

STREDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOSŤ

MODELOVÁ LOKOMOTÍVA 751 208

Model a skutočnosť

Odbor_17_

SOŠ TOPOĽČANY

Pílska 7

Šk. rok 2008/2009

AUTOR: Martin Šimkovič

2. ročník

KONZULTANT: Jozef Valach

(inštruktor ZSSK)

OBSAH

ÚVOD.....	3
VÝVOJ A TECHNICKÝ POPIS.....	4-6
ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ ÚDAJE.....	7
TYPOVÝ VÝKRES.....	8
DIGITÁLNA MODELOVÁ ŽELEZNICA.....	9
VÝROBA MODELOVEJ LOKOMOTÍVY.....	10-20
GALÉRIA.....	21-25
ZÁVER.....	26
PRÍLOHY A POUŽITÁ LITERATÚRA.....	27



1. ÚVOD

Dôvodom, prečo som sa ako stredoškolskú odbornú činnosť rozhodol robiť model lokomotívy 751 208 býv. ozn. T 478 1208 bol ten, aby sa laická verejnosť oboznámila s tým, že aj železnice významne prispievajú k fungovaniu drevárskeho priemyslu. Súčasne vám predvediem, ako vznikajú modelové lokomotívy.

Už oddávna ľudia stavali úzkorozchodné železnice, aby dostali drevo z hôr. V súčasnosti tieto úzkorozchodné železnice existujú už iba v skanzenoch. Vymenila ich ťažká technika modernej doby. Je diskutabilné, či je táto doprava výhodnejšia a ekologickejšia. Ale ako môžeme vidieť, aj v tejto dobe je vlakov voziacich drevo stále dosť. Či už sú to vlaky manipulačné alebo dlhé vlakové zostavy, ktoré smerujú do veľkých nábytkárskych závodov, či závodov na spracovanie celulózy. Na ťahanie takýchto ťažkých vlakov sa vyvinuli lokomotívy, ktorých ťažná sila presahuje hodnotu 200 kN. Jednou z takých je aj lokomotíva T 478 1208 prezývaná aj ako „bardotka“, alebo „zamračená“. Ja som skonštruoval lokomotívu s takým istým číslom, ako sa nachádza v prievidskom rušňovom depe a je využívaná aj tu v Topoľčanoch vo vlečke. Model tejto lokomotívy je takmer presnou kópiou skutočnej. Je zmenšená v mierke 1:87. Jej stavba zabrala približne štyri mesiace. Vzhľadom na to, že na Slovensku sa nachádza veľmi málo predajní a výrobcov modelových doplnkov, veľa dielov som si musel vyrobiť z alternatívneho materiálu alebo objednať od svetových výrobcov.

Je škoda, že železničné modelárstvo v poslednej dobe upadlo, ale stále sa nájde dosť fanúšikov tejto voľnočasovej aktivity.

2. VÝVOJ A TECHNICKÝ POPIS

Lokomotíva T 478.1 dnes 751 bola vyvinutá v prvej polovici šesťdesiatych rokov v ČKD. Lokomotíva je skriňová s dvoma koncovými kabínami strojvedúceho, elektrickým prenosom výkonu a parným kúrením vlakových súprav. Za prednou kabínou je umiestnený rozvádzač a PG 500. V strednej časti strojovne sa nachádza motor K 6 S 310 DR s trakčným dynamom TD 802, pomocné pohony a kompresor K 2 lok 1. Blok chladičov spolu s tromi ventilátormi je uložený v priestore pred zadnou kabínou. Vzducho - tlaková brzda sústavy DAKO je jednookruhová. Prenos ťažných síl zabezpečujú dva hlavné čapy zapustené do priečnikov podvozkov. Rám je na podvozkoch uložený prostredníctvom ôsmich závesov.

ČSD prevzalo 230 strojov s parnými generátormi, z ktorých je väčšina v prevádzke dodnes. Neskôr v priebehu deväťdesiatych rokov bolo mnoho lokomotív rady 751 v rôznom rozsahu modernizovaných. Od dosadenia elektrických regulátorov až po elektrické vykurovanie vlakových súprav (nová rada 749). Celkom 34 strojov bolo prestavaných na radu 749. U niektorých lokomotív bola urobená výmena pôvodných závesov pryžokovovými lamelami. Po ukončení prestavby na radu 749 boli ostatné stroje 751 používané predovšetkým v nákladnej doprave.

Určenie: Lokomotívy T 478.1 (751/749) boli navrhnuté ako univerzálne; boli predurčené hlavne pre ťahanie ťažších osobných či nákladných vlakov a rýchlikov. Lokomotívami rady T 478.1 bolo v pláne nahradiť lokomotívy parnej trakcie rad 464.0, 354.1, 354.7 a 365.0. Rekonštruované stroje, preznačené na radu 749, boli potom určené výhradne pre osobné vlaky.

Nasadenie: Lokomotívy radov 749, 751 a 751.3 slúžia hlavne na neelektrifikovaných tratiach celoštátneho i regionálneho významu. Prevádzkové nasadenie lokomotív by sa dalo všeobecne charakterizovať tak, že rada 749 je využívaná hlavne v osobnej preprave,

poštových vlakov a rýchlikov, zatiaľ čo pracovná náplň strojov rady 751 a 751.3 spočíva vo vedení manipulačných a nákladných vlakov. **Situácia lokomotív rady 751 ZSSK** - na Slovensku má rada 751 ZSSK v nákladnej doprave nezastupiteľnú úlohu. I keď tomu doposiaľ častý výskyt lokomotív 751 ZSSK nenasvedčuje, budúcnosť týchto strojov nie je ružová - zdá sa, že turnusová potreba lokomotív sa bude i naďalej znižovať; úplný zánik zatiaľ ale nehrozí, pretože i naďalej budeme potrebovať výkonné motorové lokomotívy pre nákladnú dopravu na neelektrizovaných tratiach.

RADA 751



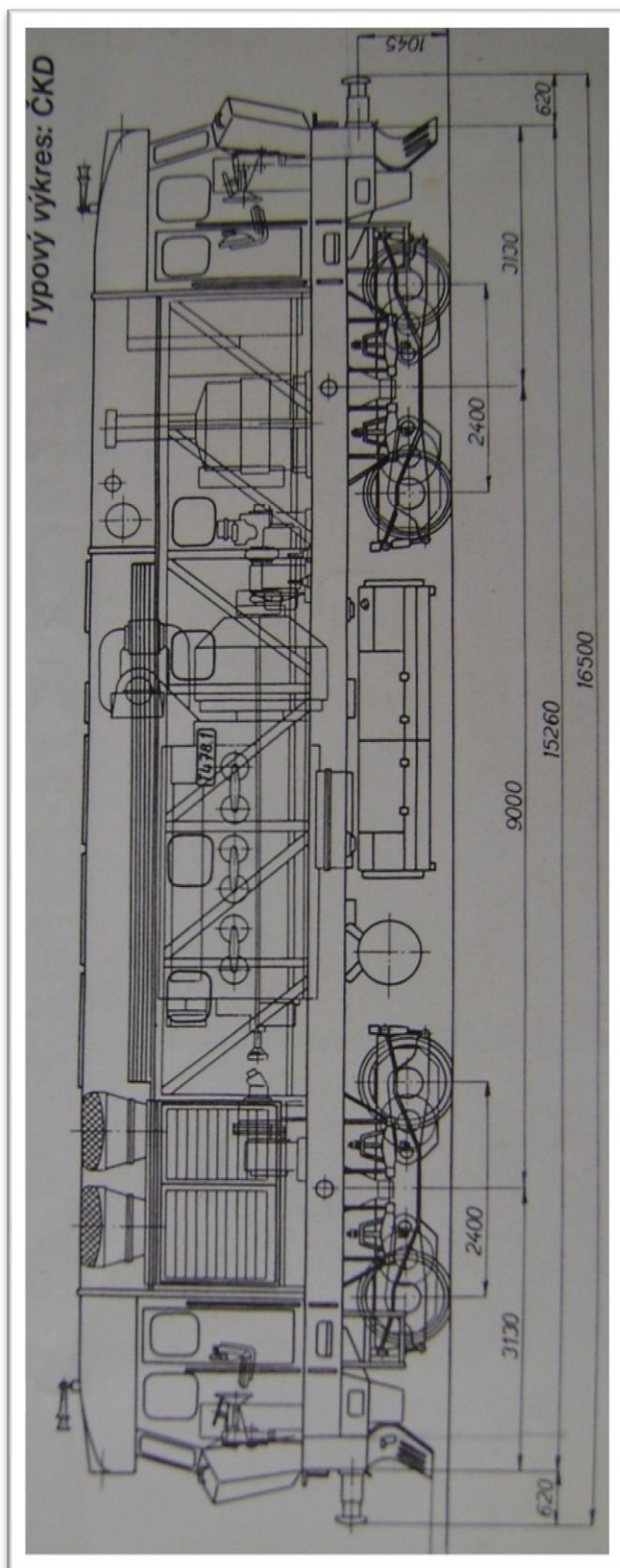
RADA 749



3. ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ ÚDAJE LOKOMOTÍVY 751

Výrobca:	ČKD Lokomotivka Praha (T478.3)
Rekonštrukcia:	ČKD Trakce, ŽOS, lokomotívne depá
Usporiadanie náprav:	Bo'Bo'
Maximálna rýchlosť:	100 km/h
Označenie:	750.013..408, 750.409, 410 (ex754.201, 202)
Prevádzkovateľ:	ČD, ZSSK
Rok rekonštrukcie: 750.013..408	1991-1995
Rok rekonštrukcie: 750.013..408	1994
Rekonštruoval:	ČD, ZSSK
Hmotnosť:	74 t
Inštalovaný výkon motoru:	750.013..408: 1325 kW, 750.409, 410: 1472
Prevádzkové otáčky:	480 - 1100 min ⁻¹
Hmotnosť lokomotívy v službe:	74 000 kg (+3 -1%)
Prevod pohonu dvojkolia:	77:16
Najmenší polomer prechádzaného oblúku:	100 m
Dĺžka x šírka x výška:	16 540 x 3074 x mm

4. TYPOVÝ VÝKRES



5. DIGITÁLNA MODELOVÁ ŽELEZNICA

(DCC – Digital comander control)

Digitál predstavuje budúcnosť modelovej železnice. Digitál má oproti analógovému riadeniu viacero výhod ako sú napr. prevádzka viacerých vlakov naraz a iné zaujímavé doplnkové funkcie (funkcia ovládania zvuku lokomotívy, ovládanie svetiel a elektrické ovládanie spriahla, pantografov el. lokomotív...). Prostredníctvom DCC je možné ovládať na jednej lokomotíve hore uvedené funkcie a tým umožňuje bližšie napodobňovať skutočnú železnicu. Základom DCC je ústredňa a ručný ovládač, ktoré mi pomáhajú ovládať lokomotívy cez lokodekódery. Lokodekodér je umiestnený v modeli pripojený na plošný spoj (lokodekodér -mikroprocesor).

„Digital is cool“ je spoločným produktom firmy ROCO a firmy LENZ, ktorá je vynálezcom kompatibilného digitálneho modelového riadenia.

6. VÝROBA MODELOVEJ LOKOMOTÍVY T 478 1208

Celá lokomotíva pozostáva z dvoch hlavných častí:

- Karoséria
- Motor, prevody a podvozok

Karosérie na lokomotívy sa vyrábajú z plastov, mosadzných plechov a z rôznych živíc. Ja som sa rozhodol pre svoju prácu použiť odliatok z epoxidu. Tento odliatok som si objednal od málosériového výrobcu z Česka. Odliatok bolo treba opracovať odstránením zvyšného materiálu po odlievaní a opracovať detaily karosérie, ako sú okná a závesy. Pre rukoväta a reflektory bolo treba navŕtať otvory



Obrázok 1



Obrázok 2



Obrázok 3



Obrázok 4



Obrázok 5

(obr.1-5). Použité boli rôzne druhy brúsok a pilníkov. Časové rozpätie 10-12 hodín. Záleží na zručnosti zhotoviteľa.

Po dokončení hlavných prác som pokračoval očistením odliatku od mechanických nečistôt odmastením v saponátovom roztoku. Po dôkladnom vysušení som mohol začať striekať. Najprv som ju nastriekal základnou farbou a striekacím tmelom. Po zaschnutí som ju znovu prebrúsil. Nástrek tmelom som aplikoval ešte dvakrát, pokiaľ som nedosiahol hladkosť základu pre konečný nástrek. Pre vytvorenie konečného nástreku som musel urobiť základ pre žltý bezpečnostný pás, ktorým sú lokomotívy v reále označené. Na oboch čelách som nastriekal žltú chrómovú farbu. Tvar pásu som zamaskoval páskou, ktorú som vyrobil v mierke a nalepil na určené miesto. Pokračoval som striekaním rámu lokomotívy. Ten je tmavo sivý. Po aplikovaní bielo-sivého nástreku strednej časti karosérie som pokračoval červenou farbou, ktorou som nastriekal strechu. Medzi jednotlivými striekaniami musíme zabrániť zašpineniu už nastriekanych miest tým, že ich prelepíme papierovou páskou.

Pred konečnou fázou som ešte nastriekal ochranný lesklý lak, ktorý mi zároveň posluži na nalepenie vodolepkových popisov (obr.6, 7) . Tie zodpovedajú popisom (údajom) na skutočnej lokomotíve. (údaje o dĺžke HDV , hmotnosti, brzdnéj váhe, napätie batérie, rozvor podvozkov, rok výroby, výrobca a dátumy prehliadok) obr.

Obrázok 6



Obrázok 7



Obrázok 8



Obrázok 9



8, 9. Po ukončení týchto prác som ju nastriekal ešte raz lesklým lakom.

Ďalšou operáciou bola výroba rukovätí. Tie sa nachádzajú na streche kapoty, po okrajoch dvier a v spodnej časti čiel kapoty. Sú vyrobené z tenkého oceľového drôtu. Drôt som si vyrovnal a nameral potrebnú dĺžku budúcej rukoväte. Potom som ho zbavil mastnoty v saponáte a natrel šedou farbou. Po preschnutí som ho sekundovým lepidlom nalepil na určené miesto. Výroba jednej rukoväte mi zabrala približne 25 min. Na lokomotíve sa ich nachádza celkom 28. Posledná rukoväť, ktorá je na streche je červená (obr.10, 13).

Obrázok 10



Obrázok 11



Obrázok 12

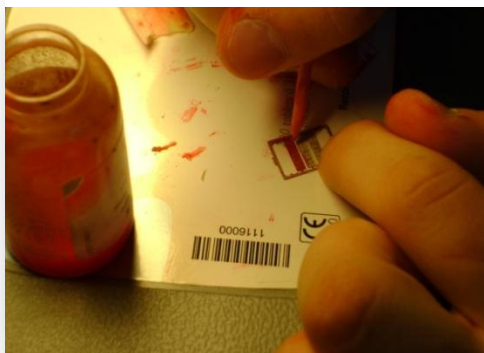


Obrázok 13



Aby sa model podobal ešte viac skutočnosti, nalepil som na karosériu rušňa ešte logo výrobcu ČKD (Československá Kolben Danek), obr. 16, tabuľky s číslom rušňa a znak ČSD (Československé štátne dráhy). Tabuľky sú leptané z mosadzného plechu a sú namalované červenou farou (obr. 14, 15).

Obrázok 14



Obrázok 15



Obrázok 16



Po ich preschnutí som ich sekundovým lepidlom nalepil na miesta, ktoré som si vymeral a prepočítal podľa mierky. Táto operácia mi trvala približne 6 hodín.

Predposlednou tzv. viditeľnou operáciou bolo patinovanie. Každý modelár sa môže rozhodnúť, či chce, aby jeho model bol nový- t.j., že poslednou činnosťou bolo striekanie lakom alebo chce, aby lokomotíva vyzerala staršie a aby bolo na nej vidieť vplyvy vonkajšieho prostredia. Patina je modelársky znázornené opotrebovanie povrchu skutočných strojových súčastí, v mojom prípade karoséria lokomotívy. Opäť aj tu nebudem opisovať presný postup techniky. Skutočná lokomotíva je počasím, ale aj údržbou poznačená. Preto som čiernou vodou riediteľnou farbou namaloval škvrny od oleja. Patinárskymi prachmi som naniesol vrstvu tzv. blata, aby celkový dojem ukazoval, že je zaprášená. Pre znázornenie hrdze na streche a čelách lokomotívy som zvolil vodou riediteľnú farbu hrdzavého odtieňa. Po konečných „maskérskych“ úpravách so ju nastriekal ešte raz lakom, tentokrát už matným aby sa patina neleskla. Patinu som nanášal špeciálnymi štetcami a vatovými tyčinkami. Táto činnosť mi trvala približne 5 hodín (obr. 17, 24).

Obrázok 17



Obrázok 18



Obrázok 19



Obrázok 20



Obrázok 21



Obrázok 22



Obrázok 23



Obrázok 24



Nakoniec bolo treba vyrobiť okná (obr. 25, 26). Na rušni sa ich nachádza 20. Vyrobil som ich z PVC fólie. Problémom bolo, že každé jedno okno som si musel nakresliť samostatne, pretože okná nie sú vybrúsené rovnako. Každé jedno bolo treba neustále prirovnávať. Jedno okno si vyžadovalo prácu najmenej 15 až 20 min. Aby lokomotíva vyzerala zaujímavejšie, na jednej strane strojvedúceho som ho spravil o tretinu menšie, aby vyzeralo ako otvorené. Na čelné sklá som nalepil leptané stierače, ktoré som namaľoval sivou farbou. Okná som lepil špeciálnym lepidlom na plasty. Ostalo mi už len vyrezať sklá do svetiel a reflektorov. Táto činnosť bola obzvlášť náročná, keďže jedno sklo reflektoru má priemer necelé štyri milimetre. Neskôr prídu na miesta reflektorov svietivé diódy.

Obrázok 25



Obrázok 26





Obrázok 27

Teraz prejdeme k druhej časti konštrukcie lokomotívy, ktorá bude technicky a materiálne náročnejšia. Motor, prevody, diódy a plošný spoj tvoria tzv. črevá mašiny. Tieto komponenty som musel osadiť do cuprexitovej platne (obr.28). Tú som musel vymerať podľa vnútorného obvodu rušňa, aby do nej zapadla. Po jej

Obrázok 28



Obrázok 29



Obrázok 20



vysekaní som si vypočítal vzdialenosti podvozkov, pre ktoré som tiež vysekal do platne diery (obr. 29). Potom som vyvrtal diery na ich uchytenie k platni a na uchytenie palivovej nádrže, vzduchojemu a olovených záťaží (obr. 30). Pred konečným upevnením motora bolo treba pripevniť palivovú nádrž, ktorá je tiež odliata z epoxidu, dvoma skrutkami.

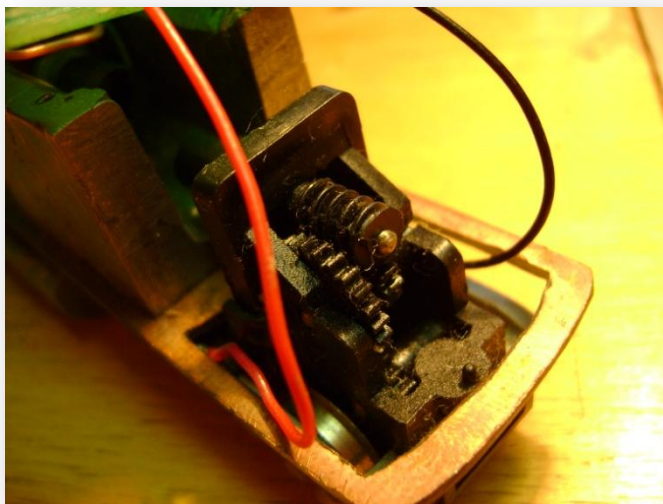
Samozrejme ešte treba pripevniť aj vzduchojem, ktorý je vyrobený z mosadznej rúrky. Nádrž aj vzduchojem som nastriekal na šedo a zapatinoval. Vzduchojem je uchytený priletovaním zospodu k platni.

Teraz som mohol osadiť motor (obr. 27). Motor je 16V, päťkotvový. Uchytenie motora v platničke bolo pre nedostatok miesta problematické. Vybral som si možnosť uchytenia pomocou dvoch ohýbaných, mosadzných plechov priletovaných k platničke za pomoci kyseliny dusičnej (HNO_3). Neskôr sa uvidí, či toto uchytenie bolo spravené dôkladne a nebude treba ho vystieľať vložkami. Letovaný spoj som ešte prebrúsil aby bol hladký a nezamedzoval nasedeniu karosérie na platňu. Teraz som si mohol vypíliť záťaže. Tie sú odlievané z olova a k platni sú uchytené skrutkami a zospodu zaistené maticami. Konečnému

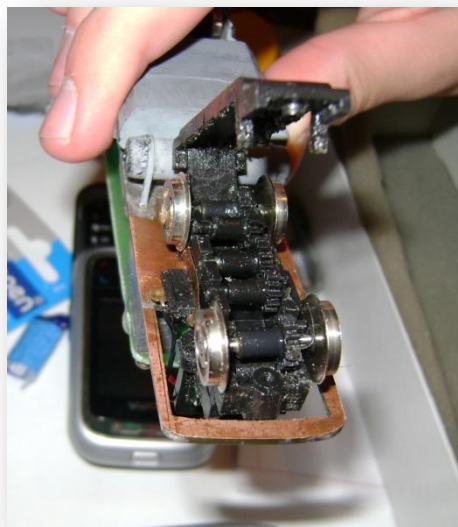
osadeniu záťaží predchádzalo veľa merania, pílenia a brúsenia. Zát'aže spolu s motorom, podvozkami a karosériou musia mať hmotnosť 87 krát menšiu ako je skutočná hmotnosť lokomotívy.

Podvozky: Lokomotíva má dva hnacie dvojnápravové podvozky, pripojené k hlavnému rámu otočnými čapmi, zabudovanými v ráme. Prostredníctvom závesov je lokomotívny rám uložený na dvoch hnacích dvojnápravových podvozkoch. Krútiaci moment je prenášaný ozubenými kolesami. Z motora vychádza hnací hriadeľ, ktorý spojím so spojkou a hnaným hriadeľom tzv. kardanom. Za kardanom nasleduje spojka, ktorá spojí kardan s prevodmi na podvozku. Vertikálny krútiaci moment mi tzv. šnek (obr. 31) zmení na horizontálny. Tu sa nachádza súkolesie piatich ozubených kolies (obr. 32), ktoré moment prenesú na kolesá lokomotívy.

Obrázok 31



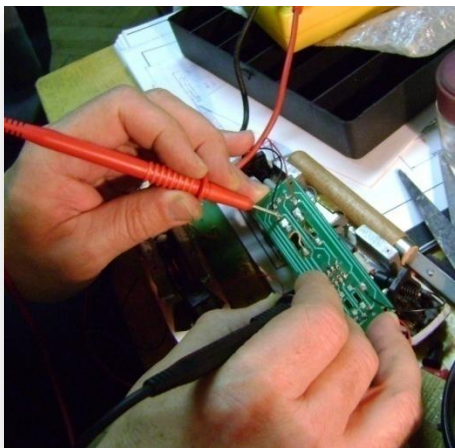
Obrázok 32



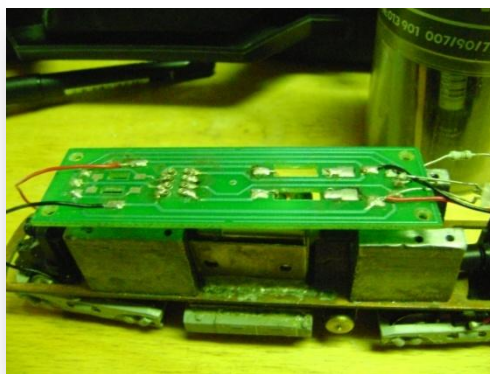
Nasleduje priletovanie všetkých drôtov k plošnému spoju. Sú to dva vývody z podvozkov, dva z motora a drôty z rezistorov a diód. Po ich priletovaní sa musí všetko premerať, aby pri zapojení elektrického prúdu nenastal skrat. Problémom bolo hlavné zapojenie diód. Dióda reflektora má priemer 0,3 cm a je žltej farby. Spodné, tzv. pozičné svetla, sú zo špeciálnych diód taktiež priemeru 0,3 cm. Tieto diódy menia farbu so žltej na červenú pri zmene smeru prúdu. Preto sú všetky zapojené tak, aby v smere jazdy svietil reflektor a žlté pozičné svetlá. Vzadu

svietia červené. V zapojení LED som musel použiť aj obmedzovacie odpory a to dva 550 ohmové.

Obrázok 33



Obrázok 34



Už zostáva len nalepenie nárazníkov, skrutkovky, hadíc a spriahadla. Skrutkovka je názov skutočného spriahadla lokomotívy.

Spriahadlo slúži na spojenie lokomotívy s ďalšími vozidlami súpravy.

Tým sa práca na modelovej lokomotíve T 478 1208 skončila. Dôslednosť mojej práce uvidím po najjazdení prvých metrov.

Pozn. Súčasťou tejto lokomotívy je aj zásuvka na digitálny lokodekóder, ktorý mi umožní prevádzku s digitálnym riadením. V budúcnosti plánujem do lokomotívy zapojiť aj zvukový modul a reproduktor. To mi umožní, aby lokomotíva vydávala autentické zvuky a tým model ešte viac priblížila skutočnosti.

7. GALÉRIA











8. ZÁVER

Lokomotíva, ktorú som skonštruoval, spĺňa všetky základné parametre. Dúfam, že sa mi podarilo vám všetkým priblížiť, ako vznikajú tieto modely. Jej stavba bola ako časovo, tak aj finančne náročná. Na lokomotíve sa nachádza niekoľko detailov, ktoré nespĺňajú požiadavky, ako sú masky podvozkov, provizórne kardany a pluhy rušňa, ktoré sa mi pri neopatrných manipuláciách zlomili. Tie budú musieť byť vyrobené nanovo. Táto lokomotíva je pre analógové riadenie plne funkčná aj s osvetlením. Aby mohla fungovať aj na digitál, potrebujem ešte spomínaný lokodekodér. Ten je na Slovensku ťažko dostupný. Pre nedostatok finančných prostriedkov som si ho nemohol objednať. Budúcnosť tohto modelu je veľmi pestrá. Po malých úpravách ju čakajú rôzne výstavy, ale hlavne aprílové majstrovstvá v železničnom modelárstve, ktoré sa budú konať v Žiline. Minulý rok som na nich získal druhé miesto za model výseku širšej trate.

Niektorí ľudia hovoria, že železničné modelárstvo je detská zábavka, ale myslím, že som vás presvedčil o opak.

9. PRÍLOHY

Model lokomotívy T 478 1208

CD s prezentáciou

10. POUŽITÁ LITERATÚA

www.vlaky.net

Atlas železničných vozidiel