interval postupného vchodu a odchodu τ_{vo} má v tomto prípade hodnotu:

$$\tau_{vo} = 0,30 + 0 + 4,15 + 0 = 4,45 \text{ min} \cong 4,5 \text{ min}$$

3. Prevádzkový interval križovania

Zadanie: Vypočítať interval križovania τ_k s nasledujúcimi vstupnými parametrami:

- SZZ – reléové (dva výpravcovia),
- TZZ – obojsmerný automatický blok,
- prvý vlak (zelený) prechádza od N po 1. koľaji, stanovená rýchlosť prvého vlaku $v = 100 \text{ km.h}^{-1}$, vlak je osobnej dopravy, dĺžka vlaku je 150 m,
- druhý vlak (červený) odchádza z 2. koľaje do N, vlak je osobnej dopravy,
- rozhodujúce dĺžky a situačné schéma sú na Obr. č. 5.



Obr. č. 5 Situačné schéma zadania pre interval križovania

Riešenie:

Všeobecný vzťah na stanovenie staničného prevádzkového intervalu má tvar podľa vzťahu (5):

$$\tau = t_{d1} + t_{st1} + t_{st2} + t_{d2} \quad [min]$$

Dynamická zložka prvého vlaku t_{d1} vyjadruje čas, ktorý vlak potrebuje na prejde úseku od okamihu uvoľnenia zhlaví celou dĺžkou vlaku po miesto zaznamenania prechodu v dopravni. Preto je potrebné vypočítať:

- dĺžku dráhy l_{1r} pre rovnomerný pohyb 1. vlaku rýchlosťou 100 km.h^{-1} , ktorá je počítaná od okamihu uvoľnenia zhlaví celou dĺžkou vlaku po miesto prechodu:

$$l_{1r} = l_{mp2} - l_{vl1} \quad [m]$$

$$l_{1r} = 450 - 150 = 300 \text{ m}$$

- čas t_{d1} , za ktorý 1. vlak prejde dráhu l_{1r} podľa vzťahu (1):

$$t_{d1} = \frac{l_{1r}}{v} \cdot 0,06 \quad [min; m, km.h^{-1}]$$

$$t_{d1} = \frac{300}{100} \cdot 0,06 \cong 0,18 \text{ min}$$

Dynamická zložka prvého vlaku t_{d1} má hodnotu 0,18 min.

Tab. č. 5 Výpočet staničnej zložky t_{st1} a t_{st2}

p. č.	Úkon	vykonáva	časová jednotka [min]
1	Zmena smeru traťového súhlasu ²	vnútorný výpravca	0,00
2	Automatické zrušenie vlakovej cesty po 1. vlaku	-	0,05
Celkové trvanie t_{st1} :			0,05
3	Postavenie vlakovej cesty pre 2. vlak	vnútorný výpravca	0,10
4	Vypravenie 2. vlaku	vonkajší výpravca (vlakový personál)	0,25
Celkové trvanie t_{st2} :			0,35

Dynamická zložka druhého vlaku t_{d2} je v tomto prípade **0 min.**

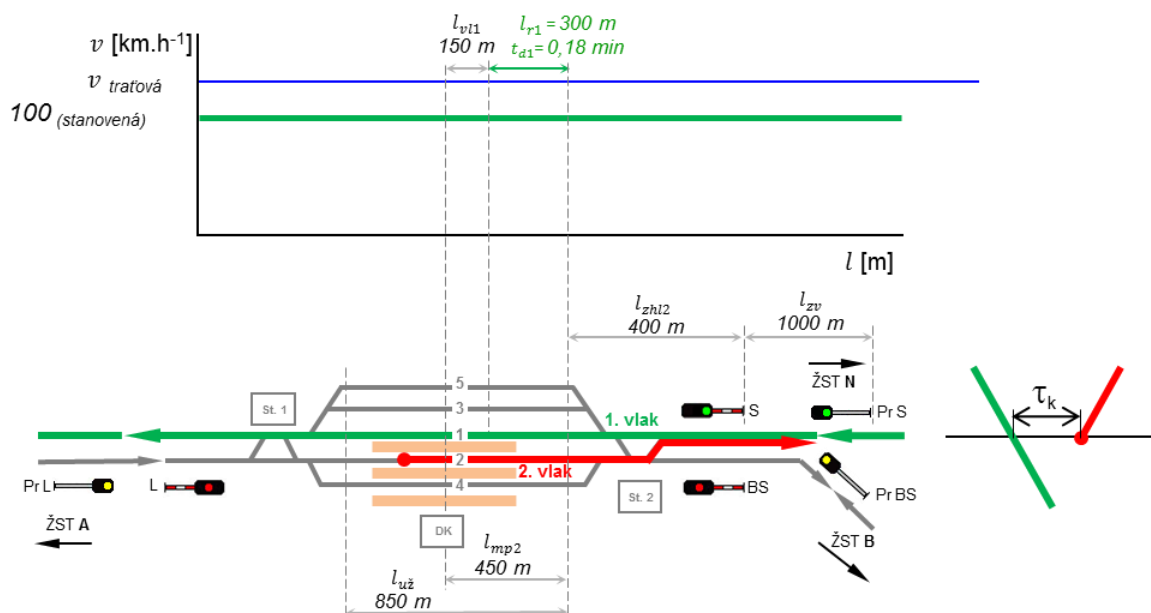
Ak vlak prechádza v mieste zaznamenávania údajov a jeho koniec už uvoľnil rozhodujúce miesto pre určenie prevádzkového intervalu a súčasne je už možné vykonanie niektorých úkonov staničných operácií, jeho dynamická zložka sa pri výpočte príslušného intervalu τ odpočítava. V tomto príklade počas plynutia dynamickej zložky t_{d1} súčasne prebieha čas vykonávania zložiek staničných operácií t_{st} , a preto pri výpočte intervalu križovania τ_k sa zložka t_{d1} odpočíta.

Interval križovania τ_k v tomto príklade má hodnotu:

$$\tau_k = -t_{d1} + t_{st1} + t_{st2} + t_{d2} \quad [min]$$

$$\tau_k = -0,18 + 0,05 + 0,35 + 0 = 0,22 \text{ min} \cong \mathbf{0,5 \text{ min}}$$

Výsledok dynamickej zložky prvého vlaku možno schematicky vyjadriť na Obr. č. 6 nasledovne:



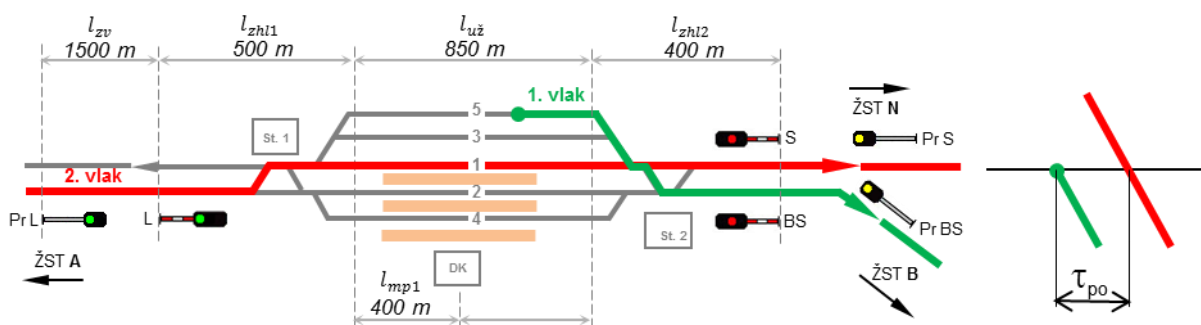
Obr. č. 6 Schematické vyjadrenie dynamickej zložky prvého vlaku

² V tomto príklade s trvaním daného úkonu sa nepočíta, nakoľko sa úkon vykoná ešte pred uvoľnením rozhodujúceho miesta pre výpočet prevádzkového intervalu a trvá menej ako samotné uvoľnenie daného rozhodujúceho miesta (vchodové zhlavie prvého vlaku).

4. Prevádzkový interval postupných odchodov

Zadanie: Vypočítať interval postupných odchodov τ_{po} s nasledujúcimi vstupnými parametrami:

- SZZ – elektronické stavadlo (DOZZ),
- TZZ – obojsmerné automatické hradlo,
- prvý vlak (zelený) odchádza z 5. koľaje do B, v obvode výhybiiek príľahlom k odchodovému návěstidlu rýchlosť $v = 40 \text{ km.h}^{-1}$, stanovená rýchlosť vlaku $v = 60 \text{ km.h}^{-1}$, vlak je nákladnej dopravy, dĺžka vlaku je 200 m, vlak je stojaci pri odchodovom návěstidle, brzdený v režime G (stredné zrýchlenie $= 0,35 \text{ m.s}^{-2}$),
- druhý vlak (červený) prechádza od A po 1. koľaji do N, stanovená rýchlosť druhého vlaku $v = 160 \text{ km.h}^{-1}$, v obvode výhybiiek príľahlom k vchodovému návěstidlu rýchlosť $v = 100 \text{ km.h}^{-1}$, dĺžka vlaku je 150 m, vlak je osobnej dopravy (stredné zrýchlenie, resp. brzdné spomalenie $a = \pm 0,55 \text{ m.s}^{-2}$), je postavená vlaková cesta pre vchod 2. vlaku,
- rozhodujúce dĺžky a situačné schéma sú na Obr. č. 7.



Obr. č. 7 Situačné schéma zadania pre interval postupných odchodov

Riešenie:

Všeobecný vzťah na stanovenie staničného prevádzkového intervalu má tvar podľa vzťahu (5):

$$\tau = t_{d1} + t_{st1} + t_{st2} + t_{d2} \quad [min]$$

Dynamická zložka prvého vlaku t_{d1} vyjadruje čas, za ktorý uvoľní prvý vlak odchodové zhlavie. Preto je potrebné vypočítať:

- dĺžku dráhy l_1 prvého vlaku, t.j. súčet dĺžky vlaku l_{vl1} a odchodového zhlavie l_{zh2} smerom do B:

$$l_1 = l_{vl1} + l_{zh2} \quad [m]$$

$$l_1 = 200 + 400 = 600 \text{ m}$$

- b) dĺžku dráhy l_{1z} pre rovnomerne zrýchlený pohyb 1. vlaku, ktorá je počítaná od odchodového návestidla po miesto, v ktorom vlak dosiahne rýchlosť 40 km.h^{-1} , podľa vzťahu (4):

$$l_{1z} = \frac{v_2^2 - v_1^2}{25,92 \cdot a} \quad [m; \text{km.h}^{-1}, m.s^{-2}]$$

$$l_{1z} = \frac{40^2 - 0^2}{25,92 \cdot 0,35} = \frac{1600}{9,072} \cong 176 \text{ m}$$

- c) čas t_{1z} , za ktorý 1. vlak prejde dráhu l_{1z} podľa vzťahu (2):

$$t_{1z} = \frac{v_2 - v_1}{216 \cdot a} \quad [min; \text{km.h}^{-1}, m.s^{-2}]$$

$$t_{1z} = \frac{40 - 0}{216 \cdot 0,35} = \frac{40}{75,6} \cong 0,53 \text{ min}$$

- d) dĺžku dráhy l_{1r} pre rovnomerný pohyb 1. vlaku rýchlosťou 40 km.h^{-1} , ktorá je počítaná od okamihu jej dosiahnutia po uvoľnenie odchodového zhlavia:

$$l_{1r} = l_1 - l_{1z} \quad [m]$$

$$l_{1r} = 600 - 176 = 424 \text{ m}$$

- e) čas t_{1r} , za ktorý 1. vlak prejde dráhu l_{1r} podľa vzťahu (1):

$$t_{1r} = \frac{l_{1r}}{v} \cdot 0,06 \quad [min; m, \text{km.h}^{-1}]$$

$$t_{1r} = \frac{424}{40} \cdot 0,06 \cong 0,64 \text{ min}$$

Dynamická zložka prvého vlaku t_{d1} sa vypočíta:

$$t_{d1} = t_{1z} + t_{1r} \quad [min]$$

$$t_{d1} = 0,53 + 0,64 = 1,17 \text{ min}$$

Tab. č. 6 Výpočet staničnej zložky t_{st1} a t_{st2}

p. č.	Úkon	vykonáva	časová jednotka [min]
1	Automatické zrušenie vlakovej cesty po 1. vlaku	-	0,05
Celkové trvanie t_{st1}:			0,05
2	Postavenie odchodovej vlakovej cesty pre 2. vlak	výpravca DOT	0,10
Celkové trvanie t_{st2}:			0,10

ŽSR DP 1

Príloha č. 3

Dynamická zložka druhého vlaku t_{d2} vyjadruje čas, ktorý vlak potrebuje na prejsenie úseku od dohľadnosti vchodového návěstidla po miesto zaznamenávania prechodu v dopravni. Preto je potrebné vypočítať:

- f) dĺžku dráhy l_2 druhého vlaku, t.j. súčet dĺžky vchodového zhlavia l_{zh1} a dĺžky úseku medzi námedzníkom (koncom vchodového zhlavia) a miestom zaznamenávania času prechodu v dopravni l_{mp1} v smere od A:

$$l_2 = l_{zh1} + l_{mp1} \text{ [m]}$$

$$l_2 = 500 + 400 = \mathbf{900 \text{ m}}$$

- g) dĺžku dráhy l_{2r} na vchodovom zhlaví pre rovnomerný pohyb 2. vlaku rýchlosťou 100 km.h^{-1} , ktorá je počítaná od vchodového návěstidla až po uvoľnenie vchodového zhlavia celým vlakom:

$$l_{2r} = l_{zh1} + l_{vl2} \text{ [m]}$$

$$l_{2r} = 500 + 150 = \mathbf{650 \text{ m}}$$

- h) čas t_{2r} , za ktorý 2. vlak prejde dráhu l_{2r} zväčšený o dohľadnosť, podľa vzťahu (1):

$$t_{2r} = 0,12 + \frac{l_{2r}}{v} \cdot 0,06 \text{ [min; m, km. h}^{-1}\text{]}$$

$$t_{2r} = 0,12 + \frac{650}{100} \cdot 0,06 = \mathbf{0,52 \text{ min}}$$

- i) dĺžku dráhy l_{2z} pre rovnomerne zrýchlený pohyb 2. vlaku, ktorá je počítaná od miesta uvoľnenia vchodového zhlavia celým vlakom po miesto zaznamenávania času prechodu vlaku:

$$l_{2z} = l_2 - l_{2r} \text{ [m]} \quad \text{alebo} \quad l_{2z} = l_{mp1} - l_{vl2} \text{ [m]}$$

$$l_{2z} = 900 - 650 = \mathbf{250 \text{ m}}$$

$$l_{2z} = 400 - 150 = \mathbf{250 \text{ m}}$$

- j) na určenie času jazdy na dráhe l_{2z} je potrebné poznať rýchlosť vlaku, ktorú 2. vlak dosiahne v úrovni miesta zaznamenávania času prechodu; odvodí sa zo vzťahu (4) takto:

$$v_2 = \sqrt{v_1^2 + 25,92 \cdot a \cdot l_{2z}} \text{ [km. h}^{-1}\text{; km. h}^{-1}\text{, m. s}^{-2}\text{, m]}$$

$$v_2 = \sqrt{100^2 + 25,92 \cdot 0,55 \cdot 250} \cong \mathbf{117 \text{ km. h}^{-1}}$$

k) čas t_{2z} , za ktorý 2. vlak prejde dráhu l_{2z} , podľa vzťahu (2):

$$t_{2z} = \frac{v_2 - v_1}{216 \cdot a} \quad [\text{min}; \text{km} \cdot \text{h}^{-1}, \text{m} \cdot \text{s}^{-2}]$$

$$t_{2z} = \frac{117 - 100}{216 \cdot 0,55} = \frac{17}{118,8} \cong 0,14 \text{ min}$$

Dynamická zložka druhého vlaku t_{d2} sa vypočíta:

$$t_{d2} = t_{2z} + t_{2r} \quad [\text{min}]$$

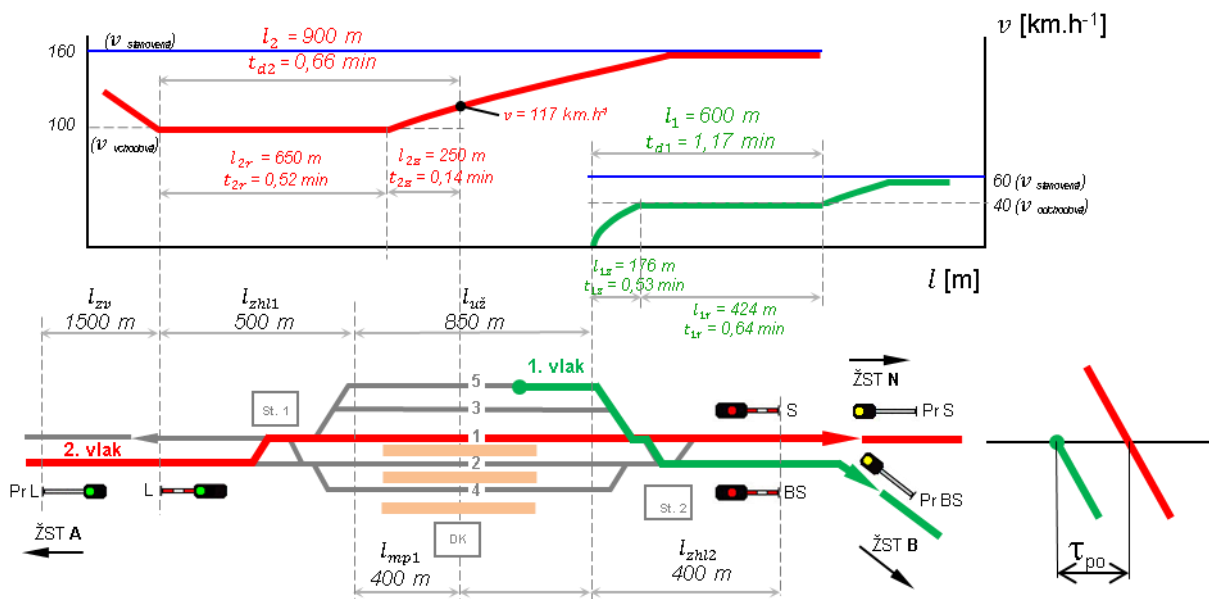
$$t_{d2} = 0,14 + 0,52 = 0,66 \text{ min}$$

Interval postupných odchodov τ_{po} v tomto prípade má hodnotu:

$$\tau_{po} = t_{d1} + t_{st1} + t_{st2} + t_{d2} \quad [\text{min}]$$

$$\tau_{po} = 1,17 + 0,05 + 0,10 + 0,66 = 1,98 \text{ min} \cong 2 \text{ min}$$

Výsledky dynamických zložiek oboch vlakov možno schematicky vyjadriť na Obr. č. 8 nasledovne:

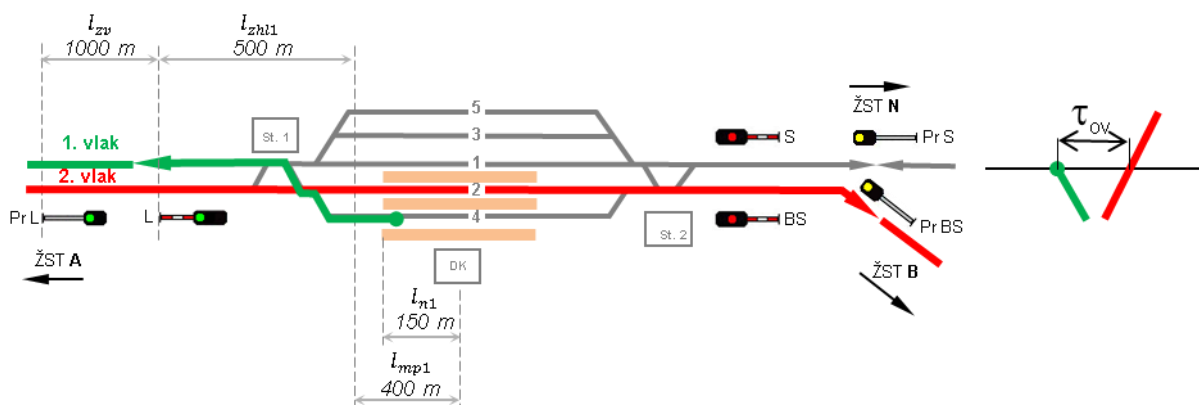


Obr. č. 8 Schematické vyjadrenie dynamických zložiek vlakov

5. Prevádzkový interval postupného odchodu a vchodu

Zadanie: Vypočítať interval postupného odchodu a vchodu τ_{ov} s nasledujúcimi vstupnými parametrami:

- SZZ – reléové (jeden výpravca),
- TZZ – poloautomatický blok,
- prvý vlak (zelený) odchádza zo 4. koľaje do A, v obvode výhybiek príľahlom k odchodovému návěstidlu rýchlosť $v = 50 \text{ km.h}^{-1}$, stanovená rýchlosť vlaku $v = 120 \text{ km.h}^{-1}$, vlak je osobnej dopavy (stredné zrýchlenie $a = 0,55 \text{ m.s}^{-2}$), dĺžka vlaku je 120 m, vlak je stojaci svojim začiatkom na konci nástupišťa v smere do A,
- druhý vlak (červený) prechádza od A po 2. koľaji do B, stanovená rýchlosť druhého vlaku $v = 90 \text{ km.h}^{-1}$, vlak je nákladnej dopavy,
- rozhodujúce dĺžky a situačná schéma sú na Obr. č. 9.



Obr. č. 9 Situačná schéma zadania pre interval postupného odchodu a vchodu

Riešenie:

Všeobecný vzťah na stanovenie staničného prevádzkového intervalu má tvar podľa vzťahu (5):

$$\tau = t_{d1} + t_{st1} + t_{st2} + t_{d2} \quad [min]$$

Dynamická zložka prvého vlaku t_{d1} vyjadruje čas, za ktorý vlak uvoľní odchodové zhlavie. Preto je potrebné vypočítať:

- dĺžku dráhy l_1 prvého vlaku t.j. súčet dĺžky dráhy od konca nástupišťa po odchodové zhlavie $l_{mp1} - l_{n1}$, dĺžku odchodového zhlavie l_{zh1} a dĺžku vlaku l_{vl1} smerom do A:

$$l_1 = (l_{mp1} - l_{n1}) + l_{zh1} + l_{vl1} \quad [min]$$

$$l_1 = (400 - 150) + 500 + 120 = \mathbf{870 \text{ m}}$$

- b) dĺžku dráhy l_{1z} pre rovnomerne zrýchlený pohyb 1. vlaku, ktorá je počítaná od konca nástupištia po miesto, v ktorom vlak dosiahne rýchlosť 50 km.h^{-1} , podľa vzťahu (4):

$$l_{1z} = \frac{v_2^2 - v_1^2}{25,92 \cdot a} \quad [m; \text{km.h}^{-1}, m.s^{-2}]$$

$$l_{1z} = \frac{50^2 - 0^2}{25,92 \cdot 0,55} = \frac{2500}{14,256} = \mathbf{175 \text{ m}}$$

- c) čas t_{1z} , za ktorý 1. vlak prejde dráhu l_{1z} podľa vzťahu (2):

$$t_{1z} = \frac{v_2 - v_1}{216 \cdot a} \quad [min; \text{km.h}^{-1}, m.s^{-2}]$$

$$t_{1z} = \frac{50 - 0}{216 \cdot 0,55} = \frac{50}{118,8} = \mathbf{0,42 \text{ min}}$$

- d) dĺžku dráhy l_{1r} pre rovnomerný pohyb 1. vlaku rýchlosťou 50 km.h^{-1} , ktorá je počítaná od okamihu jej dosiahnutia po uvoľnenie odchodového zhlavlia:

$$l_{1r} = l_1 - l_{1z} \quad [m]$$

$$l_{1r} = 870 - 175 = \mathbf{695 \text{ m}}$$

- e) čas t_{1r} , za ktorý 1. vlak prejde dráhu l_{1r} podľa vzťahu (1):

$$t_{1r} = \frac{l_{1r}}{v} \cdot 0,06 \quad [min; m, \text{km.h}^{-1}]$$

$$t_{1r} = \frac{695}{50} \cdot 0,06 \cong \mathbf{0,83 \text{ min}}$$

Dynamická zložka prvého vlaku t_{d1} sa vypočíta:

$$t_{d1} = t_{1z} + t_{1r} \quad [min]$$

$$t_{d1} = 0,42 + 0,83 = \mathbf{1,25 \text{ min}}$$

Tab. č. 7 Výpočet staničnej zložky t_{st1} a t_{st2}

p. č.	Úkon	vykonáva	časová jednotka [min]
1	Sledovanie jazdy odchádzajúceho vlaku a návrat do DK. V tomto prípade tento úkon trvá kratšie ako čas jazdy odchádzajúceho vlaku po miesto uvoľnenia odchodového zhlavia.	výpravca	menej ako dĺžka t_{d1}
2	Automatické zrušenie vlakovej cesty po 1. vlaku	-	0,05
Celkové trvanie t_{st1}:			0,05
3	Postavenie vlakovej cesty pre 2. vlak	výpravca	0,10
Celkové trvanie t_{st2}:			0,10

Dynamická zložka druhého vlaku t_{d2} vyjadruje čas, ktorý vlak potrebuje na prejde úseku od dohľadnosti predzvesti vchodového návestidla po miesto zaznamenávania prechodu vlaku. Preto je potrebné vypočítať:

- f) dĺžku dráhy l_2 druhého vlaku, t.j. súčet dĺžky od predzvesti vchodového návestidla po miesto zaznamenávania času prechodu vlaku v smere od A:

$$l_2 = l_{zv} + l_{zh1} + l_{mp1} \quad [m]$$

$$l_2 = 1000 + 500 + 400 = \mathbf{1900 \text{ m}}$$

- g) čas t_2 , za ktorý 2. vlak prejde dráhu l_2 , zvýšený o dohľadnosť (0,12 min) podľa vzťahu (1):

$$t_2 = 0,12 + \frac{l_2}{v} \cdot 0,06 \quad [min; m, km. h^{-1}]$$

$$t_2 = 0,12 + \frac{1900}{90} \cdot 0,06 \cong \mathbf{1,39 \text{ min}}$$

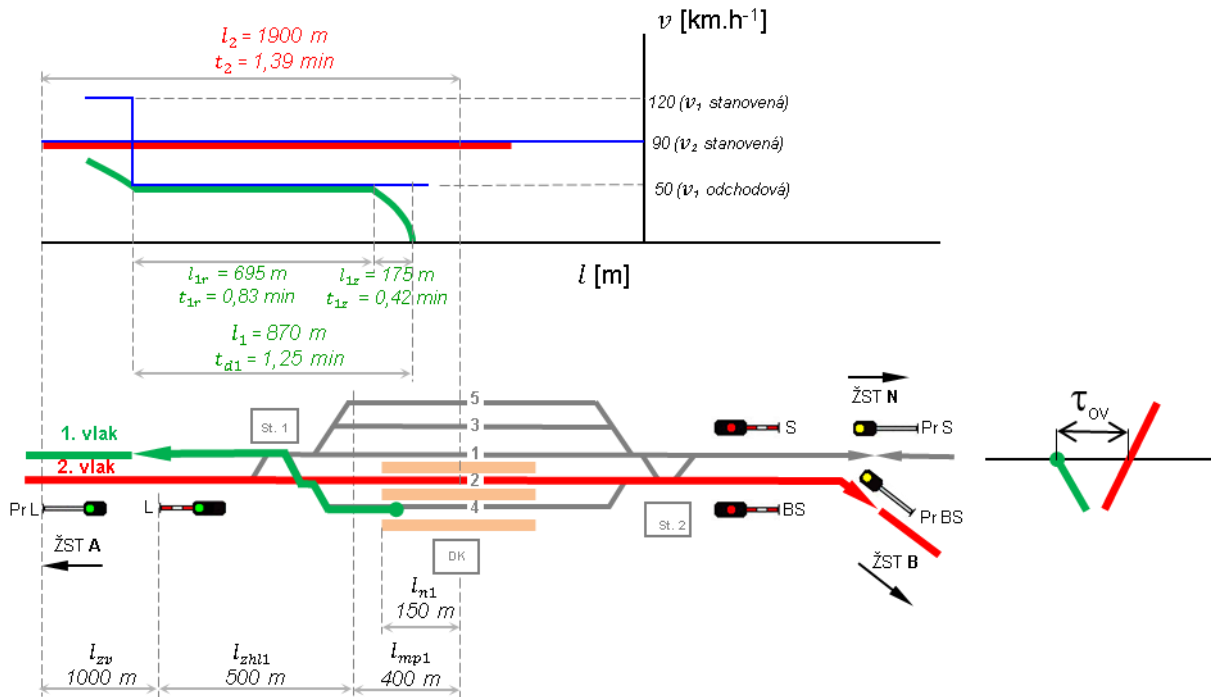
Dynamická zložka druhého vlaku t_{d2} má hodnotu 1,39 min.

Interval postupného odchodu a vchodu τ_{ov} v tomto príklade má hodnotu:

$$\tau_{ov} = t_{d1} + t_{st1} + t_{st2} + t_{d2} \quad [min]$$

$$\tau_{ov} = 1,25 + 0,05 + 0,10 + 1,39 = 2,79 \text{ min} \cong \mathbf{3 \text{ min}}$$

Výsledky dynamických zložiek oboch vlakov možno schematicky vyjadriť na Obr. č. 10 nasledovne:

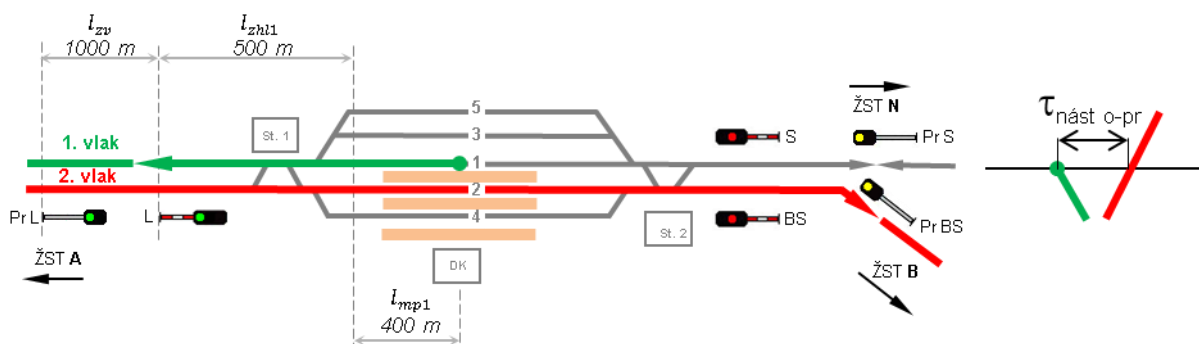


Obr. č. 10 Schematické vyjadrenie dynamických zložiek vlakov

6. Prevádzkový interval pre nástupište

Zadanie: Vypočítať prevádzkový interval postupného odchodu a prechodu pre nástupište $\tau_{nást\ o-pr}$ s nasledujúcimi vstupnými parametrami:

- SZZ – elektromechanické (jeden výpravca, dvaja signalisti),
- TZZ – poloautomatický blok,
- prvý vlak (zelený) odchádza z 1. koľaje do A, stanovená rýchlosť vlaku $v = 110\text{ km.h}^{-1}$, odchodová rýchlosť nie je obmedzená, vlak je osobnej dopavy (stredné zrýchlenie $a = 0,55\text{ m.s}^{-2}$), dĺžka vlaku je 250 m, vlak je stojaci svojim začiatkom na konci nástupišt'a v smere do A,
- druhý vlak (červený) prechádza od A po 2. koľaji do B, stanovená rýchlosť druhého vlaku $v = 80\text{ km.h}^{-1}$, vlak je nákladnej dopavy,
- rozhodujúce dĺžky a situačné schéma sú na Obr. č. 11.



Obr. č. 11 Situačné schéma zadania pre interval postupného odchodu a prechodu pre nástupište $\tau_{nást\ o-pr}$

Riešenie:

Všeobecný vzťah na stanovenie staničného prevádzkového intervalu má tvar podľa vzťahu (5):

$$\tau = t_{d1} + t_{st1} + t_{st2} + t_{d2} \quad [min]$$

Dynamická zložka prvého vlaku t_{d1} vyjadruje čas, za ktorý uvoľní prvý vlak celé nástupište. Preto je potrebné vypočítať:

- na určenie času jazdy na dráhe l_1 je potrebné poznať rýchlosť vlaku, ktorú 1. vlak dosiahne v úrovni uvoľnenia nástupišt'a (nakoľko vlak stojí svojim začiatkom na konci nástupišt'a, dráha l_1 sa rovná dĺžke vlaku 250 m); odvodí sa zo vzťahu (4) takto:

$$v_2 = \sqrt{v_1^2 + 25,92 \cdot a \cdot l_1} \quad [km.h^{-1}; km.h^{-1}, m.s^{-2}, m]$$

$$v_2 = \sqrt{0^2 + 25,92 \cdot 0,55 \cdot 250} \cong 60\text{ km.h}^{-1}$$

b) čas t_{d1} , za ktorý 1. vlak prejde dráhu l_1 podľa vzťahu (2):

$$t_{d1} = \frac{v_2 - v_1}{216 \cdot a} \quad [\text{min}]$$

$$t_{d1} = \frac{60 - 0}{216 \cdot 0,55} = \frac{60}{118,8} \cong \mathbf{0,51 \text{ min}}$$

Dynamická zložka prvého vlaku t_{d1} má hodnotu 0,51 min.

Tab. č. 8 Výpočet staničnej zložky t_{st1} a t_{st2}

p. č.	Úkon	vykonáva	časová jednotka [min]
1	Návrat do DK	výpravca	0,20
Celkové trvanie t_{st1}:			0,20
2	Rozkaz na postavenie vlakovej cesty pre 2. vlak ³	výpravca	0,10
3	Postavenie vlakovej cesty pre 2. vlak	výpravca, signalista	0,40
4	Postavenie vchodového návěstidla	signalista	0,10
Celkové trvanie t_{st2}:			0,60

Dynamická zložka druhého vlaku t_{d2} vyjadruje čas, ktorý vlak potrebuje na prejde úseku od dohľadnosti predzvesti vchodového návěstidla po miesto zaznamenávania prechodu v dopravni (DK). Preto je potrebné vypočítať:

c) dĺžku dráhy l_2 druhého vlaku, t.j. súčet dĺžky od predzvesti vchodového návěstidla po miesto zaznamenávania času prechodu vlaku v smere od A:

$$l_2 = l_{zv} + l_{zh1} + l_{mp1} \quad [m]$$

$$l_2 = 1000 + 500 + 400 = \mathbf{1900 \text{ m}}$$

d) čas t_{d2} , za ktorý 2. vlak prejde dráhu l_2 zväčšený o dohľadnosť podľa vzťahu (1):

$$t_{d2} = 0,12 + \frac{l_2}{v} \cdot 0,06 \quad [\text{min}]$$

$$t_{d2} = 0,12 + \frac{1900}{80} \cdot 0,06 = \mathbf{1,55 \text{ min}}$$

Dynamická zložka druhého vlaku t_{d2} má hodnotu 1,55 min.

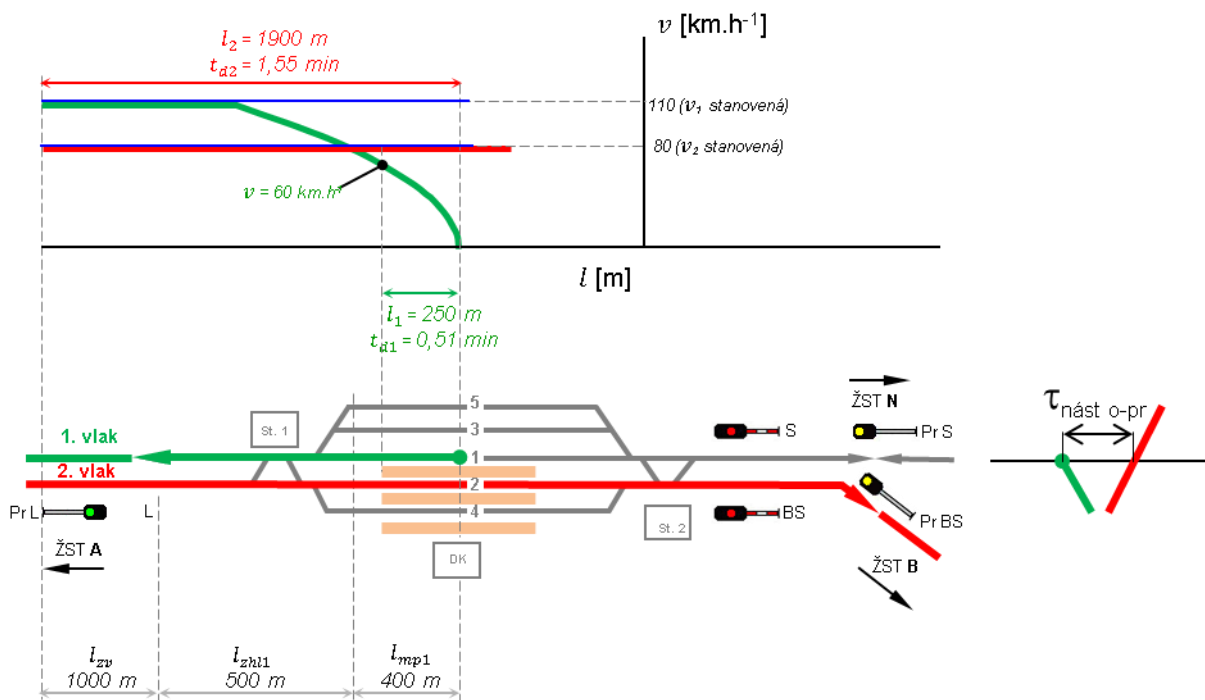
³ Úkon sa započíta len v prípade dávania samostatného hlásenia na prípravu vlakovej cesty pre druhý vlak.

Interval pre nástupište odchod – prechod $\tau_{nást\ o-pr}$ v tomto príklade má hodnotu:

$$\tau_{nást\ o-pr} = t_{d1} + t_{st1} + t_{st2} + t_{d2} \quad [min]$$

$$\tau_{nást\ o-pr} = 0,51 + 0,20 + 0,60 + 1,55 = 2,86 \text{ min} \cong 3 \text{ min}$$

Výsledky dynamických zložiek oboch vlakov možno schematicky vyjadriť na Obr. č. 12 nasledovne:

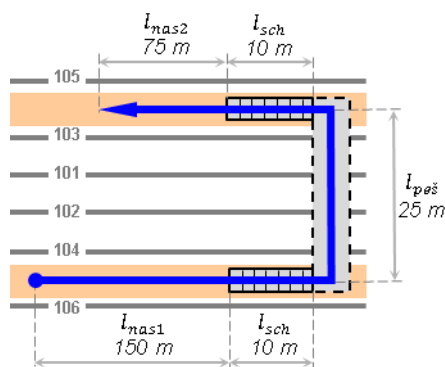


Obr. č. 12 Schematické vyjadrenie dynamických zložiek vlakov

7. Prestupný čas

Zadanie: Vypočítať prestupný čas $\tau_{pč}$ v ŽST Trnava medzi nástupišťami 1 a 2 s nasledujúcimi vstupnými parametrami:

- vystupovanie – otvorenie dverí 0,10 min, 300 vystupujúcich, 10 dverí pre vystupovanie, priemerný čas vystupovania 1 cestujúceho 0,05 min,
- presun cestujúcich medzi vlakmi – vzdialenosť presunu po nástupišti po vystúpení 150 m, vzdialenosť presunu podchodom 25 m, vzdialenosť presunu po nástupišti pre nastúpenie 75 m, rýchlosť chôdze pri presune 4 km.h⁻¹,
- vzdialenosť presunu po schodoch 10 + 10 m, rýchlosť chôdze pri presune po schodoch 2 km.h⁻¹,
- nastupovanie – 50 nastupujúcich, 6 dverí pre nastupovanie, priemerný čas nastupovania 1 cestujúceho 0,10 min, zatvorenie dverí 0,10 min.



Obr. č. 13 Situačná schéma zadania pre prestupný čas

Riešenie:

Všeobecný vzťah na stanovenie prestupného času má tvar podľa vzťahu (6):

$$\tau_{pč} = t_{vys} + t_{pre} + t_{nas} \quad [min]$$

Čas vystupovania sa vypočíta podľa vzťahu (7):

$$t_{vys} = t_{odv} + \frac{t_{vyc} \cdot n_{cest}}{k_{dv1}} \quad [min; min, počet]$$

$$t_{vys} = 0,10 + \frac{0,05 \cdot 300}{10} = 1,60 \text{ min}$$

Čas presunu sa vypočíta podľa vzťahu (8):

$$t_{pre} = \frac{l_{nas1} + l_{peš} + l_{nas2}}{v_{ch}} \cdot 0,06 + \frac{l_{sch}}{v_{sch}} \cdot 0,06 \quad [min; m, km. h^{-1}, m, km. h^{-1}]$$

$$t_{pre} = \frac{150 + 25 + 75}{4} \cdot 0,06 + \frac{10 + 10}{2} \cdot 0,06 = 4,35 \text{ min}$$

ŽSR DP 1

Príloha č. 3

Čas nastupovania sa vypočíta podľa vzťahu (9):

$$t_{nas} = \frac{t_{nac} \cdot n_{cest}}{k_{dv2}} + t_{zdv} \quad [min; počet, min]$$

$$t_{nas} = \frac{0,10 \cdot 50}{6} + 0,10 = \mathbf{0,93 \text{ min}}$$

Prestupný čas v tomto príklade má hodnotu:

$$\tau_{pč} = t_{vys} + t_{pre} + t_{nas} \quad [min]$$

$$\tau_{pč} = 1,60 + 4,35 + 0,93 = 6,88 \cong \mathbf{7 \text{ min}}$$

Príklady výpočtov traťových prevádzkových intervalov

Všeobecne

Vzhľadom na typ SZZ a TZZ môže byť traťový oddiel uvoľňovaný po splnení podmienok buď dopravným zamestnancom alebo automaticky jazdou vlaku.

Uvoľnením traťového oddielu môžu byť už vykonávané staničné operácie v zadnej dopravni pre jazdu druhého vlaku.

Prvý vlak však v prednej dopravni vzhľadom na typ SZZ a technológiu práce v stanici ešte nemusel zastaviť (resp. prechodiť) na mieste pre zaznamenávanie času príchodu (resp. prechodu), z čoho plynú hodnoty staničných operácií, ktoré môžu, ale i nemusia nastať. Zároveň dynamická zložka prvého vlaku bude mať pri vyšších kategóriách SZZ a TZZ v prednej dopravni zápornú hodnotu.

1. Interval následnej jazdy medzi dvoma stanicami

Zadanie: Vypočítať interval následnej jazdy τ_n s nasledujúcimi vstupnými parametrami:

- SZZ v prednej aj zadnej stanici – elektronické stavadlo (DOZZ),
- TZZ – obojsmerné automatické hradlo bez oddielových návěstidiel,
- prvý vlak (zelený) má dĺžku 550 m, je nákladnej dopravy brzdený v režime G, v prednej stanici zastavuje na „bočnej“ koľaji pred odchodovým návěstidlom, vchodová rýchlosť vlaku $v = 40 \text{ km.h}^{-1}$,
- druhý vlak (červený) má stanovenú rýchlosť $v = 100 \text{ km.h}^{-1}$, je v zadnej stanici prechodiaci a je postavená vchodová vlaková cesta,
- rozhodujúce dĺžky a situačné schéma sú na Obr. č. 1.

Riešenie:

Všeobecný vzťah na stanovenie traťového prevádzkového intervalu má tvar podľa vzťahu (10):

$$\tau = \pm t_{d1} + t_{st1} + t_{st2} + t_{d2} \quad [min]$$

Dynamická zložka prvého vlaku t_{d1} vyjadruje čas, ktorý uplynie od okamihu, keď vlak prejde celou svojou dĺžkou za vchodové návěstidlo prednej dopravne, čím uvoľní traťový oddiel, až pokým nezastaví na mieste pravidelného zastavenia. Preto je potrebné vypočítať:

- dĺžku dráhy l_1 prvého vlaku, ktorú musí vlak prejsť od uvoľnenia traťového oddielu (koniec vlaku je v úrovni vchodového návěstidla S) po miesto zastavenia pred odchodovým návěstidlom S3:

$$l_1 = l_{zh1} + l_{už} - l_{vl1} \quad [m]$$

$$l_1 = 370 + 785 - 550 = 605 \text{ m}$$

ŽSR DP 1
Príloha č. 4

- b) dĺžku dráhy l_{1b} pre rovnomerne spomalený pohyb 1. vlaku, ktorá je počítaná od miesta, v ktorom vlak začal brzdiť z vchodovej rýchlosti 40 km.h^{-1} , po miesto zastavenia pred odchodovým návestidlom, podľa vzťahu (4):

$$l_{1b} = \frac{v_2^2 - v_1^2}{25,92 \cdot a} \quad [m; \text{km.h}^{-1}, m.s^{-2}]$$

$$l_{1b} = \frac{0^2 - 40^2}{25,92 \cdot (-0,35)} = \frac{-1600}{-9,072} \cong \mathbf{176 \text{ m}}$$

- c) čas t_{1b} , za ktorý 1. vlak prejde dráhu l_{1b} , podľa vzťahu (2):

$$t_{1b} = \frac{v_2 - v_1}{216 \cdot a} \quad [min; \text{km.h}^{-1}, m.s^{-2}]$$

$$t_{1b} = \frac{0 - 40}{216 \cdot (-0,35)} = \frac{-40}{-75,6} \cong \mathbf{0,53 \text{ min}}$$

- d) dĺžku dráhy l_{1r} pre rovnomerný pohyb 1. vlaku vchodovou rýchlosťou 40 km.h^{-1} , ktorá je počítaná od okamihu uvoľnenia traťového oddielu celým vlakom po miesto začiatku brzdenia vlaku:

$$l_{1r} = l_1 - l_{1b} \quad [m]$$

$$l_{1r} = 605 - 176 = \mathbf{429 \text{ m}}$$

- e) čas t_{1r} , za ktorý 1. vlak prejde dráhu l_{1r} podľa vzťahu (1):

$$t_{1r} = \frac{l_{1r}}{v} \cdot 0,06 \quad [min; m, \text{km.h}^{-1}]$$

$$t_{1r} = \frac{429}{40} \cdot 0,06 \cong \mathbf{0,64 \text{ min}}$$

Dynamická zložka prvého vlaku t_{d1} sa vypočíta:

$$t_{d1} = t_{1b} + t_{1r} \quad [min]$$

$$t_{d1} = 0,53 + 0,64 = \mathbf{1,17 \text{ min}}$$

Poznámka: Dynamická zložka prvého vlaku v prednej stanici nadobudne zápornú hodnotu, pretože vlak už uvoľnil traťový oddiel a môžu sa v zadnej stanici už vykonávať úkony pre jazdu druhého vlaku, pričom prvý vlak ešte stále v prednej stanici nezastavil na mieste pre zaznamenávanie času príchodu (t.j. v tomto príklade pred odchodovým návestidlom).

Tab. č. 1 Výpočet staničnej zložky t_{st1} a t_{st2}

p. č.	úkon	vykonáva	časová jednotka [min]
1	Automatická odhláška za 1. vlakom	-	0,05
Celkové trvanie t_{st1}:			0,05
2	Postavenie odchodovej vlakovej cesty pre 2. vlak	výpravca	0,10
Celkové trvanie t_{st2}:			0,10

Dynamická zložka druhého vlaku t_{d2} vyjadruje čas, ktorý vlak potrebuje na prejdeie úseku od dohľadnosti vchodového návěstidla po miesto zaznamenávania prechodu v dopravni (DK):

$$t_{d2} = 0,12 + \frac{(l_{zh2} + l_{mp2})}{v_2} \cdot 0,06 \quad [min; m, km. h^{-1}]$$

$$t_{d2} = 0,12 + \frac{(330 + 510)}{100} \cdot 0,06 = \mathbf{0,62 \text{ min}}$$

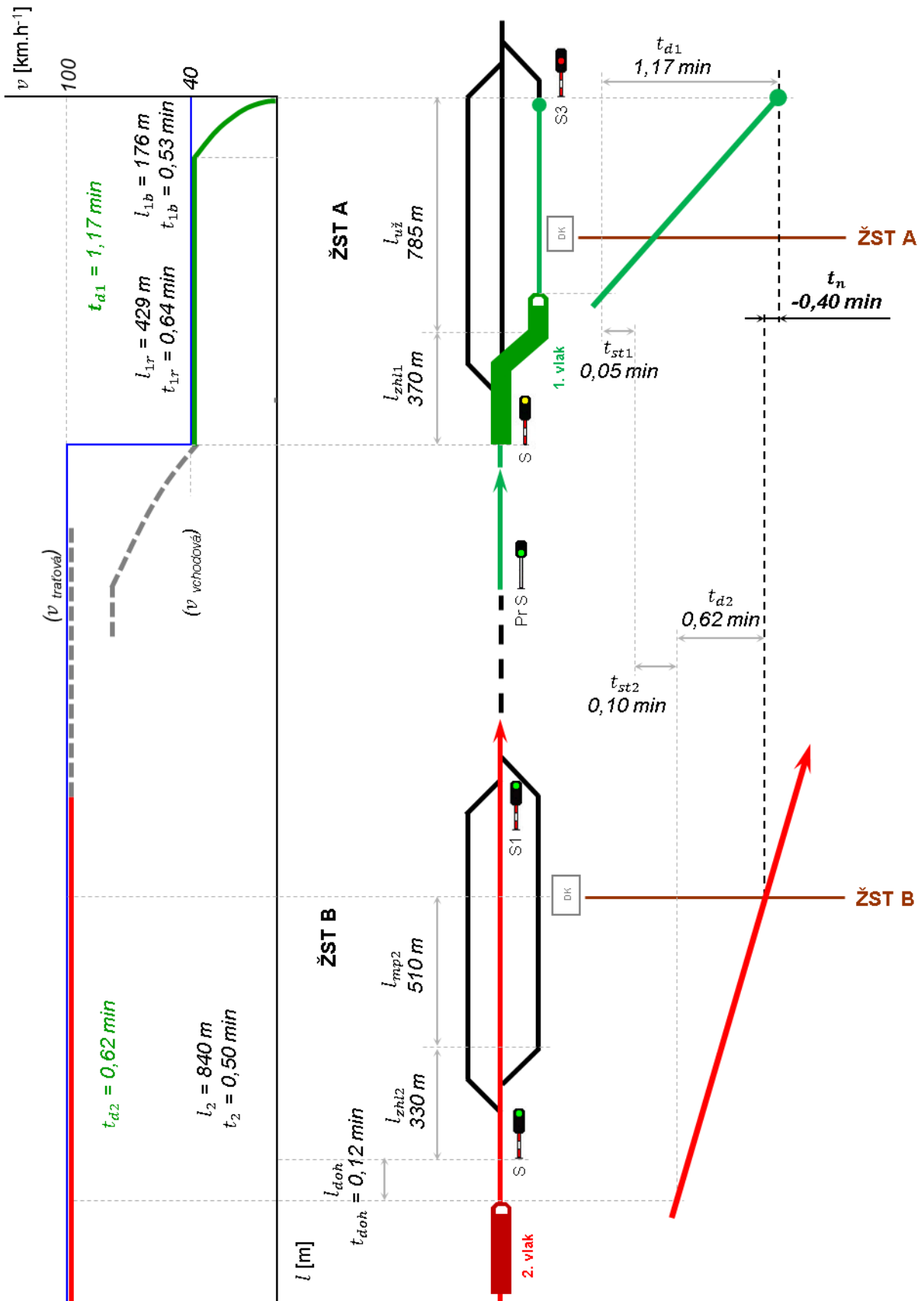
Interval následnej jazdy τ_n v tomto príklade má hodnotu:

$$\tau_n = t_{d1} + t_{st1} + t_{st2} + t_{d2} \quad [min]$$

$$\tau_n = -1,17 + 0,05 + 0,10 + 0,62 = -0,40 \text{ min} \cong \mathbf{-0,5 \text{ min}}$$

ŽSR DP 1
Príloha č. 4

Výsledky dynamických zložiek oboch vlakov možno schematicky vyjadriť na Obr. č. 1 nasledovne:

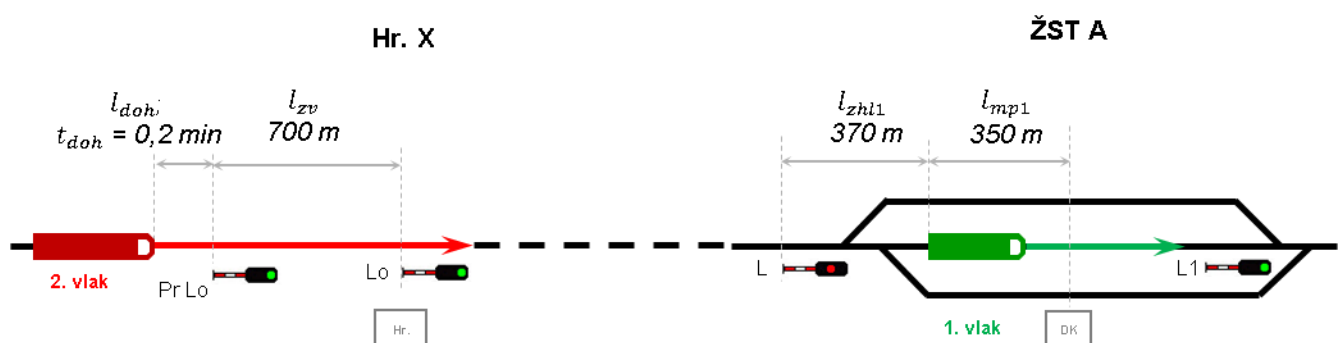


Obr. č. 1 Situačné schéma pre interval následnej jazdy τ_n medzi dvoma stanicami

2. Interval následnej jazdy medzi stanicou a hradlom

Zadanie: Vypočítať interval následnej jazdy τ_n s nasledujúcimi vstupnými parametrami:

- SZZ – elektromechanické (jeden výpravca, dvaja signalisti),
- TZZ – poloautomatický blok,
- prvý vlak (zelený) má dĺžku 200 m, je osobnej dopravy, je v prednej stanici prechodiaci, stanovená rýchlosť vlaku $v = 90 \text{ km.h}^{-1}$,
- druhý vlak (červený) je na hradle prechodiaci, stanovená rýchlosť vlaku $v = 80 \text{ km.h}^{-1}$,
- rozhodujúce dĺžky a situačné schéma sú na Obr. č. 2.



Obr. č. 2 Situačné schéma pre interval následnej jazdy τ_n medzi stanicou a hradlom

Riešenie:

Všeobecný vzťah na stanovenie traťového prevádzkového intervalu má tvar podľa vzťahu (10):

$$\tau = \pm t_{d1} + t_{st1} + t_{st2} + t_{d2} \quad [min]$$

Dynamická zložka prvého vlaku t_{d1} vyjadruje čas, ktorý vlak potrebuje na prejdenie úseku od okamihu uvoľnenia zhlaví celou dĺžkou vlaku po miesto zaznamenania prechodu v dopravni (DK). Vypočítame ho podľa vzťahu (1):

$$t_{d1} = \frac{l_{vl1} - l_{mp1}}{v} \cdot 0,06 \quad [min; m, km. h^{-1}]$$

$$t_{d1} = \frac{200 - 350}{90} \cdot 0,06 \cong -0,10 \text{ min}$$

Dynamická zložka prvého vlaku t_{d1} má hodnotu $-0,10 \text{ min}$.

Tab. č. 2 Výpočet staničnej zložky t_{st1} a t_{st2}

p. č.	úkon	Vykonáva	časová jednotka [min]
1	Udelenie odhlášky za 1. vlakom	signalista	0,15
Celkové trvanie t_{st1}:			0,15
2	Postavenie oddielového návěstidla a predzvesti pre 2. vlak	hradlár	0,10
Celkové trvanie t_{st2}:			0,10

Dynamická zložka druhého vlaku t_{d2} vyjadruje čas, ktorý vlak potrebuje na prejdeie úseku od dohľadnosti predzvesti oddielového návěstidla po miesto zaznamenávania prechodu na hradle (úroveň oddielového návěstidla). Vypočíta sa podľa vzťahu (1):

$$t_{d2} = 0,12 + \frac{l_{zv}}{v} \cdot 0,06 \quad [min; m, km. h^{-1}]$$

$$t_{d2} = 0,12 + \frac{700}{80} \cdot 0,06 \cong 0,65 \text{ min}$$

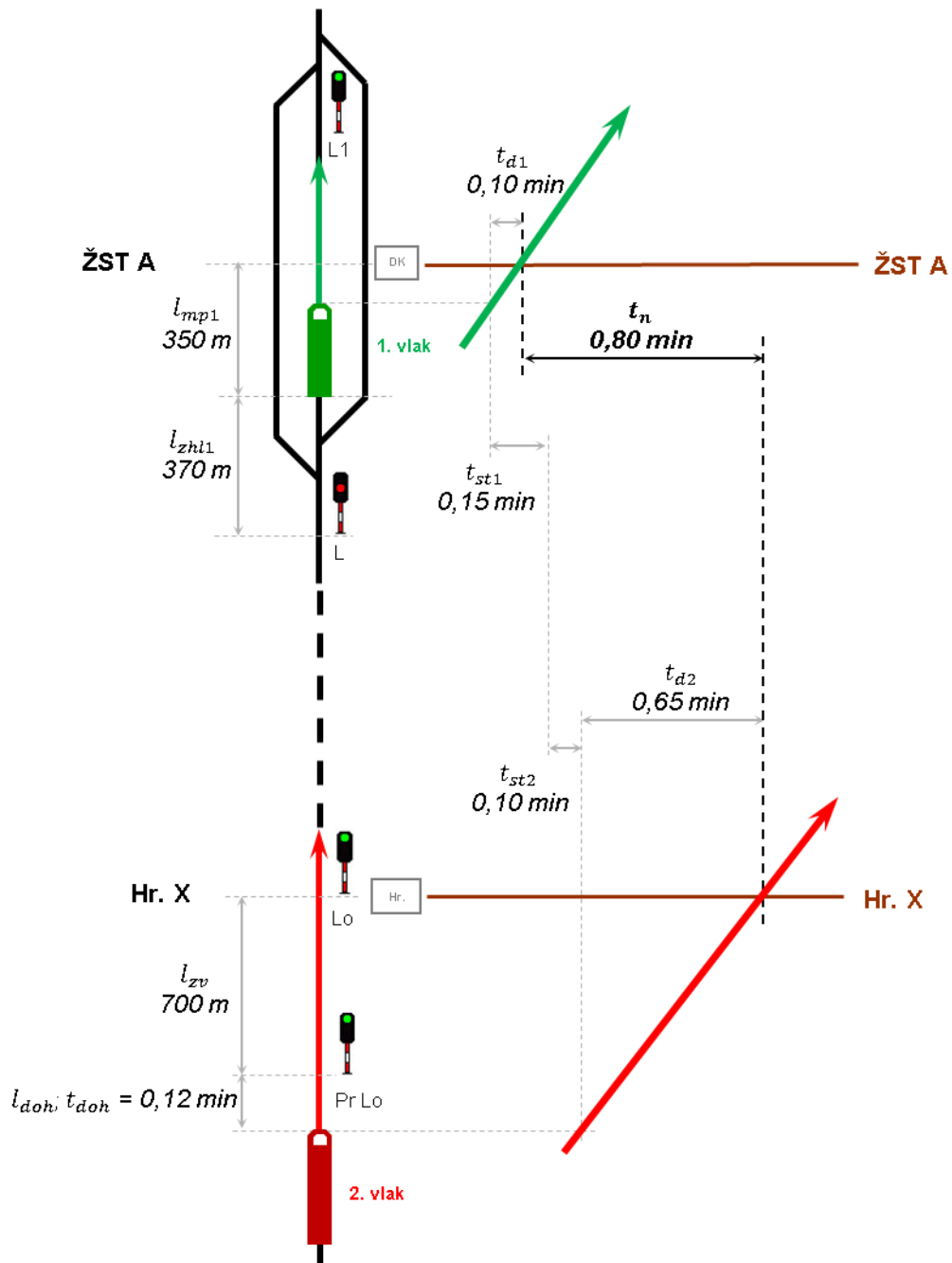
Dynamická zložka druhého vlaku t_{d2} má hodnotu **0,65 min.**

Interval následnej jazdy τ_n v tomto príklade má hodnotu:

$$\tau_n = t_{d1} + t_{st1} + t_{st2} + t_{d2} \quad [min]$$

$$\tau_n = -0,10 + 0,15 + 0,10 + 0,65 = 0,80 \text{ min} \cong 1 \text{ min}$$

Výsledok skladby jednotlivých zložiek intervalu následnej jazdy τ_n vzhľadom na rozhodujúce polohy vlakov možno schematicky vyjadriť na Obr. č. 3 nasledovne:

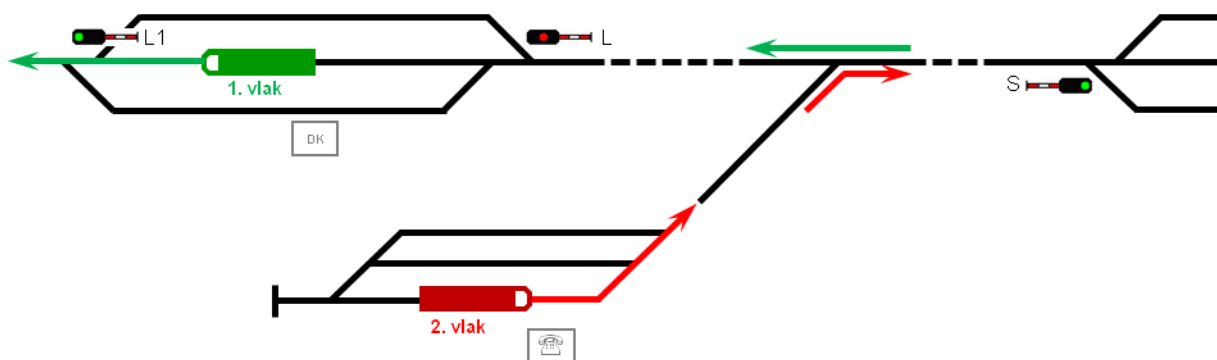


Obr. č. 3 Situačná schéma intervalu následnej jazdy τ_n medzi stanicou a hradlom

3. Interval protismernej jazdy

Zadanie: Vypočítať interval protismernej jazdy τ_p s nasledujúcimi vstupnými parametrami:

- SZZ – v stanici elektromechanické (jeden výpravca, dvaja signalisti),
- TZZ – telefonické dorozumievanie,
- spojenie medzi stanicami a nákladiskom je telefonické,
- prvý vlak (zelený) má dĺžku 200 m, je osobnej dopravy, je v prednej stanici prechodiaci, stanovená rýchlosť vlaku $v = 90 \text{ km.h}^{-1}$,
- druhý vlak (červený) odchádza z nákladiska, stanovená rýchlosť vlaku $v = 50 \text{ km.h}^{-1}$,
- rozhodujúce dĺžky a situačná schéma sú na Obr. č. 4.



Obr. č. 4 Situačná schéma pre interval protismernej jazdy τ_p medzi stanicou a nákladiskom

Riešenie:

Všeobecný vzťah na stanovenie traťového prevádzkového intervalu má tvar podľa vzťahu (10):

$$\tau = \pm t_{d1} + t_{st1} + t_{st2} + t_{d2} \quad [min]$$

Dynamická zložka prvého vlaku t_{d1} vyjadruje čas, ktorý vlak potrebuje na prejdeenie okolo miesta zaznamenania prechodu v dopravni (DK) celou svojou dĺžkou – ide o sledovanie jazdy vlaku a kontrolu jeho celistvosti výpravcom. Vypočíta sa podľa vzťahu (1):

$$t_{d1} = \frac{l_{vl1}}{v} \cdot 0,06 \quad [min; m, km.h^{-1}]$$

$$t_{d1} = \frac{200}{90} \cdot 0,06 \cong 0,13 \text{ min}$$

Dynamická zložka prvého vlaku t_{d1} má hodnotu 0,13 min.

Poznámka: Do tejto dynamickej zložky k prvému vlaku môže byť vzhľadom na miestne pomery pripočítaný aj zvyšný úsek obvodu zodpovednosti výpravcu za voľnosť vlakovej cesty, ktorý vlak po svojom prechode musí uvoľniť.

Tab. č. 3 Výpočet staničnej zložky t_{st1} a t_{st2}

p. č.	úkon	Vykonáva	časová jednotka [min]
1	Návrat do DK	výpravca	0,20
2	Udelenie odhlášky za 1. vlakom do susednej stanice	výpravca	0,15
Celkové trvanie t_{st1}:			0,35
3	Udelenie súhlasu pre 2. vlak na odchod z nákladiska	výpravca	0,15
4	Výprava vlaku z nákladiska	vlakvedúci	0,20
Celkové trvanie t_{st2}:			0,35

Dynamická zložka druhého vlaku t_{d2} je v tomto prípade 0 min.

Interval protismernej jazdy τ_p v tomto príklade má hodnotu:

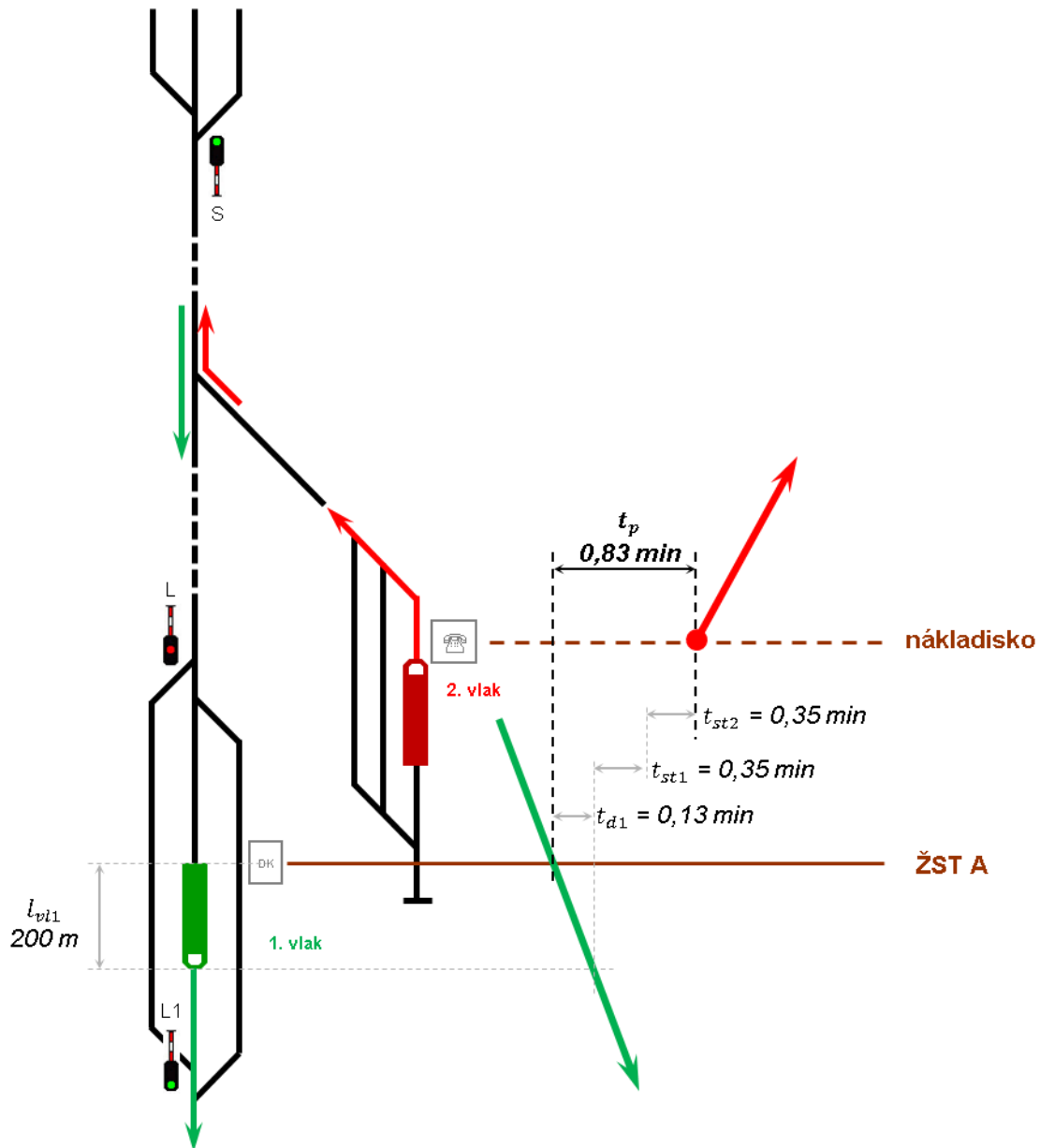
$$\tau_p = t_{d1} + t_{st1} + t_{st2} + t_{d2} \quad [min]$$

$$\tau_p = 0,13 + 0,35 + 0,35 + 0 = 0,83 \text{ min} \cong \mathbf{1 \text{ min}}$$

Poznámka: Odomknutie a prestavenie odbočnej výhybky pre jazdu 2. vlaku vlakvedúcim, ako i jej spätné prestavenie a uzamknutie môže byť vzhľadom na miestne pomery započítané do času jazdy vlaku.

ŽSR DP 1
Príloha č. 4

Výsledok skladby jednotlivých zložiek intervalu protismernej jazdy τ_p vzhľadom na rozhodujúce polohy vlakov možno schematicky vyjadriť na Obr. č. 5 nasledovne:



Obr. č. 5 Situačná schéma intervalu protismernej jazdy τ_p medzi stanicou a nákladiskom

Príklady výpočtov následných medzičasov

1. Odchodový medzičas na trati s poloautomatickým blokom alebo automatickým hradlom

Zadanie: Vypočítať odchodový medzičas I_o s nasledujúcimi vstupnými parametrami:

- a) medzistaničný oddiel s jednou zastávkou,
- b) čas jazdy prvého vlaku (zelený) zo stanice A do stanice B vrátane pobytu na zastávke má sumárne hodnotu 12 minút,
- c) interval následnej jazdy τ_n zo stanice A do stanice B je 1 minúta.

Riešenie:

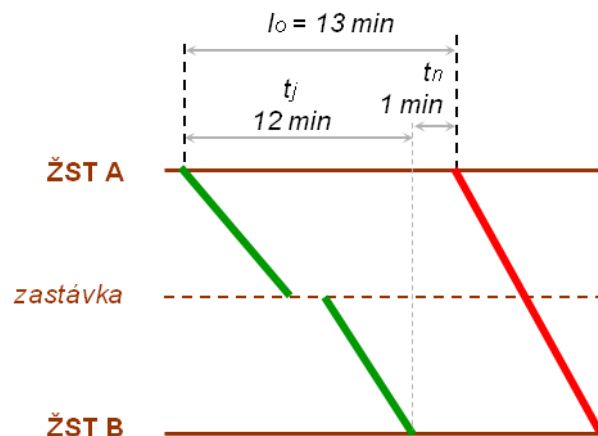
Všeobecný vzťah na stanovenie odchodového medzičasu má tvar podľa vzťahu (11):

$$I_o = t_{j1} + \tau_n \quad [min]$$

Odchodový medzičas I_o v tomto príklade má hodnotu:

$$I_o = 12 + 1 = 13 \text{ min}$$

Danú situáciu možno schematicky vyjadriť na Obr. č. 1 nasledovne:



Obr. č. 1 Schematické vyjadrenie odchodového medzičasu I_o

2. **Odchodový medzičas na trati s poloautomatickým blokom alebo automatickým hradlom**

Zadanie: Vypočítať odchodový medzičas I_o pre všetky tri sledy vlakov s nasledujúcimi vstupnými parametrami:

- medzistaničný úsek medzi ŽST A a ŽST B je hradlami Hr 1 a Hr 2 rozdelený na tri traťové oddiely,
- čiastkové intervaly následnej jazdy zo ŽST A, Hr 1 a Hr 2, ako i jazdné časy rýchleho a pomalého vlaku, uvádza Tab. č. 1:

Tab. č. 1 Čiastkové intervaly následnej jazdy a jazdné časy

Dopravňa	Jazdný čas t_j pre rýchly vlak	Jazdný čas t_j pre pomalý vlak	Interval následnej jazdy t_n
ŽST A	3 min	4 min	2 min
Hr 1	4 min	5,5 min	1 min
Hr 2	3,5 min	4,5 min	1 min
ŽST B	–	–	–

Riešenie:

Pri medzistaničnom úseku rozdelenom na traťové oddiely je za odchodový medzičas I_o pre zadnú dopravňu ŽST A považovaný iba ten najdlhší z čiastkových odchodových medzičasov. Pre výpočet čiastkového odchodového medzičasu platí všeobecný vzťah (14):

$$I_{oX}^{A-HrX} = t_{j1}^{A-HrX} + \tau_n^{Hr(X-1)} - t_{j2}^{A-Hr(X-1)} \quad [min]$$

Prvý čiastkový odchodový medzičas I_{o1} pre úsek ŽST A – Hr 1 v tomto príklade má hodnotu (vzťah 12):

$$I_{o1}^{A-Hr1} = t_{j1}^{A-Hr1} + \tau_n^A \quad [min]$$

- pre sled rýchly – pomalý vlak: $I_{o1}^{A-Hr1} = 3 + 2 = 5 \text{ min}$
- pre sled pomalý – rýchly vlak: $I_{o1}^{A-Hr1} = 4 + 2 = 6 \text{ min}$
- pre sled rýchly – rýchly: $I_{o1}^{A-Hr1} = 3 + 2 = 5 \text{ min}$
- pre sled pomalý – pomalý: $I_{o1}^{A-Hr1} = 4 + 2 = 6 \text{ min}$

Druhý čiastkový odchodový medzičas I_{o2} pre úsek ŽST A – Hr 2 v tomto príklade má hodnotu (vzťah 13):

$$I_{o2}^{A-Hr2} = t_{j1}^{A-Hr2} + \tau_n^{Hr1} - t_{j2}^{A-Hr1} \quad [min]$$

- a) pre sled rýchly – pomalý vlak: $I_{02}^{A-Hr2} = (3 + 4) + 1 - 4 = 4 \text{ min}$
- b) pre sled pomalý – rýchly vlak: $I_{02}^{A-Hr2} = (4 + 5,5) + 1 - 3 = 7,5 \text{ min}$
- c) pre sled rýchly – rýchly vlak: $I_{02}^{A-Hr2} = (3 + 4) + 1 - 3 = 5 \text{ min}$
- d) pre sled pomalý – pomalý vlak: $I_{02}^{A-Hr2} = (4 + 5,5) + 1 - 4 = 6,5 \text{ min}$

Tretí čiastkový odchodový medzičas I_{03} pre úsek ŽST A – ŽST B v tomto príklade má hodnotu (vzťah 14):

$$I_{03}^{A-B} = t_{j1}^{A-B} + \tau_n^{Hr2} - t_{j2}^{A-Hr2} \quad [min]$$

- a) pre sled rýchly – pomalý vlak: $I_{03}^{A-B} = (3 + 4 + 3,5) + 1 - (4 + 5,5) = 2 \text{ min}$
- b) pre sled pomalý – rýchly vlak: $I_{03}^{A-B} = (4 + 5,5 + 4,5) + 1 - (3 + 4) = 8 \text{ min}$
- c) pre sled rýchly – rýchly vlak: $I_{03}^{A-B} = (3 + 4 + 3,5) + 1 - (3 + 4) = 4,5 \text{ min}$
- d) pre sled pomalý – pomalý vlak:

$$I_{03}^{A-B} = (4 + 5,5 + 4,5) + 1 - (4 + 5,5) = 5,5 \text{ min}$$

Záver:

Odchodový medzičas I_0^{RP} pre sled „*rýchly – pomalý*“ vlak v úseku ŽST A – ŽST B je maximum z hodnôt {5, 4, 2}, teda **5 minút**.

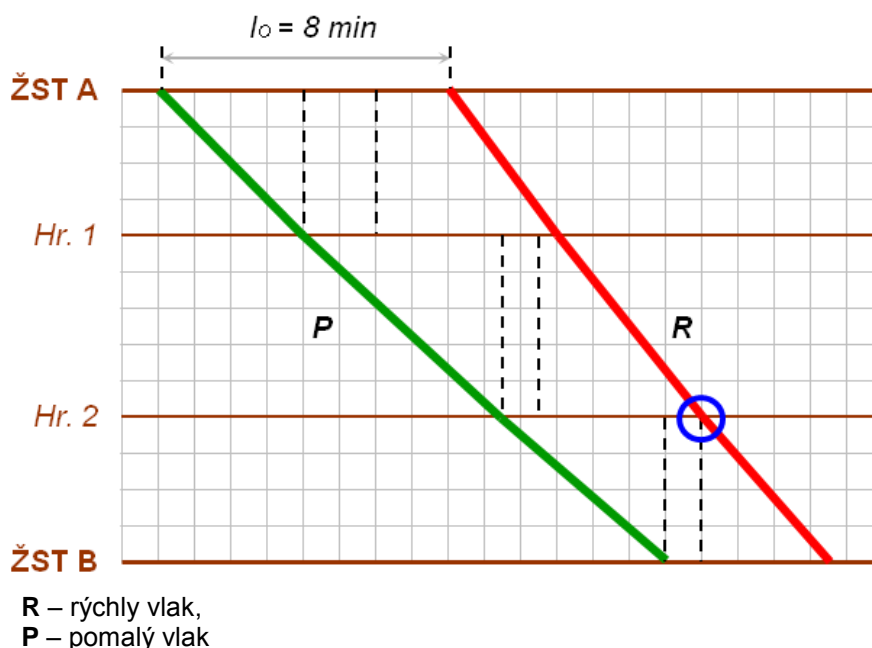
Odchodový medzičas I_0^{PR} pre sled „*pomalý – rýchly*“ vlak v úseku ŽST A – ŽST B je maximum z hodnôt {6, 7.5, 8}, teda **8 minút**.

Odchodový medzičas I_0^{RR} pre sled rovnako rýchlych vlakov „*rýchly – rýchly*“ v úseku ŽST A – ŽST B je maximum z hodnôt {5, 5, 4.5}, teda **5 minút**.

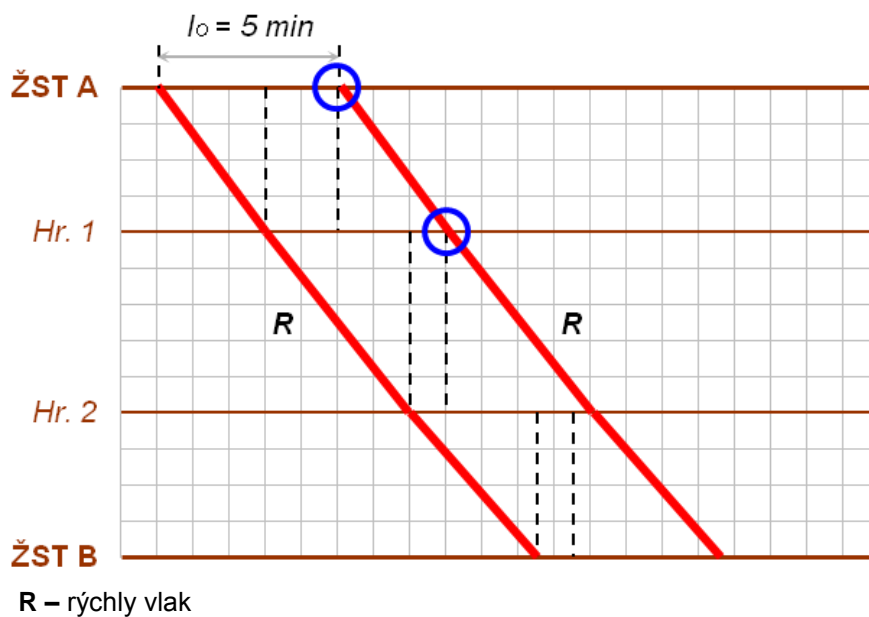
Odchodový medzičas I_0^{PP} pre sled rovnako rýchlych vlakov „*pomalý – pomalý*“ v úseku ŽST A – ŽST B je maximum z hodnôt {6, 6.5, 5.5}, teda **6,5 minúty**.

ŽSR DP 1
Príloha č. 5

Vybrané vypočítané situácie možno schematicky vyjadriť aj na nasledovných obrázkoch:



Obr. č. 2 Situačná schéma odchodového medzičasu I_o^{PR} pre sled vlakov „pomalý – rýchly“



Obr. č. 3 Situačná schéma odchodového medzičasu I_o^{RR} pre sled rovnako rýchlych vlakov „rýchly – rýchly“

Poznámka: Podľa Obr. č. 2 je zrejmé, že rozhodujúcim úsekom pri slede vlakov P – R je len posledný úsek. Podľa Obr. č. 3 sú pri slede vlakov R – R vzhľadom na dané jazdné časy a intervaly následnej jazdy rozhodujúcimi úsekmi už dva úseky, a to prvý aj druhý úsek. Kľúčové miesta sú v obrázkoch zvýraznené modrým krúžkom.

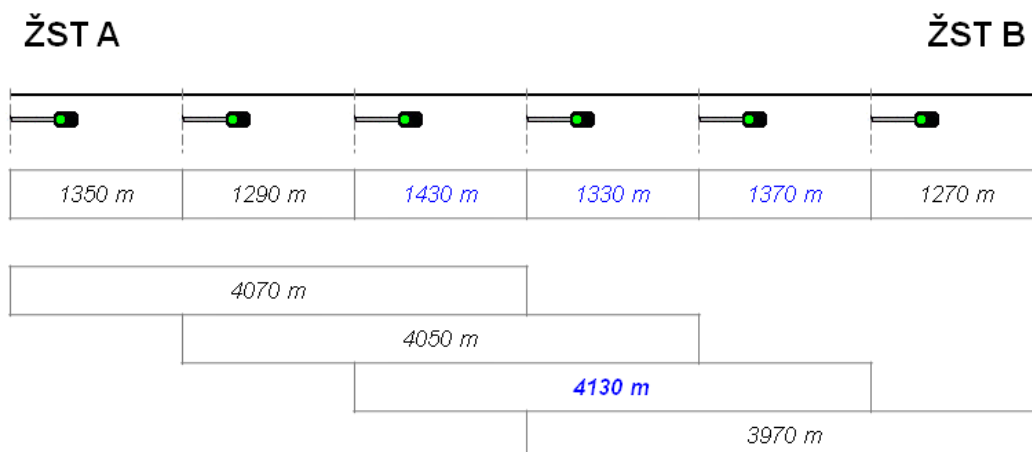
3. Odchodový medzičas na trati s automatickým blokom

Zadanie: Vypočítať odchodový medzičas I_o pre všetky tri sledy vlakov s nasledujúcimi vstupnými parametrami:

- medzistaničný úsek medzi dvomi stanicami A a B je návestidlami automatického bloku rozdelený na 6 traťových oddielov, s dĺžkami 1350, 1290, 1430, 1330, 1370 a 1270 metrov,
- dĺžka rýchleho vlaku je 250 metrov, jeho stanovená rýchlosť je $v = 120 \text{ km.h}^{-1}$, čas jazdy medzi stanicami A a B je 4,5 min,
- dĺžka pomalého vlaku je 550 metrov, jeho stanovená rýchlosť je $v = 85 \text{ km.h}^{-1}$, čas jazdy medzi stanicami A a B je 6 min,
- príchodový medzičas v prednej stanici je 3 min, výprava vlaku v zadnej stanici trvá 0,20 min.

Riešenie:

Odchodový medzičas na automatickom bloku pre sled rovnako rýchlych vlakov je počítaný pre najväčší súčet dĺžok troch po sebe idúcich traťových oddielov. Aj podľa Obr. č. 4 je to tretí až piaty oddiel, o celkovej dĺžke 4130 m.



Obr. č. 4 Situačná schéma pre výpočet súčtov dĺžok troch po sebe idúcich traťových oddielov

Odchodový medzičas I_o^{RR} na autobloku medzi stanicami A a B pre sled rovnako rýchlych vlakov „rýchly – rýchly“ v tomto príklade má hodnotu (vzťah 15):

$$I_o = \frac{L_{3odd} + l_{vl}}{v} \cdot 0,06 \quad [min]$$

$$I_o = \frac{4130 + 250}{120} \cdot 0,06 \cong 2,19 \cong \mathbf{2,5 \text{ min}} \quad [min]$$

Poznámka: Pri konštrukcii GVD (a aj v prevádzke) však okrem odchodového medzičasu (tu vyšiel 2,5 min) musí byť rešpektovaný aj príchodový medzičas, ktorý je stanovený na 3 min. Pri nedodržaní príchodového medzičasu bude jazda druhého vlaku za prvým vlakom obmedzovaná jazdou na výstrahu, prípadne druhý vlak môže pri jednotlivých návestidlách AB až zastavovať.

ŽSR DP 1

Príloha č. 5

Odchodový medzičas I_o^{PP} na autobloku medzi stanicami A a B pre sled rovnako rýchlych vlakov „pomalý – pomalý“ v tomto príklade má hodnotu (vzťah 15):

$$I_o = \frac{L_{3odd} + l_{vl}}{v} \cdot 0,06 \quad [min]$$

$$I_o = \frac{4130 + 550}{85} \cdot 0,06 \cong 3,3 \cong \mathbf{3,5 \text{ min}} \quad [min]$$

Odchodový medzičas I_o^{PR} na autobloku medzi stanicami A a B pre sled vlakov „pomalý – rýchly“ v tomto príklade má hodnotu (vzťah 16):

$$I_o = t_j^P - t_j^R + I_p \quad [min]$$

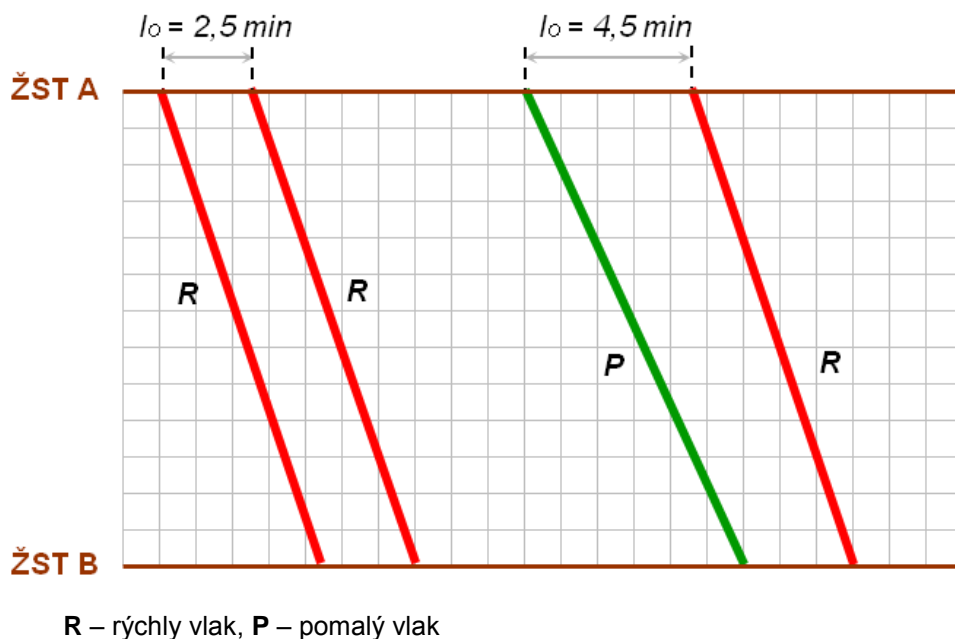
$$I_o = 6 - 4,5 + 3 = \mathbf{4,5 \text{ min}}$$

Odchodový medzičas I_o^{RP} na autobloku medzi stanicami A a B pre sled vlakov „rýchly – pomalý“, pričom pomalý vlak odchádza zo zadnej stanice A, má v tomto príklade hodnotu (vzťah 18b):

$$I_o = \frac{L_{2odd} + l_{vl}}{v_1} \cdot 0,06 + t_{výp} \quad [min]$$

$$I_o = \frac{(1350 + 1290) + 250}{120} \cdot 0,06 + 0,20 \cong 1,65 \cong \mathbf{2 \text{ min}} \quad [min]$$

Vybrané situácie možno schematicky vyjadriť aj graficky:



Obr. č. 5 Situačná schéma vybraných vypočítaných odchodových medzičasov pre sled vlakov „rýchly – rýchly“ a „pomalý – rýchly“

4. Príchodový medzičas na trati s telefonickým dorozumievaním, poloautomatickým blokom alebo automatickým hradlom

Zadanie: Vypočítať príchodový medzičas I_p s nasledujúcimi vstupnými parametrami:

- a) medzistaničný oddiel s jednou zastávkou,
- b) čas jazdy druhého vlaku (červený) zo stanice A do stanice B vrátane pobytu na zastávke má sumárne hodnotu 8 minút,
- c) interval následnej jazdy τ_n zo stanice A do stanice B sú 2 minúty.

Riešenie:

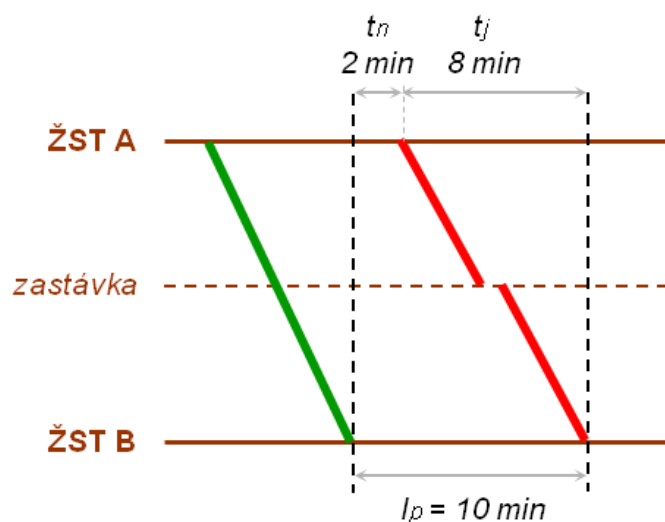
Všeobecný vzťah na stanovenie príchodového medzičasu má tvar podľa vzťahu (19):

$$I_p = \tau_n + t_{j2} \quad [min]$$

Príchodový medzičas I_p v tomto príklade má hodnotu:

$$I_p = 2 + 8 = 10 \text{ min}$$

Danú situáciu možno schematicky vyjadriť na Obr. č. 6 nasledovne:



Obr. č. 6 Schematické vyjadrenie príchodového medzičasu I_p v medzistaničnom úseku

5. Príchodový medzičas na trati s telefonickým dorozumievaním,
poloautomatickým blokom alebo automatickým hradlom

Zadanie: Vypočítať príchodový medzičas I_p pre všetky tri sledy vlakov s nasledujúcimi vstupnými parametrami:

- medzistaničný úsek medzi ŽST A a ŽST B je hradlami Hr 1 a Hr 2 rozdelený na tri traťové oddiely,
- čiastkové intervaly následnej jazdy zo ŽST A, Hr 1 a Hr 2, ako i jazdné časy rýchleho a pomalého vlaku, uvádza Tab. č. 2:

Tab. č. 2 Čiastkové intervaly následnej jazdy a jazdné časy

Dopravňa	Jazdný čas t_j pre rýchly vlak	Jazdný čas t_j pre pomalý vlak	Interval následnej jazdy t_n
ŽST A	3 min	4 min	2 min
Hr 1	4 min	5,5 min	1 min
Hr 2	3,5 min	4,5 min	1 min
ŽST B	–	–	–

Riešenie 1:

Pri medzistaničnom úseku rozdelenom na traťové oddiely je príchodovým medzičasom I_p pre prednú dopravňu ŽST B považovaný iba ten najdlhší z čiastkových príchodových medzičasov.

Prvý čiastkový príchodový medzičas I_{p1} pre úsek Hr 2 – ŽST B v tomto príklade má hodnotu (vzťah 20):

$$I_{p1}^{Hr2-B} = \tau_n^{Hr2} + t_{j2}^{Hr2-B} \quad [min]$$

- pre sled rýchly – pomalý vlak: $I_{p1}^{Hr2-B} = 1 + 4,5 = 5,5 \text{ min}$
- pre sled pomalý – rýchly vlak: $I_{p1}^{Hr2-B} = 1 + 3,5 = 4,5 \text{ min}$
- pre sled rýchly – rýchly vlak: $I_{p1}^{Hr2-B} = 1 + 3,5 = 4,5 \text{ min}$
- pre sled pomalý – pomalý vlak: $I_{p1}^{Hr2-B} = 1 + 4,5 = 5,5 \text{ min}$

Druhý čiastkový príchodový medzičas I_{p2} pre úsek Hr 1 – ŽST B v tomto príklade má hodnotu (vzťah 21):

$$I_{p2}^{Hr1-B} = t_{j2}^{Hr1-B} + \tau_n^{Hr1} - t_{j1}^{Hr2-B} \quad [min]$$

- a) pre sled rýchly – pomalý vlak: $I_{p2}^{Hr1-B} = (5,5 + 4,5) + 1 - 3,5 = 7,5 \text{ min}$
- b) pre sled pomalý – rýchly vlak: $I_{p2}^{Hr1-B} = (4 + 3,5) + 1 - 4,5 = 4 \text{ min}$
- c) pre sled rýchly – rýchly vlak: $I_{p2}^{Hr1-B} = (4 + 3,5) + 1 - 3,5 = 5 \text{ min}$
- d) pre sled pomalý – pomalý vlak: $I_{p2}^{Hr1-B} = (5,5 + 4,5) + 1 - 4,5 = 6,5 \text{ min}$

Tretí čiastkový príchodový medzičas I_{p3} pre úsek ŽST A – ŽST B v tomto príklade má hodnotu (vzťah 22):

$$I_{p3}^{A-B} = t_{j2}^{A-B} + \tau_n - t_{j1}^{Hr1-B} \quad [min]$$

- a) pre sled rýchly – pomalý vlak:

$$I_{p3}^{A-B} = (4 + 5,5 + 4,5) + 2 - (4 + 3,5) = 8,5 \text{ min}$$

- b) pre sled pomalý – rýchly vlak:

$$I_{p3}^{A-B} = (3 + 4 + 3,5) + 2 - (5,5 + 4,5) = 2,5 \text{ min}$$

- c) pre sled rýchly – rýchly vlak:

$$I_{p3}^{A-B} = (3 + 4 + 3,5) + 2 - (4 + 3,5) = 5 \text{ min}$$

- d) pre sled pomalý – pomalý vlak:

$$I_{p3}^{A-B} = (4 + 5,5 + 4,5) + 2 - (5,5 + 4,5) = 6 \text{ min}$$

Záver 1:

Príchodový medzičas I_p^{RP} pre sled „rýchly – pomalý“ vlak v úseku ŽST A – ŽST B je maximum z hodnôt {5.5, 7.5, 8.5}, teda **8,5 minúty**.

Príchodový medzičas I_p^{PR} pre sled „pomalý – rýchly“ vlak v úseku ŽST A – ŽST B je maximum z hodnôt {4.5, 4, 2.5}, teda **4,5 minúty**.

Príchodový medzičas I_p^{RR} pre sled rovnako rýchlych vlakov „rýchly – rýchly“ v úseku ŽST A – ŽST B je maximum z hodnôt {4.5, 5, 5}, teda **5 minút**.

Príchodový medzičas I_p^{PP} pre sled rovnako rýchlych vlakov „pomalý – pomalý“ v úseku ŽST A – ŽST B je maximum z hodnôt {5.5, 6.5, 6}, teda **6,5 minúty**.

Poznámka: Na nasledujúcom riešení je ukázané, že pri poznaní odchodového medzičasu je výpočet príchodového medzičasu evidentne kratší a rýchlejší.

ŽSR DP 1
Príloha č. 5
Riešenie 2:

Príchodový medzičas možno stanoviť aj pri poznaní odchodového medzičasu v zadnej dopravni. Preto sa v tomto príklade vypočítajú príchodové medzičasy pre všetky sledy vlakov aj týmto spôsobom. Časové prvky v tomto príklade č. 5 a v príklade č. 2 boli z tohto dôvodu ponechané rovnako.

Príchodový medzičas I_p pre dopravňu B, resp. úsek ŽST A – ŽST B v tomto príklade má hodnotu (vzťah 23):

$$I_p = I_o^A + t_{j2}^{A-B} - t_{j1}^{A-B} \quad [min]$$

a) pre sled rýchly – pomalý vlak:

$$I_p^{RP} = 5 + (4 + 5,5 + 4,5) - (3 + 4 + 3,5) = 8,5 \text{ min}$$

b) pre sled pomalý – rýchly vlak:

$$I_p^{PR} = 8 + (3 + 4 + 3,5) - (4 + 5,5 + 4,5) = 4,5 \text{ min}$$

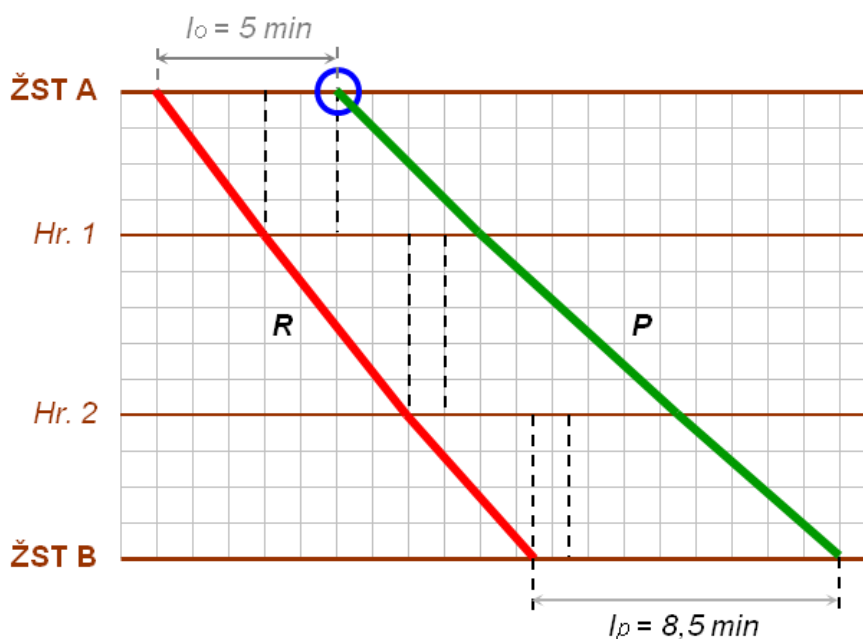
c) pre sled rýchly – rýchly vlak:

$$I_p^{RR} = 5 + (3 + 4 + 3,5) - (3 + 4 + 3,5) = 5 \text{ min}$$

d) pre sled pomalý – pomalý vlak:

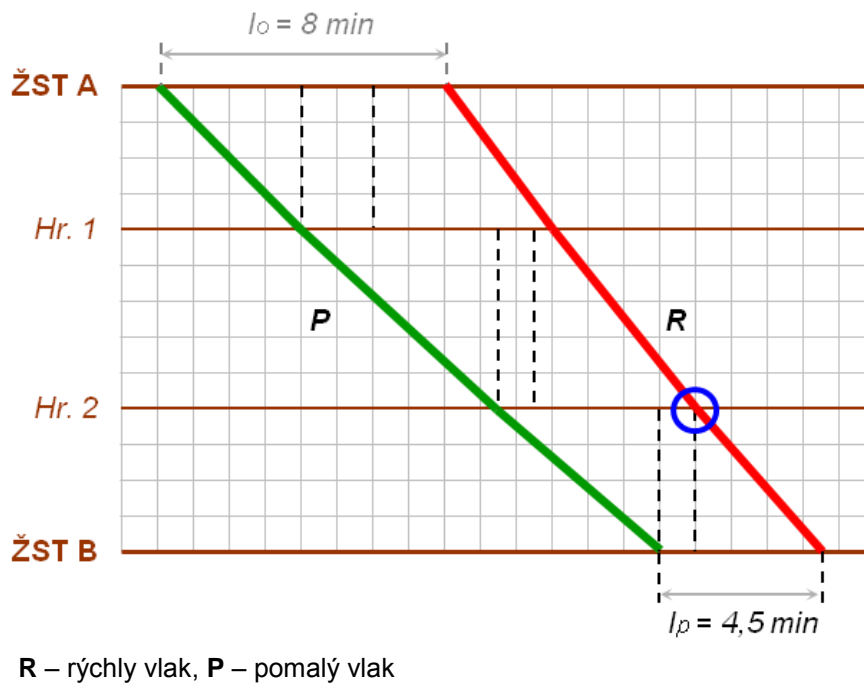
$$I_p^{PP} = 6,5 + (4 + 5,5 + 4,5) - (4 + 5,5 + 4,5) = 6,5 \text{ min}$$

Vybrané vypočítané situácie možno schematicky vyjadriť aj nasledovne:

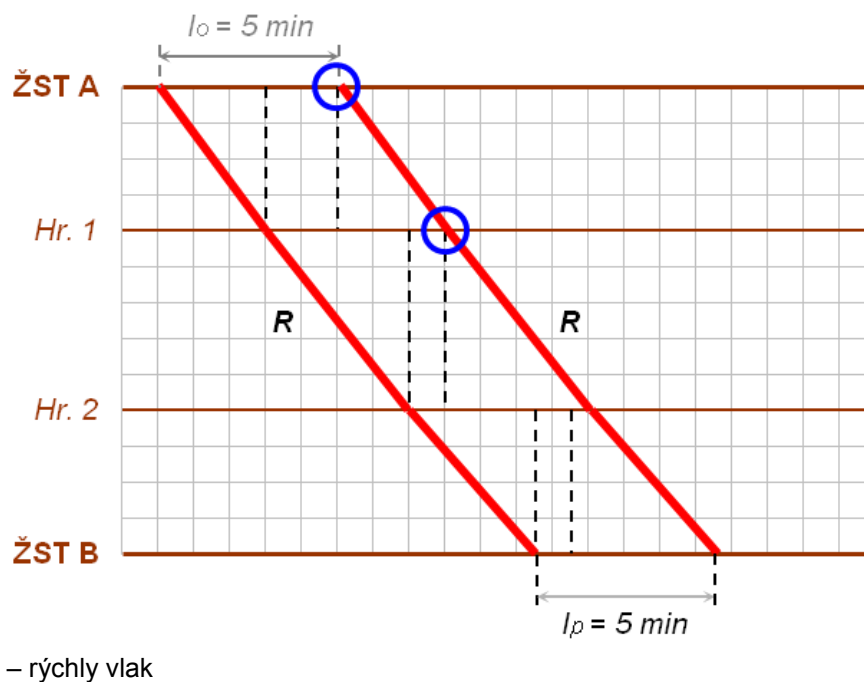


R – rýchly vlak, P – pomalý vlak

Obr. č. 7 Situačná schéma príchodového medzičasu I_p^{RP} pre sled vlakov „rýchly – pomalý“



Obr. č. 8 Situačná schéma príchodového medzičasu I_p^{PR} pre sled vlakov „pomalý – rýchly“



Obr. č. 9 Situačná schéma príchodového medzičasu I_p^{RR} pre sled vlakov „rýchly – rýchly“

Poznámka: Modrým krúžkom sú v obrázkoch zvýraznené kľúčové miesta, ktorých vzhľadom na dané jazdné časy a intervaly následnej jazdy môže byť aj niekoľko, nielen jedno.

6. Príchodový medzičas na trati s automatickým blokom

Zadanie: Vypočítať príchodový medzičas I_p pomocou poznania odchodového medzičasu I_o pre všetky tri sledy vlakov s nasledujúcimi vstupnými parametrami (Obr. č. 10):

- v medzistaničnom úseku medzi dvomi stanicami A a B je čas jazdy rýchleho vlaku 5 minút, čas jazdy pomalého vlaku je 8 minút,
- odchodový medzičas I_o pre sledy vlakov je nasledovný: R – R = 2,5 min, P – P = 3,5 min, P – R = 4,5 min, R – P = 2,0 min.

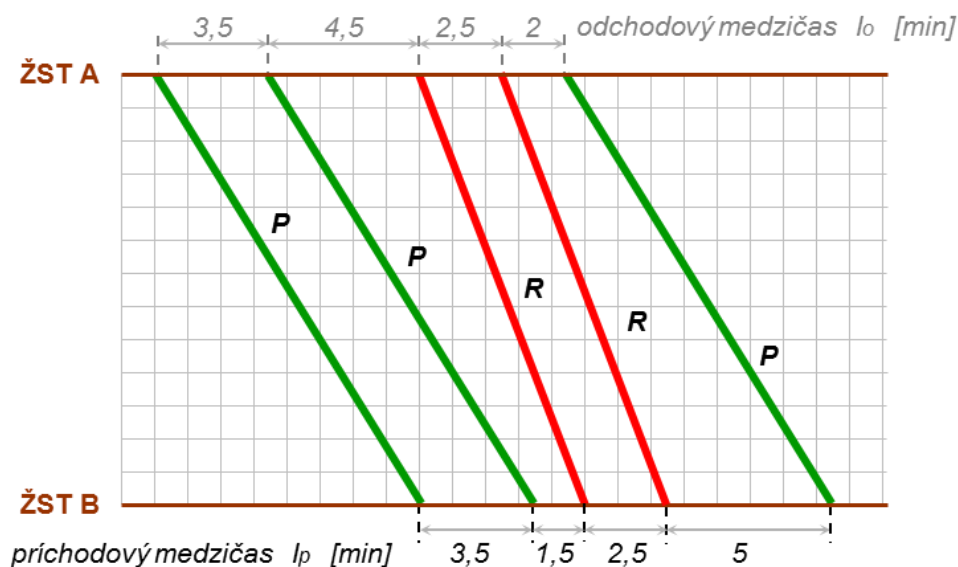
Riešenie:

Výpočet tohto časového prvku je rovnaký ako v predchádzajúcom príklade č. 5, riešenie číslo 2.

Príchodový medzičas I_p pre dopravňu B, resp. úsek ŽST A – ŽST B v tomto príklade má hodnotu (vzťah 23):

$$I_p = I_o^A + t_{j2}^{A-B} - t_{j1}^{A-B} \quad [min]$$

- pre sled rýchly – pomalý vlak: $I_p^{RP} = 2 + 8 - 5 = 5 \text{ min}$
- pre sled pomalý – rýchly vlak: $I_p^{PR} = 4,5 + 5 - 8 = 1,5 \text{ min}$
- pre sled rýchly – rýchly vlak: $I_p^{RR} = 2,5 + 5 - 5 = 2,5 \text{ min}$
- pre sled pomalý – pomalý vlak: $I_p^{PP} = 3,5 + 8 - 8 = 3,5 \text{ min}$



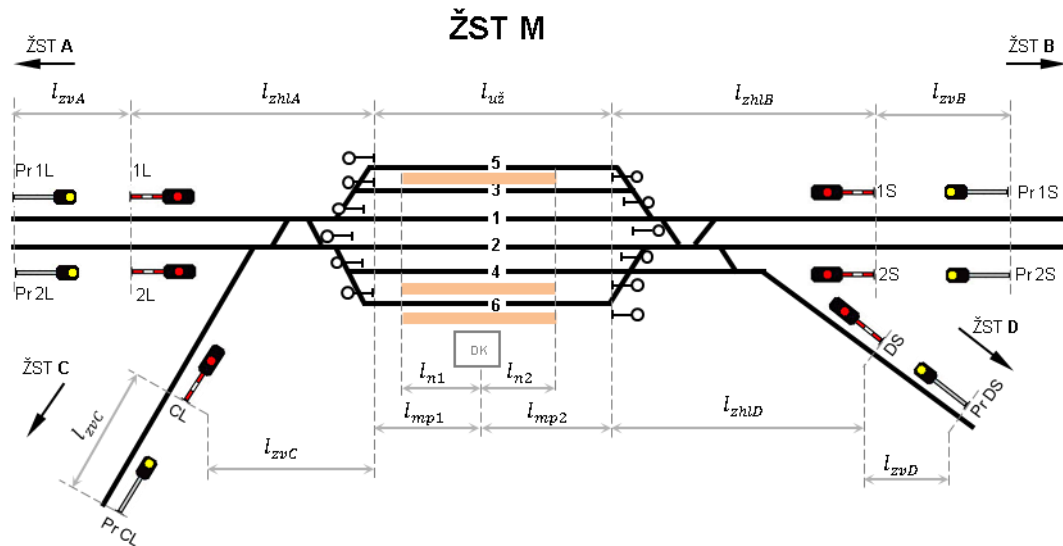
R – rýchly vlak, P – pomalý vlak

Obr. č. 10 Situačná schéma príchodového medzičasu I_p

Poznámka: Pri konštrukcii GVD, ale i v prevádzke však okrem odchodového medzičasu musí byť rešpektovaný aj príchodový medzičas. Pri nedodržaní príchodového medzičasu bude jazda druhého vlaku obmedzovaná (jazdou na návesť výstraha), prípadne vlak môže pri jednotlivých návěstidlách AB zastavovať.

Vzory prehľadov prevádzkových intervalov

1. Všeobecný vzor schémy dopravne „M“



Tab. č. 1 Základné údaje o ŽST M, tabuľka vzdialeností

$l_{zvA} = 1500 \text{ m}$	$l_{zhlA} = 550 \text{ m}$	$l_{mp1} = 460 \text{ m}$	$l_{už} = 870 \text{ m}$
$l_{zvB} = 1000 \text{ m}$	$l_{zhlB} = 480 \text{ m}$	$l_{mp2} = 410 \text{ m}$	
$l_{zvc} = 700 \text{ m}$	$l_{zhlC} = 350 \text{ m}$	$l_{n1} = 150 \text{ m}$	
$l_{zvD} = 700 \text{ m}$	$l_{zhlD} = 310 \text{ m}$	$l_{n2} = 150 \text{ m}$	

2. Všeobecný vzor popisu parametrov dopravne, príslušných úsekov a typových vlakov

Parametre dopravne a príslušných úsekov:

SZZ: reléové, 2 výpravcovia (vonkajší, vnútorný)

TZZ: na všetky smery reléové

Rýchlosť vlakov v dopravni cez výhybky pri jazde odbočkou: jednotne 40 km.h^{-1}

Poznámka: v prípade rôznych rýchlostí cez výhybky pri jazde odbočkou sa tieto rýchlosti môžu zakresliť priamo do schémy dopravne.

Trat'ová rýchlosť:

- 1.TK smer A = 160 km.h^{-1}
- 2.TK smer A = 160 km.h^{-1}
- 1.TK smer B = 160 km.h^{-1}
- 2.TK smer B = 160 km.h^{-1}
- smer C = 80 km.h^{-1}
- smer D = 100 km.h^{-1}

Parametre použitých typových vlakov:

OD: HKV r. 240 + 150 t, 75 m

ND: HKV r. 240 + 1600 t, 500 m

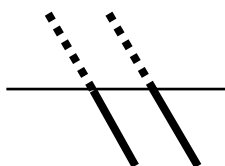
OD¹⁶⁰: HKV r. 363 + 300 t, 150 m

HKV r. 742 + 1000 t, 300 m

3. Všeobecný vzor tabuľky staničného prevádzkového intervalu

Interval postupných odchodov

τ_{po}		Druhý vlak do ŽST D				
		O_z	O_p	O_p^{160}	N_z	N_p
Prvý vlak do ŽST B, 1.TK	O_z					
	O_p					
	O_p^{160}					
	N_z					
	N_p					



Interval XX

τ_{XX}		Druhý vlak do ŽST ____			
		O _z	O _p	N _z	N _p
Prvý vlak do ŽST ____	O _z				
	O _p				
	N _z				
	N _p				

Druhý vlak do ŽST ____			
O _z	O _p	N _z	N _p

Prvý vlak do ŽST ____	O _z				
	O _p				
	N _z				
	N _p				

Schéma
staničného
intervalu

Schéma
staničného
intervalu

Poznámka: Jednotlivé tabuľky sa opakujú tak, aby s ich modifikáciou boli v danej dopravni pokryté všetky prevádzkové situácie vzhľadom na druh staničných prevádzkových intervalov a všetkých traťových koľají.

Pod tabuľkou sa zobrazí aj schéma staničného intervalu vo forme zjednodušeného výrezu z listu grafikonu vlakovej dopravy.

4. Všeobecný vzor evidencie prestupných časov

Prestupný čas sa vyjadruje v tvare základný prestupný čas, príp. najkratší a najdlhší prestupný čas alebo aj čas na preradenie priamych vozňov (PV) v zmysle predpisu [A5]. Napríklad:

- **Martin 3**
- **Humenné 3 (2, –)**
- **Horná Štubňa 2 (–, 3)**
- **Štrba 4 (3, 5)**
- **Štúrovo 5 (3, 6) (PV 10)**

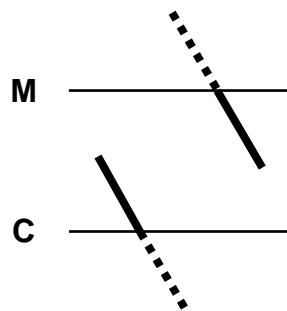
Prestupný čas môže byť vyjadrený aj adresne medzi jednotlivými nástupišťami a koľajami. Napríklad:

Bratislava hl.st. 5 (3, 6)			<i>Nástupište číslo, koľaj číslo</i>									
			6	1	2		3		4		5	
			1c	1	2	4	10	14	16	18	20	24
<i>Nástupište číslo, koľaj číslo</i>	6	1c	-	5	6	6	6	6	6	6	6	6
	1	1	5	-	5	5	5	5	5	5	5	5
	2	2	6	5	-	3	5	5	5	5	5	5
		4	6	5	3	-	5	5	5	5	5	5
	3	10	6	5	5	5	-	3	5	5	5	5
		14	6	5	5	5	3	-	5	5	5	5
	4	16	6	5	5	5	5	5	-	3	5	5
		18	6	5	5	5	5	5	3	-	5	5
	5	20	6	5	5	5	5	5	5	5	-	3
		24	6	5	5	5	5	5	5	5	3	-

5. Všeobecný vzor tabuľky traťového prevádzkového intervalu

Interval následnej jazdy pre úsek ŽST M – ŽST C

τ_n		Druhý vlak zo ŽST M			
		O _z	O _p	N _z	N _p
Prvý vlak v ŽST C	O _z				
	O _p				
	N _z				
	N _p				

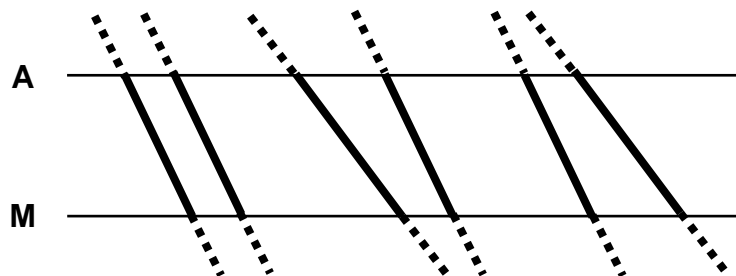


6. Všeobecný vzor tabuľky následných medzičasov

Príchodový medzičas pre úsek
ŽST A – ŽST M, 1. traťová koľaj

I_p			Jazda druhého vlaku						
			druh vlaku, spôsob jazdy	t_j	R	Os	ND		
		PP			ZZ	PP	PZ	ZZ	ZP
Jazda prvého vlaku	R	PP							
	Os	ZZ							
	ND	PP							
		PZ							
		ZZ							
		ZP							

PP – v oboch dopravniciach prechodí, **PZ** – v zadnej prechodí, v prednej zastavuje
ZZ – v oboch dopravniciach zastavuje, **ZP** – v zadnej zastavuje, v prednej prechodí



Poznámka: Pre odchodový medzičas sa použije rovnaký typ tabuľky ako pre príchodový medzičas. Patrične sa zmení nad tabuľkou názov úseku, označenie traťovej koľaje a označenie medzičasu v tabuľke (I_o , I_p).

Druhy vlakov a kombinácie ich jazd (PP, PZ, ZZ, ZP) sa v tabuľke uvedú iba podľa skutočného výskytu.

Ak je možné niektoré druhy vlakov zlúčiť do jednej skupiny, môžu sa nazvať spoločne, napr. $Ex + R + Os = OD$ – osobná doprava, $Pn + Mn = ND$ – nákladná doprava, príp. $Ex + R = OD1$, $Os + Sv = OD2$, $Nex + Pn = ND1$, $Mn + Vleč = ND2$.

Ak sa vyskytne v rámci jedného druhu vlaku niekoľko skupín (vzhľadom na jazdné časy), môžu sa tiež vhodne označiť, napr. $Pn1$, $Pn2$, $Pn3$ alebo $ND1$, $ND2$, $ND3$ a pod.

Grafické vyjadrenie schémy následných medzičasov sa uvedie len všeobecné (ako v tomto príklade), zobrazenie všetkých kombinácií nie je potrebné.

7. Všeobecný vzor prílohy prevádzkového poriadku

ŽELEZNICE SLOVENSKEJ REPUBLIKY
OBLASTNÉ RIADITEĽSTVO _ _ _ _ _

**Prehľad prevádzkových intervalov a následných medzičasov
dopravne**

<NÁZOV DOPRAVNE>

Vypracoval:

Schválil:

Dňa:

Dňa:

Parametre dopravne a príslušných úsekov:

SZZ: reléové, 1 výpravca

TZZ: smer A = automatický blok
smer B = reléový poloautomatický blok, medzistaničný oddiel
smer N = automatický blok

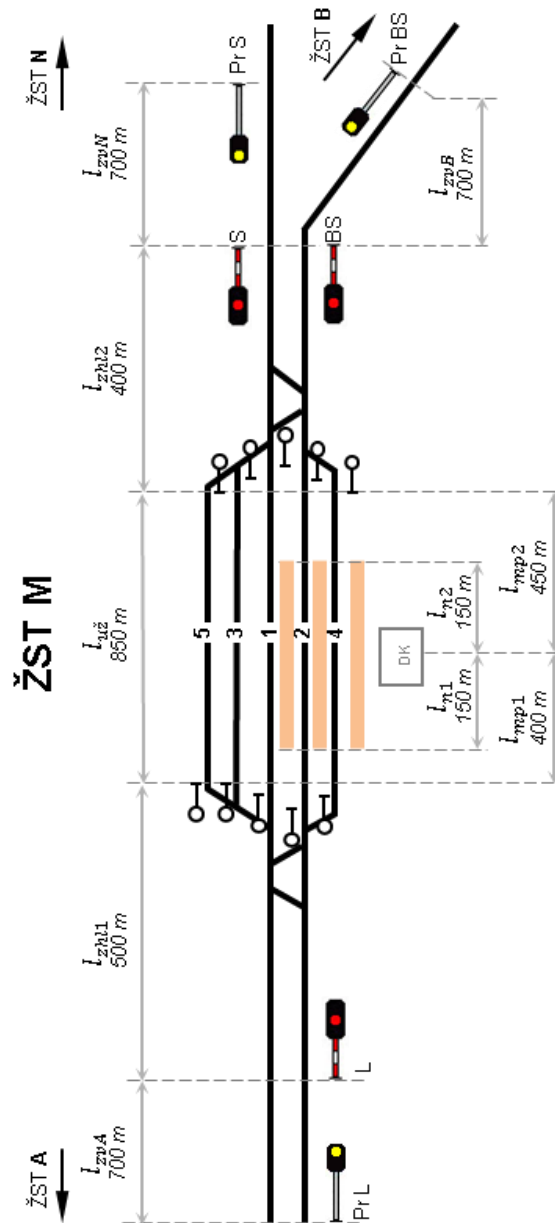
Rýchlosť vlakov v doprave cez výhybky pri jazde odbočkou: jednotne 40 km.h⁻¹

Trat'ová rýchlosť: smer A = 100 km.h⁻¹
smer B = 80 km.h⁻¹
smer N = 100 km.h⁻¹

Parametre použitých typových vlakov:

OD: HKV r. 240 + 150 t, 75 m, 100 km.h⁻¹

ND: HKV r. 742 + 500 t, 200 m, 70 km.h⁻¹



Obr. č. 1 Schematické znázornenie dopravne a súvisiacich údajov

Prevádzkový interval postupného vchodu a odchodu, interval križovania

τ_{VO}, τ_K		Druhý vlak do ŽST A			
		O_z	O_R	N_z	N_R
Prvý vlak zo ŽST A	O_z	S/0	S	S/0	S
	O_R	S/0	S/1,5	S/0	S/1,5
	N_z	S/-1	S/0,5	S/-1	S/0,5
	N_R	S/0	S/1,5	S/0	S/1,5

Druhý vlak do ŽST N			
O_z	O_R	N_z	N_R
S	X	S	X
S/1	X	S/1	X
S	X	S	X
S/1	X	S/1	X

Druhý vlak do ŽST B			
O_z	O_R	N_z	N_R
S	X	S	X
S/1,5	X	S/1,5	X
S	X	S	X
S/1,5	X	S/1,5	X

Prvý vlak zo ŽST N		O_z	S	S/1,5	S/1,5	S/1,5
		O_R	X	X	X	X
		N_z	S	S/1,5	S/1,5	S/1,5
		N_R	X	X	X	X

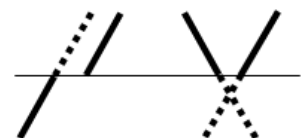
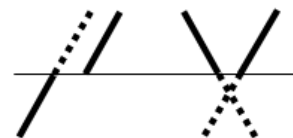
-1	1,5	-1	1,5
0	1,5	0	1,5
-1	1,5	-1	1,5
0	1,5	0	1,5

S/-1	1,5	S/-1	1,5
S	S	S/-1	S
S/-1	1,5	S/-1	1,5
S	S	S/-1	S

Prvý vlak zo ŽST B		O_z	S	S/1,5	S/1,5	S/1,5
		O_R	X	X	X	X
		N_z	S	S/1,5	S/1,5	S/1,5
		N_R	X	X	X	X

S/-1	S	S/-1	S
S/-1	1	S/-1	1
S/-1	S	S/-1	S
S/-1	1	S/-1	1

-1	1,5	-1	1,5
0	1,5	0	1,5
-1	1,5	-1	1,5
0	1,5	0	1,5



Prevádzkový interval postupných odchodov

τ_{PO}		Druhý vlak do ŽST A			
		O_z	O_p	N_z	N_p
Prvý vlak do ŽST A	O_z	X	X	X	X
	O_p	X	X	X	X
	N_z	X	X	X	X
	N_p	X	X	X	X

Druhý vlak do ŽST N			
O_z	O_p	N_z	N_p
S	2,5	S	2,5
0	2,5	0	2,5
S	S/2,5	S	S/2,5
0	2,5	0	2,5

Druhý vlak do ŽST B			
O_z	O_p	N_z	N_p
S	2,5	S	2,5
S	S	S	S
S	S/2,5	S	S/2,5
S	S	S	S

		O_z	O_p	N_z	N_p
		Prvý vlak do ŽST N	O_z	S	2,5
O_p	0		2,5	0	2,5
N_z	S		S/2,5	S	S/2,5
N_p	0		2,5	0	2,5

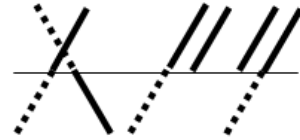
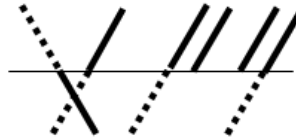
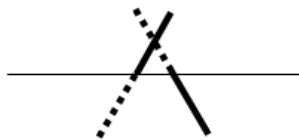
X	X	X	X
X	X	X	X
X	X	X	X
X	X	X	X

S/2	3	S/2	3
2	X	2	X
S/2	3	S/2	3
2	X	2	X

		O_z	O_p	N_z	N_p
		Prvý vlak do ŽST B	O_z	S	S
O_p	0		S	S/0	S
N_z	S		S	S	S
N_p	0		S	S/0	S

S/2	S/3	S/2	S/3
S/2	X	S/2	X
S/2	S/3	S/2	S/3
S/2	X	S/2	X

X	X	X	X
X	X	X	X
X	X	X	X
X	X	X	X



Prevádzkový interval postupných vchodov

τ_{PV}		Druhý vlak zo ŽST A			
		O_z	O_p	N_z	N_p
Prvý vlak zo ŽST A	O_z	X	X	X	X
	O_p	X	X	X	X
	N_z	X	X	X	X
	N_p	X	X	X	X

Druhý vlak zo ŽST N			
O_z	O_p	N_z	N_p
s	s/2,5	s/2,5	s/2,5
s	s/4	s/4	s/4
s	s/2,5	s/2,5	s/2,5
s/2,5	s/4	s/4	s/4

Druhý vlak zo ŽST B			
O_z	O_p	N_z	N_p
s	s	s	s
s	s	s	s
s	s	s	s
s	s/3	s/3	s/3

Prvý vlak zo ŽST N		O_z	O_p	N_z	N_p
		s	s/1	s/3	s/3
O_p	s	s/1	s/3	s/4	
N_z	s	s/2,5	s	s/2,5	
N_p	s	s	s	s	

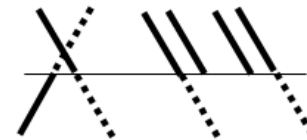
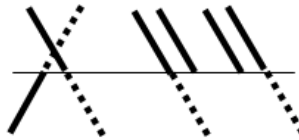
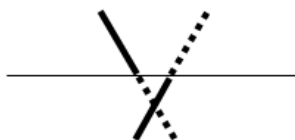
X	X	X	X
X	X	X	X
X	X	X	X
X	X	X	X

s/2,5	s/1,5	s/3	s/2,5
s/2,5	X	s/3	X
s/2,5	s/2,5	s/3	s/2,5
s/2,5	X	s/3	X

Prvý vlak zo ŽST B		O_z	O_p	N_z	N_p
		s	s	s	s
O_p	s	0,5	s/3,5	0,5	
N_z	s	0,5	s	s/2,5	
N_p	s	0,5	s/3,5	0,5	

s	s	s/3	s/2
s/3	X	s/2	X
2	2	s/3	s/2
3	X	s/2	X

X	X	X	X
X	X	X	X
X	X	X	X
X	X	X	X



Prevádzkový interval postupného odchodu a vchodu

τ_{ov}		Druhý vlak zo ŽST A			
		O_z	O_p	N_z	N_p
Prvý vlak do ŽST A	O_z	S/4	S/4	S/4	S/4
	O_p	S/3	1	S/4	S/4
	N_z	S/4	S/4	S/4	S/4
	N_p	S/3	1	S/4	S/4

Druhý vlak zo ŽST N			
O_z	O_p	N_z	N_p
S/2,5	X	S/2,5	X
S/2	X	S/2,5	X
S/2,5	X	S/2,5	X
S/2	X	S/2,5	X

Druhý vlak zo ŽST B			
O_z	O_p	N_z	N_p
S/2,5	X	S/2,5	X
S/2	X	S/2,5	X
S/2,5	X	S/2,5	X
S/2	X	S/2,5	X

Prvý vlak do ŽST N	O_z	S/4	S/4	S/4	S/4
	O_p	X	X	X	X
	N_z	S/4	S/4	S/4	S/4
	N_p	X	X	X	X

X	X	X	X
X	X	X	X
X	X	X	X
X	X	X	X

S/4	S/4	S/4	S/4
S/4	S/4	S/4	S/4
S/4	S/4	S/4	S/4
S/4	S/4	S/4	S/4

Prvý vlak do ŽST B	O_z	S/4	S/4	S/4	S/4
	O_p	X	X	X	X
	N_z	S/4	S/4	S/4	S/4
	N_p	X	X	X	X

S/4	S/4	S/4	S/4
X	X	X	X
S/4	S/4	S/4	S/4
X	X	X	X

Prevádzkový interval pre nástupište

$\tau_{nást.}$		Druhý vlak zo ŽST A				Druhý vlak zo ŽST N				Druhý vlak zo ŽST B			
		O_z	O_p	N_z	N_p	O_z	O_p	N_z	N_p	O_z	O_p	N_z	N_p
Prvý vlak do ŽST A	O_z	s/2	2	s/2	2	s	x	s	x	s	x	s	x
	O_p	s	s	s	s	s	x	s	x	s	x	s	x
	N_z	x	x	x	x	x	x	x	x	s	x	x	x
	N_p	x	x	x	x	x	x	x	x	s	x	x	x
Prvý vlak do ŽST N	O_z	s/2	2	s/2	2	x	x	x	x	s	s	x	2
	O_p	x	x	x	x	x	x	x	x	s	s	x	2
	N_z	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	N_p	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Prvý vlak do ŽST B	O_z	s	s	s	s	s	s	s	s	x	x	x	x
	O_p	s	s	s	s	s	s	s	s	x	x	x	x
	N_z	s	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	N_p	s	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

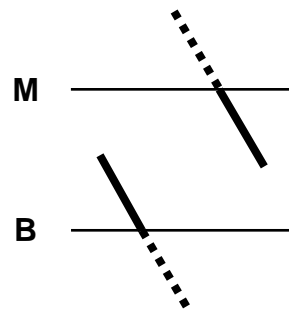
Prestupný čas

Platí jednotný prestupný čas 3 min;

ŽST M 3

Interval následnej jazdy pre úsek ŽST M – ŽST B

τ_n		Druhý vlak zo ŽST M			
		O _z	O _p	N _z	N _p
Prvý vlak v ŽST B	O _z	-1	0	-1	0
	O _p	-1	0	-1	0
	N _z	0	1	0	1
	N _p	0	1	0	1

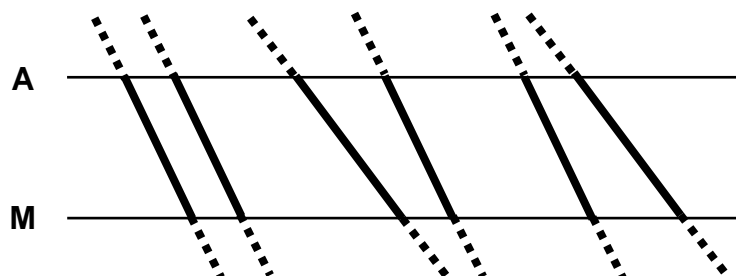


Príchodový medzičas pre úsek ŽST A – ŽST M, 2. traťová koľaj

l_p	druh vlaku, spôsob jazdy		t_j	Jazda druhého vlaku					
				R	Os	ND			
				PP	ZZ	PP	PZ	ZZ	ZP
Jazda prvého vlaku	R	PP	4	3	3	5	6	6,5	5,5
	Os	ZZ	5	3	3	4	5	5,5	4,5
	ND	PP	6	3	3	3	4	4,5	3,5
		PZ	7	3	3	3	3	3,5	3
		ZZ	7,5	3	3	3	3	3	3
		ZP	6,5	3	3	3	3	4	3

PP – v oboch dopravniciach prechodí, **PZ** – v zadnej prechodí, v prednej zastavuje

ZZ – v oboch dopravniciach zastavuje, **ZP** – v zadnej zastavuje, v prednej prechodí



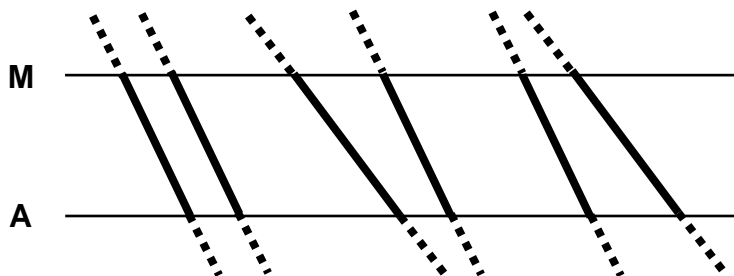
Poznámka k tabuľkám následných medzičasov: Pre výpočet niektorých príchodových (resp. odchodových) medzičasov do vlastnej ŽST je potrebné vedieť aj dané odchodové (resp. príchodové) medzičasy zo susednej ŽST.

Pre zjednodušenie výpočtu boli však za odchodové (resp. príchodové) medzičasy zo susednej ŽST zobrať rovnaké hodnoty ako sú uvedené pre odchodové (resp. príchodové) medzičasy z vlastnej ŽST.

Odchodový medzičas pre úsek ŽST M – ŽST A, 1. traťová koľaj

l_0	druh vlaku, spôsob jazdy		t_j	Jazda druhého vlaku					
				R	Os	ND			
				PP	ZZ	PP	PZ	ZZ	ZP
Jazda prvého vlaku	R	PP	4	3	3	3	3	3	3
	Os	ZZ	5	4	3	3	3	3	3
	ND	PP	6	5	4	3	3	3	3
		PZ	7	6	5	4	3	3	3,5
		ZZ	7,5	6,5	5,5	4,5	3,5	3	3
		ZP	6,5	5,5	4,5	3,5	3	3	3

PP – v oboch dopravných prechodí, *PZ* – v zadnej prechodí, v prednej zastavuje
ZZ – v oboch dopravných zastavuje, *ZP* – v zadnej zastavuje, v prednej prechodí

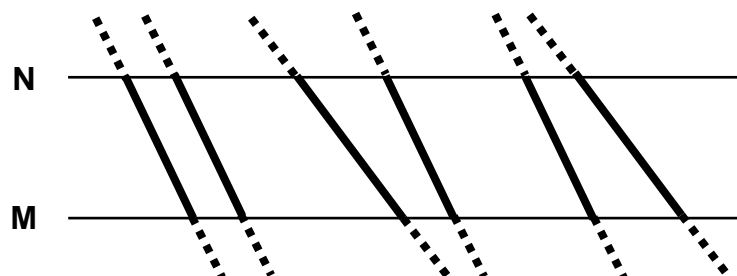


Príchodový medzičas pre úsek ŽST N – ŽST M

l_p	druh vlaku, spôsob jazdy			Jazda druhého vlaku					
				R	Os	ND			
			t_j	PP	ZZ	PP	PZ	ZZ	ZP
Jazda prvého vlaku	R	PP	6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	Os	ZZ	10	2	2	2	2	2	2
	ND	PP	8	2	2	2	4	4,5	3
		PZ	10	2	2	2	2	2,5	3
		ZZ	10,5	3	3	3	3	3	3
		ZP	9	3	3	3	3	3	3

PP – v oboch dopravniciach prechodí, **PZ** – v zadnej prechodí, v prednej zastavuje

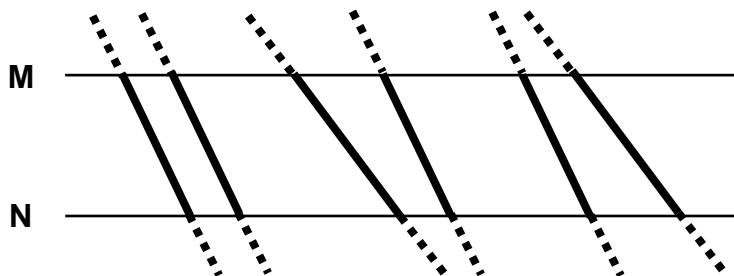
ZZ – v oboch dopravniciach zastavuje, **ZP** – v zadnej zastavuje, v prednej prechodí



Odchodový medzičas pre úsek ŽST M – ŽST N

l_0	druh vlaku, spôsob jazdy		t_j	Jazda druhého vlaku					
				R	Os	ND			
				PP	ZZ	PP	PZ	ZZ	ZP
Jazda prvého vlaku	R	PP	6	2,5	2	2,5	2,5	2	2
	Os	ZZ	10	6	2	4	2	2	3
	ND	PP	8	4	2	3,5	2	2	2
		PZ	10	6	2	4	3,5	2	4
		ZZ	10,5	7,5	3,5	5,5	3,5	3,5	4,5
		ZP	9	6	2	4	2	2	3,5

PP – v oboch dopravných prechodí, *PZ* – v zadnej prechodí, v prednej zastavuje
ZZ – v oboch dopravných zastavuje, *ZP* – v zadnej zastavuje, v prednej prechodí



Vzory tabuliek a príklady výpočtov elektrických medzičasov

Tab. č. 1 Elektrický medzičas T_A , T_B pre trať:

Po prechode aj odchode vlaku dopravovaného HKV elektrickej zo stanice (výhybne) musí byť pred odchodom následného vlaku dopravovaného HKV elektrickej trakcie zo staníc na uvedenom úseku trate zachovaný najmenej tento elektrický medzičas:

Elektrický medzičas (min)	Celková hmotnosť predchádzajúceho vlaku (t)								Medzistaničný úsek	Elektrický medzičas (min)	Celková hmotnosť predchádzajúceho vlaku (t)							
	do 1300	1301 - 1600	1601 - 1800	1801 - 2000	2001 - 2200	2201 - 2400	2500	..			do 1300	1301 - 1600	1601 - 1800	1801 - 2000	2001 - 2200	2201 - 2400	2500	..
T_A									↓ A ↑	T_A								
T_B									↓ B ↑	T_B								
T_A									↓ B ↑	T_A								
T_B									↓ C ↑	T_B								
T_A									↓ C ↑	T_A								
T_B									↓ D ↑	T_B								
T_A									↓ D ↑	T_A								
T_B									↓ E ↑	T_B								

Tab. č. 2 Elektrický medzičas T_C , T_D , T_E (pri zníženom výkone pevných trakčných zariadení) pre trať:

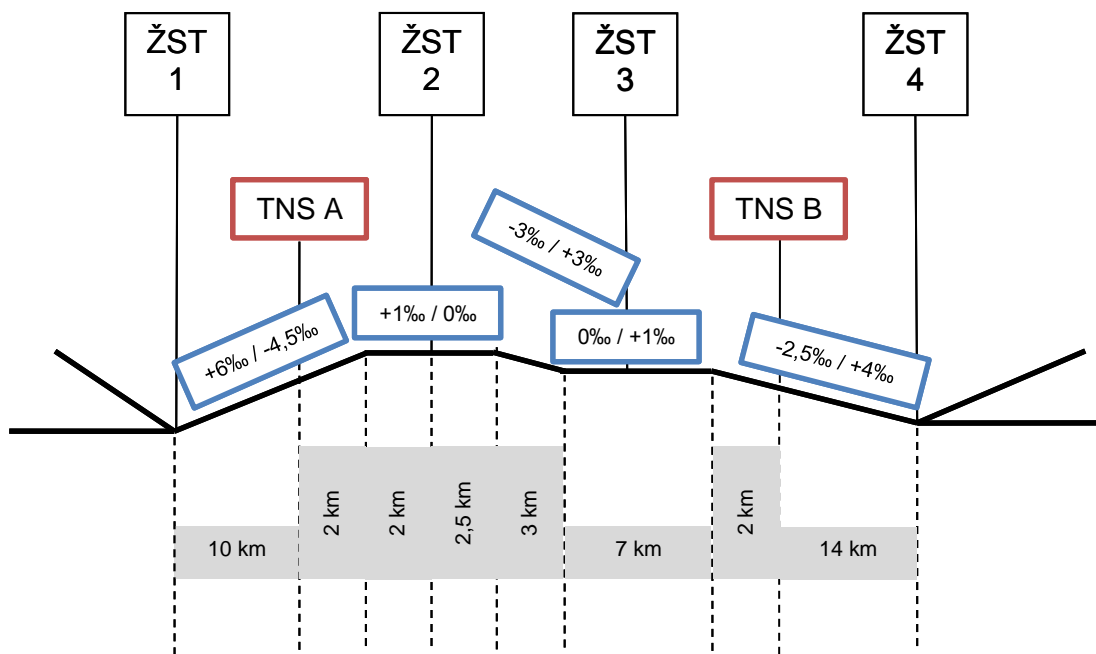
Po prechode aj odchode vlaku dopravovaného HKV elektrickej trakcie zo stanice (výhybne) musí byť pred odchodom následného vlaku dopravovaného HKV elektrickej trakcie zo staníc na uvedenom úseku trate zachovaný najmenej tento elektrický medzičas:

Elektrický medzičas (min)	Celková hmotnosť predchádzajúceho vlaku (t)								Medzistaničný úsek	Elektrický medzičas (min)	Celková hmotnosť predchádzajúceho vlaku (t)							
	od 251 do 1300	1301 - 1600	1601 - 1800	1801 - 2000	2001 - 2200	2201 - 2400	2500	..			251 - 1300	1301 - 1600	1601 - 1800	1801 - 2000	2001 - 2200	2201 - 2400	2500	..
T_C									↓ A ↑	T_C								
T_D									↓ B ↑	T_D								
T_E									↓ B ↑	T_E								
T_C									↓ C ↑	T_C								
T_D									↓ C ↑	T_D								
T_E									↓ D ↑	T_E								
T_C									↓ D ↑	T_C								
T_D									↓ E ↑	T_D								
T_E									↓ E ↑	T_E								

Príklad výpočtu pre dvojkoľajnú trať s jednosmernou trakčnou sieťou 3000 V

Príklad č. 1

Pre medzistaničný úsek ŽST 2 – ŽST 3, nachádzajúcimi sa na dvojkoľajnej trati v traťovom úseku XXXX so sklonovými pomermi podľa Obr. č. 1, bude určená hodnota elektrického medzičasu T_B pre vlaky nákladnej dopravy hmotnosti 2500 t.



Obr. č. 1 Traťový profil k príkladu č. 1

Vstupné hodnoty:

- V TNS A sú inštalované tri usmerňovačové jednotky s menovitým prúdom 1000 A, t.j. inštalovaný výkon TNS A – 9 MV.A,
- V TNS B sú dve usmerňovačové jednotky s menovitým prúdom 1500 A, inštalovaný výkon TNS B – 9 MV.A,
- zostava TV – JM + zosilňovacie vedenie Cu120, koľaj v úseku UIC60 (bezstyková) → merný odpor $56,87 \cdot 10^{-3} \Omega \cdot \text{km}^{-1}$ [A3],
- Stredná hmotnosť P_n vlakov v traťovom úseku je 2350 t.

Redukované stúpania a merné spotreby výpočtových úsekov

TNS A

$$a_{A1}(s_{\text{red}} = +6 \text{ ‰}) = 29,2 (\text{Wh} \cdot \text{t}^{-1} \cdot \text{km}^{-1}) \cdot 10 (\text{km}) = 292 (\text{Wh} \cdot \text{t}^{-1})$$

$$a_{A2}(s_{\text{red}} = -4,5 \text{ ‰}) \text{ neurčuje sa podľa čl. 95}$$

$$a_{A11}(s_{\text{red}} = +1,2 \text{ ‰}) = 13,9 (\text{Wh} \cdot \text{t}^{-1} \cdot \text{km}^{-1}) \cdot 8,5 (\text{km}) = 118,60 (\text{Wh} \cdot \text{t}^{-1})$$

$$a_{A12}(s_{\text{red}} = -0,4 \text{ ‰}) = 8,9 (\text{Wh} \cdot \text{t}^{-1} \cdot \text{km}^{-1}) \cdot 8,5 (\text{km}) = 76,00 (\text{Wh} \cdot \text{t}^{-1})$$

TNS A – TNS B

$$a_{AB}(s_{\text{red}} = +0,2 \text{ ‰}) = 10,5 (\text{Wh} \cdot \text{t}^{-1} \cdot \text{km}^{-1}) \cdot 17 (\text{km}) = 178,16 (\text{Wh} \cdot \text{t}^{-1})$$

$$a_{BA}(s_{\text{red}} = +0,9 \text{ ‰}) = 12,8 (\text{Wh} \cdot \text{t}^{-1} \cdot \text{km}^{-1}) \cdot 17 (\text{km}) = 217,87 (\text{Wh} \cdot \text{t}^{-1})$$

TNS B

$$a_{B1}(s_{red} = -0,9 \text{ ‰}) = 7,4 \text{ (Wh}\cdot\text{t}^{-1}\cdot\text{km}^{-1}) \cdot 8,5 \text{ (km)} = 62,50 \text{ (Wh}\cdot\text{t}^{-1})$$

$$a_{B2}(s_{red} = 2,1 \text{ ‰}) = 16,7 \text{ (Wh}\cdot\text{t}^{-1}\cdot\text{km}^{-1}) \cdot 8,5 \text{ (km)} = 142,20 \text{ (Wh}\cdot\text{t}^{-1})$$

$$a_{B11}(s_{red} = -2,5 \text{ ‰}) = 2,5 \text{ (Wh}\cdot\text{t}^{-1}\cdot\text{km}^{-1}) \cdot 14 \text{ (km)} = 35,00 \text{ (Wh}\cdot\text{t}^{-1})$$

$$a_{B12}(s_{red} = +4 \text{ ‰}) = 22,8 \text{ (Wh}\cdot\text{t}^{-1}\cdot\text{km}^{-1}) \cdot 14 \text{ (km)} = 319,20 \text{ (Wh}\cdot\text{t}^{-1})$$

Určenie T_{BM} : do medzistaničného úseku zasahuje T_{BM} pre TNS A aj TNS B. Podľa (25) sa určí ako:

$$\text{Pre TNS A } T_{BM} = 40 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{a_{A1}+a_{A2}+a_{A11}+a_{A12}}{P_M} \cdot M = 40 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{292+0+118,6+76}{9} \cdot 2500 = 5,4 \text{ min}$$

$$\text{Pre TNS B } T_{BM} = 40 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{a_{B1}+a_{B2}+a_{B11}+a_{B12}}{P_M} \cdot M = 40 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{62,5+142,2+35+319,2}{9} \cdot 2500 = 6,2 \text{ min}$$

Určenie T_{BT} : v medzistaničnom úseku ŽST 2 – ŽST 3 sú rozhodujúce úseky (s najvyšším redukovaným sklonom) a_{A11} pre prvú koľaj a a_{B2} pre druhú koľaj (resp. opačný smer jazdy). Potom podľa (28):

$$T_{BT(A11)} = \frac{2a_{A11} \cdot 10^{-2}}{I_T} \cdot M = \frac{2 \cdot 118,6 \cdot 10^{-2}}{1725} \cdot 2500 = 3,4 \text{ min}$$

$$T_{BT(B2)} = \frac{2a_{B2} \cdot 10^{-2}}{I_T} \cdot M = \frac{2 \cdot 142,2 \cdot 10^{-2}}{1725} \cdot 2500 = 4,1 \text{ min}$$

Určenie T_{BN} : výpočet opäť pre rozhodujúce výpočtové úseky podľa (29). Najprv sa však vypočíta nastavenie ochrán s väzbou napájačov podľa (29b), ktoré platí pre napájačové vývody N11, N12 TNS A i N1 a N2 TNS B.

$$I_{nast} = \frac{2640}{r \cdot \frac{L}{2}} = \frac{2640}{56,87 \cdot 10^{-3} \cdot 8,5} = 5461 \text{ A}$$

$$T_{BN(A11)} = \frac{2a_{A11} \cdot 10^{-2} \cdot c_S \cdot m_\phi}{I_{nast} - 200} \cdot M = \frac{2 \cdot 118,6 \cdot 10^{-2} \cdot 2 \cdot \frac{2350}{2200}}{5461 - 200} \cdot 2500 = 2,4 \text{ min}$$

$$T_{BN(B2)} = \frac{2a_{B2} \cdot 10^{-2} \cdot c_S \cdot m_\phi}{I_{nast} - 200} \cdot M = \frac{2 \cdot 142,2 \cdot 10^{-2} \cdot 2 \cdot \frac{2350}{2200}}{5461 - 200} \cdot 2500 = 2,9 \text{ min}$$

Určenie T_{BU} – nie je potrebné vykonať (pozri čl. 99 predpisu), keďže dvojkoľajná trať má dvojstranné napájanie so vzdialenosťou TNS menšou než 23 km.

ŽSR DP 1
Príloha č. 7

Určenie T_B

Smer od ŽST 2 k ŽST 3:

$$T_B = \max\{T_{BM(A)}; T_{BM(B)}; T_{BT(A11)}; T_{BN(A11)}\} = \max\{5,4; 6,2; 3,4; 2,4\} = 6,2 \text{ min} \\ \approx 6,5 \text{ min}$$

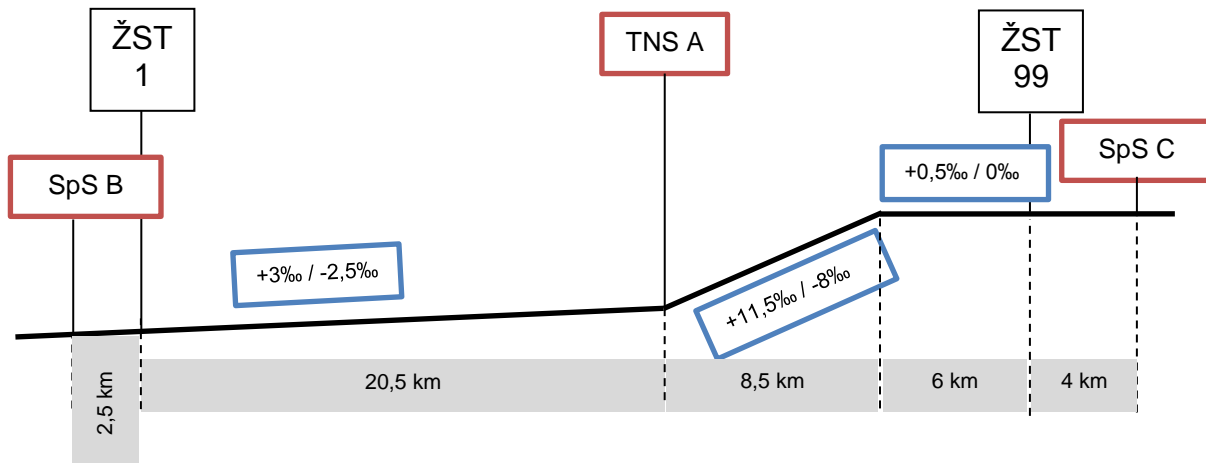
Smer od ŽST 3 k ŽST 2:

$$T_B = \max\{T_{BM(A)}; T_{BM(B)}; T_{BT(B2)}; T_{BN(B2)}\} = \max\{5,4; 6,2; 4,1; 2,9\} = 6,2 \text{ min} \approx 6,5 \text{ min}$$

**Príklad výpočtu pre jednokoľajnú trať so striedavou trakčnou sieťou 25 kV,
50 Hz**

Príklad č. 2

Ako sa zmení elektrický medzičas pre nákladný vlak hmotnosti 2200 t na jednokoľajnej trati medzi ŽST 1 a ŽST 99 pri výluke trakčného transformátora v TNS A? V ŽST 1 je predkurovacie zariadenie so súčasným výkonom 900 kW.



Obr. č. 2 Traťový profil k príkladu č. 2

Vstupné hodnoty:

- inštalovaný výkon TNS A – 2x12,5 MV.A,
- zostava TV – S (TD 100 Cu, NL 50 Bz),
- Napájače sú chránené dištančnou ochranou. Nadprúdová časovo nezávislá ochrana transformátora T11 je nastavená na 230 A s oneskorením 1 s,
- $\cos\varphi=0,8$,
- Stredná hmotnosť P_n vlaku v traťovom úseku je 1800 t.

Redukované stúpania a merné spotreby výpočtových úsekov

$a_{BA} (s_{red} = +3 ‰) = 19,2 (Wh \cdot t^{-1} \cdot km^{-1}) \cdot 23 (km) = 441,60 (Wh \cdot t^{-1})$; koeficient rozdielneho sklonu 1,2

$a_{AB} (s_{red} = -2,5 ‰) = 2,5 (Wh \cdot t^{-1} \cdot km^{-1}) \cdot 23 (km) = 57,50 (Wh \cdot t^{-1})$

$a_{AC} (s_{red} = +5,5 ‰) = 27,8 (Wh \cdot t^{-1} \cdot km^{-1}) \cdot 18,5 (km) = 513,80 (Wh \cdot t^{-1})$; koeficient rozdielneho sklonu 1,4

$a_{CA} (s_{red} = -3,7 ‰) = 1,0 (Wh \cdot t^{-1} \cdot km^{-1}) \cdot 18,5 (km) = 18,50 (Wh \cdot t^{-1})$

$a_{BC} (s_{red} = +4,1 ‰) = 23,12 (Wh \cdot t^{-1} \cdot km^{-1}) \cdot 41,5 (km) = 959,48 (Wh \cdot t^{-1})$; koeficient rozdielneho sklonu 1,4

$a_{CB} (s_{red} = -3,0 ‰) = 1,0 (Wh \cdot t^{-1} \cdot km^{-1}) \cdot 41,5 (km) = 41,50 (Wh \cdot t^{-1})$

ŽSR DP 1
Príloha č. 7

Určenie T_{BM}

Smer ŽST 1 – ŽST 99:

$$T_{BM(BA)} = 40 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{a_{BA}}{(S_T - S_{EPZ1}) \cdot \cos \varphi} \cdot M = 40 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{441,60}{(12,5 - 0,9) \cdot 0,8} \cdot 2200 \\ = 4,2 \text{ min}$$

Smer ŽST 99 – ŽST 1:

$$T_{BM(AB)} = 40 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{a_{AB}}{(S_T - S_{EPZ1}) \cdot \cos \varphi} \cdot M = 40 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{57,50}{(12,5 - 0,9) \cdot 0,8} \cdot 2200 \\ = 0,5 \text{ min}$$

Menšia z hodnôt sa prenásobí koeficientom rozdielneho sklonu 1,2, t.j. $T_{BM(AB)}=0,5 \cdot 1,2=0,6 \text{ min}$.

Smer ŽST 1 – ŽST 99:

$$T_{BM(AC)} = 40 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{a_{AC}}{S_T \cdot \cos \varphi} \cdot M = 40 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{513,80}{12,5 \cdot 0,8} \cdot 2200 = 4,5 \text{ min}$$

Smer ŽST 99 – ŽST 1:

$$T_{BM(CA)} = 40 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{a_{CA}}{S_T \cdot \cos \varphi} \cdot M = 40 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{18,50}{12,5 \cdot 0,8} \cdot 2200 = 0,2 \text{ min}$$

Menšia z hodnôt sa prenásobí koeficientom rozdielneho sklonu 1,4, t.j. $T_{BM(CA)}=0,2 \cdot 1,4=0,3 \text{ min}$.

Určenie T_{BU}

Smer ŽST 1 – ŽST 99:

$$T_{BU(BA)} = \frac{0,7 \cdot a_{BA} \cdot L' \cdot c_s \cdot \delta \cdot m_{\emptyset}}{\cos \varphi} \cdot M \\ = \frac{0,7 \cdot 441,6 \cdot 23 \cdot 2 \cdot 1,9 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{1800}{2200}}{0,8} \cdot 2200 = 6,1 \text{ min}$$

Smer ŽST 99 – ŽST 1:

$$T_{BU(AB)} = \frac{0,7 \cdot a_{AB} \cdot L' \cdot c_s \cdot \delta \cdot m_{\emptyset}}{\cos \varphi} \cdot M \\ = \frac{0,7 \cdot 57,5 \cdot 23 \cdot 2 \cdot 1,9 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{1800}{2200}}{0,8} \cdot 2200 = 0,8 \text{ min}$$

Menšia z hodnôt sa prenásobí koeficientom rozdielneho sklonu 1,2, t.j. $T_{BU(AB)}=0,8 \cdot 1,2=1,0 \text{ min}$.

Smer ŽST 1 – ŽST 99:

$$T_{BU(AC)} = \frac{0,7 \cdot a_{AC} \cdot L' \cdot c_s \cdot \delta \cdot m_{\emptyset}}{\cos \varphi} \cdot M \\ = \frac{0,7 \cdot 513,8 \cdot 18,5 \cdot 2 \cdot 1,9 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{1800}{2200}}{0,8} \cdot 2200 = 5,7 \text{ min}$$

Smer ŽST 99 – ŽST 1:

$$T_{BU(CA)} = \frac{0,7 \cdot a_{CA} \cdot L' \cdot c_s \cdot \delta \cdot m_{\emptyset}}{\cos \varphi} \cdot M$$

$$= \frac{0,7 \cdot 18,5 \cdot 18,5 \cdot 2 \cdot 1,9 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{1800}{2200}}{0,8} \cdot 2200 = 0,2 \text{ min}$$

Menšia z hodnôt sa prenásobí koeficientom rozdielneho sklonu 1,4, t.j. $T_{BU(CA)} = 0,2 \cdot 1,4 = 0,3 \text{ min}$.

Určenie T_{BT}

Smer ŽST 1 – ŽST 99:

$$T_{BT(BA)} = \frac{2,6 \cdot a_{BA} \cdot 10^{-3}}{I_T \cdot \cos \varphi} \cdot M = \frac{2,6 \cdot 441,6 \cdot 10^{-3}}{729 \cdot 0,8} \cdot 2200 = 4,3 \text{ min}$$

Smer ŽST 99 – ŽST 1:

$$T_{BT(AB)} = \frac{2,6 \cdot a_{AB} \cdot 10^{-3}}{I_T \cdot \cos \varphi} \cdot M = \frac{2,6 \cdot 57,5 \cdot 10^{-3}}{729 \cdot 0,8} \cdot 2200 = 0,6 \text{ min}$$

Menšia z hodnôt sa prenásobí koeficientom rozdielneho sklonu 1,2, t.j. $T_{BT(AB)} = 0,6 \cdot 1,2 = 0,7 \text{ min}$.

Smer ŽST 1 – ŽST 99:

$$T_{BT(AC)} = \frac{2,6 \cdot a_{AC} \cdot 10^{-3}}{I_T \cdot \cos \varphi} \cdot M = \frac{2,6 \cdot 513,8 \cdot 10^{-3}}{729 \cdot 0,8} \cdot 2200 = 5,0 \text{ min}$$

Smer ŽST 99 – ŽST 1:

$$T_{BT(CA)} = \frac{2,6 \cdot a_{CA} \cdot 10^{-3}}{I_T \cdot \cos \varphi} \cdot M = \frac{2,6 \cdot 18,5 \cdot 10^{-3}}{729 \cdot 0,8} \cdot 2200 = 0,2 \text{ min}$$

Menšia z hodnôt sa prenásobí koeficientom rozdielneho sklonu 1,4, t.j. $T_{BT(AB)} = 0,2 \cdot 1,4 = 0,3 \text{ min}$.

Určenie T_{BN}

Smer ŽST 1 – ŽST 99:

$$T_{BN(BA)} = \frac{2,9 \cdot a_{BA} \cdot c_s \cdot 10^{-3} \cdot m_{\emptyset}}{I_{nast} \cdot \cos \varphi} \cdot M = \frac{2,9 \cdot 441,6 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{1800}{2200}}{230 \cdot \frac{110}{27,5} \cdot 0,8} \cdot 2200$$

$$= 6,3 \text{ min}$$

Smer ŽST 99 – ŽST 1:

$$T_{BN(AB)} = \frac{2,9 \cdot a_{AB} \cdot c_s \cdot 10^{-3} \cdot m_{\emptyset}}{I_{nast} \cdot \cos \varphi} \cdot M = \frac{2,9 \cdot 57,5 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{1800}{2200}}{230 \cdot \frac{110}{27,5} \cdot 0,8} \cdot 2200$$

$$= 0,8 \text{ min}$$

Menšia z hodnôt sa prenásobí koeficientom rozdielneho sklonu 1,4, t.j. $T_{BN(AB)} = 0,8 \cdot 1,2 = 1,0 \text{ min}$.

ŽSR DP 1 Príloha č. 7

Smer ŽST 1 – ŽST 99:

$$T_{BN(AC)} = \frac{2,9 \cdot a_{AC} \cdot c_S \cdot 10^{-3} \cdot m_{\emptyset}}{I_{nast} \cdot \cos \varphi} \cdot M = \frac{2,9 \cdot 513,8 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{1800}{2200}}{230 \cdot \frac{110}{27,5} \cdot 0,8} \cdot 2200$$
$$= 7,3 \text{ min}$$

Smer ŽST 99 – ŽST 1:

$$T_{BN(CA)} = \frac{2,9 \cdot a_{CA} \cdot c_S \cdot 10^{-3} \cdot m_{\emptyset}}{I_{nast} \cdot \cos \varphi} \cdot M = \frac{2,9 \cdot 18,5 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{1800}{2200}}{230 \cdot \frac{110}{27,5} \cdot 0,8} \cdot 2200$$
$$= 0,3 \text{ min}$$

Menšia z hodnôt sa prenásobí koeficientom rozdielneho sklonu 1,4, t.j.
 $T_{BN(CA)} = 0,3 \cdot 1,4 = 0,4 \text{ min}$.

Určenie T_B

Medzi SpS B a TNS A je elektrický medzičas v smere do stúpania:

$$T_B = \max\{T_{BM(BA)}; T_{BU(BA)}; T_{BT(BA)}; T_{BN(BA)}\} = \max\{4,2; 6,1; 4,3; 6,3\} = 6,3 \text{ min}$$
$$\approx 6,5 \text{ min}$$

V opačnom smere:

$$T_B = \max\{T_{BM(AB)}; T_{BU(AB)}; T_{BT(AB)}; T_{BN(AB)}\} = \max\{0,6; 1,0; 0,7; 0,8\} = 1,0 \text{ min}$$

Medzi SpS C a TNS A je elektrický medzičas v smere do stúpania

$$T_B = \max\{T_{BM(AC)}; T_{BU(AC)}; T_{BT(AC)}; T_{BN(AC)}\} = \max\{4,5; 5,7; 5,0; 7,3\} = 7,3 \text{ min}$$
$$\approx 7,5 \text{ min}$$

V opačnom smere:

$$T_B = \max\{T_{BM(CA)}; T_{BU(CA)}; T_{BT(CA)}; T_{BN(CA)}\} = \max\{0,3; 0,3; 0,3; 0,4\} = 0,4 \text{ min}$$
$$\approx 0,5 \text{ min}$$

Určenie T_C

Smer ŽST 1 – ŽST 99:

$$T_{C(BC)} = 40 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{a_{BC}}{(S_T - S_{EPZ1}) \cdot \cos \varphi} \cdot M = 40 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{959,48}{(12,5 - 0,9) \cdot 0,8} \cdot 2200$$
$$= 9,0 \text{ min}$$

Smer ŽST 99 – ŽST 1:

$$T_{C(CB)} = 40 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{a_{CB}}{(S_T - S_{EPZ1}) \cdot \cos \varphi} \cdot M = 40 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{41,5}{(12,5 - 0,9) \cdot 0,8} \cdot 2200$$
$$= 0,4 \text{ min}$$

Menšia z hodnôt sa prenásobí koeficientom rozdielneho sklonu 1,4, t.j.
 $T_{BM(AB)} = 0,4 \cdot 1,4 = 0,6 \text{ min}$

Elektrický medzičas vlaku hmotnosti 2200 t medzi ŽST 1 a ŽST 99 sa pri výluke trakčného transformátora v TNS A zvýši zo 7,5 min (pri plnej výkonnosti pevných elektrických trakčných zariadení) na 9,0 min. V smere od ŽST 99 k ŽST 1 sa nezmení a zostane aj pri výluke trakčného transformátora 1,0 min.

