

## ELEKTRICKÉ MOTOROVÉ JEDNOTKY ŘADY 470

V letech 1986 – 1991 byly pro potřeby ČSD vyvinuty a postaveny dvě prototypové elektrické jednotky řady 470. Jednotka, složená z elektrických vozů řady 470 a nemotorových (vložených) dvoupodlažních vozů řady 070, je koncipovaná pro dopravu osob a zavazadel na hlavních a vedlejších tratích elektrifikovaných stejnosměrným proudem o napětí 3 kV. Je určena do oblastí velkých měst a průmyslových aglomerací s velkou frekvencí cestujících.

Řešení jednotky umožňuje variabilitu v tvorbě souprav změnou počtu vložených vozů. Za základní sestavu se považuje pětivozová jednotka se dvěma elektrickými a třemi vloženými vozy ve složení EV+VV+VV+VV+EV.

Z jednotek řady 470 se vyrobily pouze vzpomínané dva prototypy. K sériové výrobě nedošlo.

### Motorový vůz řady 470

Stejnosemnný elektrický motorový vůz řady 470 je koncipován jako normálně rozchodný, s jednou čelní neprůchozí kabinou strojvedoucího pro proudovou soustavu 3 kV stejnosměrného napájení. Je hnacím vozidlem s oddílem pro cestující 2. třídy a může napájet energii až dva vložené vozy.

Elektrický vůz je čtyřnápravový se dvěma hnacími podvozky. Půdorysně je rozdělen dvěma nástupními prostory na tři části. Ve střední části vozu je velkoprostorový oddíl pro cestující s 38 sedadly. Ve zvýšené části u zadního prostoru je oddíl s 15 sedadly a ve zvýšené části u předního podvozku zavazadlový oddíl se 4 sklopnými sedadly. V předním nástupním prostoru jsou 4 sklopná sedadla a prostor pro kočárek. Celkem je ve voze 61 sedadel. Podlaha středního oddílu je ve výši 475 mm od TK a zvyšuje se k prahu vstupních dveří na 523 mm od TK.

U předního neprůchozího čela je kabina strojvedoucího určená k řízení elektrické jednotky řady 470. Vstup do kabiny je vnějšími vstupními dveřmi, které jsou na levé straně kabiny a z přední strojovny dveřmi umístěnými v příčce za kabinou, které slouží zároveň jako úniková cesta z kabiny strojvedoucího.



Prototypová elektrická jednotka řady 470.0



Interiér motorového vozu elektrické jednotky řady 470.0



Řídicí pult motorového vozu

V každém nástupním prostoru je umístěno zařízení nouzového ovládní vstupních dveří. V zadním nástupním prostoru je ovládací panel osvětlení a vytápění, v předním je umístěn záchod.

Mezi kabinou strojvedoucího a nástupním prostorem je přední strojovna, nad zadním podvozkiem zadní strojovna. Strojovny jsou odděleny od prostorů pro cestující zvukově izolovanými příčkami. Přední strojovna je přístupná dveřmi z předního nástupního prostoru. Zadní strojovna je přístupná z uličky, která ji rozděluje na dvě části. Ulička zadní strojovnou, ve které je umístěn rozváděč osvětlení a topení, je na plochem čele uzavřena jednokřídlovými čelními dveřmi. Návalkový přechod s přechodovým můstkem umožňuje vstup do dalšího vozu jednotky. Nad zadní částí středního oddílu je vytápěcí agregát. Vytápění vozu je teplovzdušné.

Vůz je vybaven úplnou trakční výzbrojí. Na střeších nad přední a zadní strojovnou je po jednom trolejovém sběrači, odpojovače a odrušovací tlumivka. V zadní strojovně je hlavní vypínač.

Vůz je vybaven průběžným hlavním a napájecím potrubím. Z napájecího potrubí je přes vzduchojemy zásobováno zařízení pneumatické brzdy, pneumatická část ovládní vstupních dveří, pneumatická část ovládní vytápění a větrání a sekundární vzduchové vypružení podvozků. Na hlavní potrubí je připojeno šoupátko vlakového zabezpečovače, vypouštěcí ventil rychlobrzdy a záklopy záchranné brzdy. Potrubí pro rozvod vzduchu je provedeno z ocelových přesných trubek.

### Skříň

Hrubá stavba skříně je lehké, samonosné ocelové konstrukce, svařované z hraněných a válcovaných profilů. Vlnitá podlaha a střeška je z austenitické nerezavějící oceli. Přední čelo je řešeno se zvýšenou bezpečností proti havárii. Mezi čelník a nárazníky jsou vloženy deformační členy plněné SOLAGELEM, tlumící energii

nárazu při havárii vozu. Před pultem strojvedoucího je konstrukce svařena z ocelových profilů a plechů s přišroubovaným deformačním členem, tvořeným hliníkovým sendvičem s voštinovým jádrem. Tímto provedením čela kabiny je zajištěno zvýšení bezpečnosti obsluhy.

Vnitřní plochy hrubé stavby jsou nastříkány antivibrační hmotou typu ANTIVIBRAL. Tepelná a hluková izolace je tvořena kombinováním polystyrénu s rohožemi ze skelných vláken balených do PVC fólie.

## **Vnitřní obložení**

Je provedeno z materiálu se sníženou hořlavostí a tříštivostí. Použití dřeva je omezeno na nezbytně nutný rozsah. Pro obložení bočnic a stropů je použito vrstveného melaminovaného materiálu a polyesterového skelného laminátu, lakovaných plechů a dílů upravených epoxidovým práškem. Podlahy jsou z vodovzdorných překližek a jsou pokryty podlahovinou PVC. Obložení vnitřku vozu je provedeno tak, aby umožňovalo mokré, mechanizované čištění. Veškeré dřevěné díly jsou impregnovány nátěrem pro snížení hořlavosti i proti hnilobě.

## **Sedadla pro cestující**

Sedadla v oddílech pro cestující jsou 2. třídy, orientována proti sobě a mají uspořádání 2 + 2. Potahy jsou prodyšné v kombinaci textil plastická kůže. Z důvodu čištění, případně opravy, umožňuje konstrukce sedadel snadné vyjmutí čalouněné části sedáku a opěrky zad z nosné kostry. Sedadla jsou pro zlepšení úklidu sklopná.

Pro strojvedoucího je sedadlo čalouněno textilním potahem s odklopnými opěrkami pro ruce. Sedák je výškově stavitelný a zádové opěradlo je sklopné. Na levé straně stanoviště strojvedoucího je místo pro možnost použití dalšího sedadla pro doprovod.

Zavazadlové police jsou příčné, vytvořené z hliníkových profilů a výplně z termoplastické hmoty a jsou opatřeny háčky na šaty.

V oddílech pro cestující jsou nádoby na odpadky společně s odkládacími stolky umístěny pod okny.

## **Dveře**

Vstupní dveře pro cestující jsou dvoukřídlové předsuvné, ovládané elektropneumaticky. Obě křídla jsou mechanicky svázaná. Křídla jsou hliníková, sendvičové konstrukce. Šířka dveří je 1400 mm a světlé výšky 1850 mm. Dveřní mechanismus umožňuje předsunutí křídla dveří před bočnici a odsunutí mimo dveřní otvor. V horní části má křídlo dveří okenní otvor zasklený bezpečnostním izolačním dvojsklem. Přední hrana křídla dveří je opatřena rozměrným pryžovým profilem zabraňujícím zranění cestujících. Pro bezpečný nástup cestujících jsou na příčkách v blízkosti vstupních dveří umístěna madla.

Dvoukřídlové předsuvné vstupní dveře jsou vybaveny mikroprocesorovým řízením. Ve stanici se odjišťují, zavírají a zajišťují z kabiny strojvedoucího. Strojvedoucí může odjistit dveře na levé, pravé, případně obou stranách soupravy. Po odjištění dveří strojvedoucí může cestující vychýlením madla, umístěného na dveřích, dát povel k jejich otevření. Tlačítkem, umístěným na bočním krytu uvnitř nástupního prostoru může provést individuální zavření příslušných dveří. Ovládání dveří je elektropneumatické, posuv křidel dveří se provádí pneumatickým válcem.

Zavření a zajištění všech dveří soupravy je indikováno strojvedoucímu zhasnutím kontrolky otevřených dveří na pultu strojvedoucího. Každé dveře jsou opatřeny zařízením pro nouzové odjištění.

Boční vstupní dveře do prostoru kabiny strojvedoucího jsou jednokřídlové otočné, sendvičové konstrukce, opatřené spouštěcím oknem zaskleným dvojitým bezpečnostním sklem, ručně ovládané a otevírají se dovnitř vozu. Šířka dveří je 600 mm, světlá výška 1 750 mm. Jsou uzamykatelné čtyřhranem a klíčem FAB.

Čelní dveře jsou křídlové, sendvičové konstrukce, zasklené dvojitým bezpečnostním sklem.

Vnitřní dveře do oddílů pro cestující, z kabiny do přední strojovny a záchodu jsou křídlové otočné.

Dveře z předního nástupního prostoru do přední strojovny se ze strany nástupního prostoru otevírají klíčem FAB, ze strany strojovny jsou opatřeny pouze klikou (úniková cesta obsluhy).

Dveře do zavazadlového prostoru jsou skládací, uzamykatelné zámkem.

## **Okna**

Okna v oddílech pro cestující šířky 1200 mm jsou polospuštěcí, zasklena bezpečnostními dvojskly a mohou být doplněna roletami. Ostatní okna, včetně záchodu jsou pevná. Vnější sklo okna záchodu je matované.

Kabina strojvedoucího má rozměrné čelní okno, skládající se ze dvou částí. Je osazeno bezpečnostním vrstveným sklem, které má předepsanou odolnost proti proražení i potřebné optické parametry. Je doplněno u vozu 001 a 002 dvěma bočními spouštěcími okny (na levé straně je okno součástí vstupních dveří), která jsou zasklena dvojitým bezpečnostním sklem. U vozů 003 a 004 byla později navíc doplněna na obou

stranách předsvuná okna, zasklená dvojitým bezpečnostním sklem. Boční okna umožňují výhled strojevedoucího mimo vůz a lze je použít jako nouzový východ.

## Podvozky

Hnací podvozky jsou dvounápravové o rozvoru 2 600 mm, s rámem svařované konstrukce, dvojitým vypružením a hydraulickým tlumením. Primární vypružení je tvořeno ocelovými šroubovými pružinami, sekundární vypružení vzduchovými pružinami membránového typu. Podvozky jsou vybaveny špalíkovou brzdou s dvojitými zdržemi. Přední podvozek je vybaven zajišťovací ruční brzdou a má první nápravu vybavenou mazáním okolků.

Dvojkolí mají obručová kola o průměru 1 000 mm. Pohon dvojkolí je proveden trakčními elektrickými tlapovými motory, které jsou pružně zavěšeny na příčniku rámu. Trakční motory jsou na nápravě uloženy s tlapovými valivými ložisky. Kroutící moment z hřídele trakčního motoru je přenášen párem čelních ozubených kol na přilehlé dvojkolí. Ozubené kolo na nápravě je tangenciálně odpružené. Ozubené převody i valivá ložiska jsou mazány převodovým olejem.

Nápravová ložiska jsou valivá. Ložisková skříň má v podélném směru asymetricky umístěné konzoly pro uložení pružin primárního vypružení a vedení dvojkolí.

Vypružení rámu podvozku tvoří čtyři dvojice šroubovitých válcových pružin. Vedení dvojkolí v podélném a svislém směru zabezpečují svislé vodící trny odpružené pryžovými prstenci.

Rám podvozku je svařované konstrukce z uzavřených profilů. Sestává ze dvou podélníků, ve střední části poníženého příčniku. Ve spojení příčniku s podélníky jsou úložné plochy vzduchových pružin. Na příčniku jsou konzoly pro oka ojnic mechanismu přenosu podélných sil na skříň, příčné a podélné nárazky. Na každém čelníku jsou konzoly pro upevnění brzdových válců a pákoví brzdy.

Vypružení skříňě tvoří dvě vzduchové pružiny, uložené na pryžokovových sloupcích. Pružiny spolu se sloupky svojí deformací ve vodorovném směru umožňují natáčení podvozku vůči skříni vozu. Samotné sloupky slouží jako nouzové vypružení při provozu bez vzduchu, natáčení umožňují kluzné podložky. Tlak vzduchu ve vzduchových pružinách je regulován podle zatížení vozu. Tlumení svislých a vrtivých pohybů podvozku vůči skříni zajišťují hydraulické tlumiče. Vzájemné pohyby podvozku a skříňě vozu jsou ve vodorovné rovině omezeny podélnými a příčnými nárazkami mezi otvorem v příčniku a otočným čepem. Ve svislém směru omezují přiblížení rámu podvozku ke skříni vozu dosedací plochy dvou opěr (uvnitř vzduchových pružin), které jsou součástí pryžokovových sloupků.

Vozová skříň je na podvozku uložena dvoubodově, tzn. že vzduchové pružiny mají na sobě nezávislé regulační okruhy. Opěry uložení skříňě nesou vozovou skříň v případě, že ve vzduchových pružinách není tlak vzduchu. Také v tomto případě je vozová skříň uložena na podvozku dvoubodově.

Brzda v podvozku je špalíková s dvojitými zdržemi, sestává ze čtyř brzdových jednotek, tvořených vždy jedním brzdovým válcem a pákovím, které působí na zdrže kola. Vymezení konstantní vůle zdrží je samočinné.

Mazání okolků je vždy u prvního dvojkolí elektrického vozu ve směru jízdy a je prováděno automaticky v závislosti na rychlosti a ujeté vzdálenosti ekologicky vhodným mazivem.

Kabeláž v podvozku je tvořena elektrickými vodiči uloženými převážně v ocelových trubkách.

## Brzda

Jednotky jsou vybaveny těmito brzdami:

- elektrodynamickou odporovou (působí na hnací podvozky, bez rekuperace)
- doplňkovou tlakovou brzdou (doplňuje úbytek brzdící síly elektrodynamické brzdy)
- samočinnou tlakovou brzdou DAKO (působí na všechny podvozky jednotky, s regulací brzdícího účinku podle obsazení)
- přídavnou tlakovou brzdou
- parkovací tlakovou brzdou
- ruční brzdou (na předním podvozku brzdí obě dvojkolí)

Součinnost působení brzd je řízena regulátorem pohonu, který zabraňuje přebrzdění vozu. Při všech kombinovaných způsobech brždění elektrického vozu je zajištěno uplatnění většího z požadavků. Přednostně je využíváno elektrodynamického před provozním bržděním pneumatickým.

Ve voze je kompresor na stlačený vzduch typu 3 DSK 100 o výkonu 120 m<sup>3</sup>/h a dva hlavní vzduchojemy o kapacitě 2 x 200 litrů.

## Vytápění, větrání a klimatizace

Vytápění vozu je teplovzdušné, nízkotlaké, jednakanálové, zajišťované agregátem pro vytápění a větrání. Vytápěcí agregát je umístěn pod střechou nad zadním nástupním prostorem. Ovládání je přepínačem na panelu topení a osvětlení, umístěném v uličce před zadním čelem. Přepínačem lze volit automatický nebo nouzový režim. Při zapnutém automatickém režimu se automaticky přechází z vytápění na větrání při vyšších venkovních teplotách a při nižších venkovních teplotách se přechází na recirkulaci. Při zapnutém nouzovém režimu je funkce regulačního systému omezena. Teplotní čidla automatické regulace jsou pro zvýšení spolehlivosti zdvojena. Činnost agregátu je podmíněna přítomností napětí 3kVss a 24 Vss. Zvolený stav topení a větrání zůstane v platnosti i po stažení a opětném zvednutí trolejového sběrače.

Na hlavní rozváděcí kanály jsou napojeny kanálové větve vedoucí do jednotlivých prostorů pro cestující. Sání venkovního vzduchu je ze střechy a sání recirkulačního vzduchu ze stropu velkého oddílu. Venkovní i recirkulační vzduch je filtrován. Větrání je nucené, zařízením teplovzdušného vytápění s vyřazením elektrického ohřevu. V letním období lze větrat intenzivně zvýšeným množstvím venkovního vzduchu. Odvod vzduchu je větracími průduchy nad nástupními dveřmi. Záchod je větrán vlastním průduchem.

Vytápění kabiny strojvedoucího je elektrické teplovzdušné a větrání je nucené systémem teplovzdušného agregátu s vyřazením ohřevu a samostatným klimatizačním zařízením. Je nezávislé na systému vytápění a větrání prostorů pro cestující. Ovládání vytápění a větrání je spínačem na řídicím pultu, klimatizace samostatným vypínačem. Automatická regulace je celoelektronická pomocí termostatů. Vytápěcí agregát má příkon regulovatelný ve třech stupních – 2,4 / 4,8 / 7,2 kW.

Dále je v kabině provedeno vytápění stupínků (pod nohama strojvedoucího a na místě vlevo pro případný doprovod) o výkonu 0,9 kW v každém stupínku.

### **Kabina strojvedoucího**

Ve voze je jen jedna kabina za předním neprůchozím čelem. Čelo kabiny přechází do bočních stěn karosérie rádiusy. V horní části je zabudováno okno s pozitivním sklonem. Návěsní svítidla a světlomety jsou umístěny po stranách ve spodní části čela a nad čelním oknem symetricky k svislé ose vozu. Pod čelním oknem jsou stěrače a ostřikovače s elektrickým pohonem. Na okně jsou rolety zajistitelné i v mezipolohách.

V kabině jsou umístěny ovladače řízení elektrické jednotky, provozní a diagnostické sdělovače, ovladače pomocných pohonů, osvětlení a vytápění. Na každé straně kabiny je okno doplněné zpětným zrcátkem.

Na pultu strojvedoucího umístěného vpravo od podélné osy vozu jsou umístěny hlavní ovládací prvky (směrová páka, hlavní jízdní páka, ovladač přidavné brzdy, tlačítková souprava, zobrazovací jednotka) a informační prvky (zobrazovací jednotka-displej, ukazatel rychloměru typu METRA LT, opakovač a ovládací skříňka zabezpečovacího zařízení typu LS IV/1, ovládací panel radiostanice MESA HFVK a tlakoměry pneumatické výstroje).

Hlavním sdělovacím přístrojem o provozních veličinách je zobrazovací jednotka umístěná na pultu před strojvedoucími.

### **Vozová síť a osvětlení**

Jmenovité napětí vozové sítě je 24 Vss. Alkalická akumulátorová baterie 24 V / 360 Ah slouží pro napájení řídicích obvodů a pro napájení palubní sítě vozu.

Vůz je dále vybaven přívodkami pro napájení elektrických spotřebičů z vnější sítě 3x400V, 50 Hz umístěných na obou stranách vozu. Tyto přívodky (63 A) jsou odděleny proudovými chrániči.

Denní osvětlení v kabině je přirozené. Umělé plné osvětlení je zářivkové a tlumené žárovkové.

Hlavní osvětlení interiéru je zářivkové, nouzové osvětlení žárovkové a je napájeno z akumulátorové baterie stejnosměrným proudem o jmenovitém napětí 24 V. Ve voze je ve všech prostorách užito zářivek o příkonu 20 W (resp. 18 W), se stejnou tepelnou chromatičností. Pro nouzové a noční osvětlení jsou na záchodě, schodištích a nástupních prostorech ve všech svítidlech kromě zářivek ještě žárovky 15 W, v oddílech pro cestující jsou žárovky 15 W v každém druhém svítidle. Zářivky ve svítidlech jsou napájeny ze sítě 24 Vss přes individuální tranzistorové měniče. Po dobu 10 minut od ukončení dobíjení je osvětlení vlaku ještě v plném provozu, po této době se automaticky přepíná na nouzové osvětlení, které je provozovatelné ještě po dobu 2 hodin. Osvětlení ovládá strojvedoucí v kabině nebo obsluha vlaku v zadním nástupním prostoru ovladači umístěnými v hlavním rozváděči.

Osvětlení nouzové se zapíná ve vlastním voze otočením přepínače do polohy "NOUZOVÉ" bez manipulace s ovladači a slouží jen k mimořádným účelům (např. při nutnosti snížit odběr z baterie na minimum, rozsvítit ve voze při nízkých teplotách pod bodem mrazu). Při zapnutém nouzovém osvětlení nelze zapnout hlavní nebo noční osvětlení ani dálkově (z druhého vozu) ani místně. Oddíly pro cestující jsou vybaveny individuálními přepínači hlavního a nočního osvětlení. Při podpětí baterie zůstává zapnutý jen minimální počet žárovek sloužící cestujícím pro bezpečné opuštění vozu.

Reflektor, návěsní svítidla na předním čele, svítidla osvětlení kabiny a pultu strojvedoucího jsou ovládány individuálními spínači.

Vůz je dále vybaven zařízením pro diagnostiku vlastního a vložených vozů s možností vyobrazení na zobrazovací jednotce pultu strojvedoucího :

- poruchy vzduchového vypružení
- informace o vzniku požáru
- utažení ruční brzdy
- neuzavření vstupních dveří.

Barevně byly obě jednotky odlišné. První, 470.001/2 měla převažující zelený nátěr, doplněný žlutým podélným pruhem na bočnici, vedeným nad vstupními dveřmi pro cestující a pod horní řadou oken u vloženého vozu. Prvotní nátěr u jednotky 470.003/4 byl světle šedý s modrým pruhem po celé délce jednotky. Čelo jednotky bylo obrysově žluté se sytě modrým vnitřním obdélníkem pod okny. Podle převažující barvy se v okruhu konstruktérů a vývojových pracovníků používalo k definici jednotky mimo inventárního čísla i označení "zelená" a "modrá". Tuto skutečnost lze vysledovat i v oficiální dokumentaci o průběhu prototypových zkoušek. Tvarové řešení barev čela a plochy nad vstupními dveřmi se u "modrého" elektrického vozu změnilo a přiblížilo "zelené" jednotce po dodatečném vložení dvou bočních oken do kabiny strojvedoucího.

## Vložený vůz řady 070

Dvoupodlažní vložený vůz řada 070 je osobním vozidlem stejnosměrné elektrické jednotky řady 470, s napájecím napětím 3 kV, o rozchodu 1 435 mm.



Vložený vůz elektrické jednotky řady 470.0 s označením 070.0004



Interiér vloženého vozu

Vůz je čtyřnápravový se dvěma běžnými podvozky se sekundárním vzduchovým vypružením. Vozem prochází průběžná kabeláž vícenásobného řízení a ovládání vstupních dveří, průběžné vedení 3 kV pro vytápění. Vůz nemá vlastní zdroj elektrické energie. Pro zvýšení přepravní kapacity je skříň vozu řešena jako dvoupodlažní, s úrovněmi vstupu z nástupišť 523 mm nad TK. Půdorysně je vůz rozdělen dvěma nástupními prostory na tři části. Ve střední části vozu mezi nástupními prostory jsou nad sebou dva oddíly pro cestující. Ve spodním oddíle je 54 sedadel, v horním oddíle 68 sedadel a ve zvýšených nástupních prostorech 2 x 15 sedadel. Ve voze je celkem 152 sedadel. Nástupní prostory jsou rozšířeny o zvýšené části nad podvozky, které jsou přístupny čtyřstupňovými schodišti. Zvýšená část nástupních prostorů nad podvozky má podlahu ve výši 1 245 mm nad TK a je spojena sedmistupňovým schodištěm s horním oddílem. V každém nástupním prostoru je umístěn hasicí přístroj a zařízení nouzového ovládání dveří. V zadním nástupním prostoru je ovládací panel osvětlení a vytápění. V obou rozšířených nástupních prostorech jsou záchody. Čela jsou průchozí s jednokřídlovými dveřmi a návalkovým přechodem. Vytápění a větrání v letním období s vyřazením elektrického ohřevu zajišťují dva agregáty.

Vůz je vybaven průběžným hlavním a napájecím potrubím. Z napájecího potrubí je přes vzduchojemy zásobováno zařízení pneumatické brzdy, pneumatická část ovládání vstupních dveří, pneumatická část ovládání vytápění a větrání a sekundární vzduchové vypružení podvozků. Na hlavní potrubí je připojen vypouštěcí ventil rychlobrzdy a záklopy záchranné brzdy. Potrubí pro rozvod vzduchu je provedeno z přesných ocelových trubek.

## Skříň

Hrubá stavba skříň je lehké, samonosné ocelové konstrukce, svařované z hraněných a válcovaných profilů. Vozidlo je přizpůsobeno provoznímu mechanickému mytí na kartáčových myčkách. Konstrukce spodku umožňuje čištění tlakovou vodou.

Vnitřní plochy hrubé stavby jsou nastříkány antivibrační hmotou typu ANTIVIBRAL. Tepelná a hluková izolace je tvořena kombinováním polystyrénu s rohožemi ze skelných vláken balených do PVC fólie.

Vnitřní obložení, sedadla, zavazadlové police včetně nádob na odpadky jsou shodného provedení jako v elektrickém voze.

Vstupní dveře pro cestující, čelní dveře a všechny vnitřní dveře odpovídají provedení jako u elektrického vozu.

Okna v oddílech pro cestující šířky 1 200 mm jsou polospuštěcí, zasklena bezpečnostními dvojskly a jsou doplněna roletami. Ostatní okna jsou pevná. Na WC je vnější sklo matované.

## **Podvozky**

Běžné podvozky jsou dvounápravové s rozvorem 2 400 mm, s rámem svařované konstrukce, dvojitým vypružením a hydraulickým tlumením. Primární vypružení je tvořeno ocelovými šroubovitými pružinami, sekundární vypružení vzduchovými pružinami membránového typu. Podvozky jsou vybaveny kotoučovou brzdou a zadní podvozek je vybaven zajišťovací ruční brzdou.

Dvojkolí běžná mají celistvá kola s průměrem 920 mm. Na nápravě je nalisována dvojice brzdových kotoučů kotoučové brzdy.

Nápravová ložiska jsou valivá. Ložisková skříň má v podélném směru umístěné konzoly pro uložení pružin primárního vypružení a vedení dvojkolí.

Vypružení rámu podvozku, konstrukce rámu podvozku včetně uložení a vypružení vozové skříně je shodné s elektrickým vozem. Rozdíl je pouze v uložení brzdového válce s pákovím pro každé dvojkolí na příčné trubce rámu podvozku, vyvolané osazením vozu kotoučovými brzdami.

## **Brzdy**

Brzdy jsou na obou podvozcích. Kotoučová brzda působí na každé dvojkolí jedním válcem, prostřednictvím pákovím na dva brzdové kotouče, nalisované na nápravě. Zadní podvozek je dále vybaven zajišťovací ruční brzdou a působí pomocí lanovodů a pák na čelisti jednoho brzdového kotouče každého dvojkolí v podvozku. Potrubí v podvozku tvoří soustava trubek a hadic, rozvádějících tlakový vzduch, přiváděný z vozu k jednotlivým pneumatickým přístrojům v podvozku. Potrubí je upevněno příchytkami k rámu podvozku. V potrubí jsou zabudovány vypouštěcí ventily protismyku.

## **Vytápění, větrání a klimatizace**

Vytápění vozu je teplovzdušné, nízkotlaké, jednokanálové, zajišťované dvěma agregáty pro vytápění a větrání o celkovém příkonu 55,2 kW. Jsou uloženy u čelnic pod střešinou. Mimo nasávání recirkulačního vzduchu, které je u vloženého vozu z prostoru nad schodištěm do horního patra, je princip vytápění shodný jako u elektrického vozu.

## **Elektrovýzbroj**

Jmenovité napětí vozové sítě je 24 Vss. Vůz je energeticky zásobován z průběžného vedení 3 kVss. Dva statické měniče nabíjejí akumulátorovou baterii a zásobují energii ostatní spotřebiče. Akumulátorová baterie 24 V slouží pro napájení palubní sítě. Vůz je také vybaven průběžným vedením vícenásobného řízení vlaku, zakončeným na obou čelech 3 propojkami. Vedení 3 kV pro napájení topných obvodů je na obou čelech vozu ukončeno souborem topných spojek VSET 8. Vůz má průběžné vedení pro náhradní napájení ovládacího systému elektrického vozu, který má napájecí zařízení 24 Vss v poruše. Vůz je dále vybaven přívodkami pro napájení elektrických spotřebičů z vnější sítě 3 x 400 V, 50 Hz umístěných na obou stranách vozu. Tyto přívodky (63 A) jsou odděleny blokovacími stykači.

Obvody vozu napájené z průběžného vedení pro napětí 3 kV jsou jištěny pojistkami. Elektromotory jsou jištěny tepelnými ochranami. Akumulátorová baterie je proti úplnému vybití chráněna podpětovým relé. Vůz je vybaven dvěma nápravovými sběrači sloužícími k převodu pracovního proudu do kolejnic.

## **Řídicí obvody**

Ovládání vytápění, větrání, otevírání a zavírání vstupních dveří je prostřednictvím mikroprocesorových systémů.

Na vozidle je instalováno elektronické protismykové zařízení typu ZRA 09.2. Jistič v obvodu napájení tohoto zařízení je zaplombován v zapnuté poloze.

Elektrické osvětlení je shodného provedení s osvětlením v elektrickém voze.

Vůz je vybaven signalizací provozního stavu vytápění a větrání, osvětlení, napětí akumulátorové baterie, dobíjecího proudu akumulátorové baterie, činnosti protismyku, zatažení kola ruční brzdy a neuzavřených vstupních dveří.