Podmienka odvaľovania:

T_b # Q. :

T_b - brzdná sila dvojkolesia,

Q - zvislé nápravové zaťaženie,

: - súčiniteľ adhézie.

ROZDELENIE BŔZD KOĽAJOVÝCH VOZIDIEL PODĽA PRINCÍPU ICH FUNKCIE

adhézne	trecie	klátikové, kotúčové
	dynamické	elektrodynamické, hydrodynamické
neadhézne	trecie	elektromagnetická koľajnicová
	bezkontaktné	lineárna vírivá

ROZDELENIE PODĽA SPÔSOBU VYVODZOVANIA PRÍTLAKU BRZDIACICH PRVKOV:

- ručné,
- pneumatické (tlakové alebo vákuové),
- hydraulické,
- elektromagnetické (solenoidové).

TRECIA BRZDA KOĽAJOVÝCH VOZIDIEL SA SPRAVIDLA ROZDEĽUJE NA:

- mechanickú časť,
- pneumatickú časť,
- ovládaciu časť (spravidla iba na HKV).

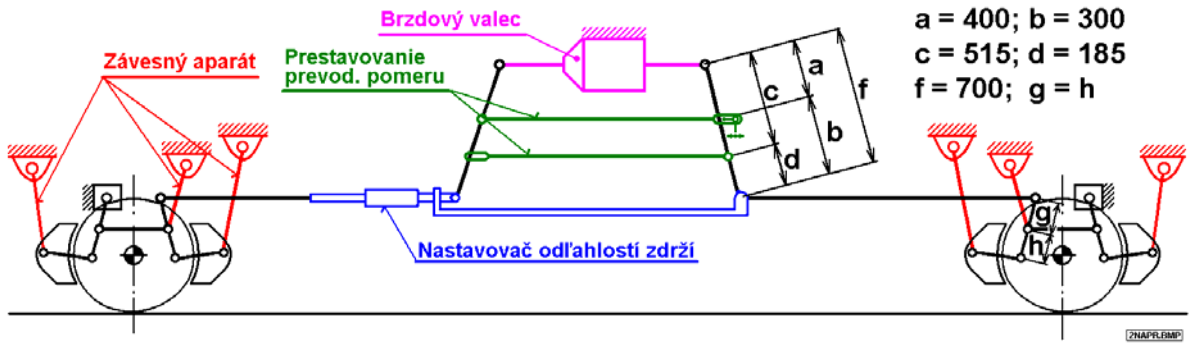


SCHÉMA MECH. ČASTI BRZDY 2-oj NÁPRAVOVÉHO VAGÓNA

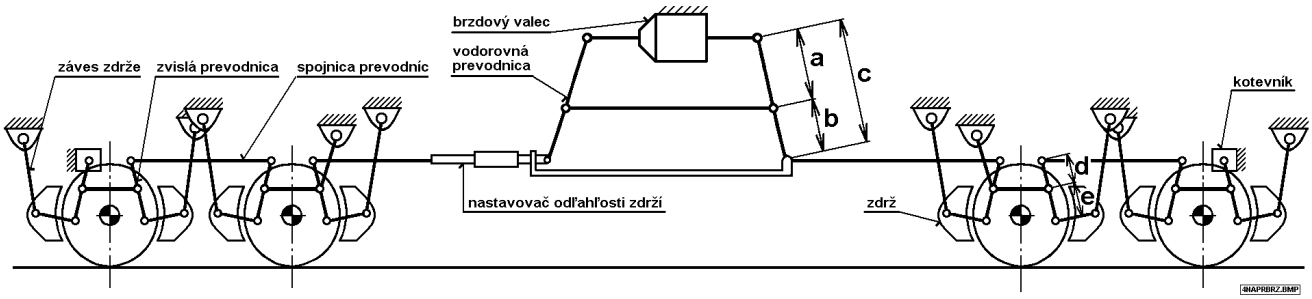


SCHÉMA MECHANICKEJ ČASTI BRZDY NÁKLADNÉHO VAGÓNA

PODMIENKY UIC 540 NA PRIPUSTENIE BRZDY DO MEDZINÁRODNEJ PREVÁDZKY

Vo vyhláške UIC 540 je stanovených približne 22 podmienok (približne preto, že niektoré z týchto podmienok sú ďalej rozčlenené).

V stručnosti možno charakterizovať železničnú brzdu ako samočinnú a nepriamočinnú.

Niektoré najdôležitejšie ustanovenia podmienok (zostručnene) sú:

- brzda musí byť samočinná, na jej ovládanie musí stačiť stlačený vzduch a iba jedno potrubie (hlavné potrubie) so svetlosťou 25 mm alebo 32 mm,

- normálny prevádzkový tlak je 5 barov; brzda však musí ešte spoľahlivo účinkovať pri prevádzkovom tlaku, ktorý je až o 1 bar vyšší alebo nižší ako normálny prevádzkový tlak,

- zabrzdenie sa musí dosiahnuť znížením tlaku v hlavnom potrubí a odbrzdenie opätovným zvýšením tohoto tlaku. Brzda sa nesmie prestaviť do plniacej polohy, pokiaľ je tlak v brzdovom valci vyšší alebo rovný 0,3 baru. Inak sa musí brzda pri odbrzďovaní prestaviť do plniacej polohy najneskôr v okamžiku, keď tlak v hlavnom potrubí dosiahne hodnotu o 0,15 baru nižšiu ako je normálny prevádzkový tlak. Pritom musí brzda úplne odbrzdit.

- brzda musí umožniť jednak rýchločinné zabrzdenie rýchlym a vydatným vypúšťaním stlačeného vzduchu z hlavného potrubia, a jednak stupňovité prevádzkové brzdenie až do úplneho zabrzdenia a úplné zabrzdenie plynulým pozvoľným vypúšťaním stlačeného vzduchu z hlavného potrubia.

- na dosiahnutie úplného zabrzdenia z normálneho prevádzkového tlaku musí sa tlak v hlavnom potrubí znížiť o 1,5 ± 0,1 baru. Maximálny tlak v brzdovom valci musí byť 3,8 ± 0,1 bar a musí byť nezávislý na zdvihu piesta v brzdovom valci. Ak má brzdová výstroj zariadenie na zmenu maximálneho tlaku vzduchu v brzdovom valci, platí toto ustanovenie pre jeho riadiaci tlak.

- pri pozvoľnom znižovaní tlaku v hlavnom potrubí musí byť necitlivosť brzdy taká, aby nedošlo k zabrzdeniu, ak tlak z počiatočného normálneho prevádzkového tlaku plynule klesá o 0,3 baru za minútu.

- citlivost brzdy pri znižovaní tlaku v hlavnom potrubí musí byť taká, že brzda naskočí najneskôr za 1,2 s, ak tlak z počiatočného normálneho prevádzkového tlaku plynule klesá o 0,6 bar za 6 s.

- brzdy musia byť nevyčerpateľné, čo znamená, že rýchločinným zabrzdením v kľude stojaceho vlaku po predchádzajúcom ľubovoľnom narábaní s brzdičom sa musí v brzdových valcoch vozňa vždy dosiahnuť stredného výsledného tlaku, ktorý je rovný aspoň 85 % tlaku, ktorého sa dosiahne na tom istom vlaku po rýchločinnom zabrzdení z normálneho prevádzkového tlaku. Pri tejto manipulácii nesmie byť však brzdič príliš dlho v polohe, v ktorej je prerušené doplňovanie hlavného potrubia, a v žiadnom okamžiku nesmie tlak v brzdových valcoch klesnúť pod hodnotu 0,3 bar.

PODMIENKY UIC 540 NA PRIPUSTENIE BRZDY DO MEDZINÁRODNEJ PREVÁDZKY (pokračovnie)

- pri akomkoľvek zložení vlaku musí byť prierazná rýchlosť pri rýchločinnom zabrzdení z normálneho prevádzkového tlaku najmenej 250 m/s. Toto platí pre vlaky od dĺžky 500 m, na ktorých je brzdené aspoň 50 % vozňov.

- ak sa na jednotlivých vozňoch uvedie brzda do činnosti rýchločinným alebo prevádzkovým zabrzdením z normálneho prevádzkového tlaku, musí tlak v BV:

v režime "nákladnom" pri každom zaťažení vozňa rýchle vzrásť na hodnotu postačujúcu na priľahnutie brzdových zdrží ku kolesám, cca 10 % prítlaku, ktorý má na konci tohoto zabrzdenia dosiahnuť. Potom musí tlak stúpať až na maximálnu hodnotu; plniaca doba BV, meraná od počiatku vzrastu tlaku v BV až po dosiahnutie 95 % jeho max. hodnoty, musí byť v medziach 18 až 30 s bez ohľadu na to, či brzda má alebo nemá zariadenie na brzdenie nákladu akejkoľvek sústavy.

v režime "osobnom" vystúpiť až na svoju maximálnu hodnotu v ktorejkoľvek polohe zariadenia na brzdenie nákladu. Pri rýchločinnom zabrzdení musí byť plniaca doba BV, meraná od počiatku vzrastu tlaku v brzdovom valci až po dosiahnutie 95 % jeho maximálnej hodnoty v medziach 3 až 5 s; pri brzde so zariadením na brzdenie podľa nákladu sa pripúšťa rozmedzie 3 až 6 s.

- v priebehu úplného a neprerušovaného odbrzdenia brzdy jednotlivého vozňa po predchádzajúcom úplnom zabrzdení musí tlak v BV plynule klesať. Pri odbrzdení brzdičom v polohe jazdnej musí byť odbrzďovacia doba BV meraná od počiatku klesania tlaku v brzdovom valci až po dosiahnutia tlaku 0,4 baru:

v režime "nákladnom" medzi 45 a 60 s,

v režime "osobnom" medzi 15 a 20 s (pri nákladných vozňoch s hmotnosťou nad 70 t sa pripúšťa 25 s).

Na jednotlivom vozni musí byť po predchádzajúcom úplnom zabrzdení možné odbrzdiť brzdu plniacim švihom s tlakom najmenej 6 barov v hlavnom potrubí, pričom sa tento tlak musí udržovať po dobu:

najmenej 40 s v režime "nákladnom",

najmenej 10 s v režime "osobnom,

bez toho aby došlo v ktoromkoľvek z brzdových priestorov k prebitiu, ktoré by narušilo ďalšiu činnosť brzdy.

- pri úplnom odbrzdení celého vlaku vykonanom bez prebitia, ktoré by narušilo ďalšiu správnu činnosť brzdy, nesmie byť doba, meraná od počiatku odbrzďovania brzdičom až po dosiahnutie tlaku 0,4 baru v brzdovom valci posledného vozňa, dlhšia ako:

v režime "G - nákladnom" 70 s vlaku dlhom 750 m zostaveného najmenej z 50 vozňov všetkých brzdených, s hlavným potrubím so svetlosťou 32 mm,

v režime "P - osobnom" 25 s vlaku o dlhom 400 m zostavenom buď z 15 podvozkových vozňov s hlavným potrubím so svetlosťou 25 mm (osobné vozne) a/alebo z 20 vozňov s hlavným potrubím so svetlosťou 32 mm.

PODMIENKY UIC 540 NA PRIPUSTENIE BRZDY DO MEDZINÁRODNEJ PREVÁDZKY (pokračovnie)

- v odbrzdenom stave musí byť možné použiť po dobu najmenej 2 s plniaci švih s tlakom 6 barov, bez toho aby došlo k naskočeniu bŕzd po jeho ukončení, pričom plniaci švih končí poklesom tlaku z 6 na 5,2 baru za 1 sekundu s nadväzujúcim plynulým vyrovnaním na normálny prevádzkový tlak. Vo vlaku nesmie žiadna brzda naskočiť po dobu 30 s po ukončení plniaceho švihu.

- brzda musí mať zariadenie, ktorým je možné ručné odbrzdiť (vyprázdniť BV).

POVOLENÉ MOŽNOSTI BRZDOVÉHO VYBAVENIA PRE OSOBNÉ VOZNE PODĽA VYHLÁŠKY UIC 543

Brzdiaca váha osobného vozňa s režimom ”O” musí byť najmenej 1,05 násobkom hmotnosti prázdneho vozňa.

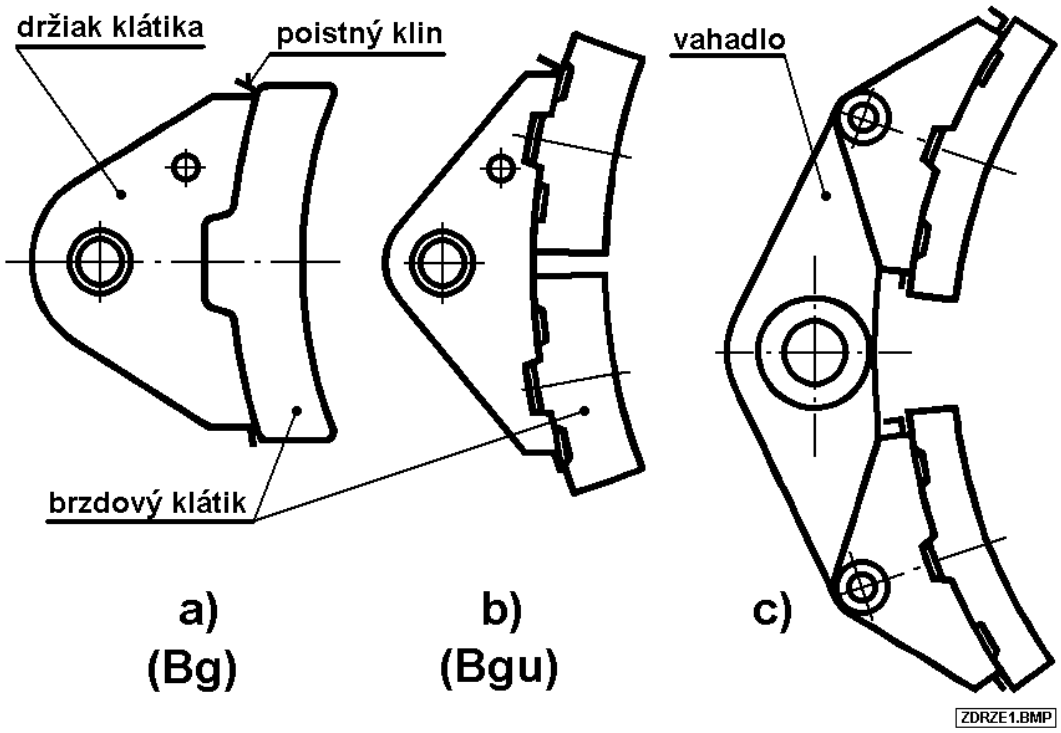
Každý osobný vozeň musí byť vybavený zaplombovanou rukoväťou záchrannej brzdy. Účinok záchrannej brzdy nesmie byť možné prerušiť cestujúcim, ak už bola rukoväť záchrannej brzdy použitá.

Ak je použitá elektropneumatická brzda, podľa rozhodnutia komisie z 21. 2. 2008 (2008/232/ES) o TSI subsystému KV transeurópskeho vysokorýchlostného železničného systému a UIC 541-6 musí byť použité tzv.”premostenie záchrannej brzdy”.To znamená, že za určitých okolností musí mať rušňovodič možnosť potlačiť vykonanie povelu na zaúčinkovanie záchrannej brzdy.

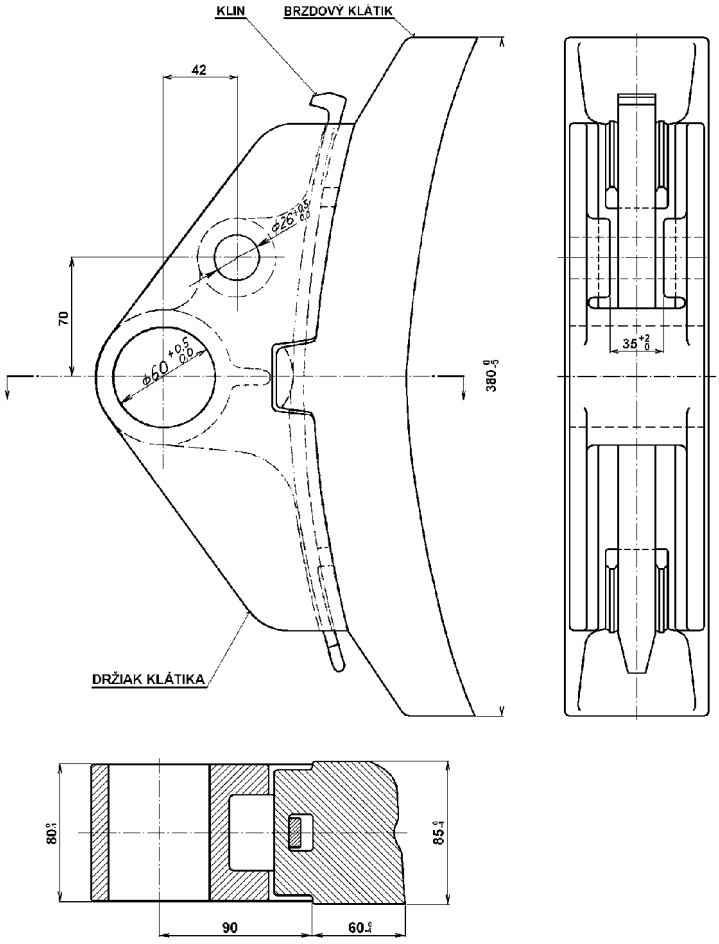
POZNÁMKA K OZNAČOVANIU NÁKLADNÝCH VAGÓNOV:

Vagóny s označením “S” a “SS” musia mať prestavovač O/N a vagóny s označením “SS” musia byť vybavené automatickým zariadením na brzdenie podľa hmotnosti.

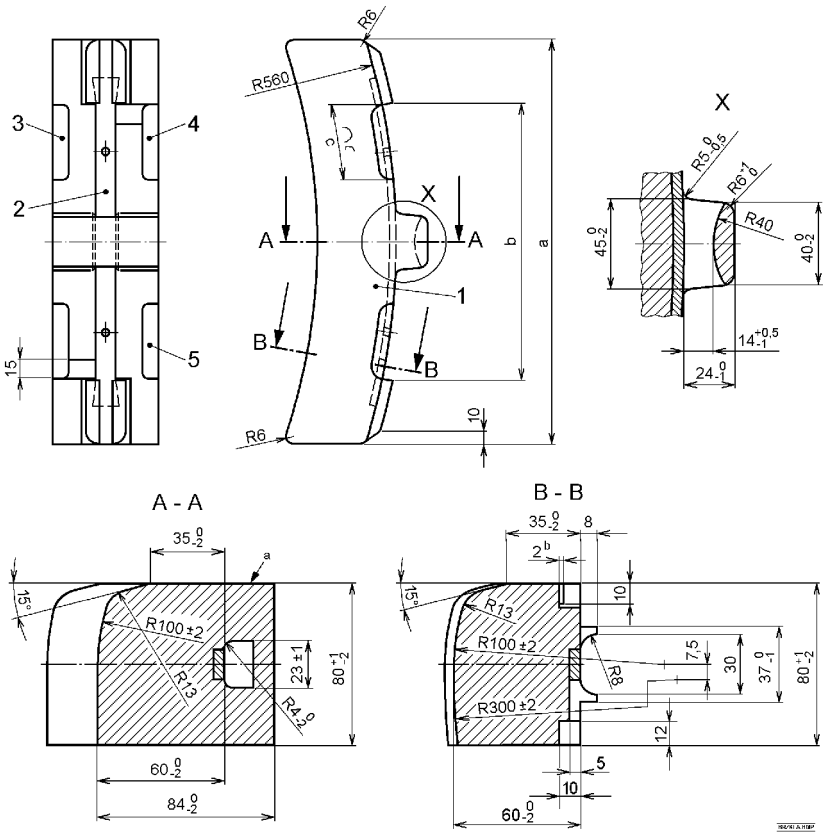
PÁKOVIE BRZDY PODVOZKU Y 25



USPORIADANIE DELENÝCH BRZDOVÝCH ZDRŽÍ
a) jednoklátiková (Bg), b) dvojklátiková (Bgu), c) dvojčitá

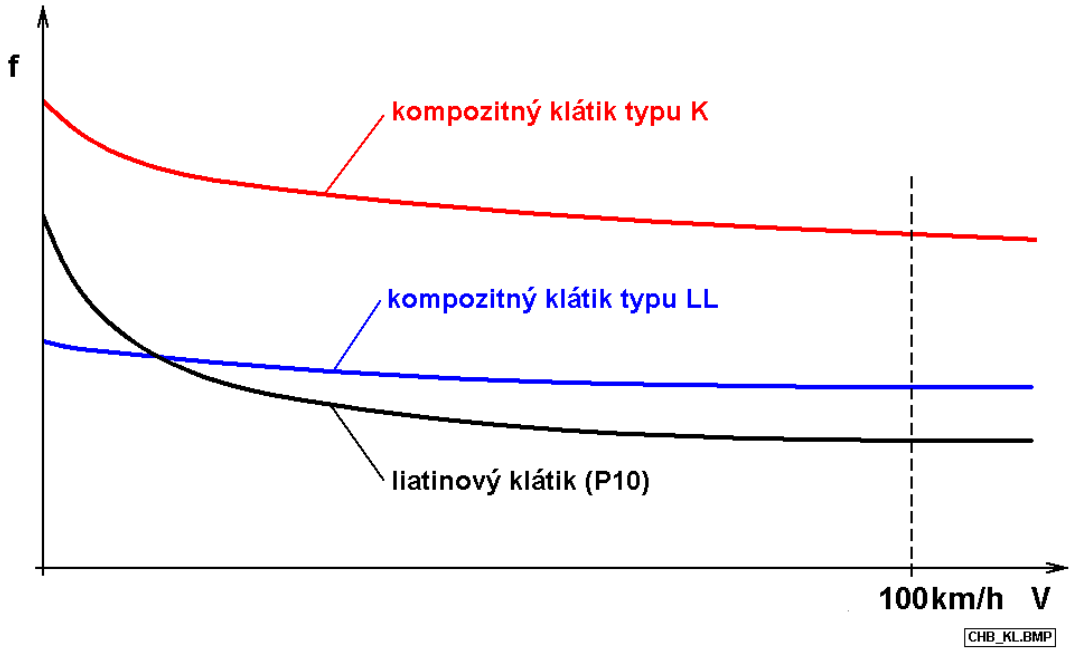


JEDNOKLÁTIKOVÁ DELENÁ BRZDOVÁ ZDRŽ



BRZDOVÝ KLÁTIK

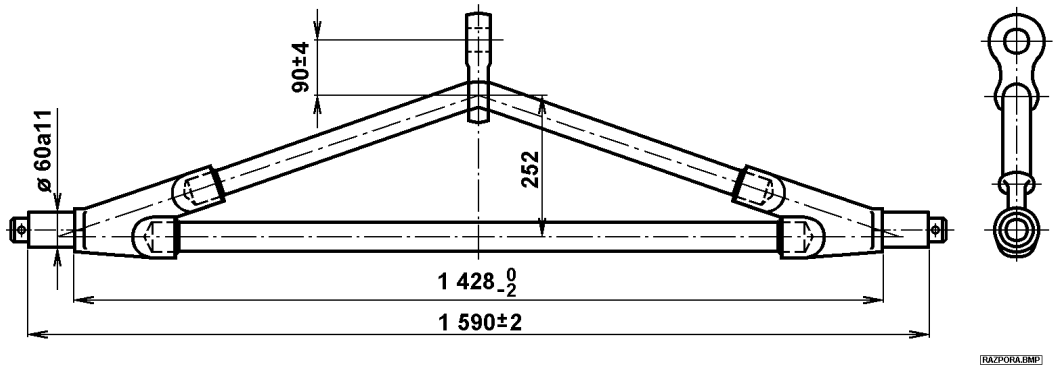
MATERIÁL BRZDOVÝCH KLÁTIKOV:
sivá liatina (GG),
fosforova liatina (napr. P14),
kompozitné a spekané: typ LL (s malým súčiniteľom trenia),
typ L (so stredným súčiniteľom trenia),
typ K (s veľkým súčiniteľom trenia).



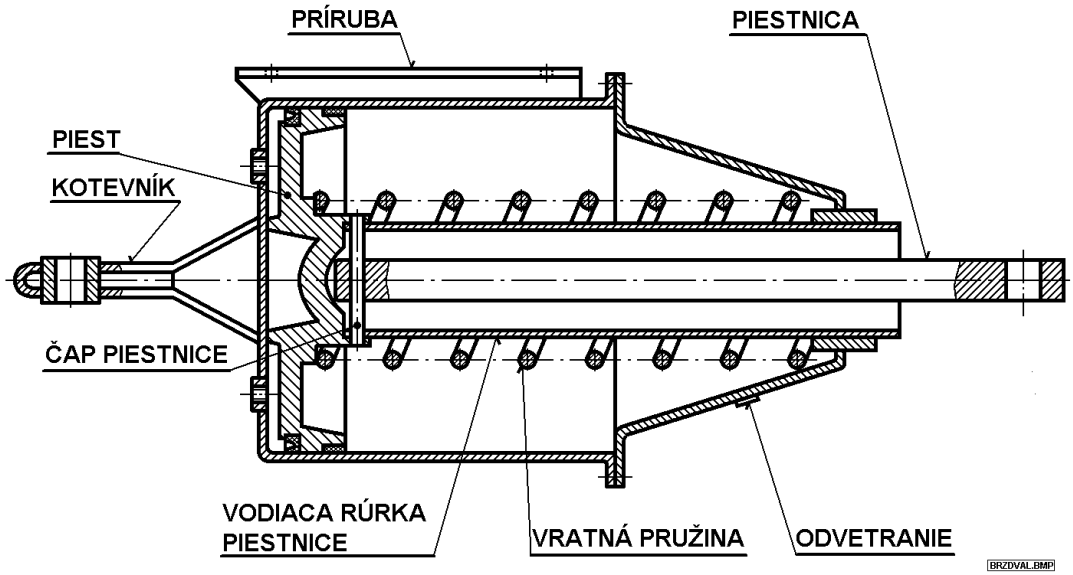
PRIEBEHY SÚČINITEĽA TRENIA PRE RÔZNE MATERIÁLY KLÁTIKOV

Prvok	chemické zloženie [%]	
	GG	P14
C	2,8 - 3,6	2,7 - 3,3
Mn	0,4 - 1,4	0,4 - 0,9
Si	1,4 - 2,0	1,2 - 2,2
P	0,5 - 0,8	1,35 - 1,55
S	max. 0,16	

Kompozitné materiály sa skladajú z niekoľkých zložiek:
trecie materiály: železné triesky, mosadzná vlna, minerálne vlákna,
spojivo: fenolová živica, melaninová živica, syntetický kaučuk,
plnivo: sľúda, krieda, mastenec,
pomocné látky: zmäkčovadlá, rozpúšťadlá, urýchlovač vulkanizácie atď.



RÁZPORA ZDRŽÍ



BRZDOVÝ VALEC

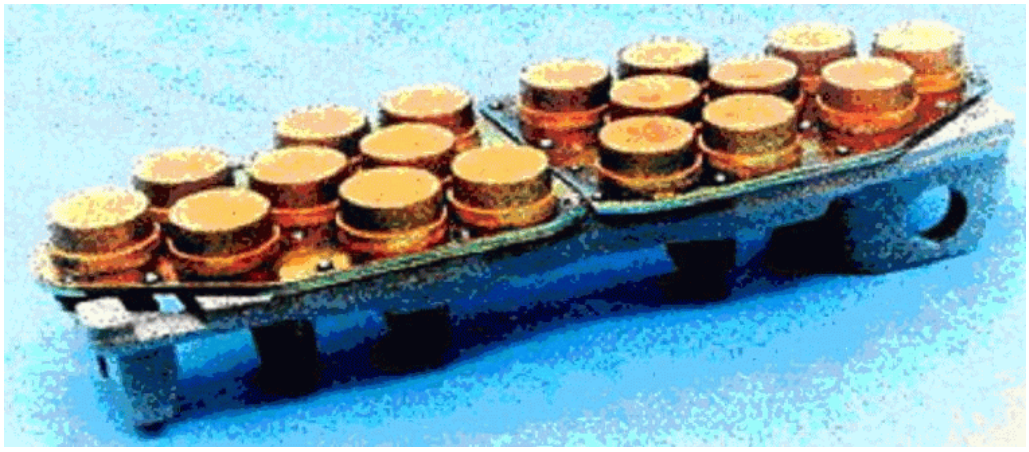
UMIESTNENIE BV POD SPODKOM NÁKLADNÉHO VAGÓNA

BRZDOVÁ JEDNOTKA KLÁTIKOVEJ BRZDY

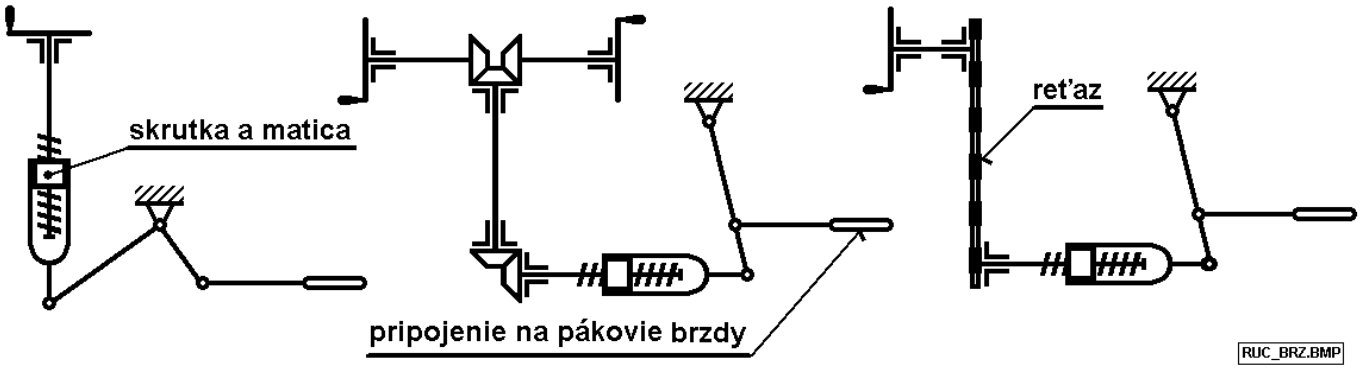
KLÁTIKOVÁ BRZDOVÁ JEDNOTKA

KOMPOZITNÉ BRZDOVÉ OBLOŽENIE KOTÚČOVEJ BRZDY 175 cm^2 (Frenoplast)

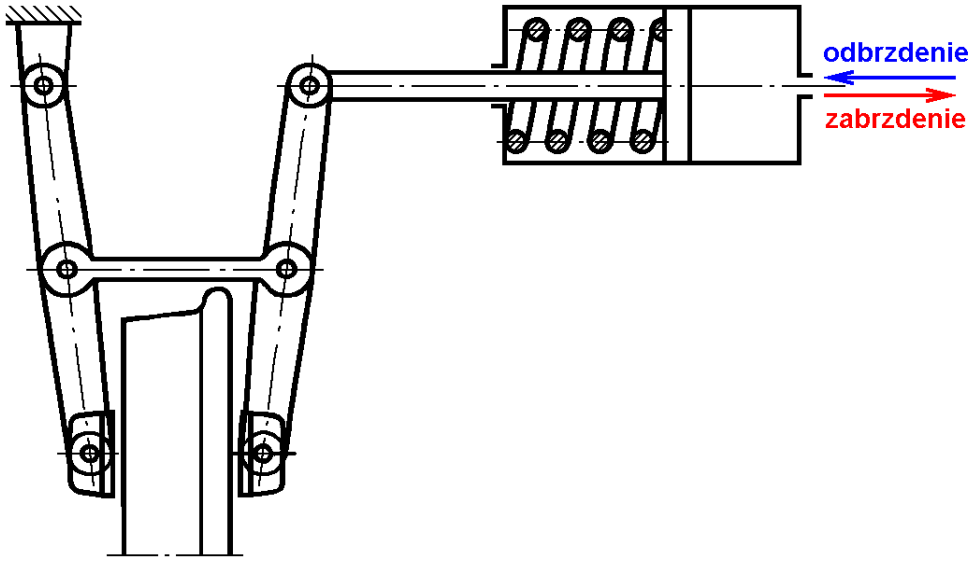
KOMPOZITNÉ BRZDOVÉ OBLOŽENIE KOTÚČOVEJ BRZDY 200 cm^2 (Frenoplast)



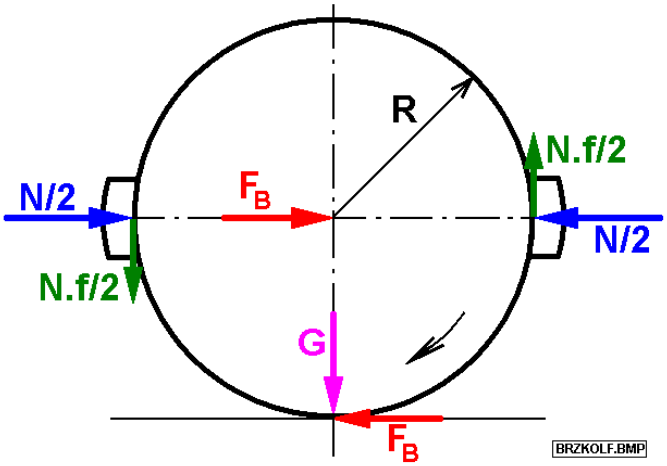
SPEKANÉ (SINTROVÉ) BRZDOVÉ OBLOŽENIE 200 cm^2



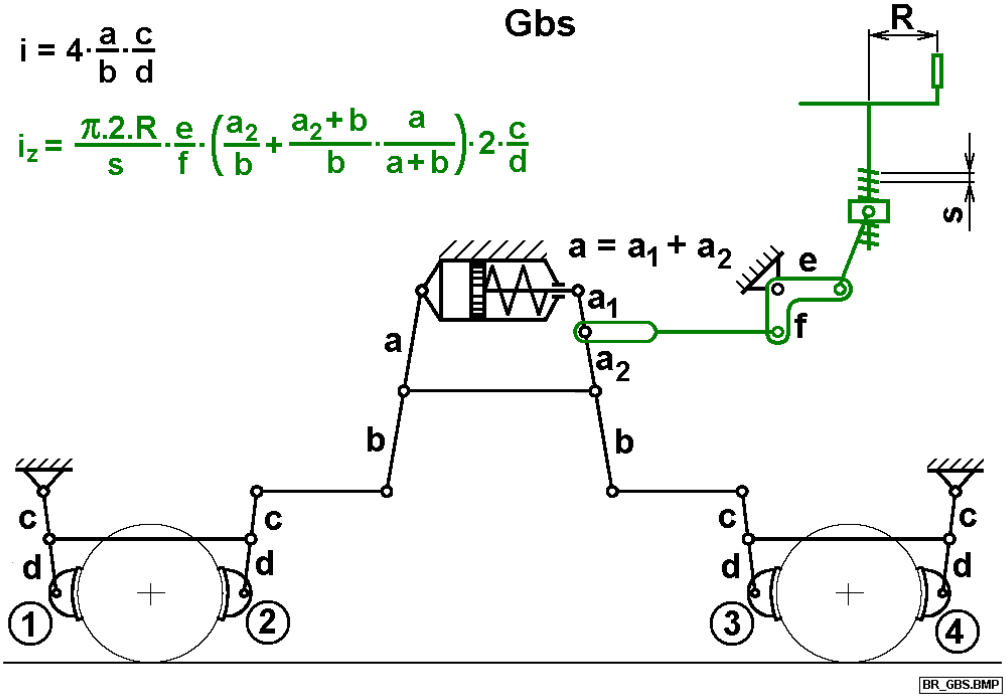
PRÍKLADY MOŽNÉHO USPORIADANIA ZAISŤOVACEJ (RUČNEJ) BRZDY



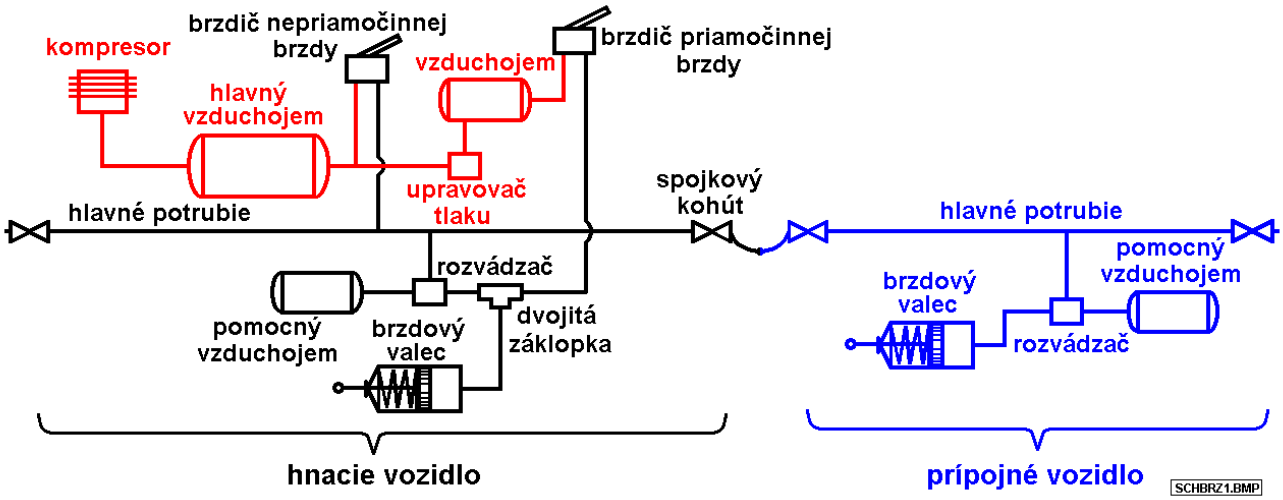
PARKOVACIA PRUŽINOVÁ BRZDA



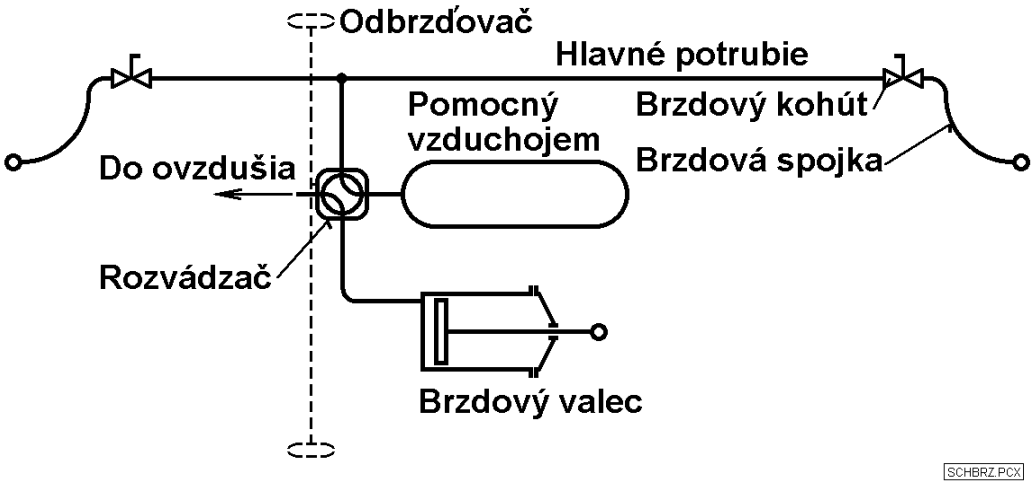
F_B # T_a,
T_a = :.G
Momentová rovnováha:
2.R.f.N/2 # :.G.R
N # G.:/f
OBRZDENIE:
$ = N/G # :/f # 0,85



PREVODOVÝ POMER PÁKOVIA BRZDY A RUČNEJ BRZDY

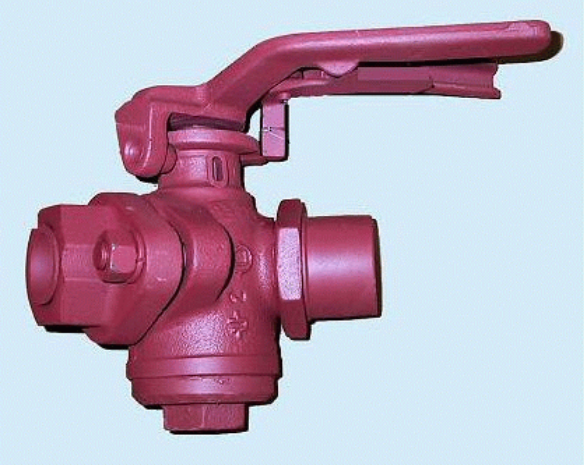


ZJEDNODUŠENÁ SCHÉMA USPORIADANIA BRZDY VO VLAKU



ZJEDNODUŠENÁ SCHÉMA PNEUMATICKEJ ČASTI BRZDY

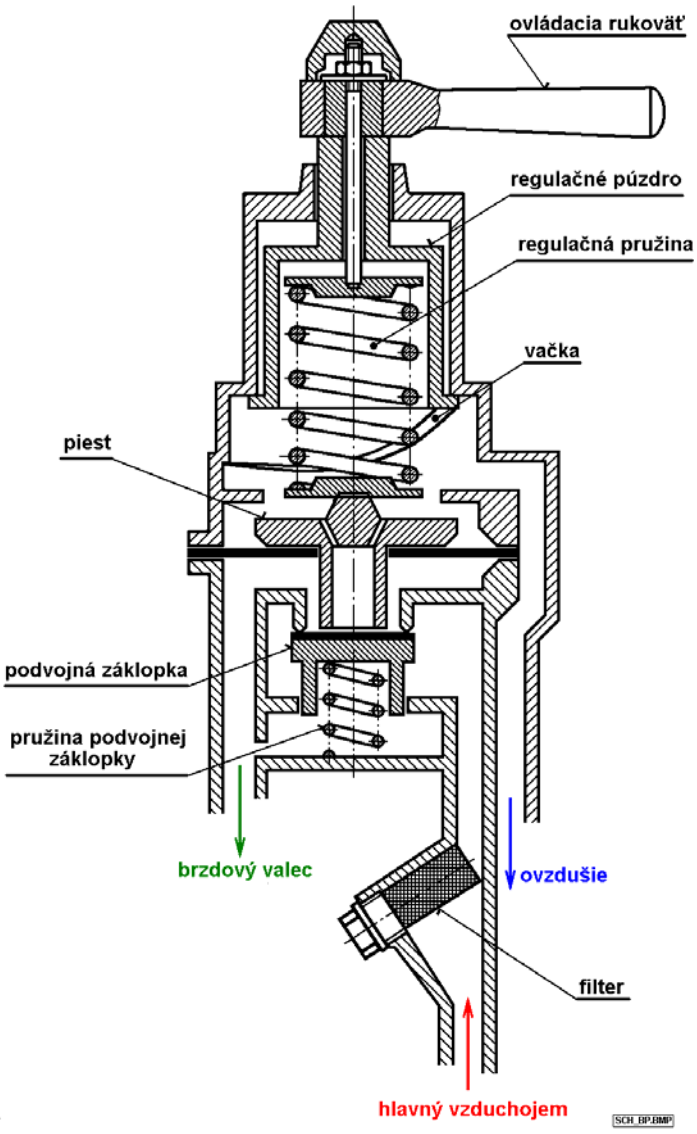
BRZDOVÉ SPOJKY



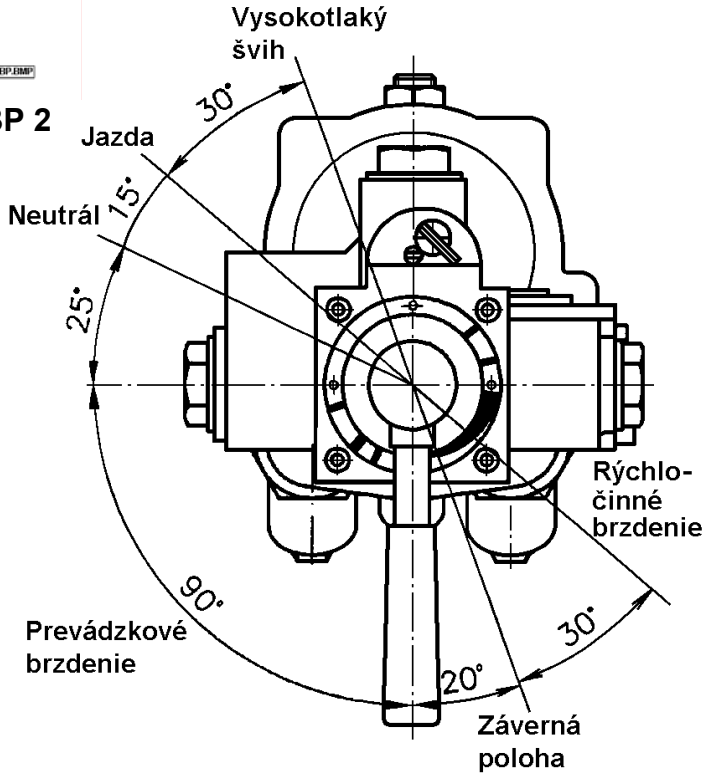
BRZDOVÝ KOHÚT

BRZDIČ PRÍDAVNEJ BRZDY BP-1

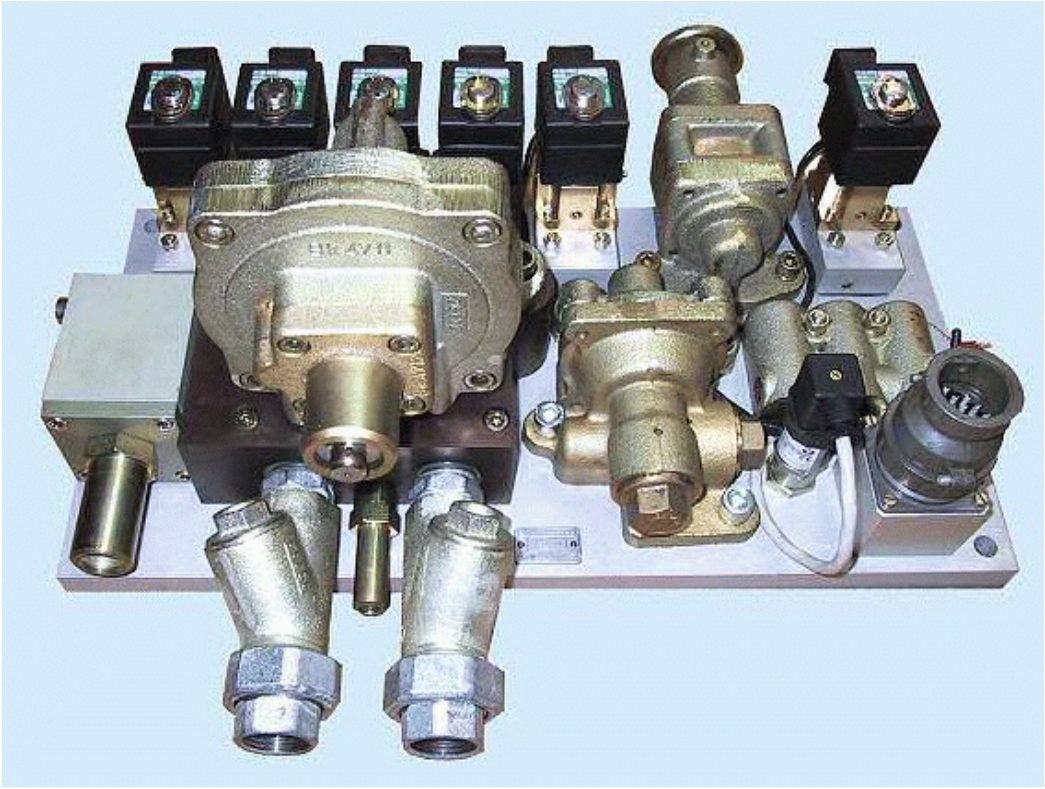
OVLÁDAČ BRZDIČA PRIEBEŽNEJ BRZDY OBE-1
Š-plniaci švih, P-nízkotlaké prebitie, Z-záverná poloha, O-poloha odbrzďovacia, J-poloha jazdná, B-poloha brzdiaca, R-rýchločinné brzdenie



BRZDIČ PRIAMOČINNEJ BRZDY DAKO BP 2



POLOHY BRZDIČA SAMOČINNEJ BRZDY DAKO BS 2



BRZDIČ DAKO BSE (umiestnený na paneli v strojovni)

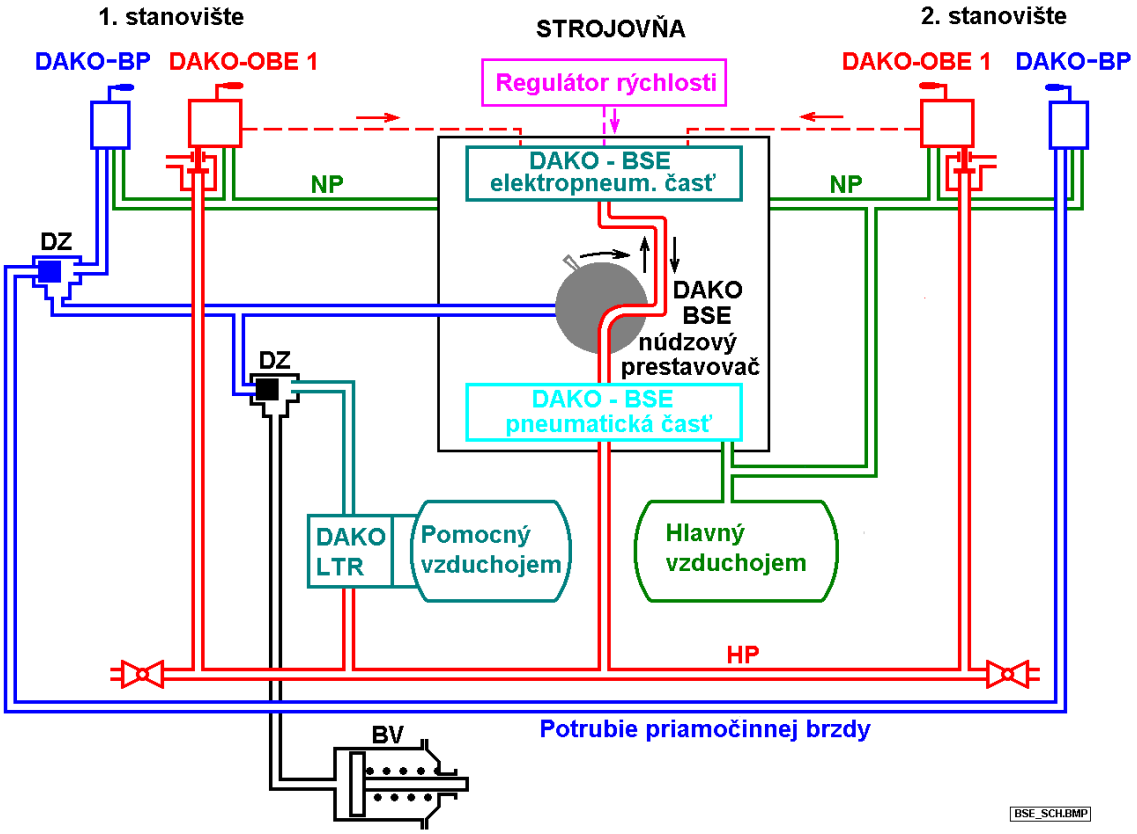


SCHÉMA BRZDY HNACIEHO VOZIDLA S ELEKTRICKY OVLÁDANÝM BRZDIČOM DAKO BSE

Po prestavení núdzového prestavovača N-E do polohy N (núdzové ovládanie) sa riadi tlak v BV vlaku tlakom v BV loko ovládaným brzdičom priamočinnej brzdy.

ZÁKLADNÉ PRÍSTROJE BRZDOVÉHO VÝSTROJA "DAKO" PRE VAGÓNY:

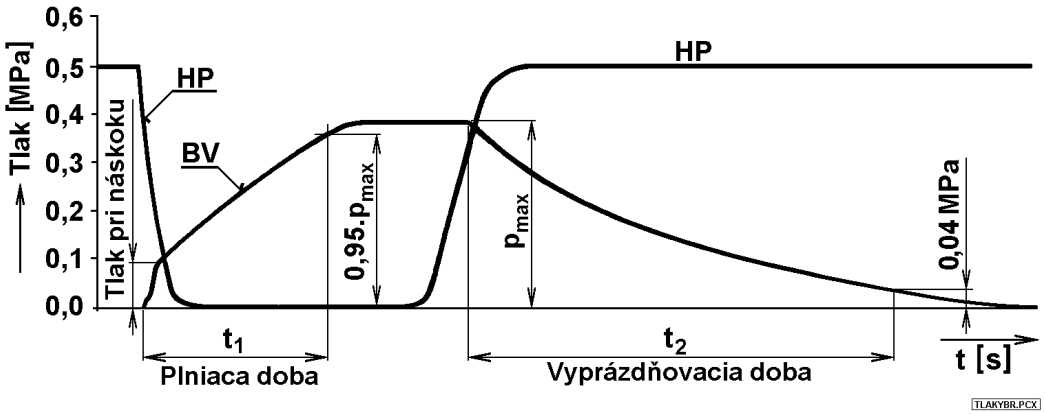
- ROZVÁDZAČ DAKO CV1nD,
- TLAKOVÉ RELÉ DAKO TR1, TR2, TR3,
- SNÍMAČ LOŽENIA DAKO SL2,
- PRÍDAVNÝ VENTIL DAKO D, DS, DSS, DSV,
- LIMITNÝ VENTIL DAKO DLV3,
- SAMOČINNÝ ODBRZĎOVAČ DAKO OS1,
- ZÁCHRANNÁ BRZDA DAKO PZ4,
- ELEKTROPNEUMATICKÁ BRZDA DAKO EPB2,
- ELEKTRONICKÉ POTIŠMYKOVÉ ZARIADENIE PE06-MSV.

ROZVÁDZAČ DAKO CV1nD

Je to inovovaná verzia staršieho rozvádzača DAKO CV1D.
Musí vyhovovať požiadavkám kladeným Vyhláškou UIC 540. Teda:

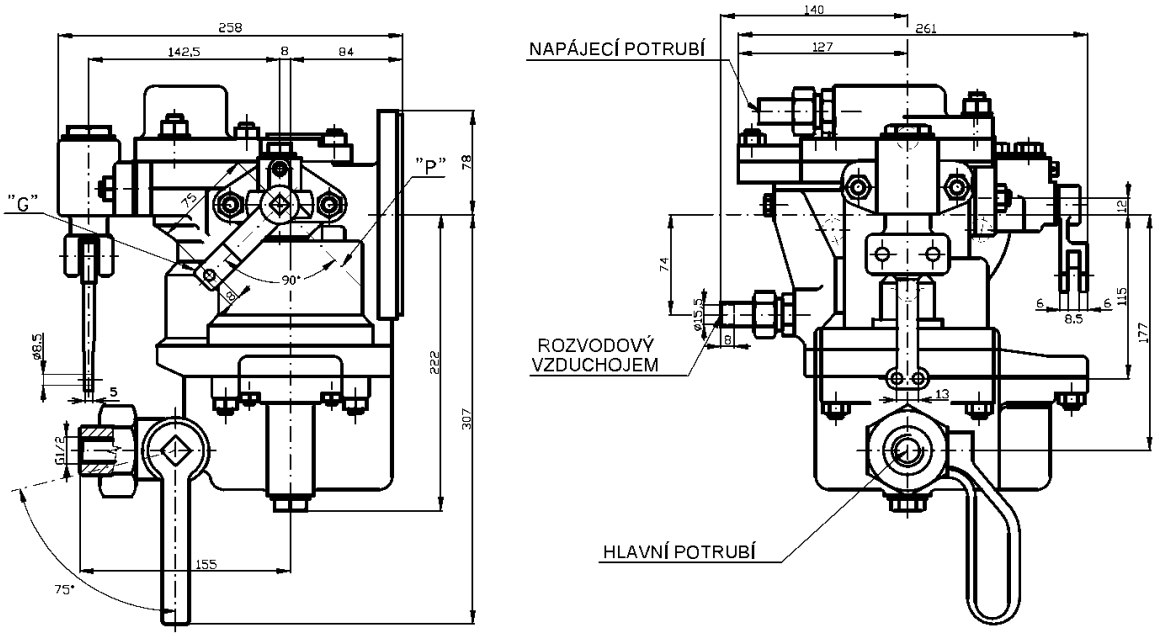
- zabezpečuje plniacu dobu:
  - v režime "N" 18 - 30 s,
  - v režime "O" 3 - 6 s,
- vyprázdňovaciu dobu:
  - v režime "N" 45 - 60 s,
  - v režime "O" 15 - 20 s,

a v prípade rozvádzačov so skrátenou dobou odbrzdenia: 8 - 11 s.



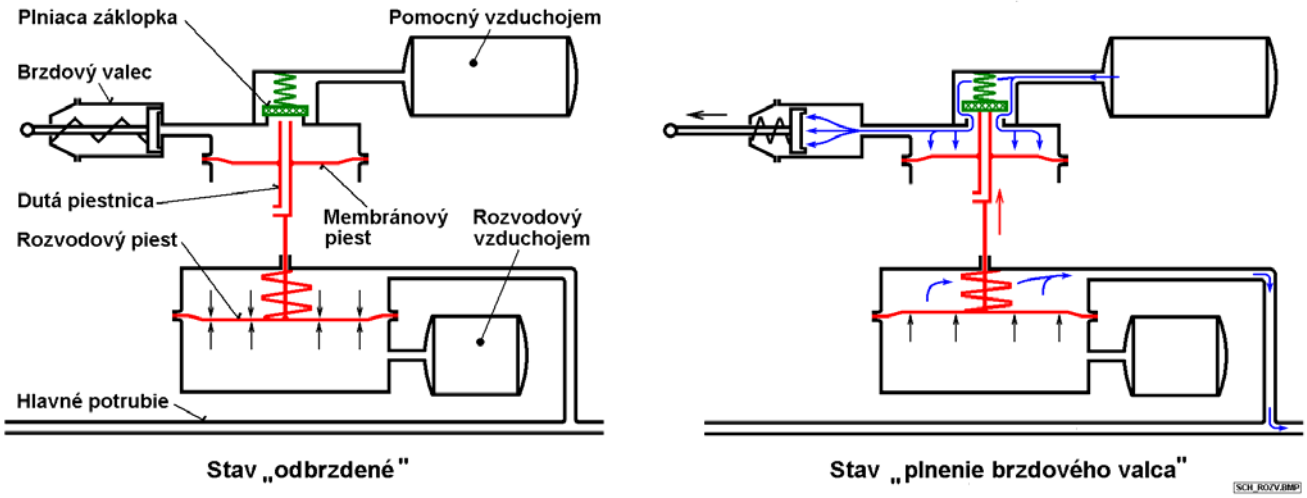
PRIEBEH TLAKOV V "HP" a "BV" PRI RÝCHLOČINNOM BRZDENÍ

Rozvádzač DAKO CV1nD sa vyrába v rôznych verziách pre použitie na nákladných, osobných, rýchlikových, motorových vozňoch a rušňoch s rôznymi prídavnými zariadeniami. Tiež sa vyrába v 4 veľkostných skupinách (podľa veľkosti objemu pomocného vzduchojemu - od 25 dm^3 do 270 dm^3).

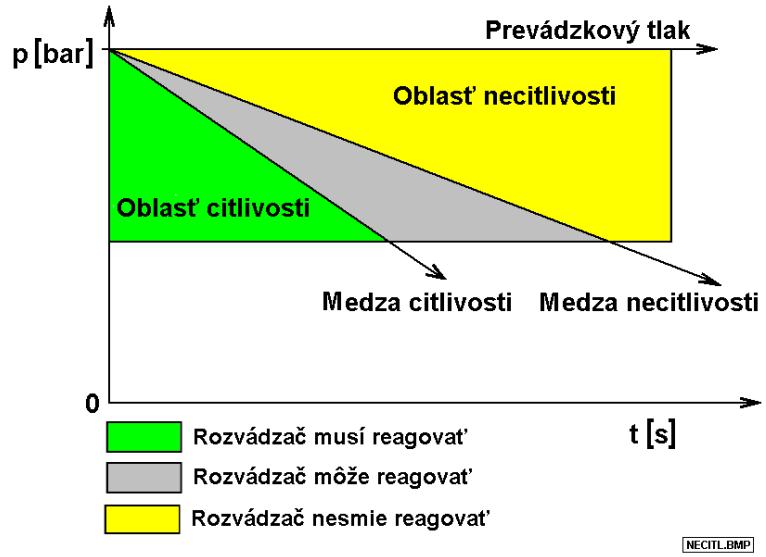


ROZMEROVÝ NÁČRT ROZVÁDZAČA DAKO CV1nD

ROZVÁDZAČ DAKO CV1D S PRESTAVOVAČOM "N/O"



ZJEDNODUŠENÁ SCHÉMA FUNKCIE ROZVÁDZAČA BRZDY



CITLIVOSŤ A NECITLIVOSŤ BRZDY (ROZVÁDZAČA)
Pri poklese tlaku v HP o 0,3 bar/min nesmie naskočiť, pri poklese tlaku v HP o 0,6 bar/6 s musí v priebehu 1,2 s naskočiť

POMOCNÝ VZDUCHOJEM S ROZVÁDZAČOM, TIAHLOM ODBRZĎOVAČA A VYPÍNAČOM BRZDY

TLAKOVÉ RELÉ

Používa sa ak:

- je potrebné zabezpečiť konštantné hodnoty plniacich a vyprázdňovacích dôb BV bez ohľadu na veľkosť zdvihu ich piestnice,

- prietočné prierezy rozvádzača nie sú dostatočne veľké pre zabezpečenie predpísaných dôb plnenia a vyprázdňovania BV.

Rozvádzačom nie je plnený priamo BV, ale riadiaci vzduchojem s konštantným objemom 2,5 dm^3 Brzdový valec je plnený prostredníctvom tlakového relé na tlak zhodný s tlakom v riadiacom vzduchojeme.

Obvykle sa kombinuje s rozvádzačmi vo verzii pre rušne.

PRÍDAVNÉ VENTILY DAKO D, DS, DSS, DSV

Úlohou týchto ventilov je riadeniu účinku (výkonu) brzdy v závislosti od skutočného zaťaženia pripadajúceho na nápravu (teda od hmotnosti vozňa).

Prídavný ventil DAKO D je najstarší ventil, kde je veľkosť tlaku v BV ovládaná mechanicky. Pridavné ventily DAKO DS a DAKO DSS sú určené pre nákladné vozne stavané pre režim"S" resp. "SS". Sú ovládané tlakom vzduchu, ktorý v závislosti od loženia vozňa zabezpečuje snímač loženia DAKO SL2. Prídavný ventil DAKO-DSV je určený na použitie na osobných vozňoch vybavených pneumatickým vypružením. Ako riadiaci tlak využíva tlak vzduchu v pneumatických pružinách. Prídavné ventily sa spravidla montujú prostredníctvom prírub medzi rozvádzač a pomocný vzduchojem.

Výkon brzdy je charakterizovaný tzv."brzdiacou váhou B_v" alebo "brzdiacími percentami".

Brzdiace percento:

$$\lambda = \frac{B_v}{G}.100 \quad [\%,\ t,\ t]$$

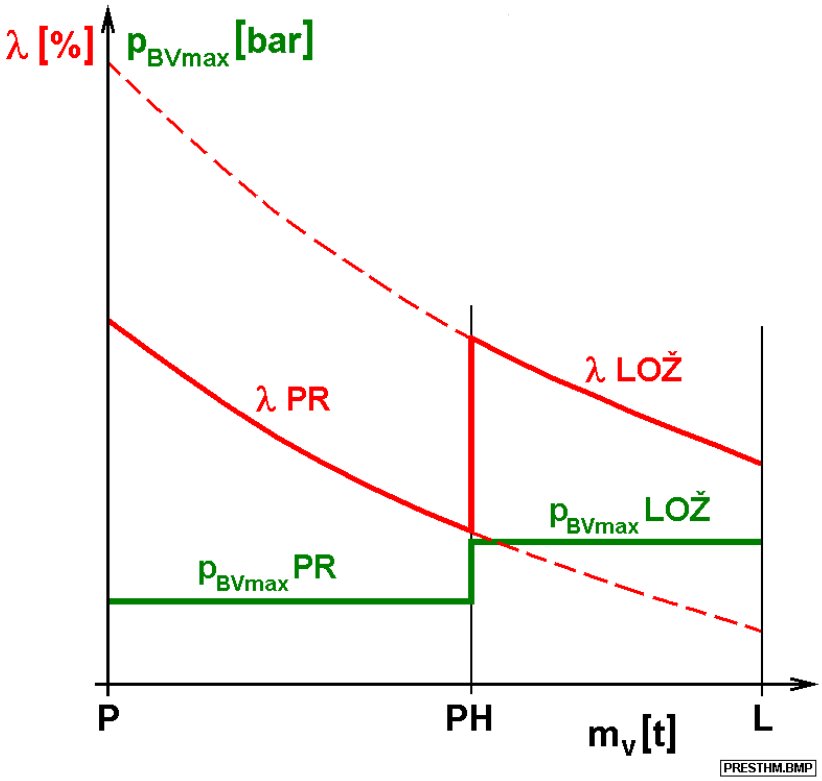
Pri vozňoch pre režim "S" musí byť zabezpečené brzdiace percento $\vartheta = 100\ \%$ až do 65% maximálnej hmotnosti vozňa. Pre väčšiu hmotnosť môže poklesnúť až na hodnotu $\vartheta = 65\%$.

Vozne s režimom "SS" musia mať zabezpečené brzdiace percento $\vartheta = 100\ \%$ až do hmotnosti na nápravu 18 t. Pri hmotnosti na nápravu 20 t môže klesnúť na hodnotu $\vartheta = 90\%$ (iba pri vozňoch vybavených klátikovou brzdou).

Pri vozňoch vybavených iba liatinovými klátikmi nesmie hmotnosť na nápravu prekročiť 18 t.

Osobné vozne musia mať v režime "O" $\vartheta_{min} = 105\ \%$, ak $\vartheta_{max} > 125\ \%$ musí byť vozeň vybavený zariadením pre brzdenie podľa nákladu. Potom je $\vartheta_{max} = 160\ \%$.

Osobné vozne v režime "R" musia mať v prázdnom stave $\vartheta_{min} = 150\ \%$ a $\vartheta_{max} = 170\ \%$ a v obsadenom stave $\vartheta_{min} = 135\ \%$.



PRESTAVOVAČ "PRÁZDNY / LOŽENÝ" A PRESTAVNÁ HMOTNOSŤ (staršie nákladné vozne s V_{max} do 80 km/h)

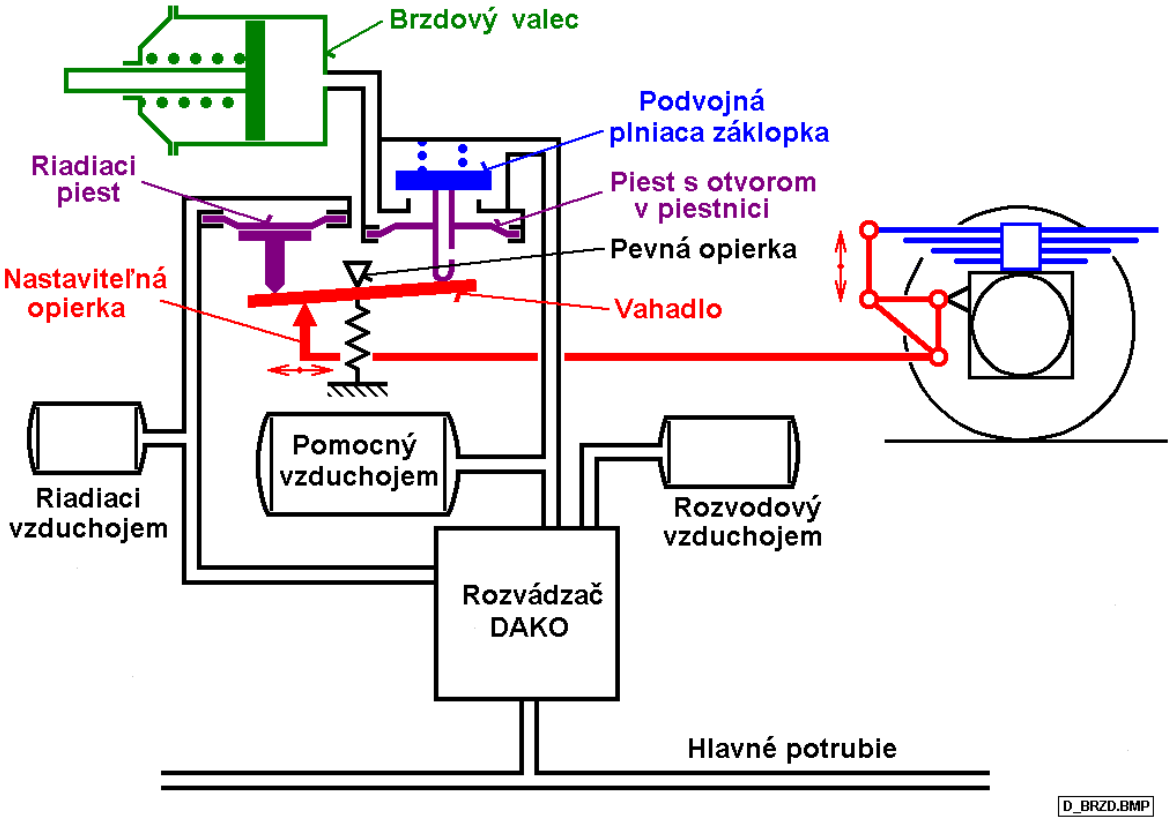
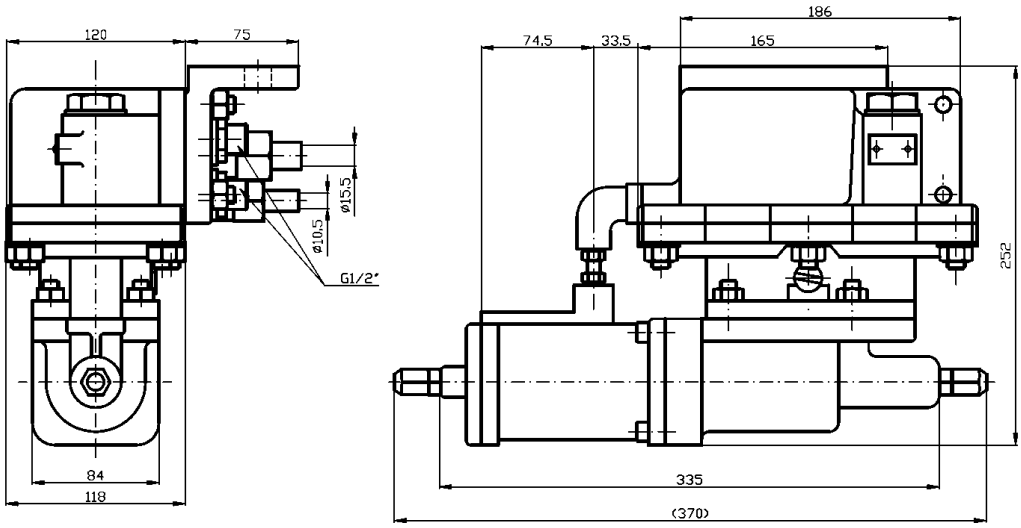


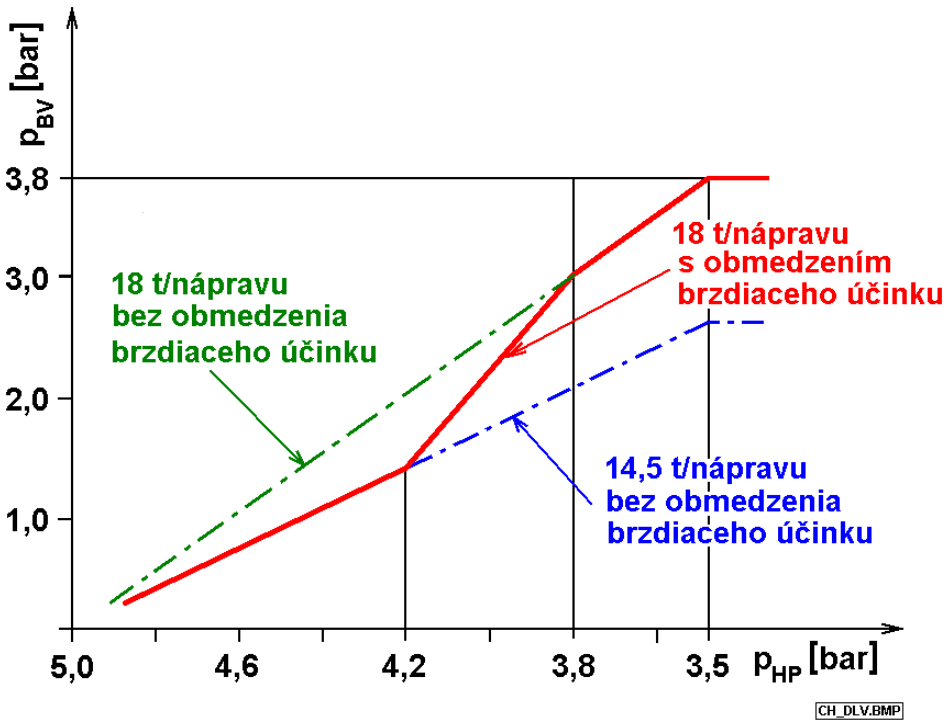
SCHÉMA PRÍDAVNÉHO VENTILU DAKO-D, POLOHA BRZDIACA
(zmena prítlaku zdrží podľa hmotnosti nákladu)
Riadiaci vzduchojem (2,5 dm^3) má fukciu BV (pokiaľ ide o tlak v ňom), rozvodový vzduchojem (9 dm^3) má úlohu etalónu tlaku vzduchu.



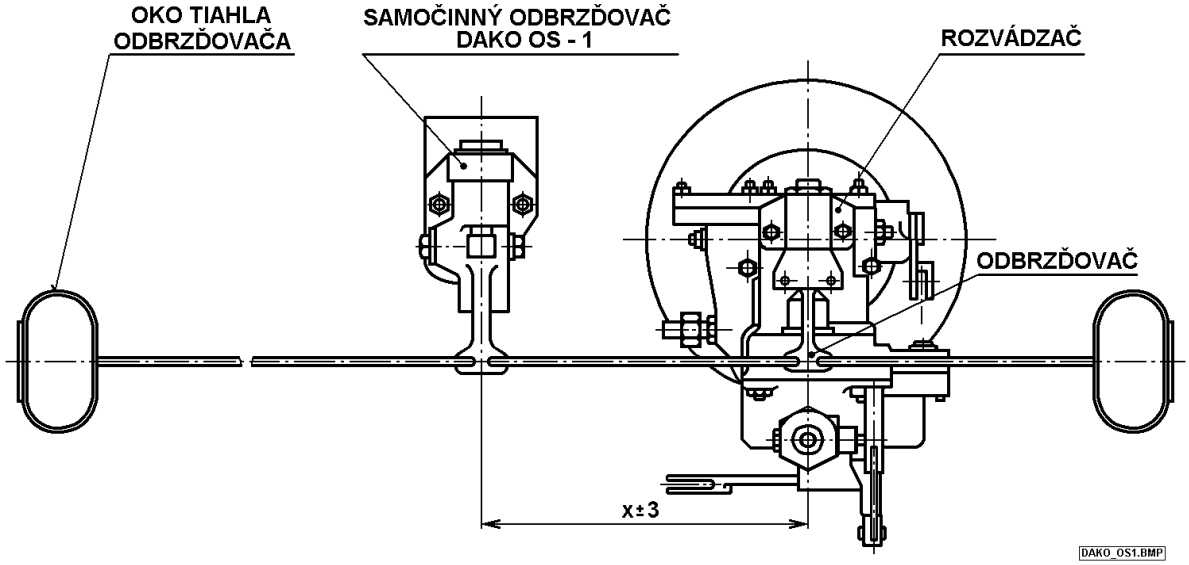
ROZMEROVÝ NÁČRT PRÍDAVNÉHO VENTILA DAKO DS (DSS)

LIMITNÝ VENTIL DAKO DLV3

Na nákladných vozňoch pre režim "SS" s klátikovou brzdou sa odporúča použitie tzv. "limitného ventilu". Slúži ako ochrana pred prehriatím kolies pri jazde na dlhých spádových úsekoch, kde je potrebné pribrzďovanie. Limitný ventil zabezpečuje, že v oblasti malých prevádzkových brzdení (tlak v "HP" v rozmedzí 4,6 až 4,2 barov) pri zaťažení väčšom ako 14,5 t/nápravu je priebeh tlaku v "BV" taký, že brzdová sila vozňa v režime "SS" poklesne na úroveň režimu "S". V oblasti silnejšieho prevádzkového brzdenia (tlak v "HP"v rozmedzí 4,2 až 3,8 barov), alebo pri rýchločinnom brzdení pri zaťažení väčšom ako 14,5 t/nápravu sa úroveň brzdnej sily plynule zvýši tak, aby pri poklese tlaku v "HP" pod 3,8 baru sa dosiahla úroveň v režime "SS".



CHARAKTERISTIKA LIMITNÉHO VENTILU DAKO DLV3



SAMOČINNÝ ODBRZĎOVAČ DAKO OS - 1

Montuje sa do potrubia spájajúceho rozvádzač s BV.

Zaisťuje pri úplne vyprázdnenom HP (max. tlak v HP 0,8 bar) úplné vyprázdnenie BV po krátkodobom zatiahnutí za oko tiahla bez zmeny tlaku vzduchu v pomocnom a rozvodovom vzduchojeme.

Ak je tlak v HP vyšší (nad cca 1 bar) po zatiahnutí za tiahlo odvetráva BV iba tak dlho, koľko je vychýlená ovládacia páka. Súčasne cez odbrzďovač na rozvádzači dochádza aj k odvetraniu pomocného a rozvodového vzduchojemu.

Spojenie BV s ovzduším (pri plnení HP) sa preruší najneskôr pri dosiahnutí tlaku 3 bary v HP. Potom brzda krátkodobo zabrzdí a po dosiahnutí prevádzkového tlaku v HP odbrzdí.

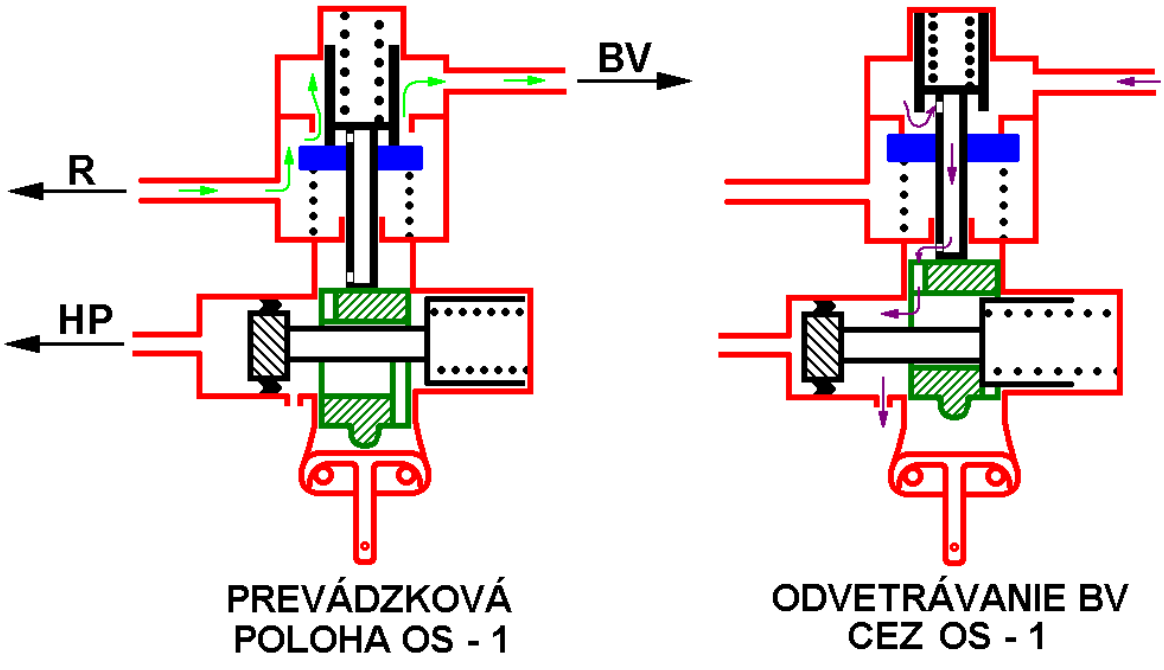


SCHÉMA FUNKCIE SAMOČINNÉHO ODBRZĎOVAČA DAKO OS - 1

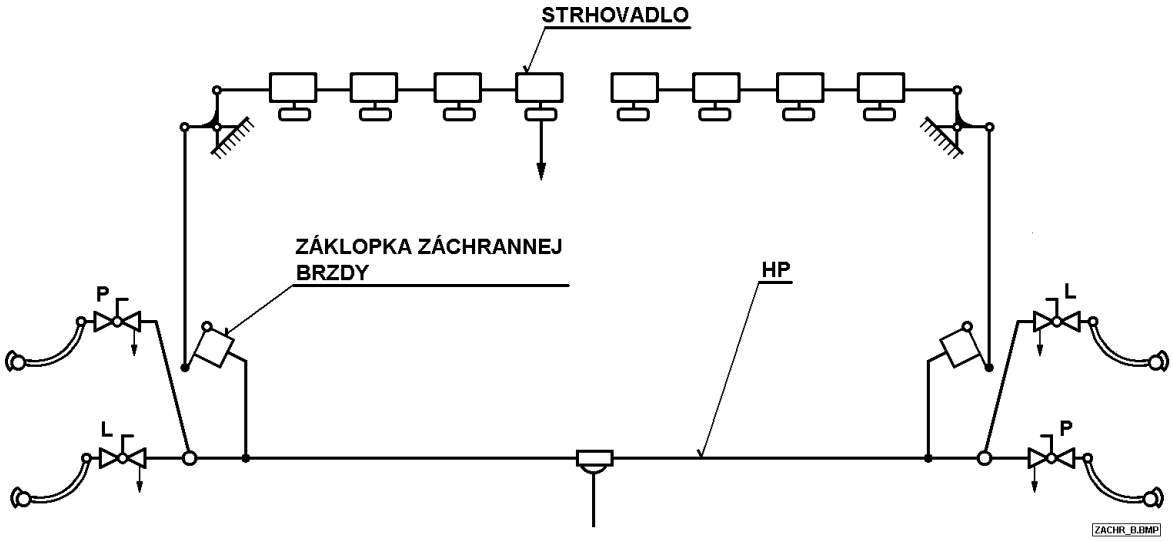
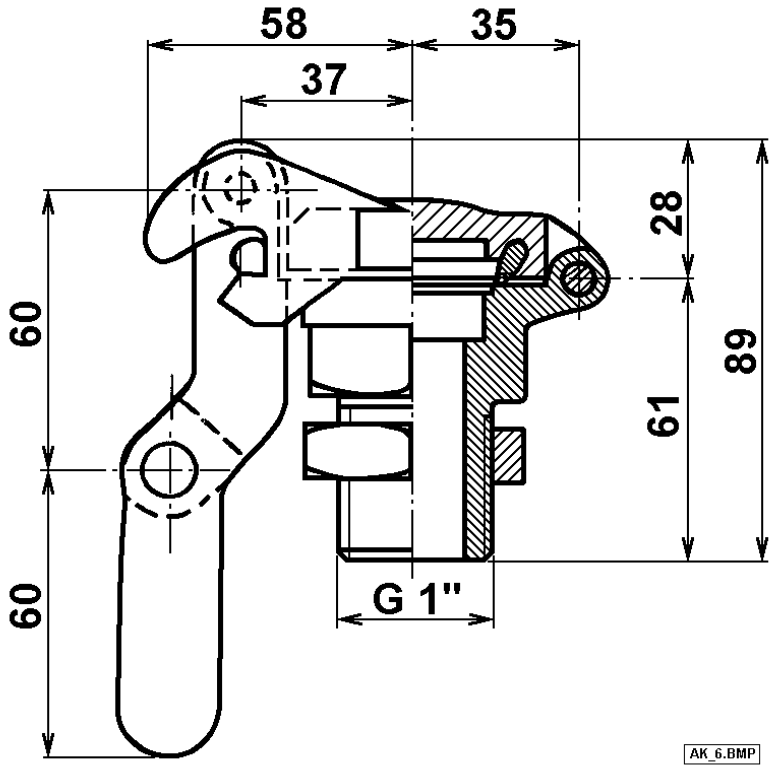


SCHÉMA KLASICKEJ ZÁCHRANNEJ BRZDY OSOBNÉHO VAGÓNA
Záchranná brzda sa uvedie do činnosti zatiahnutím za rukoväť (strhovadlo), čím sa zatiahne za lanko, ktoré otvorí záklopku záchrannej brzdy.

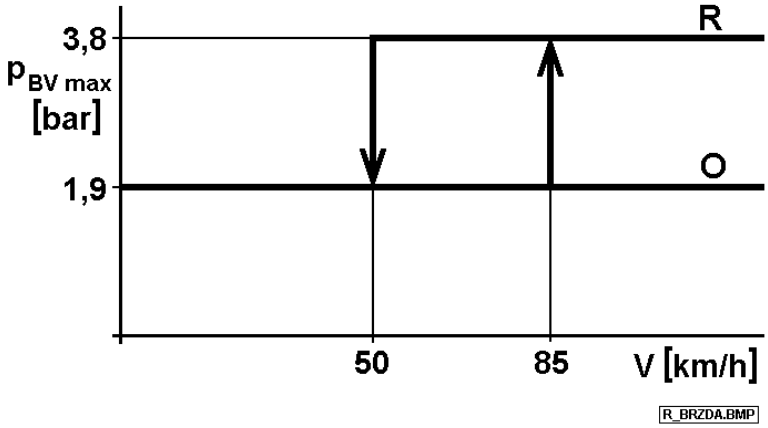


ZÁKLOPKA ZÁCHRANNEJ BRZDY TYP AK - 6
(Je umiestnená za dvierkami, na ktorých je označenie vo forme červeného medzikružia.)

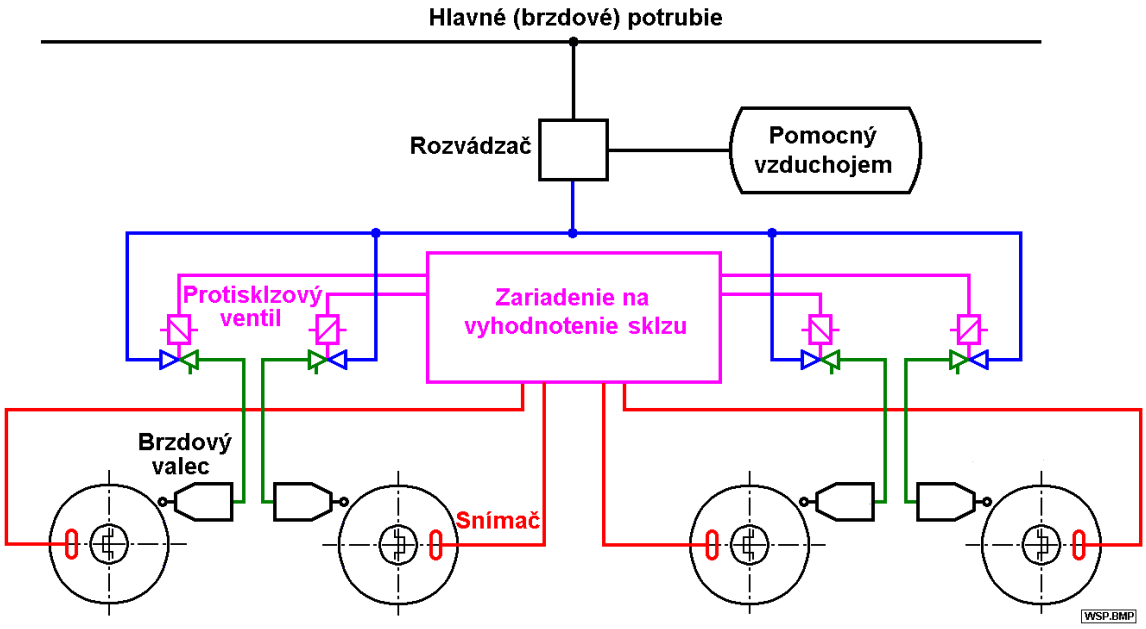
Podľa UIC 541-5 sa v súvislosti so záchrannou brzdou používa tzv. premostenie záchrannej brzdy, ktoré umožňuje rušňovodičovi prerušenie poklesu tlaku v HP privedením elektrického signálu do neutralizačného ventilu. Na to sa používa 9 žilové priebežné vedenie UIC, (Záchranná brzda DAKO PZ4.)

OVLÁDACIE PRVKY BRZDY NÁKLADNÉHO VOZŇA (vypínač brzdy, prestavovač N/O, prestavovač P/L a rukoväť tiahla odbrzďovača)

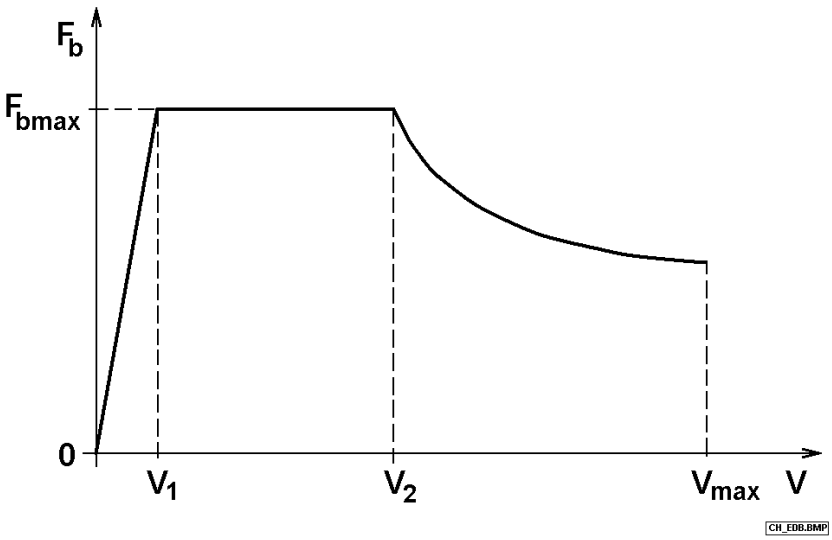
NÁPISY CHARAKTERIZUJÚCE POUŽITÚ BRZDU NA HNACOM VOZIDLE Tabuľka s brzdovými váhami, označenie rýchlikovej brzdy (R), použitá brzda (DAKO G/P), nastavovač odľahlostí zdrží (ŠKODA), kompozitné brzdové klátiky typu K



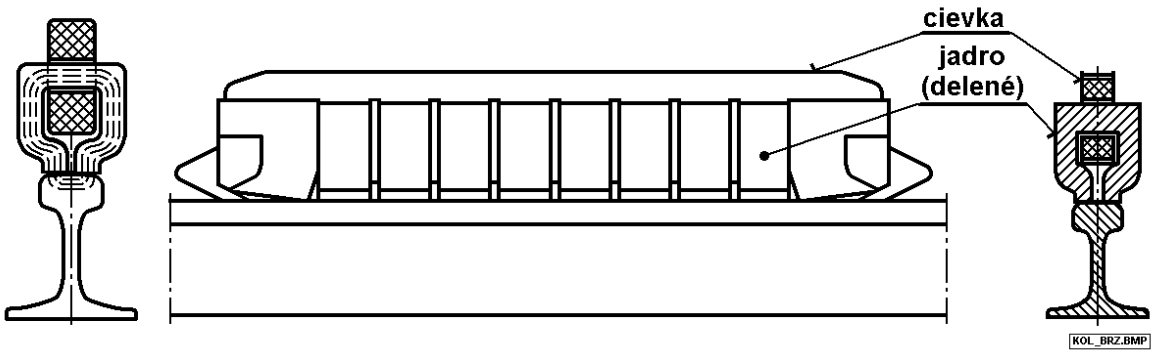
ZMENA TLAKU VZDUCHU V BV V REŽIME RÝCHLIKOVEJ BRZDY



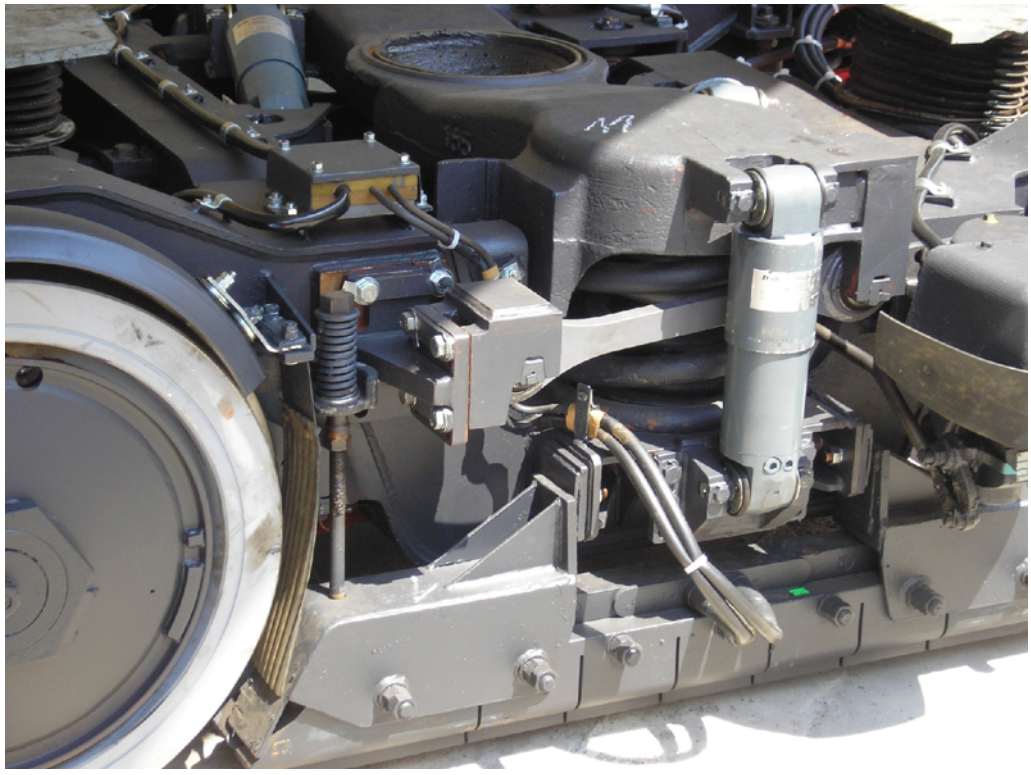
PRINCIPÁLNA SCHÉMA PROTISKLZOVEJ OCHRANY



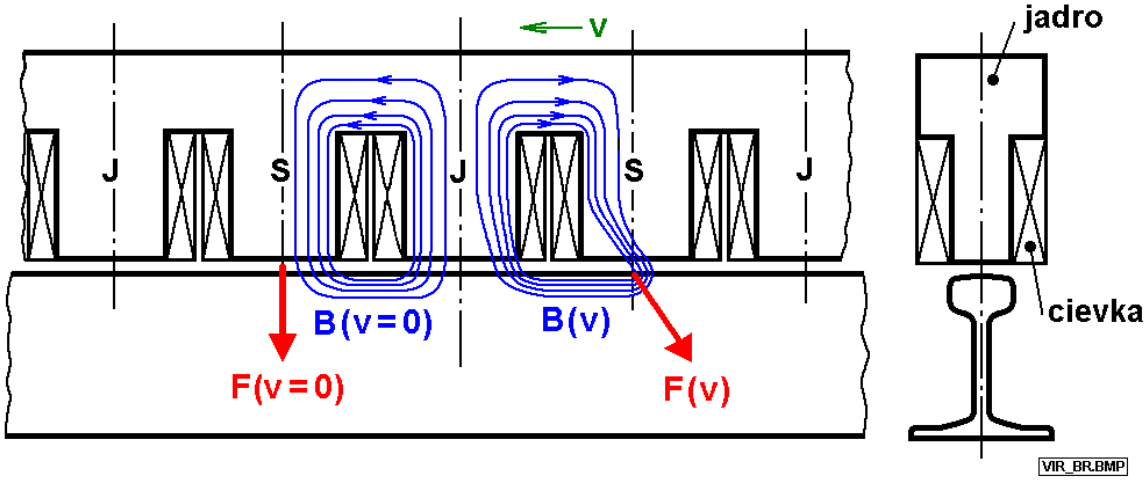
CHARAKTERISTIKA EDB



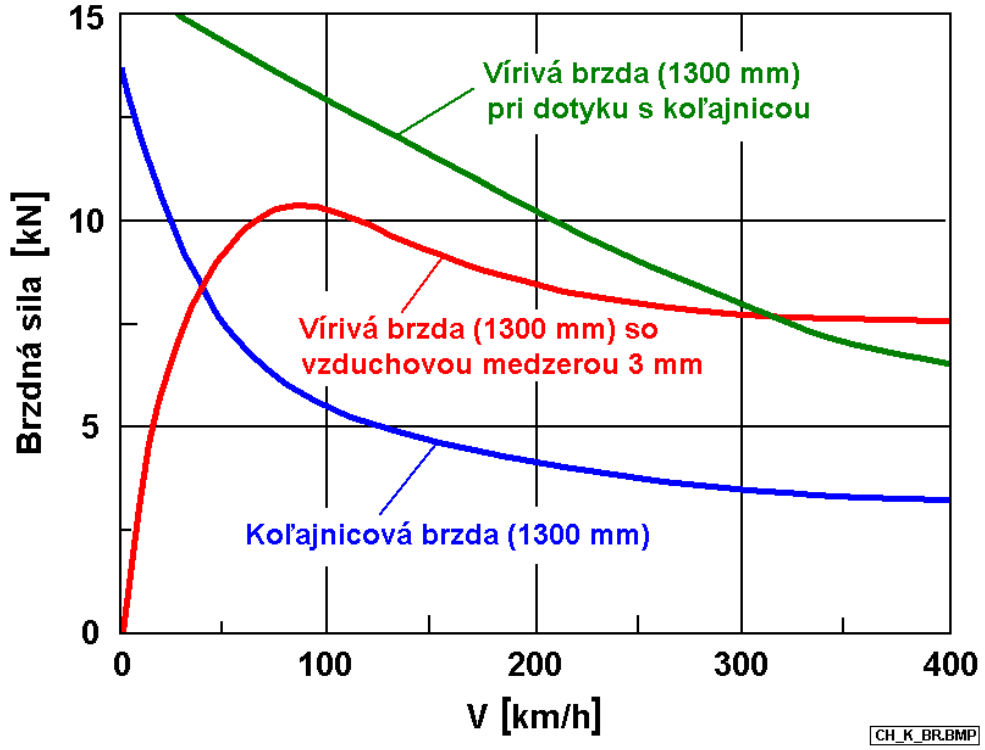
KOĽAJNICOVÁ BRZDA S ELEKTROMAGNETMI



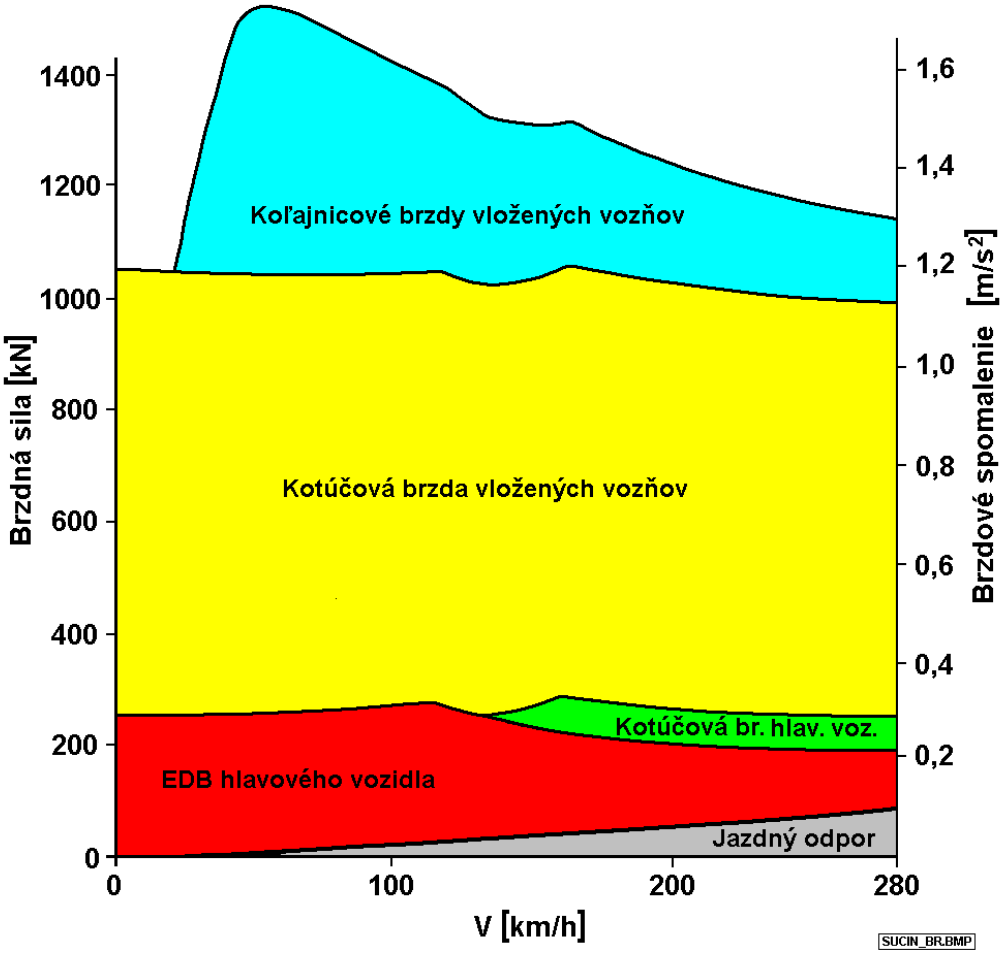
KOĽAJNICOVÁ BRZDA (električka)



PRINCÍP FUNKCIE VÍRIVEJ KOĽAJNICOVEJ BRZDY



POROVNANIE ÚČINKU KOĽAJNICOVEJ BRZDY A VÍRIVEJ BRZDY



SÚČINNOSŤ BŔZD VLAKU ICE PRI NÚDZOVOM BRZDENÍ