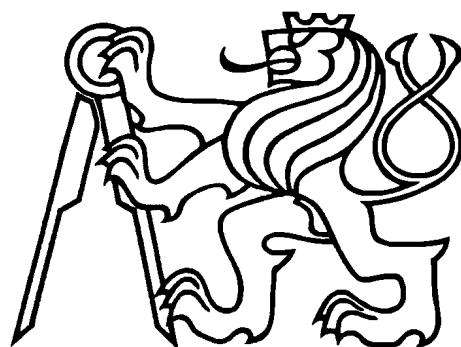


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta dopravní
2010/2011

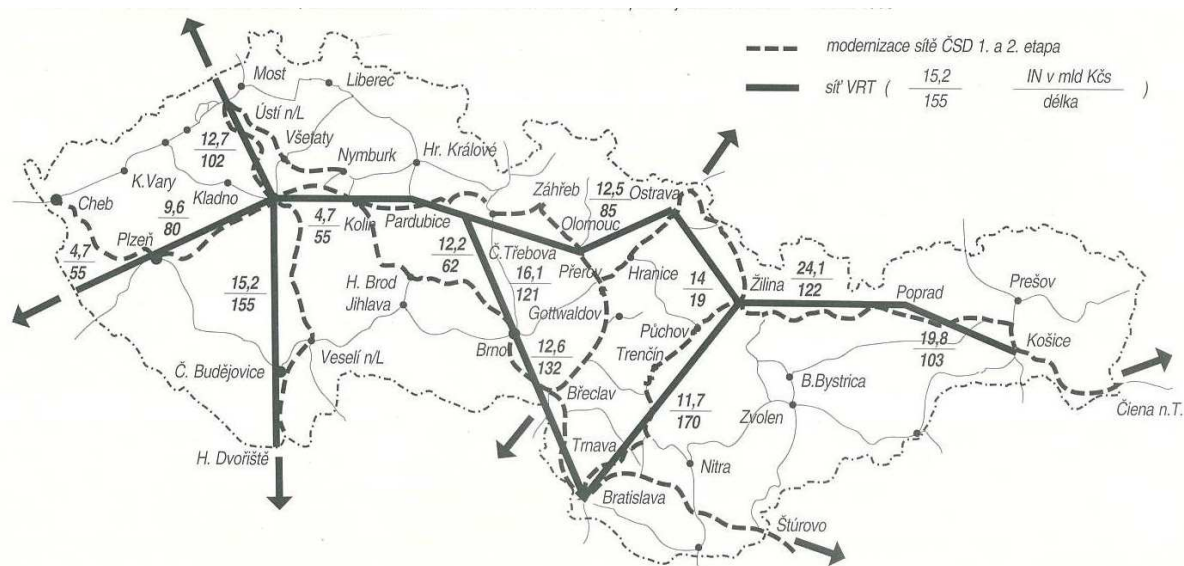


VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATĚ
SEMESTRÁLNÍ PRÁCE

ČESKOSLOVENSKÝ PRŮMYSL A VOZIDLA PRO VYSOKORYCHLOSTNÍ DOPRAVU

1. Návrh vysokorychlostních tratí v ČSFR z roku 1990

Česká republika je v důsledku svojí geografické polohy vystavena silným tlakům tranzitních přepravních proudů a je třeba mít takovou dopravní koncepci, která by organicky zapadala do koncepce budování celoevropské dopravní infrastruktury včetně vysokorychlostních železničních tratí. Tohoto faktu si bylo vědomo vedení tehdejšího Československa již na přelomu osmdesátých a devadesátých let. Roku 1989 bylo vydáno vládní usnesení č. 765/89, na jehož základě Ministerstvo dopravy zadalo československému průmyslu úkol vypracovat tzv. vyhledávací studii, která by obsahovala rozpracování všech dílčích problémů, vedoucích k realizaci vysokorychlostní železnice v Československu. Tato vyhledávací studie byla zpracovávána od roku 1990 a její součástí byla mimo návrhu tras vysokorychlostních a modernizovaných tratí i projekční návrh vozidel pro vysokorychlostní dopravu.



Obr. 1 Návrh trasy vysokorychlostní sítě ČSD z tzv. vyhledávací studie z roku 1990. U jednotlivých úseků jsou uvedeny investiční náklady (v čitateli, mld. Kčs) a délka (ve jmenovateli, km).

Zdroj: F. Palík, Progresivní řešení vysokorychlostních železničních vozidel a možnosti vysokorychlostní železnice v ČR, 2008

Návrh počítal v první fázi s vybudováním experimentálního vysokorychlostního úseku Plzeň – Rozvadov, kde se měl do roku 1996 vysokorychlostní provoz kompletně odzkoušet a následně měla být trať prodloužena do Prahy a napojena na vysokorychlostní síť Západní Evropy.

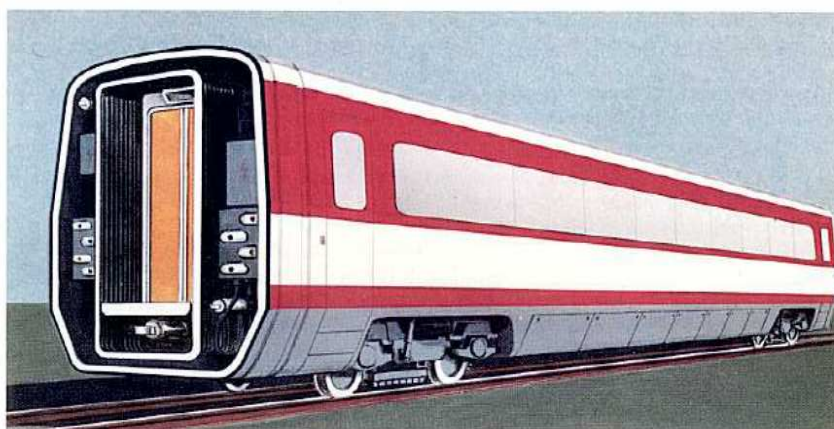
2. Návrh vysokorychlostních vozidel pro ČSD

Ze skutečnosti, že vysokorychlostní tratě ČSD budou stavěny pro smíšený provoz, vyplynuly i požadavky na vozidlový park. Projekt vozidel pro vysokorychlostní vlaky ČSD byl svěřen domácímu průmyslu, jmenovitě společnosti Škoda Plzeň ve spolupráci s Výzkumným

ústavem kolejových vozidel v Praze. Československo bylo v té době velmocí ve stavbě kolejových vozidel a Škoda Plzeň navíc již měla zkušenosti ve výrobě vozidel pro rychlost 200 km/h.

Projekční návrh měl v celé šíři vývoje a technologií odpovídat současným, resp. perspektivním moderním zahraničním vysokorychlostním vozidlům. Předmětem vývoje byly:

- a) dvousystémové elektrické lokomotivy typu Bó Bó Bó na nejvyšší rychlost 200 km/h s výkonem 7000 kW pro přepravu rychlých osobních a nákladních vlaků
- b) třísystemové hnací vozidlo typu Bó Bó s jedním stanovištěm strojvedoucího na rychlost 270 – 300 km/h s výkonem 5000/4600 kW
- c) vložený osobní vůz v uspořádání 1. a 2. vozové třídy a v uspořádání bufetovém na rychlost 270 – 300 km/h, a to jako jednopodlažní i dvoupodlažní
- d) nákladní vysokorychlostní vůz na rychlost 160 km/h.



Obr. 2 Návrh jednopodlažního vysokorychlostního osobního vozu a návrh sedadel pro vysokorychlostní osobní vozy, zpracovaný VÚKV v roce 1990.

Zdroj: F. Palík, Vysokorychlostní vlaky ČSD



Obr. 3 Návrh vnitřního uspořádání jednopodlažního vysokorychlostního vozu, zpracovaný VÚKV v roce 1990.
Zdroj: F. Palík, Vysokorychlostní vlaky ČSD

Již na samém počátku 70. let se Škoda Plzeň z pověření RVHP zabývala vývojem vozidel pro vysoké rychlosti. Byly vyvinuty hnací podvozky typu Bó Bó, které byly umístěny pod upravenou lokomotivu **Škoda 57ER** (dnes 124.601) a důkladně odzkoušeny při rychlosti až 224 km/h. Roku 1973 pak byla na základě těchto podvozků postavena dvousystémová elektrická lokomotiva typu **Škoda 55E** (dnešní řada 350) s maximální rychlostí 200 km/h. Na základě nezájmu ČSD s ohledem na stav tratí a potřeby provozu byl však převod změněn na 160 km/h (včetně prototypů) a tyto stroje nikdy v provozu rychlostí 200 km/h nejezdily.



Obr. 4 Lokomotiva Škoda 57ER.
Foto: P. Kaván, www.prototypy.cz, 2003



Obr. 5 Lokomotiva Škoda 55E.
Foto: D. Švestka, www.zelpage.cz, 2006

Na základě zkušeností s lokomotivami typů 57ER a 55E byly vyvinuty a vyrobeny dva prototypy (1975) a desetikusová série (1979) lokomotiv typu **Škoda 66E** (dnešní řada ČS200 RŽD) s maximální rychlostí 200 km/h a výkonem 8000 kW, které se na dlouhou dobu staly jedinými československými lokomotivami pro vysokorychlostní dopravu.

Lokomotiva je jednosystémová (3kV ss), osminápravová, sestavená ze dvou k sobě navzájem zády otočených tzv. „sekcí“, každá s uspořádáním Bó Bó. Elektrická výzbroj je rozdělená na dvě prakticky shodné partie, každá principiálně odpovídá lokomotivě Škoda 65E (dnešní řada 150), avšak řada funkcí osminápravové lokomotivy je řízena jen jedním členem. Nelze tedy hovořit o dvou autonomních lokomotivách. Vzhledem ke svému vysokému výkonu a rychlosti byly lokomotivy vybaveny mimo zařízení na lokomotivách Škoda tehdy již běžně užívaných (EDB, ARR) i některými zvláštními zařízeními, jejichž cílem bylo zajistit co nejbezpečnější provoz. Montoval se na ně speciální autostop ALS200 s nepřetržitou činností a aby u lokomotiv s tak vysokým výkonem nedocházelo k překračování adhezních sil na styku kola s kolejnicí, vyvinula Škoda systém elektronické skluzové ochrany. Šlo o jeho vůbec první aplikaci v lokomotivách Škoda.

Sériové lokomotivy ČS200 byly dodány do SSSR na sklonku roku 1979. Při příležitosti Olympijských her v Moskvě v létě 1980 byly nasazeny do plného provozu na nejnáročnější výkony na 650 km dlouhé trati Moskva – Petrohrad (Leningrad), kde mohou využívat svých parametrů. Na této trati jsou stroje v provozu dodnes. Všechny 10 lokomotiv (oba prototypy již v té době nebyly v provozu) se na přelomu tisíciletí podrobilo rozsáhlé modernizace ve Škodě Plzeň, při kterých byla většina dílů nahrazena díly nově vyrobenými, převzatými z jiných typů nebo i nově vyvinutými (pulzní měnič EDB s IGBT prvky, kompresory, motory pomocných pohonů atd.).



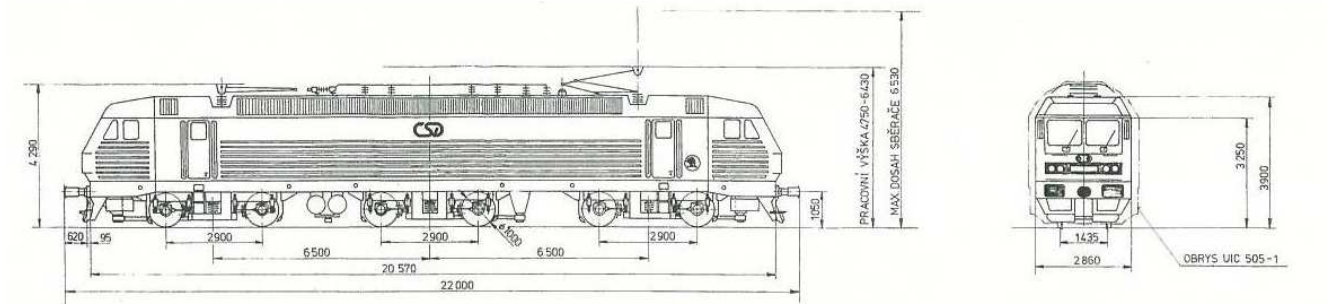
Obr. 6 Lokomotiva Škoda 66E.
Foto: www.railfaneurope.net, 2005

Při koncepčním řešení vysokorychlostních vozidel ČSD v roce 1990 se tedy vycházelo ze znalostí a zkušeností, získaných z projektování a stavby elektrických lokomotiv pro rychlost 200 km/h, ale i ze znalostí, získaných studiem zahraničních vozidel.

Projekt vysokorychlostní elektrické lokomotivy Škoda 94E

Jedná se o šestnápravovou elektrickou dvousystémovou (25 kV/50 Hz a 3kV ss) lokomotivu v uspořádání Bó Bó Bó ve skříňovém provedení se dvěma stanovišti strojvedoucího, určenou k dopravě rychlíků a osobních vlaků rychlostí 200 km/h a nákladních vlaků rychlostí 160 km/h (2 provedení) s trvalým výkonem 7000 kW. Podvozky jsou nové generace

s individuálním pohonem všech náprav asynchronními trakčními motory. Pohon dvojkolí byl navržen v několika variantách s uložením trakčního motoru v podvozku nebo ve skříni lokomotivy. Konceptně tato lokomotiva vychází z lokomotivy typu Škoda 93E (dnešní řada 184), jež byla v té době projekčně a konstrukčně zpracována.



Obr. 7 Typový náčrt vysokorychlostní elektrické lokomotivy Škoda 94E.
Zdroj: F. Palík, Vysokorychlostní vlaky ČSD



Obr. 8 Lokomotiva Škoda 93E, z níž projekt lokomotivy Škoda 94E konceptně vychází.
Foto: J. Motyčka, www.prototypy.cz, 1994

Projekt vysokorychlostního vlaku

Základní koncepční řešení vysokorychlostního vlaku bylo pojato ve dvou základních variantách, a to:

- a) hlavové a koncové hnací vozidlo typu Škoda 100E s vloženými deseti až dvanácti vysokorychlostními vozy Tatra
- b) hlavové a koncové hnací vozidlo typu Škoda 100E-M s vloženými čtyřmi až šesti vysokorychlostními vozy Tatra

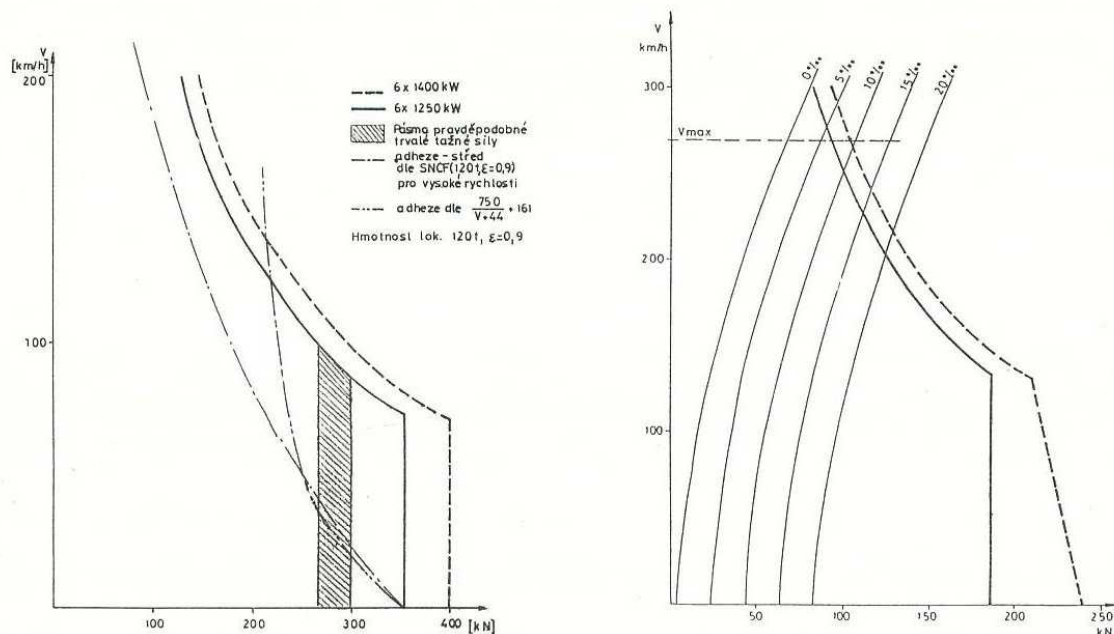
Do budoucna se měl ještě připravovat projekt varianty s vloženými vozy Tatra o dvou podlažích.

Zvýšení jízdní rychlosti na 270 – 300 km/h si vyžádalo zcela nový přístup ke konstrukci vozidel. Ta se týkala zejména účinků vozidla na trať a obráceně, jakož i hodnot nápravových sil a nevypružených hmot, způsobu vypružení, pohonu dvojkolí (umístění trakčních motorů) a spol.

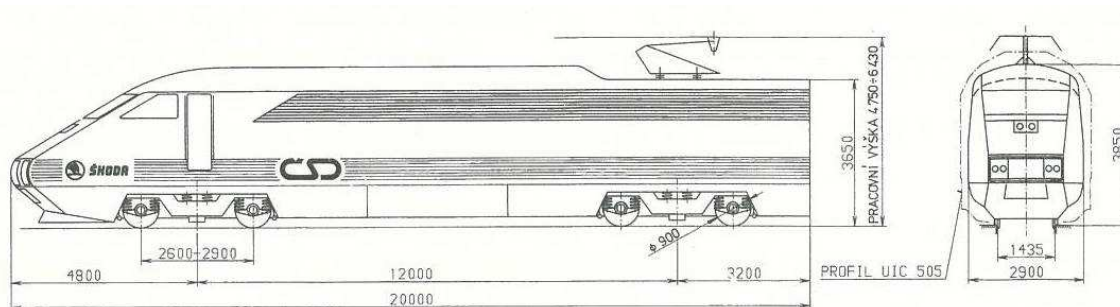
Vozidlová skříň vysokorychlostního hnacího vozidla se vyznačuje samonosnou lehkou stavbou s využitím hliníkových slitin a ocelových slitin s vyšší mezí kluzu. Hlavní rám se předpokládá zhotovit z jemnozrnné oceli, kabina strojvedoucího z kompozitních materiálů na bázi pryskyřic a vozidlová skříň byla navržena ve třech variantách: použití hliníkových profilů a plechů, kombinace hliníkových a ocelových profilů a plechů nebo nerezové profily a plechy. Základní technické parametry jednotlivých variant lokomotivy jsou uvedeny v tabulce č. 1.

TYP 100 E	TYP 100 E	TYP 100 E - M	TYP 100 E	TYP 100 E - M
Úspořádání hnacích náprav	B0 B0	B0 B1	2 E + 10 - 12 V	2 E + 4 - 6 V
Rozchod koleje	1 435 mm	1 435 mm		
Obrys vozidla	UNC 505 - 1	UNC 505 - 1	Počet míst ve vlaku	
Nápravový systém	3 kV	3 kV	1. vlaku	138 - 184
	25 kV, 50 Hz	25 kV, 50 Hz	2. vlaku	192 - 256
	15 kV, 16 2/3 Hz	15 kV, 16 2/3 Hz		
Maximální rychlost	270-300 km/h	270-300 km/h		
Trvalý výkon	2 x 5 000 kW	2 x 3 600 kW		
Průměr hnacích kol	900 mm	900 mm		
Délka	20 000 mm	20 000 mm		
Šířka	2 900 mm	2 900 mm		
Hmotnost vozidla	72 t	68 t		
Elektrické měniče na bázi GTO tyristorů				
Asynchronní trakční a pomocné motory				

Tab. 1 Základní technické parametry vysokorychlostního hnacího vozidla, Tab. 2 Řazení vysokorychlostního vlaku.
Zdroj: F. Palík, Vysokorychlostní vlaky ČSD



Obr. 9 Trakční charakteristika lokomotivy Škoda 94E (vlevo) a vozidla Škoda 100E-M (vpravo).
Zdroj: F. Palík, Vysokorychlostní vlaky ČSD

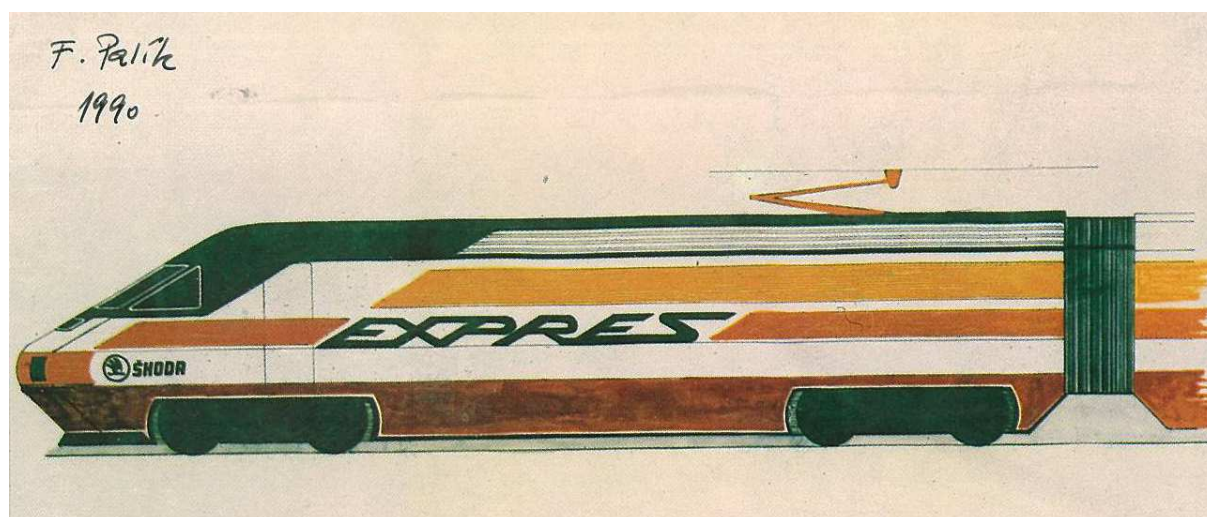


Obr. 10 Typový náčrt vysokorychlostní hnacího hlavového vozidla Škoda 100E a 100E-M.
Zdroj: F. Palík, Vysokorychlostní vlaky ČSD

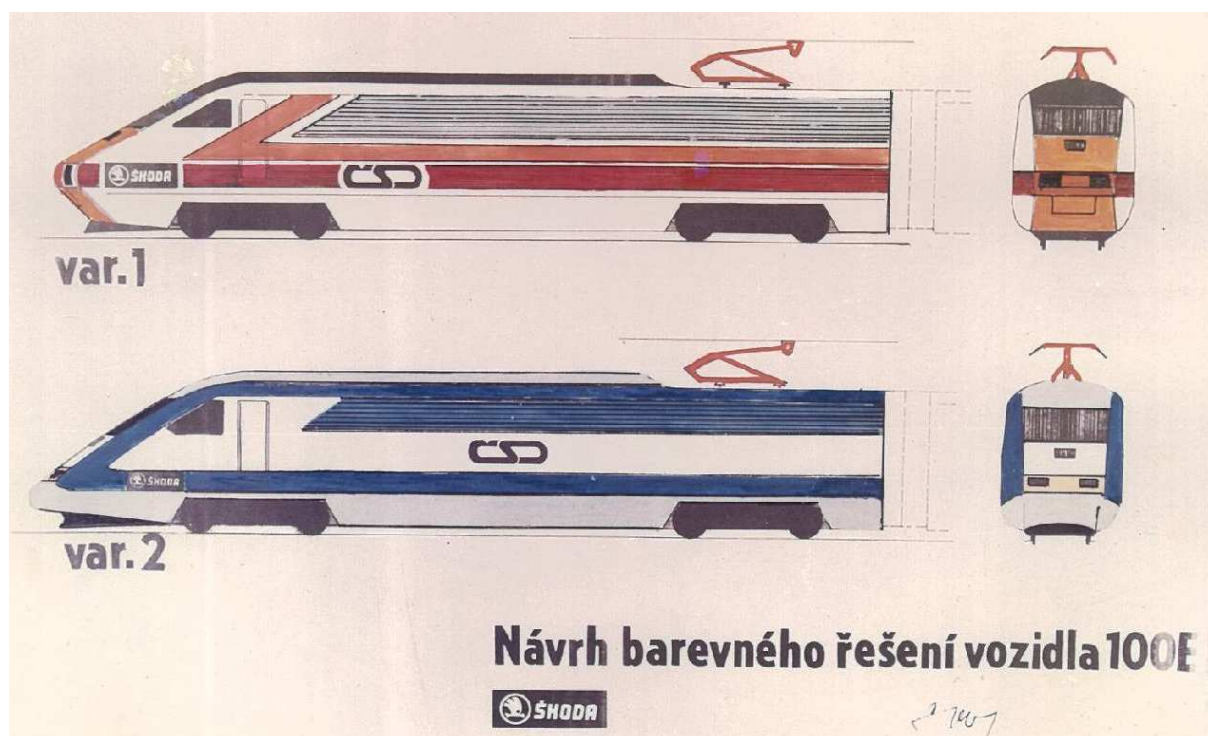
Pro export do SSSR byl vypracován i ideový návrh jednotky Škoda Duplex v dvoupodlažním provedení.



Obr. 11 Návrh hlavového vozidla Škoda Duplex pro SSSR z roku 1991.
Zdroj: F. Palík, Progresivní řešení vysokorychlostních železničních vozidel a možnosti vysokorychlostní železnice v ČR, 2008



Obr. 12 Návrh designu hlavového vozidla vysokorychlostní jednotky Škoda 100E z roku 1990.
Zdroj: F. Palík, Progresivní řešení vysokorychlostních železničních vozidel a možnosti vysokorychlostní železnice v ČR, 2008



Obr. 12 Návrh designu a barevného řešení hlavového vozidla vysokorychlostní jednotky Škoda 100E z roku 1990.
Zdroj: F. Palík, Progresivní řešení vysokorychlostních železničních vozidel a možnosti vysokorychlostní železnice v ČR, 2008

3. Konec projektu

Roku 1990 byla založena Asociace vysokorychlostní železniční dopravy, jejímiž členy byli specialisté z různých průmyslových podniků, ČSD a vysokých škol. V roce 1992 proběhla jednání s ministrem dopravy p. Stráským a v Parlamentu ČR se snahou projekt vysokorychlostní železnice v Československu prosadit. Všechny snahy však byly nakonec zbytečné. Ministerstvo dopravy nakonec prosadilo vládní souhlas s modernizací tranzitních koridorů pro rychlost do 160 km/h na základě konference na Krétě z roku 1994 a na základě dohod AGC a AGTC. Jasnou koncepci vysokorychlostní železniční dopravy nemá Česká republika dodnes.

4. Literatura

PALÍK, František. Vysokorychlostní železnice v Evropě a příprava v České a Slovenské republice. *Verejná osobná doprava 2010*. 2010. s. 69 - 74.

PALÍK, František. Progresivní řešení vysokorychlostních železničních vozidel a možnosti vysokorychlostní železnice v ČR. *Přednáška pro ZČU v Plzni*. Plzeň, 2008.

PALÍK, František. Vysokorychlostní vlaky ČSD. (*Dokument z archivu autora.*)

ŠRÁMEK, Milan. Lokomotivní řada ČS 200 RŽD. *Dráha*. 2000, 1, s. 25 - 29.