

## CENTRÁLNÍ EDITOR VLAKŮ ČESKÝCH DRAH

Karel GREINER

Katedra informatiky v dopravě

### Úvod

S postupným rozvojem výpočetní techniky se na Českých drahách (ČD) vyvíjely a do praxe zaváděly programové systémy s různým stupněm nabízených možností a funkcí, odpovídajících časovému období, v němž byly vytvářeny.

V oblasti základního řízení byl v roce 1992 započatý vývoj programu POVYK později přičleněného k systému Počítačové podpory vlakotvorby (POPOV), za účelem převedení údajů o vlacích, které byly doposud papírově zpracovávány na tzv. kartách vlaků, do elektronické podoby. V té době nebylo ještě rozšířeno grafické prostředí Windows, a proto byl produkt vyvinut pod operačním systémem MS-DOS jako jednoduchá databázová aplikace. Systém byl projektován prvotně pro potřeby zadávání nákladních vlaků a potencionální uživatelé, kteří často doposud nepřišli do styku s výpočetní technikou, nedokázali dostatečně specifikovat všechny údaje a datové vazby, které by se měly odzrcadlit ve struktuře údajové základny a v nabízených funkcích tohoto programu.

Vznikl produkt, který na svou dobu sice podstatně zvýšil efektivnost práce zainteresovaných pracovníků, ale v současné době již nepostačuje nárokům a potřebám rozvíjejících se a nově zaváděných informačních a řídicích systémů, s nimiž by měl být systém svázán. Jedná se zejména o vazbu na úlohu Sestavy nákrešného jízdního řádu výpočetní technikou (SENA), jako nosného projektu v oblasti základního řízení. Vedení ČD se proto v roce 1996 rozhodlo zadat úlohu s názvem Centrální editor vlaků, ve zkratce CEV.

### Základní charakteristika

Centrální editor vlaků je softwarový produkt, jehož základní úlohou je pořizování a údržba doposud známých údajů o všech vlacích pohybujících se na síti ČD ve fázi

základního řízení, tj. v rámci tvorby grafikonu vlakové dopravy (GVD). Plně nahrazuje číselník vlaků v systému POPOV a přebírá a rozšiřuje strukturu údajů o vlacích používanou systémem SENA.

Program CEV je nadřazen systému SENA ve smyslu práva zavádění a rušení vlaků. Většina údajů o vlaku je pořizována pouze v CEV, jen některé údaje lze zadat v systému SENA. Jedná se zejména o data související s konstrukcí trasy vlaku v listu GVD, např. časové polohy tras vlaků nebo koleje pobytu. Ostatní údaje, které CEV poskytuje, lze v SENA pouze prohlížet.

Data o vlacích se mezi oběma systémy vzájemně průběžně vyměňují a aktualizují. CEV je se systémem SENA dále integrován formou sdílení společné databáze kmenových dat, obsahující např. údaje o železniční síti, vozech a hnacích vozidlech.

Výsledná údajová základna vlaků je distribuována prostřednictvím výměnné databáze vlaků do mnoha informačních systémů ČD.

Protože k údajům o vlacích přistupují pracovníci s různými kompetencemi, je CEV koncipován jako víceuživatelský systém. Pravomoce uživatelů jsou dány těmito omezeními:

- seznam oblastí, ve kterých může uživatel upravovat celou nebo část trasy vlaků. Oblastí působnosti uživatele může být definována kombinace obchodně provozních ředitelství (OPŘ), oblastních středisek konstrukce projektu SENA (ObS) a dopravních bodů v zahraničí;
- seznam čísel vlaků, které uživatel může zavádět;
- seznam čísel vlaků, které uživatel může upravovat po jejich zavedení.

Uživatelé mohou být trojího druhu:

- správce – může zavádět a rušit uživatele a upravovat jejich pravomoce včetně sebe samého. Dále jako jediný může zakládat novou databázi vlaků a provádět některé zásadní operace v databázi.
- vlakotvůrce – může zavádět definovanou skupinu vlaků začínajících v rámci jeho oblasti působnosti, u nichž může zadávat jak údaje nesouvisející s trasou vlaku (hlavička vlaku), tak i údaje vztahující se k části trasy, jež je v jeho oblasti působnosti. Dále může u jiné množiny zadaných vlaků pouze upravovat údaje související s částí trasy, která musí být rovněž v jeho oblasti působnosti.
- lokomotivní pracovník – vlaky nemůže zavádět a u zadané skupiny vlaků může pouze upravovat údaje týkající se hnacích vozidel a to jen, pokud se vztahují k části trasy, jež je v jeho oblasti působnosti.

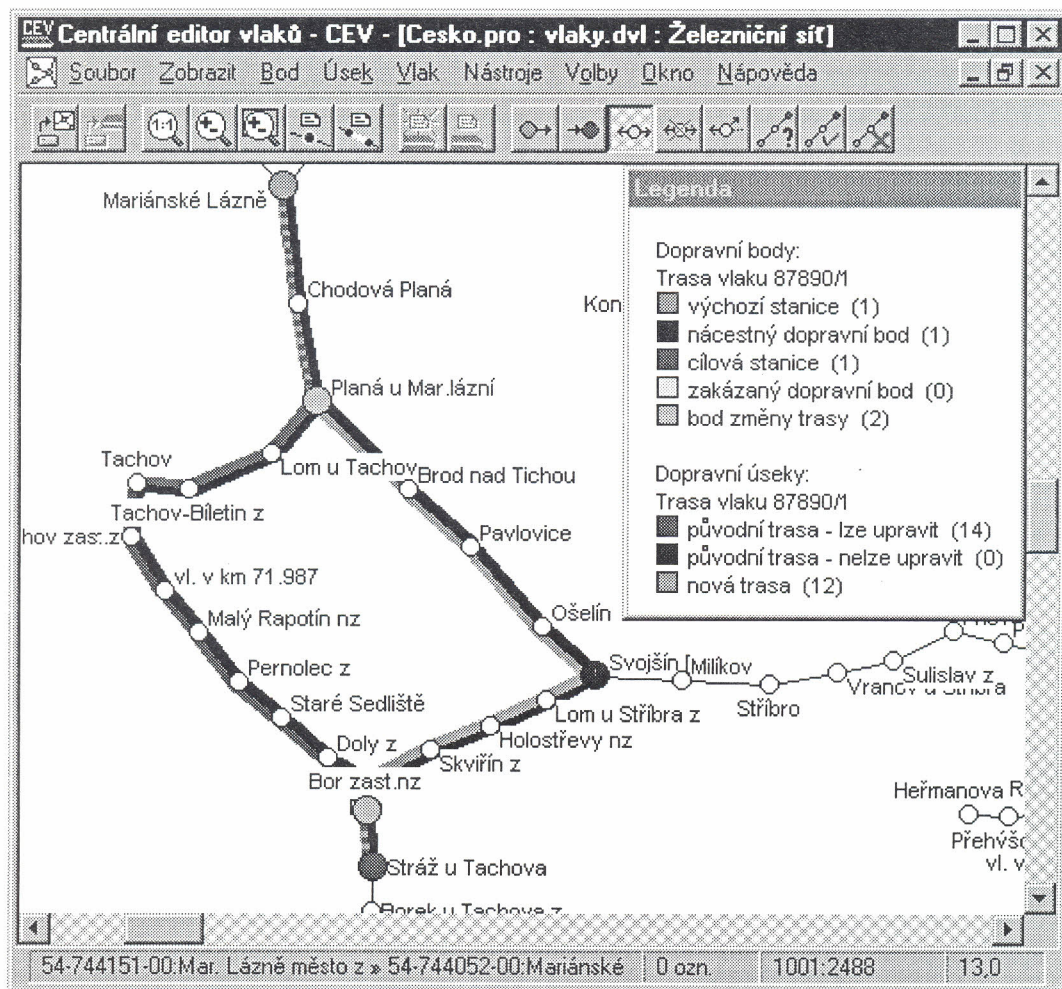
Uživatel má od správce přiděleno své jednoznačné jméno a heslo. Dále si může každý uživatel nastavit svůj vlastní vzhled a chování programu a další parametry neovlivňující údaje o vlacích resp. kmenová data SENA.

Vzhledem k zakomponování výše uvedených práv uživatelů je systém uzpůsoben k pořizování dat o vlacích nejenom na centrálním pracovišti Generálního ředitelství ČD, ale i na OPŘ či ObS. Prostřednictvím komunikačních služeb počítačové sítě Internet bude možno automaticky vyměňovat a aktualizovat údaje o vlacích mezi všemi zainteresovanými pracovišti.

Program není klasická databázová aplikace. Významnou roli v něm hraje grafická interpretace údajů o vlacích, ale i kmenových dat SENA. Jádrem systému tvoří grafický editor resp. prohlížeč železniční sítě, poskytující základní uživatelský komfort práce se sítí. Jedná se zejména o tyto funkce:

- zvětšení nebo zmenšení pohledu na síť,

- barevné zvýraznění dopravních bodů a úseků podle hodnoty resp. intervalu hodnot zvolené položky databáze,
- zobrazení legendy k aktuálnímu barevnému zvýraznění objektů sítě,
- zobrazení seznamu všech nebo aktuálně zvýrazněných dopravních bodů a úseků a po výběru konkrétního bodu nebo úseku ukázaní daného objektu v síti,
- vyhledání dopravního bodu podle čísla nebo názvu,
- úprava vzhledu sítě – barvy a druhy písma, druh popisu dopravních bodů a úseků, barvy pro zvýraznění objektů, velikosti a barvy bodů a úseků aj.



*Příklad režimu změny trasy vlaku vizuální formou v železniční síti*

Díky grafickému editoru sítě lze navrhovat a měnit trasu vlaku vizuálně přímo v síti. Pokud se rozhodne uživatel zadat trasu nového vlaku, musí klepáním myši na značkách vybraných dopravních bodů určit výchozí a cílovou stanici vlaku. Dále může tímto způsobem zadat posloupnost nácestných dopravních bodů požadované trasy, a pokud je to nutné, má možnost ještě definovat zakázané dopravní body, přes které trasa vlaku nesmí procházet.

Kdykoliv může dát pokyn k vygenerování trasy vlaku metodou nejkratší cesty. Výsledná trasa se v síti barevně zvýrazní. Navrženou trasu je možné dále upravovat přidáváním nebo ubíráním nácestných a zakázaných dopravních bodů či měnit výchozí nebo cílovou stanici vlaku.

Pokud je již trasa vlaku odsouhlasena a třeba i naplněna některými údaji, je možné kdykoliv později změnit její libovolnou část. K tomuto účelu existuje možnost definovat kromě výše uvedených druhů dopravních bodů ještě dvojici bodů změny trasy vlaku, mezi nimiž se má nejkratší cesta zjistit. Obrázek znázorňuje režim změny trasy fiktivního vlaku.

Program je koncipován od počátku jako síťová aplikace, ale může běžet i na samostatném odloučeném PC. Data o vlacích jakož i kmenová data SENA je možné umístit na společném souborovém serveru a jednotliví uživatelé mohou k údajové základně přistupovat prostřednictvím svých pracovních stanic. Pokud některý uživatel upravuje vybraný vlak, ostatní sice mohou údaje o tomto vlaku číst, ale není jim umožněno je též měnit. Údaje zobrazované na monitorech jednotlivých uživatelů pracujících nad společnou databází vlaků jsou automaticky aktualizovány.

Systém eviduje vybrané změny v údajích o vlacích. Např. je možné zjistit, kdo a kdy naposledy upravil konkrétní větu trasy vybraného vlaku nebo změnil databázi souprav.

Program CEV se vyvíjí v prostředí Borland C++ a je spustitelný pod operačním systémem Microsoft Windows 95 a Microsoft Windows NT. Pro solidní práci se doporučuje počítač s procesorem Intel Pentium, 16 MB RAM.

### Struktura údajové základny

Údaje o vlacích lze rozdělit do těchto skupin:

- a) základní údaje o databázi – platnost GVD aj.;
- b) hlavička vlaku – údaje neměnicí se v trase, např. číslo, jméno, režim vlaku, seznam substrátů a náplní vlaku;
- c) trasa vlaku – obsahují seznam dopravních bodů, přes které vlak jede a údaje k nim náležející:
  - obecné údaje – např. lom čísla vlaku, typ vlaku z hlediska pravidelnosti jízdy (rušící, podle potřeby atd.),
  - kalendář – seznam dnů jízdy vlaku v rámci platnosti GVD,
  - údaje o kolejích a časech vztahujících se k pobytu a jízdě vlaku – např. čas příjezdu a odjezdu, staniční koleje pobytu vlaku, traťová kolej, po níž vlak jede aj.,
  - seznam prováděných úkonů v dopravním bodu – např. nácestná technická prohlídka, přepřah, úvrat' vlaku, manipulace s vozy, se zásilkou nebo s poštou aj.,
  - seznam souprav, které vlak veze variantně podle přiděleného kalendáře jízdy,
  - seznam lokomotiv ve vlaku taktéž variantně podle kalendáře jízdy;
- d) soupravy – údaje související přímo či nepřímo se soupravou, kterou může vlak vézt, např. seznam vozů a jejich vytiženost, rychlost, hmotnost a délka;
- e) vzorové kalendáře – předdefinované kalendáře jízdy vlaku, jež lze přidělovat danému vlaku včetně jejich kombinací, např. každé pondělí, pracovní dny aj.;

Kromě údajů o vlacích tvoří údajovou základnu kmenová data SENA, která nelze v systému CEV měnit, ale pouze prohlížet.

## Výstupy

Výstupy programu CEV lze rozdělit do dvou oblastí:

- export údajů do jiných úloh a tiskové výstupy pro externí účely,
- výstupy pro interní potřebu uživatelů programu.

CEV umožňuje vytvořit tzv. výměnnou databázi kmenových dat o vlacích, jejichž formát a obsah je neustále doplňován a upřesňován na pravidelných poradách se zástupci zainteresovaných informačních systémů ČD, mezi něž patří zejména úlohy:

- CEVIS – centrální vozový a informační systém sledující pohyb vlaků a vozů pohybujících se po síti ČD;
- ASO – automatizovaný systém oběhů lokomotiv a souprav. Tato úloha mj. doplňuje výměnnou databázi o další údaje, jež jsou jejím výstupem;
- ISOR – informační systém oblastního řízení - podpora dispečerského aparátu;
- MIS – místní informační systém stanice - provozní řízení vlakotvorných stanic.

Významným tiskovým výstupem úlohy bude Plán řazení nákladních vlaků (ND), který doposud zabezpečovala úloha POPOV. Tato úloha vytvořila datový soubor, který zpracovala a zabezpečila vlastní vytištění v jazyku Postscript. Nyní bude pomůcka ND tištěna přímo z programu CEV. Dalším výstupem bude tisk oddílu 3 – Seznam stanic tvořících ucelené vlaky a oddílu 4 – Seznam stanic tvořících vyrovnávkové vlaky služební pomůcky Plán vlakotvorby a určení směrů kolejí a vlakotvorných stanic.

Mezi nejvýznamnější výstupy určené pro vnitřní potřebu uživatelů programu patří:

- grafické zvýraznění trasy vybraného vlaku v železniční síti,
- tabelární jízdní řád vlaků,
- intenzity vlaků ve vybrané stanici.

## Závěr

Vývoj centrálního editoru vlaků započal v polovině roku 1996 a neustále pokračuje. V současné době probíhá ověřovací provoz na GŘ ČD pro pořizování údajů o nákladních vlacích. Od května 1997 by měla být nasazena první verze do reálného provozu i na všechna OPŘ a Obs.

Pracovníkům podílejícím se na tvorbě GVD bude resp. je poskytnut nástroj, jenž interaktivním uživatelsky příznivým způsobem s využitím výhod operačního systému Windows 95 umožňuje nejenom pořizovat celou škálu údajů o vlacích, ale i názorně, zprav. grafickou formou tyto údaje interpretovat uživateli.

*Lektoroval: Ing. Marek Neustadt*

Předloženo v lednu 1998.

## Resumé

### CENTRÁLNÍ EDITOR VLAKŮ ČESKÝCH DRAH

Karel GREINER

S rozvojem projektu sestavy nákrešného jízdního řádu výpočetní technikou – SENA JŘ VT a jiných informačních a řídicích systémů na ČD vznikla potřeba vyvinout systém umožňující vytvářet a udržovat prvotní údajovou základnu všech vlaků pohybujících se na síti ČD. Vznikl projekt Centrální editor vlaků – CEV, jehož základní úlohou je pořizovat a upravovat doposud známé údaje o vlacích ve fázi základního řízení. Jedná se o víceuživatelský systém, který je datově provázán s úlohou SENA.

Pořízené údaje o vlacích jsou poskytovány prostřednictvím výměnné databáze vlaků mnoha informačním systémům ČD. Důležitým tiskovým výstupem je Plán řazení nákladních vlaků (ND). Program CEV je stále rozšiřován o další možnosti.

## Summary

### THE CENTRAL EDITOR OF TRAINS OF CZECH RAILWAYS

Karel GREINER

Evolution of the project of time table construction by computer technology (SENA) and other information and control systems in the Czech Railways arose a need to develop a system enabling creation and maintenance a primary database of all trains in the Czech Railway Network. The central editor of trains project (CEV) was designed. Its main function is to enter and edit all known data relevant to the trains in stage of the basic control. It is multi-user system, which is closely connected with the project SENA.

All received data concerning trains are offered through exchangeable files to many information systems of the Czech Railways. An important print output is "The plan of goods trains forming". The program CEV was developed in the Borland C++ and can be run under MS Windows 95 and MS Windows NT. The program is still extended by new features.

## Zusammenfassung

### DER ZENTRALER EDITOR DER ZÜGE – CEV DER TSCHJECHISCHEN EISENBAHNEN

Karel GREINER

Die Entwicklung des Softwaretools für die Gestaltung des Bildfahrplans mit der Unterstützung von Rechentechnik – SENA JŘ VT und anderer Informations- und Steuerungssystemen der Tschechischen Eisenbahnen hat ein System für die Dateneingabe und für den Datenunterhalt über alle Züge auf dem Eisenbahnnetz gefordert. Aufgrund dieses Bedarfs wurde der zentraler Editor der Züge – CEV entwickelt. Die Grundaufgabe des Editors ist die Beschaffung und Änderung der Zugdaten in der Phase der Grundsteuerung. Es handelt sich um ein Mehrbenutzersystem, der auf der Datenebene mit dem Tool SENA verbunden ist.

Die gewonnene Zugdaten sind in der Zugdatenbank gespeichert, die durch mehrere Informationssysteme der Tschechischen Eisenbahnen gefüllt ist. Eine wichtige Druckausgabe ist der Reihungsfolgeplan der Güterzüge. Das Softwaretool CEV wird noch um weitere Eigenschaften ergänzt.

Karel Greiner:

Centrální editor vlaků Českých drah