

**OKVIRNI OPIS DEL PRI REVIZIJSKEM VZDRŽEVANJU ZAVOR**

<b>1. VITALNI SKLOPI ZAVORE*</b>
- zaviralniki ;
- razporedniki;
- prenosnikii tlaka;
- pospešilniki praznjenja GZV;
- osrednji ventili za izpust zraka iz GZV pri prisilnem zaviranju in zaviranju v sili;
- naprave za samodejno spreminjanje zavorne sile;
- naprave za zaščito proti blokiranju koles med vožnjo pri zaviranju;
- naprave za zaščito proti zdrsovanju koles;
- osni regulatorji dvostopenjskih zavor;
- varnostni zračni ventili;
- osni regulatorji;
- regulacijski elektropnevmatski ventili;
- manometri;
- elektronski sistem za nastavljanje delovanja vitalnih sklopov in delov;
- zračni sklopi budnikov in avtostop naprav (ASN).

Tabela 1 – Opisi del na vitalnih sklopih zavore

Faza dela	Preskušanje delovanja na vozilu	Suho čiščenje sklopa	Pranje sklopa	Ugotavljanje napak in poškodb	Razstavljanje	Čiščenje sestavnih delov	Kontrola delov	Popravilo oz. zamenjava delov in razmastitev	Mazanje delov	Sestavljanje	Nastavitev, preskušanje delovanja in tesnosti	Zalivkanje	Pakiranje
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
KP	•	/	/	/	/	/	/	/	/	/	(•) <sup>4</sup>	(•)	/
RZ-1	• <sup>3</sup>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	(•) <sup>4</sup>	•	/
RZ-2	/	•	/	/	/	/	/	/	/	/	• <sup>4</sup>	•	•
RZ-3	/	/	• <sup>2</sup>	/	•	•	•	•	•	•	• <sup>4</sup>	•	•
IP	•	•	/	•	• <sup>1</sup>	• <sup>1</sup>	• <sup>1</sup>	• <sup>1</sup>	•	•	• <sup>4</sup>	•	•

<sup>1</sup> - razstavljanje do nedelujočega dela;

<sup>2</sup> - za električne sklope in dele samo suho čiščenje;

<sup>3</sup> - preskusiti zavoro v sili;

<sup>4</sup> - preskus delovanja varnostnega ventila glavnega rezervoarja z izključitvijo prostega teka kompresorja in varnostnega ventila zavornega valja pri direktni zavori, do predpisanega tlaka ter na koncu zalivkanje;

**OPOMBA: Razlaga uporabe tabele je navedena v točki 6. te priloge!**

## 2. NEVITALNI SKLOPI ZAVORE

### 2.1 Zavorno vzvodovje zračnih in ročnih zavor, nosilci zavornjakov in oblog, menjala – Tabela 2

- Zavorno vzvodovje zračnih in ročnih zavor, menjala (Opomba: glej <sup>1</sup>);
- regulatorji zavornega drogovja;
- zavorni diski;
- nosilci zavornjakov in zavornih oblog.

### 2.2 Zračni vodi in kazalne naprave –tabela 2 (Opomba: glej <sup>4,5</sup>)

- Zračni vodi in cevne zveze;
- kazalne naprave: Odvrto-Zavrto, Prazno-Naloženo.

### 2.3 Zavorne in pnevmatske spojne cevi, ventili (v sili, z odlogom, detektor iztirjenja, izračevalni,...) in pipe – Tabela 2

### 2.4 Zavorni valji –Tabela 2

- Sklop cilindar regulator.
- zavorni valj.

### 2.5 Zavornjaki in zavorne obloge - KP, RZ-1, RZ-2, RZ-3, IP

Zavornjake je potrebno zamenjati:

- debelina na najtanjšem mestu v območju zavornega čevlja  $\leq 20$  mm pri RIC vagonih,
- debelina na najtanjšem mestu v območju zavornega čevlja  $\leq 10$  mm pri ostalih vozilih,
- neenakomerna obraba drsne površine (vzrok za nepravilno obrabo odpraviti),
- nabranine, poškodovana tekalna površina kolesa (vzrok za nabranino odpraviti).

Zavorne obloge je potrebno zamenjati:

- debelina zavorne obloge v območju nosilca zavorne obloge  $\leq 6$ mm,
- neenakomerna obraba drsne površine zavorne obloge (vzrok za nepravilno obrabo odpraviti),
- nabranine, poškodovana drsna površina zavornega diska (vzrok za nabranino odpraviti).

### 2.6 Merilniki tlakov - KP, RZ-1, RZ-2, RZ-3, IP

Merilnike tlakov glavnega zavornega voda (GZV), glavnega zračnega rezervoarja (GZR) in zavornega valja (ZV) se kontrolira s kontrolnim

merilnikom tlaka.
Pri merilniku tlaka GZV sme biti napaka:
- pri pogonskih vozilih $\leq 0,1$ bar,
- pri ostalih vozilih $\leq 0,2$ bara.
Merilnike tlakov preskušene s kontrolnim merilnikom tlaka, se označi z nalepko, ki vsebuje mesec in leto kontrolnega preskusa.
Nepravilno delujoče in poškodovane merilnike tlakov je potrebno zamenjati z brezhibno delujočimi.

<b>2.7 Zračne posode</b>
Pregled: KP, RZ-1;
- pritrjenost posod,
- stanje cevnih priključkov,
- datum zadnjega preskusa na posodah z delovnim tlakom nad 6 barov.
Preskušanje: RZ-2, RZ-3;
- demontaža z vozila,
- čiščenje notranjosti,
- pregled v skladu z objavo UIC 541-07,
- znotraj zaščititi proti koroziji,
- vpisati datum preskusa na kontrolni ploščici,
- vgraditi na vozilo.
Poškodbe (udarci, zajede): IP;
- popraviti ali zamenjati z delujočim.

<b>2.8 Dinamične zavore pogonski vozil - KP, RZ-1, RZ-2, RZ-3, IP</b>
- Pregled stanja, čiščenje, zamenjava izrabljenih elementov, preskušanje delovanja in meritve ter nastavljanje predpisanih parametrov;
- preskus delovanja pri hitrosti min. 35 km/h pri RZ-1;
- ugotavljanje zavorne razdalje pri zaviranju z dinamično (v kombinaciji z indirektno zračno) zavoro pri vožnji z max. hitrostjo vozila.

Tabela 2 Opisi del na nevitelnih sklopih zavore

Faza dela	Preskušanje delovanja na vozilu	Suho čiščenje sklopa	Pranje sklopa	Ugotavljanje napak in poškodb	Razstavljanje	Čiščenje sestavnih delov	Kontrola delov	Popravilo oz. zamenjava delov in razmastitev	Mazanje delov	Sestavljanje	Nastavitev, preskušanje delovanja in tesnosti	Zalivkanje	Pakiranje
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
KP	•	/	/	/	/	/	/	/	/	/	(●) <sup>4,6</sup>	/	/
RZ-1	• <sup>3</sup>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	(●) <sup>4,5,6</sup>	/	/
RZ-2	/	/	•	•	•	•	• <sup>7</sup>	•	•	•	• <sup>4,5,6</sup>	/	/
RZ-3	/	/	•	•	•	•	• <sup>7</sup>	•	•	•	• <sup>4,5,6</sup>	/	/
IP	•	•	/	•	• <sup>1</sup>	• <sup>1</sup>	• <sup>1,7</sup>	• <sup>1</sup>	•	•	• <sup>4,6</sup>	/	/

<sup>1</sup> - razstavljanje do nedelujočega dela

<sup>2</sup> - za električne sklope in dele samo suho čiščenje

<sup>3</sup> - preskusiti zavoro v sili

<sup>4</sup> - preskus prehodnosti GZV s kovinsko kroglico:  $\Phi$  22 mm skozi cev s premerom 32 mm (5/4");  $\Phi$  18 mm skozi cev s premerom 25 mm (1") (velja samo za vagone)

<sup>5</sup> - demontirati zračne filtre, centrifugalne filtre, lovilce prahu, odvajalnike kondenzata in druge filtre ter jih očistiti in zamenjati vložke

<sup>6</sup> - zamenjati, če bo polspojka GZV do naslednjega rednega popravila starejša od 12 let

<sup>7</sup> - izmeriti koničnost zavornih valjev (dovoljeno 0,8 mm); izmeriti ovalnost (0,65 mm)

**OPOMBA: Razlaga uporabe tabele je navedena v točki 6. te priloge!**

### 3. PROIZVODNJA ZRAKA (KP, RZ-1, RZ-2, RZ-3, IP)

#### 3.1 Kompresor

Kompresor je treba vzdrževati po navodilu proizvajalca.

#### 3.2 Sušilec zraka

Sušilec zraka je treba vzdrževati po navodilu proizvajalca.

### 4. PREIZKUS TESNOSTI

Št.	Opis	KP	RZ-1	RZ-2	RZ-3	IP
<b>4.</b>	<b>Preskus tesnosti</b>					
4.1	<ul style="list-style-type: none"><li>- Preskus tesnosti zavornega sistema vlečnega vozila je treba opraviti z virom in zalogo stisnjenega zraka na vozilih samih.</li><li>- Preskus tesnosti zavornega sistema vagonov je treba opraviti z virom in zalogo stisnjenega zraka ali s stabilno napravo, vključeno v GZV vagona, pri čemer mora biti druga čelna pipa zaprta.</li></ul>	•	•	•	•	•
4.3	Tesnost vozila in posameznih sklopov zavore je treba preskusiti s preskuševalno napravo in rezultate meritev evidentirati.	•	•	•	•	•

4.4	<p>Priprava za preskušanje tesnosti</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Vlečna vozila:<ul style="list-style-type: none"><li>- zapreti vse čelne pipe GZV;</li><li>- vklopiti kompresor zraka, ki mora napolniti glavne zračne posode na predpisan tlak, glede na tip vozila;</li><li>- ročico vključenega zaviralnika, s katerim se opravlja preskus tesnosti, prestaviti v lego "vožnja";</li><li>- počakati, da se GZV napolni z zrakom tlaka 5 barov, delovanje kompresorja pa se ustavi (v glavnih rezervoarjih je maksimalni tlak).</li></ul></li><li>- Vagoni, posamični sklop:<ul style="list-style-type: none"><li>- vključiti zavoro;</li><li>- GZV napolniti na tlak 5 barov;</li><li>- zaviralnik, s katerim se opravlja preskus, postaviti v lego "nevtralno";</li></ul></li><li>- Preskus tesnosti GZV, pomožnih zračnih posod in glavnih zračnih posod se prične od trenutka postavitve zaviralnika iz lege vožnja v lego nevtralno in z merjenjem časa od tega trenutka naprej v trajanju 5 minut.</li></ul>	•	•	•	•	•
-----	---	---	---	---	---	---

4.5	Padec tlaka v 5 minutah ne sme preseči: - Vlečna vozila:					
	- GZV lokomotive in motorniki – 0,3 bare;	•	•			•
	- GZV motorne garniture – 0,5 barov;	•	•			•
	- GZV lokomotive, motorniki, motorne garniture – 0,2 bara;			•	•	
	- glavni rezervoar vključno z GPV– 0,5 bara;	•	•			•
	- glavni rezervoar vključno z GPV– 0,3 bare;			•	•	
	Padec tlaka v 5 minutah ne sme preseči: - Vagoni, posamični sklop:					
	- GZV in pomožne posode – 0,3 bare;	•	•			•
	- GZV in pomožne posode – 0,1 bar;			•	•	
	- GPV – 0,2 bara;			•	•	
	- naprava "visoki – nizki" tlak pri R zavori potniških vagonov s simuliranjem na osnem dajalniku impulzov in zračni vodi protidrsnih naprav koles – 0,3 bare;	•	•			•
	- naprava "visoki – nizki" tlak pri R zavori potniških vagonov s simuliranjem na osnem dajalniku impulzov in zračni vodi protidrsnih naprav koles – 0,1 bar.			•	•	
4.6	Preskus tesnosti zavornih valjev: Za preskus tesnosti zavornih valjev je potrebno zaviralnik postaviti v lego "naglo zaviranje", pri čemer se mora GZV popolnoma izprazniti in doseči maksimalni tlak v zavornih valjih. Od tega trenutka naprej je treba meriti čas v trajanju 5 minut, v katerem padec tlaka v zavornem valju ne sme preseči:					
	- 0,3 bare.	•	•	•	•	•

## 5. PRESKUS DELOVANJA ZAVOR

5.	Preskus delovanja zavor – opravlja se po uspešno opravljenem preskusu tesnosti					
5.1	Preskus delovanja zavore pogonskih vozil, potniških in tovornih vozil:					
	- ročico zaviralnika postaviti v lego vožnja in napolniti GZV na tlak 5 barov;	•	•	•	•	•
	- pred pričetkom preskušanja je potrebno preveriti, ali so vse naprave vključene, kazalci merilnikov tlakov v izhodiščni legi in ali je zavora velike moči delovala (lega kontrolnega kazalca manometra);	•	•	•	•	•
	- pripraviti registrirno napravo za delovanje;	•	•	•	•	•
	- delovanje zavore je treba preskusiti z vsemi zaviralniki, na vseh krmilnih mestih vlečnih vozil, z vključevanjem vseh vrst zaviranja.	•	•	•	•	•
	- Preskusi z zaviralnikom samodejne zračne zavore:					
	- vzdrževanje enakomernega tlaka v GZV;	•	•	•	•	•
	- občutljivost zaviranja in odviranja pri postopnem nižanju in višanju tlaka v GZV;	•	•	•	•	•
	- naglo praznjenje GZV, katerega tlak se predhodno dvigne na 6,5 barov (Navodilo 245, tč. 5.1.16);	•	•	•	•	•
	- samodejno zmanjšanje zračnega tlaka na 5 barov, pri prepolnitvi GZV.	•	•	•	•	•
	- Način preskušanja delovanja zavor:					
	- začetna stopnja zaviranja z znižanjem tlaka v GZV s 5,0 barov na 4,5 barov;	•	•	•	•	•
	- ugotoviti naleganje zavornjakov ali zavornih oblog na tekalne površine koles oziroma torne površine zavornih diskov. Preveriti pravilnost delovanja kazalnih naprav zaviranja;	•	•	•	•	•
	- preveriti, ali prihaja do nekontroliranega odviranja zavore vozila (Nav. 233, tč. 7.8.4);	•	•	•	•	•
	- nadaljnje postopno zniževanje tlaka v GZV do tlaka popolnega zaviranja – 3,5 barov;	•	•	•	•	•
	- med nižanjem tlaka v GZV opazovati manometer in za vsako stopnjo znižanja tlaka meriti pomike batnic zavornih valjev;	•	•	•	•	•
	- preveriti tlak v zavornem valju v nizki in visoki stopnji;	•	•	•	•	•
	- opazovati delovanje registrirne naprave;	•	•	•	•	•
	- iz lege polnega zaviranja postopno pomikati ročico zaviralnika proti legi "vožnja" ter opazovati višanje tlaka v GZV in nižanje tlaka v zavornih valjih do lege ročice zaviralnika "vožnja" ter preveriti hod batnic zavornih valjev;	•	•	•	•	•
	- pregledati, ali so zavornjaki oziroma zavorni vložki pravilno odmaknjeni od drsnih površin;	•	•	•	•	•
	- pregledati, ali so se bati zavornih valjev vrnili v lego odvrto;	•	•	•	•	•
	- s preskušanjem zaviralnika direktne zavore je potrebno ugotoviti hitrost naraščanja in padanja zračnega tlaka v zavornih valjih. Proces zaviranja in odviranja mora biti sorazmerno hiter – vsaka faza 5 – 7 sekund;	•	•	•	•	•
	- kontinuirano spreminjanje sile zaviranja v odvisnosti od naložene mase in spreminjanje »prazno-naloženo« preskusiti na praznih vozilih s simuliranjem mase;	•	•	•	•	•



	- preskusiti delovanje regulatorja zavornega drogovja ali cilinder regulatorja;	•	•	•	•	•
	- preklonke ventile zaviranja z visokim tlakom preskusiti, ali delujejo pravilno, s simuliranjem preklonke hitrosti vožnje;	•	•	•	•	•
	- delovanje menjal vrste zaviranja je treba preskusiti v vseh položajih delovanja, če se lahko menjuje vrsta zaviranja, ter ali deluje v vsakem položaju (tlak v zavornem valju), (Nav. 245, tč. 6.1.2, 6.2.26);	•	•	•	•	•
	- delovanje zračnih in elektronskih kolesnih protidrskih naprav je potrebno preskusiti po navodilu proizvajalca in pri tem ugotoviti delovanje ventilov za izpuščanje zraka iz zavornih valjev;	•	•	•	•	•
	- preskusiti delovanje ročnih, pritrdilnih in parkirnih zavor;	•	•	•	•	•
	- preskušanje zaviranja v sili (opraviti pred preskušanjem tesnosti):					
	- z vsakim sprožilnikom sprožiti zaviranje,	•	•	•	•	•
	- odpreti vse pipe, namenjene za zaviranje v sili,	•	•	•	•	•
	- po vsaki sprožitvi sprožilnike in pipe postaviti v osnovno lego (zaprto) in ponovno napolniti GZV za nadaljnje preskušanje;	•	•	•	•	•
	- pri preskušanju vretenskih zavor je potrebno ugotoviti gibljivost in število obratov ročnih koles in ročic, ki morajo biti ob največjem pomiku bata zavornega valja v določenih vrednostih. Preskusiti je potrebno tudi delovanje kazalnih naprav ročnih zavor;	•	•	•	•	•
	- delovanje elektromagnetnih tirnih zavor je potrebno preskusiti po navodilih proizvajalcev;	•	•	•	•	•
	- delovanje elektrodinamičnih zavor je potrebno preskusiti po navodilih proizvajalcev;		•	•	•	•
	- delovanje elektropnevmatskih zavor je potrebno preskusiti po navodilih proizvajalcev.	•	•	•	•	•
5.2	Ostali preskusi:					
	- sprožanje prisilnega zaviranja pri vplivih budnika;	•	•	•	•	•
	- sprožanje prisilnega zaviranja pri vplivih ASN v vseh načinih, ki ga sprožajo;	•	•	•	•	•
	- delovanje avtomatičnega peskanja pri sprožanju hitrega zaviranja in zaviranja v sili;		•	•	•	•
	- delovanje ročnega in avtomatičnega peskanja s simuliranjem drsanja pogonskih koles in sprožanjem hitre zavore;	•	•	•	•	•
	- delovanje pnevmatskih kontrol vleke in delovanja dizelskih motorjev na vlečnih vozilih (če imajo te naprave vgrajene);	•	•	•	•	•
	- delovanje varnostnih ventilov glavnih rezervoarjev z izključitvijo regulatorja delovanja kompresorja;	•	•	•	•	•
	- preskusiti delovanje regulatorja delovanja kompresorja. Ta preskus je treba opraviti dvakrat – s počasno in hitro izgubo zraka v glavnem zračnem rezervoarju;	•	•	•	•	•
	- merjenje zaustavne poti z indirektno, elektropnevmatsko in elektrodinamično zavoro pri maksimalni hitrosti vozila			•	•	

## 6. RAZLAGA VSEBINE TABEL

### RAZLAGA POSAMEZNE FAZE DELA:

Faza dela	Preskušanje delovanja na vozilu	Suho čiščenje sklopa	Pranje sklopa	Ugotavljanje napak in poškodb	Razstavljanje	Čiščenje sestavnih delov	Kontrola delov	Popravilo oz. zamenjava delov in razmastitev	Mazanje delov	Sestavljanje	Nastavitev, preskušanje delovanja in tesnosti	Zalivkanje	Pakiranje
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

#### Opis faz dela

1 – Preskus delovanja sklopa se opravi na vozilu.

2 – Suho čiščenje sklopa se opravi tako, da se pred tem zaprejo vse odprtine za vstop umazanije v notranjost sklopa.

3 – Pranje sklopa se opravi pred celotnim razstavljanjem sklopa, pri tem pa je potrebno paziti, da so električni sklopi že odstranjeni ali zaščiteni.

4 – Ugotavljanje napak in poškodb -opravlja se na preskuševalnici ali s preskuševalnim orodjem ter vizualno.

5 – Sklop se razstavi na vse sestavne dele.

6 – Vse sestavne dele je potrebno primerno očistiti za nadaljnje vzdrževanje.

7 – Vse sestavne dele je potrebno kontrolirati.

8 – Za vse sestavne dele je potrebno ugotoviti, če pravilno delujejo, zato jih je potrebno popraviti ali obvezno zamenjati.

9 – Vse površine na delih, ki se mažejo, je potrebno namazati z mazivom, ki je predpisano.

10 – Opraviti sestavljanje sklopa.

11 – Parametre, ki se na sklopu nastavljajo, je potrebno nastaviti, preskusiti delovanje in tesnost sklopa. Rezultati nastavitve, preskušanja in tesnosti sklopa morajo biti registrirani na merilnem listu ali v elektronski obliki ter potrjeni od pooblaščenega kontrolnega organa. Postopki preskušanja sklopov in merilni listi upoštevajo navodila proizvajalca in obveznih določil UIC objav.

12 – Vse vitalne dele zavore je potrebno po opravljenem preskušanju tesnosti ter preskusu delovanja zalivkati, vstop v računalniške aplikacije za vodenje zavornih sklopov pa zavarovati z geslom.

13 – Popravljen sklope, ki se predajo v skladišče, je potrebno pred tem zavarovati in zapakirati.

				<b>KP</b>	Kontrolni pregled	(P0, P1, P3, P6*), KP pot. vag., KP tov. vag, ko ni RZ-1		Preveriti na vozilu	
	●	se opravi		<b>RZ-1</b>	Revizija zavore 1	(P12*),		Preveriti na vozilu	
	/	se ne opravi		<b>RZ-2</b>	Revizija zavore 2	(SR)		Preveriti, merilni list	
	(●)	se opravi pogojno		<b>RZ-3</b>	Revizija zavore 3	(VR)		Revizija sklopa	
				<b>IP</b>	Izredno popravilo	(poškodba oz. okvara sklopa)		Preveriti na vozilu in probnici	