

Przyszła pora na dokończenie odkładanej od dawna przebudowy wagonu motorowego BR135 (VT135). Motorowy z doczepnym kupiłem kiedyś na aukcji i utknąłem na zmianie napędu na ukryty pod podłogą, tak by urządzać wnętrza obu wagonów. Stan wyjściowy na zdjęciach (foto „kama 999”) z aukcji :

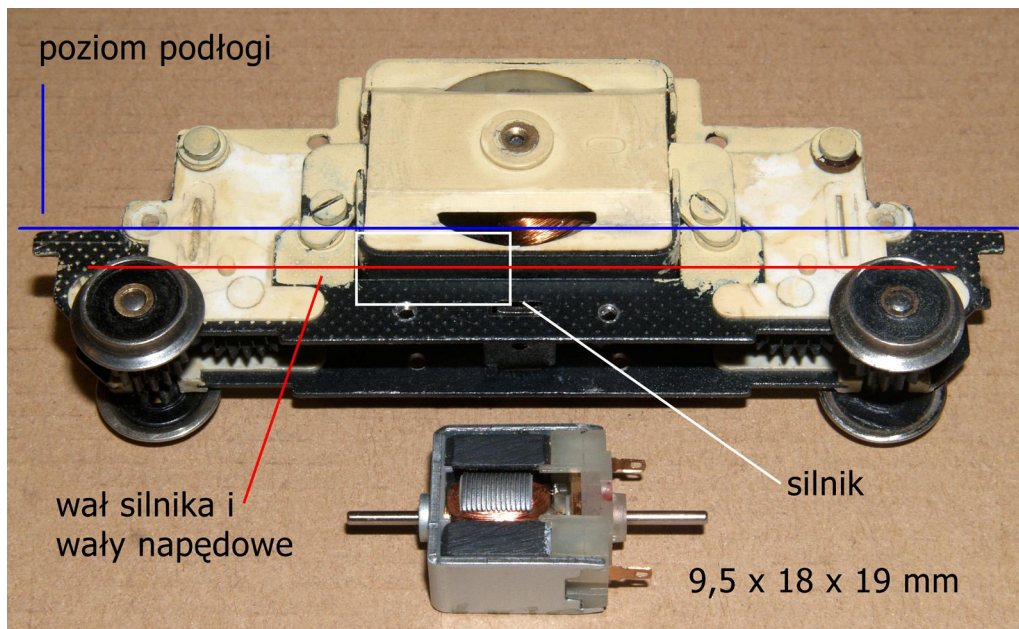


Całe wnętrze wagonu motorowego zajmuje duży silnik z przekładnią z kół zębatach i dwa bloczki obciążenia. Z przodu i tyłu po jednej żarówce na płytce dającej białe oświetlenie z obu stron. By zasłonić zajęte wnętrza wagon ma czarne szyby. Do kompletu wagon doczepny również z czarnymi oknami.

O ile urządzenie wnętrza w doczepnym nie stwarza problemu to początkowo, jeszcze przy zasilaniu prądem stałym, usunąłem bloczki obciążenia i wyciąłem część ramy co pozwoliło dodać kabiny maszynisty z przodu i tyłu wagonu. Resztę wnętrza z silnikiem pomalowałem jasno-żółtą farbą, wstawiłem boczne matowe szyby i dodałem oświetlenie wnętrza. Jednak taki skład wyglądał kiepsko i czekał na pełną przeróbkę.

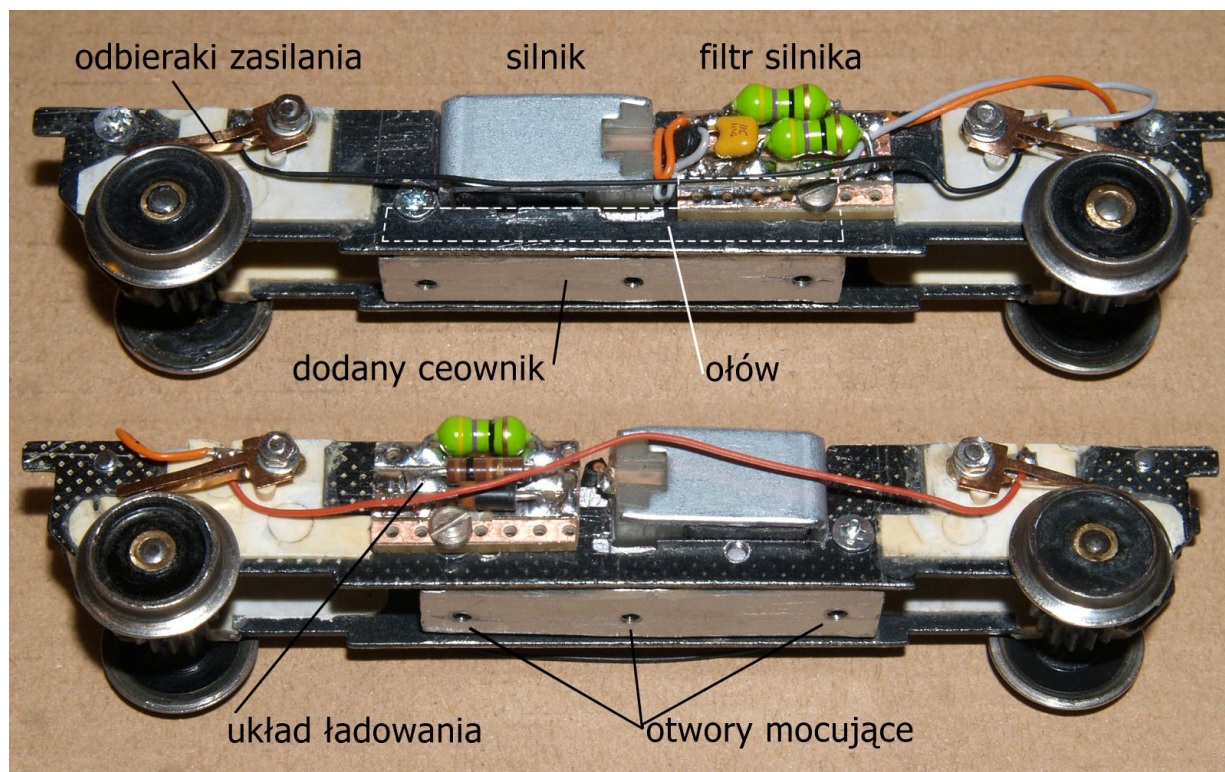
Przy przebudowie BR110 wpadłem na pomysł użycia podobnego napędu kół. Zrobienie w warunkach domowych dobrze działającego napędu z przekładniami jest mało realne. Ale najprostsze rozwiązanie - wały napędowe na osi silnika z przekładniami ślimakowymi do zębatek na osiach kół powinno działać.

Wstępny plan przebudowy wyglądał tak:



Usunięcie oryginalnego silnika z jego przekładniami i obcięcie ramy na poziomie podłogi. Dodanie wałów napędowych mocowanych w łożyskach z wózka BR110 i drugimi końcami do wału silnika. Płaski silniczek Train mieści się w wycięciu ramy pod poziomem podłogi. Po wycięciu zostanie tylko 4 mm jej wysokości i trzeba to miejsce wzmocnić. Silnik będzie mocowany na wcisk w dopasowane wycięcie. Obciążenie można umieścić jedynie w ramie i częściowo w dolnej części podwozia z tworzywa. Również w podwoziu umieszczę głośniczek i chyba dekodery. Wnętrze ma być wolne a pod płaskim dachem prócz oświetlenia nic nie da się ukryć.

Po planowanym obciążeniu niewiele z ramy zostało:

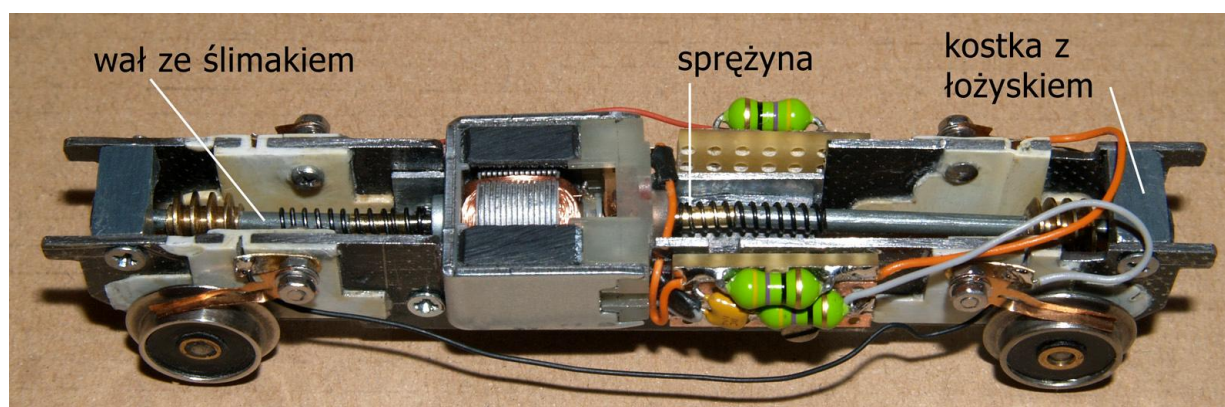


Mimo to dało się zmontować cały układ napędowy i zmieścić dwie płytki z większymi elementami - filtr z dławików i kondensatora dla silnika i układ ładowania kondensatorów podtrzymania.

Oryginalne odbieraki prądu nie pasowały. Zrobiłem odbieraki ze sprężynującego drutu ale źle działały, silne hamowanie lub niekontakty. Drugie zrobione z blaszek do wagonów pracują dobrze.

Przykręciłem je w miejscach z izolującymi nakładkami z tworzywa. Do mocowania użyłem śrubek M1,6 bo rozwiernienie otworu do 2 mm groziło zniszczeniem izolacji wewnątrz otworów.

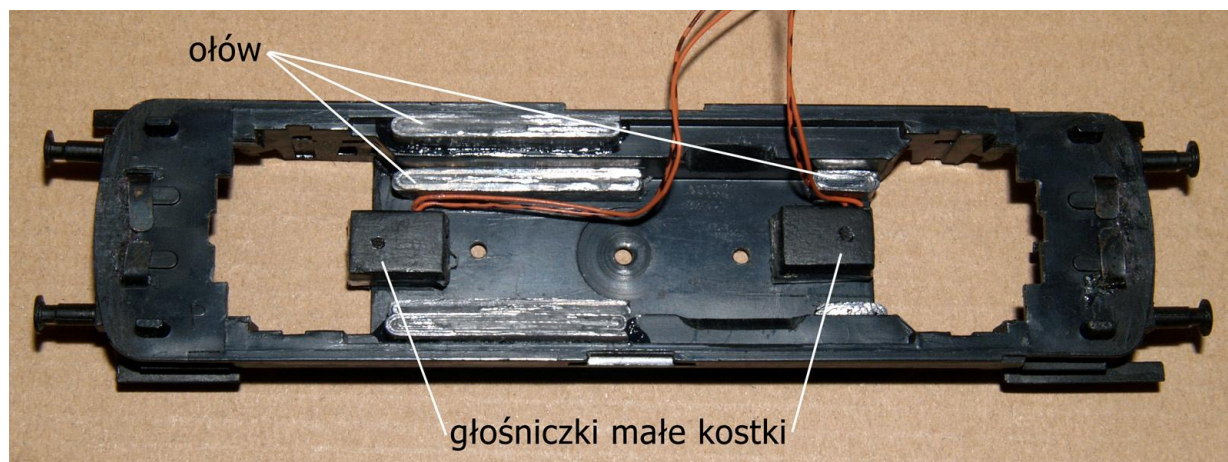
Dla wzmocnienia ramy dodałem ceownik z blachy 0,9 mm. Na jego długość pod silnik i częściowo wał wstawiłem obciążenie z ołowiu. Reszta obciążenia będzie w dolnej części podwozia. Na spodzie ceownika zrobiłem trzy otwory z gwintem M2 dla pewniejszego mocowania cięższego teraz spodu podwozia.



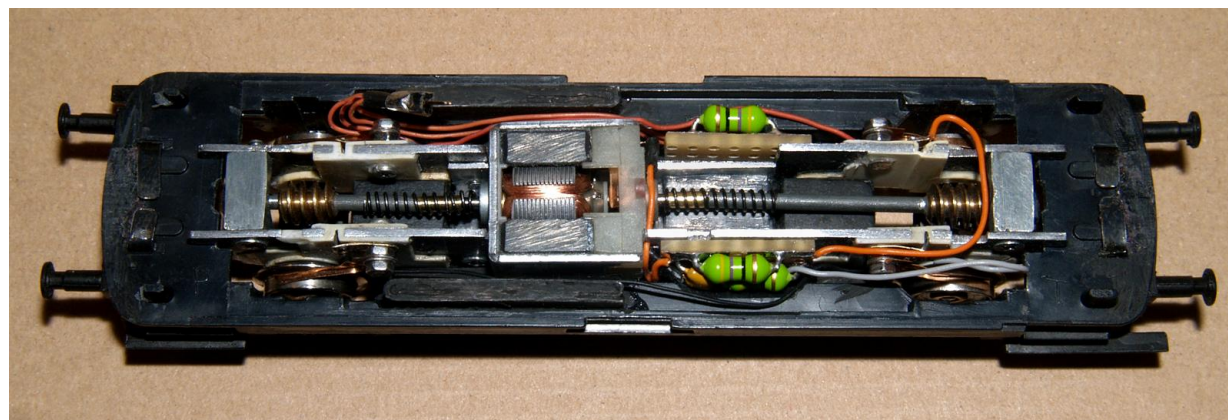
W dwóch kostkach na końcach ramy są wstawione łożyska (nie zgubić z nich pojedynczych kulek!). Do łożysk i użytych ślimaków pasuje wał o średnicy 2 mm zrobiony ze stalowego pręta. Złośliwie silniczek Train ma wał o średnicy 1,5 mm. Dwa razy robiłem tulejkę z 1,5 na 2 mm i trzy razy próbowałem różnych połączeń wałów napędowych z wałem silniczka. Najlepsze okazało się połączenie sprężynami o wewnętrznej średnicy prawie 2 mm, cud że takie w rupieciach znalazłem.

Wał silniczka naoliwiony, w łożyskach smar, pora na próbną jazdę przy zasilaniu prądem stałym. Jeździ bardzo dobrze od napięcia 2,4 V pobierając około 85 mA. Przy zwiększaniu napięcia prąd nieco rośnie ale znacznie wzrasta szybkość. Napęd jest bardzo szybki i na próbnym torze nie sprawdziłem jazdy na 12 V. Koła są napędzane jedynie przez przekładnie ślimakowe i brakuje dodatkowego przełożenia ~ 1:2 między silnikiem a wałami napędowymi. W tym małym podwoziu i ręcznymi narzędziami takiej przekładni nie zrobię. Liczę że sterowanie cyfrowe pozwoli na płynną jazdę w żądanym zakresie prędkości.

Dolną część podwozia z tworzywa wykorzystałem na dalsze obciążenie i dwa głośniczki.

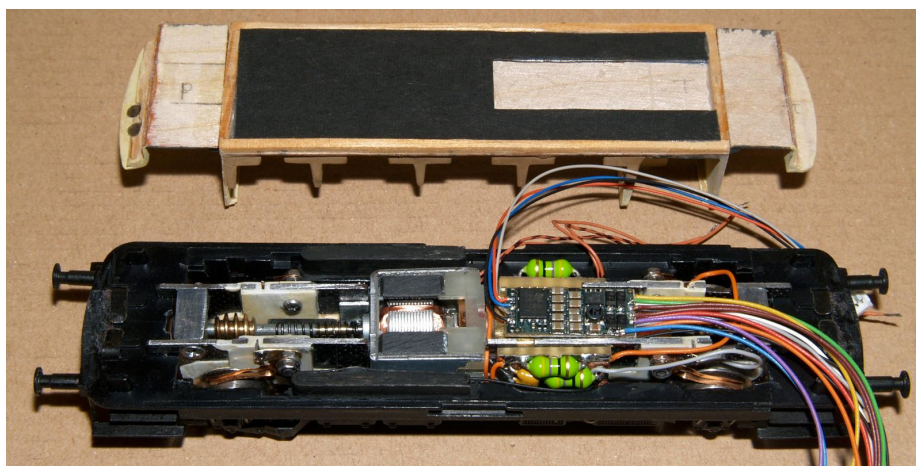


Wewnątrz ramy mieści się tylko najmniejszy głośniczek „kostka”. Ma około 24 omów i użyłem dwóch połączonych równoległe. Głośniczki pod wałami wymagały zmniejszenia komór rezonansowych - patrz „Wstęp do przebudów”. Nie napisałem tam że przy łączeniu głośników muszą one pracować w zgodnej fazie - ich membrany muszą wychylać się w tą samą stronę. Przy przeciwnym ruchu będą się wzajemnie tłumić. Zmniejszając komory sprawdziłem kierunek wychylania membran i oznaczyłem przewody czarnymi kropkami. Na podwoziu przykleiłem małe bloczki ołowiu w dostępne wolne miejsca. Trzeba też zrobić skośne ścięcia na obudowie w miejscu obu płytek by rama weszła na miejsce, zawadza dławik i opornik. Gotowe podwozie.



Całe podwozie jeździ jeszcze pewniej bo jest cięższe. Jednak jego waga to 94 gramy a wagon przed przebudową ważył 160 gramów. W tej chwili waga całego wagonu osiągnie około 120 - 130 g. Wagon jeździ pewnie bez żadnych przerw zasilania ale po doświadczeniach ze zbyt lekkimi lokomotywami (patrz BR55) warto jeszcze zwiększyć obciążenie.

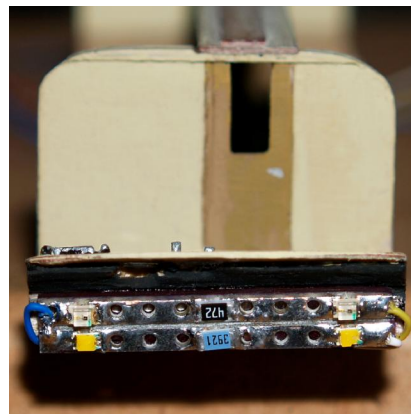
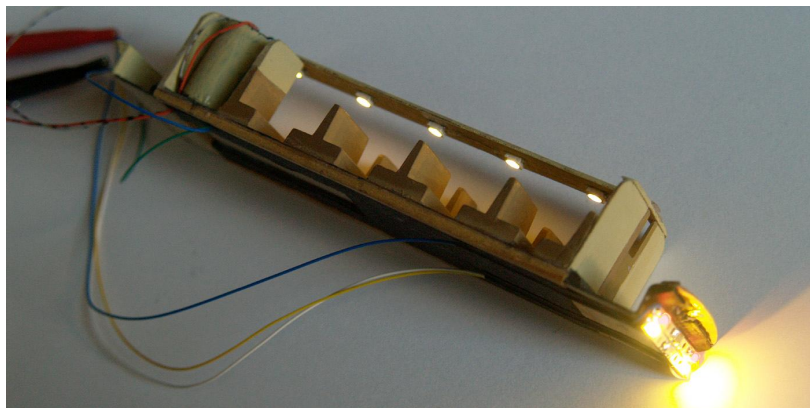
Problem zbyt małej wagi rozwiązał ... dekodery. Nie zmieścił się w planowanym miejscu.



Użyłem najmniejszego dekodera jazdy i dźwięku SD10A, wymiary 21,4 x 9,1 x 3,4 mm. Nad wał napędowy wstawiłem osłonę dekodera z blaszki 0,3 mm by sprężyna na wale nie mogła go uszkodzić. Zabrakło 1,2 mm wysokości dla samego dekodera. Uwzględniając jego izolację cienką taśmą musiałem podnieść podłogę o 1,5 mm.

Pomosty przedni i tylny zostawiłem na dotychczasowej wysokości a podniosłem podłogę części środkowej. Podnosząc ją musiałem zmniejszyć wysokość siedzeń by nie wypadały na poziomie okien. Odstęp 1,5 mm musi być tylko nad dekodermem. W pozostałe miejsce wkleiłem folię ołowianą 0,5 mm. Weszły trzy warstwy i dodatkowo czarny papier dla izolacji. Dało to wzrost wagi o 27 gramów i gotowy wagon ma 155 gramów, o 5 mniej od oryginału. Waga wystarczająca bo ciągnie on (lub pcha) tylko wagon doczepny, a pociągnie jeszcze kilka 2-osiowych.

W obu wagonach zrobiłem jednakowe oświetlenia wnętrza. Czołowe światła białe i czerwone są tylko na początku i końcu składu gdyż wagony zawsze będą jeździć połączone.

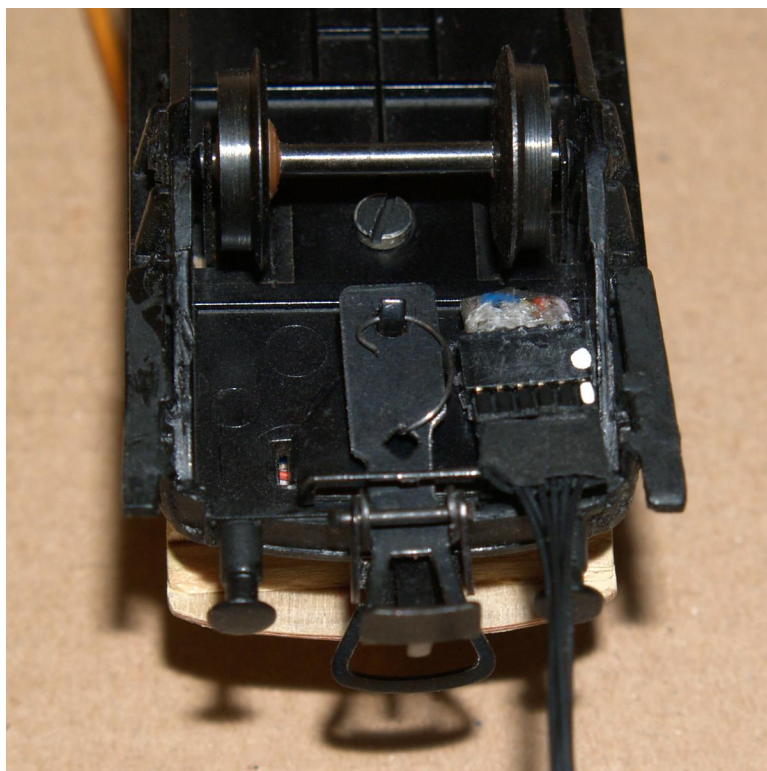


Oświetlenie wnętrza to paski z 5 LED połączonych szeregowo zasilane przez oporniki z wyjść Aux1 i Aux2. Pasków nie przykleiłem bezpośrednio do dachu ale na dodanych płaskich listewkach co pozwala łatwo zdjąć obudowę nie połączoną żadnymi przewodami.

Białe i czerwone światła z LED SMD lutowanych szeregowo wraz z ich opornikami na podłużnych płytkach. Są zasilane typowo z wyjść L(f) i L(r).

Kondensatory podtrzymania można było ukryć tylko w WC wagonów, w obu po jednym 1000 μ F/25V. Pomalowałem je na kolor wnętrza bo czarne walce nieco widać przez białe szyby.

Wagon doczepny z motorowym jest połączony kabelkami i potrzeba ich aż sześć: dwa do drugiego kondensatora (plus i minus), dwa do światel białych i czerwonych (biały i żółty), jeden oświetlenia wnętrza (fiolet) i jeden wspólnego plusa (niebieski).



Do połączenia wagonów użyłem gniazdka i wtyku 6 pin od dekodermów.

Gniazdko jest pod wagonem doczepnym a z motorowego podłączana wtyczka na przewodach. Położenie oznaczone białymi punktami gdyż brak wolnego styku na klucz.

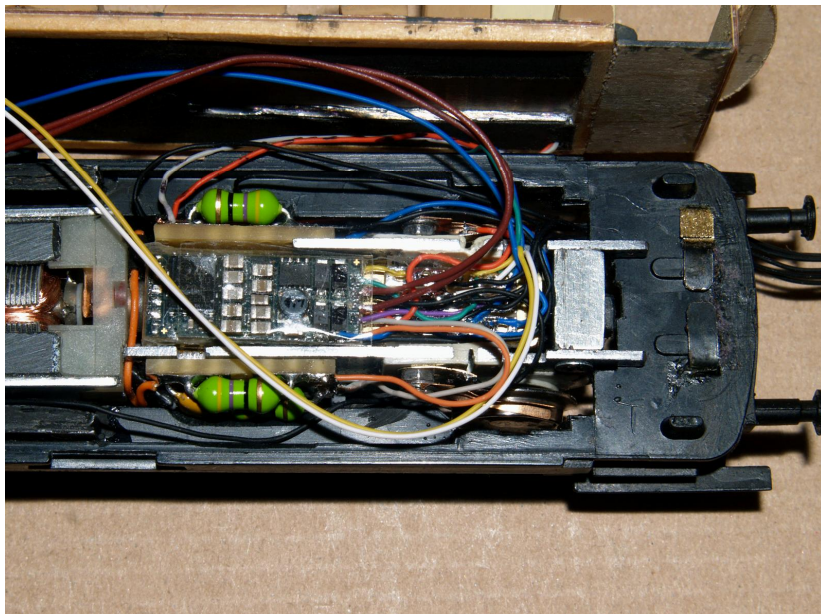
Gniazdko ledwo zmieściło się na spodzie podwozia i musi być mocno cofnięte by pod spód weszła i wtyczka. Odległość kabelków od koła \sim 1,5 mm a sprzęg trzeba nieco wyciąć by nie opierał się na zakrętach o wtyk.

Do gniazdka doprowadziłem kolorowe kabelki przez otwory w podwoziu. Natomiast widoczne kabelki między wagonami są tylko czarne. Trzeba je lutować bez pomyłek, według kolejności lub sprawdzając omomierzem.

Wagon doczepny nie odbiera zasilania z szyn gdyż to wymagało dodania kolejnych kabelków.

Dolna część podwozia musi być zdejmowana. Przyklejone na niej głośniczki połączyłem przez mały wtyk i gniazdo, po 2 piny ze złącza 6 pin. Kabelki z wtyku są lutowane do płytek na ramie. Do dolnej części podwozia mocowane obejmą z blaszki, w razie potrzeby można zdjąć spód wagonu.

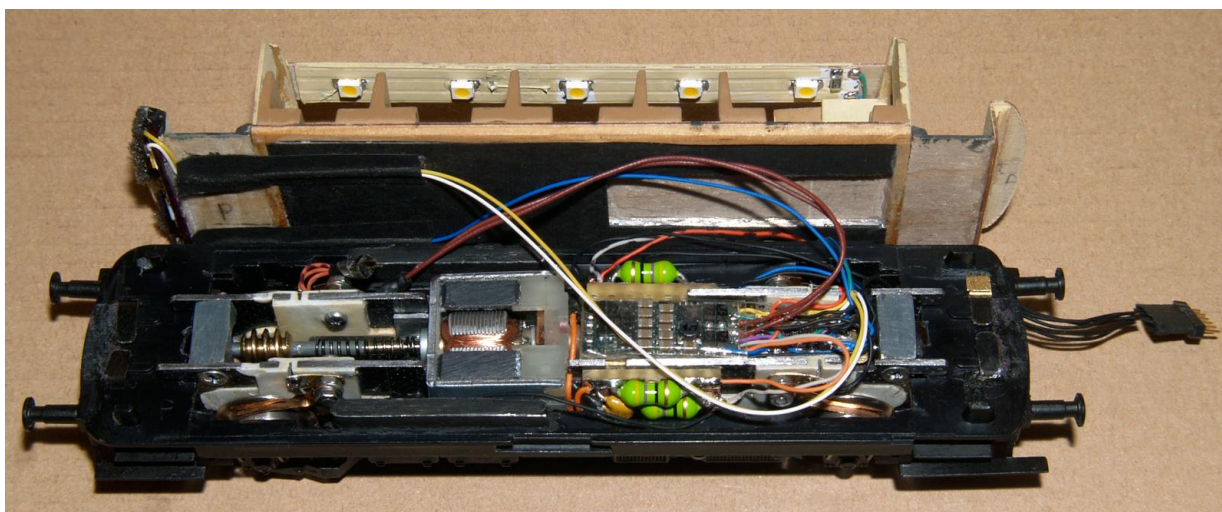
W ciasnym podwoziu użyłem najcieńszych kabelków 0,5 mm. Bezpośrednio do dekodera można podłączyć tylko przewody do silnika (przez dławiki), masę układu podtrzymania i odbioru zasilania z szyn.



Małe pola stykowe nie pozwalają przylutować kilku kabelków do wyjść świateł czy wspólnego plusa. Wyjścia Aux1 i 2 dekodera wstawionego w ramę są od spodu i do nich nic nie przylutujemy.

Użyłem dodatkowo małej płytki, na zdjęciu cała zasłonięta kabelkami. Na niej lutowałem wszystkie wyjścia świateł i wspólnego plusa. W tej ciasnocie trzeba uważać na zwarcia.

Lutując zwałem wyjścia świateł przednich i tylnych - świeciły białe i czerwone lampy. Przy ich poprawianiu urwałem kabelek plusa kondensatora...



Wszystkie kabelki muszą mieć pewien luz by możliwe było odchylenie wnętrza wagonu znad ramy. Wnętrze nie jest mocowane, będzie tylko dociśnięte założoną obudową dając w razie awarii dostęp do ramy.



Końcowa próba to jazdy całego składu (bez obudów) przy zasilaniu ze sterowania cyfrowego.

Sprawdziłem zapalanie lamp przód / tył przy zmianie kierunku jazdy i oświetlenie wewnątrz wagonów. Testuję podtrzymanie zasilania, przy źle działającym łatwo zmierzyć napięcie na kondensatorach. 2000 μ F daje podtrzymanie do jednej sekundy przy jeździe z włączonym całym oświetleniem i dźwiękiem. Na większe brak miejsca ale przy dobrej jeździe bez niekontaktów będzie wystarczające.

W wagonie doczepnym dwa naklejone kawałki gąbki zapewnią docisk i właściwe położenie wnętrza w założonej obudowie, w motorowym z podniesioną podłogą są zbędne.

Ustaliłem prędkość maksymalną oraz czasy przyspieszania i hamowania.

Wartości te były potrzebne przy tworzeniu dźwięku.

Znalazłem wersję demonstracyjną dźwięku BR135 i z niej wykorzystałem tylko sygnały i dźwięk hamulców. Dźwięk jazdy samodzielny. W dodatkowym jazdy dodałem efekt stukotu kół dla całego składu (motorowy z doczepnym). Dopasowałem go do odległości między kołami i 6 zakresów prędkości. Efekt jest niezły choć szum jazdy (szyn) przysłania główny dźwięk jazdy. Głośniejsze stuknięcia kół słycać dobrze.

Przy okazji korzyść z wgrывania aktualizacji wspomnianych w opisie dekodów. Nie musiałem lutować wtyczki Susi na czterech kablach i upychać jej wewnątrz wagonu.

W nowszej wersji oprogramowania (1.11.098) projekt dźwięku do dekodera SD można wgrać i przez tory. Trwa to znacznie dłużej ale przy tym wagonie jest wygodnym rozwiązaniem. Dźwięk do sprawdzenia zgrywam do modułu Susi w \sim 2 minuty a dopiero ostateczną wersję wgrывam do dekodera SD.

Wgranie projektu dźwięku przez tory zmienia też wszystkie ustawienia dla jazdy. Wcześniejsze wstępne i dobrane do jazdy zgrałem z wagonu do projektu dźwięku. Po jego zrobieniu wgrałem całość do wagonu.

Ustawienia dekodera dla jazdy:

CV01 = 35	- adres wagonu
CV02 = 0	- napięcie startowe
CV03 = 4	- czas przyspieszania 4 sek
CV04 = 3	- czas hamowania 3 sek
CV05 = 60	- prędkość maksymalna
CV09 = 1	- częstotliwość pracy silnika 16 kHz
CV48 = 0	- charakterystyka prędkości liniowa

Zgodnie z przewidywaniami sterowanie cyfrowe dało płynną jazdę w całym potrzebnym zakresie prędkości: minimalna płynna jazda - 3 cm/sek, w minutę przejedzie 1,8 metra
maksymalna - 18,7 cm/sek, w minutę przejedzie 11,2 metra . Prędkości dla składu dwóch wagonów.

Gotowe wagony mają zupełnie inny wygląd niż na pierwszych zdjęciach sprzed przebudowy.



Przemalowałem całość na PKP. Wagony z oznaczeniem MsBi jeździły w kraju, kiedyś jechałem takim składem do Białowieży.

Malowałem granatową błyszczącą, na to dobre kalkomanie i na wierzch matowa przezroczysta.

Podwozia czarna matowa z dodanymi metalicznymi elementami. Planuję dodać zabrudzenia we wszystkich przerabianych lokomotywach ale wprawdzie muszę to przeciwzyć na starym wagonie by złym malowaniem nie zniszczyć przebudowanego taboru.



Przeróbka napędu na płaski mieszający się w podwoziu pozwoliła urządzić wnętrza wagonów i dodać ich oświetlenie. Wewnątrz wkleiłem po kilka figurek pasażerów. Wagony z widocznym i oświetlonym wnętrzem a bez pasażerów wyglądają nienaturalnie. Unikam jeżdżących pustych pociągów i we wszystkich wagonach dodaję podróżnych.



Toalety w wagonach są w innych miejscach niż w oryginale. Użyłem wnętrza z siedzeniami z wagonów 2-osiowych i położenia toalet nie zmieniałem. Umieszczone na skrajach są nieco większe i mieszczą się w nich kondensatory a wyprowadzenia przewodów nie wypadają na środku podwozia.

Połączenie obu wagonów sześcioma cienkimi czarnymi kabelkami jest mało widoczne.

W sumie przebudowę oceniam za udaną, efekt jak na moje możliwości bardzo dobry.

Największa trudność to zrobienie płaskiego napędu, w domowych warunkach i prostymi narzędziami.

Zmiana napędu w tym wagonie była niezbędna, przybyło nowe doświadczenie.

Lepiej jednak takich sytuacji unikać i gdy tylko można wykorzystywać przeniesienie napędu fabrycznymi przekładniami wymieniając jedynie silniczki na nowsze, lepsze i często mniejsze co daje więcej miejsca na elementy sterowania cyfrowego.