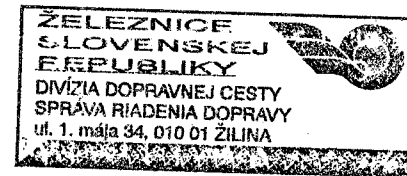


MINISTERSTVO DOPRAVY



ČSD

D 24

PŘEDPISY

pro zjišťování propustnosti železničních tratí

Schwäleno opatřením I. náměstka ministra dopravy č.j. 14290/65 ze dne 26. března 1965

Platí od 1. října 1965

Jen pro služební potřebu

NAKLADATELSTVÍ DOPRAVY A SPOJŮ • PRAHA 1966

OBSAH

Část I	Všeobecná ustanovení	7
	Úvod	7
	Vysvětlení pojmů	7
	Hlavní zásady při zjišťování propustnosti	10
Část II	Propustnost traťových kolejí	14
	Všeobecné	14
	Rovnoběžný grafikon	14
	Normální (komerční) grafikon	18
Část III	Propustnost železničních stanic	34
	Všeobecné	34
	Propustnost staničního zhlaví	34
	Propustnost dopravních kolejí	44
	Seřadovací výkonnost	50
	Kapacita kolejiště stanice, deponovací schopnost	53
	Výkonnost jiných zařízení stanice	53
	Výsledná propustnost stanice a železničního uzlu	54
Část IV	Propustnost provozních vozebních zařízení	56
	Všeobecné	56
	Propustnost zařízení lokomotivních dep	56
	Propustnost zařízení pro zásobování vodou	65
	Propustnost elektrických napájecích zařízení	71
Část V	Zvětšování propustnosti železničních tratí	95
Část VI	Evidence propustnosti tratí	101

VŠEOBECNÁ USTANOVENÍ

Úvod

1. Tento předpis obsahuje ustanovení o způsobech a metodice výpočtu propustnosti železničních tratí.

2. Železnice musí plně, plynule a kvalitně zvládat nároky na přepravu, které vyplývají z neustálého rozvoje národního hospodářství. Aby bylo možné posoudit, zda jednotlivé železniční tratě stačí na plánovaný objem přepravy, je třeba znát jejich dopravní možnosti — jejich propustnou výkonnost, dále pak správně určovat úzká místa, účelně je odstraňovat a hledat způsoby, jak propustnou výkonnost plánovitě zvětšovat podle potřeby dopravy.

3. Způsoby výpočtů jsou závazné pro plánování dopravy a pro posuzování všech opatření, ať administrativních nebo organizačně provozních nebo investičních, která ovlivňují propustnou výkonnost železničních tratí.

Vysvětlení pojmů

4. Ukazatelem množství přepravy je objem přepravy vyjádřený v čistých tunách přepraveného nákladu a počtem přepravených osob. Ukazatelem dopravní práce železnice je dopravní výkon vyjádřený v hrubých tunokilometrech a přepravní výkon vyjádřený v čistých tunokilometrech a osobových kilometrech.

5. Přepravní proud a proud cestujících vyznačují objem přepravy v čistých tunách a v počtu přepravených osob na určité trati určitým směrem za určité časové období; zátěžový proud pak vyznačuje totéž v hrubých tunách, vozový proud ve vozových jednotkách a vlakový proud ve vlacích. Zátěžový proud se někdy nazývá dopravním tokem; rozsah (intenzita) vlakové dopravy se udává počtem vlaků obou směrů jízdy.

6. Technická základna železnic je souhrnný název pro provozní, technická a pomocná zařízení a provozní prostředky.

7. Propustnou výkonností nebo zkráceně též propustností železničního traťového úseku (trati) se rozumí takový rozsah vlakové dopravy, který za daného stavu a technického vybavení provozních zařízení tratí a při zachování řádu, platného pro jejich využívání, může být na zjišťované trati v určitém časovém období trvale a pravidelně zvládnut. Propustnost se tedy vyjadřuje počtem vlaků každého směru, který může být na dané trati trvale a plynule provázen zpravidla za 24 hodin.

8. Traťovým úsekem se zpravidla rozumí souvislý úsek trati nakreslený na jednom listu grafikonu. Mění-li se v tomto úseku mezi některými stanicemi rozsah vlakové dopravy o více než dvě dvojice vlaků, nebo obsahuje-li úsek vlakovými stanicemi, z níž vycházejí alespoň 3 vlaky, anebo jsou-li souvislé části tohoto úseku jednokolejné a dvoukolejné, popř. dvoukolejné a vícekolejné, rozděluje se z hlediska propustnosti zpravidla na dílčí traťové úseky.

9. Provozní zařízení tratí, která určují velikosti propustnosti, jsou:
a) traťové koleje a jejich prvky, tj. mezistaniční úseky a prostorové oddíly;

b) stanice a jejich prvky, tj. staniční zhlaví a dopravní koleje;

c) vozební zařízení, a to

— lokomotivní depa a jejich prvky, tj. zařízení pro provozní ošetření lokomotiv, kolejiště, popelové a prohlídkové jámy atd.,

— vodárny a jejich prvky, tj. vodní zdroj, čerpací zařízení, jeřáby a potrubí,

— elektrická pevná trakční zařízení a jejich prvky, tj. transformovny měnirny, trakční a napájecí síť.

10. Provozní výkonnost tratí je určována kromě činitelů vyjmenovaných v bodě 9 ještě pohotovým stavem hnacích vozidel. Pohotová nebo skutečná provozní výkonnost tratí se určuje ještě se zřetelem na pohotový stav provozních zaměstnanců a provozního materiálu — paliva, maziva a energie.

11. Praktická propustnost udává maximální rozsah vlakové dopravy, který lze stanovit pro danou trať se zřetelem na doby potřebné k výkonu předepsaných kontrolních prohlídek, údržby a plánovaných rekonstrukcí a generálních oprav provozních zařízení a jejich prvků, které nedovolují jejich plné využívání, a se zřetelem na vyrovnávání zpoždění z nepravidelností a poruch ve vlakové dopravě. Tato propustnost může být pravidelnou dopravou plně využita. Je-li rozsah pravidelné nebo plánované dopravy větší než vypočítaná praktická propustnost, považujeme zařízení za přetížené.

12. Přepravní výkonnost se vyjadřuje maximálním objemem přepravy, který lze na dané trati provážet.

13. Potřebná propustnost udává požadovaný nebo plánovaný rozsah vlakové dopravy, který se vypočítá z nároků národního hospodářství na přepravu po železnici. Při stanovení rozsahu vlakové dopravy je nutné také počítat s nevyhnutelnou nerovnoměrností (hodinovou, denní, sezonní).

14. Maximální (teoretická) propustnost je propustnost rovnoběžného grafikonu vypočítaná bez ohledu na zálohu.

15. Záloha propustnosti je rozdíl mezi praktickou propustností a rozsahem pravidelné vlakové dopravy.

16. Součinitel využití propustnosti je poměr rozsahu pravidelné dopravy (při výhledovém plánování potřebné propustnosti) k praktické propustnosti dané trati nebo provozního zařízení. Využití propustnosti se udává v procentech, tj. stým násobkem součinitele využití propustnosti.

17. Stupeň obsazení provozního zařízení (prvku) je poměr celkové doby obsazení provozního zařízení (prvku) pravidelnou (potřebnou) vlakovou dopravou k výpočetní době snížené o celkové doby výluk a stálých manipulací.

Hlavní zásady při zjišťování propustnosti trati

18. Základní částí, pro kterou se zjišťuje propustnost, je tratový úsek.
19. Propustnost se vypočítává pro všechna provozní zařízení a prvky uvedené v bodě 9.
20. Podmínkou pro správné zjištění propustnosti dané trati je komplexnost výpočtů. Propustnost dané trati se posuzuje souhrnně nejen podle propustnosti všech provozních zařízení a prvků této trati, ale i se zřetelem k potřebné propustnosti všech tratí na ní navazujících. Aby byla zajištěna komplexnost výpočtu, musí se vzájemně porovnávat výsledky propočetů propustnosti jednotlivých provozních zařízení a prvků. K tomu se musí stanovit stejná jednotka pro srovnávání a užívat jednotného způsobu výpočtu.
21. Propustnost každého provozního zařízení nebo prvku se nesmí počítat mechanicky. Při výpočtu se musí počítat se všemi možnostmi nejlepšího, nejúčelnějšího a vzájemně sladěného využívání celého komplexu všech provozních zařízení a prvků, a to za předpokladu jejich správného technického stavu a podle norem a technologických postupů, vypracovaných na základě pokrokových způsobů práce, s přihlédnutím ke zkušenostem z práce nejlepších pracovníků, zlepšovatelů a novátorů.
22. Při výpočtech se musí využívat všechny rezervy, zjištěné v nedostatečném využívání provozních možností, vyplývající z nedostatků v řízení a v organizaci práce stanic, lokomotivních dep a ostatních provozních zařízení.
23. Výpočet propustnosti umožňuje nejen určit maximální rozsah dopravy, ale i úzká místa v propustnosti jednotlivých provozních zařízení, a tak vypracovat nejúčelnější opatření k odstranění těchto míst a k potřebnému zvýšení propustnosti trati.
24. Při zjišťování propustnosti se počítá:
- a) se všemi provozními zařízeními, které jsou toho času v provozu včetně zařízení, která jsou v době zjišťování vyloučena z provozu pro opravu;

b) se všemi provozními zařízeními ad a) a zařízeními, která jsou toho času uzavřena, ale lze je v případě potřeby uvést do provozu, např. neobsazené hlásky, výhybny apod.

25. Při zjišťování propustnosti se používá grafického nebo analytického anebo grafickoanalytického způsobu výpočtu.

26. Grafický způsob výpočtu propustnosti znamená vypracovat grafikon práce daného provozního zařízení nebo prvku, v němž jsou jednotlivé požadované úkony časově zařazeny podle potřeby provozu a tak, aby tento prvek mohl plynule pracovat. Grafikon práce provozního zařízení je grafické znázornění obsazení jednotlivých prvků provozního zařízení jednotlivými vlaky, popř. úkony. Na vodorovných linkách prvku jsou znázorněny doby obsazení jednotlivými vlaky nebo úkony přesně v čase, který je dán svislým rozdělením sítě grafikonu. Nakreslené vlaky se pak spočítají, jejich počet udává propustnou výkonnost prvku. Zjišťuje-li se propustná výkonnost trati, vypracuje se grafikon vlakové dopravy a grafikon práce všech ostatních provozních zařízení. Grafikony musí být uvedeny nejen do vzájemného souladu, ale musí se také přihlídnout k ostatním přilehlým tratím, jejichž výkony mohou mít vliv na výsledek výpočtu.

27. Analytický způsob výpočtu propustnosti provozního zařízení nebo prvku není již tak přesný jako způsob grafický, neboť vychází z průměrného a rovnoměrného obsazení daného provozního zařízení nebo prvku. Analyticky se propustnost vypočítá buď přímým výpočtem, nebo výpočtem pomocí součinitele využití propustnosti.

28. Pro přímý výpočet propustnosti se použije vzorců:

$$n_{max} = \frac{T}{t_{obs}} \quad (1)$$

$$n = \frac{T - (\sum t_{vst} + \sum t_{stát})}{t_{obs} + t_{dod} + t_{ruš}} \quad (2)$$

kde n_{max} — maximální (teoretická) propustnost daného zařízení nebo prvku v době T ve vlacích, pro něž platí t_{obs} ;

n — praktická propustnost daného zařízení nebo prvku v době T vypočítaná se zřetelem k potřebné záloze a vyjadřující maximální počet vlaků, pro něž platí t_{obs} ;

T — výpočetní doba, pro níž se počítá propustnost, zpravidla 24 hodin = 1440 minut nebo při výpočtu časově omezené špičkové propustnosti doba kratší;

t_{obs} — časová norma (technologický čas) v minutách obsazení daného provozního zařízení nebo prvku jedním vlakem (Pn vlak, předměstský vlak, průměrný vlak, tj. vlak s průměrnou dobou obsazení, aj.), v nichž je počítána propustnost;

Σt_{vyt} — celková doba, po níž je dané provozní zařízení nebo prvek v době T vyloučen z provozu pro předepsané prohlídky, opravy a údržbu, popř. i předvídané rekonstrukce, v minutách;

$\Sigma t_{stál}$ — celková doba stálých manipulací v minutách, tj. doba, po níž jsou dané provozní zařízení nebo prvek obsazeny v době T jinými úkony, než ve kterých je zjišťována propustnost;

t_{dod} — průměrná doba v minutách, připadající na jeden vlak. Skládá se: a) z doby, o kterou je nutné prodloužit dobu obsazení daného provozního zařízení (prvku) proto, že jeho uvolnění zabraňuje obsazení dalšího provozního zařízení (prvku);
b) z doby na vyrovnávání zpoždění z nepravidelností a poruch ve vlakové dopravě;

$t_{ruš}$ — průměrná doba z celkové doby pravděpodobného vzájemného rušení jízd, vznikajícího v místech možného ohrožení z důvodů nemožnosti současných jízd na daném zařízení nebo prvku, připadající na jeden vlak, v minutách. Doba $t_{ruš}$ vzniká tedy na zjišťovaném zařízení (prvku).

29. Při výpočtu propustnosti pomocí součinitele využití propustnosti se použije vzorce:

$$n = \frac{N}{K_{vp}} \quad (3)$$

kde n — praktická propustnost ve zjišťovaných jednotkách;

N — pravidelný nebo daný rozsah vlakové dopravy, vyjádřený počtem zjišťovaných vlaků;

K_{vp} — součinitel využití propustnosti

$$K_{vp} = \frac{N}{n} = \frac{N(t_{obs} + t_{dod} + t_{ruš})}{T - (\Sigma t_{vyt} + \Sigma t_{stál})} \quad (4)$$

30. Pro výpočet stupně obsazení se použije vzorce:

$$S_o = \frac{\Sigma t_{obs}}{T - (\Sigma t_{vyt} + \Sigma t_{stál})} = \frac{N \cdot t_{obs}}{T - (\Sigma t_{vyt} + \Sigma t_{stál})} \quad (5)$$

Za dostatečně obsazené provozní zařízení se zásadně pokládá zařízení, které vykazuje stupeň obsazení $S_o = 0,5$ až $0,67$.

31. Grafickoanalytický způsob výpočtu spojuje výpočet grafický s výpočtem analytickým. Dílčího grafického způsobu výpočtu se výhodně použije ve složitějších částech výpočtu, např. pro prvek, na němž se sbíhá několik tratí nebo který využívá velký počet vlaků s velmi rozdílnou dobou obsazení. V jednodušších částech výpočtu se použije výpočtu analytického.

32. Propustnost trati jako celku se stanoví z rozboru propustnosti jednotlivých provozních zařízení a prvků. Nelze ji stanovit mechanicky jen podle propustnosti omezujícího provozního zařízení, zjištěné při dosavadním způsobu práce. Při výpočtu se musí předpokládat účelnější změna pracovního postupu tohoto provozního zařízení nebo nové rozdělení práce tak, aby bylo dosaženo co největší výsledné propustnosti.



PROPUSTNOST TRATOVÝCH KOLEJÍ

Všeobecné

33. Propustnost tratových kolejí mezistaničního úseku se vyjadřuje počtem vlaků zvláště pro každou tratovou kolej, které lze vypravit z obou stanic tento úsek ohraničujících. Propustnost celého tratového úseku pak určuje mezistaniční úsek, jehož propustnost je nejmenší. Tento mezistaniční úsek se nazývá úsekem omezujícím na rozdíl od mezistaničního úseku s nejdelší jízdní dobou, který se nazývá maximálním.

34. Propustnost vícekolejných tratových úseků se zjišťuje pro každou kolej zvláště podle stanovené organizace vlakové dopravy. Traťové koleje pojížděné obousměrně se považují za trať jednokolejnou, traťové koleje pojížděné jednosměrně za trať dvoukolejnou.

35. Grafický způsob výpočtu spočívá ve vypracování grafikonu vlakové dopravy. Analytický způsob výpočtu se rozlišuje podle toho, zda jde o rovnoběžný nebo komerční grafikon vlakové dopravy.

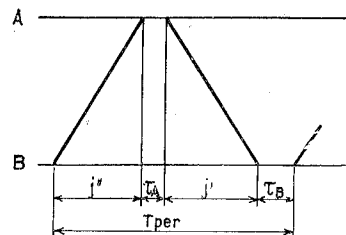
Rovnoběžný grafikon

36. Při analytickém výpočtu propustnosti tratových kolejí pro rovnoběžný grafikon se postupuje takto:

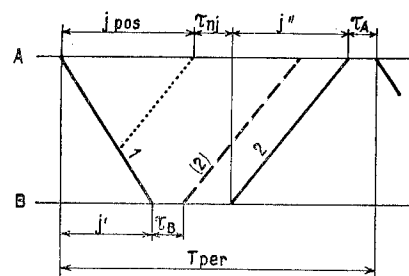
- vyhledá se maximální mezistaniční úsek daného tratového úseku a několik úseků, které se mu přibližují jízdní dobou;
- pro tyto mezistaniční úseky se stanoví na jednokolejných trati nejkratší periody grafikonu a na dvoukolejných trati následná mezidobí;
- stanoví se nejvýhodnější základní schéma grafikonu tratového úseku za použití period grafikonu podle b), popř. některé z těchto period se účelně upraví;
- zjistí se podle základního schématu omezující mezistaniční úsek

s nejdelší z nejkratších period při obousměrné dopravě, nebo při jednosměrné dopravě s nejdelším následným mezidobím. Vypočítá se průměrná doba obsazení t_{obs} omezujícího mezistaničního úseku jedním vlakem periody grafikonu;

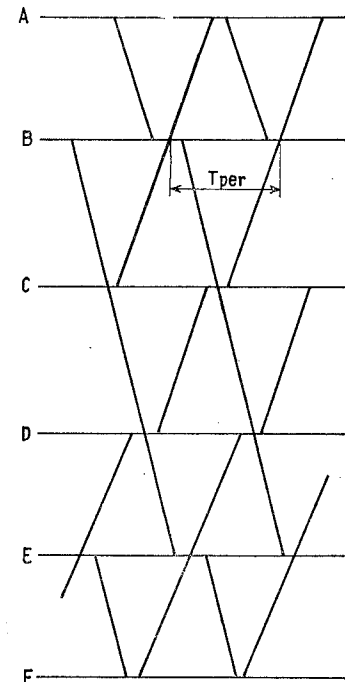
- vypočítá se propustnost tratových kolejí daného tratového úseku podle vzorců (1) nebo (2).



1. Základní perioda grafikonu



3. Základní perioda grafikonu při jízdě vlaku s postrkem, vracejícím se ze širší trati



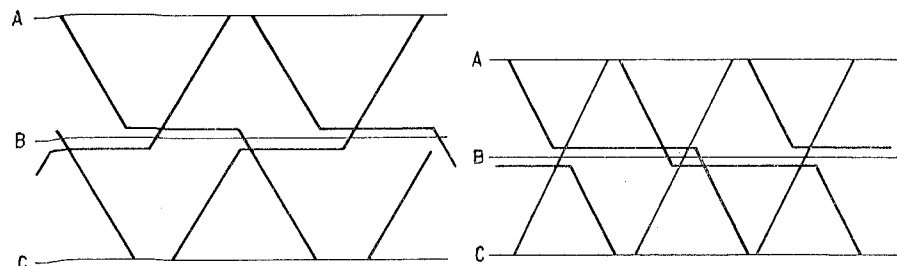
2. Základní schéma jednokolejného rovnoběžného jednoduchého grafikonu tratového úseku A-F

37. Perioda jednokolejného rovnoběžného jednoduchého grafikonu vlakové dopravy (viz obr. 1) je základní periodou a skládá se z jízdní doby lichého vlaku a sudého vlaku a provozních intervalů ve stanici A a ve stanici B. Perioda grafikonu nemusí být při stejné rychlosti stejné

dlouhá, její délka závisí na schématu grafikonu, tj. na způsobu provádění lichého a sudého vlaku v daném mezistaničním úseku a na tom, zda vlaky musí zastavovat nebo mohou projíždět ve stanici A nebo B. Podle toho je stanovena jízdní doba a příslušný provozní interval. Vypracováním základního schématu grafikonu celého traťového úseku (viz obr. 2) se zjistí nejvýhodnější uspořádání period všech mezistaničních úseků.

38. Při jízdě vlaku jednoho nebo obou směrů s postrkem, který se vrací z trati (obr. 3), porovná se doba od odjezdu vlaku s postrkem do příjezdu vraccíjícího se postrku j_{pos} ve stanici A zvětšená o provozní interval následné jízdy ve stanici B se součtem jízdní doby vlaku a příslušného provozního intervalu ve stanici B a pro výpočet se vezme delší z nich.

39. Podobným způsobem se postupuje, je-li nutné v křižovací stanici s nedostatečně dlouhou dopravní kolejí vlak rozdělit a po vjezdu křižovacího vlaku opačného směru opět vlak spojovat. S dobou na rozdělení a spojení vlaku se musí počítat při stanovení provozních intervalů.



4. Úprava pobytů vlaků na délku poloviny periody

5. Úprava pobytů vlaků na celou periody

40. Je-li předepsaný pobyt vlaku ve stanici delší než provozní interval křižování nebo postupných vjezdů, upraví se v grafikonu pobyt na délku půl periody nebo celé periody, aby perioda grafikonu nebyla prodlužována, jak je zřejmé z obr. 4 a 5.

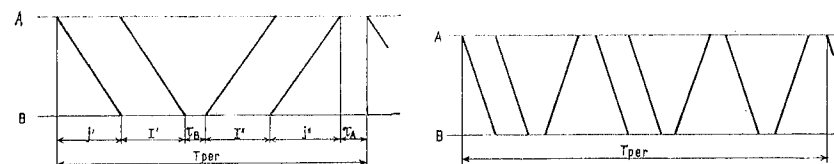
41. Je-li mezistaniční úsek rozdělen na traťové oddíly a mají-li mezi-
lehlé stanice na traťovém úseku dostatečný počet dopravních kolejí, stanoví se propustnost pro jednokolejný svazkový párový grafikon o k vlacích ve svazku (obr. 6). Doba obsazení t_{obs} se přitom vypočítá

$$t_{obs} = \frac{T_{per} + (k - 1)(I' + I'')}{2k} \text{ minut,} \quad (6)$$

kde T_{per} — základní perioda jednokolejného grafikonu,

I', I'' — následná mezidobí pro lichý a sudý směr,

k — počet vlaků ve svazku.



6. Perioda jednokolejného svazkového párového grafikonu o dvou vlacích ve svazku

7. Perioda jednokolejného částečně svazkového nepárového grafikonu

42. Při výpočtu propustnosti jednokolejného částečně svazkového párového grafikonu o k vlacích ve svazku, tj. jedou-li vlaky z části rozptýleně a z části ve svazku o k vlacích, se pro výpočet t_{obs} použije vzorec:

$$t_{obs} = \frac{k T_{per} + \alpha (k - 1)(I' + I'' - T_{per})}{2k} \text{ minut,} \quad (7)$$

kde α — součinitel svazkovosti, udávající poměr počtu vlaků jedoucích ve svazku N_{sv} k celkovému počtu vlaků N :

$$\alpha = \frac{N_{sv}}{N} \quad (8)$$

43. Pro jednokolejný částečně svazkový nepárový grafikon (viz obr. 7) se doba obsazení t_{obs} vypočítá za předpokladu, že ve svazcích jedou jen vlaky směru s větším rozsahem vlakové dopravy, podle vzorce:

$$t_{obs} = \frac{T_{per} + I(\beta - 1)}{\beta + 1} \text{ minut,} \quad (9)$$

kde I — následné mezidobí vlaků směru s větším rozsahem vlakové dopravy,

β — součinitel nepárovosti, tj. poměr vlaků směru s větším rozsahem vlakové dopravy N_1 k počtu vlaků opačného směru N_2 :

$$\beta = \frac{N_1}{N_2} \quad (10)$$

44. Jedou-li ve svazcích při jednokolejném částečně svazkovém nepárovém grafikonu vlaky obou směrů, stanoví se perioda grafikonu graficky a z ní se vypočítá doba obsazení t_{obs} .

45. Propustnost traťových kolejí dvoukolejné trati se zjišťuje pro každý směr jízdy zvlášť. Přitom se za t_{obs} dosadí pro každý směr příslušné nejdelší z nejkratších následných mezidobí I Pn vlaků v celé zjišťované trati. Každé toto určující následné mezidobí musí se rovnat nebo být delší:

a) ve stanicích, v nichž je předepsán pobyt, součtu pobytu t_{pob} a provozního intervalu postupného odjezdu a vjezdu τ_{ov} dělenému počtem příslušných dopravních kolejí m :

$$I \geq \frac{t_{pob} + \tau_{ov}}{m} \quad (11a)$$

b) ve stanicích, v nichž se směry křížují, součtu provozního intervalu postupného odjezdu a vjezdu τ_{ov} a provozního intervalu postupného vjezdu a odjezdu τ_{vo} :

$$I \geq \tau_{ov} + \tau_{vo}. \quad (11b)$$

Normální (komerční) grafikon

46. Grafický výpočet propustnosti traťových kolejí v komerčním grafikonu spočívá v nakreslení maximálně zaplněného grafikonu vlakové dopravy se zadaným počtem tras vlaků různého druhu.

47. Při analytickém způsobu zjišťování propustnosti se počítá s průměrným vlakem a sleduje čistá doba obsazení omezujícího mezistaničního úseku a záloha na jeden pravidelný vlak.

Způsob výpočtu se rozděluje na zjištění propustnosti traťových kolejí z rozboru grafikonu vlakové dopravy a na zjištění propustnosti analytickým způsobem. V obou případech se stanoví omezující mezistaniční úsek na traťovém úseku, tj. úsek s největší celkovou dobou obsazení všemi vlaky.

Výpočty se provádí zvlášť pro každou traťovou kolej.

48. Při výpočtu propustnosti traťových kolejí z rozboru grafikonu vlakové dopravy se postupuje takto:

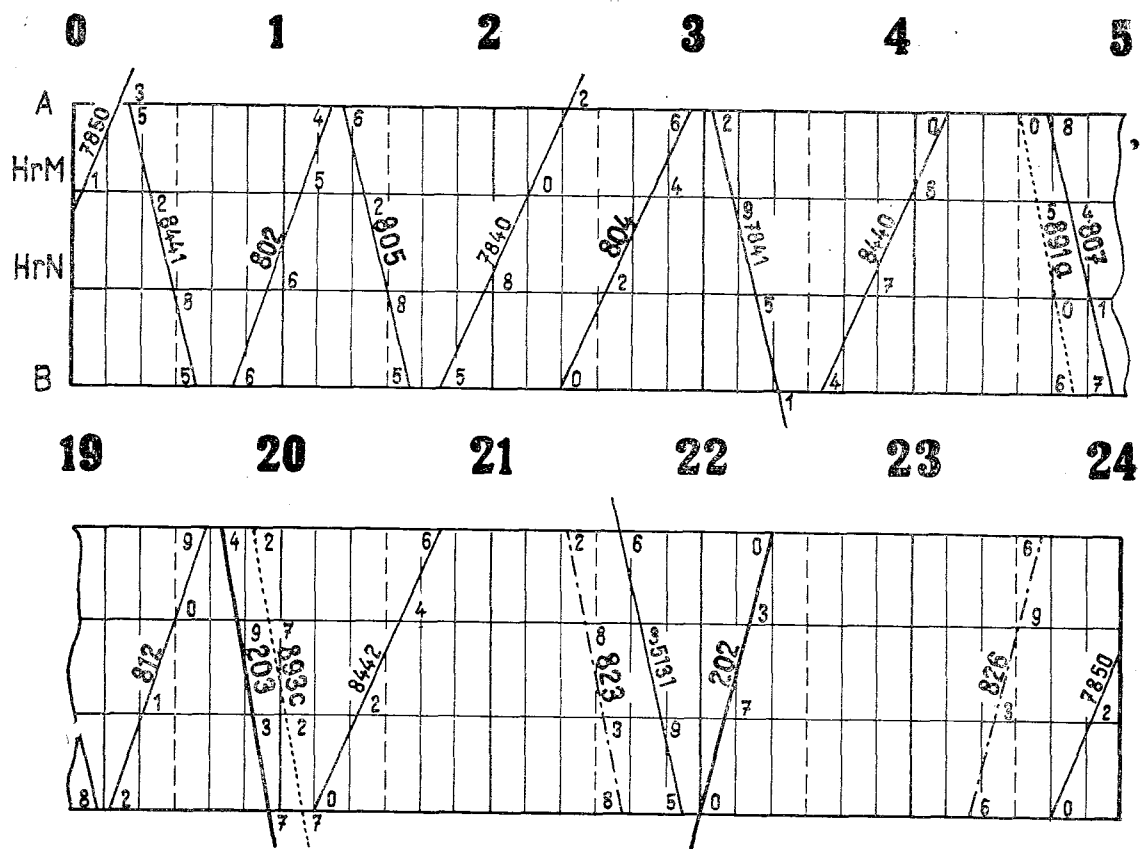
a) Vyhledá se omezující mezistaniční úsek (viz obr. 8) a do něho se dokreslí a okótují další Pn vlaky, které by bylo možné provázet v celém zjišťovaném traťovém úseku. Přitom se přihlíží jen k propustnosti mezilehlých stanic a nikoliv k rozsahu vlakové dopravy jiných traťových úseků v obou stanicích omezujících zjišťovaný traťový úsek. Jejich počet N_{dod} spolu s počtem vložených tras N_g vlaků pravidelných a podle potřeby (nikoliv však vlaků vlečkových, pracovních, služebních a vlaků rušicích) dává obraz o normálních provozních možnostech zjišťovaného traťového úseku.

b) Zjistí se celková čistá doba obsazení a celková doba mezer mezi vlaky, a to buď přímým nebo grafickým výpočtem.

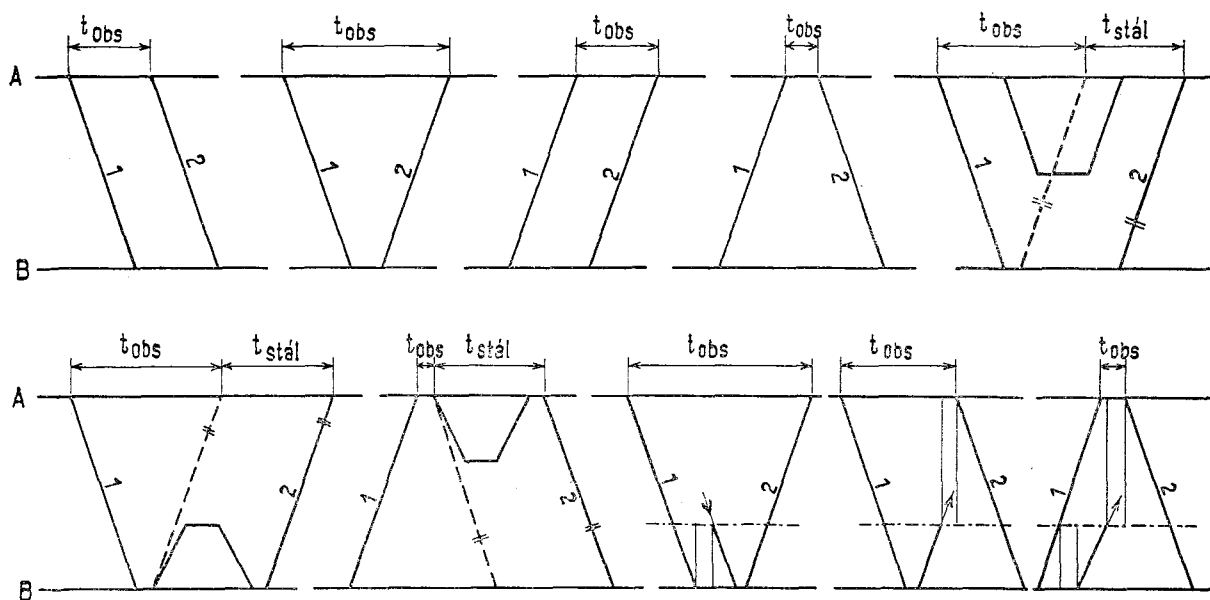
Přímý výpočet znamená sestavit přehled, v němž jsou číselně uvedeny všechny vlaky, tedy i vlaky dokreslené, v pořadí podle grafikonu s údaji pro jednu stanicí ohraničující mezistaniční úsek (viz tab I):

— o intervalu mezi vlaky, tj. době mezi odjezdem a příjezdem, odjezdem a odjezdem, příjezdem a příjezdem a příjezdem a odjezdem dvou sousedních vlaků. Součet tohoto sloupce musí dát zřejmě 1440 minut;

— o době obsazení, tj. nejkratší době, za kterou by mohly vlaky za sebou následovat. Do této doby se připočítají také doby obsazení jen pravidelnými vlaky odbočné trati, které odbočují ve zjišťovaném mezistaničním úseku (do počtu vlaků se však neberou). Doba obsazení se vztahuje vždy k druhému (následnému) vlaku, její délka je zřejmá z obr. 9;



8. Grafikon vlakové dopravy v omezujícím mezistaničním úseku



9. Schematické znázornění doby obsazení mezistaničního úseku jedním vlakem

- o mezerách mezi vlaky, tj. rozdílu mezi intervalem mezi vlaky a dobou obsazení;
- o době stálých manipulací.

Grafickým způsobem se zjistí celková doba obsazení Σt_{obs} tak, že se do prázdné sítě grafikonu v omezujícím úseku nakreslí všechny vlaky (tedy i dokreslené) v pořadí, v jakém za sebou následují v grafikonu, a namačkané na sebe bez ohledu na sousední mezistaniční úseky. Budou tedy za sebou následovat v nejkratší normované době. Nakonec se nakreslí ještě jednou první vlak v pořadí (viz obr. 10). Celková doba obsazení se odečte na svislých linkách mezi nulou, kde bylo započato s kreslením odjezdu (nebo příjezdu) prvního vlaku, a kótou odjezdu (nebo příjezdu) zakončujícího (prvního) vlaku vždy na řádce stejné stanice.

Celková doba mezer Σt_{mez} je pak

$$\Sigma t_{mez} = 1440 - (\Sigma t_{obs} + \Sigma t_{stál}) \text{ minut} \quad (12)$$

c) Z těchto údajů se zjistí:

- počet všech vlaků počítaje v to i vlaky dokreslené:

$$N = N_g + N_{dod}; \quad (13)$$

- součet dob obsazení Σt_{obs} a průměrná doba obsazení t_{obs} , připadající na jeden vlak:

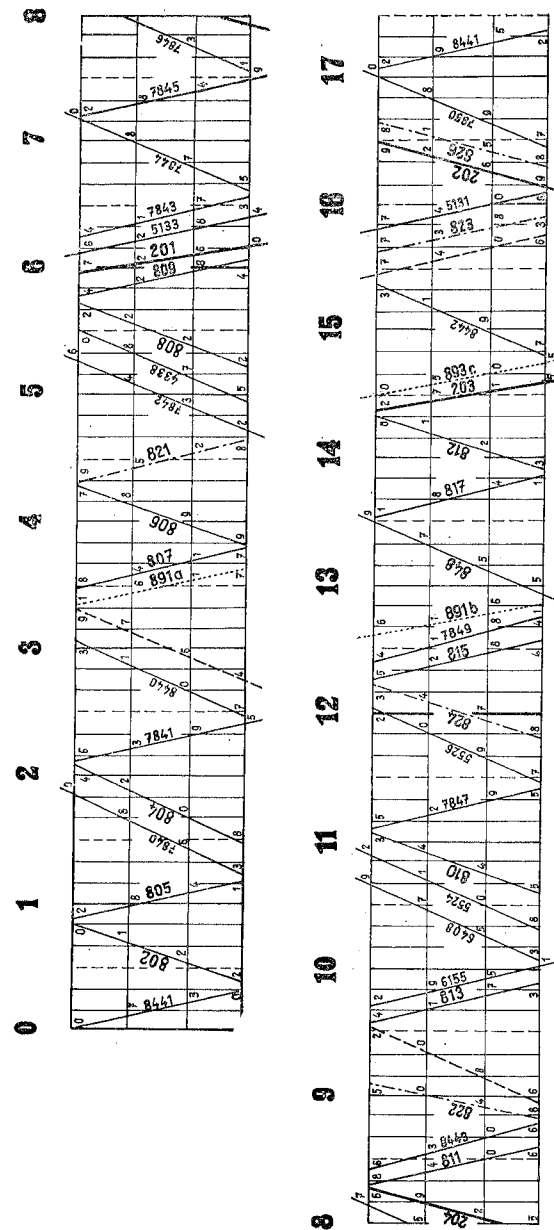
$$t_{obs} = \frac{\Sigma t_{obs}}{N} \text{ minut}; \quad (14)$$

- součet mezer mezi vlaky Σt_{mez} a průměrná mezera t_{mez} , připadající na jeden vlak:

$$t_{mez} = \frac{\Sigma t_{mez}}{N} \text{ minut}. \quad (15)$$

Součet Σt_{obs} , Σt_{mez} a $\Sigma t_{stál}$ musí dát 1440 minut.

d) Vypočítá se praktická propustnost traťových kolejí podle vzorce (2), v němž se dosadí:



$\Sigma t_{obs} = 1042 \text{ minut}$

10. Grafický způsob zjištění celkové doby obsazení mezistaničního úseku

- za T — 1440 minut;
- za Σt_{vyt} — doba potřebná na pravidelné plánované prohlídky trakčního vedení, tunelů, mostů popř. i na jiné plánované výluky, a to stanovené zaváděcím rozkazem nebo jiným nařízením. Doba na prohlídku trakčního vedení určuje nejdelší z dob na výluky zjištěných v jednotlivých mezistaničních úsecích;
- za $\Sigma t_{stál}$ — doba obsazení omezujícího mezistaničního úseku pravidelnými vlečkovými, pracovními a služebními vlaky, které nebyly pojaty do počtu vlaků N_g ;
- za t_{obs} — doba vypočítaná podle vzorce (14);
- za $t_{dod} + t_{ruš} =$ doba t_{mez} vypočítaná podle vzorce (15).

49. Příklad výpočtu propustnosti traťových kolejí z rozboru grafikonu vlakové dopravy:

Úkol: Vypočítat propustnost jednokolejné elektrizované trati, $N_g = 47$ vlaků.

- a) Do grafikonu vlakové dopravy zjišťovaného traťového úseku (viz obr. 8) byly dokresleny trasy Pn vlaků, které ještě bylo možné provézt celým traťovým úsekem vzhledem k obsazení traťových kolejí a dopravních kolejí v mezilehlých stanicích (bez ohledu na kolejovou situaci ve stanicích okrajových).
- b) Byl vyhledán maximální mezistaniční úsek a některé mezistaniční úseky jemu blízké.
- c) Z těchto mezistaničních úseků byl zjištěn úsek s nejdelší celkovou dobou obsazení Σt_{obs} — omezující mezistaniční úsek (grafický způsob výpočtu celkové doby obsazení v tomto úseku je znázorněn na obr. 10).

Další výpočty jsou vztaženy pouze k omezujícímu mezistaničnímu úseku.

- d) Zjistí se počet všech vlaků do grafikonu vlakové dopravy v omezujícím úseku zakreslených (včetně tras dokreslených):
- $$\left. \begin{array}{l} \text{lichý směr: R 2, Os 9, Pn } 8 + 1, \text{ Mn 2, Lv 3 } = 25 \\ \text{sudý směr: } 2, 10, 9 + 2, 2, 0 = 25 \end{array} \right\} N = 50 \text{ vlaků.}$$

- e) Zjistí se počet vlaků pravidelných:
- $$\left. \begin{array}{l} \text{lichý směr: R 2, Os 9, Pn 2, Mn 2, Lv 2 } = 17 \\ \text{sudý směr: } 2, 10, 2, 2, 0 = 16 \end{array} \right\} N_{prav} = 33 \text{ vlaků.}$$
- f) Z celkové doby obsazení se zjistí průměrná doba obsazení, připadající na jeden vlak:

$$t_{obs} = \frac{\Sigma t_{obs}}{N} = \frac{1042}{50} = 20,84 \text{ minuty}$$

- g) Zjistí se celková doba mezer mezi vlaky a celková doba stálých manipulací

$$\Sigma t_{mez} = 1440 - (\Sigma t_{obs} + \Sigma t_{stál}) = 1440 - 1042 = 398 \text{ minut}$$

- h) Zjistí se průměrná mezera, připadající na jeden vlak:

$$t_{mez} = \frac{\Sigma t_{mez}}{N} = \frac{398}{50} = 7,96 \text{ minuty}$$

- i) Praktická propustnost traťových kolejí:

$$n = \frac{1440 - (\Sigma t_{vyt} + \Sigma t_{stál})}{t_{obs} + t_{mez}} = \frac{1440 - 60}{20,84 + 7,96} = 47 \text{ vlaků.}$$

$\Sigma t_{vyt} = 60$ min. periodická prohlídka trakčního vedení

$\Sigma t_{stál} = \emptyset$.

- j) Stupeň obsazení pravidelnou dopravou podle vzorce (5):

$$S_o = \frac{N_{prav} \cdot t_{obs}}{1440 - (\Sigma t_{vyt} + \Sigma t_{stál})} = \frac{33 \cdot 20,84}{1440 - 60} = 0,498.$$

- k) Využití praktické propustnosti:

$$K_{prakt} = \frac{100 \cdot N_{prav}}{n} = \frac{100 \cdot 33}{47} = 70,2 \%$$

- l) Záloha, připadající na jeden pravidelný vlak:

$$z = \frac{1440 - (\Sigma t_{vyt} + \Sigma t_{stál})}{N_{prav}} - t_{obs} = \frac{1440 - 60}{33} - 20,84 = 21 \text{ minuta.}$$

Přehled o obsazení mezistaničního úseku
(Záhlaví viz „Vzory“, str. 107)

Tabulka I

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	Pn	7850	0,13	37	22	15	
		Mn	8441	0,15	2	2	—	
2	1	Os	802	1,14	59	50	9	
3		Os	805	1,16	2	2	—	
4	2	Pn	7840	2,22	66	58	8	
		Os	804	2,56	34	14	20	
5	3	Pn	7841	3,02	6	2	4	
		Mn	8440	4,10	68	57	11	
6	4	Pn	—	4,28	18	16	2	
		Lv	891a	4,30	2	2	—	
~~~~~								
29	17	Mn	8442	20,46	54	53	1	
		Pn	—	20,51	5	4	1	
30	17	Os	823	21,22	31	10	21	
31		Pn	5131	21,36	14	10	4	
32	17	R	202	22,20	44	42	2	
33		Os	826	23,36	76	9	67	
33	17			Součet:	1440	1042	398	
Průměr na jeden vlak:					28,8	20,84	7,96	
Průměr na jeden pravidelný vlak					—	—	21,0	
Praktická propustnost: 47 vlaků					Σ _{tyl} sestává:			
Využití propustnosti prav. dopravou: 70,2 %					60 min-prohlídka trakčního vedení			
Stupeň obsazení: 0,498					Σ _{stl} sestává:			
					∅			

50. Pro výhledové kalkulace, není-li vypracován studijní grafikon vlakové dopravy se vlastně zkoumá, zda propustnost tratových kolejí bude stačit na výhledový rozsah vlakové dopravy. Do výhledového počtu vlaků se musí započítat očekávané výkyvy (potřebná propustnost). Výpočet se zakládá na průměrné době obsazení a stanovení počtu vlaků pomocí počtu pravděpodobnosti a matematické statistiky. K výpočtu je třeba znát omezující mezistaniční úsek a normy jízdních dob, následných mezidobí a provozních intervalů v tomto úseku (viz předp. D 23 a V 7).

51. Postup při výpočtu je zřejmý z příkladu:

Elektrizovaná jednokolejná trať obsahuje 8 mezistaničních úseků a všechny stanice mají více než dvě dopravní koleje. V omezujícím mezistaničním úseku A — B jednokolejně trati, rozděleném dvěma hradly na tři traťové oddíly má jet 3 RL/12, 3 RS/14, 9 OsL/18, 10 OsS/20, 11 PnL/16, 10 PnS/18, 3 MnL/22, 2 MnS/24, celkem  $26 L + 25 S = N_{potr} = 51$  vlaků, kde v čitateli je počet, druh a směr (lichý, sudý) vlaků a ve jmenovateli jízdní doba. Výpočet se provede pro stanici A takto:

a) Stanoví se počet pravděpodobných sledů vlaků, nejlépe podle čtvrcové tabulky (údaje v jednotlivých okénkách jsou násobky počtu vlaků, uvedených v záhlaví a v prvním sloupci) viz tab. II:

Pravděpodobný sled vlaků v omezujícím úseku

Tabulka II

První vlak	Druhý vlak							
	3 RL	3 RS	9 OsL	10 OsS	11 PnL	10 PnS	3 MnL	2 MnS
3 RL	9	9	27	30	33	30	9	6
3 RS	9	9	27	30	33	30	9	6
9 OsL	27	27	81	90	99	90	27	18
10 OsS	30	30	90	100	110	100	30	20
11 PnL	33	33	99	110	121	110	33	22
10 PnS	30	30	90	100	99	100	30	20
3 MnL	9	9	27	30	33	30	9	6
2 MnS	6	6	18	20	22	20	6	4

Získané údaje je třeba podělit počtem všech vlaků, v tomto případě 51; to se provede později (pravděpodobnost, že pojedou RL za RL, je  $\frac{3 \cdot 3}{51} = 0,176$ ).

b) Vypočítá se doba obsazení pro jednotlivé sledy, a to mezi příjezdem prvního a příjezdem druhého vlaku (příjezdné mezidobí), příjezdem prvního a odjezdem druhého vlaku (provozní interval křižování), odjezdem prvního a odjezdem druhého vlaku (následné mezidobí) a odjezdem prvního a příjezdem druhého vlaku (jízdní doba prvního vlaku, provozní interval křižování ve stanici B a jízdní doba druhého vlaku).

V zadaném příkladu se podle předpisu D 23 vypočítaly tyto hodnoty dob obsazení v minutách (viz tab. III).

Doba obsazení mezistaničního úseku jednotlivými případy sledu vlaků

Tabulka III

První vlak	Druhý vlak							
	RL	RS	OsL	OsS	PnL	PnS	MnL	MnS
RL	7	29	6	32	6	33	6	36
RS	3	7	1	13	2	12	2	21
OsL	13	35	7	39	8	37	7	44
OsS	3	9	1	8	2	9	2	12
PnL	11	31	7	37	8	37	8	31
PnS	3	7	1	10	2	9	2	14
MnL	17	39	12	43	14	43	10	47
MnS	3	7	1	8	2	8	2	10

c) Údaje shodných políček obou tabulek se vynásobí a násobky se sečtou:

$$9 \cdot 7 + 9 \cdot 29 + 27 \cdot 6 + 30 \cdot 32 + \dots + 6 \cdot 2 + 4 \cdot 10 = 36785$$

d) Součet se zvýší o 10 % (protože nelze počítat s naprosto rovnoměrným pořadím jednotlivých druhů vlaků) a vydělí počtem všech vlaků. Výsledek je celková doba obsazení:

$$\Sigma t_{obs} = (36785 + 3679) : 51 = 793 \text{ minut}$$

e) Průměrná doba obsazení jedním vlakem je

$$t_{obs} = 793 : 51 = 15,55 \text{ minuty.}$$

f) Stanoví se potřebná délka  $t_{mez} = t_{dod} + t_{ruš}$  podle tabulky IV a V.

Potřebná délka  $t_{mez}$  (bod 51f) v minutách

Tabulka IV.

$t_{obs}$	$t_{dod} + t_{ruš} = t_{mez}$	$t_{dod} + t_{ruš} = t_{mez}$	$t_{dod} + t_{ruš} = t_{mez}$
	A	B	C
5	4,7	3,1	2,5
6	5,7	3,8	2,9
7	6,6	4,4	3,4
8	7,4	5,0	3,8
9	8,3	5,5	4,2
10	9,1	6,1	4,6
11	10,0	6,7	5,0
12	10,8	7,2	5,4
13	11,6	7,8	5,8
14	12,4	8,3	6,1
15	13,1	8,8	6,5
16 a více	13,9	9,4	6,8

Údaje sloupce A platí pro traťové úseky, v nichž jsou dvě nebo více stanic mající jen dvě dopravní koleje.

Údaje sloupce C platí jen pro traťové úseky, které obsahují nejvýše tři mezistaniční úseky.

Údaje sloupce B platí pro ostatní traťové úseky. Jsou-li mezilehlé stanice peronizovány nebo má-li několik mezilehlých stanic více než tři dopravní koleje nebo obsahuje-li traťový úsek méně než 6 mezistaničních úseků sníží se přiměřeně údaje tohoto sloupce, ale nejvýše o polovinu rozdílu mezi B a C. Obsahuje-li traťový úsek více než deset mezistaničních úseků nebo je-li na jednokolejné trati několik mezistaničních úseků shodných (identických) pokud jde o dobu obsazení, zvýší se přiměřeně údaje sloupce B, ale nejvýše o třetinu rozdílu mezi B a A.

Lze-li očekávat, že na traťovém úseku vznikne za 24 hodin průměrné prvotní zpoždění  $p$  minut a má-li být toto zpoždění vyrovnáno v době  $t_{útl}$  hodin, musí  $(t_{dod} + t_{rus})$  činit alespoň tolik procent doby obsazení  $t_{obs}$ , jak udává tabulka V. Do prvotního zpoždění se počítají veškeré mimořádné poruchy a nepravidelnosti, které zastavují nebo zpomalují vlakový proud, např. zastavení před návěstidly, prodloužení jízdní doby, přetržení vlaku apod.

Potřebná velikost  $t_{mez}$  při očekávaném prvotním zpoždění  $p$  (bod 51f)

Tabulka V

$p$ minut	$t_{útl}$			
	2 h	3 h	4 h	6 h
20	20,0 %	12,5 %	9,1 %	5,9 %
30	33,0 %	20,0 %	18,3 %	9,1 %
40	50,0 %	28,6 %	20,0 %	12,5 %
50	71,4 %	38,5 %	26,3 %	16,1 %
60	100,0 %	50,0 %	33,3 %	20,0 %

g) Vypočítá se praktická propustnost podle vzorce (2), v němž se dosadí za  $T - 1440$  minut;

za  $\Sigma t_{vyl} + \Sigma t_{stál}$  — hodnoty stanovené ve smyslu bodu 48 d). Na výluku pro prohlídku trakčního vedení se počítá jednotně  $t_{vyl} = 90$  minut;

za  $t_{obs}$  — doba vypočítaná podle e);

za  $t_{dod} + t_{rus}$  — doba stanovená podle f).

Podle toho praktická propustnost činí:

$$n = \frac{1440 - 90}{15,55 + 9,13} = 54 \text{ vlaků / 24 hod.}$$

h) Praktická propustnost  $n$  se pak porovná s potřebnou propustností  $N_{potr}$ . Přitom praktická propustnost nesmí být menší než potřebná:

$$n \geq N_{potr} \Rightarrow 54 > 51$$

52. Ukazatele propustnosti traťových kolejí:

- praktická propustnost v průměrných vlacích s udáním výpočetní doby  $T$ ,
- počet vlaků pravidelných a podle potřeby, podle směrů, zvlášť osobní přepravy, nákladních vlaků a lokomotivních vlaků,
- procento využití praktické propustnosti podle vzorce (4),
- stupeň obsazení pravidelným nebo potřebným rozsahem vlakové dopravy podle vzorce (5),
- záloha na jeden pravidelný nebo potřebný vlak podle vzorce (16):

$$z = \frac{1440 - (\Sigma t_{vyl} + \Sigma t_{stál})}{N_{prav}} - t_{obs} \text{ minut,} \quad (16)$$

- průměrná doba obsazení  $t_{obs}$  jedním vlakem a průměrná délka mezery mezi vlaky  $t_{mez}$ ,
- řezy grafikonem v 0, 6, 12 a 18 hodin,
- doba výluk  $\Sigma t_{vyl}$  a stálých manipulací  $\Sigma t_{stál}$ .

Údaje a), f) a h) se vykazují ve tvaru vzorce (2) např.:

$$n = \frac{1440 - (90 + 0)}{15,55 + 9,13} = 54 \text{ vlaků za 24 hodin,}$$

ostatní údaje se označí zkratkami.

53. Je-li v některém mezistaničním úseku dané trati odbočka, kolejová křižovatka nebo kolejová splítka na širé trati, vypočítá se propustnost odbočky, kolejové křižovatky nebo kolejové splítky se zřetelem k pravděpodobnému vzájemnému rušení jízd  $T_z$  obou zaústěných tratí. Pravděpodobné vzájemné rušení jízd se vypočítá podle vzorce:

$$T_z = \frac{N_1 N_2 (t_1 + t_2)^2}{2 T} \text{ minut} \quad (17a)$$

Podle toho celková doba obsazení odbočky, kolejové křižovatky nebo kolejové splítky  $T_{odb}$  nesmí být větší než výpočetní doba  $T$ :

$$N_1 t_1 + N_2 t_2 + \frac{N_1 N_2 (t_1 + t_2)^2}{2 T} \leq T \quad (17b)$$

V obou vzorcích značí:

$N_1$  — počet vlaků první trati,

$N_2$  — počet vlaků druhé trati,

$t_1$  — průměrná doba obsazení odbočky, kolejové křižovatky nebo kolejové splítky vlakem první trati, stanovená podle ustanovení obsluhovacího řádu pro odbočku. Pro stanovení průměrné doby obsazení lze použít způsobu popsaného v bodě 48b (počítá-li se z rozboru platného grafikonu) nebo v bodě 51a až 51e (není-li grafikon k dispozici),

$t_2$  — totéž pro vlak druhé trati.

54. Je-li dán poměr počtu vlaků obou tratí  $N_2 : N_1 = a$ , vypočítá se propustnost odbočky, kolejové křižovatky nebo kolejové splítky vyřešením rovnice druhého stupně:

$$N_1^2 \cdot \frac{a(t_1 + t_2)^2}{2T} + N_1(t_1 + at_2) - T = 0;$$

$$n_{odb\ 1} = T \cdot \frac{-(t_1 + at_2) + \sqrt{(t_1 + at_2)^2 + 2a(t_1 + t_2)^2}}{a(t_1 + t_2)^2} \quad (18a)$$

vlaků první trati;

$$n_{odb\ 2} = a n_{odb\ 1} \quad (18b)$$

vlaků druhé trati.

Přitom praktická propustnost první trati nesmí být větší než vypočítaná propustnost odbočky, kolejové křižovatky nebo kolejové splítky  $n_{odb\ 1}$  a praktická propustnost druhé trati větší než  $n_{odb\ 2}$ .



## PROPUSTNOST ŽELEZNIČNÍCH STANIC

### Všeobecné

55. Propustnost stanice určuje propustnost zhlaví a dopravních kolejí a ovlivňuje ji seřadovací výkonnost a nákladová výkonnost stanice.

56. Propustnost stanice se musí zjišťovat se zřetelem na pokrokovou technologii práce, vycházející z nejracionálnějšího využívání všech provozních zařízení a prvků stanice, a to na základě grafikonu vlakové dopravy, plánu vlakové tvorby, staničního řádu a technologických postupů práce stanice a podle toho vypracovaných norem dob obsazení.

57. Pro výpočet se používá způsobu grafickoanalytického nebo grafického. Analytického výpočtu se používá zpravidla jen v jednodušších případech.

58. Základem správného výpočtu propustnosti jsou správně stanovené doby obsazení provozního prvku jednotlivými úkony. Doby obsazení se stanovují rozbořením jednotlivých dílčích úkonů a stanovením dílčích dob obsazení podle zásad pro stanovení technologických časů. Vypočítané technologické časy se přezkoušejí časoměrným pozorováním.

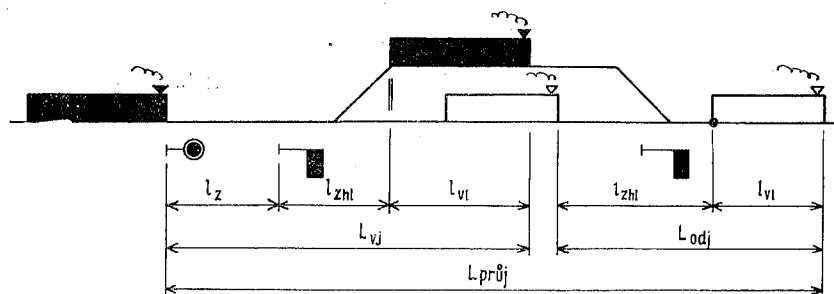
### Propustnost staničního zhlaví

59. Doba obsazení zhlaví, vlastně doba obsazení určité jízdní cesty na zhlaví, jedním úkonem sestává ze tří dílčích dob, a to na přípravu jízdní cesty, vlastní jízdu a zrušení jízdní cesty (viz obr. 11).

60. Obsazení zhlaví vjíždějícím vlakem se skládá:

- a) z doby přípravy vlakové cesty, počítaje v to zjišťování volnosti, zastavení rušícího posunu, postavení a zajištění výměn, postavení návěstidel,

- b) z doby jízdy od okamžiku, kdy je čelo vlaku na dohlednost před předvěstí vjezdového návěstidla, do okamžiku, kdy konec vlaku uvolní poslední výměnu ležící ve vlakové cestě popř. izolovanou kolej za touto výměnou,
- c) z doby zjištění, že vlak vjel celý, z doby na přestavení návěstidla a předvěsti na základní návěst a vydání výměnových klíčů nebo uvolnění závěru výměn.



11. Obsazení zhlaví jízdou vlaku

61. Obsazení zhlaví odjíždějícím vlakem se skládá:

- a) z doby přípravy vlakové cesty s úkony stejnými jako v bodě 60 a), mimo to je třeba započítat dobu na vypravení vlaku,
- b) z doby jízdy od okamžiku uvedení vlaku do pohybu do okamžiku, kdy konec vlaku mine poslední výměnu ve vlakové cestě popř. izolovanou kolej ležící za ní,
- c) z doby zjištění, že vlak odjel celý, přestavení odjezdového návěstidla na základní návěst a vydání výměnových klíčů nebo uvolnění závěru výměn.

62. Při obsazení odjezdového zhlaví projíždějícím vlakem se počítá i s přípravou vlakové cesty na vjezdovém zhlaví ve stanicích, jejichž odjezdová návěstidla nemají předvěsti a ve stanicích s mechanickými návěstidly. Jízdní doba se počítá na vzdálenost od okamžiku, kdy je čelo vlaku na dohlednost před světelným vjezdovým návěstidlem nebo před samostatnou předvěstí odjezdového návěstidla umístěnou u vjez-

dového návěstidla, anebo od okamžiku, kdy je čelo vlaku na dohlednost před předvěstí vjezdového návěstidla v ostatních stanicích.

63. Doba obsazení zhlaví posunem se vypočítá analogicky s tou odchylkou, že za dobu jízdy se považuje doba od okamžiku ukončení přípravy posunové cesty až do okamžiku uvolnění zhlaví posunovaným dílem.

64. Ve stanicích, v nichž nejsou dovoleny současné jízdy vlaků, počítá se s nepřímým obsazením zhlaví. Nepřímé obsazení zhlaví vjíždějícím vlakem počíná dobou přípravy vlakové cesty pro vjíždějící vlak a končí okamžikem příjezdu tohoto vlaku.

65. Při výpočtu propustnosti staničního zhlaví se do vzorce (2) dosazuje:

- za  $\Sigma t_{vyt}$  veškerá přerušení práce z důvodů pravidelných prohlídek a oprav, pokud tyto nelze uskutečnit ve vlakových přestávkách;
- za  $\Sigma t_{stál}$  celkové obsazení zhlaví úkony (jako posunem, jízdou vozíků apod.), které nesouvisí s jízdou vlaků a jejichž velikost se s rozsahem vlakové dopravy nemění;
- za  $t_{dot}$  0,5 minuty na jeden vlak. Protože propustnost zhlaví, jak bude uvedeno dále, se počítá v úkonech, upraví se dodatková doba tak, že 0,5 se vynásobí převodovým součinitelem  $k_p$ , viz bod 70;
- za  $t_{ruš}$  dobu pravděpodobného vzájemného rušení všech jízd, vypočítanou dále popsaným postupem.

66. Při výpočtu propustnosti zhlaví stanic se pak postupuje takto:

- a) Na schématu zhlaví se určí jednotlivé prvky (viz obr. 12); jejich počet musí odpovídat maximálnímu počtu jízdních cest (vlakových i posunovacích), které lze na zhlaví současně (souběžně, paralelně) postavit podle tabulky dovolených současných jízd vlaků. Do každého prvku se pojmu jen výměny, které pracují současně, tj. jestliže je jedna z nich obsazena určitou jízdou, nesmějí být ostatní výměny téhož prvku obsazeny jinou jízdou. Prvky se na schématu obtečkují a označí arabskými čísly v kroužku,

b) pak se na schématu zhlaví určí jednotlivé skupiny kolejí (viz obr. 12). Jejich počet bude nejméně tak velký, jako je počet prvků. Do jedné skupiny kolejí se určí koleje, na které nebo ze kterých nelze vzhledem k uspořádání zhlaví postavit současně více než jednu jízdní cestu. Skupiny se označí svorkou a římskou číslicí nebo zkratkou místního názvu,

c) podobně se značí zkratkou sousední stanice nebo místního názvu traťové, výtahové, čekací a jiné koleje, zaústěné do staničního zhlaví ze směru od trati,

d) sestaví se „Přehled jízd na zhlaví“, viz tab. VI, který obsahuje řádky pro jednotlivé úkony a sloupce:

1. Pořadové číslo úkonu.
2. Úkon — zde se uvedou všechny plánované jízdní cesty podle grafikonu práce stanice. Pro každou jízdní cestu se vyhradí tolik řádků, kolik se na ní objeví úkonů s různou dobou obsazení.
3. Počet jednotlivých úkonů  $N_u$ , který se vyskytuje ve výpočetní době.
4. Doba obsazení zhlaví jedním úkonem  $t_{obs}$  — při stanovení této doby se vezme v úvahu také to, že např. obsazení zhlaví jen jednou lokomotivou činí třeba 1,5 minuty, ale počítá-li se s tím, že zpravidla jezdí několik lokomotiv najednou, pak průměrná doba obsazení může být menší.
5. Poměr  $\beta$  počtu jednotlivých druhů úkonů  $N_u$  k celkovému počtu úkonů  $\Sigma N_u$ . Je to podíl údaje každého řádku sloupce 3, děleného součtem sloupce 3.
6. Čísla výměn v jízdní cestě — zde se uvedou pojížděné výměny pojaté do prvku a popř. i jiné výměny v kolejišti, jestliže jízdu lze uskutečnit po několika jízdních cestách (při dvojitém zhlaví).
7. Čísla prvků v jízdní cestě.
8. Poměrná doba obsazení jízdní cesty  $\tau$ , připadající na jeden úkon. Údaj je násobkem doby obsazení  $t_{obs}$  ze sloupce 4 a poměrného čísla  $\beta$  ze sloupce 5. Sloupců 8 musí být tolik, na kolik prvků bylo zhlaví rozděleno. Očíslují se 8/1, 8/2 atd. podle čísel prvků.

Údaje v každém sloupci 8 se sečtou a dají součet  $\Sigma\tau$  jednotlivých prvků.

Nejdelší z těchto součtů dosazujeme do vzorce (2) za  $t_{obs}$ .

9. Číslo úkonu — úkony se postupně očíslovají nejprve u prvku, který podle sloupce 8 vykazuje největší hodnotu poměrné doby obsazení, pak se pokračuje v číslování u prvků s dalšími menšími  $\Sigma\tau$  až do prvku s nejmenší  $\Sigma\tau$ .
10. Poměr  $\gamma$  poměrných dob obsazení  $\tau$  omezujícího prvku (tj. prvku s nejdelší dobou  $\Sigma\tau$ ) k celkové poměrné době obsazení  $\Sigma\tau$  omezujícího prvku.

67. Po vyplnění „Přehledu“ se sestaví „Tabulka závislosti jízdních cest“ viz tab. VII, která má tyto sloupce:

1. Číslo úkonu obsazujícího omezující prvek.
2. Úkon.
3. Poměrné číslo úkonu  $\gamma$ .

Tyto sloupce se vyplní jen pro omezující prvek údaji příslušných slouců 9, 2 a 10 z „Přehledu“.

4. Vyznačení vzájemného rušení jízdních cest. Tento sloupec se rozdělí do tolika dílčích sloupců, kolik úkonů zbývá pro ostatní prvky. V záhlaví tohoto sloupce se vyznačí tyto zbývající úkony a pod číslem každého úkonu se ze sloupce 8 „Přehledu“ zapíše příslušná poměrná doba obsazení jízdní cesty  $\tau$ .

V okénkách dílčích sloupců 4 se vyznačuje vzájemná závislost jízdních cest. Podle schématu zhlaví a podle tabulky dovolených současných jízd vlaků, uvedené ve staničním řádu, se stanoví, zda jízdní cestu uvedenou ve sloupci 2 lze současně uskutečnit s jízdní cestou uvedenou v záhlaví dílčího sloupce 4. V kladném případě se okénko ponechá prázdné, nelze-li obě jízdy uskutečnit současně, napíše se do okénka X.

5. Součet poměrných dob obsazení jednotlivých úkonů  $\Sigma\tau$  ohrožujících úkony omezujícího prvku. Do jednotlivých řádků se zapíše součty poměrných dob obsazení  $\tau$  (uvedených v záhlaví sloupce 4) těch dílčích sloupců, které jsou v daném řádku označeny X.

## PŘEHLED JÍZD NA ZHLAVÍ

lichém žst. ....  
sudém

Pořadové číslo úkonu	Úkon Jízda vlaku nebo posunu (jízdní cesta) —ú—	Počet úkonů	Doba obsazení jízdní cesty jedním úkonem	Poměr počtu jednotlivých úkonů k celkovému počtu úkonů	Číslo výměn v jízdní cestě	Číslo prvků v jízdní cestě	Poměrná doba obsazení jízdní cesty připadající na jednotlivé úkony a prvky				Číslo úkonu	Poměr poměrných dob obsazení omezením prvku k celkové době obsazení	
		$N_{\Sigma}$	$t_{obs}$	$\beta$			$\tau = t_{obs} \beta$					$\gamma = \frac{\tau}{\Sigma \tau}$	
1	2	3	4	5	6	7	8-1	8-2	8-3	8-4	9	10	
1	Vjezd Os z B do skupiny I	15	5	0,060	1,6	1	0,300					23	
2	„ Rn „ II	2	7	0,008	1, 2, 4	1, 2	0,056	0,056				15	
3	„ Os „ II	2	5	0,008	1, 2, 4	1, 2	0,040	0,040				16	
4	„ Pn, Mn „ IV	15	7	0,060	1, 2, 5, 7	1, 2, 3, 4	0,420	0,420	0,420	0,420	1	0,131	
5	„ Os z A do skupiny I	6	5	0,024	2, 4, 6	1, 2	0,120	0,120				17	
6	„ R, Os „ II	20	5	0,080	2, 4	2		0,400				18	
7	„ Pn „ II	10	7	0,040	2, 4	2		0,280				19	
8	„ Pn „ IV	20	7	0,080	2, 5, 7	2, 3, 4		0,560	0,560	0,560	2	0,174	
9	„ Mn „ IV	5	8	0,020	2, 5, 7	2, 3, 4		0,160	0,160	0,160	3	0,050	
10	Odjezd Os ze skupiny I do B	15	4	0,060	6, 1	1	0,240					24	
11	„ Os „ III „	2	4	0,008	5, 2, 1	1, 2, 3	0,032	0,032	0,032			4	0,010
12	„ Rn „ III „	2	6	0,008	5, 2, 1	1, 2, 3	0,048	0,048	0,048			5	0,015
13	„ Pn, Mn „ IV do B	15	6	0,060	7, 5, 2, 1	1, 2, 3, 4	0,360	0,360	0,360	0,360	6	0,112	
14	„ R, Os „ III do A	25	4	0,100	5, 3	3			0,400		7	0,124	
15	„ Pn „ III „	15	6	0,060	5, 3	3			0,360		8	0,112	
16	„ Pn, Mn „ IV do A	20	6	0,080	7, 5, 3	3, 4			0,480	0,480	9	0,149	
17	Odstup lok. ze skupiny I přes vým. 3	5	2	0,020	6, 4, 3	1, 2, 3	0,040	0,040	0,040		10	0,012	
18	a od ní do D	5	1	0,020	3, 5, 7	3, 4			0,020	0,020	11	0,006	
19	Nástup lok. z D přes vým. 3	5	2	0,020	7, 5, 3	3, 4			0,040	0,040	12	0,012	
20	a od ní do skupiny I	5	1	0,020	3, 4, 6	1, 2, 3	0,020	0,020	0,020		13	0,006	
21	Odstup lok. ze skupiny IV do D	10	2	0,040	7	4				0,080	20		
22	Nástup lok. z D do skupiny IV	10	2	0,040	7	4				0,080	21		
23	Nepřímé obsazení — vjezd z C do skupiny III	10	7	0,040	5	3			0,280		14	0,087	
24	Dto do skupiny IV	11	7	0,044	7	4				0,308	22		
$\Sigma N = 189$		$\Sigma N_{\Sigma} = 250$	×	1,000	×	$\Sigma \tau$	1,876	2,538	3,220	2,508	×	1,000	



TABULKA ZÁVISLOSTI  
JÍZDNÍCH CESTpro liché zhlaví žst. ....  
sudé zhlaví žst. ....

Číslo úkonu	Omezující prvek 3	Poměrné číslo $\gamma$	Číslo úkonu Poměrná doba obsazení										Součet poměrných dob obsazení úkonů ohrožených úkonem určujícího prvku	Doba pravděpodobného vzájemného rušení jízdních cest $\gamma \Sigma \tau$
			15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
			0,056	0,040	0,120	0,400	0,280	0,080	0,080	0,308	0,300	0,240		
Úkon jízda vlaku nebo posun (jízdní cesta)		Vyznačení vzájemného rušení cest												
1	2	3	4										5	9
1	Vjezd Pn z B na IV	0,131	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	1,904	0,249424
2	„ Pn z A na IV	0,174	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	1,364	0,237336
3	„ Mn z A na IV	0,050	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	1,364	0,068200
4	Odjezd Os ze III do B	0,010	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	1,436	0,014360
5	„ Ru ze III do B	0,015	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	1,436	0,021540
6	„ Pn, Mn ze IV do B	0,112	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	1,904	0,213248
7	„ R, Os ze III do A	0,124												
8	„ Pn ze III do A	0,112												
9	„ Pn, Mn ze IV do A	0,149					×	×	×				0,468	0,069732
10	Lok. I — vým 3	0,012	×	×	×	×	×					×	1,436	0,017232
11	„ vým 3 — D	0,006						×	×	×			0,468	0,002809
12	„ D — vým 3	0,012						×	×	×			0,468	0,005616
13	„ vým 3 — I	0,006	×	×	×	×						×	1,436	0,008616
14	Nepř. obsazení C — III	0,087												
Celková doba pravděpodobného rušení $t_{rus} = \Sigma(\gamma \Sigma \tau) =$														0,908112

g) Stanoví se součinitel současnosti  $\varphi$ :

Na zhlaví byly určeny čtyři prvky, tj. více než tři a proto

$$\varphi = 0,6$$

h) Vypočítá se praktická propustnost zhlaví v úkonech

$$n_{\dot{a}} = \frac{T - (\Sigma t_{vyl} + \Sigma t_{stál})}{\tau + 0,5 k_p + \varphi \Sigma(\gamma \Sigma \tau)} =$$

$$= \frac{1440 - 24}{3,220 + 0,5 \cdot 0,756 + 0,6 \cdot 0,908} = 341 \text{ úkon}$$

a praktická propustnost zhlaví ve vlacích:

$$n_{zhl} = n_{\dot{a}} \cdot k_p = 341 \cdot 0,756 = 257 \text{ vlaků}$$

i) Vypočítá se stupeň obsazení omezujícího prvku:

$$S_o = \frac{\Sigma N_{\dot{a}} \Sigma \tau}{1440 - (\Sigma t_{vyl} + \Sigma t_{stál})} = \frac{250 \cdot 3,220}{1440 - 24} = 0,568$$

j) Využití praktické propustnosti:

$$k_{prakt} = \frac{100 \cdot \Sigma N_{\dot{a}}}{n_{\dot{a}}} = \frac{100 \cdot 250}{341} = 73,3 \%$$

k) Záloha na jeden pravidelný úkon  $z = \frac{1440 - (\Sigma t_{vyl} + \Sigma t_{stál})}{\Sigma N_{\dot{a}}} - \Sigma \tau =$ 

$$= \frac{1440 - 24}{250} - 3,220 = 2,444 \text{ min.}$$

l) Mezera mezi úkony  $t_{mez} = 0,5 k_p + \varphi \Sigma(\gamma \Sigma \tau) =$ 

$$= 0,5 \cdot 0,756 + 0,6 \cdot 0,908 = 0,923 \text{ min.}$$

## Propustnost dopravních kolejí

73. Doba obsazení dopravní koleje jedním procházejícím vlakem počíná okamžikem přípravy vlakové cesty pro vjezd a končí okamžikem zrušení vlakové cesty po odjezdu vlaku. Doba obsazení dopravní koleje kromě vlastního pobytu na koleji určuje provozní interval postupného odjezdu a vjezdu, stanovený podle předpisu D 23, tedy

$$t_{obs} = t_{pob} + \tau_{ov} \text{ minut.} \quad (22)$$

Doba obsazení končícím vlakem začíná okamžikem přípravy vlakové cesty pro vjezd (dílčí doby  $t_3$  a  $t_4$  provozního intervalu  $\tau_{ov}$ ) a končí okamžikem, kdy poslední posunovaný díl uvolní kolej popř. zhlaví.

Doba obsazení výchozím vlakem začíná okamžikem přípravy posunovací cesty pro přistavení prvního vozu a končí okamžikem uvolnění

koleje, popř. zhlaví a zrušením vlakové cesty (díleční doby  $t_1$  a  $t_2$  provozního intervalu  $\tau_{ov}$ ).

Doba obsazení dopravní koleje posunem začíná okamžikem přípravy posunovací cesty a končí okamžikem, kdy poslední posunovaný díl uvolní kolej a popř. i zhlaví.

74. Do upraveného vzorce (2) se dosadí:

Za  $\Sigma t_{vyt}$  u hlavních kolejí celková doba na udržování a generální opravy a na periodickou prohlídku trakčního vedení. Na výluky vedlejších dopravních kolejí se na každých 10 započatých kolejí počítá s jednou kolejí záložní, která se při výpočtu propustnosti nebere do počtu kolejí.

Za  $\Sigma t_{stal}$  celková doba obsazení dopravních kolejí stálými manipulacemi, tj. úkony, jejichž počet se s počtem vlaků nemění, např. obsluha vleček a nákladového obvodu, deponování souprav apod.

Za  $t_{obs}$  průměrná doba obsazení pravidelným vlakem vypočítaná z celkové doby obsazení dopravních kolejí všemi pravidelnými vlaky podle plánu obsazení kolejí. Přitom se počítá u každého pravidelného vlaku nejen vlastní doba obsazení podle bodu 73, ale i doba obsazení i jiné dopravní koleje, která souvisí s jízdou tohoto vlaku, např. dopravní kolej je obsazena připravenou zátěží pro pravidelný vlak nebo odstavenou zátěží od něj anebo přidávanou nebo odstavovanou lokomotivou apod.

Je-li však dopravní kolej nepřetržitě obsazena zátěží a odjíždějí-li z ní pravidelné vlaky, počítá se za dobu obsazení jedním odjíždějícím vlakem jen technologický čas na přípravu vlaku před odjezdem a čekáním na odjezd a doba obsazení zhlaví. Zbytek doby do 1440 minut patří do doby stálých manipulací. Stejně i je-li dopravní kolej určena jen pro vracející se postrky, jejich provozní ošetření a čekání na výkon, počítá se za dobu obsazení jedním lokomotivním vlakem jen poměrná část doby potřebné na provozní ošetření zvětšená o dobu obsazení zhlaví a zbytek doby do 1440 minut patří do doby stálých manipulací. Do doby stálých manipulací také patří 1440 minut, je-li dopravní kolej nepřetržitě obsazena zátěží připravenou pro pravidelné vlaky nebo od nich odstavovanou; v tomto případě se ovšem nepočítá tato doba k době obsazení dotčeného pravidelného vlaku.

Za  $t_{dod}$  nula při výpočtu propustnosti z plánu obsazení kolejí.

Při výpočtu výhledové propustnosti se za  $t_{dod}$  dosazuje 1 — 1,5 násobek průměrného technologického času pobytu se zřetelem ke skladbě profilikonu.

Za  $t_{rus}$  poměrná část hodnoty  $T_{rus}$  připadající na jeden pravidelný vlak, vypočítaná podle vzorce:

$$T_{rus} = \frac{N_1 N_2 (t_1^2 + t_2^2)}{2 T} \text{ minut} \quad (23)$$

Do vzorce se dosadí za

- $N_1$  — počet pravidelných vlaků jednoho směru jízdy ze všech tratí a na všechny tratě,
- $N_2$  — totéž pro opačný směr jízdy,
- $t_1$  — průměrná doba obsazení dopravní koleje vlaků pojetých do  $N_1$ ,
- $t_2$  — totéž pro opačný směr

Podle toho 
$$t_{rus} = \frac{T_{rus}}{m N} \text{ minut}, \quad (24)$$

kde  $N$  — počet pravidelných vlaků,

$m$  — počet dopravních kolejí snižený za každých započatých 10 kolejí o jednu.

75. Vzorec (2) pro výpočet propustnosti dopravních kolejí ve stanici, nádraží, kolejové skupině dostává pak tvar:

$$n = \frac{mT - (\Sigma t_{vyt} + \Sigma t_{stal})}{t_{obs} + t_{dod} + t_{rus}}$$

kde  $m$  — počet všech dopravních kolejí ve stanici, nádraží, kolejové skupině, snižený za každých započatých 10 kolejí o jednu kolej.

76. Pro výhledovou kalkulaci má být počet dopravních kolejí tak velký, aby vyhovoval dvouhodinové špičkové dopravě ze všech tratí zaústěných do stanice. Při průkazu se použije grafickoanalytického způsobu výpočtu.

Jinak pro hrubý odhad potřebného počtu dopravních kolejí (bez ohledu na stálé manipulace) lze předpokládat, že se velikost časových intervalů  $u$  mezi příjezdy jednotlivých vlaků řídí podle zásad počtu

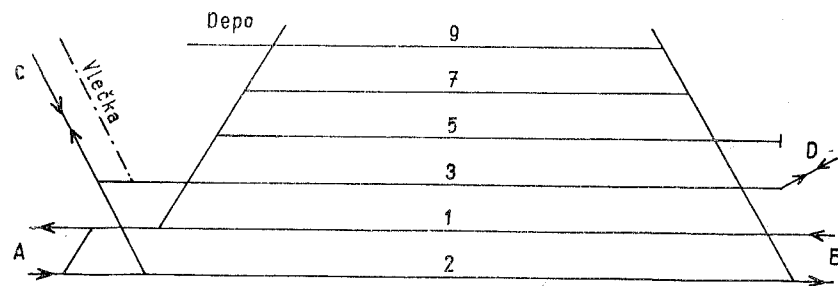
pravděpodobnosti a matematické statistiky. Při výpočtu se vychází ze součinitele  $\alpha$ , který charakterizuje pravděpodobnou shlukovitost vlaků, tj. časovou nerovnoměrnost mezi příjezdy jednotlivých vlaků:

$$\alpha = \frac{t_{obs}}{u_{\emptyset}} = \frac{t_{obs} \cdot N_{\emptyset}}{T} = \frac{\sum t_{obs}}{T}$$

kde  $t_{obs}$  = průměrný technologický čas obsazení koleje jedním vlakem,  
 $u_{\emptyset}$  = průměrný interval mezi příjezdy nebo odjezdy vlaků,  
 $N_{\emptyset}$  = průměrný denní počet vlaků stanovený bez ohledu na nerovnoměrnost.

77. Potřebný počet dopravních kolejí  $m$  při zvolené statistické jistotě  $p = 0,99$  nebo  $p = 0,95$  pro různé hodnoty  $\alpha$  pak je

$m$	$p = 0,99$		$p = 0,95$		$m$	$p = 0,99$		$p = 0,95$	
	$\alpha$		$\alpha$			$\alpha$		$\alpha$	
1	0,01		0,05		11	4,77		6,17	
2	0,15		0,36		12	5,43		6,92	
3	0,44		0,82		13	6,10		7,69	
4	0,82		1,37		14	6,78		8,46	
5	1,26		1,97		15	7,48		9,25	
6	1,79		2,61		16	8,18		10,04	
7	2,33		3,29		17	8,89		10,83	
8	2,91		3,98		18	9,62		11,63	
9	3,51		4,70		19	10,35		12,44	
10	4,13		5,43		20	11,08		13,25	



13. Schéma nádraží M

78. Příklad výpočtu propustnosti dopravních kolejí:  
 Vypočítat propustnost dopravních kolejí nádraží „M“. Nádraží „M“ leží na dvoukolejně elektrizované trati A — B, jsou do něho zaústěny dvě odbočné neelektrizované tratě (do C a D), nádraží má celkem 6 dopravních kolejí. Obsazení dopravních kolejí je zřejmé z přehledu (viz tab. VIII).

Přehled o obsazení dopravních kolejí pravidelnými vlaky (podle směrů jízdy a druhu vlaku)

Tabulka VIII

Směr jízdy	Lichý směr			Sudý směr			
	Počet vlaků ( $N_1$ )		Celková doba obsazení kol. (pobyt + přísl. část prov. intervalu)	Směr jízdy	Počet vlaků ( $N_2$ )		Celková doba obsazení kol. (pobyt + přísl. část prov. intervalu)
	osob.	nákl.			osob.	nákl.	
A-B	20	20	710	B-A	20	21	596
C-B	5	12	352	B-C	5	10	210
A-M	5	11	408	M-A	5	12	701
C-M	8	8	336	M-C	8	9	396
M-B	—	8	331	B-M	—	9	333
M-D	10	4	335	D-M	10	4	234
Celkem	111		2472	Celkem	113		2470

Lokomotivy od končících vlaků a na výchozí vlaky lichého směru jezdí do depa a z depa po volných dopravních kolejích:

odstupuje 24 lok à 4 min. 96 min.  
 nastupuje 12 lok à 4 min. 48 min.  
 144 min.

Ru vlaky sudého směru odstavují zátěž na dopravní koleje a dobírají zátěž na dopravních kolejích:

obsazení kolejí odstavenou zátěží 62 min.  
 obsazení kolejí připravenou zátěží 51 min.  
 113 min.



Celková doba obsazení dopravních kolejí ( $T_{obs}$ ) činí u vlaků jedoucích  
 lichým směrem  $T_{obs1} = 2472 + 144 = 2616$  minut,  
 sudým směrem  $T_{obs2} = 2470 + 113 = 2583$  minut.

Průměrná doba obsazení dopravní koleje jedním pravidelným vlakem  
 lichého směru  $t_1 = 2616 : 111 = 23,5$  minuty,  
 sudého směru  $t_2 = 2583 : 113 = 22,8$  minuty.

Celková doba pravděpodobného vzájemného rušení vznikajícího na  
 dopravních kolejích vlivem protisměrných jízd vlaků:

$$T_{ruš} = \frac{N_1 N_2 (t_1^2 + t_2^2)}{2 \cdot T} = \frac{111 \cdot 113 (23,5^2 + 22,8^2)}{2 \cdot 1440} = 4669 \text{ minut.}$$

Poměrná část hodnoty  $T_{ruš}$ , připadající na jeden pravidelný vlak:

$$t_{ruš} = \frac{T_{ruš}}{m \cdot N} = \frac{4669}{5 \cdot 224} = 4,16 \text{ minuty}$$

(počet dopravních kolejí  $m$  je snížený podle ustanovení čís. 77 o jednu  
 kolej).

Výpočet propustnosti dopravních kolejí:

$$n = \frac{m \cdot T - (\Sigma t_{vyl} + \Sigma t_{stál})}{t_{obs} + t_{ruš}} \text{ vlaků,}$$

$$\text{kde } t_{obs} = \frac{T_{obs1} + T_{obs2}}{N_1 + N_2} = \frac{2616 + 2583}{111 + 113} = 23,2 \text{ minuty;}$$

$\Sigma t_{vyl}$  — u 1. a 2. dopravní koleje je nutno počítat s 60 minutovými  
 výlukami na periodickou prohlídku trolejového vedení  
 ( $2 \cdot 60 = 120$  minut);

$\Sigma t_{stál}$  — dopravní koleje jsou mimo vlakovou dopravu obsazeny  
 ještě:

obsluhou vlečky ( $6 \cdot 9 = 54$  minut)

deponováním souprav osobních vlaků přes noc ( $0-5$  hod =  
 = 300 minut).

Praktická propustnost

$$n = \frac{5 \cdot 1440 - (120 + 354)}{23,2 + 4,16} = 245 \text{ vlaků,}$$

Využití praktické propustnosti:

$$K_{prakt} = \frac{100 \cdot N}{n} = \frac{100 \cdot 224}{245} = 91,4 \%$$

Stupeň obsazení dopravních kolejí se vypočítá podle upraveného vzorce  
 (5) avšak z nesníženého počtu dopravních kolejí  $m_{skut}$ :

$$S_o = \frac{T_{obs1} + T_{obs2}}{m_{skut} T - (\Sigma t_{vyl} + \Sigma t_{stál})} = \frac{5199}{6 \cdot 1440 - (120 + 354)} = 0,637$$

Záloha na jeden pravidelný vlak:

$$z = \frac{1440 \cdot m_{skut} - (\Sigma t_{vyl} + \Sigma t_{stál})}{N} - t_{obs} =$$

$$= \frac{1440 \cdot 6 - (120 + 354)}{224} - 23,2 = 13,2 \text{ minuty}$$

### Seřadovací výkonnost

79. Seřadovací výkonnost stanice se vykazuje největším počtem vlaků  
 nebo vozů, které mohou být přepracovávány ve stanici; je to součet  
 seřadovací výkonnosti všech seřadovacích zařízení stanice.

80. Seřadovací výkonnost svážného pahrbku, polopahrbku a výtazné  
 koleje se vykazuje ve třech hodnotách, a to:

- maximální seřadovací výkonnost  $n_{max}$  vyjádřená největším počtem  
 souprav nebo vozů, které je možné na zařízení zpracovat za 24 hodin;
- skutečná (vlakotvorná) seřadovací výkonnost  $n$  vyjádřená největším  
 počtem souprav nebo vozů, které lze rozřadit z končících vlaků  
 nebo z odstavených částí vlaků, tedy jen vozů došlých (v souladu  
 s prvotní evidencí), tzv. prvotní posun;
- teoretická špičková seřadovací výkonnost  $n_s$  vyjádřená největším  
 počtem souprav nebo vozů, které lze rozřadit za předpokladu, že

posun není ničím rušen. Obyčejně se nepočítá za celé období 24 hodin, ale jen za jednu hodinu.

81. Pro výpočet seřadovací výkonnosti jednotlivého seřadovacího zařízení se použije upraveného vzorce (2):

$$n_{max} = \frac{1440 - \sum t_{přest}}{t_{pah} + t_{ruš}} \text{ souprav nebo} \quad (25a)$$

$$n_{max} = \frac{1440 - \sum t_{přest}}{t_{pah} + t_{ruš}} \cdot m \text{ vozů;} \quad (25b)$$

$$n = \frac{1440 - (\sum t_{přest} + \sum t_{doplň})}{t_{pah} + t_{ruš}} \text{ souprav nebo} \quad (26a)$$

$$n = \frac{1440 - (\sum t_{přest} + \sum t_{doplň})}{t_{pah} + t_{ruš}} \cdot m \text{ vozů;} \quad (26b)$$

$$n_s = \frac{60}{t_{pah}} \text{ souprav nebo} \quad (27a)$$

$$n_s = \frac{60}{t_{pah}} \cdot m \text{ vozů} \quad (27b)$$

Ve vzorcích (25), (26) a (27) se dosadí:

za  $\sum t_{přest}$  dobu potřebná k běžné údržbě pahrbkových mechanismů, zbrojení pahrbkových lokomotiv (pokud nepracuje vystřídání). Dále sem patří doba na oběd, jejíž délka je stanovena příslušnými vyhláškami. Dobu vystřídání posunovacích čet lze do ní započítat jen tehdy, není-li v dotyčné stanici stanovena a placena přípravná doba;

za  $\sum t_{doplň}$  dobu, po kterou je dané zařízení obsazeno jiným než prvotním posunem, tj. veškerý druhotný posun — sestava vlaků, posunovaných dílů, sestavování vlečkových vlaků, obsluha vleček, třídicích ramp a vůbec posun k obsluze nákladového obvodu a manipulačních míst a dále doba potřebná na rozpouštění místní zátěže z vleček a ostatních manipulačních míst;

za  $m$  průměrný počet vozů v jedné soupravě;  
za  $t_{pah}$  doba obsazení seřadovacího zařízení průměrnou soupravou stanovená podle technologického postupu práce stanice;  
za  $t_{ruš}$  poměrná doba rušení připadající na jednu rozpouštěnou (rozřadovanou) průměrnou soupravu. Vypočítá se ze vztahu

$$t_{ruš} = \frac{T_{ruš}}{N_{soupr}} \text{ minut,} \quad (28a)$$

kde  $T_{ruš}$  je skutečná doba rušení daného zařízení a  $N_{soupr}$  počet souprav vypočítaný z pravidelného rozsahu vlakové dopravy.

Seřadovací práce daného zařízení je rušena (přerušeni posunu nebo rozpouštění) vjezdy nebo odjezdy vlaků nebo jízdami skupin vozů, které ruší práci pahrbku, nástupy a odstupy vlakových lokomotiv, vyřazováním vozů které nesmí přes pahrbek apod.

Při stanovení celkové doby rušení se musí počítat také s tím, že přerušeni práce svážného pahrbku v některých případech nenastanou. Např. v době, kdy pahrbková lokomotiva zajíždí nebo kdy se posunovací střídají, může se uskutečnit rušící jízda vlaků nebo posun. V těchto případech se analyticky zjištěná celková doba rušení  $T'_{ruš}$  sníží:

$$T_{ruš} = T'_{ruš} \cdot \frac{1440 - \sum t_{přest}}{1440} \text{ minut} \quad (28b)$$

Pro potřeby plánování se zjišťuje počet vozových jednotek  $N_{vzj}$  pomocí koeficientu  $k_{vz}$ , který udává poměr počtu došlých vozových jednotek k počtu došlých skutečných (fyzických) vozů  $N_{vz}$ :

$$k_{vz} = \frac{N_{vzj}}{N_{vz}} \quad (29)$$

Je-li třeba vyjádřit seřadovací výkonnost ve vozových jednotkách, vynásobí se počet vozů uvedeným koeficientem.

82. Takto zjištěná seřadovací výkonnost se přezkouší, zda vyhovuje výkonosti všech částí seřadovacího nádraží, a to:

- a) vjezdové kolejové skupině,
- b) směrové kolejové skupině,

- c) staniční kolejové skupině,
- d) odjezdové kolejové skupině
- e) spojovacím kolejím a zhlavím mezi těmito skupinami.

Jestliže některé zařízení vykazuje nižší propustnost než je vypočtená seřaďovací výkonnost, musí být seřaďovací výkonnost dána do souladu se všemi srovnávanými částmi seřaďovacího nádraží.

#### Kapacita kolejíště, deponovací schopnost stanice

83. Propustnost stanice ovlivňuje počet vozů nacházejících se ve stanici. Propustnost může být plně využívána jen za podmínky, že počet vozů ve stanici nepřekročí kapacitu kolejíště stanice a deponovací schopnost stanice.

84. Kapacita kolejíště stanice se vyjadřuje největším počtem vozů, které mohou být ve stanici umístěny na dopravních a manipulačních kolejích, aniž by rušily provozní práci stanice, tj. vlakovou dopravu a posun. Přitom se počítá u dopravních kolejí s celou užitečnou délkou, nejvíce však se stanovenou délkou vlaků, u seřaďovacích kolejí jen se dvěma třetinami užitečné délky, u ostatních manipulačních kolejí s celou užitečnou délkou. Nepočítají se koleje hlavní, spojovací, strojové a odvrátné.

85. Deponovací schopnost stanice udává, kolik vozů nepracovního parku může být ve stanici delší dobu deponováno, aniž by tím byl nepříznivě ovlivněn průběh vlakové dopravy. Pro deponování vozů se určují odstavné koleje, ale vozy mohou být také deponovány na jiných manipulačních kolejích, na vlečkách a někde i na dopravních kolejích.

#### Výkonnost jiných zařízení stanice

86. Propustnost stanice mohou také ovlivnit jiná provozní zařízení, jako např. nákladová výkonnost, výkonnost zařízení pro provozní ošetření osobních souprav, výkonnost nástupištních hran aj.

Výkonnost těchto zařízení se stanoví podle základního vzorce (2), který se účelně upraví. Při výpočtu je vždy nutné analyzovat potřebné

doby a hlavně se musí počítat s pravděpodobnou nerovnoměrností zatížení ve špičkách.

87. Nákladová výkonnost stanice se vyjadřuje počtem vozů nebo vozových jednotek, které lze ve stanici naložit, popř. počtem nákladových manipulací, které lze ve stanici uskutečnit za 24 hod. Závisí na délce rozvětvení nákladových, spojovacích a příslušných seřaďovacích a odstavných kolejí, na počtu obsluh nákladových míst, na druzích nákladů a strojní mechanizace a na technologii práce.

#### Výsledná propustnost stanice a železničního uzlu

88. Výsledná propustnost stanice se stanoví z rozboru propustnosti jednotlivých provozních prvků a s ohledem na potřebný soulad práce těchto prvků s požadavky vlakové dopravy na zaústěných tratích. Nelze ji proto stanovovat mechanicky jen podle omezujícího prvku, který vykazuje nejmenší propustnost podle platné organizace práce, ale v mnoha případech lze organizaci změnit, aby lépe vyhovovala daným úkolům.

89. Má-li stanice dvě nebo více kolejových skupin, lze pro některé vlaky určit jinou skupinu kolejí než obvyklou tak, aby všechny kolejové skupiny byly rovnoměrně využívány. Například lze vyměňovat náležitosti transitních vlaků ve vjezdové, osobní, odjezdové nebo transitní kolejové skupině, lze změnit obvyklé vlakové cesty některých vlaků, aby se odtížila příliš zatížená vlaková cesta. Dále je možno uvolnit některé závislosti mezi vzájemně se vylučujícími současnými jízdami cestami, je-li o bezpečnost jízdy postaráno jiným způsobem. Shodně lze v zájmu potřebného zvětšení propustnosti někdy povolit výjimku z některého ustanovení PTPŽ, DP a NP.

90. Železniční uzel tvoří několik stanic, vzájemně spojených traťovými spojkami a objezdy, ležících v místě souběhu nebo křížení několika železničních tratí a provozně spjatých vzájemnou odevzdávkou zátěže, řaděním vlaků a přepravou osob. Při výpočtu propustnosti považuje se železniční uzel za jednu stanici a propustnost se vykazuje v jednotlivých druzích vlaků transitních, výchozích a končících bez ohledu na to, přes

které stanice nebo nádraží v uzlu vlak jede nebo z kterého vychází nebo ve kterém končí. Traťové spojky mezi jednotlivými stanicemi v uzlu se při výpočtu propustnosti považují za staniční dopravní koleje. Seřadovací výkonnost se přitom vykazuje jen počtem vozů, které do uzlu docházejí — příliv; s vozy zpracovanými od přestavovacích vlaků a přesunů mezi jednotlivými nádražími se do seřadovací výkonnosti uzlu nepočítá. Rovněž k zajištění potřebné propustnosti lze použít shodných opatření jako u výsledné propustnosti stanice.

## PROPUSTNOST PROVOZNÍCH VOZEBNÍCH ZAŘÍZENÍ

### Všeobecné

91. Propustnost železničních tratí spoluurčuje propustnost vozebních zařízení, do nichž patří:

- a) lokomotivní depa,
- b) vodárenské stanice,
- c) elektrická energetická trakční zařízení.

U všech těchto zařízení se počítá s jmenovitým výkonem a výkonností zpravidla v jiných jednotkách než ve vlcích, takže v zájmu komplexního výpočtu propustnosti se musí tyto jednotky přepočítat na vlaky.

Při výpočtu se zásadně používá základního vzorce (2) upraveného podle podmínek práce jednotlivých provozních zařízení a jejich prvků. Pro jednotlivé úkony se stanoví časové normy.

### Propustnost zařízení lokomotivních dep

92. Provozní ošetření lokomotiv v lokomotivních depech se skládá z hlavních dílčích úkonů, kterými jsou podle druhu trakce:

- úprava ohně
- čištění popelníku
- čištění dýmnice
- odkalení lokomotivního kotle
- doplnění zásoby vody
- doplnění zásob paliva
- doplnění zásob písku
- doplnění zásob maziva
- technická prohlídka po skončení traťového výkonu
- otočení lokomotivy

- odstavení lokomotivy na určeném místě
- příprava lokomotivy a její ošetření přípravářskou četou
- technická prohlídka a vyzkoušení chodu hnacího vozidla před začátkem traťového výkonu.

93. K těmto úkolům přistupují ještě úkony periodicky prováděné jako např. čištění kotlových trubek, čištění lokomotivy aj.

94. Doba určená na tyto úkony, zvětšená o dobu potřebnou na přejezdění k jednotlivým pracovním místům, je tzv. doba provozního ošetření lokomotiv. Velikost doby, potřebné na jeden úkon se řídí nejen výkonností zařízení, ale i řadou lokomotivy.

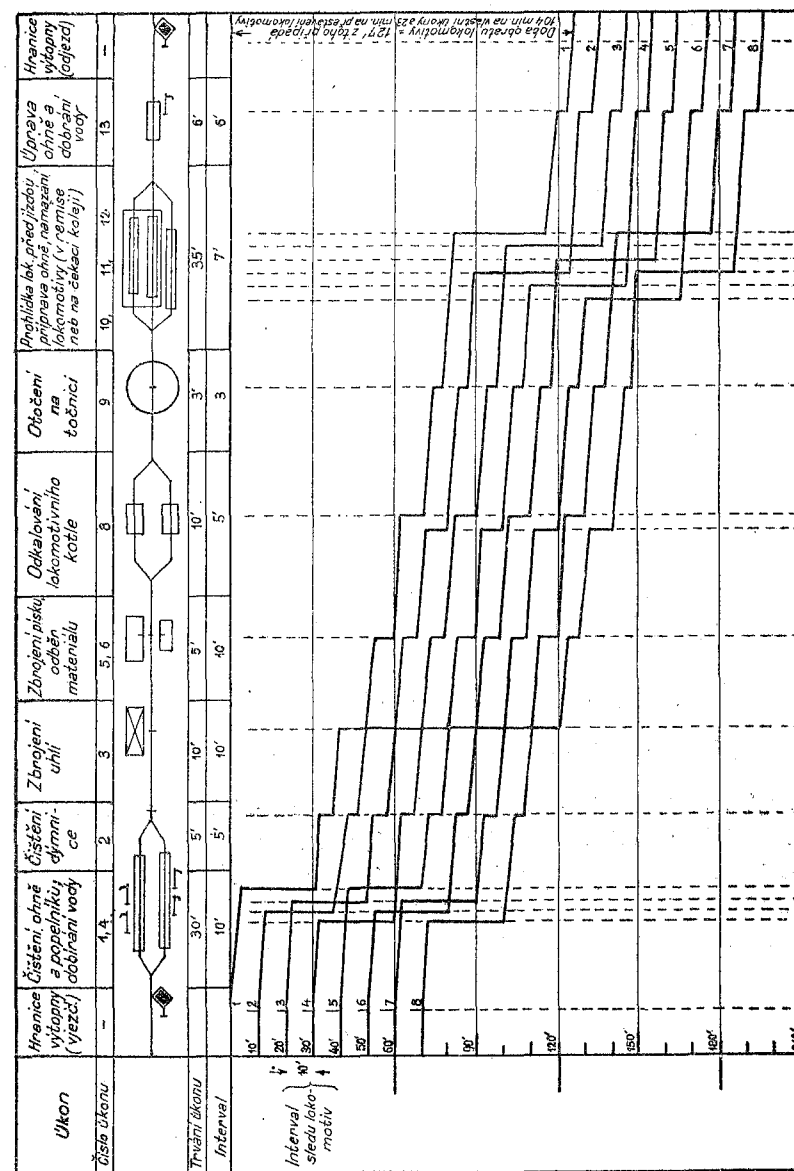
95. Aby doba provozního ošetření jedné lokomotivy byla co nejkratší, je třeba práci zorganizovat tak, aby jednotlivé úkony se časově překrývaly. Toho se docílí slučováním pracovišť a stanovením takového účelného pořadí úkonů, aby se jízdy lokomotiv mezi pracovišti děly plynule a vzájemně se nerušily.

96. Propustnost jednotlivých stanovišť a pracovních míst, na nichž se provádějí jednotlivé úkony jednotlivě nebo sdruženě, určuje doba obsazení stanoviště nebo pracovního místa jednou lokomotivou. Tato doba se skládá z jízdní doby od předchozího stanoviště k danému stanovišti nebo pracovnímu místu, z doby potřebné na vlastní úkon jednotlivý nebo sdružený, počítaje v to i dobu na předepsané hlášení nebo písemnosti, jakož i dobu na postavení další jízdní cesty a z jízdní doby potřebné k uvolnění stanoviště nebo pracovního místa.

97. Propustnost lokomotivního depa určuje interval sledu lokomotiv. Je to nejdelší z dob obsazení stanovených podle odst. 96. Ve větších depech se vypracují grafikonky provozního ošetření lokomotiv, z nichž se dá určit interval sledu lokomotiv a doba obratu, tj. nejkratší doba pobytu lokomotivy v depu viz obr. 14.

98. Vzorec (2) se pro výpočet propustnosti jednotlivých provozních zařízení nebo prvků lokomotivního depa upraví takto:

$$n = \frac{T - (\sum t_{výl} + \sum t_{stál})}{t_{obs} + t_{dod} + t_{ruš}} \cdot m \cdot k_l \text{ vlaků,} \quad (30)$$



14. Interval sledu lokomotiv při provozním ošetření

v němž se dosadí

za  $T$  — 1440 minut;

za  $\Sigma t_{vyt}$  — 120 minut, potřebných pro denní prohlídku a údržbu strojního zařízení pro provozní ošetření;

za  $\Sigma t_{stál}$  — doba potřebná na pravidelné ošetření jiných lokomotiv než určených pro traťovou službu a dále doba, potřebná k doplnění materiálu a paliva nebo vyčištění popelových jam apod., nelze-li tyto práce vykonat v době  $\Sigma t_{vyt}$  nebo bez přerušování provozu jednotlivých zařízení;

za  $t_{obs}$  — interval sledu kolomotiv, určený podle bodu 97;

za  $t_{dod}$  — jedna minuta;

za  $t_{ruš}$  — poměrná doba pravděpodobného vzájemného rušení na všech místech, kde se jízdy lokomotiv při provozním ošetření křížují nebo sbíhají, připadající na jednu lokomotivu. Na jedné křižovatce vzniká pravděpodobné rušení:

$$T_{ruš} = \frac{n_i^2 t_{obs\ i}^2}{1440} \text{ minut} \quad (31a)$$

kde  $n_i$  — počet lokomotiv, které křižovatku nebo souběh přejíždějí;

$t_{obs\ i}$  — doba obsazení křižovatky jednou lokomotivou.

Celková doba pravděpodobného vzájemného rušení  $\Sigma T_{ruš}$  je pak součet všech dob rušení  $T_{ruš}$  na jednotlivých křižovatkách a souběžích násobený součinitelem  $\varphi$ , který při jedné a dvou křižovatkách  $\varphi = 1$ , při třech  $\varphi = 0,75$ , při čtyřech a více  $\varphi = 0,6$ . Tedy doba připadající na jednu lokomotivu:

$$t_{ruš} = \varphi \frac{\Sigma T_{ruš}}{n_i} \text{ minut} \quad (31b)$$

za  $m$  — počet souběžně (paralelně) pracujících zařízení;

za  $k_i$  — poměr počtu obsluhovaných vlaků k počtu lokomotiv vystavených na traťový výkon.

99. Takto zjištěná propustnost se přezkouší, zda odpovídá jmenovitému technickému výkonu jednotlivých prvků provozního zařízení, opět podle upraveného vzorce (2), který v tomto případě nabývá tvaru:

$$n = \frac{Q - (\Sigma q_{stál} + \Sigma q_{vyt})}{q} \cdot m \cdot k_i \text{ vlaků} \quad (32)$$

kde všechny hodnoty jsou udány ve stejných váhových, objemových nebo jiných jednotkách. Přitom značí

$Q$  — jmenovitý výkon daného prvku za 24 hodin,

$\Sigma q_{vyt}$  — poměrnou část výkonu, připadající na dobu, po kterou prvek nepracuje pro prohlídky a údržbu, zpravidla 2 hodiny,

$\Sigma q_{stál}$  — část výkonu daného prvku, spotřebovaného na pravidelné provozní ošetření jiných lokomotiv než určených pro traťovou službu a pro jiný účel než pro vlakovou dopravu, a poměrná část výkonu, připadající a dobu, po kterou prvek nepracuje pro doplnění zásob, materiálu, paliva apod., nelze-li tyto práce započítat do  $\Sigma t_{vyt}$  nebo vykonat bez přerušování práce prvku,

$q$  — průměrný výkon připadající na jednu lokomotivu, určenou pro traťovou službu; přitom je nutné mít na paměti, že potřeba výkonu nebo materiálu pro jednotlivé řady lokomotiv, jednotlivé druhy vlaků a jednotlivá trakční ramena bude různá,

$m$  — počet zařízení pracujících zároveň a nezávisle na sobě.

100. Prvky, zpravidla omezující propustnost u parní trakce jsou: úprava ohně, čištění popelníku, braní vody, zbrojení palivem, u motorové trakce je to zbrojení pohonnou látkou, u elektrické trakce zbrojení pískem a u všech trakcí technická prohlídka před začátkem výkonu.

101. Úprava ohně a čištění popelníku závisí na předchozím výkonu, na druhu a množství použitého paliva a na řadě lokomotivy.

Parní lokomotivy se rozdělují podle své velikosti do čtyř skupin, a to:

- I. skupina — drobné posunovací lokomotivy  
 II. skupina — slabší osobní a nákladní lokomotivy  
 III. skupina — těžké osobní a nákladní lokomotivy  
 IV. skupina — rychlíkové lokomotivy a lokomotivy řady 556,0

Průměrné doby potřebné na tyto úkony jsou (v minutách):

Úkon	Skupina			
	I	II	III	IV
úprava ohně $t_o$	8	10	11	12
čištění popelníku s pevným roštem $t_p$	7	11	11	12
čištění popelníku se sklápěcím roštem $t_p$		8	8	9

102. V lokomotivních depech bývají (na různých kolejích) jedna nebo několik jam pro jednu lokomotivu anebo jedna nebo několik jam pro dvě lokomotivy. Je-li možné čistit jen jednu lokomotivu, pak pobyt jedné lokomotivy na jámě činí součet doby potřebné na úpravu ohně a na čištění popelníku:

$$t'_{jam} = t_o + t_p \text{ minut} \quad (33a)$$

Je-li jáma určena pro dvě lokomotivy, počítáme s tím, že v krajních případech bude obsazena jen jednou lokomotivou nebo dvěma lokomotivami současně. Z toho průměrná doba, připadající na jednu lokomotivu, používající jámu pro dvě lokomotivy:

$$t''_{jam} = 0,75 (t_o + t_p) \text{ minut} \quad (33b)$$

Střední doba obsazení jámy jednou lokomotivou, jsou-li v depu jámy krátké i dlouhé se vypočítá jako vážený průměr

$$t_{jam \varnothing} = \frac{m' t'_{jam} + m'' t''_{jam}}{m' + m''} \text{ minut} \quad (33c)$$

kde  $m'$  — počet souběžně pracujících jam, určených jen pro jednu lokomotivu;

$m''$  — počet souběžně pracujících jam, určených pro dvě lokomotivy.

103. Doba potřebná na zbrojení uhlím závisí na druhu zauhlovacího zařízení a na množství dobíraného paliva. Interval sledu lokomotiv se určuje z doby potřebné k naplnění tendru, z doby na přípravu potřebného množství uhlí na výzbrojním stanovišti. Sem patří přísun plných a odsun prázdných vozíků u uhelných výtahů, nové naplnění vyprázdněných násypů, naplnění bunkrů a dále doba potřebná k jiným pracem, např. u drapákového jeřábu doba k úpravě uhlí na tendru, potvrzení odběru uhlí apod. Rovněž se počítá s dobou na přísun vozů s uhlím a odsun prázdných vozů.

104. Při výpočtu se použije těchto časových norem na vyzbrojení jedné tuny uhlí  $t_u$ :

u šikmého výtahu nebo otočného jeřábu	6 až 8	minut
u jednokomorového výtahu	5 až 6	minut
u dvoukomorového výtahu	3 až 4	minut
u uhelných násypek, plněných vozíky	3 až 4	minut
u uhelných násypek, plněných jeřábem	2 až 3	minut
u portálového jeřábu s bunkry	1 až 1,5	minut
u jeřábů kolejových typů „Kirov, Waagner Biró“	2,4	minut
u vázicích bunkrů, plněných jeřábem	1 až 1,5	minut

105. Podle těchto hodnot a množství dozbrojovaného uhlí v tunách se vypočte doba zbrojení lokomotivy, k níž se přidá přírážka na manipulaci na tendru a potvrzení odběru, a to 1 minuta při výzbroji do 5 tun, 2 minuty při vyšším odběru. Doba pobytu u výzbrojního zařízení tedy bude:

$$t_{zbroj} = B t_u + (1 \text{ až } 2) \text{ minut}, \quad (34a)$$

kde  $B$  — množství uhlí v tunách,

$t_u$  — doba potřebná na vyzbrojení jedné tuny uhlí v minutách podle bodu 104.

Při odběru různého množství  $B_1, B_2$  atd. paliva, vypočítá se poměrná doba na zbrojení jedné lokomotivy, u daného zařízení podle vzorce:



$$t'_{zbroj} = \frac{B_1 a_1 + B_2 a_2 + \dots + a_d}{a_1 + a_2 + \dots + a_d} t_u + (1 \text{ až } 2) \text{ minut,} \quad (34b)$$

kde  $a_1, a_2 \dots a_d$  počty lokomotiv s různým odběrem paliva,  
 $B_1, B_2 \dots a_d$  jednotlivá množství paliva v tunách.

106. Je-li v depu několik výzbrojních zařízení různého typu s rozdílnými dobami na vyzbrojení 1 tuny uhlí, pak se počítá s průměrnou dobou na vyzbrojení 1 tuny uhlí vypočítanou podle vzorce:

$$t_{zbroj \varnothing} = \frac{m_1 t'_{zbroj 1} + m_2 t'_{zbroj 2} + a_d}{m_1 + m_2 + a_d} \text{ minut,} \quad (34c)$$

kde  $m_1, m_2 a_d$  — počty jednotlivých druhů výzbrojního zařízení,  
 $t'_{zbroj 1}, t'_{zbroj 2} a_d$  — doby pobytu jedné lokomotivy u příslušných výzbrojních zařízení.

107. Množství spotřebovaného uhlí  $B$  se určí zkušebními jízdami a trakčními výpočty. Tato spotřeba se udává zpravidla v normálním uhlí. Skutečná spotřeba uhlí v efektivním uhlí se zjistí, známe-li drahý použitého uhlí a poměr mísení, pomocí převodových ekvivalentů podle vzorce:

$$B_{ef} = B_1 + B_2 = B_n \cdot \frac{1 + h}{e_1 + h \cdot e_2} \text{ tun,} \quad (35)$$

kde  $B_1$  — spotřeba prvního druhu paliva,

$B_2$  — spotřeba druhého druhu paliva,

$B_n$  — spotřeba normálního paliva

$h = \frac{B_2}{B_1}$  poměr mísení paliv,

$e_1$  — převodový ekvivalent prvního druhu paliva na normální palivo,

$e_2$  — totéž pro druhý druh paliva.

108. Doba pobytu u výzbrojního zařízení motorových lokomotiv závisí na výkonnosti čerpadla v tankovací stanici. Doba pobytu u výzbrojního zařízení činí:

$$t_{\text{čerp}} = \frac{B}{q} + 2 \text{ minut} \quad (36)$$

kde  $B$  — spotřeba nafty od posledního vyzbrojení v kg (nebo v l)  
 $q$  — čerpadlem dodávané množství paliva v kg/min (nebo v l/min)  
 $2$  — přírážka na manipulaci v tankovací stanici.

109. Zbrojení pískem, které je důležité u elektrické trakce, se provádí ručně nebo mechanicky. Spotřeba písku závisí na traťových a dopravních poměrech a řadě lokomotivy a činí asi:

u velkých parních lokomotiv	0,06—0,13 m ³ /100 lokkm
u malých parních lokomotiv	0,04—0,10 m ³ /100 lokkm
u velkých elektrických lokomotiv	0,09—0,18 m ³ /100 lokkm
u malých elektrických lokomotiv	0,07—0,14 m ³ /100 lokkm
u motorových lokomotiv	0,03—0,06 m ³ /100 lokkm

Doba pobytu u zařízení pro zbrojení pískem se stanoví shodně podle bodu 105 nebo 108.

110. Technická prohlídka parních lokomotiv před začátkem traťového výkonu se provádí buď v remisách na stání, nebo na čekacích kolejích v depu, nebo ve vratných stanicích.

Pro stanovení doby pobytu se nepočítá se stáními určenými pro vymývání a cyklické opravy lokomotiv.

Doba pobytu pro technickou prohlídku  $t_{ip}$  před začátkem výkonu a vyzkoušení činnosti pomocných zařízení lokomotivy činí podle jednotlivých skupin velikosti lokomotiv při stání pro jednu lokomotivu:

u I. skupiny	$t_{ip} = 34$ minut,
u II. skupiny	$t_{ip} = 41$ minut,
u III. skupiny	$t_{ip} = 51$ minut,
u IV. skupiny	$t_{ip} = 60$ minut,

a je-li stání určeno pro dvě lokomotivy, počítá se shodně podle bodu 102, že na stáních pro dvě lokomotivy mohou být zároveň buď jedna nebo dvě lokomotivy a tudíž podle vzorců (33).

$$t_p'' = 0,75 t_p' \text{ minut}$$

$$t_{p\varnothing} = \frac{m' t_p' + m'' t_p''}{m' + m''} \text{ minut}$$

### Propustnost zařízení pro zásobování vodou

111. Zásobování vodou obstarávají vodárenské stanice. Výkonnost vodárenské stanice se vypočítá podle stejných zásad jako výkonnost některého zařízení lokomotivního depa. Přednostně se zjistí, na kolik vlaků vodárna stačí se zřetelem na její výkon a spotřebu, pak se zkoumá, zda časově bude možné tyto vlaky obsloužit.

112. Výkonnost vodárenské stanice  $Q$  v  $m^3/24$  hod. určuje:

- výdatnost vodního zdroje,
- výkonnost čerpacího zařízení,
- výkonnost rozvodné potrubní sítě.

113. Výdatnost vodního zdroje se zjišťuje zkušebním měřením a výpočte se podle vzorce:

$$Q_1 = \frac{Q_{zk}}{t_1 + t_2} m^3/\text{hod.} \quad (37)$$

kde  $Q_1$  — množství vody přitekající za 1 hodinu v  $m^3$ ,

$t_1$  — doba trvání čerpací zkoušky v hodinách,

$t_2$  — doba za kterou stoupne hladina vodního zdroje na původní výšku před čerpací zkouškou, od níž byl měřen čas  $t_1$  v hodinách,

$Q_{zk}$  — množství vody v  $m^3$  vyčerpané při zkoušce za čas  $t_1$ .

114. Podle tohoto měření výkon čerpacího zařízení je dán vztahem

$$Q_2 = \frac{Q_{zk}}{t_1} m^3/\text{hod} \quad (38)$$

115. Výkonnost výtlačného potrubí  $Q_3$  v  $m^3/\text{sec}$  závisí na maximálním dovoleném tlaku v potrubí, na průřezu potrubí a na průtočné rychlosti vody.

$$Q_3 = F \cdot v m^3/\text{sec}, \quad (39)$$

kde  $F$  — průřez potrubí v  $m^2$ ,

$v$  — průtočná rychlost v  $m/\text{sec}$ .

116. Při těchto výpočtech se počítá nepřetržitá vydatnost vodního zdroje po 24 hod., kdežto pro výkonnost čerpacího zařízení se předpokládá, že toto zařízení pracuje jen 22 hod. U potrubí se počítá se 24 hodinami výkonu jen v případě, je-li napájeno z vodojemu nebo nádrží.

117. Výkonnost vodárny  $Q$  určuje nejmenší z hodnot  $Q_1, Q_2, Q_3$ , přepočítaných na 24 hod. podle bodu 116.

118. Propustnost zařízení pro zásobování vodou se pak vypočítá podle vzorce:

$$n = \frac{Q - \Sigma q_{stat}}{q} \text{ vlaků}, \quad (40)$$

kde  $\Sigma q_{stat}$  — množství vody  $m^3/24$  hod odebírané k jiným účelům než k dopravě vlaků, např. pro posunovací lokomotivy, pro jiné účely (hygienické, požární apod.),

$q$  — poměrná část spotřeby vody, připadající na jeden vlak v  $m^3$ .

119. Spotřeba vody závisí na traťových poměrech vodárenského úseku, na řadě lokomotivy a na váze vlaku. Zjišťuje se podle zvláštních předpisů analytickým výpočtem a zkušebními jízdami. Vodárenský úsek je úsek mezi dvěma sousedními vodárenskými stanicemi. Vodárenské stanice, v nichž vlaky určitého druhu dobírají na cestě vodu, stanoví se co nejúčelněji tak, aby pobyt vlaku z jiného důvodu byl spojen s pobyttem pro dobírání vody.

120. Poměrná část spotřeby vody  $q$ , připadající na jeden vlak se vypočítá váženým průměrem podle vzorce:

$$q = \frac{q_1 N_1 + q_2 \cdot N_2 + q_3 N_3 + \dots \text{atd.}}{N_1 + N_2 + N_3 + \dots \text{atd.}} m^3/\text{vlak}, \quad (41)$$

kde  $q_1, q_2, q_3 \dots$  atd. — spotřeba vody u jednoho vlaku určitého druhu. Dobírají-li vodu u jednoho vlaku dvě nebo více lokomotiv a nebo dobírají-li postrková nebo příprežní lokomotiva vodu po výkonu jednoho, dvou nebo více postrků, vezme se tato okolnost do výpočtu hodnot  $q_1, q_2, \text{atd.},$

$N_1, N_2, N_3 \dots$  atd. — počet vlaků s různou spotřebou vody, vyjádřenou  $q_1, q_2, q_3 \dots$  atd.

121. Propustnost vodárenské stanice se ještě přezkouší výkonností vodních jeřábů, tj. zda vodní jeřáb stačí časově zásobovat lokomotivy. Doba obsazení vodního jeřábu jednou lokomotivou:

$$t_v = \frac{q_{lok}}{q_{jeř}} + t_{dod} \text{ minut,} \quad (42)$$

kde  $q_{lok}$  — průměrné množství vody připadající na jednu obsluhovanou lokomotivu v  $m^3$ . Je to tedy celková spotřeba vody lokomotiv určených pro traťový výkon, dělená počtem obsluhovaných lokomotiv,

$q_{jeř}$  — výkon jeřábu v  $m^3/\text{min}$

$t_{dod}$  — doba potřebná na manipulaci s jeřábem, na zajištění jeřábu a uvolnění jeřábu.

122. Počet traťových lokomotiv, obsluhovaných za 24 hodin  $N_{jeř}$  musí vyhovovat podmínce:

$$N_{jeř} \leq \frac{1440 - \Sigma t_{stál}}{t_v} \text{ lokomotiv} \quad (43)$$

$\Sigma t_{stál}$  — celková doba, po kterou odebírají vodu lokomotivy určené k jiné službě než traťové a odběru vody z jeřábu k jiným účelům v minutách;

$t_v$  — doba obsazení vodního jeřábu jednou traťovou lokomotivou.

### 123. Příklad na výpočet propustnosti zařízení lokomotivního depa

Lokomotivní depo s parním provozem je uspořádáno tak, že proud odstupujících lokomotiv prochází nejprve zařízením pro pneumatické zbro-

jení lokomotiv pískem. Pak vjíždí na dvoukolejný úsek k čistícím jamám na kterých se provádí úprava ohně, čištění popelníku a dýmnice a současně se bere voda. Čistící jámy jsou každá na dvě velké lokomotivy, u každé jámy je po dvou jeřábech Spitzner. Při výjezdu z čistících jam se provádí odkalení kotle. Pak zajíždí na stanoviště, kde se zbrojí uhlím zauhlovacím jeřábem Kirov. Naproti výbrojnímu stanovišti je situována výdejna maziva a drobného vozebního materiálu. Odtud lokomotivy pokračují k točně u rotundy I nebo k točně u rotundy II, kde se odstaví. Každá rotunda má 15 stání. Tam se provede technická prohlídka při odstavení.

Pro propustnost depa bude směrodatný interval sledu lokomotiv, který bude nejdelší z dílčích dob obsazení.

Za 24 hodiny přijedou do depa 52 lokomotivy, z toho 36 lok. ř. 556.0 (skupiny IV), 8 osobních lok. skup. II, 4 nákladní lok. skup. III a 4 posunovací lok. skup. I.

Vzájemné rušení bude nastávat pouze u jízd k odstavným stáním, pro jednoduchost bereme poměrnou dobu pravděpodobného rušení (viz vzorec 31a)  $t_{ruš} = 1 \text{ min.}$

Přezkoušíme nyní propustnost jednotlivých provozních zařízení ve sledu shora popsáném.

#### a) Zbrojení pískem

Průměrné dobírané množství písku za nepříznivých povětrnostních podmínek jsme stanovili u lok. skup. I  $0,035 m^3/\text{lok.}$ , u lok. skup. II  $0,06 m^3/\text{lok.}$ , u lok. skup. III  $0,12 m^3/\text{lok.}$ , u skupiny IV  $0,2 m^3/\text{lok.}$  Výkon zapískovacího zařízení je  $0,03 m^3/\text{min}$ ; přírážku na manipulaci u zařízení vezmeme  $0,5 \text{ min.}$  Pak doba pobytu u zapískovacího zařízení bude pro všechny lokomotivy

$$t_{pis} = \frac{4 \cdot 0,035 + 8 \cdot 0,06 + 4 \cdot 0,12 + 36 \cdot 0,2}{0,03} + 52 \cdot 0,5 =$$

$$= \frac{0,140 + 0,48 + 0,48 + 7,2}{0,03} + 26 = \frac{8,3}{0,03} + 26 = 302,6 \doteq 303 \text{ min.}$$

#### b) Úprava ohně, čištění popelníku a dýmnice

Podle údajů v bodě 101 vypočteme dobu obsluhy na čisticí jámě výrazem

$$t_{jam} = \frac{4(8 + 7) + 8(10 + 11) + 4(11 + 8) + 36(12 + 9)}{2} =$$

$$= \frac{1060}{2} = 530 \text{ min.}$$

#### c) Braní vody

Provádí se u 4 vodních jeřábů syst. Spitzner o průměru 250 mm a předpokládáme, že byla přezkoušena výkonnost vodárenské stanice a že z daných hodnot pro vydatnost vodního zdroje, výkon čerpadel a výkon rozvodné sítě je omezujícím prvkem právě výkonnost těchto jeřábů, kde  $q_{jeř} = 1,75 \text{ m}^3/\text{min}$ .

Dále jsme podle bodu 120 spočítali, že průměrné množství vody, dobírané lokomotivami I. skup. je  $5 \text{ m}^3/\text{lok}$ , u lok. II skup. je  $9 \text{ m}^3/\text{lok}$ , u lok. III skup. je  $11 \text{ m}^3/\text{lok}$  a u lok. IV skup.  $14 \text{ m}^3/\text{lok}$ .

Doba obsazení jeřábů pak bude, předpokládáme-li dobu pro manipulaci s jeřábem  $t_{dod} = 0,25 \text{ min}$ .

$$t_{jeř} = \frac{4 \cdot 5 + 8 \cdot 9 + 4 \cdot 11 + 36 \cdot 14}{4 \cdot 1,75} + 52 \cdot 0,25 = 91,4 + 13 \doteq 105 \text{ min.}$$

#### d) Odkalování lokomotivních kotlů

Čisticí jámy jsou na jedné straně při koncích vybaveny zařízením pro odkalování lokomotivních kotlů; předpokládáme, že polovina všech lokomotiv projde jedním odkalovacím stanovištěm a odkalení potrvá průměrně (včetně manipulace s odkalovači a zajížděním) 3 minuty; pak jedno stanoviště bude obsazeno po dobu  $t_{odk} = 26 \cdot 3 = 78 \text{ min}$ .

#### e) Zbrojení lokomotiv uhlím

Je obstaráváno elektrickým jeřábem syst. Kirov, jímž lze zbrojit jednou tunou efektivního uhlí za 2,4 min.

Podle bodu 107 jsme předem vypočetli, že průměrné množství zbrojeného uhlí  $B_{ef}$  činí u lok. skupiny I  $2,5 \text{ t/lok}$ , u lok. skup. II  $3 \text{ t/lok}$ , u lok. skup. III  $4,5 \text{ t/lok}$  a u lok. skup. IV  $6,5 \text{ t/lok}$ .

Celková doba obsazení výzbrojního stanoviště bude:

$$t_{zbroj} = (4 \cdot 2,5 + 8 \cdot 3 + 4 \cdot 4,5 + 36 \cdot 6,5) \cdot 2,4 + 16 \cdot 1 + 36 \cdot 2 =$$

$$= 775 \text{ min.}$$

Při tom jsme uvažovali dobu na manipulaci a písemnosti u zbrojení do 5 tun 1 min. a při zbrojení více než 5 tun 2 min.

#### f) Odběr maziva a drobného vozebního materiálu

Protože je olejna vybavena moderním mechanickým zařízením a odběr se provádí současně při zbrojení uhlím, bude časově daleko méně náročný a proto jej pomineme při výpočtu.

#### g) Odstup lokomotiv do remíz a rušení vzájemných jízd

Při odstupu lokomotiv do rotund k technické prohlídce předpokládáme, že přes točnu 1 do rotundy I přejdou lokomotivy skupin II a III; záložní lokomotivy skup. I nepůjdou vůbec do rotundy a nastoupí jízdu do stanice po skončené manipulaci. Lokomotivy skupiny IV budou odstavovány přes točnu 2 do rotundy II. Přezkoušíme proto ještě obsazení této odstupové cesty.

Doba jízdy od posledního stanoviště je  $t_{jiz} = 2,5 \text{ min.}$ , doba otočení jedné lokomotivy průměrně (včetně dání návěsti, zajištění točny, vlastního otočení, odjíždění točny a odjezdu lok. z točny na návěst) bude  $t_{toč} = 3 \text{ min.}$ , doba rušení jak vpředu uvedeno bude  $t_{ruš} = 1 \text{ min.}$ ; pak je

$$t_{cisl} = 36 \cdot (2,5 + 3 + 1) = 234 \text{ min.}$$

Porovnáním jednotlivých dob obsazení zjišťujeme, že omezujícím zařízením je jeřáb Kirov pro zbrojení uhlím. Toto stanoviště má nejdelší interval sledu lokomotiv. Zjistíme proto ještě jmenovitý technický výkon tohoto zařízení podle vzorce (31):

$$n = \frac{Q - (\Sigma q_{stal} + \Sigma q_{vytl})}{q} \cdot m, \text{ kde}$$

$$Q = \text{jmenovitý výkon jeřábu za 24 hod.} = \frac{1440}{2,4} \doteq 600 \text{ t/24 hod.,}$$

$$\Sigma q_{\text{stál}} = \text{výkon pro zbrojení posunovacích lokomotiv} = 4 \cdot 2,5 = 10 \text{ t/24 hod.}$$

$$\Sigma q_{\text{vyt}} = \text{výkon pro provozní ošetření a údržbu jeřábu} = \frac{120}{2,4} = 50 \text{ t/24 hod, do } \Sigma q_{\text{stál}} \text{ započteme ještě výkon pro překládání uhlí} = 100 \text{ t/24 hod,}$$

$q$  = průměrné množství uhlí na 1 lokomotivu traťové služby

$$q = \frac{8 \cdot 3 + 4 \cdot 4,5 + 36 \cdot 6,5}{8 + 4 + 36} = 5,75 \text{ t/lok}$$

$m$  = 1 výzbrojní zařízení

$$\text{Pak platí } n = \frac{600 - (110 + 50)}{5,75} \cdot 1 = 76,5 \doteq 76 \text{ lokomotiv}$$

Protože zbrojíme jenom 48 lokomotiv traťové služby, je využití zařízení

$$K = \frac{48}{76} = 0,63 = 63 \%$$

### Propustnost elektrických napájecích zařízení

#### A. Trať elektrizované stejnosměrným proudem 3000 V

124. Propustnost dvoukolejné elektrizované trati z hlediska výkonu napájecích zařízení je stanovena dopravním tokem a jeho nerovnoměrností. Na jednokolejných tratích a obousměrně poježděných kolejích vícekolejných tratí se propustnost z hlediska výkonu napájecích zařízení stanoví maximálním počtem dvojité nákladních vlaků, které lze plynule a trvale provážet za 24 hodin.

125. Propustnost elektrizované trati z hlediska napájecích zařízení, tj. měření a trakčního vedení, se vypočítá z nejkratšího mezidobí v němž mohou za sebou následovat elektrické vlaky v omezujícím meziměřínskému úseku, tj. v úseku mezi dvěma sousedními měřírny, který vykazuje nejmenší výkonnost. Toto mezidobí se nazývá elektrické

### Propustnost elektrických napájecích zařízení

#### A. Základní ustanovení

124. Propustnost elektrizované trati z hlediska napájecích zařízení, tj. napájecích stanic a trakčního vedení, je stanovena dopravním tokem. Propustnost elektrizované trati se vypočítává z nejkratšího mezidobí, v němž mohou následovat za sebou elektrické vlaky v omezujícím výpočtovém úseku, tj. výpočtovém úseku, který vykazuje nejmenší výkonnost. Toto mezidobí se nazývá elektrické mezidobí, na rozdíl od následného mezidobí, stanoveného podle předpisu D 23.

**Poznámka:** Za výpočtový úsek se ve smyslu tohoto Předpisu považuje:

- u stejnosměrné trakce
  - polovina meziměřínskému úseku pro výpočet  $T_{BT}$  a  $T_{BN}$ ,
  - meziměřínský úsek pro výpočet  $T_{BU}$ ,
  - obě přilehlé poloviny meziměřínských úseků pro výpočet  $T_{BM}$ ;
- u střídavé trakce
  - úsek mezi trakční transformovnou a neutrálním dělením u spínací stanice pro výpočty  $T_{BT}$ ,  $T_{BN}$  a  $T_{BU}$  u všech napájecích stanic a pro výpočet  $T_{BM}$  u napájecích stanic s dvěma trakčními transformátory,
  - úsek mezi neutrálními poli sousedních spínacích stanic pro výpočet  $T_{BM}$  u napájecích stanic s jedním trakčním transformátorem.

125. Elektrické mezidobí je přímo úměrné hmotnosti vlaku a závisí:

- a) na výkonu napájecí stanice,
- b) na dovoleném proudovém zatížení trakčního vedení,
- c) na dovoleném špičkovém proudu napáječe,
- d) na přípustném úbytku napětí v rozvodu trakčního proudu.

Podle použití se elektrické mezidobí dělí na  $T_A, T_B, T_D$  a  $T_E$ .

126. Elektrické mezidobí  $T_A$  platí:

- a) pro konstrukci grafikonu vlakové dopravy, ve kterém součet všech vlaků osobní přepravy a lokomotivních vlaků v jednom směru za 24 hodin představuje nejvýše 25% celkového počtu všech vlaků,

b) pro odjezdy expresních vlaků, rychlíků, spěšných vlaků, elektrických motorových vlaků, soupravových vlaků a pravidelně zastavujících nákladních vlaků podle grafikonu vlakové dopravy ze stanic, ležících na traťových úsecích, ve kterých součet všech vlaků osobní přepravy a lokomotivních vlaků v jednom směru za 24 hodin představuje nejvýše 25 % celkového počtu všech vlaků.

127. Elektrické mezidobí  $T_B$  platí:

- a) pro konstrukci grafikonu vlakové dopravy, ve kterém součet všech vlaků osobní přepravy a lokomotivních vlaků v jednom směru za 24 hodin představuje více než 25 % celkového počtu všech vlaků,
- b) pro odjezdy nákladních vlaků ze stanic, kde není jejich pobyt stanoven grafikonem vlakové dopravy,
- c) pro odjezdy nákladních vlaků, expresních vlaků, spěšných vlaků, elektrických motorových vlaků a soupravových vlaků ze stanic ležících na traťových úsecích, ve kterých součet počtu všech vlaků osobní přepravy a lokomotivních vlaků v jednom směru za 24 hodin představuje více než 25 % celkového počtu všech vlaků.

128. Elektrické mezidobí  $T_D$  a  $T_E$  platí pro řízení sledu vlaků v úsecích se sníženým výkonem elektrických napájecích zařízení, vlivem jejich mimořádného provozního stavu.

129. Výpočet elektrických mezidobí  $T_A$ ,  $T_B$ ,  $T_D$  a  $T_E$  se provádí pro tyto druhy a hmotnosti vlaků (hmotnosti vlaku  $G$  se rozumějí včetně hmotnosti lokomotiv):

- expresní vlaky, rychlíky, spěšné vlaky, elektrické motorové jednotky, soupravové vlaky a nákladní vlaky o hmotnosti do 1300 t . . . . . pro  $G = 1100$  t
- nákladní vlaky od 1301 t do 1600 t . . . . . pro  $G = 1500$  t
- nákladní vlaky od 1601 t do 1800 t . . . . . pro  $G = 1700$  t
- nákladní vlaky od 1801 t do 2000 t . . . . . pro  $G = 1900$  t

- nákladní vlaky od 2001 t do 2200 t . . . . . pro  $G = 2100$  t
- nákladní vlaky od 2201 t do 2400 t . . . . . pro  $G = 2300$  t
- nákladní vlaky . . . . . pro  $G = 2500$  t

a další výpočty konkrétně pro každou vyšší hmotnost vlaku požadovanou službou dopravy a přepravy.

Pro osobní vlaky dopravované elektrickou lokomotivou a lokomotivní vlaky se elektrické mezidobí nestanovuje.

130. Pro každý traťový úsek lze stanovit kritickou hmotnost vlaku  $G_{kr}$ , tj. největší hmotnost vlaku, který může být v daném traťovém úseku z hlediska výkonu napájecích stanic a trakčního vedení provezen za podmínky, že v meziměřínském úseku u stejnosměrné soustavy a v úseku mezi trakční transformovnou a spínací stanicí u střídavé soustavy je v pohybu v daném směru jen tento vlak. Kritická hmotnost vlaku se vypočítává pro omezující výpočtový úsek traťového úseku.

131. Elektrické mezidobí se vypočítá pro každý směr jízdy zvlášť. Pro výpočtové úseky se středním redukováným sklonem větším než 6 ‰ se pro směr jízdy po spádu elektrické mezidobí nepočítá, protože není omezeno výkonem elektrických napájecích zařízení; zde platí následné mezidobí stanovené podle předpisu ČSD - D 23.

132. Výpočet propustnosti u tratí jednokolejných má určité změny oproti výpočtu propustnosti u tratí dvoukolejných. Tyto změny jsou dány odlišným charakterem jízdy vlaků na jednokolejně trati. Protože nelze jednoduchým vzorcem postihnout velké množství kombinací počtu vlaků a jejich směru jízdy v jednotlivých mezistaničních úsecích, byla přijata pro výpočet jistá rezerva, vycházející z možných nejnepríznivějších situací.

133. Postup výpočtu:

- a) z redukováného podélného profilu traťového úseku se určí střední redukováný sklon ve výpočtových úsecích, na základě kterého se stanoví

měrná spotřeba elektrické energie elektrického vlaku pro každý směr jízdy podle tabulky IX. Jsou-li k dispozici hodnoty měrných spotřeb elektrické energie (stanovené výpočtem nebo ověřené z provozu), použije se přímo těchto hodnot,

- b) při výpočtu elektrického mezidobí se nejprve stanoví elektrické mezidobí  $T_B$  a pak postupně  $T_A$ ,  $T_D$ ,  $T_E$ ,
- c) výpočet elektrických mezidobí  $T_B$  pro jednotlivé výpočtové úseky sestává z výpočtů elektrických mezidobí  $T_{BM}$ ,  $T_{BT}$ ,  $T_{BN}$  a  $T_{BU}$ , které jsou dány:
- $T_{BM}$  dovoleným přetížením napájecích stanic,
  - $T_{BT}$  dovoleným proudovým zatížením trakčního vedení,
  - $T_{BN}$  dovoleným špičkovým proudem napáječe,
  - $T_{BU}$  přípustným úbytkem napětí v troleji.

Tab. IX

s (%)	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
w (Wh/tkm)	1	4	7	10	13,2	16,4	19,2	22,8	26,0	29,2	32,4	35,6

s (%)	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
w (Wh/tkm)	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 pro s neuvedené v tabulce se určí interpolací.

#### B. Postup výpočtu pro dvoukolejnou trať se stejnosměrnou soustavou 3000 V

134. Elektrické mezidobí  $T_{BM}$  se stanoví z výkonu měničny se zřetelem k jejímu dovolenému přetížení pro odpovídající výpočtový úsek podle vzorce:

$$T_{BMI} = \frac{a_{A1} + a_{A2} + a_{A11} + a_{A12}}{P_M} \cdot 40 \cdot G \quad (\text{min; Wh/t, t, W}) \quad (44)$$

kde a je spotřeba elektrické energie v příslušné polovině meziměřírenského úseku, vztažená na tunu hmotnosti vlaku, tj. pro oboustranné napájení:

$$a = w \frac{L}{2} \quad (\text{Wh/t; Wh/tkm, km}) \quad (45)$$

a pro jednostranné napájení:

$$a = w \cdot L \quad (\text{Wh/t; Wh/tkm, km}) \quad (46)$$

w — měrná spotřeba elektrické energie podle tab. IX,

L — délka meziměřírenského úseku,

$P_M$  — jmenovitý výkon měničny (součet výkonů usměrňovacích soustrojí ve třídě zatížitelnosti V podle ČSN 34 1530, tabulka 1),

G — hmotnost vlaku včetně lokomotiv podle čl. 129.

Indexy použité i v dalších vzorcích (viz obr. 16):

1, 2, 11, 12 — veličiny, vztahující se k úseku trati napájeného shodně označenými napáječi,

j — j-tý úsek (1, 2, 11, 12),

i — i-tá kolej (1, 2),

A, B — hodnoty, vztahující se k polovinám meziměřírenských úseků přilehlých k měničnám A, B.

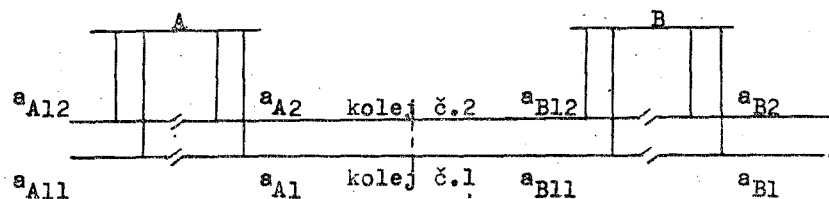
135. Mezidobí  $T_{BT}$ , které respektuje dovolené proudové zatížení trolejového vedení, se vypočítá pro odpovídající výpočtový úsek podle vzorce:

$$T_{BTi} = \frac{2a_j \cdot 10^{-2}}{I_T} \cdot G \quad (\text{min; Wh/t, A, t}) \quad (47)$$

kde  $I_T$  — trvalá dovolená střední hodnota proudového zatížení sestavy trolejového vedení podle tabulky X.

Pokud je zesilovací vedení pouze v části výpočtového úseku, tj. do vzdálenosti  $L_z$  od měničny, pak se do vzorce (47) dosazuje hodnota  $I_T$  pro sestavu trakčního vedení bez zesilovacího lana, zvětšená o hodnotu  $600 L_z/(L/2)$ , maximálně však o hodnotu  $I_T$  odpovídající sestavě trakčního vedení se zesilovacím lanem.





16. Schéma napájení meziměničenského úseku A – B

136. Elektrické mezidobí  $T_{BN}$ , které je dáno přípustným špičkovým provozním proudem napáječe s ohledem na vypočtené nastavení jeho nadproudové ochrany, se vypočítá pro odpovídající výpočtový úsek podle vzorce:

$$T_{BNi} = \frac{2a_j \cdot 10^{-2} \cdot c_s \cdot g_{\sigma}}{I_n - 200} G \quad (\text{min; Wh/t, t, A}) \quad (48)$$

kde  $g_{\sigma}$  – redukovaná střední hmotnost vlaku,  $g_{\sigma} = \frac{G_{\sigma}}{G_v}$ , (49)

$G_{\sigma}$  – střední hmotnost Pn vlaku v příslušném traťovém úseku (t),

$G_v$  – vztažná hmotnost vlaku (pro všechny výpočty v tomto předpise je  $G_v = 2200$  t),

$c_s$  – součinitel špičkového proudu v napáječi podle tab. XI,

$I_n$  – vypočtená hodnota nastavení nadproudové ochrany napáječe podle zkratových poměrů

Tab. X

	Sestavy trolejových vedení	Trvalý střední proud $I_T$ (A)	Součinitel $\beta$
1	150 Cu + 120 Cu	1160	$1,76 \cdot 10^{-6}$
2	150 Cu + 120 Cu + 240 AlFe	1900	$1,18 \cdot 10^{-6}$
3	150 Cu + 120 Cu + 2 × 240 AlFe	2640	$0,92 \cdot 10^{-6}$
4	150 Cu + 210 AlFe	1200	$1,68 \cdot 10^{-6}$
5	150 Cu + 210 AlFe + 240 AlFe	1950	$1,16 \cdot 10^{-6}$
6	150 Cu + 210 AlFe + 2 × 240 AlFe	2700	$0,92 \cdot 10^{-6}$

137. Elektrické mezidobí  $T_{BU}$ , které se určí na základě přípustného úbytku napětí v rozvodu trakčního proudu, se vypočítá pro odpovídající výpočtový úsek podle vzorce:

$$T_{BUi} = (a_{Aj} + a_{Bj}) \cdot L \cdot c_n \cdot c_s \cdot \beta \cdot g_{\sigma} \cdot G \quad (\text{min; Wh/t, km, t}) \quad (50)$$

kde  $c_n$  – součinitel způsobu napájení trakčního vedení podle tab. XII,

$\beta$  – součinitel poměru jednotkového odporu trakčního vedení ke čtverci dovoleného úbytku napětí podle tab. X.

Tab. XI

$G_{\phi}$ \ s	$\leq 6\%$	$> 6\%$
do 1400 t	2,3	2,0
nad 1400 t	2,0	1,7

138. Při výpočtu  $T_{BM}$  a  $T_{BT}$  se nepočítá s vlivem příčných propojení trolejových vedení (spínacích stanic).

Výpočet  $T_{BU}$  se provádí:

- při jednostranném napájení úseku delšího než 10 km,
- při oboustranném napájení bez příčného propojení v meziměničenských úsecích delších než 23 km,
- při oboustranném napájení s příčným propojením jen v jednom místě (spínací stanice) a středním redukovaným sklonem větším než 6 ‰.

Tab. XII

Způsob napájení	Součinitel $c_n$
jednostranné napájení	0,70
dvoustranné napájení	0,20
čtyřstranné napájení	0,12

139. Největší z hodnot  $T_{BM}/G$ ,  $T_{BT}/G$ ,  $T_{BN}/G$  a  $T_{BU}/G$  určuje nejkratší elektrické mezidobí  $T_B$  ve výpočtovém úseku a daném směru.



Je-li střední redukováný sklon trati v obou přilehlých polovinách meziměřírenského úseku  $\geq 3 \text{ ‰}$ , je možno provést úpravu vypočteného mezidobí  $T_{BM}$  na dvoukolejných tratích takto:

pokud ve směru do stoupání je  $T_{BM}/G$  menší než největší z hodnot  $T_{BT}/G$ ,  $T_{BN}/G$  a  $T_{BU}/G$ , je možno o rozdíl mezi  $T_{BM}/G$  a největší z hodnot  $T_{BT}/G$ ,  $T_{BN}/G$  a  $T_{BU}/G$  zmenšit hodnotu  $T_{BM}/G$  ve směru klesání.

140. Elektrické mezidobí  $T_A$  platí pro celý traťový úsek (tj. celý úsek mezi dvěma stanicemi, v nichž dochází ke změně vlakové zátěže nebo počtu  $P_n$  vlaků) podle čl. 8.

Elektrické mezidobí  $T_A$  se rovná nejdelšímu elektrickému mezidobí  $T_B$ , které se vyskytuje v daném traťovém úseku a daném směru.

$$T_{Ai}/G \geq T_{Bi}/G \quad (\text{min; min}) \quad (51)$$

141. Elektrické mezidobí  $T_D$  se stanoví pro případ poruchy na vazbě napáječů nebo při vyřazení spínací stanice z provozu; pro oba tyto případy se vychází ze vztahu (48), ve kterém se dosazuje hodnota  $I_n'$ , odpovídající provoznímu stavu:

$$T_{Di} = \frac{2a_j \cdot c_s \cdot 10^{-2} \cdot g_\varnothing}{I_n' - 200} G \quad (\text{min; Wh/t, t, A}) \quad (52)$$

kde  $I_n'$  — nižší z hodnot nastavení napáječe měřírny při poruše vazby napáječů a poruše spínací stanice.

Pokud hodnota  $T_{Di}$  je menší než  $T_{Bi}$  v daném výpočtovém úseku, pak elektrické mezidobí  $T_{Di} = T_{Bi}$ .

142. Elektrické mezidobí  $T_E$  se stanovuje pro případ, že jedna měřírna je vyloučena z provozu. Vypočítá se jako elektrické mezidobí  $T_B$  tam, kde je to nutné z provozních důvodů.

143. Při použití podpůrných měřírren se elektrické mezidobí určuje podle použité regulace napětí podpůrné měřírny, nejvhodněji metodou vyrovnávacích proudů. Pokud je to nutné, stanoví se v úsecích s podpůrnými měřírnamí mezidobí  $T_E$  (při vyloučení hlavní měřírny z provozu) a elektrické mezidobí  $T_E'$  (při vyloučení podpůrné měřírny z provozu).

144. Pokud se stanovuje  $G_{kr}$ , pak se použije vztahu:

$$G_{kr} = \frac{50 I_T}{a_j} T \quad (t; A, \text{ min, Wh/t}) \quad (53)$$

kde  $T$  — doba jízdy elektrického vlaku v úseku, pro nějž je vypočteno  $a_j$ .

C. Postup výpočtu pro jednokolejně tratě se stejnosměrnou soustavou 3000 V

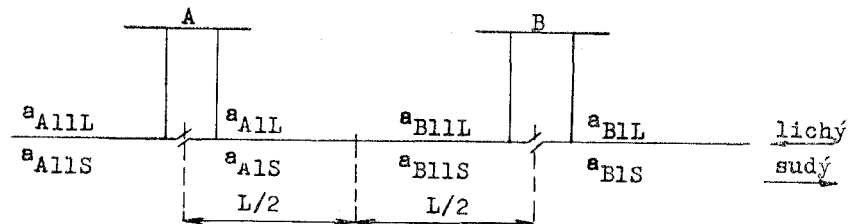
145. Elektrické mezidobí  $T_{BM}$  se stanoví z výkonu měřírny se zřetelem k jejímu dovolenému přetížení, a to vždy pro část trati, sestávající z polovin meziměřírenských úseků, přilehlých z obou stran k dané měřírně:

a) je-li střední redukováný sklon trati (pro jeden směr jízdy) v obou polovinách meziměřírenských úseků rozdílného znaménka, bereme do výpočtu v každé této polovině větší z obou měřírnych spotřeb (tj. pro směr jízdy do stoupání).

Vypočtené mezidobí bude pro oba směry jízdy stejné:

$$T_{BM} = (a_{A1 \max} + a_{A11 \max}) \cdot \frac{40}{P_M} G \quad (\text{min; Wh/t, t, W}) \quad (54)$$

b) je-li střední redukováný sklon trati (pro jeden směr jízdy) v obou přilehlých polovinách meziměřírenských úseků stejného znaménka, pak



19. Schéma napájení jednokolejně tratí

počítáme elektrické mezidobí pro každý směr jízdy samostatně podle vzorců:

$$T_{BML} = (a_{A1L} + a_{A11L}) \cdot \frac{40}{P_M} G \quad (\text{min; Wh/t, t, W}) \quad (55a)$$

$$T_{BMS} = (a_{A1S} + a_{A11S}) \cdot \frac{40}{P_M} G \quad (\text{min; Wh/t, t, W}) \quad (55b)$$

Menší z hodnot  $T_{BML}$ ,  $T_{BMS}$  násobíme koeficientem rozdílného sklonu  $k$ , který určujeme podle tab. XIII.

146. Elektrické mezidobí  $T_{BT}$  se vypočte pro polovinu meziměřenského úseku podle vzorců:

$$T_{BNL} = \frac{2a_{jL} \cdot 10^{-2}}{I_T} G \quad (\text{min; Wh/t, t, A}) \quad (56a)$$

$$T_{BTS} = \frac{2a_{jS} \cdot 10^{-2}}{I_T} G \quad (\text{min; Wh/t, t, A}) \quad (56b)$$

Menší z hodnot  $T_{BTL}$ ,  $T_{BTS}$  násobíme koeficientem rozdílného sklonu  $k$  z tab. XIII.

Tab. XIII

Střední red. stoupání výpočtového úseku	Koeficient rozdílného sklonu $k$
$s \leq 2 \text{ ‰}$	1,0
$s = 2 \text{ až } 4 \text{ ‰}$	1,2
$s = 4 \text{ až } 6 \text{ ‰}$	1,4

147. Elektrické mezidobí  $T_{BN}$  se vypočte pro polovinu meziměřenského úseku podle vzorců:

$$T_{BNL} = \frac{2a_{jL} \cdot 10^{-2} \cdot c_s \cdot g_{\varnothing}}{I_n - 200} G \quad (\text{min; Wh/t, t, A}) \quad (57a)$$

$$T_{BNS} = \frac{2a_{jS} \cdot 10^{-2} \cdot c_s \cdot g_{\varnothing}}{I_n - 200} G \quad (\text{min; Wh/t, t, A}) \quad (57b)$$

Menší z hodnot  $T_{BNL}$ ,  $T_{BNS}$  násobíme koeficientem rozdílného sklonu  $k$  z tab. XIII.

148. Elektrické mezidobí  $T_{BU}$  se vypočítá pro celý meziměřenský úsek:

a) je-li sklon trati (pro jeden směr jízdy) v obou výpočtových úsecích rozdílného znaménka, bereme do výpočtu v každé polovině meziměřenského úseku větší z obou měrných spotřeb (tj. pro směr do stoupání). Vypočtené elektrické mezidobí bude pro oba směry stejné:

$$T_{BU} = (a_{A1\max} + a_{B11\max}) \cdot L \cdot c_n \cdot c_s \cdot \beta \cdot g_{\varnothing} \cdot G \quad (58)$$

(min; Wh/t, km, t)

b) je-li sklon trati (pro jeden směr jízdy) v obou polovinách meziměřenských úseků stejného znaménka, pak počítáme mezidobí pro každý směr jízdy samostatně podle vzorců:

$$T_{BUL} = (a_{A1L} + a_{B11L}) \cdot L \cdot c_n \cdot c_s \cdot \beta \cdot g_{\varnothing} \cdot G \quad (59a)$$

$$T_{BUS} = (a_{A1S} + a_{B11S}) \cdot L \cdot c_n \cdot c_s \cdot \beta \cdot g_{\varnothing} \cdot G \quad (59b)$$

Menší z hodnot  $T_{BUL}$ ,  $T_{BUS}$  násobíme koeficientem rozdílného sklonu  $k$  z tab. XIII.

149. Elektrické mezidobí  $T_{Ai}$  se rovná nejdelšímu z elektrických mezidobí  $T_B$ , které se vyskytuje v daném tratovém úseku v daném směru.

150. Až na změny uvedené v čl. 145 až 149 se výpočet propustnosti jednokolejných tratí provádí podle obdobných zásad jako u dvoukolejných tratí. Elektrické mezidobí  $T_D$  a  $T_E$  se stanoví ze vztahů v čl. 145 až 148, při čemž se dosazují hodnoty, odpovídající příslušnému mimořádnému stavu napájecích zařízení.

151. Pro křížování vlaků se elektrické mezidobí neurčuje.

#### D. Postup výpočtu pro dvoukolejné tratě se střídavou soustavou 25 kV, 50 Hz

152. Napájení tratí se provádí z napájecích stanic (trakčních transformoven). Trolejové vedení je neutrálními poli podélně rozděleno na jednotlivé napájecí úseky (viz obr. 18). Neutrální pole je u transformovny a u spínací stanice přibližně v polovině úseku mezi dvěma sousedními transformovny. Spínací stanice na dvoukolejné trati za normálního provozu

zpravidla provádí příčné spojení v koncích jednostranně napájených úseků.

153. Elektrické mezidobí  $T_{BM}$  se stanoví z výkonu transformátoru se zřetelem na jeho dovolené přetížení, a to vždy pro část trati, sestávající z úseků trakčního vedení, napájených tímto transformátorem.

Elektrické mezidobí se vypočte:

a) při dvou instalovaných transformátorech v trakční transformovně podle vzorců:

$$T_{BMi} = \frac{a_{A1} + a_{A2}}{P_{2h} \cdot \cos \varphi} 60 \cdot G \quad (\text{min; Wh/t, t, VA}) \quad (60a)$$

$$T_{BMi} = \frac{a_{A11} + a_{A12}}{P_{2h} \cdot \cos \varphi} 60 \cdot G \quad (\text{min; Wh/t, t, VA}) \quad (60b)$$

b) při jednom instalovaném transformátoru v napájecí stanici podle vzorce:

$$T_{BMi} = \frac{a_{A1} + a_{A2} + a_{A11} + a_{A12}}{P_{2h} \cdot \cos \varphi} 60 \cdot G \quad (\text{min; Wh/t, t, VA}) \quad (61)$$

kde  $a$  — spotřeba elektrické energie vlaku v příslušném napájeném úseku (obvykle mezi dvěma sousedními neutrálními poli) vztažená na tunu hmotnosti vlaku:

$$a = w \cdot L' \quad (\text{Wh/t; Wh/tkm, km}) \quad (62)$$

$w$  — měrná spotřeba elektrické energie podle tab. IX,

$L'$  — délka úseku napájeného z transformátoru (mezi dvěma sousedními neutrálními poli),

$P_{2h}$  — dvouhodinový výkon transformátoru,

$\cos \varphi$  — účinnost na výstupu z transformovny (závisí na místních podmínkách),

$G$  — hmotnost vlaku včetně lokomotiv (viz čl. 129).

154. Elektrické mezidobí  $T_{BU}$ , které se určí na základě maximálního přípustného úbytku napětí v rozvodu trakčního proudu, se vypočítá podle vzorce:

$$T_{BUi} = \frac{a_i \cdot E \cdot c_s \cdot c_n \cdot \delta \cdot g_\varnothing}{\cos \varphi} G \quad (\text{min; Wh/t, km, t}) \quad (63)$$

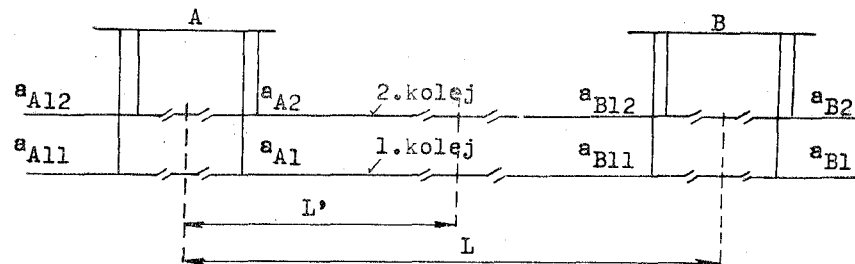
kde  $c_s$  — součinitel spíčkového proudu podle tab. XI,

$c_n$  — součinitel způsobu napájení trakčního vedení podle tab. XII,

$\delta$  — součinitel impedance podle tab. XIV,

$g_\varnothing$  — stanoví se podle čl. 136, vztah (49).

Poznámka: Pro střídavou proudovou soustavu je  $c_n = 0,7$ .



18. Schéma napájení dvoukolejné trati střídavé soustavy 25 kV, 50 Hz.

155. Elektrické mezidobí  $T_{BT}$ , které respektuje dovolené proudové zatížení trolejového vedení, se vypočítá pro příslušný výpočtový úsek podle vzorce:

$$T_{BTi} = \frac{2,6 \cdot a_i}{I_T \cdot \cos \varphi} \cdot 10^{-3} \cdot G \quad (\text{min; Wh/t, t, A}) \quad (64)$$

kde  $I_T$  — dovolené střední trvalé proudové zatížení trolejového vedení podle tab. XIV.

156. Elektrické mezidobí  $T_{BN}$ , které je dáno maximálním přípustným špičkovým proudem napáječe s ohledem na vypočtené nastavení jeho nadproudové ochrany, se vypočítá pro příslušný výpočtový úsek podle vzorce:

$$T_{BNi} = \frac{2,9 a_i \cdot c_s \cdot 10^{-3} \cdot g_\varnothing}{I_n \cdot \cos \varphi} G \quad (\text{min; Wh/t, t, A}) \quad (65)$$

kde  $I_n$  — vypočtená hodnota nastavení nadproudové ochrany napáječe podle zkratových poměrů.

**Poznámka:** Je-li použita v příslušném napájecí distanční ochrana, dosazuje se za  $I_n$  hodnota nastavení nadproudové ochrany transformátoru.

157. Největší z hodnot  $T_{BM}/G$ ,  $T_{BU}/G$ ,  $T_{BT}/G$  a  $T_{BN}/G$  určuje nejkratší elektrické mezidobí  $T_B$  v napájeném úseku v daném směru. S vlivem příčných propojení trolejových vedení se při výpočtech  $T_{BM}$ ,  $T_{BT}$  a  $T_{BN}$  nepočítá.

Tab. XIV

Sestavy trolejových vedení		Trvalý střední proud (A)	Součinitel impedance $\delta \cdot 10^{-7}$			
			Trať jednokolejná	Trať dvoukolejná s příčným propojením	Trať dvoukolejná bez příčného propojení	Trať dvoukolejná sepnutá na konci úseku
1	100 Cu + 70 Fe	580	2,3	1,2	2,6	2,1
2	100 Cu + 50 Bz	730	1,9	1,1	2,2	1,7
3	100 Cu + 70 Bz	750	1,9	1,1	2,2	1,7
4	100 Cu + 70 Fe + zes	780	1,9	1,1	2,2	1,7
5	100 Cu + 50 Bz + zes	800	1,7	1,0	1,9	1,5
6	100 Cu + 70 Bz + zes	820	1,7	1,0	1,9	1,5

Je-li střední redukovaný sklon trati ve výpočtovém úseku  $\geq 3\%$ , je možno provést úpravy vypočteného elektrického mezidobí  $T_{BM}$  na dvoukolejných tratích takto:

— pokud ve směru do stoupání je  $T_{BM}$  menší než největší z hodnot  $T_{BT}/G$ ,  $T_{BN}/G$  a  $T_{BU}/G$  je možno o rozdíl mezi  $T_{BM}/G$  a největší z hodnot  $T_{BT}/G$ ,  $T_{BN}/G$  a  $T_{BU}/G$  zmenšit hodnotu  $T_{BM}/G$  ve směru klesání.

158. Elektrické mezidobí  $T_A$  platí pro celý traťový úsek (tj. celý úsek mezi dvěma stanicemi, v nichž dochází ke změně vlakové zátěže nebo počtu  $P_n$  vlaků) podle čl. 8.

Elektrické mezidobí  $T_A$  se rovná nejdelšímu elektrickému mezidobí  $T_B$ , které se vyskytuje v daném traťovém úseku v daném směru.

$$T_{Ai} \geq T_{Bi} \quad (66)$$

159. Elektrické mezidobí  $T_D$  se stanovuje jen u trakčních transformoven s dvěma instalovanými transformátory, a to pro případ výluky jednoho transformátoru. Pokud hodnota  $T_D \leq T_B$  ve zjišťovaném úseku, pak se hodnota  $T_D$  v tabulkách elektrických mezidobí neuvádí. Elektrické mezidobí  $T_D$  se stanoví ze vztahu (61).

160. Elektrické mezidobí  $T_E$  se stanovuje pro případ výluky celé trakční transformovny. Vypočte se podobně jako elektrické mezidobí  $T_B$  při dosazení hodnot, odpovídajících tomuto mimořádnému stavu.

161. Kritickou hmotnost vlaku lze stanovit ze vztahu:

$$G_{kr} = \frac{384 \cdot I_T \cdot \cos \varphi}{a_j} T \quad (t; A, \text{ min, Wh/t}) \quad (67)$$

kde  $T$  — doba jízdy elektrického vlaku v úseku, pro nějž je stanoveno  $a_j$ .

*E. Postup výpočtu pro jednokolejné tratě se střídavou soustavou 25 kV, 50 Hz*

162. Elektrické mezidobí  $T_{BM}$  se stanoví z výkonu transformátoru se zřetelem k jeho dovolenému přetížení, a to vždy pro část trati, sestávající z úseků, napájených tímto transformátorem.

U trakčních transformoven s dvěma instalovanými transformátory se stanoví ze vzorců:

$$T_{BML} = \frac{a_{A1L} \cdot 60}{P_{2h} \cdot \cos \varphi} G \quad (\text{min; Wh/t, t, VA}) \quad (68a)$$

$$T_{BMS} = \frac{a_{A1S} \cdot 60}{P_{2h} \cdot \cos \varphi} G \quad (\text{min; Wh/t, t, VA}) \quad (68b)$$

Menší z hodnot  $T_{BML}$ ,  $T_{BMS}$  násobíme koeficientem rozdílného sklonu  $k$  z tab. XIII.

U trakčních transformoven s jedním transformátorem se stanoví elektrické mezidobí  $T_{BM}$  ze vztahů:

a) je-li střední redukovaný sklon trati (pro jeden směr jízdy) v obou přílehlých výpočtových úsecích rozdílného znaménka, bereme do výpočtu

z každého výpočtového úseku větší z obou měrných spotřeb (tj. pro směr jízdy do stoupání). Vypočtené mezidobí bude pro oba směry jízdy stejné:

$$T_{BM} = (a_{A1max} + a_{A1lmax}) \frac{60}{P_{2h} \cdot \cos \varphi} G \quad (\text{min; Wh/t, t, VA}) \quad (69)$$

b) je-li střední redukovaný sklon trati (pro jeden směr jízdy) v obou přilehlých výpočtových úsecích stejného znaménka, pak počítáme elektrické mezidobí pro každý směr jízdy samostatně:

$$T_{BML} = (a_{A1L} + a_{A1lL}) \frac{60}{P_{2h} \cdot \cos \varphi} G \quad (\text{min; Wh/t, t, VA}) \quad (70a)$$

$$T_{BMS} = (a_{A1S} + a_{A1lS}) \frac{60}{P_{2h} \cdot \cos \varphi} G \quad (\text{min; Wh/t, t, VA}) \quad (70b)$$

Menší z hodnot  $T_{BML}$ ,  $T_{BMS}$  násobíme koeficientem rozdílného sklonu  $k$  z tab. XIII.

163. Elektrické mezidobí  $T_{BU}$  se vypočítá podle vzorců:

$$T_{BUL} = \frac{a_{A1L} \cdot L' \cdot c_s \cdot c_n \cdot \delta \cdot g_{\varnothing}}{\cos \varphi} G \quad (\text{min; Wh/t, km, t}) \quad (71a)$$

$$T_{BUS} = \frac{a_{A1S} \cdot L' \cdot c_s \cdot c_n \cdot \delta \cdot g_{\varnothing}}{\cos \varphi} G \quad (\text{min; Wh/t, km, t}) \quad (71b)$$

Menší z hodnot  $T_{BUL}$ ,  $T_{BUS}$  se násobí koeficientem rozdílného sklonu  $k$  z tab. XIII.

164. Elektrické mezidobí  $T_{BT}$  se vypočítá pro příslušný výpočtový úsek ze vzorců:

$$T_{BTL} = \frac{2,6 \cdot a_{jL} \cdot 10^{-3}}{I_T \cdot \cos \varphi} G \quad (\text{min; Wh/t, t, A}) \quad (72a)$$

$$T_{BTS} = \frac{2,6 \cdot a_{jS} \cdot 10^{-3}}{I_T \cdot \cos \varphi} G \quad (\text{min; Wh/t, t, A}) \quad (72b)$$

Menší hodnota z  $T_{BTL}$ ,  $T_{BTS}$  se násobí koeficientem rozdílného sklonu  $k$  z tab. XIII.

165. Elektrické mezidobí  $T_{BN}$  se vypočítá pro příslušný výpočtový úsek ze vzorců:

$$T_{BNL} = \frac{2,9 a_{jL} \cdot c_s \cdot 10^{-3} \cdot g_{\varnothing}}{I_n \cdot \cos \varphi} G \quad (\text{min; Wh/t, t, A}) \quad (73a)$$

$$T_{BNS} = \frac{2,9 a_{jS} \cdot c_s \cdot 10^{-3} \cdot g_{\varnothing}}{I_n \cdot \cos \varphi} G \quad (\text{min; Wh/t, t, A}) \quad (73b)$$

Menší z hodnot  $T_{BNL}$ ,  $T_{BNS}$  se násobí koeficientem rozdílného sklonu  $k$  z tab. XIII.

166. Pro křižování vlaků se elektrické mezidobí neurčuje.

#### F. Železniční uzly

167. Železniční uzly, kde se stýkají tři i více elektrizovaných tratí, lze s ohledem na možnou polohu napájecích stanic obecně rozdělit na dva případy:

a) spojení do hvězdy, napájecí stanice v uzlu.

Vycházíme z předpokladu, že (při oboustranném napájení) dodává napájecí stanice energii do poloviny každého z přilehlých napájených úseků. Elektrické mezidobí  $T_{BT}$ ,  $T_{BN}$  a  $T_{BU}$  se určí obdobně jako u nerozvětvené trati. Pro výpočet  $T_{BM}$  se do příslušných vztahů dosazuje součet spotřeb všech přilehlých úseků (polovin meziměřírenských úseků)  $k$  uvažované napájecí stanici;

b) spojení do hvězdy, napájecí stanice není v uzlu.

Vycházíme ze zjednodušujícího předpokladu, že trolejové vedení je v uzlu elektricky rozděleno a každá z napájecích stanic napájí příslušný úsek  $k$  uzlu jednostranně. Výpočet elektrických mezidobí se provádí podle stejných zásad jako na nerozvětvené trati.

#### G. Podklady pro výpočet a platnost elektrických mezidobí

168. Hodnoty elektrických mezidobí vypočtených podle čl. 129 až 167 platí do doby změny výkonnosti napájecích zařízení nebo dokud na zá-

kladě zkušeností z provozu není účelné jejich hodnoty upravit a pokud střední hmotnost  $P_n$  vlaků nevzroste více než o 15 %.

169. Při sestavě grafikonu vlakové dopravy lze v některých případech elektrické mezidobí zkrátit. Pro sestavu grafikonu vlakové dopravy je možné u jednoho vlaku v časovém intervalu 90 minut místo elektrického mezidobí  $T_A$  použít elektrické mezidobí  $T_B$ , případně i kratší. Zkrácení je závislé na dopravním toku před a po použití zkráceného mezidobí; výpočty přesahují rámec tohoto předpisu. Použití zkráceného elektrického mezidobí vyžaduje projednání a souhlasu služby elektrotechniky správy dráhy.

170. Pro výpočty elektrických mezidobí služba dopravy a přepravy předá službě elektrotechniky správy dráhy tyto podklady:

- a) určení traťových úseků (čl. 8),
- b) střední hmotnost  $P_n$  vlaku pro každý traťový úsek (čl. 136),
- c) vzrůst střední hmotnosti  $P_n$  vlaků o více než 15 % oproti období, kdy byly provedeny poslední výpočty elektrických mezidobí (čl. 168).

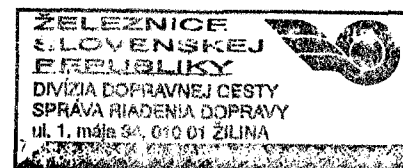
#### Část VI

### EVIDENCE PROPUSTNOSTI TRATÍ

218. Výpočty elektrických mezidobí provádějí služby elektrotechniky správ drah. Výsledky zpracují do tabulek (tab. XV a XVI). Tyto předkládá odboru elektrotechniky federálního ministerstva dopravy a předá službě dopravy a přepravy a elektroúsekům. Služba dopravy a přepravy použije tabulek elektrických mezidobí  $T_A$  a  $T_B$  pro sestavu grafikonu, tabulky  $T_A$ ,  $T_B$ ,  $T_D$  a  $T_E$ , které slouží k řízení vlakové dopravy, rozpracuje a rozkazem náčelníka dráhy přidělí vlakovým dispečerům, železničním stanicím a službám elektrotechniky.

Ve zvlášť obtížných sklonových poměrech ( $s_{red} \geq 6 \text{ ‰}$ ) může náčelník dráhy v rozkaze o zavedení tabulek elektrického mezidobí určit stanice, ve kterých je nutno ve směru jízdy do stoupání dodržovat elektrická mezi-

dobí i pro průjezd vlaku. Toto opatření lze uplatnit i jen pro určité druhy nebo hmotnosti vlaků. Stanice, směr jízdy a druhy vlaků, pro které platí toto opatření, se vyznačí v tabulkách elektrických mezidobí vhodným způsobem.









## ZVĚTŠOVÁNÍ PROPUSTNOSTI ŽELEZNIČNÍCH TRATÍ

188. Opatření ke zvětšení propustnosti železničních tratí se provádí za účelem:

- a) odstranění přetížených úzkých míst pohotové propustnosti,
- b) zvládnutí vzrůstající přepravy,
- c) zrychlení vlakové dopravy a přepravy cestujících a zboží,
- d) snížení vlastních nákladů zaváděním nové výkonnější techniky,
- e) zvýšení bezpečnosti vlakové dopravy, bezpečnosti cestujících a zlepšení pracovních podmínek zaměstnanců,
- f) posílení schopnosti obrany státu.

189. Potřebná propustnost určité železniční trati se stanoví počtem vlaků všeho druhu o různém zatížení a rychlosti za 24 hodin.

190. Potřebné počty vlaků se vypočítávají z plánovaných ročních proudů cestujících, zátěžových a vozových proudů, a to denním průměrem, k němuž se připočítá počet vlaků potřebný k zvládnutí sezónních, měsíčních a denních výkyvů a popř. i počet vlaků odkláněných na danou trať.

191. Propustnost uzlových stanic a vozebních zařízení mimo to musí zajišťovat plynulé zvládnutí dvouhodinových dopravních špiček, s nimiž se musí počítat zejména na tratích se silnou osobní dopravou.

192. Hlavní zásadou pro zvětšování propustnosti je komplexnost. To znamená, že mezi propustnostmi jednotlivých provozních zařízení a prvků dané trati nemá být disproporcí. Opatření pro zvětšení propustnosti dané trati musí se posuzovat z hlediska všech provozních zařízení a prvků. Přitom praktická propustnost všech provozních zařízení a prvků musí být větší než potřebná propustnost trati.

193. Opatření, jimiž lze zvětšit propustnost tratí, se dělí na provozně organizační, stavebně rekonstrukční a strojní.

194. Provozně organizační opatření předpokládají lepší využívání provozních zařízení, a to účinnější organizací práce těchto zařízení a lepší organizací řízení vlakové dopravy.

195. Stavebně rekonstrukční opatření předpokládají zdokonalování provozních zařízení a jejich technického vybavení investičními počiny.

196. Strojní opatření předpokládají zdokonalování parku hnacích vozidel a vozů (velkoprostorové vozy, samočinné spřáhlo atd.). Sem patří také mechanizační zařízení, která zkracují doby potřebných výluk, nebo mechanizační zařízení stanic soustředěné nakládky a vykládky, které snižují dobu obsazení trati manipulačními vlaky apod.

197. Každé investiční opatření k zvětšení propustnosti musí být doloženo nejen rozpočtem propustnosti, ale jeho účinnost a hospodárnost musí být prokázána podle platných směrnic. Přitom se z hlediska provozu posuzuje zejména:

- a) množství zboží v přepravním procesu,
- b) spotřeba vozidel,
- c) potřeba pracovníků,
- d) potřeba paliva a energie,
- e) počet dopraven, úsekových stanic, lokomotivních dep, transformoven měníren,
- f) využití propustnosti a stupeň obsazení provozního zařízení,
- g) rychlost přepravy cestujících a zboží,
- h) jízdní, technická, úseková a cestovní rychlost,
- i) střední denní běh a prázdný běh lokomotiv,
- j) běh vozu bez přepracování, prázdný běh vozu, počet technických prohlídek aj.

198. K potřebnému zvětšení propustnosti se zásadně použije ekonomicky nejvýhodnějších opatření, tj. takových, jejichž investiční náklady na jejich realizaci se umoří úsporou provozních nákladů ve lhůtách přiměřených z hlediska celého národního hospodářství.

V provozních nákladech se počítá s odpisy provozních zařízení, s výdaji za mzdy, palivo, energii, materiál, opravy a udržování zařízení a prostředků a s výdaji na správní potřeby.

199. Technicko ekonomické hodnocení jednotlivých opatření se řídí platnými směrnicemi, a to z hlediska provozu zejména:

- a) stupněm technického rozvoje a zvýšením kultury provozní práce,
- b) zvýšením bezpečnosti vlakové dopravy,
- c) mírou zvýšení vlastních přepravních nákladů a efektivností dosaženou urychlením přepravy,
- d) možností lepšího využívání lokomotiv a vozů,
- e) možností využití navrhovaných opatření pro další etapové zvětšování propustnosti,
- f) možností postupného využívání investičních počínů již v průběhu jejich provádění,
- g) možností co nejrozsáhlejší mechanizace prací a využití místních zdrojů.

200. Přepravní výkonnost železničních tratí lze též zvětšit zvýšením váhy vlaků nebo zvýšením počtu vlaků nebo oběma způsoby zároveň.

201. Nejehospodárnější norma zatížení vlaku a rychlost vlaku je ta, u níž z hlediska ekonomického využití tažné síly lokomotivy je nejmenší poměrná spotřeba paliva nebo energie připadající na jednu hrubou tunu přepravované zátěže. Zatížení vlaku je omezeno sklonovými a směrovými poměry trati, tažnou silou lokomotivy a délkou vlaku, která závisí na průměrné hrubé váze a délce vozů, na užitečné délce dopravních kolejí v dopravnách, v nichž dochází k setkání vlaků, u osobních vlaků i délkou nástupišť.

202. Tažnou sílu lze zvětšit používáním výkonnějších lokomotiv nebo použitím většího počtu lokomotiv nebo hnacích vozidel u vlaku. Tažné síly lze lépe využívat zvětšováním adheze na obtížných úsecích pomocí sypání písku, využíváním pohybové energie vlaku a snižováním měrného jízdního odporu vlaku při používání vozů s valivými ložisky a vozů plně naložených.

203. Váhu vlaku lze také zvětšovat využíváním ložné váhy vozů, popř. použitím velkoprostorových vozů. Statické vytižení vozů je na některých tratích omezeno dovoleným nápravovým tlakem.

204. Zvětšení počtu vlaků lze dosáhnout zkrácením doby obsazení provozních zařízení a prvků a úpravou grafikonu vlakové dopravy.

205. Zkrácení doby obsazení provozních zařízení a prvků předpokládá zvětšovat rychlost jízdy nebo zkracovat provozní intervaly a následná mezidobí a dobu na vlastní provozní práci s vlaky a vozidly.

206. Zvětšení rychlosti jízdy lze dosáhnout používáním postrků pro zvýšení rychlosti nebo postrků na rozjíždění, zvětšením namáhání kotle u parních lokomotiv a zeslabováním buzení pole u elektrických lokomotiv a zejména zvětšováním největší dovolené rychlosti trati a stanovené rychlosti tím, že se omezí počet a doba trvání pomalých jízd a různých omezení rychlosti z důvodu nechráněných přejezdů, nedokonalého zabezpečení jízdnicích cest apod. Rychlost jízdy lze také zvětšit lepším obržděním vlaku nebo prodloužením zábrzdne vzdálenosti, je-li tato omezena nedostatkem obrždění.

207. Dobu obsazení provozního zařízení lze zkrátit zavedením pokrokové dopravní technologie. U traťových kolejí je to zrušení nebo zkrácení pobytu v mezistaničním úseku v zastávkách, vlečkách a nákladištích, u staničního zhlaví jde o zkrácení doby pro přípravu vlakové cesty, u dopravních kolejí o zkrácení pobytu vlaku. Stejně i v lokomotivních depech půjde u každého prvku o zkrácení doby na provozní ošetření lokomotivy.

Proto se práce organizuje tak, aby se jednotlivé dílčí provozní úkony časově překrývaly. K zajištění toho bude mnohdy třeba také rozmnožit počet zaměstnanců nebo použít drobných mechanizačních opatření, která nemají charakter opatření stavebně rekonstrukčních. Neméně důležitým činitelem je v tomto případě také zvyšování politické uvědomělosti a odborné způsobilosti zaměstnanců.

208. Úpravou grafikonu se rozumí zajištění maximální rovnoběžnosti tras a spojování tras stejného druhu do svazku. Sem také patří spojování

dvou vlaků, které přijely do odbočné stanice z různých tratí, a pokračují na kmenové trati v jedné trase.

209. Je-li třeba provázet větší počet vlaků, lze za výjimečných okolností použít těchto mimořádných způsobů dopravy (ovšem po projednání výjimky z ustanovení PTPŽ, DP a NP):

- a) jízdy vlaků podle rozhledu, kdy za prvním vlakem následuje další vlak nejméně na skutečnou zábrzdnu vzdálenost s pohotovostí zastavit před nastalou překážkou, takže v jednom prostorovém od-  
dílu může být i více vlaků;
- b) živých hlásek, při nichž se rozestavují podél trati zaměstnanci vzá-  
jemně vzdáleni nejméně na zábrzdnu vzdálenost tak, aby na sebe  
buď viděli, nebo jsou spojeni přenosným telefonem. Ti dávají vlakům  
ruční návěsti „Volno“, „Výstraha“ nebo „Stůj“ po způsobu automa-  
tického bloku;
- c) střídavé svazkové dopravy na jednokolejných tratích, při nichž jezdí  
mocné svazky vlaků v těsném sledu střídavě oběma směry; přitom  
odstup mezi vlaky ve svazku je normální nebo podle a) nebo b).

210. Stavebně rekonstrukční opatření k zvětšení propustnosti jsou obvykle velmi účinná, ale k jejich realizaci dochází po delší době.

211. Stavebně rekonstrukční opatření znamenají především zlepšení kolejového rozvětvení. Sem patří úpravy zhlaví k umožnění současných jízd, rozmnožení počtu staničních kolejí a prodlužování těchto kolejí, aby odpovídaly potřebné délce vlaků, prodlužování dopravních kolejí směrem do omezujícího mezistaničního úseku, zřizování výhyben a dvou-  
kolejných vložek na širé trati, stavba další traťové koleje, směrová a sklonová úprava kolejí, jakož i úpravy pro zvýšení nápravového tlaku a váhy na běžný metr.

212. Drobné rekonstrukce provozních prvků, které se dají uskutečnit v kratší době, mohou někde značně ovlivnit propustnost trati. Mnohdy značí zapnout jednu nebo dvě místně obsluhované výměny do ústředního stavědla, zřídit hlásku, položit krátkou kolejovou spojku apod. a propustnost celé trati dosáhne potřebné velikosti.

## EVIDENCE PROPUSTNOSTI TRATÍ

213. Zabezpečovací zařízení je především určeno k zajišťování bezpečnosti vlakové dopravy, a tím i k tomu, aby propustnost nebyla narušována chybami lidského činitele. Dokonalejším zabezpečovacím zařízením lze zvětšit propustnost traťových kolejí a staničních zhlaví. Sem patří prostředky pro řízení vlakové dopravy (hlásky, hradla, automatický blok, dispečerské dálkové zabezpečovací zařízení), které zkracují prostorové oddíly a zařízení pro obsluhu výměn a návštěvidel — staniční zabezpečovací zařízení mechanická, elektromechanická, elektrodynamická, elektropneumatická, reléová aj., která zkracují dobu na přípravu jízdnicích cest. K lepšímu zajištění bezpečnosti a operativnosti řízení vlakové dopravy slouží dálkové dispečerské zabezpečovací zařízení a přejezdová zabezpečovací zařízení. Rozhlasová a bezdrátová spojení vlaková i staniční, průmyslová televize a různá automatická zařízení pro sběr informací a jejich zpracování novou výpočetní technikou usnadňují operativnost řízení a mohou podstatně zvětšit propustnost a seřadovací výkonnost stanice.

214. Zavedením elektrické a motorové trakce se zvětšuje rychlost vlaku, odstraňují se pobyty z vozebních důvodů v mezilehlých stanicích, zkracují se pobyty v úsekových stanicích, značně se zlepšují využití lokomotiv a vozů, zlepšuje se kultura práce železničářů i kultura cestování a lépe se hospodaří energií, nehledě k tomu, že zpravidla se snižují provozní zatížení tratí tím, že se nepřepřavuje uhlí pro parní lokomotivy.

215. Strojní opatření, pokud jde o dokonalejší vozidla, umožňují zvětšit váhu a rychlost vlaku. Mechanizace a automatizace pomocných prací jako posunu, čištění osobních vozů, nákladových manipulací atd. mohou přispět k zvětšení propustnosti tím, že urychlí práce a sníží dobu obsazení kolejí.

216. Propustnost železničních tratí se zjišťuje zpravidla analytickým výpočtem vždy před konstrukcí grafikonu, a to ke konci října. Před zjišťováním se přezkouší a upraví všechny normy grafikonu, tj. normy jízdnicích dob a pobytů vlaků z důvodů dopravních, vozebních a přepravních. Z téhož důvodu se přezkoušují a upravují technologie a technologické postupy práce stanic a lokomotivních dep a popř. i jiných provozních zařízení; přitom se vezmou v úvahu veškerá opatření k zvětšení propustnosti, ať provozně organizační, nebo stavebně rekonstrukční anebo strojní a mechanizační investice, které se uskuteční do vydání nového grafikonu vlakové dopravy.

Toto zjišťování se provádí jen pro důležité tratě (traťové úseky), o nichž se dá předpokládat, že se jejich propustnost vlivem investičních opatření změní oproti zjištěné v platném grafikonu vlakové dopravy.

217. Propustnost, využití propustnosti a stupeň obsazení železničních tratí pravidelnou vlakovou dopravou se zjišťuje ihned po vydání nového grafikonu vlakové dopravy, a to zpravidla grafickoanalytickým způsobem; přitom:

- a) propustnost, její využití a stupeň obsazení traťových kolejí a deponovací schopnost stanic zjišťují provozní oddíly, a to buď pro celou trať zakreslenou v listu grafikonu vlakové dopravy nebo pro dílčí traťové úseky této trati určené správou dráhy;
- b) propustnost, její využití, stupeň obsazení, seřadovací výkonnost, kapacitu kolejiště, deponovací a nákladovou schopnost stanice zjišťují vybrané vlakové, úsekové, osobní a nákladové stanice určené správou dráhy; přehled o deponovací schopnosti všech stanic sestavují provozní oddíly;
- c) využití propustnosti lokomotivního depa jen z hlediska zásobování palivem a vodou popř. i jiného omezujícího prvku provozního oše-

tření lokomotiv a dále využití vodárenských stanic na traťových úsecích zjišťují lokomotivní depa ve svých trakčních úsecích;

- d) využití propustnosti elektrických napájecích zařízení zjišťují služby lokomotivního hospodářství a elektrotechniky;
- e) propustnost, její využití a stupeň obsazení železničních tratí a železničních uzlů zjišťují služby dopravy a přepravy.

220. Pro výpočet zjišťování ukazatelů propustnosti se doporučuje použití těchto vzorů:

- a) pro traťové koleje vzor A1,
- b) pro staniční zhlaví vzor B1a, B1b,
- c) pro dopravní koleje vzor B2.

221. Pro hlášení ukazatelů zjišťování se použije vzorů:

- a) pro traťové koleje vzor A,
- b) pro žel. stanice a uzly vzor B,
- c) pro deponovací schopnost stanic vzor C,
- d) pro lokomotivní depa vzor D,
- e) pro napájecí zařízení vzor E.

222. Údaje o propustnosti jen traťových kolejí nebo jedné stanice, nebo jednoho lokomotivního depa jedné trati jsou označeny „Jen pro služební potřebu“, údaje za několik tratí je třeba označit stupněm utajení „Tajné“.

223. Tímto předpisem se nahrazují Prozatímní směrnice D102a a D 102b, jakož i prováděcí směrnice k zajišťování ukazatelů propustnosti vydávané do roku 1965 k jednotlivým obdobím platnosti grafikonu vlakové dopravy a dále příslušná ustanovení z předpisu D4 z roku 1955,

## **VZORY K VÝPOČTU A K HLÁŠENÍ UKAZATELŮ PROPUSTNOSTI ŽELEZNIČNÍCH TRATÍ**

**Přehled**  
**obsazení mezistaničního úseku**

(Označení sloupců: 1 — Pořadové číslo pravidelných vlaků; 2 — Pořadové číslo vlaků podle potřeby a dodatečně vložených; 3 — Druhá zkratka vlaků; 4 — Číslo vlaků; 5 — Doba odjezdu do zjišťovaného mezistaničního úseku nebo příjezdu z něho; 6 — Interval mezi vlaky; 7 — Doba obsazení  $t_{obs}$  mezistaničního úseku vlaky; 8 — Mezera mezi vlaky  $t_{mez}$ ; 9 — Doba obsazení mezistaničního úseku stálými manipulacemi  $t_{stál}$ .)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Součet					1440			
Průměr na jeden vlak:								---
Průměr na jeden pravidelný vlak:					---			---
Další ukazatelé propustnosti:								
Praktická propustnost:						$\Sigma t_{vyj}$ sestává:		
Využití propustnosti pravidelnou dopravou:								
Stupeň obsazení:						$\Sigma t_{stál}$ sestává:		
Záloha na pravidelný vlak:								

B 1a

Přehled jízd na zhlaví  
lichém  
sudém žst.....

Pořadové číslo úkonu	Úkon Jízda vlaku nebo posunu (jízdni cesta) — ú —	Počet úkonů	Doba obsazení jízdni cesty jedním úkonem	Poměr počtu jednotlivých úkonů k celkovému počtu úkonů	Číslo výměn v jízdni cestě	Číslo prvků v jízdni cestě	Poměrná doba obsazení jízdni cesty připadající na jednotlivé úkony a prvky				Číslo úkonu	Poměr poměrných dob obsazení omezujiícího prvku k celkové době obsazení
		$N_u$	$t_{obs}$	$\beta$			$\tau = t_{obs} \beta$					$\gamma = \frac{\tau}{\sum \tau}$
1	2	3	4	5	6	7	8-1	8-2	8-3	8-4	9	10
				1,000								1,000
$\Sigma N =$		$\Sigma N_u =$		1,000		$\Sigma \tau =$						1,000

B 1b

Tabulka závislosti jízdni cest  
pro liché  
sudé zhlaví žst.....

Číslo úkonu	Omezující prvek		Číslo úkonu poměrná doba obsazení				Součet poměrných dob obsazení úkonů, omezujících úkony omezujiícího prvku	Doba pravdě- podobného vzájemné- ho rušení jízdni cest $\gamma \Sigma \tau$
	ÚKON jízda vlaku nebo posun (jízdni cesta)	Poměrné číslo $\gamma$	vyznačení vzájemného rušení cest					
1	2	3	4				5	6
Celková doba pravděpodobného rušení $t_{ruš} = \Sigma (\gamma \Sigma \tau) =$								





**B 2**

**Přehled**

**obsazení dopravních kolejí vlakovou dopravou**

žst. ....

Lichý směr			Sudý směr				
Směr jízdy	Počet vlaků $N_1$		Celková doba obsazení kolejí (pobyt + příslušná část provozního intervalu) v minutách	Směr jízdy	Počet vlaků $N_2$		Celková doba obsazení kolejí (pobyt + příslušná část provozního intervalu) v minutách
	osobních	nákladních			osobních	nákladních	
Úhrn				Úhrn			
Obsazení dopravních kolejí jinými úkony, jejichž počet a délka závisí na počtu vlaků (odstupy a nástupy lokomotiv, odstavení zátěže od vlaků ap.):							
Celkem				Celkem			
Součet				Součet			

Poznámka: Rozbor stálých manipulací a výluk se provede na druhou stranu Přehledu

**B**

Československé státní dráhy

Provozní oddíl. ....

Jen pro služební potřebu!

Grafikon vlakové dopravy:

**Přehled**

**ukazatelů propustnosti a seřadovací výkonnosti**

žst. ....

Zař. zení	Ukazatele	Označení zařízení, hodnoty ukazatelů			
zhlaví	Počet vlaků $N$				
	Počet úkonů $N_u$				
	Počet prvků $P$				
	Propustnost $n_u$ v úkonech (ve vzorci)				
	Využití propustnosti $K_{prakt}$ v %				
	Stupeň obsazení $S_o$				
	Záloha na jeden úkon $z$ v minutách				
	Mezera mezi úkony $t_{mez}$ v minutách				
dopravní koleje	Počet vlaků $N$				
	Počet kolejí $m_{skut}$				
	Propustnost $n$ ve vlcích (ve vzorci)				
	Využití propustnosti $K_{prakt}$ v %				
	Stupeň obsazení $S_o$				
	Záloha na jeden vlak $z$ v minutách				
seřadovací zařízení	Počet rozpuštěných vlaků				
	Seřad. výkonnost maximální (souprav/vozů)				
	Seřad. výkonnost skutečná (souprav/vozů)				
	Seřad. výkonnost teoretická (souprav/vozů)				
	Využití seřadovací výkonnosti skutečné v %				
	Záloha na rozpuštěnou soupravu v minutách				
Převáděcí koeficient $k_{vz}$					

Sestavil:

Dne:

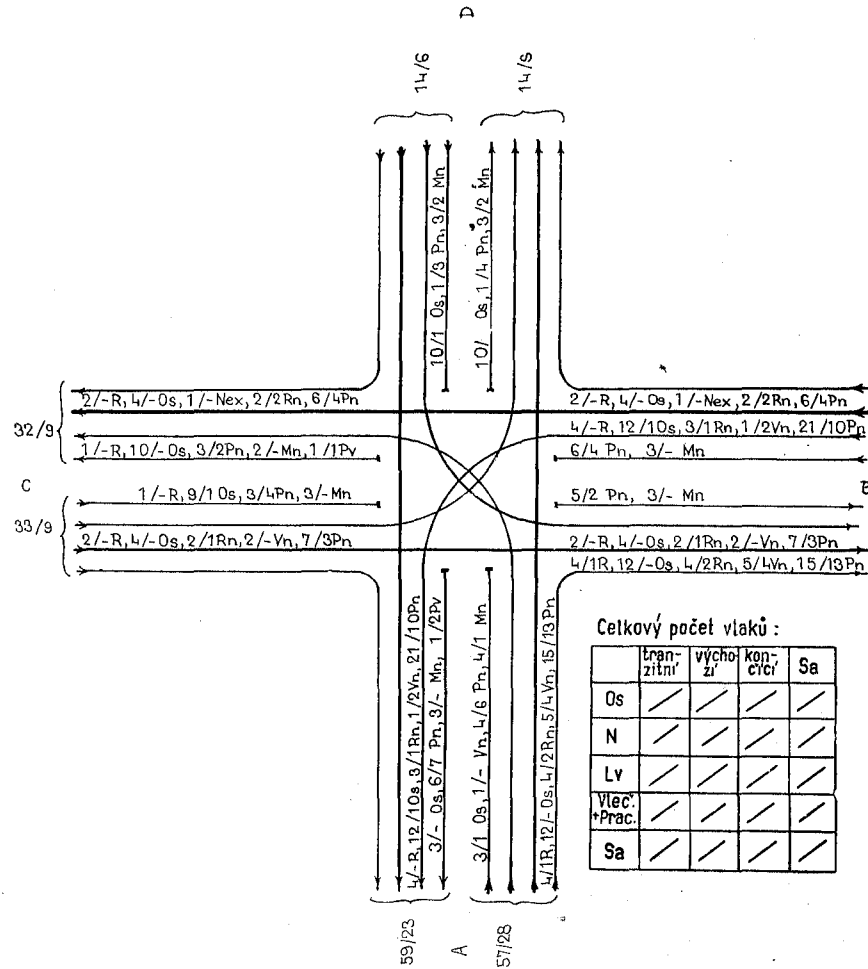
Náčelník stanice:

## B (rub)

### Přehled o počtu vlaků

(Hvězdičce bude mít tolik ramen, kolik do stanice zaústíje tratí)

Příklad stanice  
se čtyřmi  
zaústěnými tratěmi:



## C

Československé státní dráhy

Provozní oddíl .....

Jen pro služební potřebu!

Grafikon vlakové dopravy:

### Přehled deponovací schopnosti stanic

Stanice	možno deponovat vozů		Poznámka
	ve stanici	na vlečce, nákladíšti	

Sestavil:

V ..... dne .....

Hlavní inženýr PO:

**D**Československé státní dráhy  
Provozní oddíl .....Jen pro služební potřebu!  
Grafikon vlakové dopravy:**Přehled****ukazatelů propustné výkonnosti depa — vodárny**

DEPO VODÁRNA	Využití propustné výkonnosti veškerou pravidelnou dopravou		Počet lokomotiv								
			0—6		6—12		12—18		18—24		
			vystavených	došlých	vystavených	došlých	vystavených	došlých	vystavených	došlých	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	

Sestavil:

V ..... dne .....

Hlavní inženýr PO:

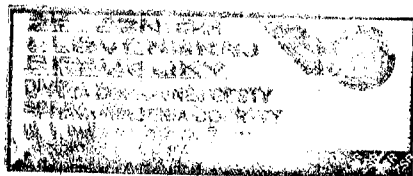
**E**Československé státní dráhy  
Správa dráhy .....Jen pro služební potřebu!  
Grafikon vlakové dopravy:**Přehled****využití propustnosti meziměřírenských úseků a instalovaného výkonu měření pravidelnou vlakovou dopravou**

List grafikonu	Meziměřírenský úsek, měřična	Stupeň obsazení	Využití instalovaného výkonu v %

Sestavil:

V ..... dne .....

Náčelník služby 12:



Předpisy pro zjišťování propustnosti železničních tratí — Změna č. 1  
Vypracoval odbor elektrotechniky FMD  
Vydalo Nakladatelství dopravy a spojů • Praha  
Vytiskl TISK, knižní výroba, n. p., Brno, provoz 54  
Vydáno 3800 výtisků

#### PŘEDPISY PRO ZJIŠŤOVÁNÍ PROPUSTNOSTI ŽELEZNIČNÍCH TRATÍ

Vydalo Nakladatelství dopravy a spojů jako svou 3932. publikaci

Vytiskl Knihtisk, n. p., Praha, závod 3

Sestavila komise Správy železniční dopravy a přepravy a  
Správy lokomotivního hospodářství a elektrotechniky  
pod vedením ing. Vladislava Zdráhala

Náklad 3800 výtisků — VA 7,17

Cena Kčs 6,50