

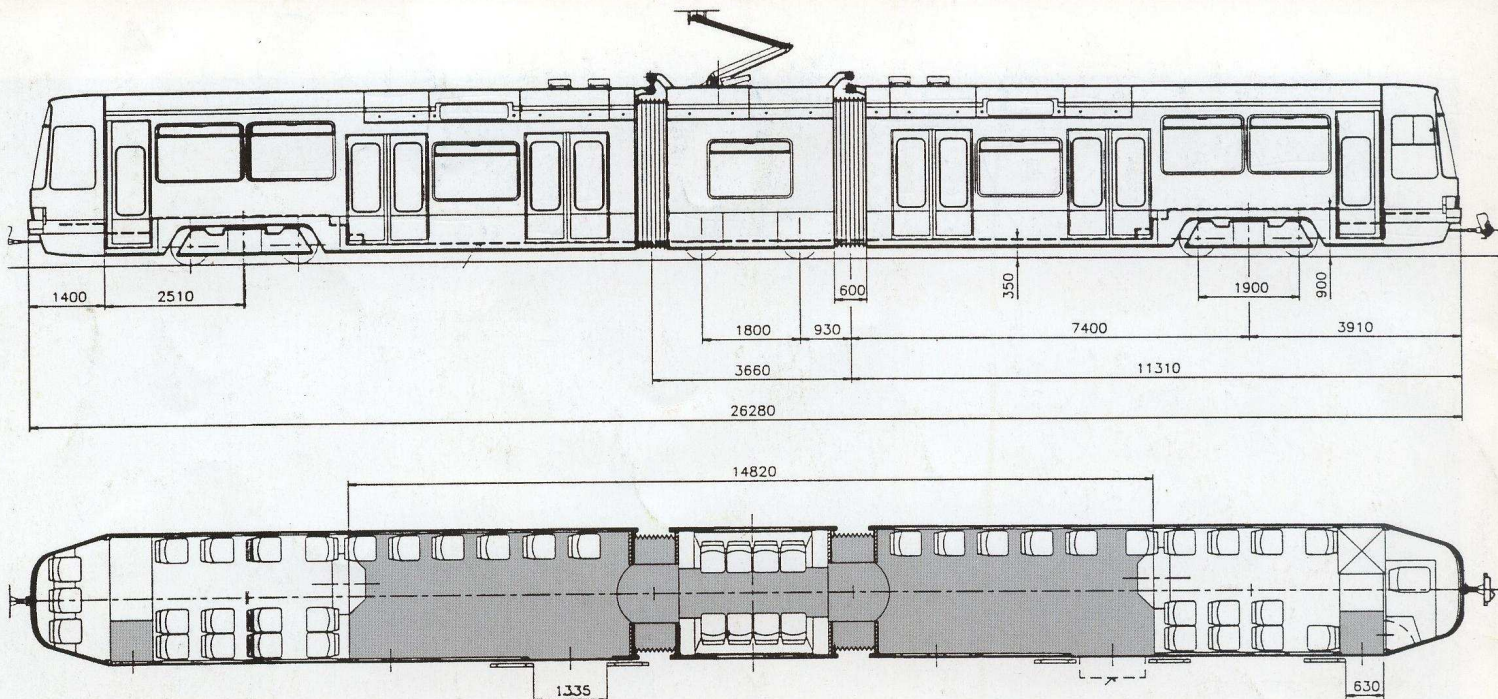


NÍZKOPODLAŽNÍ TŘÍČLÁNKOVÁ
RYCHLODRÁŽNÍ TRAMVAJ
RT6-N ČKD TATRA, a.s.

RT6-N ČKD TATRA, Plc
LOW-FLOOR THREE-SECTION
ARTICULATED LRV

304

7,6



NÍZKOPODLAŽNÍ TŘÍČLÁNKOVÁ RYCHLODRAŽNÍ TRAMVAJ RT6-N

Nízkopodlažní tramvaj RT6-N představuje vozidlo nové generace, které znamená výrazný posun v zajištění technických a užitných vlastností oproti dosud vyráběným tramvajím. Její vývoj byl zaměřen na urychlení výměny cestujících na zastávkách, a tím i zvýšení cestovní rychlosti, a dále na usnadnění nástupu a výstupu fyzicky postiženým osobám, cestujícím na invalidních vozících, s kočárky nebo rozměrnými zavazadly.

VŠEOBECNĚ

- Hlavní principy konstrukčního řešení vozidla
 - Tříčlankové vozidlo s každým článkem na jednom podvozku, kde vnější podvozky jsou hnací
 - Nízká podlaha ve výši 350 mm nad temenem kolejnice (TK) v celé části vozu mezi vnějšími podvozky
 - Modulová konstrukce bočnic, umožňující jednosměrnou i dvousměrnou verzi
 - Možnost spřahování vozů do dvoučlenných souprav
 - Zachování průjezdnosti na stávajících tratích jako u dosud vyráběných vozidel
 - Průhled zpět celým vozidlem ze sedadla řidiče
 - Snížení vnější hluchosti vozidla během jízdy
 - Umožnění snadného čištění podlahy

- Hlavní rozměry vozidla

Délka skříně	26 280 mm
Šířka skříně	2 440 mm
alternativně	2 200, 2 300 mm
Výška skříně od TK na střešní plech	3 200 mm
Výška podlahy nad TK - v nízké části	350 mm
- ve zvýšené části	900 mm
Rozchod	1 435 mm

alternativně 1 000, 1 524, 1 600 mm
Průměr nových kol - hnací/běžná 700/660 mm

- Přístupnost vozidla pro cestující
 - 4 dveře o šířce 1 335 mm pro dva proudy cestujících a 2 dveře o šířce 630 mm na převisých koncích vozu pro jeden proud cestujících
 - Všechny dveře vně výkyvné, elektricky ovládané, otevírané centrálně řidičem nebo cestujícím pomocí tlačítka po odblokování řidičem, s nástupní hranou ve výši 350 mm od TK, usnadňující vstup tělesně postiženým a cestujícím s rozměrnými zavazadly
 - U jedné dveří výsuvná plošina ovládaná řidičem, umožňující bezbariérový vjezd
 - Nástup na nízkou plošinu ve výšce 350 mm nad TK i krajními dveřmi na převisých koncích vozu

- Pobyt a pohyb cestujících uvnitř vozidla
 - Nízká podlaha ve střední části skříně ve výšce 350 mm nad TK v délce 14 820 mm, což je 63% z celkové délky podlahy pro cestující
 - Zvýšená podlaha ve výšce 900 mm nad TK nad trakčními podvozky
 - Schůdky se dvěma stupni mezi nízkou a vysokou podlahou
 - Plocha pro umístění invalidních vozíků a dětských kočárků v nízkopodlažní části
 - Vlivem krajních dveří na převisých koncích se netvoří slepé kouty v krajních oddílech pro cestující
 - V celé šířce vozu až k bočnicím je zachována podlaha v téže výši, takže cestující při přístupu k sedadlům nemusí překonávat další stupeň

PROVOZNÍ CHARAKTERISTIKA

Při provozním zatížení (cca 6 stojících osob/m²)
Maximální rychlost (konstrukční) 80 km/h

Průměrné zrychlení při rozjezdu

od 0 do 40 km/h 1,2 m/s²

Max. zpoždění při provozním brzdění 1,2 m/s²

Minimální poloměr oblouku - provozní 18 m
- manipulační 16 m

Maximální stoupavost 7 %

Doba na dosažení rychlosti 70 km/h 35 sec.
40 km/h 10 sec.

Provedení jednosměrné, alternativně obousměrné

ELEKTRICKÁ VÝZBROJ

4 stejnosměrné trakční motory s vlastní ventilací, trvalý výkon 102,5 kW, jmenovitě otáčky 1 865 1/min., jmenovitý proud 375 A

Napájení vždy dvou trakčních motorů jedním pulzním měničem s GTO tyristory, řízené mikroprocesorovým regulátorem

Směšená rekuperační a odporová brzda do rezistoru

Ruční řízení vozidla pomocí kontroléru

Elektrická výzbroj umístěna ve střeše nad nízkou podlahou a v rozvaděči za kabinou řidiče, v němž je baterie, statický měnič a mikroprocesorový regulátor

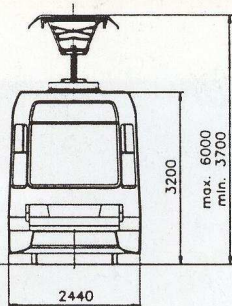
Provozní napětí v troleji 600 V DC + 20% - 30% (přip. 750 V)

BRZDY

- Provozní, parkovací, nouzová, havarijní brzda.

VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ

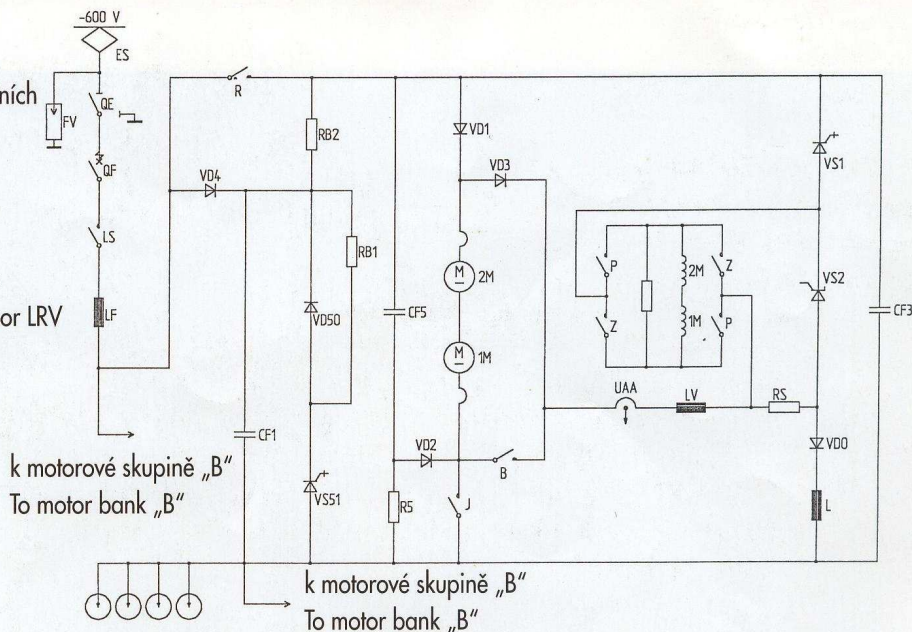
- Prostory pro cestující
 - Vytápění elektrickými topnými tělesy o výkonu po 200 W, umístěnými v konzolách sedáků s regulací výkonu ve dvou stupních
 - Větrání přirozené vyklápěcími okny nebo



● nízká podlaha
Low floor

El. schéma trakčních obvodů nízko-podlažní tramvaje RT6-N

Electric diagram of RT6-N low-floor LRV traction circuits



k motorové skupině „B“
To motor bank „B“

k motorové skupině „B“
To motor bank „B“

nucené dvěma agregáty, vzduch je přitom možno přehřívát ohříváči o výkonu po 12 kW

- Kabina řidiče
Vytápění a větrání teplovzdušným agregátem
Na přání lze vozidlo vybavit klimatizací
- Vůz je vybaven vytápěním pískovačů

PODVOZKY

Všechny 3 podvozky mají rámy tvaru H a jsou vybaveny pryžovým primárním vypružením a sekundárním vzduchovým vypružením, které umožňuje automatické udržování stálé výšky podlahy nad temenem kolejnice.

- Trakční podvozky

Primární vypružení je vytvořeno pryžokovovými bloky mezi podélníkem rámu a kyvným ramenem v místě ložiskové komory. Sekundární vypružení pomocí 2 pryžových měchů mezi rámem podvozku a kolébkou.

2 příčně uložené trakční elektromotory jsou připevněny na příčniku rámu podvozku, točivý moment k dvoustupňové nápravové převodovce se přenáší hřídelem se 2 pryžovými klouby.

Podvozek je vybaven 2 kolejnicovými brzdami a 2 kotoučovými hydraulickými brzdami se střadači.
Hmotnost: 5 200 kg

- Běžný podvozek

Je uložen neotočně pod střední článek a je tvořen rámem se dvěma nápravnicemi, na kterých jsou letmo uložena kola s brzdovými kotouči.

Střadačové kotoučové hydraulické brzdy na každém kole

Samostatné uložení kol umožňuje vedení nízké podlahy nad tímto podvozkem v oblasti podélné osy vozu

Hmotnost: 2 300 kg

VNITŘNÍ ZAŘÍZENÍ A PROSTŘEDÍ

Komfortní a prostorný interiér, průchozí v celé délce vozu

Laminátová sedadla mohou být vybavena polstrováním

Vodorovné záchytné tyče jsou umístěny na stropě ve 4 řadách, svislé tyče jsou upevněny do stropu a konzol sedáků

Kabina řidiče řešena podle ergonomických požadavků

Rovná podlaha až k bočnicím a na nich připevněné sedáky usnadňují čištění, zdvižená podlahová krytina u bočnic do výše 370 mm zamezuje zatékání vody

PŘEPRAVNÍ KAPACITA

Při normálním obsazení	
Sedících cestujících	46
Stojících cestujících (4 osoby/m ²)	158
Celkem	204
Při maximálním obsazení	
Sedících cestujících	46
Stojících cestujících (8 osob/m ²)	271
Celkem	317

HMOTNOSTI

Hmotnost prázdného vozu	32 500 kg
Hmotnost plně obsazeného vozu (8 os/m ²)	54 700 kg

POMOCNÁ ZAŘÍZENÍ

Statický měnič 600 V / 26 V DC

Alkalická akumulátorová baterie 17 NKS 150

- 24 V, 150 Ah

3 hydraulická čerpadla s elektromotory pro kotoučové brzdy, po jednom pro každý podvozek

Dle požadavku zákazníka je možno zaměnit nebo doplnit některé komponenty nebo vybavení. Například: pŕlpantograf, vyklápěcí okna, sedáky, podlahová krytina, čelní deternální skla, výkyvné dveře, tachograf, směrový informační systém, osvětlení, klimatizace kabiny, střídavá trakční výzbroj, atd.

Prototyp této tramvaje byl oceněn „Velkou cenou“ mezinárodního strojírenského veletrhu SCIMA 1995.

Design: ing. arch. Patrik Kotas

FINÁLNÍ VÝROBCE

ČKD TATRA, a.s.

Plzeňská 6

150 40 Praha 5

Česká republika

Telefon: (++42 2) 2451 0980

Fax: (++42 2) 538 242

VÝROBCE ELEKTRICKÉ VÝZBROJE

ČKD TRAKCE, a.s.

Kolbenova 40

190 07 Praha 9

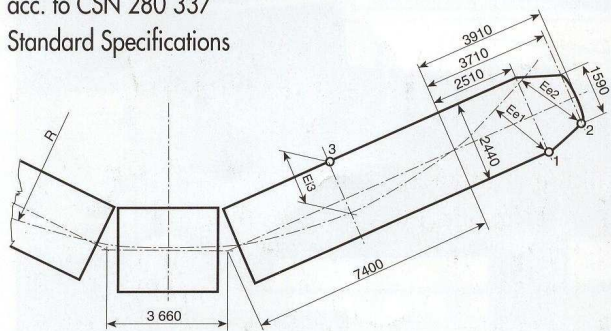
Česká republika

Telefon: (++42 2) 6603 6373

Fax: (++42 2) 825 643

Přesah skříně vozu RT6-N
při průjezdu oblouky
pro body 1, 2, 3, dle ČSN 280337

RT6-N Car Body Overhang when running
through curves referring to points 1, 2, 3
acc. to ČSN 280 337
Standard Specifications



R (m)	E _e (m) ¹	Δ E _{e1} (m)	E _{e2} (m)	Δ E _{e2} (m)	E _{i3} (m)	Δ E _{i3} (m)
20	1,789	0,011	1,759	0,041	1,582	0,058
22	1,748	-0,018	1,685	0,045	1,553	0,067
25	1,697	-0,022	1,594	0,081	1,517	0,083
30	1,633	-0,008	1,481	0,144	1,473	0,092
35	1,587	0,003	1,398	0,192	1,443	0,092
40	1,551	0,009	1,334	0,226	1,419	0,091
45	1,552	0,013	1,284	0,251	1,401	0,094
50	1,499	0,021	1,244	0,276	1,387	0,093
75	1,429	0,066	1,122	0,373	1,344	0,096
100	1,393	0,072	1,060	0,405	1,323	0,097
150	1,357	0,053	0,997	0,413	1,301	0,089
200	1,338	0,042	0,966	0,414	1,291	0,097
250	1,327	0,048	0,947	0,428	1,284	0,081
300	1,320	0,050	0,934	0,436	1,280	0,080
400	1,310	0,055	0,918	0,447	1,275	0,080
500	1,305	0,060	0,908	0,457	1,271	0,079
750	1,297	0,063	0,896	0,464	1,267	0,083
1000	1,294	0,056	0,889	0,461	1,265	0,085

RT6-N LOW-FLOOR THREE-SECTION ARTICULATED LRV

The low-floor light rail vehicle type RT6-N has been presented as an advanced car offering a significant change towards improving both its technical and consumer's properties when compared with cars produced so far. Its development has been aimed at making quicker boarding and offloading of passengers in stops thus increasing the commercial speed as well as facilitating boarding and offloading of disabled persons, passengers travelling on wheelchairs or those with perambulators and bulky luggage.

GENERAL

• Main Principles of Vehicle Design

Three-section articulated car with each section mounted on one bogie with the two end bogies powered

Low floor designed at a level of 350 mm over the rail top all over the area between the end bogies

Module design of side walls facilitating production of both single- and double-ended versions

Chance to couple vehicles in two-unit trains

Maintaining passage clearances along existing tracks as in case of cars manufactured so far

Clear view throughout the car from the driver's seat

Reduction of external noise of vehicle when running

Facilitating easy and smooth cleaning of floor

• Main Dimensions of Vehicle

Length of car body	26,280 mm
Width of car body	2,440 mm
alternatively	2,200, 2,300 mm
Height of car body from rail top up to the	

roof sheet	3,200 mm
Height of floor above rail top	
- in lower area	350 mm
- in higher area	900 mm
Gauge	1,435 mm
alternatively	1,000, 1,524, 1,600 mm
Diameter of new wheel - powered/running	
	700/660 mm
Single ended car alternatively double ended one	

• Accessibility for Passengers

4 doors being 1,335 mm wide designed for two streams of passengers, and 2 doors being 630 mm wide designed for one stream of passengers at both the car extreme ends

All doors to be folded outwards and electrically operated, opened centrally by the driver or passengers through a push button after having been released by the driver, designed with their boarding edge at a height of 350 mm from rail top in order to facilitate boarding of physically handicapped as well as passengers with bulky luggage

Boarding to the low floor at a height of 350 mm above rail top through the doors at the car extreme ends, too

• Movement of Passengers Inside Car

Low floor in the central part of car body at a height of 350 mm above rail top over a length of 14,820 mm which covers 63 per cent out of the total length of floor occupied by passengers

Higher floor at a height of 900 mm above rail top designed above the traction bogies

Two steps arranged between the low and higher floors

Area for leaving of wheelchairs and perambulators in the low-floor section

No blind corners created in the extreme

compartments for passengers thanks to the extreme doors provided at both car ends

Floor maintained always at the same level along the entire car width up to the side walls so that passengers need not overcome another step when reaching seats

SERVICE CHARACTERISTICS

When considering a service load of approx. 6 standees/m ²	
Maximum speed [as designed]	80 km per hour
Average acceleration when starting from 0 to 40 km per hour	1.2 m/sec. ²
Maximum deceleration when service braking	1.2 m/sec. ²
Minimum radius of curve: - on track	18 m
- in depot	16 m
Maximum gradient	70 per thousand
Time until reaching a speed of:	
- 70 km per hour	35 sec.
- 40 km per hour	10 sec.

ELECTRIC EQUIPMENT

DC self-ventilated traction motors designed for a continuous output of 102.5 kW and rated speed of 1,865 1/ min. and rated current of 375 amp

Always two traction motors fed from a single chopper equipped with GTO thyristors controlled by microprocessor regulator

Combined regenerating and resistor brakes

Hand operation of car by means of controller
Electric equipment mounted on the roof above the low floor and in the switchboard behind the driver's cab which the battery, static converter and microprocessor regulator are contained in

Service voltage of 600 V + 20% -30% (and/or 750 V DC)



BRAKES

- Service, parking, emergency, safety brakes

HEATING AND VENTILATING

- Passenger Area

Heating by means of electric heating elements rated 200 W, each, mounted in the seat brackets and designed with a two-step output regulation

Self-ventilation by means of tilting windows or forced-air ventilation by means of two sets, while the air may be preheated by two heaters rated 12 kW, each

- Driver's Cab

Heating and ventilating by means of hot-air generating set

If required, the car may be equipped with air-conditioning plant

The car is designed with sanding devices heated

BOGIES

All the 3 bogies are designed with H-shaped frames and rubber primary and secondary air suspensions which facilitate automatic maintenance of a steady floor height above the rail top.

- Traction Bogies

Primary suspension is made by means of rubber blocks between the longitudinal member and swinging arm in the area of bearing box

Secondary suspension by means of two rubber bellows designed between the bogie frame and bolster

Two crosswise mounted traction motors are on the bogie longitudinal member, and the torque to the two-stage gearbox is transmitted by means of a shaft with two rubber joints

The bogie is equipped with two track brakes and two hydraulic disc brakes with springs

Mass: 5,200 kg

- Idle (Running) Bogie

It has been mounted in non-revolving way under the middle section and formed by a frame with two broken-down axles which the wheels fitted with brake discs are overhung on.

Hydraulic disc brakes with mechanical springs mounted on each wheel

Separate mounting of wheels makes possible to provide for a low floor above the idle bogie along the longitudinal car axis

Mass: 2,300 kg

CAR INTERIOR

Comfortable and spacious interior area passable throughout the entire car length

Laminated seats which may be upholstered if required

Horizontal holding bars mounted on the ceiling in four rows, and vertical bars mounted on the ceiling and seat brackets

Driver's cab designed according to ergonomic requirements

Even floor extending up to side walls and seats mounted thereon facilitates cleaning while the raised floor covering made next to side walls up to a height of 370 mm prevents water entry

TRANSPORTING CAPACITY

When normally loaded, the car occupancy equals to:

Sitting passengers	46
Standing Passengers (4 persons/m ²)	158
Total	204

When maximum loaded, the car occupancy equals to:

Sitting passengers	46
Standing passengers	271
Total	317

MASSES:

Mass of offloaded car	32,500 kg
Mass of fully loaded car	54,700 kg

AUXILIARIES:

Static converter rated 600 V / 26 V DC

Alkaline battery type 17 NKS 150 - 24 V 150 Ah

Three hydraulic pumps with electric motors for disc brakes, one per bogie

As required, certain components or outfitting of the vehicle may be modified or added.

For instance: semi-pantograph, coupler, inclining windows, seats, floor covering, dethermal windshields, folding door, tachograph, destination information system, lighting system, driver's cab air conditioning, AC traction equipment, etc.

Prototype of the above car has been awarded „Grand Prize“ at SCIMA 1995 International Engineering Exhibition.

Design: ing. arch. Patrik Kotas

FINAL :

MANUFACTURER:

ČKD TATRA, a.s.
Plzeňská 6
150 40 Praha 5
Czech Republic
Telephone:
(+42 2) 2451 0980
Telefax:
(+42 2) 538 242

ELECTRIC

EQUIPMENT

SUBCONTRACTOR:

ČKD TRAKCE, a.s.
Kolbenova 40
190 07 Praha 9
Czech Republic
Telephone:
(+42 2) 6603 6373
Telefax:
(+42 2) 825 643



Realizace: Win Media, s.r.o.-Praha

ČKD TATRA, a.s.

ČKD TATRA, a.s.
 Plzeňská 6
 150 40 Praha 5
 ČESKÁ REPUBLIKA
 Telefon: (++42 2) 245 10 980
 Fax: (++42 2) 538 242

ČKD TATRA, a.s.
 Chabská 5
 150 00 Praha 5 - Zličín
 ČESKÁ REPUBLIKA
 Telefon: (++42 2) 301 77 85
 Fax: (++42 2) 301 43 57

RT6-N

RYCHLODRÁŽNÍ NÍZKOPODLAŽNÍ TRAMVAJ

Nízkopodlažní tramvaj RT6-N je reprezentantem nové generace vozidel. Jedná se o tříčlankové vozidlo s modulovou konstrukcí bočnic, umožňující také obousměrnou verzi. Vůz je možno sprahovat do souprav. Většinu plochy salonu vozu, kromě prostoru nad krajními trakčními podvozky, zabírá podlaha nízká 350 mm nad temenem kolejnice na kterou je možno nastoupit přímo z prostoru zastávky bez překonávání dalších výškových bariér. Druhé dveře vozu jsou ještě vybaveny výsuvnou plošinou pro vjezd invalidních vozíků. Tato koncepce nízké podlahy usnadňuje nástup a výstup fyzicky postiženým osobám i cestujícím s dětskými kočárky či objemnými zavazadly. Obecně nízkopodlažní vozidlo urychluje výměnu cestujících na zastávkách, čímž zvyšuje rychlost přepravy a umožňuje úsporu vozidel nasazených na lince.

PŘEPRAVNÍ KAPACITA

Při normálním obsazení

Sedících cestujících	46
Stojících cestujících (5 osob/m ²)	169
Celkem	215

Při maximálním obsazení

Sedících cestujících	46
Stojících cestujících (8 osob/m ²)	271
Celkem	317

KONSTRUKCE

Koncepce vozidla umožňuje konstrukci nejen základní jednosměrnou, ale i obousměrnou a oboustrannou. Vozidlo je připraveno na další alternativní změny dle přání zákazníka. Vůz zachovává průjezdnost jako u dosud vyráběných vozidel. Jeho konstrukce byla zaměřena na zlepšení efektivity provozu a zvýšení komfortu cestování včetně snížení hlučnosti během jízdy.

ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ PARAMETRY:

Délka skříně	26 280 mm
Šířka skříně	2 440 mm
Výška skříně od TK na střešní plech	3 200 mm
Výška podlahy nad TK - v nízké části	350 mm
- ve zvýšené části	900 mm
Rozchod	1 435 mm
Průměr nových kol - hnací/běžná	700/600 mm
Hmotnost prázdného vozu	32 850 kg
Hmotnost plně obsazeného vozu	55 040 kg
Maximální rychlost (konstrukční)	80 km/hod
Průměrné zrychlení z 0 na 40 km/hod	1,2 m/s ²
Střední zpoždění provozní brzdy	1,5 m/s ²
Minimální poloměr oblouku - provozní	18 m
- manipulační	15 m
Maximální stoupavost	8 %

Doba k dosažení rychlosti - 70 km/hod	35 s
- 40 km/hod	10 s

ELEKTRICKÁ VÝZBROJ

Provozní napětí v troleji je 600 V DC (+20,-30%) nebo 750 V. Vozidlo je vybaveno 4 stejnosměrnými trakčními motory s vlastní ventilací, každý o trvalém výkonu 104 kW. Napájení dvou trakčních motorů je prováděno jedním pulzním měničem s tranzistory IGBT. Ovládání vozidla je ruční pomocí kontroléru. Vozidlo je řízeno centrálním počítačem. Elektrická výzbroj je umístěna ve střeše a v rozvaděči za kabinou řidiče. Je instalována protiskluzová a protismyková ochrana, která zlepšuje využití adheze a brání zvýšenému opotřebení kol.

PODVOZKY

Všechny podvozky jsou vybaveny pryžovým primárním vypružením a sekundárním vzduchovým vypružením, které umožňuje automatické udržování stálé výšky podlahy nad temenem kolejnice.

Trakční podvozky, oba krajní, mají 2 příčně uložené elektromotory jejichž točivý moment se k dvoustupňové nápravové převodovce přenáší kardanovým hřídelem. Primární vypružení je tvořeno pryžokovovými bloky mezi podélníkem rámu a kyvným ramenem v místě ložiskové komory. Sekundární vypružení zajišťují 2 pryžové měchy mezi rámem podvozku a kolébkou. Podvozek je vybaven 2 kolejnicovými brzdami a 2 kotoučovými hydraulickými brzdami se střadači.

Běžný podvozek, střední, je uložen neotočně pod středním článkem vozu a je tvořen rámem se dvěma nápravnicemi, na kterých jsou letmo uložena kola s brzdovými kotouči. Střadačové kotoučové hydraulické brzdy jsou na každém kole.

BRZDY

Brzdění vozu je zajištěno třemi nezávislými systémy: brzdou elektrodynamickou, mechanickou kotoučovou a kolejnicovou. Tyto brzdy vzájemně pracují v režimech: provozní, nouzový, záchranný a parkovací.

VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ

Prostory pro cestující jsou vytápěny elektrickými topnými tělesy o výkonu po 200 W, umístěnými v konzolách sedáků s regulací výkonu ve dvou stupních. Větrání je přirozené vyklápěcími okny popř. klapkami ve střeše nebo nucené dvěma agregáty, kdy je možno vzduch přehřívát v ohříváčích o výkonu po 12 kW. Kabina řidiče je větrána a vytápěna teplovzdušným agregátem. Na přání lze vozidlo vybavit klimatizací. Vůz je vybaven vytápěním pískovačů.

VNITŘNÍ VYBAVENÍ A PROSTŘEDÍ

Komfortní a prostorný interiér je průchozí po celé délce vozu. Vodorovné záchytné tyče jsou umístěny na stropě ve 4 řadách, svislé tyče jsou upevněny do stropu a konzol sedáků. Rovná podlaha až k bočnicím a na nich připevněné sedáky usnadňují čištění. Zdvížená podlahová krytina u bočnic zamezuje zatékání vody. Pohodlná sedadla mají lehké čalounění. Kabina řidiče je důsledně řešena podle ergonomických požadavků.

Prototyp RT6N byl oceněn „Velkou cenou“ mezinárodního strojírenského veletrhu SCIMA 1995.