

## Przebudowa wagonu motorowego „WITTFELD”

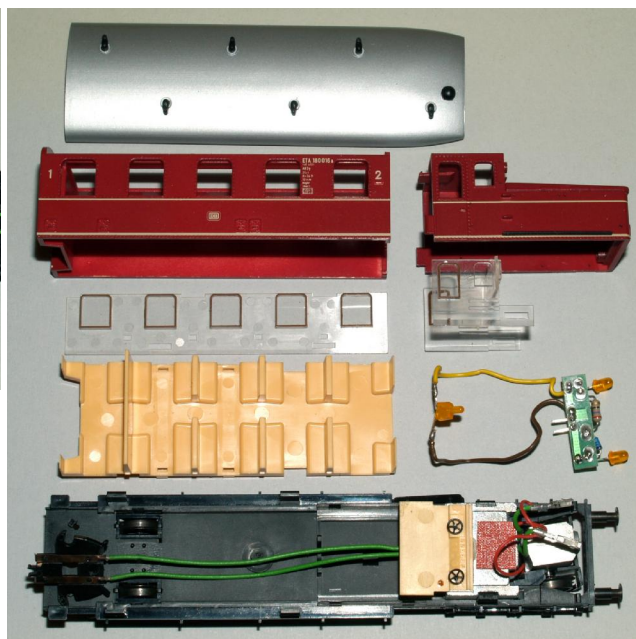
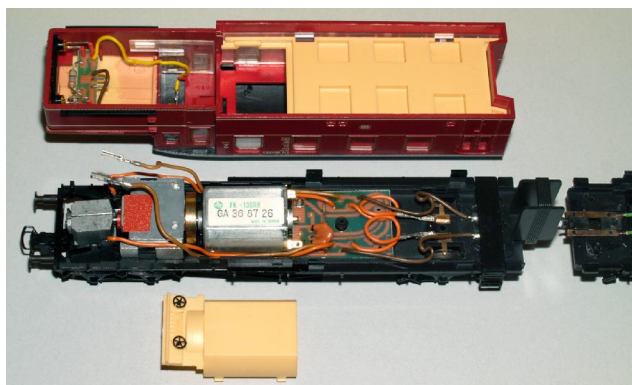
M. Suchecki 2021

Tym razem nie 40 latek tylko nieco młodsza jednostka kupiona na aukcji. Dwu - członowy pasażerski wagon motorowy z zasilaniem akumulatorowym. Jest w dobrym stanie i ma komplet dodatkowych części; poręcze, stopnie, sprzęgi, węże powietrzne itp.



Wstępny plan przebudowy jest ambitny. Sterowanie cyfrowe jazdą z dźwiękiem, czołowe potrójne lampy, oświetlenie części pasażerskich, oświetlenie WC i oświetlenie kabin maszynistów. Nie wiem czy uda się zrobić czerwone światła na czołach, model ich nie ma.

Po otwarciu obudowy członu napędowego widać że przebudowa będzie trudna. Wagony były robione do jazdy na prąd stały i całe wolne miejsce jest wykorzystane. Połączenie członów delikatnym zaczepem. Odbiór zasilania z wózków w obu członach i dodatkowo z pojedynczej osi w napędowym.



Duży silnik z kołem zamachowym zajmuje miejsce w kabinie maszynisty i części pasażerskiej. Napęd jest przenoszony krótkim wałem kardana na ślimak i tryby w wózku napędzające dwie osie, jedna ma nakładki gumowe. Do silnika jest spora płytko tylko z przewodami, stykami i kondensatorem 100 nF.

Oświetlenie z trzech LED na płytce z bolcami łączącymi z zasilaniem. Wszystkie połączenia grubszymi i mało elastycznymi przewodami.

Obciążeniem tego członu jest odlew korpusu wózka, odlewana kształtka nad wałem kardana i sam silnik. Waga całego członu wynosi 112 gramów.

Drugi człon bez silnika waży 88 gramów i ma bardzo podobną budowę. Taki sam wózek tylko bez przekładni, taką samą kształtkę obciążenia i identyczny układ oświetlenia. Na kształtce jest podobna maskownica kabiny, też z fragmentem na wysokości okien, ale już nie zajmująca części pasażerskiej. Ciekawostką są bufory ze sprężynkami, działają jak prawdziwe.

Zaletą a zarazem wadą modelu jest złożenie na zaczepy. Tylko drobne elementy, jak wentylatory na dachu, są przyklejone. Zaczepy są delikatne i dokładnie dopasowane, składa się dobrze a rozbiera z trudem. Tworzywo jest lepsze niż w starym taborze Piko ale i tak łatwo ułamać któryś zaczep.

Okna można wyjąć i nie trzeba ich odrywać przed malowaniem. A malowania będzie sporo bo planuję inny wygląd zewnętrzny i wewnątrz całego składu.



Taki wagon lub wagony były używane przez PKP i chyba jeździły na Pomorzu w okolicach Szczecina.

Zabytkowy egzemplarz jest w Muzeum Kolejnictwa w Skierniewicach.

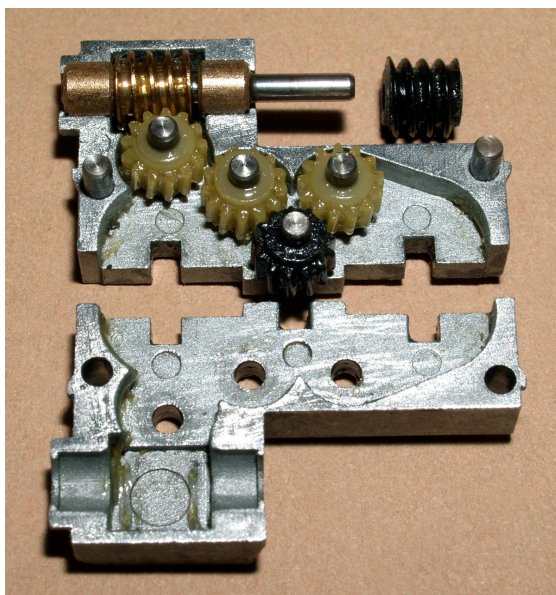
Przemalowanie czerwonego wagonu na zielony musi się udać za pierwszym razem, cofnąć się nie da a wszelkie poprawki pogorszą wygląd.

Nie mam w zapasach i nie spotkałem kalkomanii do

tego wagonu, trzeba będzie zrobić podobne oznaczenia samodzielnie z malejących zapasów.

Egzemplarz PKP ma inną czołową górną lampę i czerwone światła co spróbuję zrobić w modelu. Konieczna jest wymiana silnika na mniejszy pozwalająca urządzić choć częściowe kabiny maszynistów i da trochę miejsca w podwoziu. Luzu pod podłogą jest około 6 mm a musi wejść dekodek jazdy i dźwięku, głośnik i podtrzymanie zasilania. Przy podtrzymaniu można zrezygnować z koła zamachowego. Dla planowanego oświetlenia w dekodekze potrzebne wyjścia LF, LR i Aux1 do Aux4. Ze względu na połączenia dekodek powinien być w członie napędowym ale do drugiego obok istniejącego połączenia zasilania trzeba poprowadzić kilka kabelków.

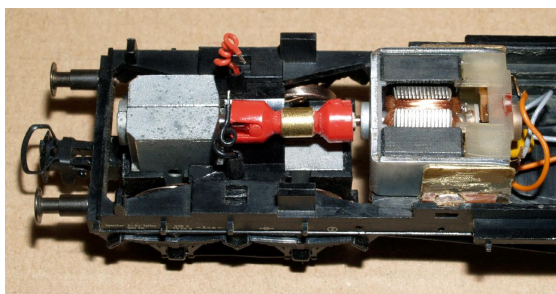
Przebudowę zacząłem od przeróbki napędu. Użyłem małego silniczka Train 12V. Taki sam napędza ważącą prawie 0,5 kg dwuczłonową jednostkę SVT137 więc w tym mniejszym wagonie na pewno wystarczy. Pewną wadą będzie większy od oryginalnego silnika pobór prądu przy wolnej jeździe ale za to zyskujemy trochę miejsca we wnętrzu członu napędowego.



W niedużym wózku konieczne było użycie kilku małych kółek zębatych i przekładnia pracuje z pewnym oporem. Rozebrałem wózek i wyczyściłem tryby ze starego smaru. Z nowym smarem i oliwionymi ośkami sprawdziłem pracę przekładni napędzając dwie osie w powietrzu.

Jedyną rzeczą jaką mogłem poprawić to wymiana oryginalnego ślimaka z tworzywa na mosiężny. Wymieniony ślimak ma niewielki luz w łożyskach którego nie było przy oryginalnym. W sumie, oliwienie i ślimak, opór przekładni nieco zmalał.

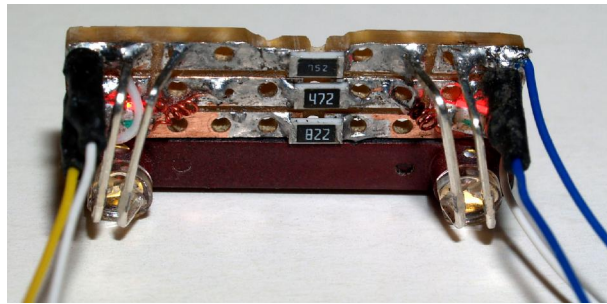
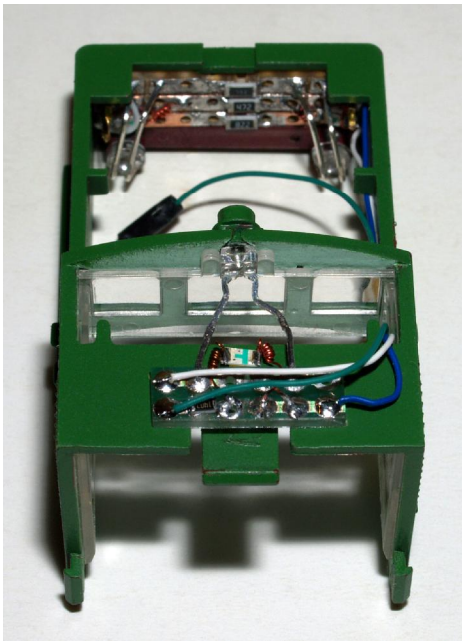
Silniczek umocowałem na wcisk między wklejonymi blaszkami co pozwala ustawić go tak by na zakrętach nie dotykał wózka. Obciąłem część kształtki nad wałem przesuwając silnik do przodu. Skrócony wał napędowy skleiliśmy w rurce dla zachowania osiowości. Oś silnika i oś ślimaka muszą być na tej samej wysokości żeby wał nie zawadzał o krawędzie podwozia lub wózka.



W wolnym miejscu pod silnikiem jest kondensator i dwa dławiki. W miejsce po kole zamachowym i inne wolne wkleiłem kawałki ołowiu. Za silniczkiem dodałem 2 mm ołowianą płytkę, drugą przed tylną osią.

Uwaga: składając wózek napędowy oś z gumowymi nakładkami umieścić z tyłu, gdy jest z przodu to obracając się unosi wózek, druga oś nie odbiera zasilania i jazda może być skokowa.

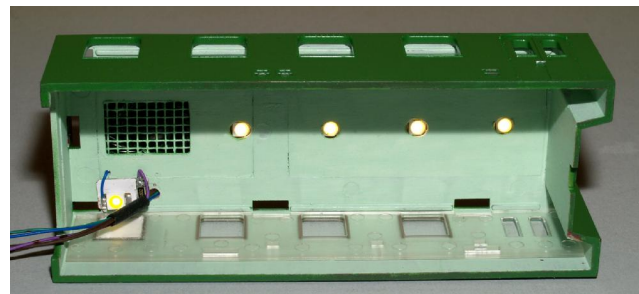
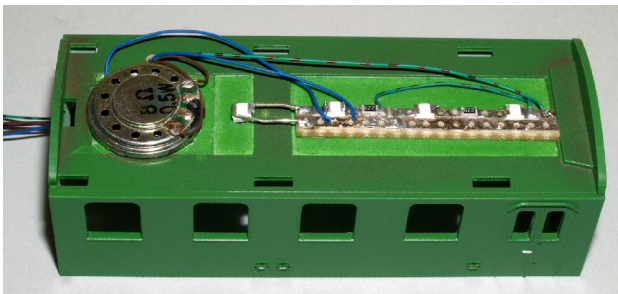




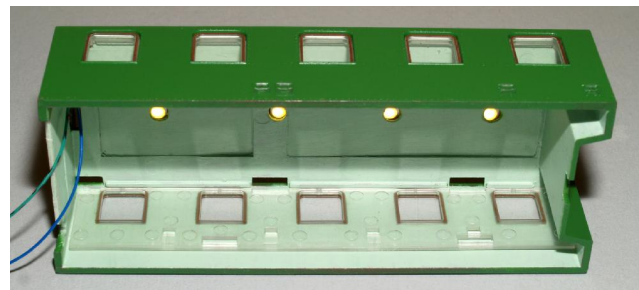
Lampy przednie zrobiłem z LED 3 mm z nóżkami mocując je w oryginalnych uchwytach i dodając swoje płytki połączeń. Czerwone światła są ze światłowodów 1 mm nad czołowymi lampami. Nie udało się wstawić ich wewnątrz 3 mm LED z cienkim światłowodem.

Na wierzchu kabin pod dachem płytki górnych lamp i oświetlenia kabin. Połączenia przez małe złącza z płytkami na wózkach co pozwoli łatwo zdjąć obudowy z podwozi.

Widoczne zwijane druciki to nie cewki tylko lutowanie LED SMD na niby-nóżkach pozwalających ustawić je nad światłowodami.



Oświetlenie części pasażerskich zrobiłem z dużych LED PLCC lutowanych w wycięcia płytek w żądanych położeniach. Są łączone po dwie szeregowo z ich opornikami. Oddzielnie wklejona LED toalety. Pod dachem zmieścił się 20 mm okrągły głośnik, pod nim wklejona kratka. Dźwięk jest trochę tłumiony we wnętrzu wagonu. Lepszy byłby głośnik z kratką na podwoziu ale brakuje na to miejsca. Drugi człon zrobiony tak samo tylko bez głośnika.



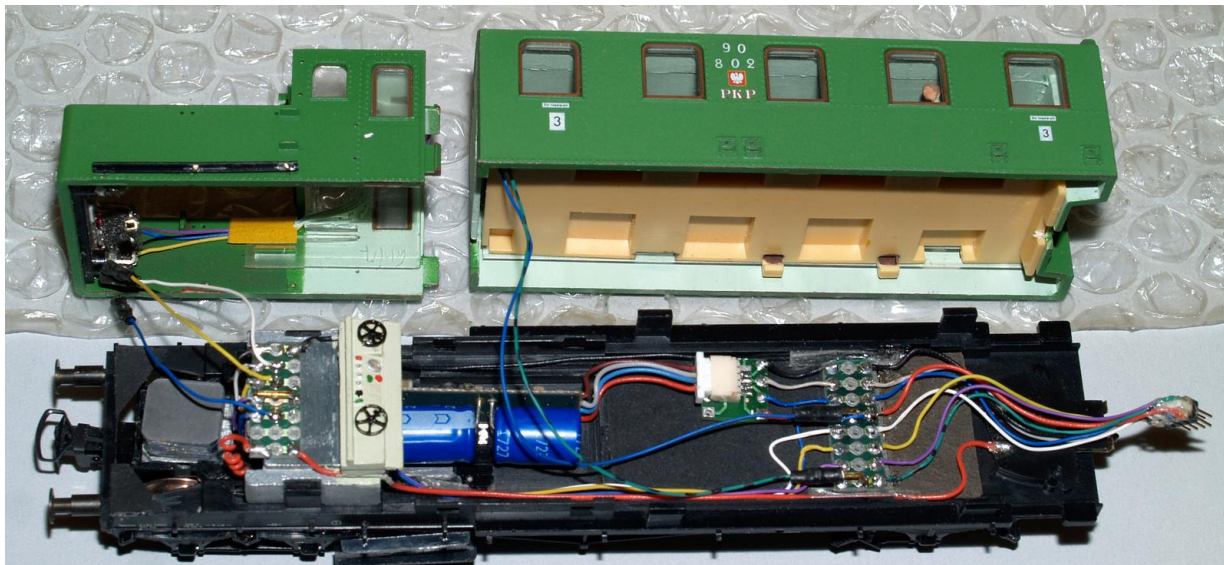
Oświetlone wnętrza i kabiny będą dobrze widoczne więc musiałem zmienić ich wygląd.





Siedzenia miały około milimetra wysokości i by pasażerów nie pozbawić całkowicie nóg podwyższyłem je o kolejny milimetr. Przemalowałem na wygląd drewnianych bo takie pasują do starego wagonu. Wyżej niż chciałem położony silnik dał podcięcie toalety i zieloną skrzynię zamiast siedzenia. W kabynie wyżej położona podłoga jest matowo czarna, na niej naklejone płaskie fotele i maszynista bez nóg. W drugim członie kabina ma pełną wysokość, są całe fotele i cały maszynista. Pulpity sterownicze wyciąłem z oryginalnych części i pomalowałem na nich detale.

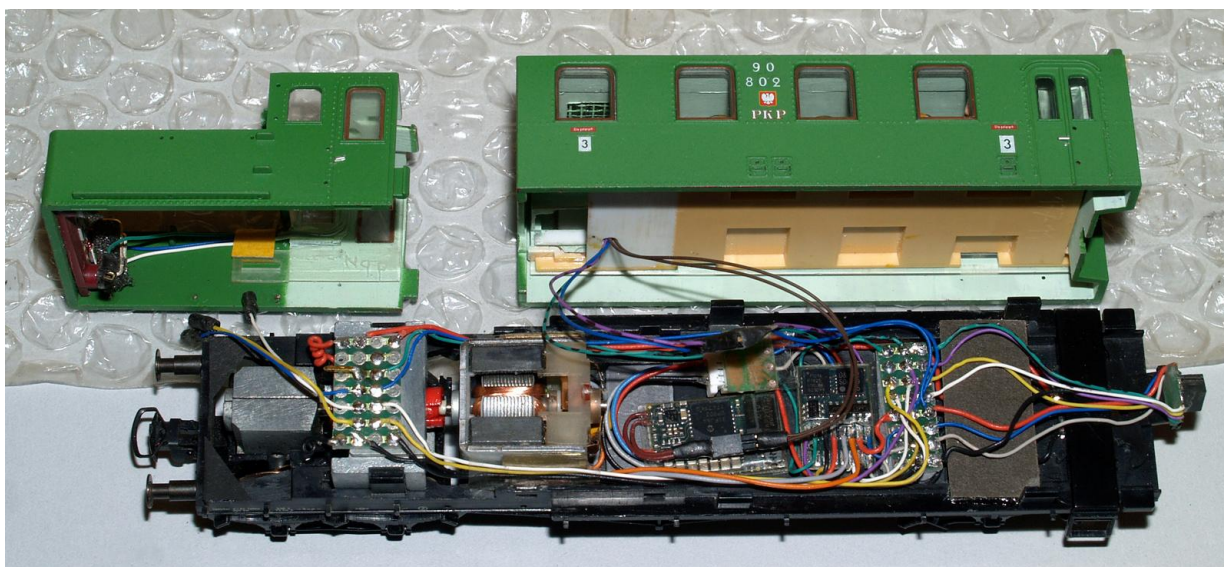
W drugim członie najgłębsze miejsce ma 8,5 mm wysokości i zmieszczą się w nim tylko trzy kondensatory po 470  $\mu\text{F}$  co będzie stanowczo za małym podtrzymaniem zasilania.



Wstawiłem bufor SP05A Susi który położony na boku mieści się w tym miejscu. Wymaga on połączenia czterema przewodami z dekoderm. Dodałem gniazdko Susi na kabelkach żeby bufor łatwo odłączyć dla wgrania aktualizacji, testu czy ustawień.

W sumie przewodów jest osiem. Cztery dla Susi, dwa dla przednich i tylnych lamp (biały i żółty), oświetlenia kabiny (fiolet) i oświetlenia części pasażerskiej (zielony w kropki). Do połączenia użyłem wtyku i gniazda po 8 styków - kawałek złącza PluX. Połączenie odbioru zasilania zostaje przez firmowe styki (czerwony i czarny). Kabelki muszą mieć pewien luz i żeby nie hamowały tylnych osi nakleiliśmy nad nimi osłony z tekturki.

W tym członie jako obciążenie wkleiłem obok tylnej osi 1 mm płytkę ołowiu pod płytki pośrednie do lutowania kabelków oraz mały ciężarek na wózek.



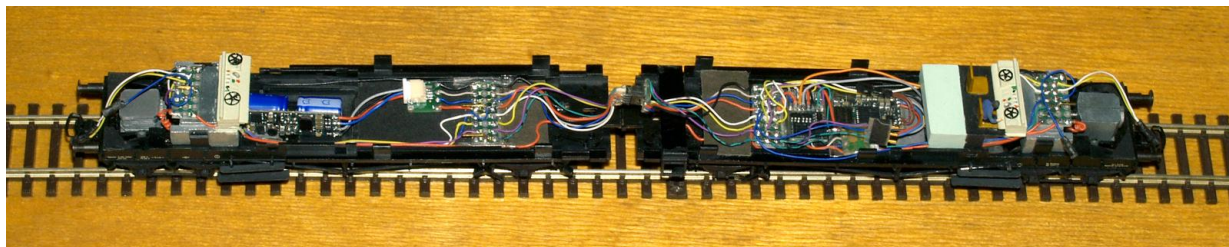
Chciałem użyć dekodera jazdy i dźwięku SD16A ale nie można go w tej chwili kupić. Nie chcąc przerywać przebudowy i czekać do zimy użyłem dekodera jazdy DH16A i modułu dźwięku SH10A. Połączenia kabelkami będą kłopotliwe ale dekodery SD16A z wtykiem i gniazdem PluX16 nie wejdzie na wysokość i też musiałbym łączyć go przewodami usuwając wtyk. Para DH16 i SH10 jest płaska i zmieściła się w 6 mm pod podłogą razem z nieuniknionymi kabelkami. Podłączenia lamp i świateł zrobiłem ze zmniejszonych pojedynczych kołków i gniazd typowych złącz.



Wnętrza kabin są nakładane na podwozia. Wnętrza pasażerskie trzymają się małymi zaczepekami we wstawkach okien, one z kolei w otworach okien. Obudowy zdejmujemy razem z wnętrzami części pasażerskich a po zdjęciu wyposażenia kabin mamy pełen dostęp do podwozi.

Oświetlenie i głośnik montować solidnie żeby uniknąć zdejmowania dachu do poprawek. Jest mocowany na sześć zaczepek i dostęp do nich wymaga zdjęcia nadwozi, wyjęcia z nich wkładek wnętrz i wyjęcia okien.

Z dekoderm, podłączonymi modułami dźwięku i buforem zasilania pierwsza jazda cyfrowa.



Jazda dobra, pobór prądu niższy niż przy próbach na prąd stały. Ale podtrzymanie zasilania nie działało. Moduł bufora w drugim członie podłączony na przewodach o długości  $\sim 12$  cm był nieczynny. Według norm dla SUSI maksymalne połączenie nie powinno przekraczać 20 cm, D&H sprzedaje moduł z kabelkami 14 cm. A u nie przy 12 cm nie działa dobrze.

Na liniach zegara (ZCLK) i danych (ZDAT) występują impulsy o czasach rzędu 10 mikrosekund i zakłócenia mogą dawać błędy działania modułu.

Przelutowałem połączenia tych linii omijając płytki pośrednie i możliwie skracając kabelki, zyskałem 1 cm.

Bufor dalej nie działał więc podłączyłem go do tych samych styków co działający moduł dźwięku.

Pomogło, oba moduły pracują jak powinny. Połączeń plusa (ZVS) i masy (GND) nie zmieniałem.

Zagadką zostaje dlaczego bufor nie działał ze styków PluX16 a działa ze styków dla gniazdka.

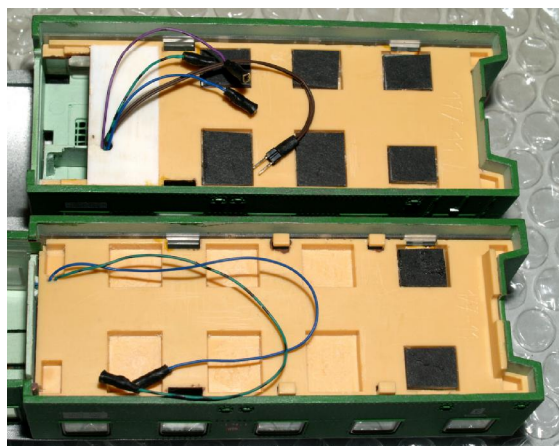
Dekodera na krótkich kabelkach nie wylutuję z podwozia tylko dla sprawdzenia połączeń Susi z PluX16.

Zostawiam jak jest bo dekodery i moduły działają pewnie.

Po tych poprawkach zrobiłem próbę całego składu.



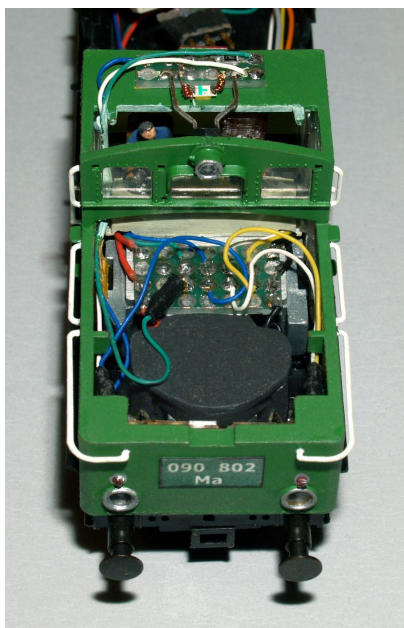
Obudowy tylko położone na podwozia by podłączyć oświetlenie - działa jak planowałem.



Próbne jazdy wykazały trzy wady:

- dodane połączenie członów przez 8 cienkich kabelków trochę zwiększyło opór na zakrętach i pojedyncze osie wymagały dociążenia, na łuku mogły wyskoczyć z toru.
- w tylnym wózku (2 człon), kółka nie zawsze się obracały i odbiór zasilania był przerywany.
- zła jazda do tyłu, w wózku napędowym ślizgały się koła z gumowymi nakładkami i skład kiepsko jechał wstecz.

Zwiększyłem obciążenie wklejając 2 mm płytki ołowiu w zagłębienia od spodu siedzeń. W drugim członie tylko nad pojedynczą osią bo przy cięższym wagonie jazda do tyłu była gorsza.



W członie napędowym wkleiłem 6 płytek pod wszystkie siedzenia żeby zwiększyć jego docisk do szyn. Ale przy jeździe wstecz gumowe kółka nadal nieco unosiły przednie osie i ślizgały się z dużym poborem prądu. Konieczne było dociążenie samego wózka.

Na wózek wstawiłem ciężarek o maksymalnej możliwej wielkości i takim kształcie by wózek mógł bez oporów zakręcać i pochyłać się.

Ta zmiana pomogła w jeździe wstecz, człon napędowy pcha teraz bez poślizgu drugi człon. W nim dobrałem ciężarek na wózek i dogięcie blaszek tak by koła się kręciły przy dobrym odbiorze zasilania.

Model chyba projektował aptekarz i niewielkie zmiany w członach lub trochę inna waga powoduje łańcuch koniecznych poprawek.

W wózku napędowym koła z gumowymi nakładkami trzeba umieścić jako drugą oś dla dobrej jazdy do przodu, ale dla jazdy wstecz lepsze byłoby odwrotne ustawienie.

Ostatecznie cały człon napędowy waży 130 gramów wobec 112 g oryginału, przybyło tylko 18 g.

Drugi człon waży 100 gramów wobec 88 g oryginału, przybyło 12 g.

Skład bardzo dobrze jeździ do przodu, do tyłu przy wjeździe z prostego toru na łuk wzrasta prąd silnika.

Poprawę jazdy wstecz dałoby dalsze niewielkie dociążenie wózka napędowego ale brak już miejsca.

Bez podtrzymania zasilania (bufor wyłączony) jazda bez żadnych zacięć, odbiór zasilania działa dobrze.

Ale podtrzymanie może być przydatne na rozjazdach lub zabrudzonych odcinkach więc warto je zrobić.

Średnio jadący skład z oświetleniem bufor zasila przez 5 sekund, z dźwiękiem spadnie do 3 - 4 sek.

Podczas jazd dobrałem ustawienia dla tego wagonu, wpisy do CV dekodera DH16A:

CV01 = 36 - adres lokomotywy	CV36 = 8 - F2 włącza Aux2 (kabina 2)
CV02 = 0 - napięcie startowe	CV37 = 16 - F3 włącza Aux3 (oba wnętrza)
CV03 = 4 sek - czas przyspieszania	CV38 = 32 - F4 włącza Aux4 (W.C.)
CV04 = 2 sek - czas hamowania	CV144 = 2 - natychmiastowy start po przerwie zasilania
CV05 = 70 - prędkość maksymalna	CV147 = 2 - Aux1 wyłączane podczas jazdy w przód
CV35 = 4 - F1 włącza Aux1 (kabina 1)	CV148 = 1 - Aux2 wyłączane podczas jazdy w tył

Ustawienia bufora SP05A:

CV879 = 3 - trzeci zakres adresów	CV991 = 255 - czas rozładowania bez ograniczenia
CV990 = 100 - start ładowania po 1,5 sek.	CV992 = 255 - czas Susi TimeOut bez ograniczenia

Sterowanie jazdy:	FL - światła przód / tył	F1 - kabina przód	F2 - kabina tył
	F3 - wnętrza pasażerów	F4 - WC	

Sterowanie dźwięku:	F11 - włączenie dźwięku jazdy i hamulce automatyczne	F13 - sygnał krótki	F14 - sygnał długi
	F12 - dzwonięcie	F16 - syk mocny	F17 - kompresor
	F15 - stuk drzwi	F19 - wył. hamulców	F20 - wyciszenie dźwięku
	F18 - ręcznie hamulce		

Losowy, oprócz F15, jest efekt otwierania i zamykania drzwi podczas postoju, dodatkowo słabszy syk.

Ponieważ automatyczny dźwięk hamulców jest włączany przy określonej prędkości i ustalonym zwalnianiu to dodałem ręczne włączanie w dowolnej chwili.

Firmowego projektu dźwięku do tych wagonów nie ma. Przejrzałem (przesłuchałem) kilka projektów dla jednostek elektrycznych i wykorzystałem częściowo projekt do BR425 - 3 członowy skład elektryczny.

Wykorzystałem dźwięk jazdy, sygnały dźwiękowe, trochę zmieniony kompresor i dwa syki. Wagon ma hamulce na sprężone powietrze więc takie dźwięki powinny występować.

Dźwięk jazdy zmieniony i dopasowany do 5 zakresów prędkości z dodatkowymi zmianami obrotów.

Dodałem plik startu silnika, luznego biegu i stopu. Nie użyłem dodatkowego dźwięku jazdy.

Z własnych plików użyłem dźwięku hamulców oraz stukania drzwi. Oprócz sygnałów jest efekt dzwonięcia bo podczas malowania dachu doszukałem się na nim dzwonu.

W sumie projekt jest dość prosty i wykorzystuje ~50% pamięci modułu. Bez oryginalnych nagrań dźwięku takiej jednostki trudno zrobić więcej. Ale z efektu jazdy z dźwiękiem jestem zadowolony.



Zostało złożenie obu członów z dodatkowymi elementami, stopnie, poręcze, trąbki itp.. Poręcze są z elastycznego tworzywa o średnicy 0,5 mm i mogą pękać - dwie dorabiałem z mosiężnego drutu.

Gotowy wagon.





Oznaczenia z kalkomanii PKP, numerki z MZK (zabrakło dla dwóch oznaczeń) a tabliczki czołowe „90 809 Ma” drukowane na papierze i naklejone.

Przebudowa była pracochłonna i trudna przez dokładną budowę modelu. Łatwo uszkodzić odciągi i inne detale na podwoziu montując wewnątrz wyposażenie.

Gotowy model z dodatkowymi częściami jest bardzo delikatny. Łączenie obu członów przy założonych nadwoziach i harmonijce bardzo utrudnione. Wagon najlepiej przechowywać stale połączony w gablocie.

Przy jej braku zrobiłem na cały 2 - członowy wagon pudełko o długości 33 cm podobne do pudełka dla dwu-częściowego wagonu piętrowego.

Na spodniej wkładce są wycięcia na koła i wagon stoi w pudełku nie dotykając ścianek i nie mogąc się przesunąć. Tylko od góry do dachu dotyka wyklejone gąbką przykrycie pudełka.



Przemalowany cały wagon był prawie matowy i nie pasował do niego dach z połyskiem więc i dach pomalowałem srebrną farbą. Stopnie i poręcze malowane na biało. Górnej lampy nie zamieniłem na większą a czerwone światła są oddzielne więc jest trochę różnic w stosunku do wagonu z muzeum.

Kilkukrotne dobieranie obciążenia dla obu członów dało dobry efekt. Gotowy wagon jeździ jeszcze lepiej niż podczas próbnych jazd.

- prędkość wolnej płynnej jazdy 2,6 cm / sek - 1,56 metra na minutę. Pobór prądu ~ 60 mA jednakowy dla obu kierunków, prędkość też taka sama.
- prędkość średniej jazdy (35) wynosi 10 cm / sek - przejedzie 6 metrów w ciągu minuty. Prądu rośnie do ~ 90 mA i dla obu kierunków jazdy jest taki sam.
- prędkości maksymalnej (70) nie zmierzyłem dokładnie bo tor za krótki, orientacyjnie to ~ 20 metrów na minutę z prądem około 110 mA.

Wszystkie pomiary na torze prostym.

Przy jeździe do przodu po łukach jest tak samo. Ale wolna jazda wstecz na łuku pobiera trochę więcej prądu, z 60 mA rośnie do ~ 80 przy utrzymaniu prędkości, dla średniej prędkości różnica jest już minimalna.

Bufor zasilania pracuje dobrze. Dekoder DH16A + moduł SH10A + moduł SP05A (bufor) pobierają łącznie 28 mA. Przy włączonym całym oświetleniu prąd wynosi 43 mA i podtrzymanie wystarcza na 30 sekund. Przy jeździe ze światłami i dźwiękiem na 3 sekundy jazdy. Po zatrzymaniu silnika i zaniku dźwięku wszystkie światła świecą się jeszcze przez sekundę.

Gotowy skład nie bardzo nadaje się do zabawy dla dzieci ale postawionym na torze mogą jeździć. Ustawiłem krótki czas hamowania 2 sekundy i prędkość maksymalną 70 przy której wagony nawet na ostrym łuku (promień = 380 mm) nie wypadną z toru.