



Martin Harák

Autobus Karosa 900

retro



historie, vývoj, technika, modifikace



Martin Harák

Autobus Karosa 900

historie, vývoj, technika, modifikace

Grada Publishing

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

Martin Harák

Autobus Karosa 900

historie, vývoj, technika, modifikace

Vydala Grada Publishing, a. s.

U Průhonu 22, Praha 7

obchod@grada.cz, **www.grada.cz**

tel.: +420 234 264 401, fax: +420 234 264 400

jako svou 6325. publikaci

Odpovědný redaktor Petr Somogyi

Grafická úprava a sazba Jakub Náprstek

Počet stran 160

První vydání, Praha 2016

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a.s.

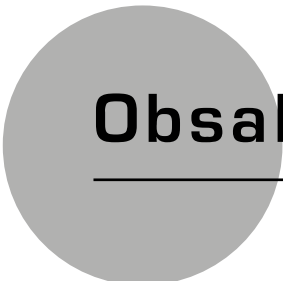
© Grada Publishing, a.s., 2016

*Názvy produktů, irem apod. použité v knize mohou být ochrannými
známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.*

ISBN 978-80-271-9355-4 (epub)

ISBN 978-80-271-9354-7 (pdf)

ISBN 978-80-271-0057-6 (print)



Obsah

1 Řada 900 vznikla v devadesátých letech.....	7
2 Karosa 900 byla čtyřgenerační.....	13
3 Autobusy řady 930	21
4 Récréo a Axer.....	49
5 Autobusy řady 950	69
6 Člákové vozy	107
7 Speciální provedení: nedílná součást výroby	129
8 Souhrnné technické tabulky.....	145



1

Řada 900 vznikla

v devadesátých letech

V letech 1981 až 1996 se v Karose Vysoké Mýto (dnes IVECO CZ) vyráběly velké série autobusů Karosa 700, které byly v osmdesátých a devadesátých letech typickými představiteli veřejné osobní dopravy na českých i slovenských silnicích. Nástupcem „sedmistovkové“ řady se stala postupně od roku 1995 koncepčně zcela nová řada městských, linkových i dálkových vozidel, jež dostala označení 900. Vyráběla se v nově vytvořeném společném česko-francouzském podniku firem RVI a Karosa. Autobusů řady Karosa 900 se za jedenáct let celkem vyrobilo okolo 14 tisíc kusů.

Jedním z důležitých milníků v životě továrny Karosa byl v listopadu 1993 příchod strategického francouzského partnera – firmy Renault Vehicules Industrieles (RVI). Po vstupu RVI do tehdy již akciové společnosti Karosa Vysoké Mýto byla nastolena otázka směřování dalšího vývoje české autobusové techniky. Hned po roce 1989 vypukl obrovský boom cestování do zahraničí, s tím související poptávka po turistických autobusech se ale už nasytila a bylo jasné, že vysokomýtskou Karosu nemohou vozy dálkových provedení uživit. Prvotní záměr RVI vyrábět v Česku autobusy Renault Tracer a zásobovat s nimi tradiční trhy společnosti Karosa se ukázal jako nereálný. Tracer totiž odpovídal koncepcí řadě Karosa ŠM z šedesátých a sedmdesátých let 20. století. Pro většinu zákazníků by to byl neakceptovatelný krok zpět. Navíc by vzhledem k použitým komponentům a materiálům autobus vycházel z finančního hlediska zcela neúnosně.

Nakonec zvítězila koncepce modernizace předchozí řady 700 s tím, že se použijí motory od koncernu RVI, ovšem s výjimkou městských provedení, kde s ohledem na velké zákazníky v městských dopravních podnicích měly být souběžně nabízeny i české motory LIAZ. Přední část vozu měla doznat zásadní změny díky jednodílnému čelnímu sklu a nové přístrojové desce. Významnou modernizací měla projít i elektrická výbava s ohledem na zavádění informačních systémů, včetně zlepšení kvality vstupních dveří, kde se důraz kladl na bezpečnost, spolehlivost a těsnost. Mimo to měl být zadní převis prodloužen pro možnost zástavby převodovek s elektrodynamickými retardéry. Přísný limit byl stanoven pro nárůst výrobní ceny – začátkem devadesátých let se

prodeje autobusů dostaly pod hranici tisíc kusů za rok a pro továrnu bylo klíčové udržení konkurenceschopnosti na tradičních trzích.

Kromě některých dílčích řešení převzatých z předcházejících nedokončených projektů (jako byla unifikace, tedy projekt vytvoření městského autobusu a trolejbusu na společném základě, a také takzvaná modernizace, což byl projekt převzetí některých řešení z unifikace do řady 700) se nová řada 900 první generace od předchozí řady 700 významně lišila. Protože od roku 1993 měla Karosa vždy majoritního vlastníka, který byl zároveň výrobcem motorů (nejdříve to byla francouzská firma RVI, v současnosti naopak italské IVECO), rozhodnutí o značce motoru bylo jasně dané. Výjimku tvořila v prvních letech výroby většina městských modelů, kde si dopravci vynutili alternativní zástavbu motorů LIAZ. Vysvětlení je jednoduché – v první polovině devadesátých let klesl počet vyrobených autobusů téměř na čtvrtinu toho, kolik se vyrábělo před společenskými změnami roku 1989. Karosa se dostala na historické minimum: vyrábělo se například jen pouhých osm set vozů ročně a fabriku zachraňovala především městská provedení. V polovině devadesátých let začal být trh už nasycen dálkovými vozy a na nové linkové vozy neměli dopravci dostatek finančních prostředků. Největšími zákazníky firmy Karosa byly v tomto období městské dopravní podniky a jejich zájem o městská provedení naštěstí stále přetrvával.

U řady 900 ve verzi Euro 2 se objevilo dvojí označování vozidel. Vozy prodávané na tradičních trzích Karosy nesly označení Karosa, vozy prodávané sítí RVI pak nesly označení Renault. Od verze Euro 3 bylo označení Renault nahrazeno značkou IRISBUS, označení Karosa



- ▲ Pohled na vjezd do takzvaného dolního závodu IVECO ve Vysokém Mýtě, odkud vyjely tisíce nových autobusů řady 900
- Svařování skeletu jednoho z autobusů řady 900 ve svařovně v roce 2002
- První autobus Karosa 900 vyrobený na nové montážní lince, která byla uvedena do provozu v roce 2002.



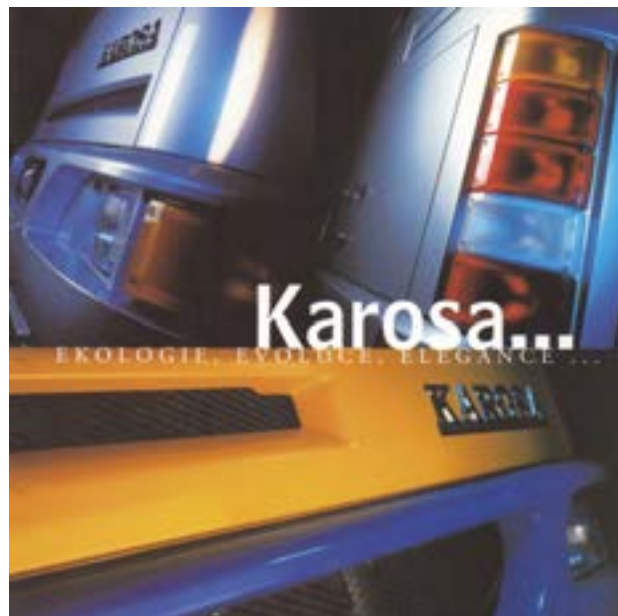
se pro tradiční trhy používalo až do roku 2006. Dalším mimořádným milníkem se stalo začlenění akciové společnosti Karosa Vysoké Mýto k 1. prosinci 1999 do nadnárodní společnosti IRISBUS Holding, kterou vytvořila napůl francouzská společnost RVI a italské IVECO. Mezitím se řada 900 začala prosazovat prostřednictvím sítě Renault i na nových trzích, zejména se školními autobusy typu Récréo. Na základě úspěchu Récréa bylo rozhodnuto o vývoji modelu C 956 s obchodním označením Axer.

Zásadní změnu ve výrobě autobusů v Karose Vysoké Mýto přinesla rozsáhlá modernizace závodu, která se uskutečnila v letech 2000 až 2002. V roce 2001 byla uvedena do provozu nová lakovna s kataforézou. Svařovna panelů byla přebudována na skeletovou, v následujícím roce byla dokončena výstavba a zahájena výroba na nové montážní lince. Zprovoznění lakovny s kataforézou vedlo ke změně dlouhodobé koncepce stavby vozidel v Karose. Řady ŠM, 700 a 900 byly od začátku konstruovány jako panelové. Jednotlivé panely (tedy podvozek, boky, střecha, přední a zadní panel) byly samostatně olakovány, poté vybaveny a nakonec sešroubovány do jednoho celku. Pro optimální využití kataforézy – jak z hlediska produktivity, tak kvality protikorozní ochrany – bylo však třeba postupovat obráceně. Nejprve sestavit skelet, ten vcelku olakovat a potom dokončit vybavení včetně montáže agregátů.

Řada 900 se začala po zprovoznění nové lakovny vyrábět již tímto způsobem, avšak „postaru“ se nejprve vybavil podvozek a potom karoserie. Po otevření nové montážní linky se postup změnil tak, že po olakování byla nejprve vybavena karoserie a nakonec podvozek, takže nejdražší

díly se montovaly co nejpozději, aby se zbytečně dlouho „nevozily“ po lince bez užitku. Koncepce výroby autobusů tak začala být shodná s výrobou osobních automobilů.

Díky pronikání na nové trhy se výroba v Karose mezi lety 1995 a 2006 (v tomto roce byl projekt Karosa 900 ukončen) ztrojnásobila. Úplně poslední autobusy této řady byly dokončeny v lednu 2007. Celkem bylo vyrobeno 13 071 vozů řady Karosa 900, z nichž necelá polovina byla vyvezena do Francie.





- ▲ Poslední vyrobený autobus řady 900 Récréo (vpravo) v roce 2007 se zbrusu novým vozem Iveco Crossway. Na okně autobusu Récréo je nápis, že od roku 1981 bylo na této lince vyrobeno 50 237 autobusů řad 700 a 900.



2

Karosa 900 byla čtyřgenerační

Řadu autobusů Karosa 900 nelze považovat za jednu vývojovou fázi. V zásadě šlo o čtyři generace vozidel. První řada 930 a 940 byla osazena motory v normě Euro 2, následovala modernizovaná řada Euro 2 označená jako 930E a 940E, kterou vystřídaly vozidla řad 950 a 960 s motory v normě Euro 3. Poslední generací byly vozy 950E a 960E, jež měly například již všechna skla lepená či německé šestistupňové převodovky.

Rozdíly mezi první a čtvrtou generací řady Karosa 900 jsou možná větší než mezi předešlou řadou „sedmístovek“, čili Karos 700, a první generací „devítistovek“. Pro každou vývojovou fázi vznikaly prototypy. Některé jako „skutečné“ prototypy s velkým podílem práce ve vývojové dílně, některé pouze pro vyzkoušení některých nových řešení v průběhu výroby, takže stanovit přesný počet prototypů je poměrně obtížná záležitost. Podle konstruktérů z Karosy to navíc nebylo z hlediska vývoje příliš důležité. U zrodu řady 900 stál inženýr Petr Stříteský, který je dodnes vedoucím konstrukčního týmu společnosti IVECO CZ. Předejme mu tedy v této kapitole slovo.



▲ Inženýr Petr Stříteský ve své kanceláři ve Vysokém Mýtě.

Prototypy

Pokud jde o první generaci, kde prototypy vznikaly z větší části ve vývoji, byly podle továrních záznamů v roce 1995 postupně vyrobeny dva městské vozy B 931 s automatickými převodovkami (jeden s motorem LIAZ a převodovkou Voith, druhý s motorem Renault a převodovkou ZF), dále jeden městský B 932 s motorem LIAZ a mechanickou převodovkou Praga, následovaný linkovým vozem C 934 s motorem Renault a převodovkou Praga. O rok později pak vzniklo dálkové provedení LC 936 s motorem Renault, osmistupňovou převodovkou Praga a rovnou zádí. Kromě toho byly vyrobeny dva prototypové článkové vozy B 941, oba s motorem Renault, jeden byl ale vybaven automatickou převodovkou ZF a druhý Voith.

Prvním prototypem řady 900 se stal městský model B 931, označený jako B01. Měl zastavěný motor Renault a převodovku ZF, poprvé byl vystaven v roce 1995 na kongresu UITP v Paříži. Druhý prototypový vůz byl rovněž městského provedení B 931. Byl vybaven, podobně jako první prototyp, motorem LIAZ, ale tentokrát převodovkou Voith. Interně jsme ho označili B02 a stejně jako prototyp B01 byl v roce 1995 prezentován na veletrhu Autotec v Brně. Po představení prvních dvou městských prototypů byly do konce téhož roku vyrobeny první sériové vozy pro DPP Praha. I když v průběhu vývoje existovaly prototypy s motory podle emisní normy Euro 1 a Euro 2, sériová výroba začala již s motory Euro 2.

Ačkoliv na posledních typech řady 700 se již objevovaly motory Renault a prodloužení zadní části, lidově označo-

vané jako „batoň“ (které bylo nutné pro instalaci motoru Renault a retardéru Telma), nebyly tyto úpravy schvalovány podle metodik společnosti RVI. Naopak při vývoji řady 900 to už ale byl zásadní požadavek! Proto jsme vyrobili věrný model celé struktury včetně náprav, kde byl místo motoru a převodovky namontován váhový ekvivalent. Ten jsme dovezli do centrály RVI do Lyonu, kde jsme ho zkoušeli na takzvaném hydropulsu, tedy při svislém zatížení. To znamená, že skelet stál koly v jakýchkoli talířích a tam neustále kmital.

Oproti řadě 700 se u řady 900 objevila markantní změna: přední panel s jednodílným kulatým předním sklem (na rozdíl od původního třídílného). Po zkušenostech se „sedmistovkou“, kde byla karoserie šroubovaná a nebyla příliš tuhá, jsme měli u řady 900 strach z praskání čelního skla. Vyrobili jsme tedy zkušební přední panel a současně jsme s jedním výrobcem z Finska odladovali trvanlivost a výrobní tolerance předního okna, které bylo lepené, a tím pádem vlastně křehké. Byli jsme tehdy již součástí francouzské firmy RVI, proto jsme odvezli přední panel a přední sklo do výrobního závodu v Annoney ve Francii, kde jsme je zkoušeli na hydropulsu. Ve Vysokém Mýtě se u každé dodávky zkoušely rozměry a tolerance skla na kontrolní šabloně, do níž se sklo upevnilo do polohy, jak se bude nacházet v reálném provozu. Zkontrolovala se jeho správná křivka a obvod skla, tedy že „sedí tam, kde má sedět“. Pokud by někde nastalo pnutí, bylo by to velmi špatné, protože při prvním nárazu by sklo hned prasklo. Tato skla byla ale určitě o třídu lepší než ta původní na vozech řady 700, u níž se praskání čelních skel řešilo prakticky po celou dobu její výroby.

Milion „evropských“ kilometrů a zkoušky životnosti

Třetí kompletní prototyp B 932 s motorem LIAZ a převodkou Praga absolvoval test životnosti na polygonu RVI poblíž Lyonu. Tento test probíhal s našimi řidiči a technikami, kteří se ve Francii střídali. Absolvovaný počet kilometrů odpovídal podle metodiky RVI jednomu milionu kilometrů po kvalitních evropských silnicích nebo 500 000 kilometrů na afrických silnicích a cestách. V té době absolvovaly autobusy značky Renault a Heuliez z koncernu RVI při testech dvojnásobnou porci kilometrů než naše Karosy. Toto usnadnění testu zřejmě odpovídalo tehdejšímu záměru RVI. Karosa se měla stát vstupní branou jejich výrobků na trhy střední a východní Evropy, ne dodavatelem pro západoevropské trhy. Díky modelům Récréo a Axer ale nakonec i tyto autobusy ve značném počtu vyjely hlavně na francouzské a německé silnice (a nejen na ně). České autobusy sériových řad pak už v testech najížděly stejné počty jako jejich francouzští „bratři“.

I při poloviční porci testovacích kilometrů francouzským specialistům nešlo na rozum, že po odjetí testu chceme přepravit prototypový autobus po vlastní ose zpět do Vysokého Mýta. Tvrdili, že riziko poškození struktury je příliš velké a oni vozí své testované autobusy do Lyonu, vzdáleného od polygonu pouhých 40 kilometrů, vždy na podvalníku. Nakonec poslali na polygon specialistu s přístrojem na odhalování trhlin a nechali náš prototyp zkontrolovat. Po celodenním pátrání zavrhl hlavou a prohlásil, že to nechápe, ale vše je v pořádku. Prý jde o velmi robustní vozidlo a je schopné další cesty bez problémů. Naši řidiči tedy do prototypu nasedli a bez jakýchkoliv komplikací

absolvovali 1260 kilometrů dlouhou cestu domů. Tento prototyp se pak po rozebrání a kontrole ještě několik let používal pro funkční testy.

Později se jezdily ještě takzvané silniční životnostní testy na speciálním okruhu dlouhém asi 180 kilometrů, který vedl z Vysokého Mýta do Hradce Králové a zpět přes Chrudim, Žďárec u Skutče a Poličku, s převýšením okolo pěti set metrů. Okruh měl simulovat meziměstskou linkovou dopravu, a proto autobus zhruba každých pět kilometrů zastavil a zkušební řidič otevřel a zavřel dveře, s nimiž ale byly v počátcích dost problémy, zejména s jejich ovladači. Tehdejší dodavatel (šlo mimochodem o přidruženou výrobu v jednom JZD) nebyl schopen zvládnout náročnější výrobek, a tak jsme museli hledat nového dodavatele, což se povedlo až na druhý pokus. Po modernizaci dveří byly k dispozici větší ovladače, původní hliníková ramena nahradila trubková, používaly se jiné zámky.

Vývoj motoru

Pokud šlo o francouzské motory RVI, jedinou verzi v horizontálním provedení byl typ MIHR. Výkon motoru se vybíral zejména podle převodovky, tedy jaký krouticí moment snesla. Rozhodnutí o pozdějších motorech Euro 3 bylo opět centrální, na úrovni společnosti IRISBUS. Bylo tedy rozhodnuto, že motory pro městské a meziměstské autobusy budou italské typu IVECO, ačkoliv tato firma v té době ležatý motor neměla k dispozici. Ten teprve začal vznikat na základě stojatého modelu Cursor 8. Měl být určen pro zástavbu v autobu-

sech Renault Agora Line a Ares a také v řadě Karosa 900. Protože se divize italské firmy FIAT pro vývoj agregátů FPT (FIAT Power Train) chtěla ležatému motoru zcela vyhnout (kvůli problémům ohledně mazání), byla zvolena koncepce šikmého motoru pod úhlem 68 stupňů. Vše se to vymýšlelo kvůli požadované maximální výšce se suchou skříní se dvěma olejovými čerpadly – jedno odsávalo olej z vany do oddělené nádrže, druhé z nádrže mazalo motor. Toto řešení bylo při zkouškách a schvalování největším oříškem.

Zásadní problémy byly hned tři. Primárně se musela vyřešit nádrž oleje tak, aby v žádném režimu (tedy náklonu, odstředivé síle či brzdění) nemohlo dojít k nasátí vzduchu. Za druhé šlo o zajištění perfektní čistoty komplikované nádrže a všech vedení, aby nemohly nečistoty vniknout do motoru, zejména do turbodmychadla. Při studeném oleji se při překročení povoleného tlaku oleje otevíral obtok filtru, v takovém případě prošla nečistota přímo do turbodmychadla a často zničila kvůli vysokým otáčkám ložiska. V neposlední řadě se muselo zabránit samovolnému přetečení oleje z nádrže do motoru, pokud autobus parkoval v náklonu, aby nevznikl takzvaný sifonový efekt.

Další modely

V dalších letech byla řada B 931 a B 932 doplněna článkovými městskými autobusy typu B 941, později i meziměstskou variantou C 943 a linkovými provedeními C 934 a C 935. Posledním typem byl dálkový autobus s označením LC 936. Ten měl jako první „devítistovka“ zcela