

PŘÍRUČKA PRO ZÁCHRANU A VYPROŠŤOVÁNÍ

OSOB Z AUTOBUSŮ VYROBENÝCH FIRMOU

SOR Libchavy s.r.o.



PŘÍRUČKA PRO ZÁCHRANU A VYPROŠŤOVÁNÍ OSOB Z AUTOBUSŮ VYROBENÝCH FIRMOU SOR Libchavy s.r.o.

Platí pro vozidla do roku výroby 2014
Vydání 2014

Pro případné dotazy a návrhy na doplnění kontaktujte, prosím, výrobce:

SOR Libchavy s.r.o. , Libchavy 48, 561 16 LIBCHAVY
Tel.: 465 519 411; fax 465 519 471;
www.sor.cz; sor@sor.cz

UPOZORNĚNÍ

© SOR Libchavy s.r.o. Všechny texty, vyobrazení a grafy podléhají ochraně autorských práv a nemohou být kopírovány pro komerční účely rozmnožovány ani postoupeny dále bez souhlasu firmy SOR Libchavy s.r.o.

Publikace je dostupná na internetových stránkách firmy SOR Libchavy s.r.o.

Po dokončení této publikace může u popisovaných vozidel dojít ke změnám, které může výrobce provést bez předchozího upozornění. Nelze vyloučit, že vozidla se v detailech liší od popisu v této publikaci. To se týká především vozidel určených pro export a vozidel, která byla upravena dle požadavku zákazníka. Publikace není určena pro koncového zákazníka, servisy a prodejce. Informace obsažené v této publikaci jsou informativní a nezávazné. Publikace nepodléhá změnové službě.



Obsah této příručky byl konzultován s HZS České republiky

ZÁKLADNÍ POZNATKY PRO ZÁCHRANNÉ SLOŽKY

Při záchranných pracích u havarovaných nebo hořících autobusů jsou mnohdy zcela jiné podmínky než při pracích s osobními nebo nákladními automobily. Je to dáno jednak tím, že konstrukce autobusů se výrazně liší od konstrukce ostatních vozidel a dále tím, že v autobusu může být přítomno mnohem více osob než v jiných vozidlech.

Pohon autobusů, které jsou popisovány v této publikaci, je zajišťován výhradně vznětovými motory. Ostatní druhy pohonu (například trolejbusy, vozidla s hybridním pohonem, pohonem CNG atp.) budou předmětem doplňujících publikací.

Žádné vozidlo vyrobené firmou SOR Libchavy s. r. o. není z výroby vybaveno prostorem pro spánek druhého řidiče, kuchyňským koutem ani toaletou.

Žádné vozidlo vyrobené firmou SOR Libchavy není vybaveno airbagy ani napínači bezpečnostních pásů.

Řadu důležitých informací obsahuje Souhrn metodických předpisů pro činnost jednotek požární ochrany¹.

Technické aspekty

Před zahájením prací je třeba provést především:

- Identifikaci vozidla.
- Zrakovou kontrolu bezpečnostních záchytných systémů – bezpečnostních pásů.

¹ Vydala Česká asociace hasičských důstojníků, 9. vydání, 2012 dále „Souhrn metodických předpisů“

- Objasnit zvláštnosti stavby karosérie konkrétního vozidla s ohledem na použití vyprošťovací techniky.

Rizikové faktory

Obvyklá poranění osob cestujících v autobusu²

Co se týče smrtelných poranění u cestujících v autobusech, je možné na základě evropských dat říci následující:

- Autobusy cestují ženy častěji než muži, poraněny jsou především ženy starší šedesáti let.
- Smrtelná poranění cestujících v autobusech tvoří jen 0,3-0,5 % smrtelných poranění v dopravě.
- Smrtelná poranění jsou častější při nehodách ve venkovských oblastech, ačkoliv k většině autobusových nehod dochází na městských a příměstských silnicích.
- 1/3 poranění v autobusové dopravě vzniká během nastupování a vystupování.
- U většiny závažných nehod autobusů došlo k převrácení autobusu.
- Nejnebezpečnějším mechanismem poranění je vymrštění cestujícího z autobusu během nehody.

Mechanismy a typy poranění cestujících v autobusech podle jednotlivých typů nárazů.

Čelní náraz

V případě pasažérů sedících v sedadlech za sebou, což je v Evropě nejčastější konfigurace sedadel v autobusu, může dojít k poranění krční páteře – dochází k nadměrné flexi (předklonu) a nebo extenzi (záklonu, napětí) krční páteře – záleží na vzájemném poměru výšky těla pacienta a opěradla sedadla před ním. Podle intenzity

² Autorem této kapitoly je MUDr. J. Čech, Fakultní nemocnice Plzeň

pak dochází k pohmoždění krční páteře, případně i k poranění obratlů, za nepříznivých okolností může dojít k pohmoždění míchy.

Dále může dojít k poranění měkkých tkání obličeje a krku, poranění skeletu lebky a obličeje, dále při velké intenzitě nárazu k mozkolebečnímu poranění – kontuze (zhmoždění) nejčastěji čelních mozkových laloků.

Dále při posunu těla vpřed při deceleraci opět v závislosti na poměru výšky pasažéra a sedadla před ním k nárazu buď bércei nebo koleny do zadní stěny opěradla před ním, což vede ke zlomeninám bérceových nebo stehenních kostí – zlomeniny takto dlouhých kostí bývají příčinou velké skryté krevní ztráty.

Boční náraz

Setkáváme se s poraněním hlavy a krku v důsledku kontaktu hlavy pasažéra s hlavou nebo tělem vedle sedícího cestujícího a k poranění stehenních kostí v důsledku kontaktu stehenní kosti s opěradlem předchozího sedadla. Opět tedy dochází k mozkolebečním poraněním, zlomeninám dlouhých kostí dolních končetin. Můžeme se setkat s poraněním žebíř nebo nitrohruďních orgánů – kontuze (zhmoždění) plic, krvácení do pohrudniční dutiny nebo vniknutí vzduchu do pohrudniční dutiny (pneumothorax).

Zadní náraz

Nejčastějším mechanismem úrazu, zejména u pasažérů, sedících v sedadlech s nízkým opěradlem, je extenze krční páteře.

Umístění pacienta v sedadle s vysokým opěradlem tomuto mechanismu zabrání, ale při prudkém nárazu hlavy do opěradla může dojít k poranění mozku kmene.

Převrácení autobusu

V závislosti na okolnostech nehody dochází k vícečetným nárazům těla postiženého na části vybavení autobusu nebo ke kontaktu s těly ostatních pasažérů. Při vymrštění postiženého z autobusu může dojít k nárazu na okolní předměty nebo ke zmáčknutí pod převráceným vozidlem. Tito postižení jsou poranění nejvážněji – dochází k vícečetným poraněním skeletu i vnitřních nitrohručních a nitrobřišních orgánů s velkou krevní ztrátou, k poranění mozku.

PŘEHLED OHROŽUJÍCÍCH FAKTORŮ

Při zásahu může být ohroženo zdraví nebo životy zasahujících osob a osob ve vozidle nebo v jeho okolí a to:

- Samovolným pohybem vozidla:
 - Nedostatečné zajištění vozidla proti pohybu či převrácení.
 - Práce pod vozem bez zajištění proti jeho poklesnutí únikem tlaku vzduchu z pérování.
- Běžícím motorem.
- Výbuchem součástí vozidla, které jsou pod tlakem nebo obsahují výbušné látky:
 - Páry všech ropných produktů ve vozidle mohou, při nepříznivé shodě okolností, vybuchnout.
 - Výbuchem jsou ohroženy nádrže pohonné hmoty, nádrže olejů a pracovních kapalin a nádoby (plechovky, kanistry a plastové nádoby) se zásobou takových kapalin.
 - Výbuchem jsou ohroženy tlakové nádoby v soustavě brzd – vzduchojemy.

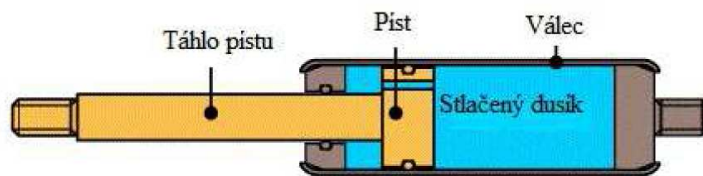
○ Výbuchem jsou ohroženy, zejména při požárech vozidel, pneumatiky³. Při zkoušce chování pneumatiky při požáru bylo zjištěno, že k jejímu explozivnímu rozrušení došlo v době cca 3 minuty od zapálení ohně. Po detonaci pneumatiky, která byla provázena výrazným akustickým efektem, z ní odlétávaly hořící části běhounu o rozměrech až 10 x 10 cm do vzdálenosti několika metrů.



Obrázek 1: Výbuch hořící pneumatiky (pramen Kiss)

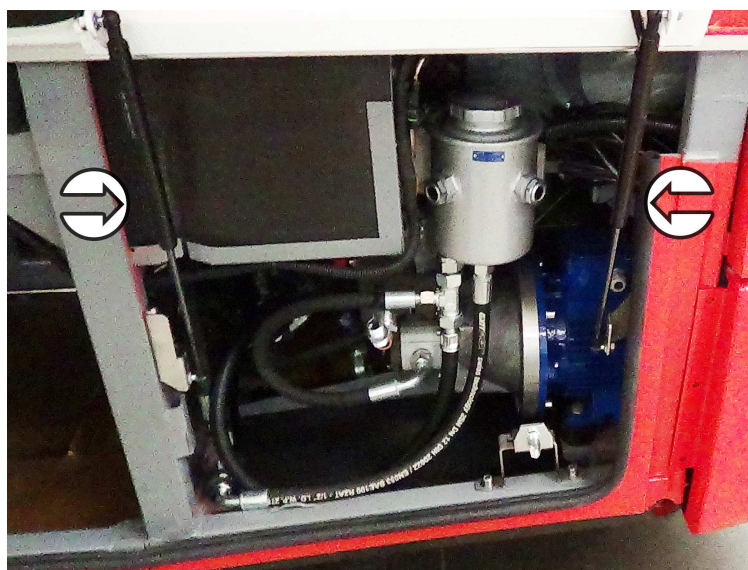
➤ Plynové vzpěry, které jsou montovány u vík schrán, a ruční hasící přístroje uložené pod sedadly cestujících. Vzpěry i ruční hasící přístroje obsahují stlačený plyn, tlak ve vzpěře je největší při zavřeném víku schránky. K ohrožení může dojít především při jejich mechanickém poškození.

³ Zkoušku chování hořící pneumatiky popisuje Kiss, J., Ing: text jeho příspěvku je na internetu >http://www.sdhchodov.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=1021:chovani-pneumatik-autobusu-sor-v-podminkach-poaru&catid=13:cvieni&Itemid=13



Obrázek 2: Schéma plynové pružiny⁴

Pracovním médiem plynové pružiny je stlačený dusík. Pracovní tlak je 20 MPa, tj. 200 bar⁵. Síla je vyvolána tím, že pracovní plocha na obou stranách pístu je různá.



Obrázek 3: Víko schránky, které má na okrajích plynové vzpěry



- Elektrickými a elektronickými zařízeními a jejich spojovacími vedeními:

⁴ Pramen: Machů, T., Bc.: Návrh plynové pružiny, Závěrečná bakalářská práce VUT Brno 2012; http://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=55538

⁵ 1 bar odpovídá přibližně 1 at dle staré soustavy jednotek a měř

- Při neopatrném odpojování akumulátorů uvolněním svorek nebo přestřižením kabelů hrozí energeticky mohutný zkrat.
- Při manipulaci s kabeláží pamatujte, že čím silnější je kabel, tím větší proud jím může téci.
- Nevhodný zásah do elektronických zařízení a jejich kabeláže může způsobit jejich nechtěnou činnost.
- Agregáty vozu, které obsahují horké kapaliny:
 - Chladicí soustava včetně závislého topení.
 - Nezávislé topení zapojené do chladicí soustavy.
- Klimatizací.
- Kyselinami, zejména kyselinou sírovou naplněnou do klasických olověných akumulátorů.
- Ostrými hranami, střepinami:
 - Vzniklými při působení mohutných sil při dopravních nehodách.
 - Vzniklými při nesprávném – nezajištěném - rozbíjení zadního okna a bočních oken, jejichž sklo je kalené.
- Toxické vlivy:
 - Prakticky všechny provozní kapaliny jsou při požití nebo vdechnutí par či aerosolů toxické. Přehled jejich základních vlastností je v navazujících tabulkách.
 - Prakticky všechny zplodiny hoření provozních kapalin a materiálů použitých při stavbě autobusu jsou toxické.

Dále jsou v tabulkách základní vlastnosti provozních kapalin získané z jejich bezpečnostních listů.

Všechny hořlavé kapaliny, s výjimkou chladičové nemrznoucí směsi, lze hasit pěnou.	
Všechny provozní kapaliny, jejich páry, aerosoly a případné zplodiny hoření jsou zdraví škodlivé.	

VLASTNOSTI PROVOZNÍCH KAPALIN

NÁZEV	Ohrožuje	
	vodu	člověka
Motorový olej synt.	ano	ano
AdBlue	?	omezeně, při zahřátí uvolňuje amoniak
Hydraulický olej (řízení..)	ano	ano
Olej klimatizace	ano	omezeně, výjimečně
Nemrznoucí směs Coyote	ano	ano, při požití lékař!
Nemrznoucí směs Fridex	ano	ano, při požití požití lékař!
Chladivo klima	?	ano, lékař, dát kyslík
Motorová nafta	ano	ano
Kapalina pro spojku (=brzdová)	ano	ano
Převodový olej	ano	ano, dráždí, nízká toxicita
Kapalina retardér	ne	ano, může dráždit (lékař!)
Bionafta - neschválené palivo	ano	ano

Tabulka 1: Vlastnosti provozních kapalin – 1. díl

NÁZEV	Hašení
Motorový olej synt.	pěna, CO ₂ , suché prostř. vodní mlha, písek
AdBlue	pěna, vodní mlha
Hydraulický olej (řízení..)	pěna, prášek, CO ₂
Olej klimatizace	pěna odolná alkoholu, CO ₂ , prášek, voda
Nemrznoucí směs Coyote	voda, vodní mlha, CO ₂ , prášek
Nemrznoucí směs Fridex	CO ₂ , prášek, vodní mlha a tříšť, pěna odolná alkoholu
Chladivo klima	všechna známá hasiva
Motorová nafta	pěna, hasící prášek, CO ₂ ; hrozí opětovné zapálení
Kapalina pro spojku (=brzdová)	nehořlavá
Převodový olej	vodní mlha, pěna, suché chemické hasivo, CO ₂
Kapalina retardér	pěna, suché chemické hasivo, CO ₂
Bionafta - neschválené palivo	pěna, prášek CO ₂

Tabulka 2: Vlastnosti provozních kapalin – 2. díl.

NÁZEV	Nebezpečí výbuchu (koncentrace výbušných par)	Vzplanutí
Motorový olej synt.	0,6/6,5 %	150°C
AdBlue	ne	ne
Hydraulický olej (řízení..)	ne	> 202 °C
Olej klimatizace	neuvedeno	270°C
Nemrznoucí směs Coyote	3,0/15,0%	123°C
Nemrznoucí směs Fridex	3,8/6,0%	110°C
Chladivo klima	při normální teplotě plyn	
Motorová nafta	0,6/6,5%	> 55 °C
Kapalina pro spojku (=brzdová)	ne	ne
Převodový olej	0,9/7,0%	> 212 °C
Kapalina retardér	neuvedeno	220°C
Bionafta - neschválené palivo	0,5/6,5%	> 55 °C

Tabulka 3: Vlastností provozních kapalin – 3. díl

NÁZEV	Množství [lt]	
Motorový olej synt.	12	
AdBlue	26	
Hydraulický olej (řízení..)	6	
Olej klimatizace	cca 0,4	
Nemrznoucí směs v chlazení motoru	100	
Chladivo klima	cca 4 kg	v jednom agregátu*)
Motorová nafta	200 až 300	dle provedení vozu**)
Kapalina pro spojku (=brzdová)	4	
Převodový olej v manuální převodovce	12	
Převodový olej v automatické převodovce	15	
Převodový olej v zadní nápravě	nejvýše 15	
Kapalina retardér	8	
Ostřikovač čelního skla	10	

Poznámky:

*) je možné, že na přání zákazníka jsou montovány nádrže s výrazně větším objemem

***) vůz může být vybaven dvěma agregáty

Tabulka 4: Přibližné množství provozních kapalin

TECHNICKÉ INFORMACE

Definice autobusu

Dle národních předpisů⁶, je autobusem vozidlo o hmotnosti nad 5.000 kg kategorie M2 (s obsaditelností nejvýše osmi přepravovaných osob) nebo M3 (s obsaditelností více než osmi přepravovaných osob). Tyto kategorie obsahují třídy: I. městský autobus; II. meziměstský autobus a III. dálkový autobus.

AUTOBUSY VYRÁBĚNÉ FIRMOU

SOR LIBCHAVY S R.O.

Typové označení vozidel

Městské autobusy mají v označení písmeno „B“; meziměstské autobusy písmeno „C“ a turistické autobusy písmeno „L“, písmeno „N“ v označení platí pro nízkopodlažní vozidlo, písmeno „H“ pro vozidlo se zvýšenou podlahou a většími prostory pro zavazadla. Číselný údaj v označení autobusu je přibližná délka vozidla v metrech.

Hmotnosti, rozměry

Autobusy SOR Libchavy s.r.o. jsou vyráběny v délkách a nejvyšších hmotnostech:

- Dvounápravové dlouhé cca 8,5 až 13 m; nejvyšší hmotnost: 15 až 16,7 t
- Kloubové dlouhé cca 19 m; nejvyšší hmotnost: 25,5 t

⁶ Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů ze dne 11. července 2002 číslo 341/2002 Sb o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích

Uvedené nejvyšší dovolené hmotnosti jsou teoretické hodnoty. V praktickém, zejména městském, provozu je možné jejich výrazné překročení, proto je údaje třeba považovat za orientační.



Délka vozu	8.400 mm
Obsaditelnost	57 osob
Provozní hmotnost	7.100 kg
Nejvyšší hmotnost	11.900 kg
Výška podlahy	340/800 mm

Obrázek 4: Meziměstský autobus SOR CN 8,5



Délka vozu	9.600 mm
Obsaditelnost	74 osob
Provozní hmotnost	7.600 kg
Nejvyšší hmotnost	15.000 kg
Výška podlahy	340/800 mm

Obrázek 5: Městský nízkopodlažní autobus SOR BN 9,5



Délka vozu	10.780 mm
Obsaditelnost	45 osob
Provozní hmotnost	9,025 kg
Nejvyšší hmotnost	15.000 kg
Výška podlahy	1.000 mm

Obrázek 6: Turistický autobus SOR LH 10,5



Délka vozu	11.790 mm
Obsaditelnost	83 osob
Provozní hmotnost	9.750 kg
Nejvyšší hmotnost	16.500 kg
Výška podlahy	340/800 mm

Obrázek 7: Meziměstský nízkopodlažní autobus SOR CN 12



Délka vozu	11.820 mm
Obsaditelnost	82 osob
Provozní hmotnost	8.500 kg
Nejvyšší hmotnost	16.500 kg
Výška podlahy	800 mm

Obrázek 8: Meziměstský autobus SOR C 12



Délka vozu	18.750 mm
Obsaditelnost	161 osob
Provozní hmotnost	14.500 kg
Nejvyšší hmotnost	25.500 kg
Výška podlahy	340 mm

Obrázek 9: Městský kloubový autobus SOR NB 18 City

Poznámka: Kloubový autobus je ve výrobním programu firmy SOR Libchavy s.r.o. nejdelší a má největší dovolenou hmotnost.


KONSTRUKCE AUTOBUSŮ

Stavba karosérie

Je rozdílná oproti osobním i nákladním vozidlům. Karosérie musí plnit přísné požadavky dané mezinárodními předpisy. Jedná se například o vlastnosti karosérie při převrácení vozidla, což se ověřuje buď praktickou zkouškou, nebo výpočty. Jedná se o samonosnou karosérii. Základem konstrukce je prostorová kostra svařená z uzavřených profilů (typu „jükl“). Ve střeše jsou použity i otevřené profily.

Zvláštnosti konstrukce vozidla jsou zejména:

- Podvozek vozidla je tvořen roštem, který je svařováním pevně spojen s bočnicemi, předním a zadním dílem karosérie.
- Vozidlo nemá dveře řidiče. Při případném vyprošťování řidiče nelze rozpínací mechanismus vzepřít o rám (zárubeň) dveří nebo o pomocnou přichytku usazenou na prahu.
- Protože podvozkový rošt je pevně spojen s bočnicemi, lze se o něj vzepřít při vyprošťování řidiče nebo cestujících.
- Při spojování některých, zejména velkoplošných, dílů karosérie je ve velkém rozsahu využíváno lepení.

Podvozkový rošt vytváří částečně uzavřené prostory, kterými se – v případě souhry nepříznivých okolností – může přenášet oheň. V těchto prostorách jsou také uloženy vzduchojemy propojené plastovými trubkami. V případě požáru mohou trubky uhořet a vzduch unikající ze vzduchojemu podpoří oheň.	
--	---





Obrázek 10: Vzduchojem uložený v roštu podvozku



Obrázek 11: Kostra autobusu (snímek z bariérové zkoušky autobusu)



Obrázek 12: Bariérová zkouška – okamžik nárazu vozu do bariéry rychlostí kolem 25 km/h



Obrázek 13: Vozidlo v konečné poloze po zkoušce (po odražení od bariéry)

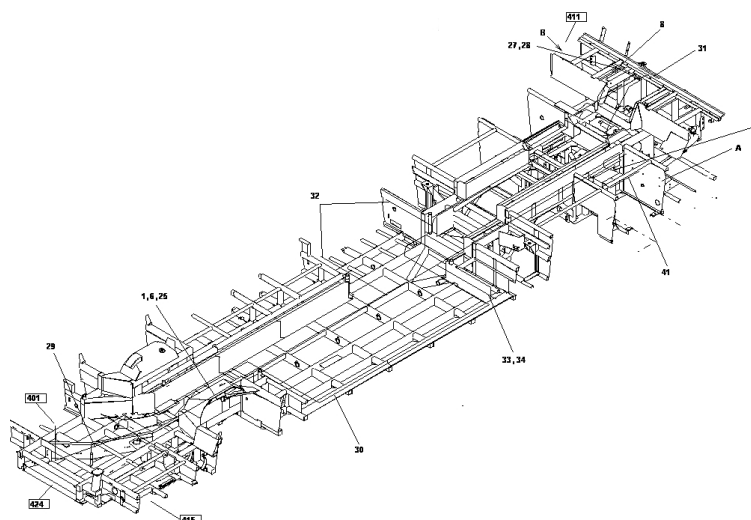
Základní nosné díly vozidla

Základní nosné díly karosérie a podvozku jsou tyto:

- Rošt podvozku.
- Přední část.

- Zadní část.
- Bočnice.
- Střecha.

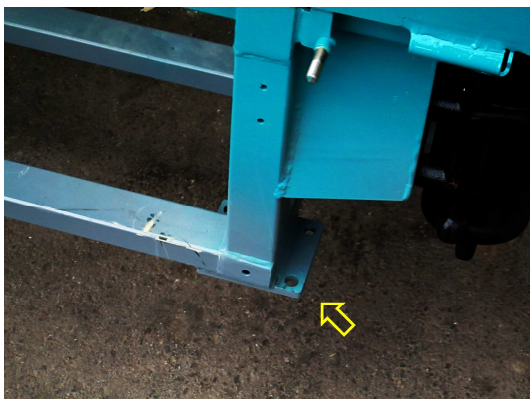
Rošt podvozku



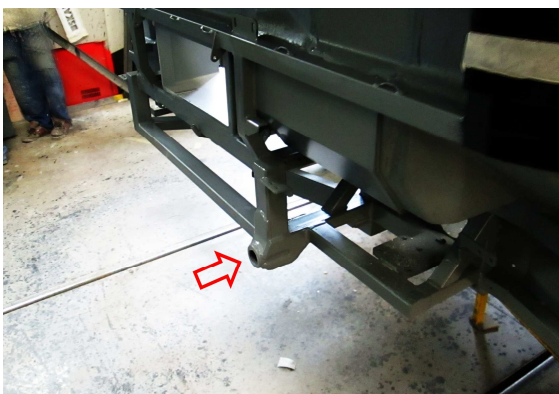
Obrázek 14: Rošt podvozku (převzato z katalogu náhradních dílů)

V přední a zadní části roštu je umístěno vyprošťovací zařízení předepsané národními předpisy. Jedná se o závěsné oko pro upevnění lana nebo tažné tyče. Přední zařízení je tvořeno dodatečně montovaným okem, zadní je pevně spojeno s roštem podvozku.

Přední vyprošťovací zařízení je dvojího provedení. Starší provedení je s roštem podvozku spojeno šrouby, které spojují opěrnou desku na konci levého podélníku roštu podvozku s okem. Novější provedení oka je zašroubované do šroubení v přední části levého podélníku roštu podvozku. Je to podobné tomu, které je na osobních automobilech, ovšem přiměřeně zesílené.



Obrázek 15: Přední vyprošťovací zařízení staršího provedení. Na snímku vlevo je přední levý konec roštu podvozku, kam se zařízení montuje; vpravo oko zařízení



Obrázek 16: Přední vyprošťovací zařízení novějšího provedení. Na snímku vlevo je přední levý konec roštu podvozku, kam se zařízení montuje; vpravo oko zařízení

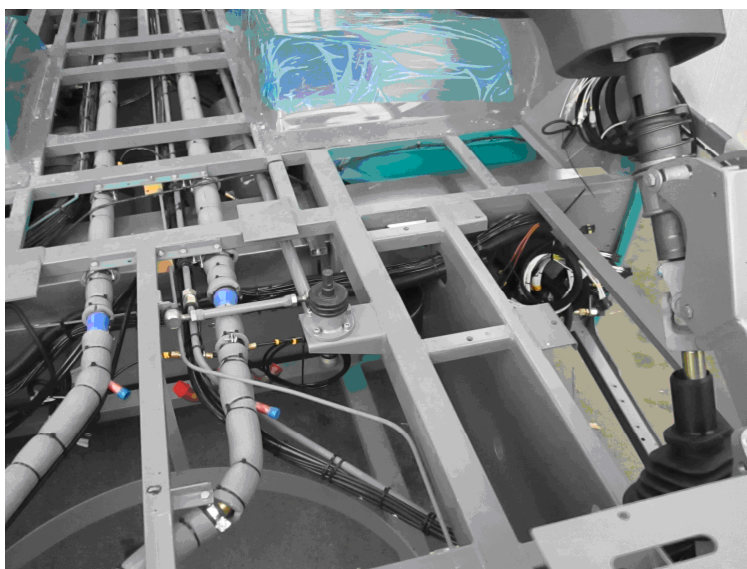
Vyprošťovací zařízení může v případě potřeby sloužit pro ukotvení vyprošťovacího náradí, ale i k zajištění autobusu proti nežádoucímu pohybu připojením tažné tyče, která je druhým koncem ukotvena do jiného vozidla s dostatečnou hmotností.



Obrázek 17: Vyprošťovací zařízení na zadní části roštu podvozku

Vyprošťovací zařízení je montováno na podvozkovém roštu tak, že může přenášet velké síly. Toho lze využít například při vytahování deformovaných dílů vozidla, lze tam vzeprít silové nástroje.

V roštu podvozku jsou vedeny kabely elektrické instalace a různá potrubí.



Obrázek 18: Kabely a trubky v roštu podvozku

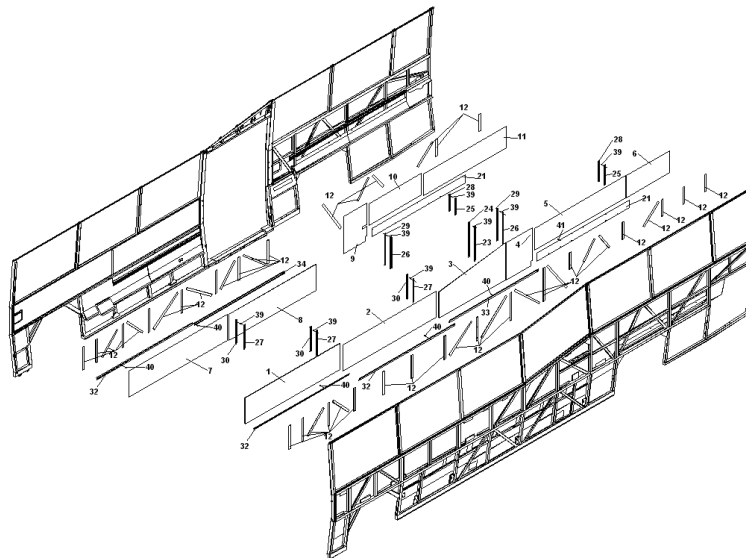
Kostra bočnice

Kostra bočnice je tvořena soustavou vodorovných, svislých a pod okny i úhlopříčných nosníků. V místě, kde se přední a zadní část napojují na bočnice, jsou dva svislé prvky (jeden na bočnici, druhý na navazujícím dílu). Toto místo, které je u osobních automobilů označováno jako „B sloupek“, je tedy zesílené. Stejným způsobem je zesílen i poslední sloupek, kde bočnice navazuje na zadní díl karosérie. To může být významné v případech, kdy se hledá opěra pro rozpínací zařízení.

Bočnice jsou v prostoru pod okny tvořeny kromě svislých a vodorovných prvků i prvky úhlopříčnými („zavětrování“). Tato část je v předozadním směru výrazně tužší než okenní část bočnice.



Obrázek 19: Detail místa napojení předního dílu na bočnici

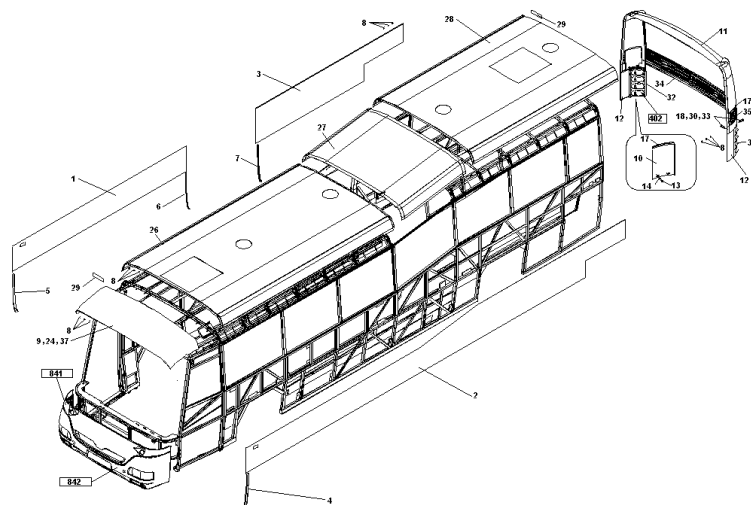


Obrázek 20: Kostra bočnic

Bočnice nízkopodlažních vozů jsou v oblasti snížené podlahy zesíleny v podokenním prostoru podélnými plechovými pásy.



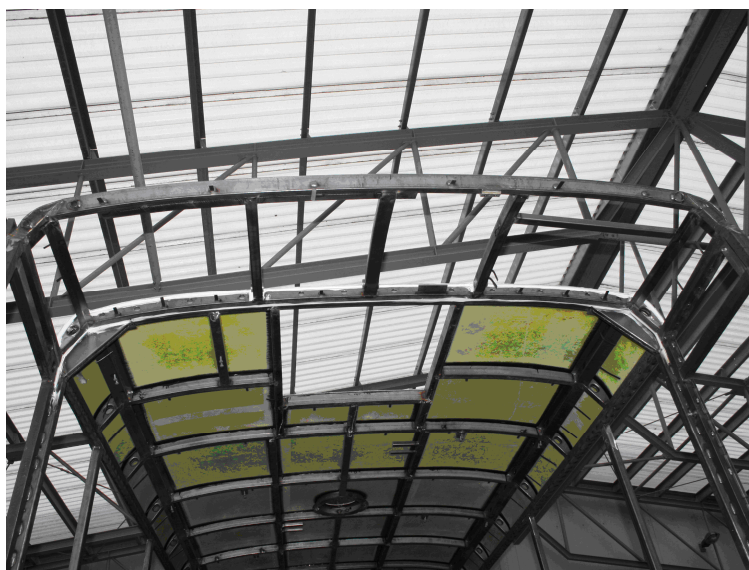
Obrázek 21: Zesílení bočnice nízkopodlažního vozu



Obrázek 22: Bočnice, čela a střecha autobusu

Střecha

Má kostru vytvořenou z profilů „jákl“, některé jsou otevřeného typu. Na vnitřní straně je izolována. Jsou v ní vytvořeny otvory, které jsou zakryty akrylátovými panely. Tyto otvory mohou sloužit jako nouzové východy.




Obrázek 23: Konstrukce střechy – na snímku je patrné, že část nosných prvků střechy je z otevřených profilů

Vnější potah a víka schrán

Kostra vozu je opatřena vnějším potahem. U nízkopodlažních vozů je potah plastový (hmota ABS nebo kompozitní materiál – laminát) a zasahuje od spodního okraje až po okna. Jejich tvar – zejména zaoblení ve spodní části – je totožný s víky schrán. Část těchto potahových prvků je výklopná a slouží jako víka schrán, zbývající jsou pevně spojeny s kostrou a mají stejné tvarování jako víka schrán. Ostatní vozidla mají bočnice mezi okny a plastovými díly (víka schrán) potaženy předepjatým nerezovým plechem. Ten je s kostrou spojen kombinací svařování a lepení. Víka schrán jsou plastová nebo vyrobená z hliníkového plechu. Schrána skříně akumulátorů má víko vždy plastové či kompozitové.

Přední a zadní víka a příslušné nárazníky jsou vyrobeny z plastu ABS. Nárazníky mají kovové výztuže.

<p>ABS (Akrylonitributadienstyren) je amorfní termoplastický kopolymer, který je odolný vůči mechanickému poškození. Je tuhý, houževnatý, odolává extrémním teplotám, není nasákavý a je zdravotně nezávadný. Odolává kyselinám, louhům a uhlovodíkům. Tlumí vibrace, rázy a hluk.</p> <p>Zpracovatelný je do teplot 280 °C, při překročení této teploty se rozkládá. Tepelná odolnost výrobků z ABS je do 105 °C. Hustota ABS je přibližně 1 045 kg/m³.</p>	
---	---

Otevírání vík schrán

Víka jsou opatřena mechanickými uzávěry a v těch jsou integrovány zámky. Pokud je třeba otevřít uzamčenou schránu a není k dispozici příslušný klíč, je možno víko vylomit za použití vhodného nástroje, například ručního vyprošťovacího nástroje VRVN 1. Při takové činnosti nezapomeňte, že u svislých hran vík jsou plynové vzpěry, které obsahují pracovní plyn pod značným tlakem.



Obrázek 24: Víka schrán s příslušnými zámky

Otevírání předního víka je různé u vozidel městského provedení a ostatních vozidel. U městského provedení a některých dalších provedení autobusů je možno otevřít horní díl předního víka. Ten má panty pod spodní hranou čelního skla a otevírá se bez odjišťování pohybem proti odporu. Mezi tímto víkem a předním nárazníkem je odjišťovací páka. Po jejím zatažení nárazník poklesne a po odjištění háčku je uvolněn do spodní polohy.

U ostatních provedení vozidel je horní přední část pevná. Nárazník se odjišťuje pákou umístěnou podobně jako u osobních automobilů v prostoru řidiče. Nárazník je opět zajištěn pomocným háčkem.



Obrázek 25: Otevírání předního víka pákou v jeho blízkosti. Vpravo zajišťovací háček

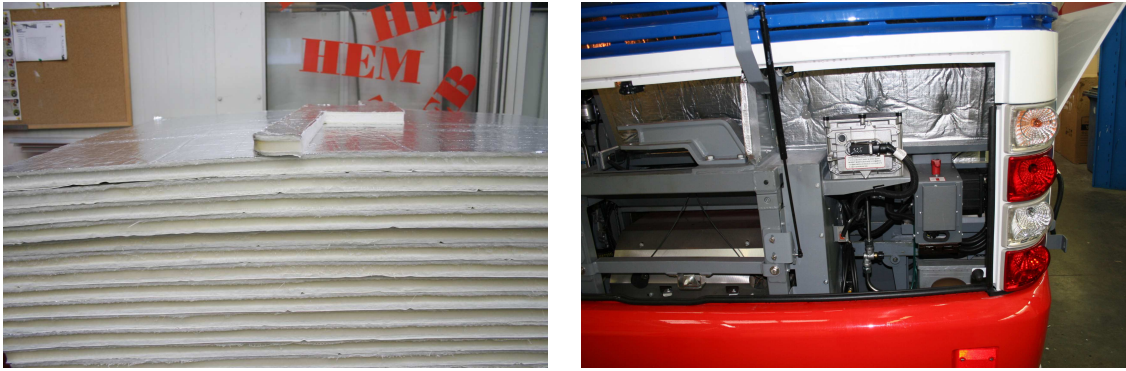
Vnitřní potah

Bočnice jsou uvnitř pokryty plastovými díly, které jsou ke kostře lepeny. Tepelná izolace bočnic a střechy je provedena nehořlavým polystyrenem. Čela mají potah hliníkovým plechem a tepelnou izolaci pěnovým plastem. Vnitřní potah bočnic lze odstranit a získat tak přístup k nosným prvkům bočnice – například pro vzeprění vyprošťovacího zařízení.

Vnitřní povrch motorového prostoru je pokryt izolační vrstvou, která brání průniku tepla a hluku z motorového prostoru. Izolační materiál je vícevrstvý: hliníková fólie – skelná tkanina – nehořlavý molitan – skelná tkanina – samolepící fólie.



Obrázek 26: Detail izolace bočnice, která je provedena nehořlavým polystyrenem



Obrázek 27: Isolační vrstva motorového prostoru. Vlevo před montáží do vozu; vpravo na mezistěně motorového prostoru

Podlaha

Rošt podvozku je opatřen podlahou z jednostranně lakované voděvzdorné překližky, která je pokryta neklouzavým povrchem. Všechny spoje jsou lepené, přišroubované lišty z hliníkové slitiny slouží pro zakrytí spojů a jejich zpevnění po dobu schnutí lepidla. Podlahu lze odstranit, například pro získání přístupu k nosným prvkům podvozkového roštu pro vzepření vyprošťovacího nářadí.

Schrány mají dna z voděvzdorné překližky tloušťky 8 mm.

Podběhy předních kol jsou z kompozitního materiálu o tloušťce 3 mm. Podběhy zadních kol jsou tvořeny kombinací plechových a překližkových dílů.

Dveře a jejich otevírání

Dveře prostoru cestujících jsou ovládány elektropneumaticky. Při normálním provozu je ovládání zavedeno na palubní desku vozu. Příslušná tlačítka mají opakovací funkci, tj. při zavřených dveřích se jejich stiskem dveře otevřou. Dalším stiskem se dveře zavřou.

Obrázek 28: Spínače ovládání dveří na palubní desce

Nouzové otevření dveří zvenčí je možné ovladači, které jsou na vozidle. Příklady jsou v následujících vyobrazeních. Po aktivování ovladačů jsou dveře uvolněny a lze je otevřít tlakem rukou.



Obrázek 29: Ovladače nouzového otevírání dveří různého provedení autobusů

Dveře jsou opatřeny i mechanickým zámekem, který je blokuje uzamčením z vnější strany. Zevnitř lze dveře uzamknout zablokováním vzduchového otevíracího mechanismu. Pokud jsou dveře uzamčeny a blokovány zevnitř a není k dispozici klíč, lze je otevřít (vypáčit) za použití vhodného nářadí.



Obrázek 30: Mechanismus tlakovzdušného otevírání dveří

Pokud řidič opouští vozidlo na kratší dobu, kdy je předpoklad, že z uzavíracího mechanismu neunikne vzduch, zamkne při opuštění vozu přední dveře. Předtím ostatní dveře zajistí uzavřením pomocí spínače na palubní desce. Pokud bude vozidlo mimo provoz delší dobu, opět uzamkne přední dveře a ostatní zajistí na ovládacích mechanismech. To je provedeno tak, že při zavřených dveřích je přetočen červený ovladač. Protože ovladač má tuhý chod, lze do jeho středu nasadit čtyřhranný klíč a ovladačem pootočit. Odjištění dveří se provádí obráceným pootočením ovladače.




Obrázek 31: Mechanický zámek předních dveří

Okna

Všechna okna, s výjimkou čelního, jsou vyrobena z kaleného bezpečnostního skla. Čelní okno je bezpečnostní lepené. Všechna skla jsou lepením pevně spojena s přilehlými částmi karosérie.

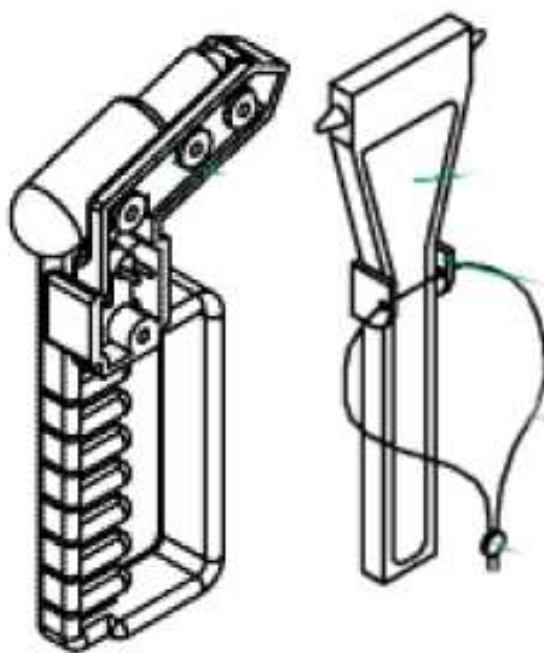
Nouzové východy

Jako nouzové východy slouží především boční okna, která lze rozbít ostrým a pevným předmětem. Na sloupcích u oken určených pro nouzové opuštění vozu jsou speciální kladívka, kterými lze kalené sklo rozbít.

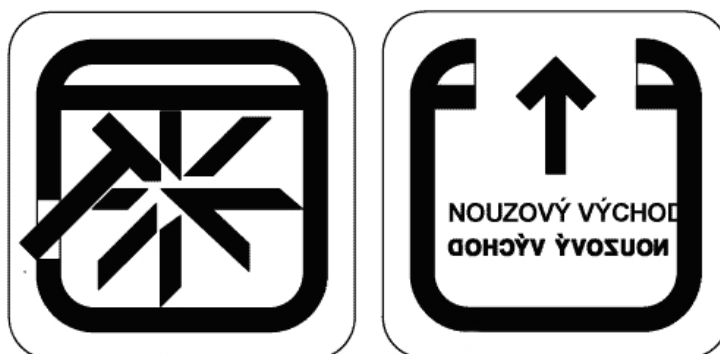
Nouzové východy mají rozměry dané technickými předpisy. Jejich plocha musí být nejméně 0,4 m ² , otvorem nouzového východu musí být možné proložit obdélník s rozměry nejméně 0,5 x 0,7 m.	
---	--



Při rozbíjení okna z vnější strany vozu je nutno použít standardní postup určený „Souhrnem metodických předpisů“. Především je sklo třeba přelepit lepenkou nebo fólií a dále upozornit, dle možností, osoby ve vozidle, že dojde k rozbítí skla s výrazným zvukovým efektem. Je vhodné, aby se osoby ve voze od okna odvrátily a překryly si oči rukama v době, kdy je sklo rozbíjeno.



Obrázek 32: Kládívka určená pro nouzové rozbítí okna (vlevo Happich, vpravo Karosa)



Obrázek 33: Piktogramy pro okno určené k rozbítí a pro nouzový východ

Pokud je třeba do vozu vniknout čelním sklem, je možno buď celé vyjmout – postupem obdobným jako u osobních automobilů; čelní okno nelze rozbít, je lepené. Čelní okno má hmotnost cca 40 kg, ve výrobě s ním manipulují dvě osoby. Ve skle tohoto okna je možno – pro zajištění přístupu do vozu – vytvořit otvor přímočarou akumulátorovou pilou ze standardní výbavy zasahující jednotky.



Obrázek 34: Příklad vyříznutého čelního skla autobusu. Otvor byl vyříznut přímočarou akumulátorovou pilou

Další nouzové východy jsou ve stropu. U starších vozidel je možno je otevřít pouze zevnitř vozidla. V případě potřeby je nutno takový kryt nouzového otvoru rozbít (je vyroben z akrylátu („plexiskla“)). Novější vozy mají na vnější straně ovládací táhla, která dovolují střešní otvor otevřít zvenčí.



Obrázek 35: Střešní nouzový východ staršího provedení. Lze jej otevřít pouze zevnitř vozu zatažením za červenou páku



Obrázek 36: Kryt střešního nouzového východu novějšího provedení – před montáží na vozidlo.
Zvenčí vozu jej lze otevřít po zatažení za červené ovládací táhlo

Zvláštnosti konstrukce kloubového autobusu

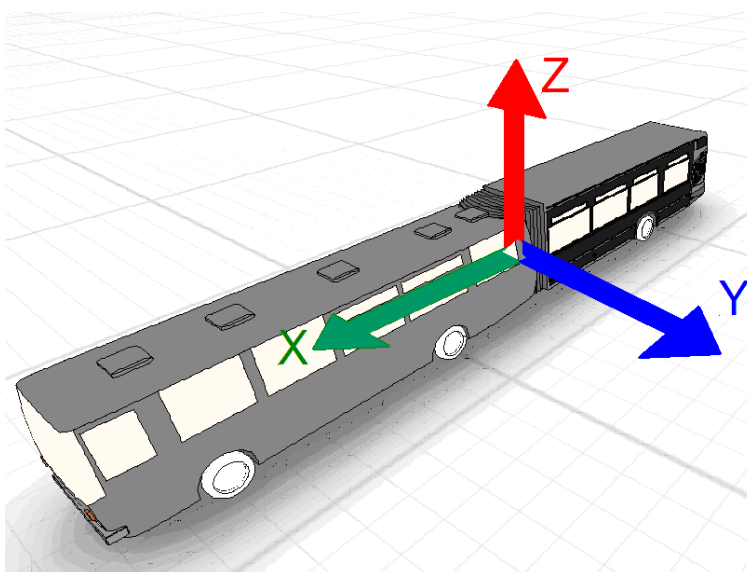
Je složen ze dvou dílů – předního a zadního. Díly jsou spojeny mohutným kloubem, který dovoluje vzájemný pohyb obou dílů. Kloub je doplněn hydraulickým zařízením, které tlumí vzájemný pohyb obou dílů a zamezuje tak rozkmitání celého vozidla. V oblasti spoje mezi předním a zadním dílem vozu je těsnící „harmonika“ a vedou tudy i spojovací elektrická a vzduchotlakové vedení.



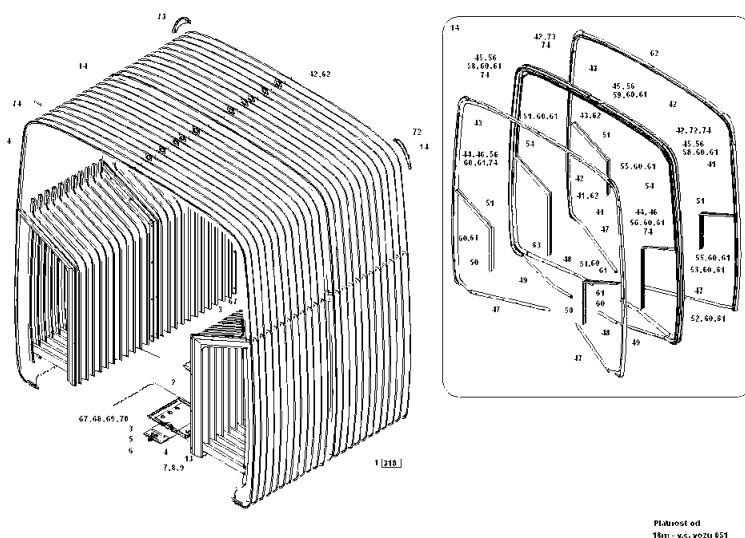
Obrázek 37: Pružný kryt spoje dílů kloubového autobusu – vnější pohled



Obrázek 38: Vnitřek kloubového autobusu v prostoru kloubu. Na snímku je vidět jednak vnitřní kryt a dále pak kruhový kryt nad kloubem



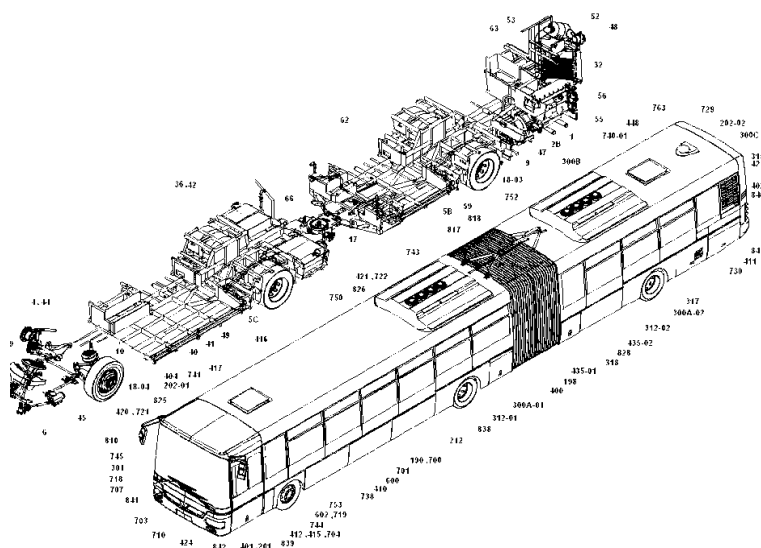
Obrázek 39: Schéma kloubového autobusu s vyznačenými směry základních os ve vztahu k spojovacímu kloubu



Obrázek 40: Vnější a vnitřní kryty prostoru, kde je mezi oběma díly vozu spojovací kloub

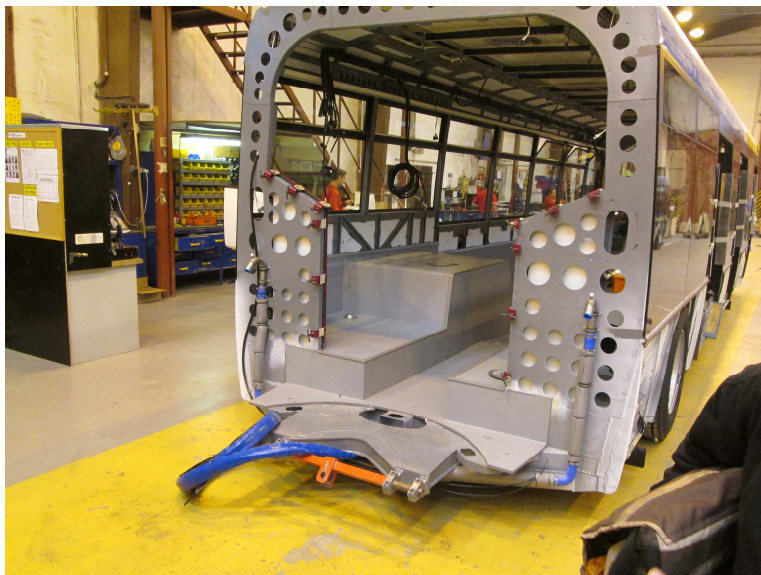
Spojovací kloub dovoluje vytáčení dílů vozidla proti sobě:

- Vzájemné vyklánění dílů vozidla kolem osy Y – při přejezdu vrcholku či úpatí stoupání.
- Vzájemné otáčení dílů vozidla kolem svislé osy Z – pro jízdu zatáčkou.
- Větší vzájemné nakrucování dílů vozidla proti sobě kolem osy X – při jízdě po nerovném povrchu kloub nedovoluje.



Obrázek 41: Schéma kloubového autobusu – podvozek a díly karosérie

Pod vnějšími kryty kloubu je zesílená mezipřepážka, která omezuje šířku tohoto prostoru při případném vyprošťování osob nebo vstupu do vozidla. Současně je v tomto prostoru řada vedení (elektrických, tlakovzdušných i kapalinových). Z těchto důvodů není příliš vhodné řezat krycí měchy – „nevyplatí se to“.



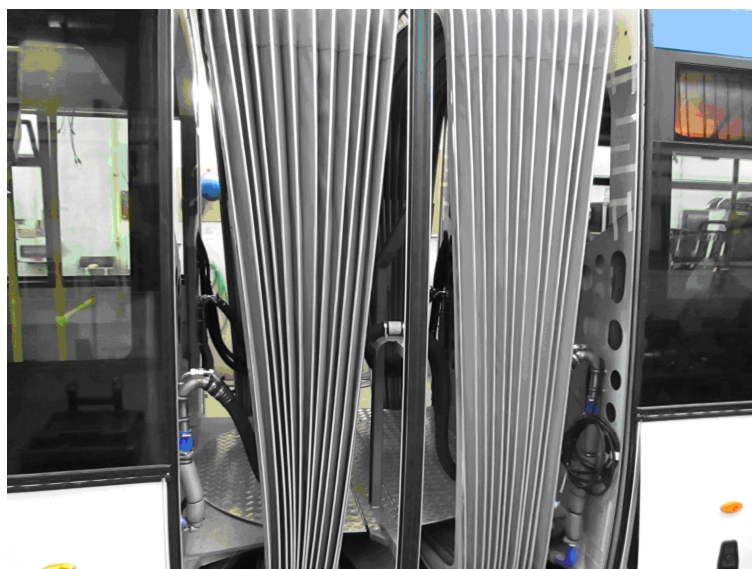
Obrázek 42: Přední část kloubového autobusu ve výrobě. Na snímku je dobře vidět přední část spojovacího kloubu a zesilující děrovaná přepážka. Na obrázku je také vidět vidlice, která slouží pro uložení ložisek, která dovolují vyklápění dílů vozu proti sobě kolem osy „Y“



Obrázek 43: Kloub ve spoji kloubového autobusu



Obrázek 44: Detail čela zadního dílu kloubového autobusu ve výrobě. Na snímku jsou patrné hadice, které propojují přední a zadní část vozu (chladicí kapalina pro topení, tlakový olej pro pomocné funkce), elektrická vedení a vedení tlakového vzduchu



Obrázek 45: Prostor mezi díly kloubového autobusu s odhaleným měchem. V mezeře je vidět zesilující přepážka a spojovací vedení a kabely

Při zvedání kloubových vozidel hrozí vznik nebezpečných situací, především tehdy, když je kloub blokován vzájemným zkřížením obou dílů vozu.

Pracoviště řidiče



Obrázek 46: Pracoviště řidiče. Vlevo vozidlo s mechanicky řazenou převodovkou; vpravo s automatickou převodovkou

Podrobnosti jednotlivých ovládacích prvků, kterou mohou být důležité při činnosti záchranných složek, jsou uvedeny v této publikaci u popisovaných činností.

Řízení

V žádném autobusu vyrobeném firmou SOR Libchavy s.r.o. nejsou ve věnci ani v ramenech volantu elektrická vedení. Je tedy možné věnec volantu nebo jeho ramena přestříhnout.

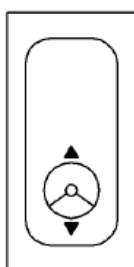
Volant lze u všech vozidel přestavovat výškově i naklánět. Použity jsou dva systémy, které se liší mechanismem blokujícím nežádoucí pohyb volantu a jeho sloupku:

1. Mechanické blokování, které funguje obdobně, jako u osobních automobilů. Jeho ovládací páka je na sloupku volantu vlevo.
2. Vzduchotlakové zajištění. V tomto případě je pohyb volantu blokován působením silné pružiny. Odblokování provádí tlakový vzduch, který je do soustavy

přiváděn přes elektropneumatický ventil. Vlastní ovládání přestavení volantu je prováděno elektrickým spínačem na palubní desce vozu.



Obrázek 47: Ovládací páka blokování přestavování volantu na levé straně jeho sloupku



Obrázek 48: Ovladač vzduchotlakového blokování přestavování volantu. Vlevo standardní symbol na spínači; vpravo spínač

Při vyprošťování řidiče, který je volantem blokován tlakem na hrudník, hrozí možnost poranění tzv. dekompresním syndromem. Je žádoucí, aby u takovéto práce byl lékař nebo zdravotník.

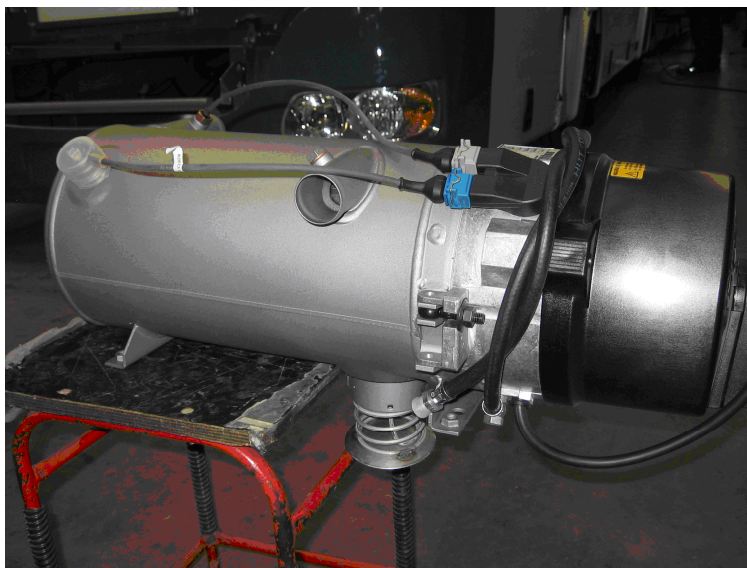


Topení

Vozidla jsou vybavena topením, které přebírá tepelnou energii z chladicí soustavy motoru a topením nezávislým, které spaluje motorovou naftu. V čele vozu je vytápěcí skříň, pod sedadly cestujících jsou teplovodní výměníky. Nezávislé topení může být využito pro předehřátí motoru autobusu před studeným startem. Regulace teploty při použití nezávislého topení je automatická, provádí se přerušovaným provozem agregátu.



Obrázek 49: Nezávislé topení v předposlední schráně vpravo uložené pod akumulátory





Obrázek 50: Nezávislé topení před montáží do vozu

Nezávislé topení je ovládáno spínačem na přístrojové desce.

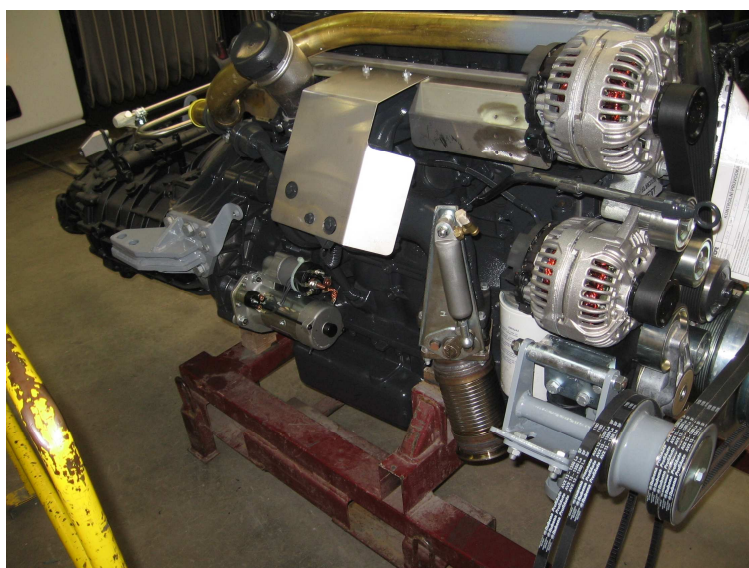


Obrázek 51: Spínač nezávislého (naftového) topení. Horní poloha – zapnuté oběhové čerpadlo, střední poloha – topení je vypnuto, spodní poloha oběhové čerpadlo i topení jsou v činnosti

<p>Z provozu je známo, že někteří provozovatelé přidávají k topení přídavnou nádrž, aby mohli topení napájet bionaftou, která není povolena pro spalování v motoru. Montáž takových nádrží obvykle není nikým schválena a může být provedena značně neodborně.</p>	
<p>Před odpojením akumulátorů mechanickým odpojovačem v jejich blízkosti, nebo odstřižením kabelů, musí být nezávislé topení vypnuté. Pokud topení běží, vyčkejte před odpojením odpojovače cca tři minuty do skončení doběhu. Po této době je již nezávislé topení spolehlivě odvětráno a vychlazeno. Při nedodržení tohoto postupu hrozí výbuch palivových par v topení.</p>	

Hnací agregát

Všechna popisovaná vozidla jsou poháněna vznětovými motory, které spalují motorovou naftu. Regulace chodu motoru je elektronická. Převodovka je řazena buď manuálně, nebo automaticky. Nejjednodušeji to lze rozpoznat tím, že u automatické převodovky není v prostoru řidiče klasická řadící páka. Hnací agregát je u všech vozidel montován v zadní části autobusu.



Obrázek 52:Hnací agregát před montáží do vozu

Zastavení motoru

Motor lze zastavit následujícími způsoby.

1. Otočením klíčku ve spínací skříňce, jedná se o standardní postup. Po vytočení klíčku je na 90 s blokován elektrický odpojovač. Tento postup je vhodný v případě, že se nejedná o vozidlo, které je poškozeno nehodou, požárem atp.
2. Odpojením havarijního odpojovače elektrické instalace na palubní desce (jako jediný spínač je opatřen mechanickým blokováním proti nechtěnému vypnutí). Tento způsob je třeba preferovat, je vhodný při zásahu u mimořádných událostí.
3. Odpojením mechanického odpojovače poblíže akumulátorů. Při tomto způsobu hrozí nebezpečí, že dojde k poškození elektronické instalace motoru nebo prostřednictvím sběrnice (CAN-BUS) i k poškození jiných elektronických prvků vozidla. Při takovéto manipulaci je třeba, aby skříň akumulátorů byla odvětrána, nejlépe, aby akumulátory byly z ní vysunuty.
4. Odpojení nebo přerušování kabelů u akumulátoru. Jedná se o mezní případ použitelný pouze v případě, kdy nebylo možno odpojit akumulátory jiným způsobem. Hrozí poškození motoru a při neopatrné práci zkrat s možností poranění osoby, která odpojování provádí. I v tomto případě je třeba, aby skříň akumulátorů byla odvětrána.
5. Odšroubováním nebo rozbitím skleněné nádoby čističe paliva („skleničky“), který je u nalévacího hrdla nádrže. V tomto případě nehrozí poškození elektroniky vozu.
6. U vozidel, která jsou delší dobu v provozu, není obvykle možné motor zastavit zacloněním sacích otvorů na boku karosérie. Sací trakt vozu není u starších vozidel dostatečně těsný.
7. Někdy doporučené nastříkání hasící látky (například CO₂) do sacího potrubí s vysokou pravděpodobností povede k závažnému poškození motoru.

Palivová soustava

Vozidla vyrobená firmou SOR Libchavy s.r.o., která jsou popisována v této publikaci, jsou určena pouze pro pohon motorovou naftou, která odpovídá ČSN – EN 590 a nejsou určena pro pohon bionaftou ani jinými kapalnými palivy. Nelze vyloučit, že některý provozovatel netradiční palivo používá. Stejně tak může být do vozidla přidána – neschválená – pomocná nádrž pro alternativní kapalné palivo pro nezávislé topení.

Palivo je uloženo v nádrži zabudované pod podlahou vozidla. Nádrž je zhotovena z ocelového plechu plátovaného hliníkovou slitinou. Firma SOR Libchavy s.r.o. dovoluje, v souladu s výrobcem motoru, provoz pouze na motorovou naftu. Provoz na bionaftu není dovolen.

Palivové nádrže plní technické podmínky, zejména:

- Jsou korozi-vzdorné.
- Spolehlivě odolávají provoznímu tlaku a při jeho překročení nadbytečný tlak odpouští.
- Při převrácení vozidla dojde pouze k odkapávání paliva.

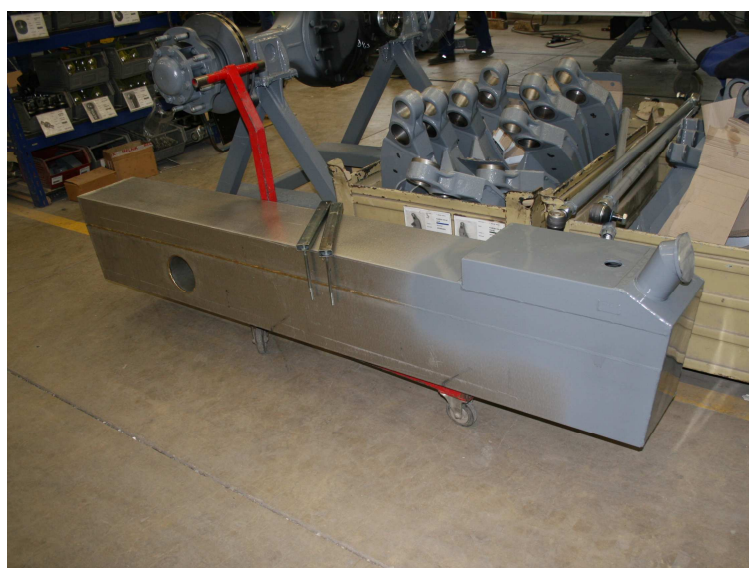


Nízkopodlažní vozidla mohou mít dvě ploché nádrže propojené spojovacím potrubím. Tyto nádrže jsou podélně umístěny pod podlahou u levého boku vozidla. Linkové – meziměstské - autobusy mají nádrž umístěnou napříč v blízkosti přední nápravy. Umístění nádrží zachycují karty záchranáře. Nalévací hrdlo všech vozidel je na levém boku.

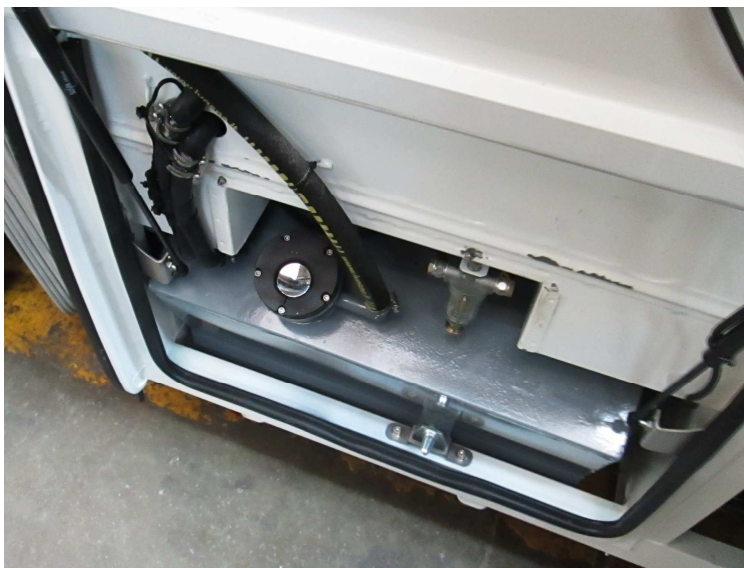
Nádrž prostředku AdBlue je plastová.



Obrázek 53: Nádrž nízkopodlažního vozu



Obrázek 54: Nádrž určená k montáži do meziměstského autobusu



Obrázek 55: Detail víčka nádrže novějšího provedení. Víčko je pevně přišroubováno do hrdla, plnění se provádí odtlačení odpruženého uzávěru, který je v jeho středu. V blízkosti víčka je čistič paliva „sklenička“

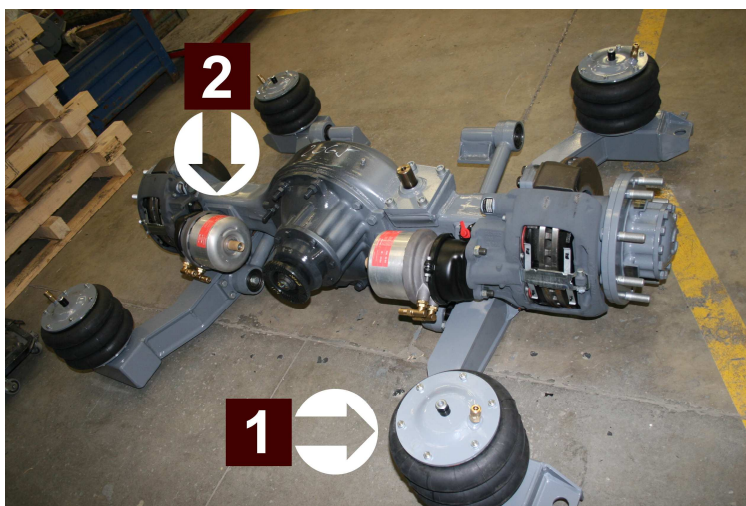
U nalévacího hrdla palivové nádrže všech provedení vozidel je umístěn palivový čistič „sklenička“. Uvolněním nebo rozbitím této skleničky lze nouzově zastavit motor, přitom nehrozí poškození elektronických prvků vozidla.



Obrázek 56: Čistič paliva u nalévacího hrdla nádrže vozu se standardní výškou podlahy

PODVOZEK

Je klasického uspořádání. Zadní náprava je pevná, přední má nezávisle odpružená kola na příčných ramenech. Obě nápravy jsou odpruženy vzduchem.



Obrázek 57: Zadní tuhá náprava před montáží do vozu. Pozicí „1“ je označen vlnovec pérování; pozicí „2“ pružinový brzdový válec (uvolňovací šroub je vytočen do odbrzděné polohy a zakryt montážní krytkou)

Pérování

Jak je uvedeno výše, vozidla jsou odpérována vzduchem. Takovéto pérování je regulováno tak, že se udržuje konstantní výška podvozku nad vozovkou. Tato regulace je provedena buď prostřednictvím mechanického ventilu, který ovládá průtok tlakového vzduchu do vlnovců, nebo elektronicky. Elektronická regulace je označována ECAS⁷ (tj. Electronically Controlled Air Suspension). V takovém případě je mezi podvozkem a nápravou elektronické čidlo, které zjišťuje jejich vzájemnou polohu a příslušný elektronický prvek pak mění objem vzduchu ve vlnovcích pérování. U vozidel, která

⁷ Označení ECAS je označení regulace pérování používané firmou Wabco

jsou vybavena systémem ECAS, je možná změna výšky podvozku nad povrchem a naklonění vozu, zejména pro umožnění nájezdu vozíčkářů.



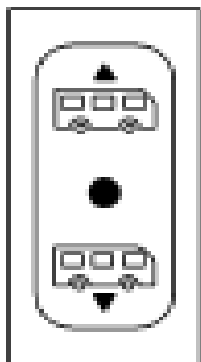
Obrázek 58: Naklonění vozu „kneeling“

Výška pérování je ovládána spínačem na palubní desce.

Ovládání výšky vozu nad vozovkou

U vozidel, která mají elektronicky řízené pérování, je možná změna výšky vozidla nad vozovkou. Různé provedení umožňuje plynulou změnu výšky, jednorázové zvednutí vozu nebo naklonění vozu doprava.

Plynulá změna výšky se provádí následujícím ovladačem.

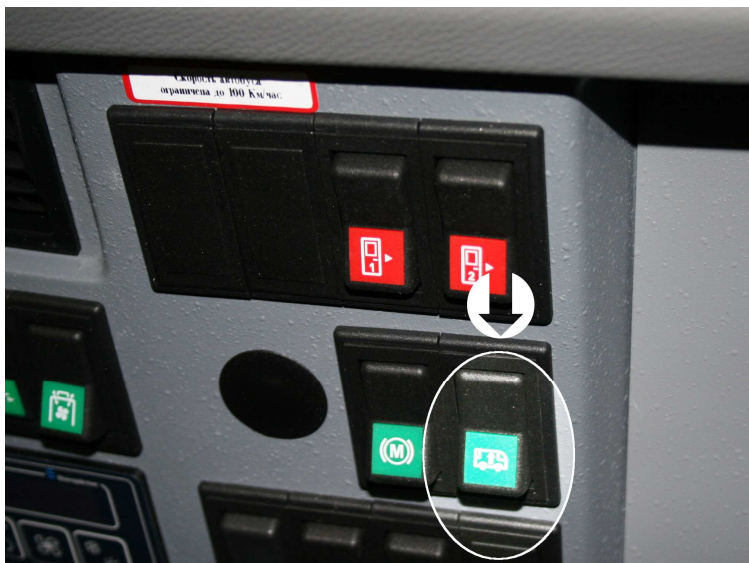
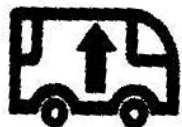


Obrázek 59: Označení spínače výšky pérování

Zvětšení výšky se provádí stisknutím ovladače v horní polovině. Funkce se potvrdí rozsvícením kontrolky. Vozidlo se zvedá po dobu, po kterou je stisknutá horní část přepínače, nebo do doby, kdy je dosaženo nejvyšší možné výšky. Zvedání se automaticky zastaví při docílení největší výšky pérování. Opětovné spuštění do jízdni polohy proběhne automaticky po rozjezdu vozu na rychlost vyšší než 22 km/h nebo opětovným stisknutím ovladače v horní polovině. Vůz se vrátí do střední polohy.

Snížení výšky se provede stisknutím ovladače ve spodní polovině. Vůz klesá po dobu, po kterou je stisknutá spodní část spínače nebo do doby, kdy je dosaženo nejmenší možné výšky. Spouštění se automaticky zastaví v mezní dolní poloze. Vůz se vrací do jízdni polohy buď automaticky po rozjetí na rychlost nejméně 22 km/h nebo stisknutím horní poloviny ovladače.

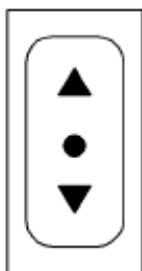
Vůz, který je vybaven jednorázovým zvedáním, má na přístrojové desce následující ovladač.



Obrázek 60: Ovladač jednorázového zvednutí vozu

Po stisknutí ovladače se vozidlo zvedne o 60 mm a pak se zvedání automaticky zastaví. Opětovným stiskem se vozidlo vrátí do původní výšky.

Ovládání náklonu vozu („kneeling“) se provádí následujícím ovladačem.



Obrázek 61: Ovladač naklonění vozu

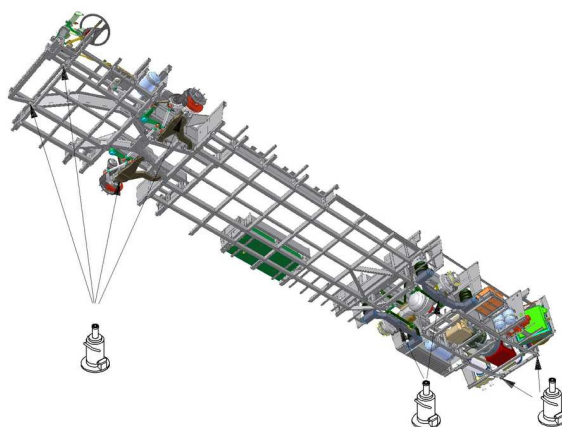
Po stlačení spodní části ovladače dojde k vypuštění tlakového vzduchu z měchů pérování na pravé straně vozu, což vede k jeho naklonění tímto směrem. Stačením horní části ovladače se vůz vrátí do vodorovné – jízdní – polohy.

Pro zvedání vozu je třeba, aby do elementů vzduchového pérování bylo dodáno větší množství vzduchu, což může nějakou dobu trvat. Nelze vyloučit ani nutnost běhu motoru, aby se vzduch v soustavě doplnil. Pokud je zvedání použito pro vyproštění osoby uvázné pod vozem, je třeba sledovat, zda se pod vozem nehromadí výfukové plyny, které mohou takovou osobu ohrozit na životě.

Zajištění vozu proti samovolnému poklesu pérování se nejlépe provede podložním zvedákem nebo opěry pod místa k tomu určená. Jedná se o místa, kde jsou na podvozku silové prvky jeho roštu. Místa mohou být na karosérii vyznačena symboly – viz následující obrázek. Pokud na karosérii vozu označení není, je třeba ji podepírat v místech, kde jsou podélníky či příčky podvozkového roštu. Ve stejných místech musí být karosérie podepřena i v případě zvedání některého kola například při jeho výměně.



Obrázek 62: Symbol místa, určeného pro podepření vozu



139

Obrázek 63: Schéma polohy míst pro zvedání vozu (pohled na rošt zespodu)



Obrázek 64: Opěrná deska pro zvedák, která má probrání pro stabilizaci horní části zvedáku. Opěra je na podélníku roštu podvozku na úrovni symbolu, který je na vnějším potahu boku vozu

U všech způsobů regulace pérování (mechanické nebo elektronické) je možné, aby vlivem závady (únik tlakového vzduchu, poškození elektronických prvků) došlo k samovolnému poklesu karosérie vozu. **Z tohoto důvodu se nesmí nikdo nacházet pod vozidlem, které není proti poklesu vhodně zajištěno alespoň na dvou místech mechanickými podpěrami, kapalinovými zvedáky atp.)**



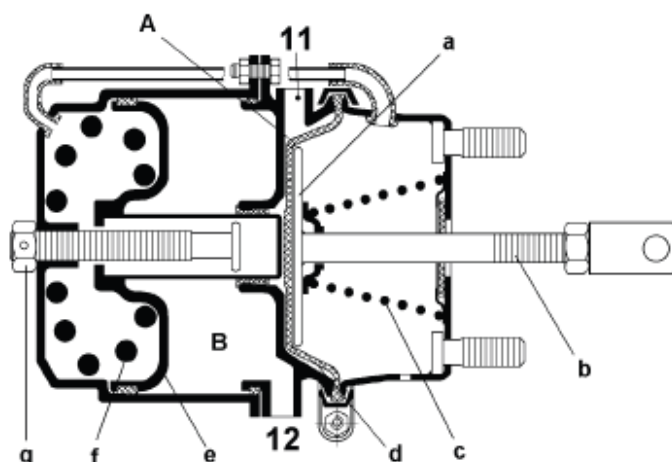
Brzdy

U všech vozidel jsou brzdy vzduchotlakové. V tlakovzdušné soustavě, která kromě brzd zásobuje energií i pomocné agregáty vozu a pérování, je tlak na výstupu z kompresoru 11 barů, provozní tlak ve zbytku soustavy je nejvýše 8 barů.

Provozní brzda, která je ovládána brzdovým pedálem, pracuje tak, že vozidlo je brzděno zvyšováním tlaku vzduchu v brzdových válcích u jednotlivých kol. Jinak je tomu u brzdy zajišťovací. Ta je ovládána ručním ventilem, který se u všech provedení vozu nachází na levém bočním panelu. Zajišťovací brzda, která má brzdové mechanismy u zadních kol společné s brzdou provozní, je v činnosti působením silných pružin, které jsou integrovány do příslušných brzdových válců. Odbrzďuje se tím, že do jejího pracovního válce je vpuštěn tlakový vzduch, který překoná sílu těchto pružin.



Obrázek 65: Levý pult pracoviště řidiče s ovládací pákou zajišťovací brzdy. Vůz je zabrzděný při zadní poloze ovládací páky (jako je na obrázku). Odbrzděn je při přední poloze. Na panelu jsou i spínače odpojovačů akumulátorů



Obrázek 66: Schéma pružinového brzdového válce⁸

Levá strana válce patří k zajišťovací brzdě. Parkovací brzdění zajišťuje pružina označená pozicí „f“. Odbrzdnění parkovací brzdy je provedeno přívodem tlakového vzduchu do hrdla „12“. Provozní brzdění je provedeno vpuštěním tlakového vzduchu do hrdla „11“.

Nouzové odbrzdnění tohoto válce – například v případě, že je narušen přívod tlaku vzduchu do hrdla „12“, se provede vyšroubováním pomocného šroubu „g“. Signálem, že vůz nebude možno odbrzdit přestavením páky zajišťovací brzdy, je zvuk vyfukujícího tlakového vzduchu po přestavení ovládací páky do polohy pro uvolnění brzd. Brzdu nebude možno uvolnit ani v případě, že v příslušném vzduchojemu není dostačující tlak vzduchu.

⁸ Převzato z materiálů firmy Wabco



Obrázek 67: Detail brzdového válce (na nápravě před její montáží do vozu) s vytočeným šroubem nouzového odbrzdění

Nouzové odbrzdění vozu se provede vyšroubováním šroubů, které jsou v dnech pracovních válců zadní nápravy vozu. V případě, že jsou šrouby vytočeny, nelze vozidlo zabrzdit ovladačem v prostoru řidiče. Při práci je třeba:

- Vozidlo důkladně podložit alespoň ve dvou místech předtím, než se pod ním začne pracovat.
- Vozidlo důkladně zajistit proti pohybu například zajištěním zakládacími klíny. Po vytočení obou šroubů přestává fungovat zajišťovací brzda.
- Při nedodržení těchto pokynů může dojít k vážnému nebo i smrtelnému poranění!



Byť to zřejmě nepřipadá při záchranných pracích v úvahu, je třeba připomenout, že rozebírat pružinový brzdový válec bez potřebných znalostí a přípravků je životu nebezpečné. Pružina má značnou sílu!



SEDADLA

Sedadlo řidiče

Toto sedadlo je odpružené tlakovým vzduchem. Je seřiditelné ve všech směrech. Hlavním ovládacím prvkem, který má význam pro vyprošťovací práce, je rukojeť uvolňující podélný pohyb sedadla. Ta je umístěna v místě, které je obvyklé u osobních automobilů. Sedadlo řidiče může být elektricky vyhřívané. Je možné, že při narušení povrchu sedáku nebo opěradla bude způsoben elektrický zkrat.



Obrázek 68: Rukojeť, která uvolňuje podélný posun sedadla

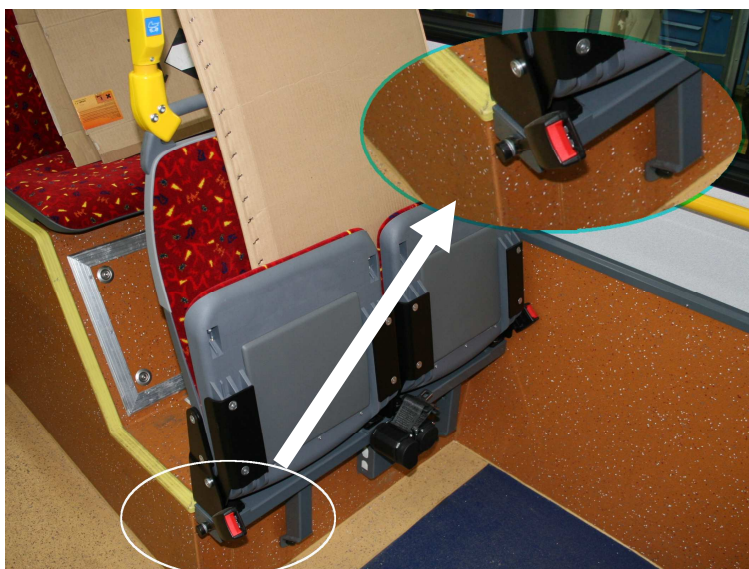
Další prvky, které dovolují změnu výšky sedadla, polohu opěradla a sklon sedáku, jsou na levé straně sedadla. Funkce jednotlivých ovládacích prvků může být u vozidel rozdílného roku výroby různá.



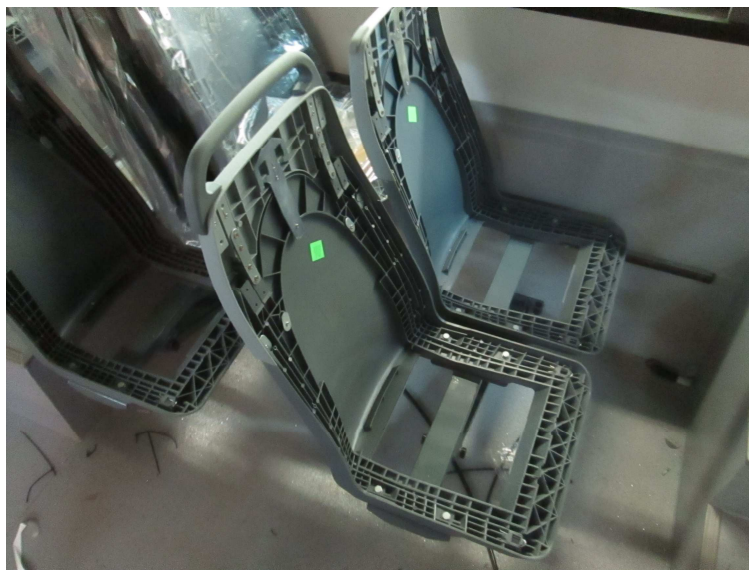
Obrázek 69: Ovládací prvky sedadla řidiče vozidla vyrobeného koncem roku 2013 umístěné na levé straně sedadla

Sedadla cestujících

Jsou standardní konstrukce, obvyklé ve vozidlech určených pro hromadnou přepravu osob. Sedačky cestujících ve vozidlech určených pro městskou dopravu jsou jednoduššího provedení, které lépe vzdoruje vandalismu.



Obrázek 70: Sedadla cestujících v městském autobusu. Sedadla, před kterými není další sedadlo, jsou opatřena dvoubodovými bezpečnostními pásy bez navijáků



Obrázek 71: Kostra sedadla cestujících

Opěrné konstrukce sedadel lze v případě potřeby stříhat hydraulickým stříhačem pedálů.⁹

Počty sedadel cestujících se mohou lišit dle požadavků majitele vozidla.



Bezpečnostní pásy

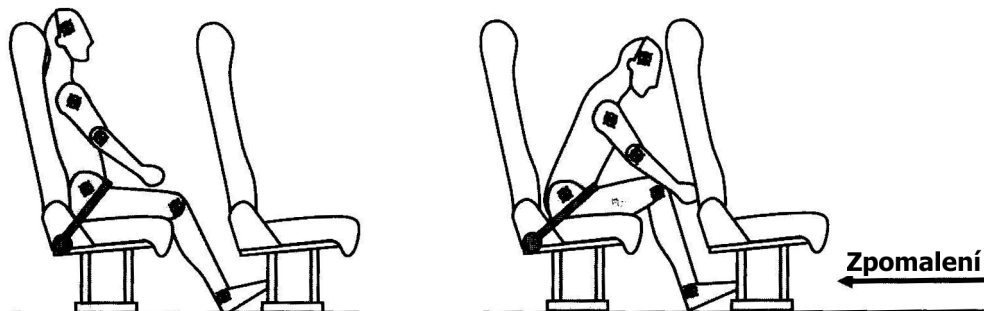
Sedadlo řidiče je opatřeno tříbodovým pásem s automatickým navíjením pásu. Sedadla cestujících jsou opatřena dvoubodovými („břišními“) bezpečnostními pásy. U městských autobusů jsou pásy u těch sedadel cestujících, před kterými není další sedadlo. U ostatních vozidel určených pro tuzemský provoz jsou bezpečnostní pásy u všech sedadel cestujících.

Bezpečnostní pásy mají následující funkce:

⁹ Medek., M.: Návrh metodicko-didaktického postupu práce při vyprošťování osob z havarovaných autobusů, bakalářská práce, Masarykova universita Brno, 2012

(http://is.muni.cz/th/351099/pdf_b/BkP_Medek.txt)

➤ Snižují poranění osob při čelním nárazu. Tato funkce je u dvoubodových pásů omezená, protože horní část těla cestujícího při takovém nárazu může vykývnout dopředu a narazit do opěradla sedačky před cestujícím. Proto jsou opěradla sedadel konstruována tak, aby pohltila nárazovou energii těla cestujícího.



Obrázek 72: Simulace pohybu cestujícího připoutaného dvoubodovým bezpečnostním pásem¹⁰

- Zabraňuje obvykle vypadnutí připoutané osoby z vozu při jeho převrácení. Vypadnutí osoby z vozidla při dopravní nehodě končí ve většině případů její smrtí (u osobních automobilů je podíl smrtelných poranění při vypadnutí z vozu roven 73 %).
- Nepřipoutaná osoba při převrácení vozu ohrožuje ostatní osoby ve vozidle a to i ty, které jsou řádně připoutány.

Z přehledu funkce plyne, že použití bezpečnostních pásů má významný vliv na vznik poranění osob cestujících v autobusu. Pro právní posouzení vzniku, průběhu a následků nehody je dokumentace použití bezpečnostních pásů velice významná.

¹⁰ Pramen: Kramer, F. Prof. Dr.-Ing.: Pasivní bezpečnost motorových vozidel, 2. vydání, Vieweg, Wiesbaden 2006 (německy)

Hasící přístroje

V prostoru pro cestující jsou umístěny dva hasící přístroje. Jsou upevněny pod sedáky cestujících v přední části vozu vlevo i vpravo. V některých případech je možné, že v dosahu řidiče je menší ruční hasící přístroj.



Obrázek 73: Ruční hasící přístroj upevněný pod sedákem cestujících

ELEKTRICKÁ INSTALACE

Má jmenovité napětí 24 V a je jednovodičová. Kromě vodičů, které zásobují spotřebiče elektrickou energií, je u novějších vozidel montována sada vodičů, které přísluší sběrnici propojující jednotlivé elektronické prvky vozidla.

Odpojení akumulátorů

Je jedním ze základních úkonů, které provádějí záchranné složky na místě dopravní nehody, nebo jiné mimořádné a nebezpečné situace. Protože je jmenovité napětí v elektrické síti 24 V, jsou akumulátory dva s napětím 12 V, zapojené sériově.

Před úplným odpojením akumulátorů (hlavní odpojovač u akumulátorů, odpojení nebo odstřížení kabelů) je třeba se přesvědčit, že k předpokládané manipulaci s vozem nebude třeba elektrický proud – například pro otevírání dveří nebo přestavování sloupku volantu. V případě, že budou úplně odpojeny akumulátory a ve voze jsou ještě nějaké osoby, je třeba:

- Upozornit je, že dojde ke zhasnutí vnitřního osvětlení.
- Zajistit osvětlení prostoru pro cestující jiným způsobem.

Postup při odpojování akumulátorů, základní poznatky

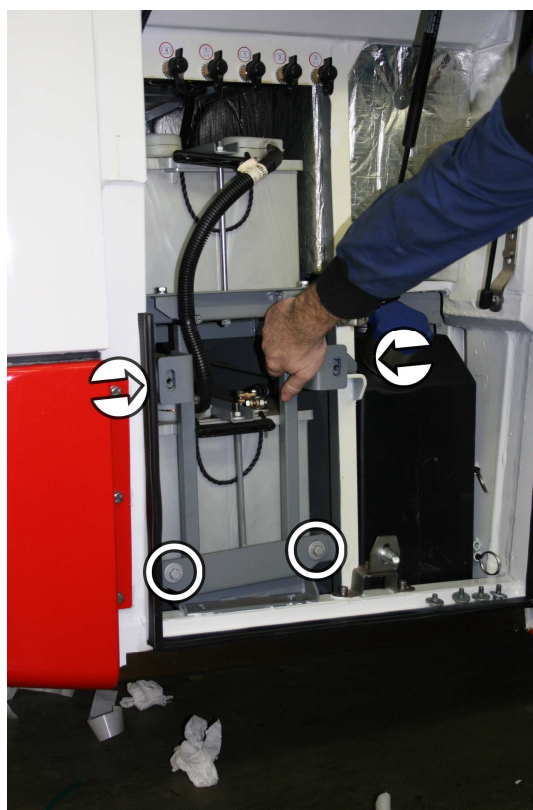
Pokud před zásahem bylo v činnosti nezávislé topení, musí se před úplným vypnutím vychladit, což zajišťuje jeho automatika. V takovém případě je třeba před úplným vypnutím akumulátorů (hlavním mechanickým odpojovačem nebo odpojením či přerušením kabelů u akumulátorů) vyčkat na jeho zastavení (chladící chod topení je slyšet). Pokud je vypnuto nevychlazené topení, může dojít ke vznícení nebo výbuchu par paliva.

Některé části motoru také vyžadují automatický doběh. Pokud je před skončením činnosti automatiky úplně odpojována elektrická soustava motoru od zdroje, hrozí nebezpečí poškození dílů motoru.

Umístění akumulátorů

U většiny vozidel jsou akumulátory umístěné v předposlední schráně na levé straně vozu. Akumulátory jsou tam na společných saních, které se po povytažení ze schránky vytácejí kolem svislé osy. Mechanický odpojovač je ve stejné schráně.

U nízkopodlažních vozidel jsou akumulátory umístěny ve schráně vpravo za posledními dveřmi. Z prostorových důvodů jsou tam akumulátory nad sebou na společném otočném rámu. Mechanický odpojovač je u těchto vozidel v motorovém prostoru vpravo.



Obrázek 74: Akumulátory v poslední schráně vpravo (nízkopodlažní vůz). Pro jejich vysunutí je třeba odebrat šrouby označené šipkami. Šrouby, označené kroužkem, drží akumulátory v držáku



Obrázek 75: Vysouvání držáku s akumulátory u nízkopodlažního vozu



Obrázek 76: Vysouvání akumulátorů z předposlední schránky vpravo. Před vysouváním je třeba uvolnit dva zajišťovací háčky (šipky). Po vysunutí saní je možno je vytočit – obrázek vpravo

Druhy odpojovačů

Dálkové odpojovače se spínači na palubní desce

Na palubní desce je dvojice spínačů, které ovládají dálkově odpojení akumulátorů. S ohledem na některé funkce vozu, které vyžadují – byť krátkodobě – elektrickou energii, není odpojení spotřebičů tímto způsobem absolutní.

Spínače dálkového odpojení akumulátorů



Obrázek 77: Spínače dálkového odpojení akumulátorů. Vlevo normální odpojovač; vpravo nouzový odpojovač



Obrázek 78: Spínače odpojovačů na palubní desce. Pozicí „1“ je označen nouzový spínač; pozicí „2“ normální spínač. Poloha spínačů je u různých vozidel různá; symboly jsou stejné

Spínače po aktivaci nechávají pod proudem následující prvky:

Normální odpojovač:

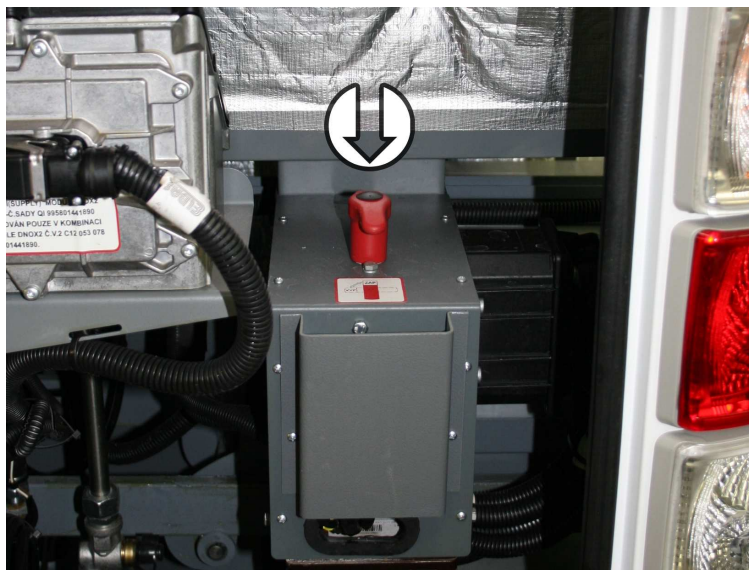
- Hodiny tachografu
- Doběh topení
- Paměť digitálních hodin
- Světelná houkačka

Nouzový odpojovač nechá pod proudem agregáty shodně s normálním odpojovačem a dále:

- Zastaví motor
- Rozsvítí nouzové osvětlení prostoru cestujících
- Odblokuje dveře (lze je ručně otevřít)
- Zapne varovná světla

Mechanický odpojovač

U nízkopodlažních vozidel, která mají akumulátory v poslední schráně vpravo, je v motorovém prostoru. U ostatních vozidel je ve schráně, kde jsou umístěny akumulátory.



Obrázek 79: Mechanický odpojovač akumulátorů v motorovém prostoru nízkopodlažního vozu, který má akumulátory v poslední schráně na pravé straně



Obrázek 80: Mechanický odpojovač na stěně schránky akumulátorů, která je předposlední vlevo. Vlevo je svislá osa, kolem které se saně akumulátoru vytáčí

Odpojení nebo přerušení kabelů u akumulátoru

Tento způsob odpojení akumulátorů je třeba použít až jako poslední možnost, když není možno provést odpojení některým předchozím způsobem. Je třeba vědět, že při tomto

způsobu je okamžitě odpojena celá elektrická soustava vozu od proudu, takže například není větráno nezávislé topení a hrozí výbuch par paliva. Po odpojení mechanickým odpojovačem nebo přerušením kabelů, jak je popisováno dále, nelze uvést do činnosti některé funkce vozidla. Jedná se zejména o možnost přestavit volant u vozidel, která mají přestavování ovládáno elektropneumaticky; nelze otevřít elektropneumaticky dveře. Při odpojování tímto způsobem je třeba se vyvarovat zkratu. Akumulátory mají značnou kapacitu a při zkratování jejich vývodů hrozí vážný úraz.

V akumulátorové skříni může vzniknout třaskavý plyn, při odpojování je žádoucí, aby akumulátory byly vytaženy na saních ze skříně.

Pokud je prováděno odpojení nebo přestřižení kabelů, je třeba nejprve odpojit minusový (ukostřený) kabel a potom kabel plusový. Po uvolnění kabelů je třeba jejich volné konce na krátkou dobu zkratovat – tím dojde k vybití kondensátorů ve vozidle. Následně je vhodné – například pokusem o rozsvícení světel – zkontrolovat, zde je soustava vozu skutečně bez proudu. Konečně pak je třeba volné konce kabelů vhodně zajistit proti pohybu.

Odpojení akumulátorů – shrnutí

1. Především je třeba využít možnosti odpojení akumulátorů spínači na palubní desce. V případě nehody nebo jiné nebezpečné situace je výhodné použít nouzový spínač. Při aktivaci některého z těchto spínačů zůstává část elektrické instalace pod proudem.

2. Pokud je třeba docílit stavu, kdy v celé elektrické soustavě vozu nebude žádný proud, je možno odpojit mechanicky hlavní odpojovač, který je v blízkosti akumulátorů, nebo ustříhnout kabely či odšroubovat svorky kabelů u akumulátorů.

Přitom je žádoucí:

- a. Odpojit soustavu spínačem na palubní desce a odpojení mechanického odpojovače provést – pokud není v činnosti nezávislé topení – následně s časovým odstupem alespoň 5 s po aktivaci spínače na palubní desce.

- b. Pokud je v činnosti nezávislé topení, je třeba je vypnout a vyčkat zastavení jeho odvětrání. Doporučuje se, pro zachování naprosté jistoty plného odvětrání topení a jeho vychladnutí, vypnout je po 3 minutách.
3. Odpojení hlavního mechanického odpojovače v době, kdy je motor v chodu, hrozí poruchou motoru, zejména jeho elektronického příslušenství. Na voze nebude fungovat žádné elektrické příslušenství, například nebude možno odblokovat seřizování volantu u vozidel, kde je příslušný mechanismus elektropneumatický. Nesvíí žádná světla. Při tomto způsobu odpojení je žádoucí, aby skříň akumulátorů byla větraná, nejlépe aby akumulátory z ní byly vysunuty.
4. Stejně nebezpečí hrozí i při odpojení svorek kabelů u akumulátorů nebo přerušení kabelů přestřižením. V případě, že je nutné takovýto postup použít, je třeba pracovat tak, aby nedošlo ke zkratu, který může způsobit až těžké poranění osoby, která odpojování provádí. I v tomto případě je žádoucí, aby skříň akumulátorů byla větraná.

ZAJIŠTĚNÍ AUTOBUSU PROTI NEŽÁDOUCÍMU POHYBU

Zajištění proti popojetí je vhodné provést pomocí zakládacích klínů. Předpokladem je, že pod klíny je tuhý a pevný povrch. Je vhodné vozidlo klíny zajistit proti pohybu na obě strany, jak to znázorňuje následující obrázek.

Pro zajištění proti podélnému pohybu je také možno vozidlo spojit tažnou tyčí s dostatečně těžkým zásahovým vozem HZS. Tyč se musí na autobusu zapojit do vyprošťovacího zařízení na přední nebo zadní straně podvozku.

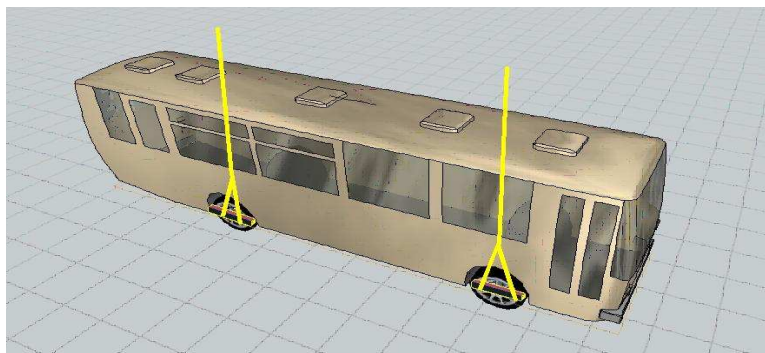
K zajištění autobusu proti převrácení je třeba použít vhodné vzpěry. U osobních automobilů používaný žebřík nemá pro autobus dostatečnou tuhost a pevnost.



Obrázek 81: Zajištění autobusu proti pohybu oboustranným podložením klínů

ZVEDÁNÍ AUTOBUSU

Zvedání autobusu je vhodné provádět za kola. Při zvedání autobusu za kola je vhodné podložit pod vázací prostředek (lana, řetězy) trámek nebo kovový profil takových rozměrů, aby nedošlo k poškození bočnice vozu nad výkrojem kola. Použijte vázací prostředky s dvěma větvemi („obrácené Y“). Před zahájením zvedání odbrzděte parkovací brzdu, aby se zadní kola mohla vytočit tak, aby obě větve vázacího prostředku byly stejně namáhány.

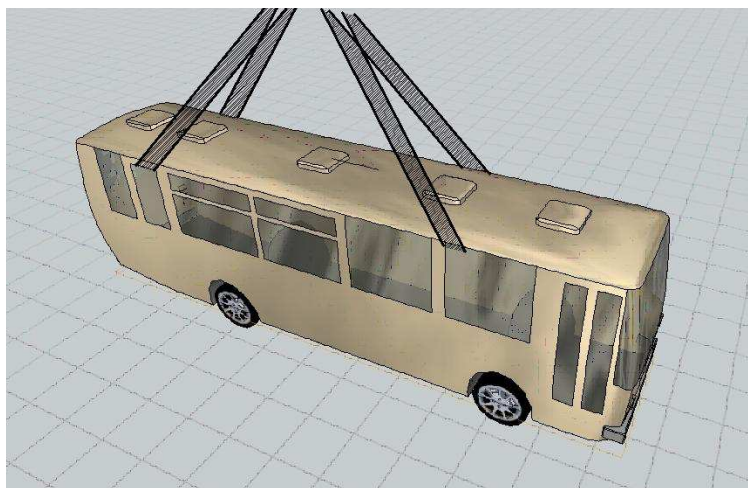


Obrázek 82: Zvedání autobusu za kola



Obrázek 83: Zvedání autobusu za kola s použitím prodloužených matic kolových šroubů s okem¹¹

Při zvedání vozu za kolové šrouby je nutno prodloužené matice pečlivě dotáhnout momentem alespoň 400 až 600 Nm (tj. cca 40 až 60 kgm). Dotažení snižuje namáhání kolových šroubů na ohyb.



Obrázek 84: Tento způsob umístění vázacích prostředků jeřábu není vhodný

¹¹ Převzato z: Libertín, J., Ing. CSc: Minimalizace škod po havárii nákladního vozidla, nebo autobusu, Konference ExFos, Brno, leden 2014

Nikdy nezvedejte autobus vázacími prostředky protaženými okenními nebo dveřními otvory. Střecha a její upevnění k bočnicím a čelům nemá dostatečnou pevnost.



TACHOGRAF

V praktickém provozu jsou vozy s tachografem, který zapisuje předepsané údaje na papírový kotouč, i s přístroji, které údaje ukládají digitálně v paměti přístroje a na záznamových kartách.

Pokud má autobus tachograf, snažte se zabránit zásahům do něj. I v případě, že přístroj je viditelně poškozen, je možné z něj získat údaje, které mohou pomoci při řešení okolností nehody či jiné události. To platí i pro tachografy se zápisem na papírový kotouč. V krajním případě je možno tachograf z vozu vyjmout, je v přístrojové desce uchycen stejně jako autorádio, ostatně rozměry šachty jsou shodné.



Obrázek 85: Vyjímání digitálního tachografu ze zkušební stolice v servisu

Některé digitální tachografy mají dodatečné zařízení, které podrobně zachycuje průběh rychlosti jízdy v posledních fázích jeho pohybu před zastavením. Kapacita příslušné paměti je omezená a proto se záznamy přemazávají dalším zpomalením nebo

zastavením. Proto pokud je to možné, nepohybovat s vozem před stažením dat z tachografu, nebo před jeho vyjmutím z vozu. Přemazání záznamů také není v činnosti, pokud je vůz zcela bez elektrické energie, tj. akumulátory jsou odpojeny odpojovačem, který je v jejich blízkosti, nebo přerušením kabelů.

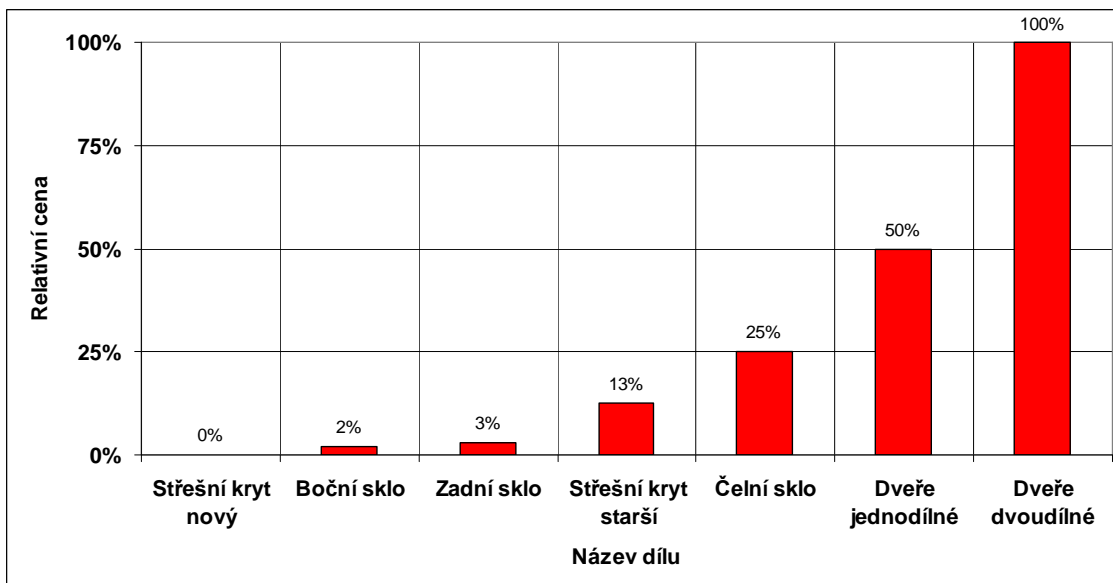
Stahování dat může provádět pouze pověřená osoba, která má příslušnou kartu. Toto oprávnění a karty mají vybraní příslušníci Policie ČR.

EKONOMICKÉ OTÁZKY PŘÍSTUPU DO VOZIDLA

Pokud je pro zjednání přístupu do vozidla nutné zničit nebo poškodit díly vozidla, je možno uvažovat i o škodě, která tak vznikne. Následující tabulka a diagram srovnávají relativní ceny příslušných dílů. Tabulka a graf zachycují cenu příslušných dílů vztaženou k nejdražšímu z nich – dvoudílným dveřím. Střešní kryt nového provedení se při správné manipulaci nepoškodí, proto je jeho relativní hodnota nulová.

Název dílu	Relativní cena [%]
Střešní kryt nový	0%
Boční sklo	2%
Zadní sklo	3%
Střešní kryt starší	13%
Čelní sklo	25%
Dveře jednodílné	50%
Dveře dvoudílné	100%

Tabulka 5: Relativní ceny dílů



Obrázek 86: Cena dílů vztažená k ceně dvoudílných dveří, které jsou nejdražší

KARTY ZÁCHRANÁŘE

V přílohové části této publikace jsou karty, které zachycují polohu jednotlivých bezpečnostně důležitých dílů a agregátů u konkrétního typu vozidla, který je vyznačen v dokladech (osvědčení o registraci) a nápisem v zadní části vozu.

SORCITY NB12

Obrázek 87: Příklad označení typu vozu na zadním čele

Společné informace



- Všechny vozy mají motor vzadu.
- Všechny vozy jsou poháněny vznětovými motory, které spalují motorovou naftu. Použití bionafty není výrobcem dovoleno, ale nelze jej vyloučit.
- V silných mrazech nelze vyloučit nedovolené naředění motorového oleje benzínem.
- V žádném voze nejsou pyrotechnické prvky (napínače bezpečnostních pásů ani airbagy).
- Všechny vozy mají čelní okno lepené; ostatní zasklení je provedeno kalenými skly.
- Ve věnci ani v ramenech volantu není žádné elektrické vedení.
- Vůz může být dodán bez rezervního kola, které nahradí opravná souprava.
- Nezávislé topení je přístupné z levé strany: buď v poslední, nebo předposlední schráně.
- Ruční hasicí přístroje jsou uloženy ve vodorovné poloze pod sedadly cestujících.

Odpojování akumulátorů:



Akumulátory jsou umístěny vždy v zadní části vozu. Akumulátory jsou umístěny takto:

- Předposlední schrána na levé části vozu. V tomto případě je hlavní odpojovač u akumulátorů.
- Poslední schrána na pravé straně (převážně nízkopodlažní vozy). V tomto případě je mechanický odpojovač na pravé straně motorového prostoru.

Při odpojení akumulátorů nouzovým dálkovým spínačem na palubní desce vždy zůstávají některé části elektrické instalace pod proudem. Při aktivaci nouzového dálkového odpojovače dojde k následujícímu stavu:

- Automaticky se zastaví motor.
- Proběhne automatické vyvětrání nezávislého topení
- Odblokují se dveře.
- Je možná změna polohy volantu, pokud je sloupek řízení blokován elektropneumaticky.
- Ve voze se automaticky rozsvítí vnitřní osvětlení.
- Zapne se varovná funkce směrových světel.

Při odpojení mechanickým odpojovačem, který je umístěn poblíže akumulátorů, nebo odšroubováním svorek či odstřížením kabelů je celá elektrická instalace bez proudu.

- Nezávislé topení se nevyvětrá.
- Nelze vyloučit samovolný pokles pérování.
- Nesvítí žádné osvětlení.
- Není vyloučeno poškození motoru.

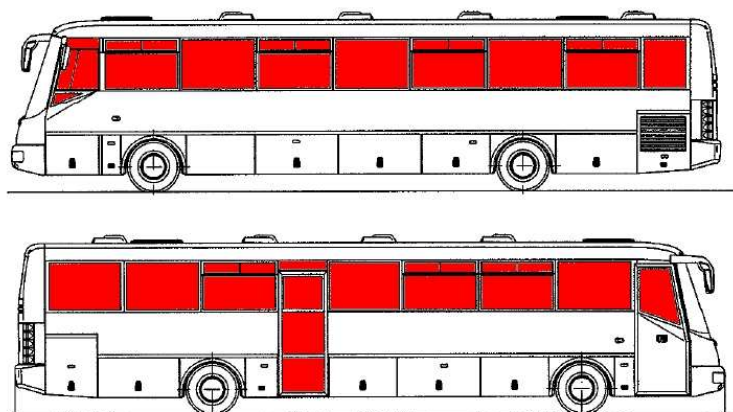
Provedení vozidla

Konkrétní vozidla se mohou od vozidel stejného typu znázorněných na kartách lišit zejména:

- Počtem namontovaných sedadel.
- Počtem vstupních dveří.
- Objemem palivové nádrže případně i počtem nádrží.
- Vozidlo nemusí být opatřeno náhradním kolem, protože je možno jej dodat s bezdemontážní opravnou soupravou. U městských autobusů nejsou náhradní kolo ani zvedák povinné.

Identifikace autobusu

Autobusy vyráběné firmou SOR Libchavy s.r.o. lze rozdělit do čtyř základních kategorií, které se liší jmenovitou délkou. Pro urychlené zařazení do některé z kategorií dobře poslouží počet bočních oken na levém boku vozidla a součet počtu oken a dveří vpravo. Oba číselné údaje jsou shodné.



Obrázek 88: Příklad autobusu s devíti okny, respektive se sedmi okny a dvojicí dveří

Délková kategorie [m]	Typy vozidel	Počet oken
8,5 a 9,5	BN9,5; BN8,5; C9,5; CN8,5; CN9,5; LC9,5; LC10,5; LH9,5	7
10,5	BN10,5; C10,5; CN10,5; LC10,5; LH10,5	8
12,0	BN12; C12; CN12; LH12; NB12	9
18,0	NB18; NB18	kloubové

Tabulka 6: Základní kategorie autobusů

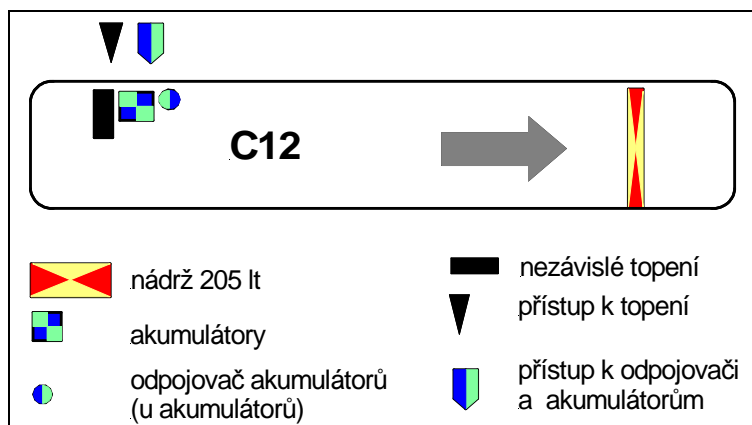
Karty záchranáře jsou barevně rozlišeny podle uvedených kategorií takto:

Délková kategorie	Označení
8,5 až 9,5 m	
10,5 m	
12 m	
Kloubové 18 m	

Tabulka 7: Barevné rozlišení kategorií vozidel

V návodu k obsluze autobusu, který je standardně dodáván s vozidlem z výroby, je karta záchranáře.

V prostoru pro cestující je vylepena zjednodušená karta záchranáře, která ukazuje polohy dílů vozu, které mají vztah k bezpečnosti zásahu. Schéma má tento tvar:



Obrázek 89: Zjednodušená karta záchranáře

OBSAH

UPOZORNĚNÍ	2
ZÁKLADNÍ POZNATKY PRO ZÁCHRANNÉ SLOŽKY	3
Technické aspekty	3
Rizikové faktory	4
Obvyklá poranění osob cestujících v autobusu	4
Čelní náraz	4
Boční náraz	5
Zadní náraz	5
Převrácení autobusu	6
PŘEHLED OHROŽUJÍCÍCH FAKTORŮ	6
VLASTNOSTI PROVOZNÍCH KAPALIN	10
TECHNICKÉ INFORMACE	12
Definice autobusu	12
AUTOBUSY VYRÁBĚNÉ FIRMOU	12
SOR LIBCHAVY S R.O.	12
Typové označení vozidel	12
Hmotnosti, rozměry	12
KONSTRUKCE AUTOBUSŮ	16
Stavba karosérie	16
základní nosné díly vozidla	18
Rošt podvozku	19
Kostra bočnice	22
Střecha	24
Vnější potah a víka schrán	25
Otevírání vík schrán	25
Vnitřní potah	27
Podlaha	28
Dveře a jejich otevírání	29
Okna	32
Nouzové východy	32
Zvláštnosti konstrukce kloubového autobusu	35

Pracoviště řidiče	40
Řízení	40
Topení	42
Hnací agregát	44
Zastavení motoru	45
Palivová soustava	46
PODVOZEK	49
Pérování	49
Ovládání výšky vozu nad vozovkou	50
Brzdy	55
SEADLA	58
Sedadlo řidiče	58
Sedadla cestujících	59
Bezpečnostní pásy	60
Hasící přístroje	62
ELEKTRICKÁ INSTALACE	62
Odpojení akumulátorů	63
Umístění akumulátorů	64
Druhy odpojovačů	66
Dálkové odpojovače se spínači na palubní desce	66
Mechanický odpojovač	67
Odpojení nebo přerušování kabelů u akumulátoru	68
ZAJIŠTĚNÍ AUTOBUSU PROTI NEŽÁDOUCÍMU POHYBU	70
ZVEDÁNÍ AUTOBUSU	71
TACHOGRAF	73
EKONOMICKÉ OTÁZKY PŘÍSTUPU DO VOZIDLA	74
KARTY ZÁCHRANÁŘE	75
Společné informace	76
Odpojování akumulátorů:	77
Provedení vozidla	78
Identifikace autobusu	78

