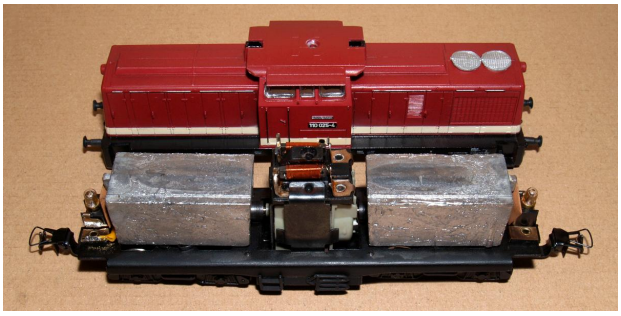
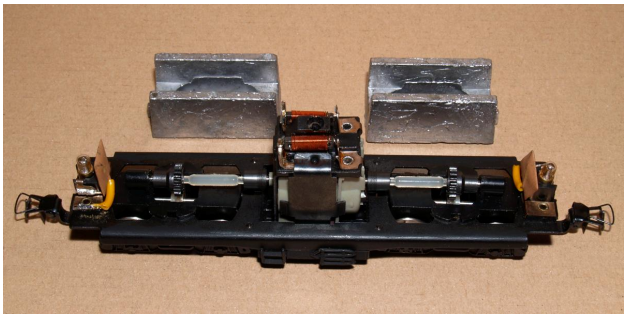
Przebudowy BR110 (V100)

M. Suchecki 2018

Dla odmiany kolejne przerabiane lokomotywy to dwie większe spalinowe produkcji PIKO.
Lokomotywy mają dość prostą budowę, niestety z kilkoma wadami konstrukcyjnymi. Już na pierwszym zdjęciu używanych lokomotyw widać na niebieskiej pęknięty daszek kabiny.

Lokomotywa o wadze 305 gramów jest skręcona jedną śrubką przez dość cienki daszek.
Przy przebudowie warto zmienić mocowanie obudowy na solidniejsze a dach przykleić do kabiny na stałe.

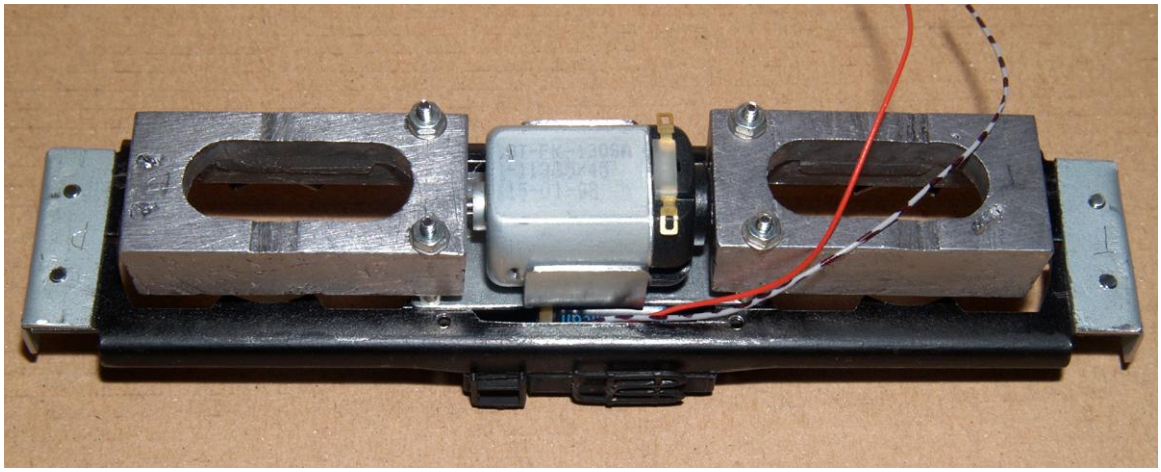




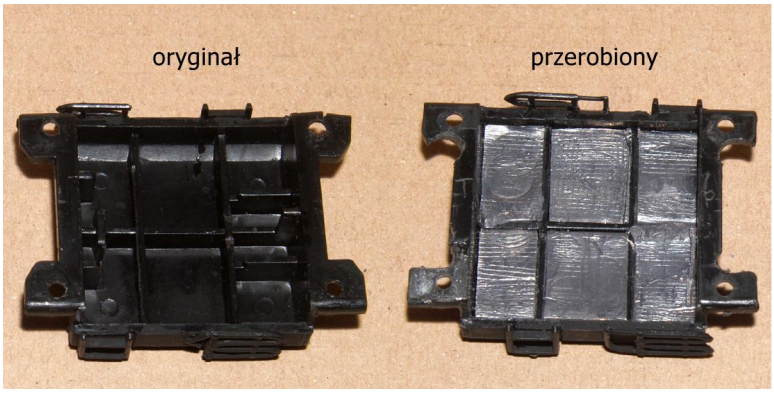
Po zdjęciu obudowy widać że całe wnętrze jest zajęte przez obciążenie i wysoki silnik w kabinie. Obciążenia mają od spodu spore wycięcia w które wchodzą wały kardana i wózki z przekładniami. To kolejna wada jaką jest wysoko położony środek ciężkości i lokomotywy przy większej szybkości na łuku wypadają z toru. Dodatkowo gdy stary klej puści obciążenia opierają się o górną część wózków utrudniając ich skręt.
Rama jest dwuczęściowa, połączona plastykowym elementem z mocowaniem silnika. Odbiór prądu z wózków doprowadza zasilanie do połówek ramy i konieczna jest ich izolacja na całej długości.
Przy przebudowie tych lokomotyw warto usunąć wszystkie wymienione wady. Trzeba też usunąć (wyciąć) część obciążenia dla wstawienia dekodera jazdy i dźwięku, głośniczka, kondensatorów podtrzymania zasilania i reszty wyposażenia.
Warto wymienić silnik na nowszy bo oryginalny jest dość lichy i pobiera spory prąd.
Startuje przy ~5 V i prądzie 150 mA. Wstawiam nowy mniejszy startujący przy 2,4 V z prądem 45 mA. Może ma nieco niższą moc ale wyższą sprawność i lokomotywa powinna mieć podobne możliwości, a na pewno płynną wolną jazdę.
Jak we wszystkich przerabianych usuwam wszelkie elektryczne połączenia z ramą. Po zmianie odbioru zasilania z wózków odpadła konieczność izolowania dwóch części ramy i podwozie mogłem dowolnie przerabiać. Oba bloczki obciążenia obciąłem z góry zmniejszając ich wysokość do około 11 mm co daje wolne miejsce nad nimi na dekoder i pozostałe elementy sterowania cyfrowego.
Obciążenia przykręciłem do ramy śrubami z tulejkami tak by nie dotykały elementów wózków, odstęp około 3 mm od ramy. Te same długie śruby mocują do ramy zrobioną z blachy płytkę z silnikiem.
W miejsca uchwytów żarówek przykręciłem dwa blaszane kątowniki. W nich są gwintowane otwory M2,5 do wkręcenia metalowych buforów służących przy okazji do solidnego mocowania obudowy.

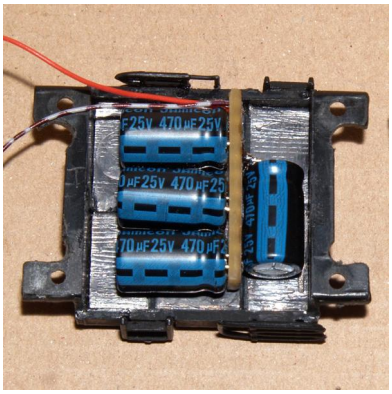
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Gotowa rama z obciążeniami i silnikiem po zmianach.

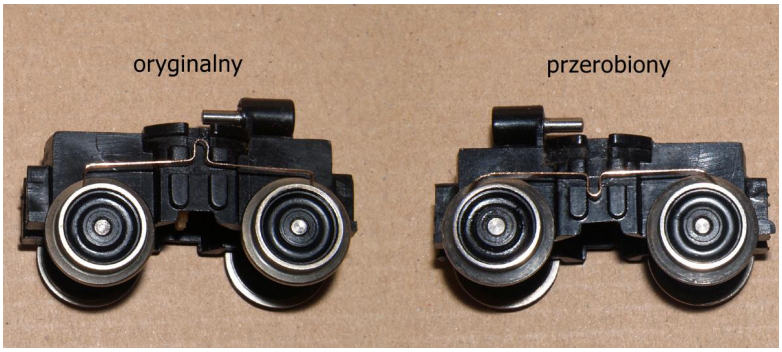


Dodane kątowniki z blachy o grubości 0,9 wymagały skrócenia ramy, obciąłem po 1 mm z obu końców.



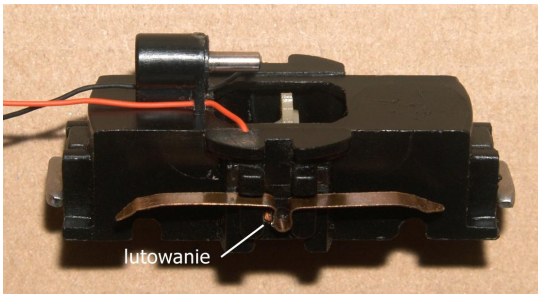


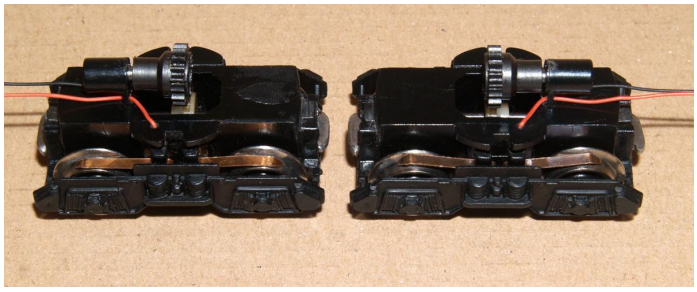
Plastykowy element od spodu wykorzystałem na dodane obciążenie i kondensatory podtrzymania. Wyciąłem w nim występy mocujące silnik a zostawiłem żeberka wzmacniające i do ich wysokości wypełniłem wolne miejsca ołowiem. Nad nim zmieściły się tylko 4 kondensatory po 470 µF.
Zmiana odbioru zasilania z wózków wymagała ich przeróbki.



Oryginalnie blaszki odbieraków opierały się górną częścią o połówki ram doprowadzając do nich prąd z kół. Blaszki wstawiamy odwrotnie i trzeba delikatnie wygiąć ich końcówki w przeciwne strony, nie zginać w tym samym miejscu bo mogą pękać.

Sprawdzamy wózki w ramie czy nie dotykają do niej blaszkami w żadnym położeniu - skręty i pochylenia wózka.

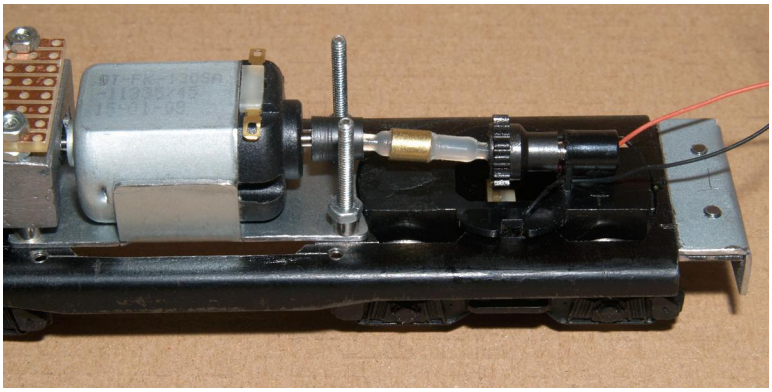




W wózkach lutujemy kabelki do dolnej teraz części odbieraków i wiercąc otwory 0,7 mm wyprowadzamy je na zewnątrz z tyłu wózków. Kabelki nie mogą dotykać ruchomych elementów wewnątrz wózka.
Wózki na łukach wychylają się o ok. 15 stopni i kilka stopni góra - dół więc kabelki z zostawionym niewielkim luzem nie będą się łamać.

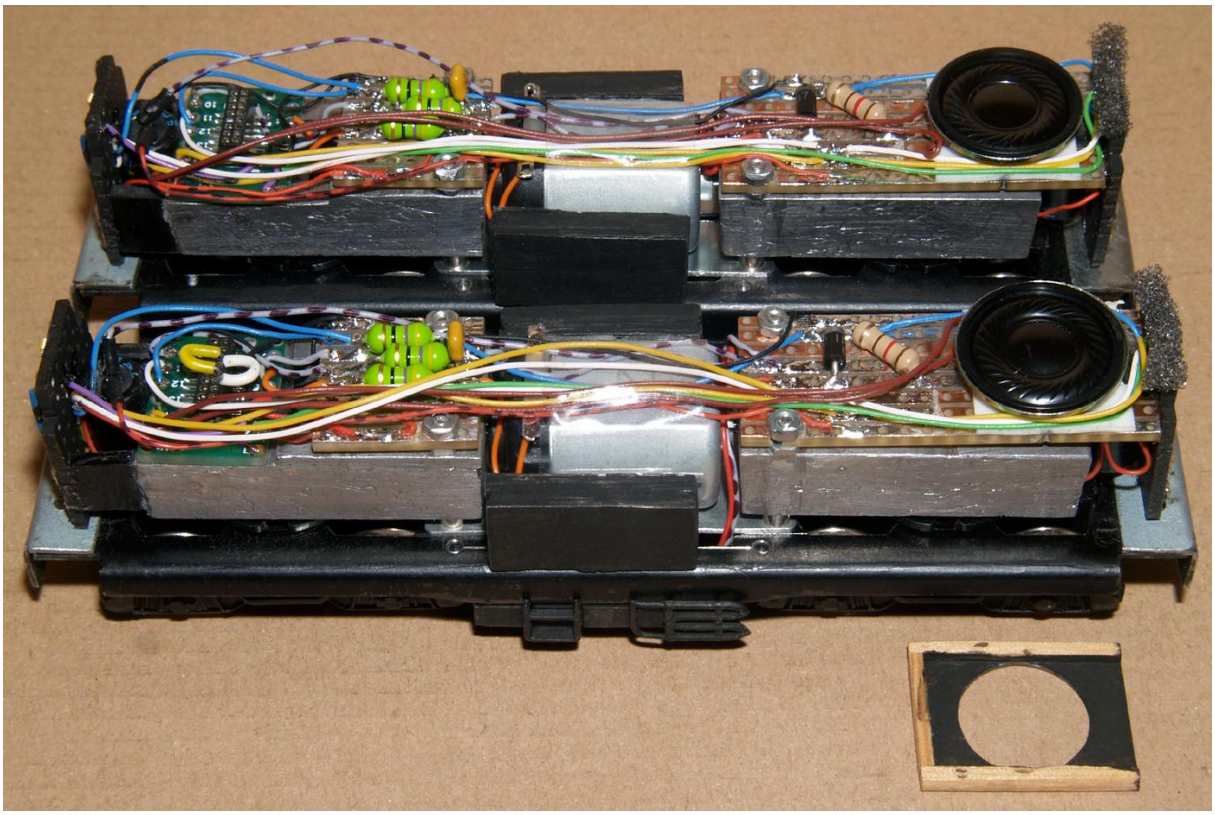
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Kolejny etap to uruchomienie napędu lokomotywy, początkowo przy bezpośrednim zasilaniu silnika prądem stałym. Wstawiony silnik jest nieco dłuższy od oryginalnego i jego oś jest wyżej położona. Robimy łukowate podcięcia rzędu 2 mm w obciążeniach by uchwyty wału kardana na osi silnika swobodnie się obracały.
Po skróceniu osi silnika z obu stron konieczne było jeszcze skrócenie wałów kardana po 1,3 mm.



Wały przeciąłem cienką diamentową tarczką i skleiłem.
By zachować ich osiowość i wzmocnić połączenie użyłem rurki mosiężnej o średnicy wewnętrznej 3 mm w którą wkleiłem obie części wału.
Po wstawieniu silnika wały powinny mieć w gniazdach około 0,7 mm luzu.

Teraz sprawdzamy napęd przy skrętach i pochyleniach wózków. Zmieniamy napięcie i biegunowość zasilania by sprawdzić pracę przy różnych prędkościach i kierunkach obrotów. Pobór prądu wyraźnie wzrasta.
Sam silnik przy 2,4 V brał 45 mA a teraz ~100 mA; przy 12 V pobiera ~150 mA. Koła są w powietrzu ale silnik hamują pracujące przekładnie i odbieraki prądu z ośmiu kół. Prąd powinien być taki sam dla obu kierunków obrotów, przy sporej różnicy szukamy jej przyczyny (coś ociera).
Po teście napędu gdy cała mechanika działa dobrze można przejść do montażu wyposażenia elektrycznego. Użyłem dekodera jazdy i dźwięku SD16A z wtykiem i gniazdem na płytce. Łatwo go wyjąć i wstawić do testera lub przejściówki PluX - Susi dla wgrania projektu dźwięku czy aktualizacji.
Planowałem jedną płytkę uniwersalną nad obciążeniami na całej długości lokomotywy ale przeszkadzał wyżej położony silnik. Płytka nad nim wypadała na tyle wysoko że nie wchodził dekoder z gniazdem.
Niższe mocowanie silnika odpadało bo pod nim ledwo mieszczą się małe kondensatory po 470 uF.
Z kolei przeniesienie kondensatorów nad silnik i płytkę to widoczne wewnątrz przez okna kabiny jakieś „bebechy", jak dławiki w oryginale, a tego chciałem uniknąć.
Podzieliłem płytkę na dwie części mocowane na każdym obciążeniu.
Kolejna przymiarka wymusiła obcięcie 1,3 mm fragmentu obciążenia pod płytką z gniazdem dekodera. Teraz obudowa trafia na miejsce. W efekcie nie obeszło się bez wielu kabelków łączących trzy płytki i światła.



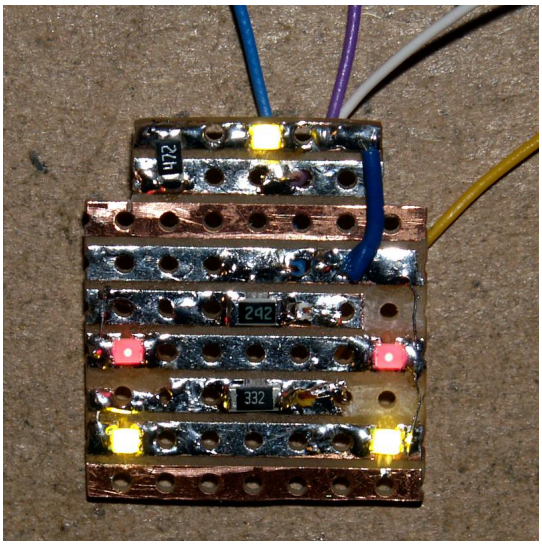
Gotowe złożone podwozia lokomotyw do próbnej jazdy na torze zasilanym prądem stałym. Są wszystkie połączenia elektryczne i przyklejone płytki z lampami. W gniazdku dekodera zworki zasilania z szyn.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Teraz widać dlaczego wcześniej przeprowadzałem różne próby złożonych fragmentów. Rozbiórka gotowego podwozia by dostać się np. do wałów kardana jest uciążliwa choć możliwa w wypadku jakiejś awarii.
Dodałem dwa nietypowe kolory kabelków, szary i czerwony z kropkami robionymi czarnym mazakiem. To kabelki masy dekodera i plusa kondensatorów podtrzymania co eliminuje pomyłki połączeń. Takie oznaczenie wykorzystam w dalszych przeróbkach.
Sprawdzamy omomierzem brak zwarć. Jeden przewód do masy lokomotywy a drugi kolejno do wszystkich styków w gnieździe dekodera - nie może być żadnego połączenia. Następnie warto sprawdzić połączenie kół z odpowiednimi stykami gniazda dla prawej i lewej szyny.
Do płytki z gniazdem dekodera mimo rozstawu punktów 2,5 mm lutowałem tylko pojedyncze przewody. Dla większej liczby połączeń (trzy białe czy żółte kabelki) wykorzystałem płytki na obciążeniu. Są też na nich dwa dławiki silnika z kondensatorem, jeden dławik masy podtrzymania zasilania i dioda z opornikiem.
Część miejsca zajmuje okrągły głośniczek 20 mm przyklejony gąbczastą taśmą dwustronnie klejącą. Widoczna na dole zdjęcia ramka z okrągłym otworem to maska a zarazem jakby obudowa głośniczka. Zrobiłem ją do prób z cienkiej sklejki i listewek i tak już zostanie, na próbie grało bardzo dobrze. Ramka będzie wklejona w obudowę pod wentylatorami z ażurowymi siatkami. Przez nie dźwięk będzie wyraźnie słyszalny. Po założeniu obudowy głośnik jest dociskany do ramki dzięki mocowaniu na gąbce.

Lokomotywy doskonale jeżdżą po torze prostym i łukach. Obie jeżdżą wolno od 2,4 - 2,5 V pobierając 95 - 100 mA. Jazdy przy 12 V nie sprawdziłem bo próbny tor za krótki dla szybkiej jazdy. Trzymana ręką przy 12V pobiera około 245 mA, prawie 3 W. Odbiór zasilania z ośmiu kół w dwóch wózkach odległych o 8 cm nie powoduje żadnych przerw w zasilaniu nawet na zwrotnicy. Ale nie rezygnuję z podtrzymania zasilania, może być przydatne przy zabrudzeniach szyn czy jeździe pod górę i w dół.

Oryginalna lokomotywa ważyła 305 g. Dodałem bloczki ołowiu grubości 4 mm po obu stronach silnika i wagi gotowych to 268 g dla niebieskiej i 264 czerwonej. To mniej o ~ 40 g od oryginału ale tak zostawiam. Środek ciężkości jest obniżony i mam pewną jazdę na łukach.
Jeśli zależy nam na cięższej lokomotywie to trzeba zrezygnować z wolnego miejsca w kabinie. Kondensatory przenosimy nad silnik a miejsce po nich wypełniamy ołowiem. Pod silnikiem jest 8 mm luzu i bloczek ołowiu tej grubości zwiększy obciążenie o 40 - 50 gramów. Uzyskamy wagę oryginału lub nieco wyższą.
Podtrzymanie zasilania to kondensatory po 470 µF, cztery pod silnikiem i dwa na końcach obciążeń. W sumie około 3000 µF. To dość mało, przy mocniejszym silniku daje około sekundę jazdy.
Przenosząc kondensatory nad silnik do kabiny i przeznaczając ją całą na podtrzymanie zmieścimy „pod dach" dwa po 2200 lub 3300 µF, a więc łącznie ~5500 - 7000 µF. Podtrzymanie wzrośnie do ponad 2 sekund. Jednak po próbnej płynnej jeździe bez żadnego podtrzymania spróbuję urządzić kabinę z maszynistą.



Światła lokomotywy zrobiłem z białych i czerwonych LED SMD na przyklejanych pionowo płytkach.

Dodałem czerwone światła wiercąc otwory 1,5 mm i wklejając w nie krótkie światłowody malowane czerwoną przezroczystą farbą, w dzień też są czerwone.
Do świateł białych wykorzystałem końcówki oryginalnych światłowodów. Miejsca cięcia trzeba polerować.

Przed wklejeniem światłowodów otwory lamp pomalowałem wewnątrz srebrną farbą.
Dla imitacji żarówek światłowody nawierciłem z tyłu wiertłem 0,6 mm do głębokości ~2 mm.

Światła dolne białe i czerwone są zasilane typowo z wyjść L(f) i L(r). Górne podłączam do wyjść Aux1 i Aux2.

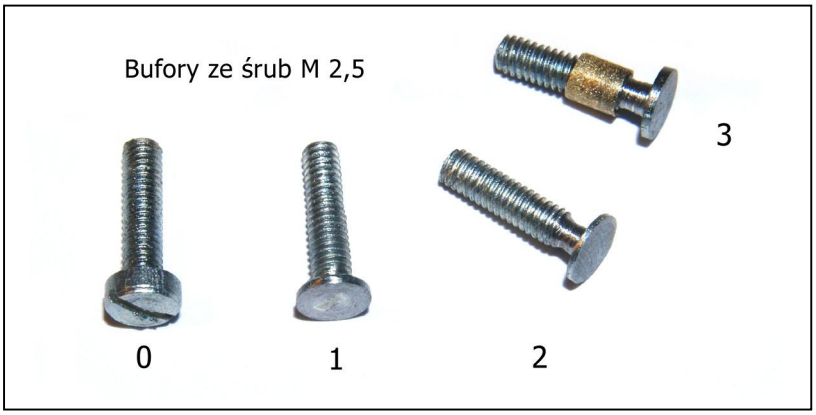
To pozwala na ich oddzielne sterowanie, na przykład wyłączanie przy jeździe manewrowej.
Na zdjęciu na próbę włączone wszystkie światła. Oporniki dobrane dla zasilania 16V.
Robimy po dwie płytki dopasowane do obudów. Położenie diód na nich wyznaczamy przez otwory lamp w obudowie po jej przykręceniu buforami. Oznaczamy płytkę przednią i tylną i gotowe tak montujemy.
Płytki przykleiłem do: dla przodu do poziomej płytki i kondensatora; dla tyłu do dwóch płytek dystansowych klejonych do obciążenia i też do kondensatora. Płytki pomalowałem z tyłu na czarno a na przednich przykleiłem paski gąbki by górne lampy nie świeciły przez wentylatory.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Urządzanie kabin zacząłem od założenia obudów na gotowe podwozia i zmierzenia wolnego miejsca. Nad silnikiem nie zmieści się kabina o pełnej wysokość, pomijając jeszcze niżej położone drzwi. Podłoga będzie znacznie podniesiona i trzeba to zamaskować.

Podniesioną podłogę maskowałem malując ją czarno matowo. Przyklejam na niej wyposażenie kabiny o dopasowanej wysokości. Fotel maszynisty jest przyklejony siedzeniem do podłogi a sam maszynista ma obcięte nogi. Znalazłem zdjęcie wnętrza kabiny BR110 i zgodny z nim jest nastawnik przypominający kierownicę i kolor wnętrza - farba młotkowa (mieszana szara ze srebrną). Reszta z dopuszczalnymi sporymi uproszczeniami. Po założeniu dachu kabinę oglądamy jedynie z boku przez małe okienka i tak widziana wygląda dobrze.
Oryginalne szyby w oknach zastępujemy przezroczystą folią by prace nad kabinami były zauważalne - zamiast dławików oglądanych przez nierówne szybki widać atrapy kabin. Nie można jedynie dodać ich oświetlenia gdyż zbyt wysoko położona podłoga będzie wyraźnie widoczna.
Gotowe kabiny przykleiłem wewnątrz obudów. Na wszelki wypadek daszki przyklejam tylko w kilku punktach. W razie potrzeby (odpadł maszynista) łatwo dostać się do wnętrza kabiny.

Nie udało się kupić ośmiu metalowych buforów z gwintem M2,5 więc spróbowałem je zrobić samemu. Bez małej tokarki zostało tylko użycie śrub z potrzebnym gwintem.



0 - śrubka M2,5 x 10 mm z łbem cylindrycznym.

1 - zeszlifowany łeb do głębokości nacięcia na śrubokręt.

2 - zeszlifowany gwint za łbem (tarczą bufora) na odcinku ~ 2,5 mm.

3 - mosiężna rurka o zewnętrznej średnicy 3 mm naklejona na gwint.

Wszystkie zeszlifowania robiłem pilnikami iglakami po umocowaniu śruby w uchwycie małej wiertarki - takie niby toczenie. W gotowych buforach narzynką M2,5 poprawiłem gwint po ich mocowaniu w wiertarce.
Po pomalowaniu bufory wyglądają dobrze. Choć nie mają dokładnych wymiarów dla skali H0 to i tak będą lepsze od zwisających w dół starych gumowych.

Po próbnej jeździe na prąd stały podwozia z całym wyposażeniem przechodzimy do wstawienia dekoderów i pierwszych jazd ze sterowaniem cyfrowym.
Dobieram wszystkie ustawienia jazdy - przyspieszenia, hamowanie i zakresy prędkości.
Kolejny etap to dodanie dźwięku. Są dwa firmowe projekty dla „DB_V100" i „DR_V100".
Zmieniając je robię swoją wersję dźwięku z przyjętymi dla wszystkich lokomotyw ustawieniami przycisków „F" i zmianami - nieco różne sygnały dźwiękowe w dwóch lokomotywach, trochę inny dźwięk hamulców i kompresora. Usuwam zapowiedzi, efekty sprzęgów i niektóre inne dźwięki.
Gotowe projekty zajmują po około 50% pamięci dekodera dźwięku.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Złożone lokomotywy.

Porównując z pierwszym zdjęciem przed przebudową widać dwie wyraźne zmiany.
Pierwsza to inny kolor daszków na kabinach. Po zaklejeniu dziur na śruby pomalowałem je jasno-szarą farbą.
Druga zmiana to ażurowe siatki w wentylatorach. Pod nimi są głośniczki i dźwięk słychać bardzo dobrze.
Musiałem dodać pierścienie wentylatorów ze starego aluminiowego mazaka. Przy wycinaniu otworów na siatki rozpadły się wklejone oryginalne z tworzywa, te z mazaka są o milimetr większe.
Dalsza zmiana to zaokrąglone i malowane na biało barierki w niebieskiej lokomotywie, czerwona ich nie ma.
Mniej widoczne są metalowe bufory zamiast gumowych, wkręcone dobrze mocują obudowy.

Przy przebudowie zawsze coś się poobija na rogach, krawędziach czy oprawach lamp i lokomotywy wymagają drobnych poprawek malowania.
Zostawiłem ich oryginale barwy i oznaczenia. Nie mają wyglądających podobnie odpowiedników w krajowym taborze więc ich przemalowanie i oznaczanie jako PKP byłoby mocno sztuczne.
Planowana makieta to okres lat 60 - 70 i takie lokomotywy mogły przyjechać z NRD.

Po aktualizacji dekodera wgrałem (dla jazdy) wstępne ustawienia z pliku csv.
Potem ustawienia lokomotyw:

CV01 = 10 i 11 - adresy lokomotyw
CV02 = 0 - napięcie startowe
CV03 = 5 - czas przyspieszania 5 sek
CV04 = 3 - czas hamowania 3 sek
CV05 = 70 - prędkość maksymalna
CV09 = 1 - częstotliwość silnika 16 kHz
CV33 = 5 - F(f) włącza L(f) i Aux1
CV34 =10 - F(r) włącza L(r) i Aux2
CV35 i 47 = 0 - odłącza Aux1 od F1
CV36 i 64 = 0 - odłącza Aux2 od F2
CV43 = 192 - F9 manewrowa i przyciemnienie
CV53 = 7 - przyciemnienie alternat. (dobrać)
CV61 = 30 - prędkość manewrowa
CV62 = 2 - przysp. manewrowej
CV147 = 27 - wyłącza Aux1 dla manewrowej
CV148 = 27 - wyłącza Aux2 dla manewrowej
CV156 = 3 - przyciemnienie działa dla L(f) i L(r)

Uwaga: ustawienia dla dekoderów firmy D&H. Przy innych trzeba znaleźć ich odpowiedniki w liście CV użytego dekodera.

Przy sterowaniu cyfrowym dla średniej prędkości jazdy (~40), włączonych światłach i dźwięku średni pobór prądu wynosi około 100 mA dla lokomotywy bez wagonów.

Minimalna prędkość płynnej jazdy około 2 cm/sek, w minutę przejeżdża 1,2 metra.
Można ustawić jeszcze niższą, rzędu 1,4 cm/sek, ale wtedy jazda nie jest płynna, szczególnie na łukach.
Prędkość dla jazdy manewrowej (30) to 14 cm/sek, w minutę przejeżdża 8,4 metra.
Maksymalna prędkość (70) wynosi 34 cm/sek, w minutę przejedzie 20,4 metra.
W tej chwili to najszybsze przebudowane lokomotywy, nie wiem co będzie gdy dojdę do pospiesznych.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Gotowe lokomotywy.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com