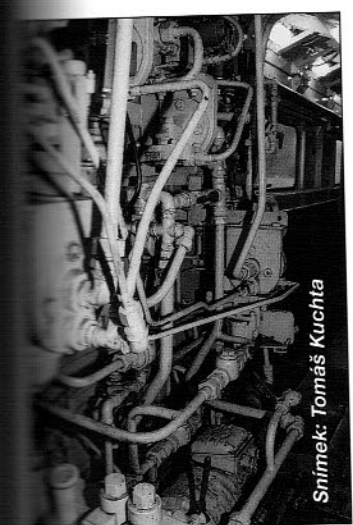


...ný ventil závěrné polohy, dvou-  
...ný ventil nízkotlakého přebíhí.  
...č DAKO BSE je přes vzdu-  
... filtr a uzavírací kohout napojen  
... prostřednictvím trojhrdlé odkapnice  
... hlavní potrubí, které je rozvětveno  
... čelům lokomotivy. V každé  
... je rovněž jedna dvojhřdlá odkap-  
... k níž je z příslušného stanoviště  
... záklopka záchranné brzdy,  
... brzdný ventil ovladače elektric-  
... brzdíče a dvojitý manometr pro  
... tlaku vzduchu v hlavním vzdu-  
... a v hlavním potrubí. K odvodu  
... z hlavního potrubí slouží  
... i jedna trojhrdlá odkapnice.  
... zajímavostí je, že vyústění  
... i napájecího potrubí na čelech  
... má samostatnou odbočku  
... uzavíracím kohoutem pro použití  
... instalaci samočinného

... z hlavního potrubí je vzduch přivá-  
... **rozváděči DAKO LTR 8"** s jeho  
... (25 l) a rozvodovým vzdu-  
... (9 l). Rozváděčem je řízena  
... tlakového relé TR 1. To je napo-  
... pomocným vzduchojem (150 l),  
... při brzdění odebírá vzduch  
... vhlávků brzdových jednotek.  
... úbytek vzduchu v pomoc-  
... vzduchojmu je při odbrzdění  
... z odbočky mezi napájecím  
... a brzdíčem DAKO BSE  
... normálním provozu), případně  
... potrubí (např. při dopravě  
... lokomotivy ve vlaku, kdy  
... naplněny hlavní vzduchojmy).  
... použití EDB dojde pomocí vlo-  
... blokovacího elektropneuma-  
... ventilu k přerušení spojení  
... TR 1 s rozváděčem. Požadované  
... poklesu účinku pneumatické  
... je dosaženo pomocí připojeného  
... vzduchojmu (2,5 l), jehož  
... zvětšuje celkový objem spojo-  
... potrubí mezi blokovacím ventilem  
... TR 1. Účinek EDB je řízen regu-  
... pulsního měniče EDB v závis-  
... na velikosti výstupního napětí  
... elektropneumatického převodníku.

## Samočinnost EDB a pneumatické brzdy

... z důvodu možného přebřzdění  
... lokomotivy při souběžném použití  
... pneumatické a elektrodynamicke brzdy



Shímek: Tomáš Kuchta

Brzdíč DAKO BSE.

musí být zabezpečena dokonalá sou-  
činnost obou systémů, přičemž pneu-  
matická brzda je EDB nadřazena.

Při brzdění z rychlosti **vyšších než 50 km/h** lze k brzdění lokomotivy použít přímo EDB. V tomto případě je její účinek řízen podle výstupního napětí z převodníku, v němž je tlak vzduchu převeden na příslušný elektrický signál. Při současném použití přídavné brzdy přestane EDB působit při tlaku v brzdovém válci 1,1 - 1,7 baru po zaúčinkování tlakového spínače přímočinné brzdy.

Činnost samočinné brzdy je ovlá-  
dána brzdíčem DAKO BSE, přičemž EDB účinkuje při rychlostech vyšších než 50 km/h. Jako první přitom zaúčinkuje brzda pneumatická, poněvadž ep ventil blokování je otevřen a umož-  
ňuje propojení rozváděče s tlakovým relé TR 1. Při dosažení tlaku vzduchu v brzdových válcích 0,6 baru je do čin-  
nosti uvedena EDB prostřednictvím vlastního tlakového spínače. Jakmile dosáhne hodnota kotevního proudu 100 A, je pneumatická brzda vyřazena z činnosti uzavřením blokovacího vent-  
tilu. Stejný tlak jako v brzdovém válci je i ve válci převodníku a jeho velikosti odpovídá získaný elektrický signál -  
napětí 10 až 20 V, které je řídicí veliči-  
nou pro regulátor pulsního měniče EDB.

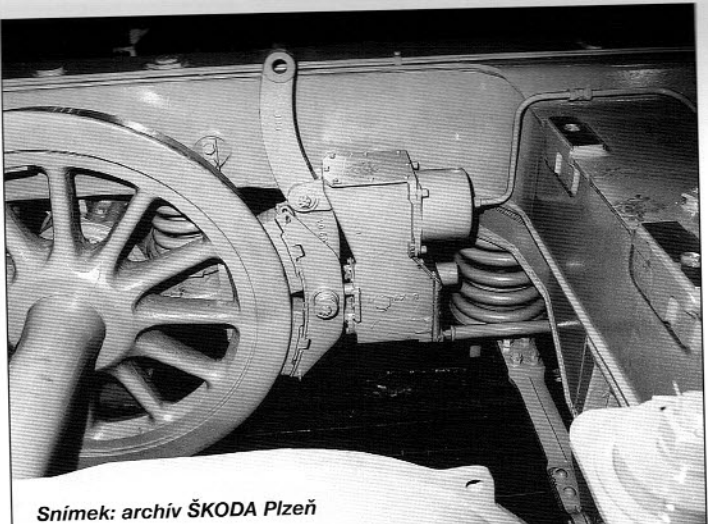
Při poklesu rychlosti lokomotivy **pod 50 km/h** dojde prostřednictvím elektropneumatického ventilu k obno-  
vení propojení mezi rozváděčem a tla-  
kovým relé, EDB vypne a lokomotiva je  
brzděna pouze pneumaticky. Při použití rychlobrzdy, záchranné  
brzdy nebo po zásahu vlakového zabez-  
pečovače znemožní tlakový spínač  
rychlobrzdy uvést v činnost EDB,  
případně ji z činnosti vyřadí.

Pro úplnost je nezbytné uvést také  
skutečnost, že původně bylo možno  
volit dva brzdové režimy s rozdílnou  
charakteristikou, umožňující efektivní  
využití EDB v rychlostním rozmeží  
50 až 160 km/h nebo 30 až 120  
km/h prostřednictvím změny ohmické  
hodnoty brzdových odporů. Tato mož-  
nost však byla zrušena ještě před pře-  
dáním lokomotiv odběrateli a proudový  
převodník byl nastaven na 50 km/h.

## Mechanická část brzdy

Pro mechanickou část brzdy byla  
směrodatná skutečnost, že u lokomoti-  
vy s rychlostí až 200 km/h již nebudou  
postačovat litinové brzdové špalky,  
neboť s rostoucí rychlostí klesá koefi-  
cient tření litiny, a tedy i brzdný účinek.  
Proto byl při projektování lokomotivy  
zvolen materiál s lepšími třecími vlast-  
nostmi - nekovové špalky typu **RUBOS**.  
Jejich koeficient tření byl tak vysoký,  
že pro dosažení potřebného brzdícího  
výkonu postačilo pouze jednostranné  
obrdzení dvojkoli. To zase znamenalo  
snížení hmotnosti mechanické části  
brzdy (zhruba poloviční hmotnost  
oproti litinovým špalkům, vypuštění  
pákových převodů), což bylo vítaným  
přínosem při obecné snaze konstruk-  
térů o co největší redukci hmotnosti  
komponentů lokomotiv řady ES 499.0.

Špalky RUBOS byly dosazeny  
na zkušební lokomotivu E 469.3030  
a byly s nimi provedeny velice náročné



Shímek: archiv ŠKODA Plzeň

## Umístění brzdové jednotky v podvozku.

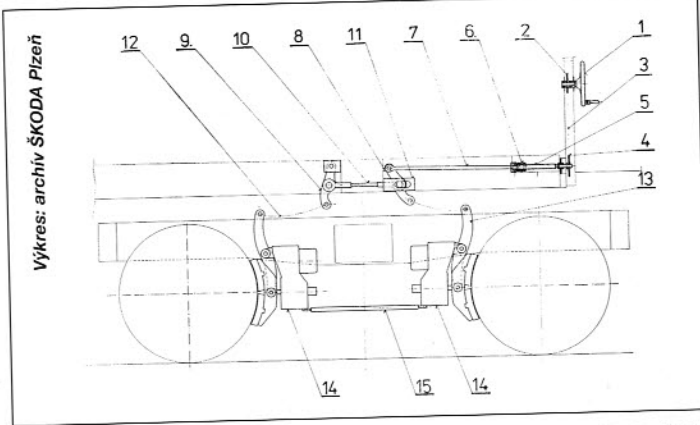
RUBOS - obchodní značka pro gumo-azbestovou směs. Složená z počá-  
tečních písmen slov Rubber (angl. kaučuk) a Osinek; původní název RUB-  
BOS zhruba do roku 1967.

brzdové zkoušky na ŽŽO Cerhenice.  
Pro představu lze uvést výsledky  
dosažené při tlaku v brzdových válcích  
4 bary: rychlost 80 km/h/zábrzdná  
dráha 210 m, 100/340, 120/515,  
140/870, 162/1 197, 180/1 510,  
201 km/h / 2 178 m. Špalky RUBOS  
byly následně schváleny pro provoz  
a měly být použity na celé sérii loko-  
motiv řady ES 499.0.

Koncepce podvozku II. generace  
lokomotiv ŠKODA, který byl ověřen  
na lokomotivě E 469.3030 a jehož  
jednou z charakteristik je právě jedno-  
stranné obrdzení dvojkoli, byla tedy  
převzata i pro řadu ES 499.0. Systém,

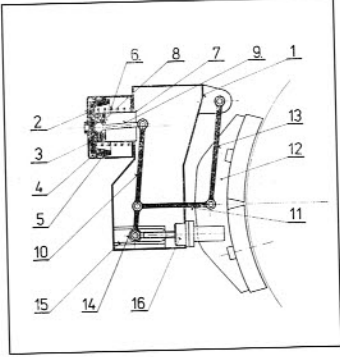
vytvořený po vzoru zahraničních vozí-  
del, spočívá v brzdových jednotkách  
umístěných u kol na straně středu  
podvozku a uchycených šrouby k rámu  
podvozku. Každá dvojice brzdových  
jednotek na jedné straně podvozku  
je spojena rozporou, která zmenšuje  
vliv smykového namáhání na upevňo-  
vací šrouby.

**Brzdovou jednotku** tvoří čtyři  
základní části: skříň brzdové jednotky,  
brzdový válec, pákový mechanismus  
se zdrží a stavěč odlehlosti zdrže.  
Brzdový válec je přišroubován k horní  
části zadní stěny skříně, mecha-  
nismus stavěcího zařízení je umístěn v její



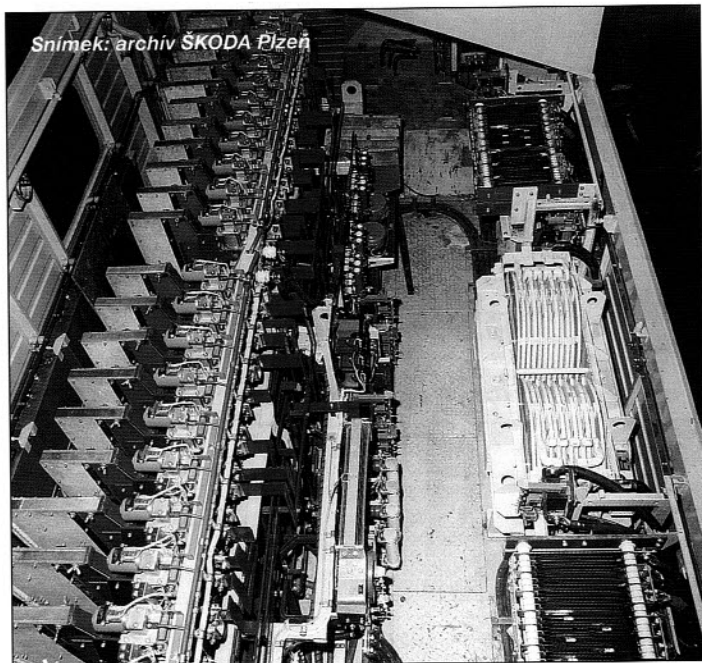
Výkres: archiv ŠKODA Plzeň

**Schéma mechanismu ruční brzdy:** 1 - kolo ruční brzdy, 2 - hřídel s řetěz-  
zovým kolečkem, 3 - řetěz, 4 - řetězové kolečko, 5 - vřeten, 6 - matice,  
7 - táhla, 8 - páka vyrovnávacího mechanismu, 9 - páka, 10 - táhlo,  
11 - vedení, 12 - řetěz, 13 - dvouramenná závěska zdrže, 14 - levá brzdová  
jednotka, 15 - rozpěrací tyč.



**Řez brzdovou jednotkou:**  
2 - brzdový válec, 3 - píst, 4 - těs-  
nicí manžeta, 5 - stírací kroužek,  
6 - pružina, 7 - vodící trubka,  
8 - příložka, 9 - kulový čep pístnice,  
10 - dvouramenná páka, 11 - táhlo,  
12 - brzdová zdrž, 13 - závěska,  
14 - valivé ložisko, 15 - vedení,  
16 - stavěcí zařízení.

Výkres: archiv ŠKODA Plzeň



Snímek: archiv ŠKODA Plzeň

Pohled do strojovny po odejmutí skříně odporníků. Vlevo sériově uspořádané stykače odporníků, vpravo oba šuntovací bloky s tlumivkou.

spodní části pod brzdovým táhlem, které je spojeno se zdrží. Brzdové zdrže jsou zavěšeny na závěskách ukotvených na horní části jednotek. Závěsky zdrží na levé straně každého podvozku (vzhledem k příslušnému stanovišti strojvedoucího) jsou dvouarmenné, přičemž horní částí jsou pomocí řetězu propojeny s mechanismem ruční brzdy. Její ovládací kolo se nachází na levé straně mezistěny kabiny strojvedoucího, při zajištění lokomotivy ruční brzdou je vždy brzděna pouze levá strana přilehlého podvozku.

Špalky typu RUBOS byly z výroby dosazeny na oba prototypy. Po nasazení lokomotiv do pravidelného provozu se však začaly objevovat stížnosti, že za nepříznivých povětrnostních podmínek značně zhoršují adhezni vlastnosti lokomotivy. Svoji roli sehrály také problémy na straně výrobce špalků (Osinek, Kostelec nad Orlicí) a nepochybně i skutečnost, že EDB v té době ještě nebyla určena jako provozní brzda. Proto byly následně vyzkoušeny litinové špalky s vyšším obsahem fosforu, které také vyhovely technickým požadavkům.

V důsledku toho byly na základě výnosu FMD všechny sériové stroje ES 499.0 dodány již s litinovými špalky, které byly později dosazeny i na oba prototypy. To v konečném důsledku znamenalo určitá provozní opatření, neboť samotná lokomotiva neměla dostačující brzdová procenta, takže při strojové jízdě měla povolenu maximální rychlost 65 km/h (oproti obvyklým 80 km/h) a při jízdě na spádu se dále snižovala; toto omezení bylo odstraněno až modernizací na rychlost 160 km/h po započítání EDB do brzdicí hmotnosti lokomotivy (viz str. 62).

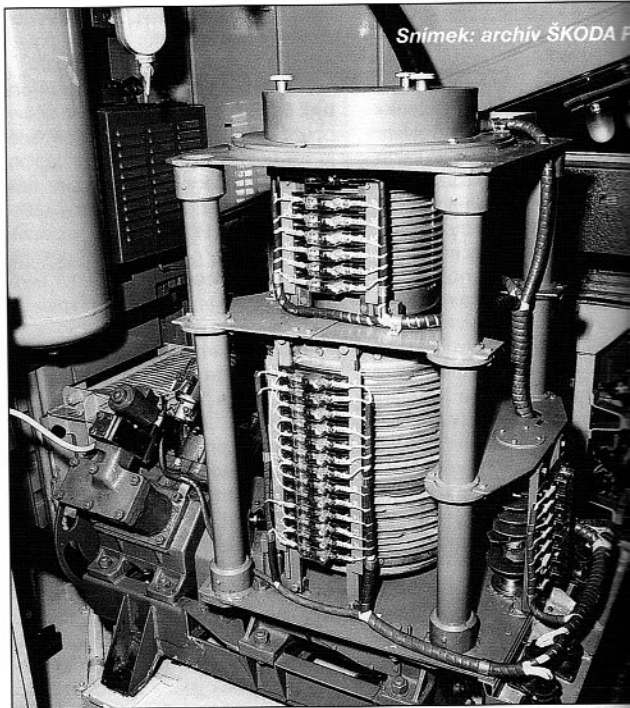
## Rízení

Jednou z principiálních novinek řady ES 499.0, později použitou

a rozvíjenou u následujících typů elektrických lokomotiv ŠKODA, bylo zavedení elektrického ovládání samočinné brzdy pomocí ovladačů brzdiče (namísto dosavadního klasického brzdiče) a elektrického ovládání řazení jízdních stupňů (namísto dosud obvyklého manuálně ovládaného řídicího kontroléru s volantem). Cílem nového, nepřímého způsobu řízení ruční brzdy a silových obvodů bylo vytvoření čistě elektrického rozhraní, do něž by bylo možno zapojit systém pro automatickou regulaci rychlosti (ARR). Systém byl vyvinut ve spolupráci VÚŽ Praha a VÚAP Praha jako univerzální automatizační prostředek pro vybrané typy trakčních vozidel ČSD.

Ve spolupráci s bezvýkonovým měničem směru a prepínačem „jízda-brzda“ tak bylo možno uskutečnit automatizaci všech řídicích procesů - samočinný rozjezd na požadovanou rychlost, udržování požadované rychlosti bez ohledu na profil tratě, samočinný přechod do režimu EDB na spádech a při zastavování a v případě potřeby samočinné použití a řízení pneumatické vlakové brzdy. Proto byl k regulaci rozjezdu a jízdy lokomotivy určen **nepřímý kontrolér** řízení, tzv. mezikontrolér (bezvýkonový povelový válec). Ten ovládal silové stykače odboček odporníku, a tak v podstatě nahradil dosavadní výkonový kontrolér, používaný u lokomotiv pro napěťový systém 3 kV ss a poháněný pneumatickým krokovým motorem, jehož vačky ovládaly přímo výkonové kontakty.

Nový typ nepřímého kontroléru umožnil uspořádání stykačů do přístrojového bloku a automatizaci řízení. Byl vybaven elektropneumatickým krokovým motorem, který podle spinacího programu vačkových kontaktů zajišťoval správný postup spinání rozjezdových a kombinačních individuálních pneumatických stykačů. Sestava mezikontroléru byla prostřednictvím nosného rámu ukotvena k podlaze strojovny. **Pohon** zajišťoval čtyřválcový vidlicový pneumatický motor PHV 1, pracující



Snímek: archiv ŠKODA Plzeň

**Nepřímý kontrolér řízení KNB 2, který se dnes na lokomotivách řady ES 499.0 již nevyskytuje. Jeho výskyt je stejně jako dalších spinacích a jiných elektrických přístrojů pro lokomotivy (nejen) řady ES 499.0, byl škodovacký provoz Blovice (LEKOV, Blovice).**

při tlaku 0,35 - 0,63 MPa a ovládaný dvojitým šoupátkem, řízeným dvojicí elektropneumatických ventilů. Na hřídeli motoru bylo doplněno rovněž ovládací kolo pro možnost ručního ovládání při údržbě kontroléru nebo při poruše.

Pomocí převodovky byl moment z motoru převáděn na hlavní válec (přes převod 1 : 30) a na pomocný válec (1 : 1). Na hlavním válci se nacházely dva typy dvousegmentových vaček: s průměrem 360 mm pro složitější a s průměrem 240 mm pro jednodušší spinací program.

Vačky pomocného válce sloužícího k řízení chodu pneumatického motoru měly průměr 90 mm. Součástí jednotky nepřímého kontroléru byl kromě nosného rámu, skříně a kostry také **hlásič polohy**, který byl umístěn v horní části skříně. Sloužil k dálkové elektrické indikaci polohy kontroléru na stanovišti strojvedoucího (indikace poloh 0 - 56). Kromě toho byla možná i přímá vizuální indikace polohy prostřednictvím stupnice a ukazatele ve střední části hlavního válce. Spodní čelo hlavního válce tvořilo současně brzdový buben. Přítlak brzdových pák zajišťovaly regulovatelné pružiny. Brzdy sloužily k tlumení kmitů hlavního válce při krokování kontroléru.

Důležitou změnu doznalo též tlačítkové řízení, které bylo do poloviny 80. let minulého století postupně na všech lokomotivách nahrazeno **řídicími pákovými kontroléry** (s výjimkou ES 499.0020, která jimi byla vybavena již z výroby). Důvodem byly přechod na unifikované stanoviště strojvedoucího ČSD, ale také stanoviště hlavního hygienika, které upozorňovalo na únavu prstů při soustavném mačkání tlačítek. V tomto kontextu je tedy perličkou, že sériové lokomotivy typu

ČS 200 a ČS 6 jsou tlačítkově řízeny a vybaveny dodnes.

## Automatická regulace rychlosti

Ačkoliv řada ES 499.0 byla první lokomotivou uvažovanou pro možnost automatické regulace rychlosti (zcela prvními byly některé lokomotivy řady M 286.0 a M 296.0, nakonec byl tento systém dosazen pouze na oba prototypy). Na sérii byla z výroby provedena technická příprava pro jeho montáž v přední části podvozku, tedy včetně kompletního nastavení a umístění některých prvků na řídicím pultu. Součástí stanoveny následující požadavky na toto zařízení:

- zajistit samočinný plynulý rozjezd vlaku až do dosažení požadované rychlosti při plném a efektivním výkonu a adheze při současném respektování přípustného zatížení a závislosti na číselném vyjádření rychlosti
- zabezpečit jízdu danou rychlostí při proměnném celkovém odporu vlaku, přitom zajišťovat trakčního výkonu a elektrodynamického a pneumatické brzdy,
- zajistit samočinné snížení rychlosti cívovou (včetně zastavení) při současném efektivním způsobu brzdění (povoleno rozptýlení při brzdění ±3 m),
- zabezpečit samočinnou rychlostních omezení využití limitů z liniového vlakového zabezpečení (LVZ),
- minimalizovat četnost sepnutí a preferovat hospodárné