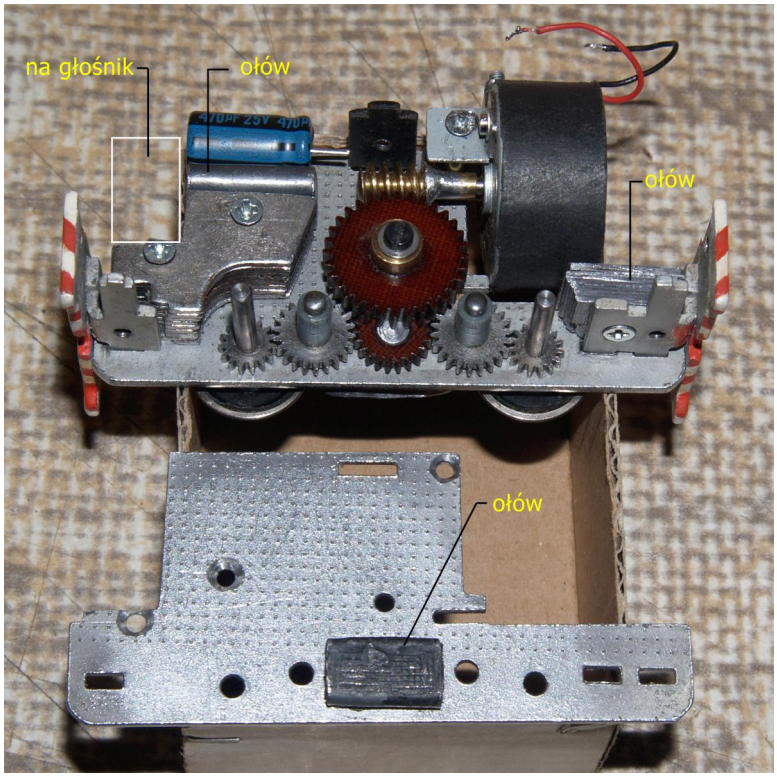
Przebudowa BN150

M. Suchecki 2018

Nim zaczniemy przebudowę lokomotywy warto ją zważyć. Przerobiona nie powinna być lżejsza od oryginału bo będzie miała mniejszą siłę uciągu i słabszy kontakt z szynami co da częstsze przerwy zasilania.

W lokomotywce wstawiłem mniejszy i lżejszy silnik, wyciąłem część obciążenia na głośniczek i kondensator podtrzymana. Ubytki wagi uzupełniłem ołowiem z ciężarków dla wędkarzy i przerobiona waży prawie tyle co oryginał, 148 zamiast 152 gramów.



Część wycięcia była na odtwarzacz MP3 i w to miejsce wstawiłem ołów, tak by zmieścił się nad nim jeszcze kondensator. Ołów wstawiony pod silnik przykręciłem kawałkiem blaszki z gwintowanym otworem M2 na śrubkę w miejsce mocującej oryginalny silnik.
Lokomotywa była jeszcze za lekka więc przykleiłem kostki ołowiu na dole ramy między kołami, są niewidoczne za osłonami podwozia.
Użyłem głośnika „kostka" 11 x 15 x 8 mm ze zmniejszoną z 8 do 5 mm komorą rezonansową.
Wycinanie obciążenia zależy od planów przeróbki. W lokomotywie bez dźwięku nie wycinamy miejsca na głośnik.

Do wycięcia części ramy i obciążenia lokomotywę trzeba całkowicie rozebrać. Przy okazji dokładnie czyścimy wszystkie części, szczególnie przeniesienia napędu kółkami zębatymi, tam przez lata mogło uzbierać się sporo śmieci.

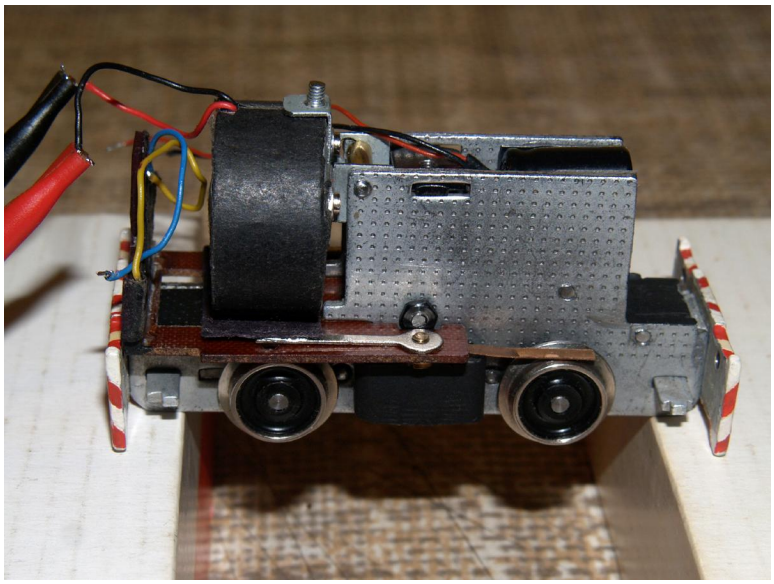
Blaszki obciążenia są oryginalnie mocowane na wcisk w dopasowane miejsce. Po obcięciu ich części nie będą się trzymać w ramie i trzeba je mocować inaczej.
Składamy ramę z samym obciążeniem, ściskamy w imadle i w części obciążenia która ma zostać wiercimy dwa otwory 1,5 mm przez ramę i blaszki. Teraz oddzielamy dolną część ramy a górną i blaszki rozwiercamy do 2 mm. W dolnej części ramy otwory gwintujemy M2. Używając dwóch wpuszczanych śrubek mocno skręcimy ramę. Gdy grubość skręconych blaszek jest mniejsza od 9 mm to do blaszek dokładałem wyciętą dodatkową z blachy mosiężnej 0,3 - 0,5 mm. Szerokość ramy musi być równa 9 mm na całej jej długości. Znów składamy ramę z obciążeniem i opiłowujemy ślady cięcia żeby płaszczyzny w miejscu na głośnik były równe. Obcinamy śrubki M2 wystające z ramy i przeszkadzające w założeniu obudowy.
Na tym kończymy grubsze prace ślusarskie.

Silnik oklejam dwustronną taśmą klejącą i czarnym papierem jako jego izolację i maskowanie.
Zostało mocowanie silnika. Ma symetryczne rozmieszczone 6 otworów z gwintem M 1,7. Długość gwintu to tylko 1 mm więc z reguły śrubki trzeba skracać by nie uszkodzić wirnika. Do górnego otworu na wprost przewodów mocuję mały kątownik i do niego przykręcam płytkę z dławikami i resztą elementów.
Do dwóch niższych otworów mocuję dwa kątowniki tak ustawione by ich zewnętrzna odległość pasowała do 9 mm wnętrza ramy. W ramie można wywiercić otwór z gwintem M2 (w prawym boku) i po wstawieniu tulejki między kątowniki przykręcać silnik jedną śrubką,. Tulejka nie może dotykać przedłużonego rurką wału silnika. Można również użyć dwóch śrubek z nakrętkami.
W BN150 użyłem jednej śruby i tulejek, w dalszych przeróbkach śrub i nakrętek. Śrubki M2 mocujące silnik muszą być wpuszczane w ramę. Natomiast śrubki M 1,7 mocujące kątowniki do silnika mieszczą się w szerszej w tym miejscu obudowie. Otwory w kątownikach mocujące silnik do ramy warto zrobić nieco większe, ~ 2,1 mm, by móc dokładnie ustawić ślimak względem tekstolitowego koła odbiorczego.

Przechodzimy do kolejnego etapu. Składamy lokomotywę z obciążeniem, kołami i wszystkimi kółkami zębatymi. Podczas składania gęściejszym smarem smarujemy osie kółek zębatych i kół jezdnych. Łożysko wału silnika i oś tekstolitowego koła odbiorczego oliwimy.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Bez założonego silnika całość powinna bardzo lekko obracać się. Mocujemy silnik i ustawiamy lokomotywę na dwóch podpórkach z kołami w powietrzu.

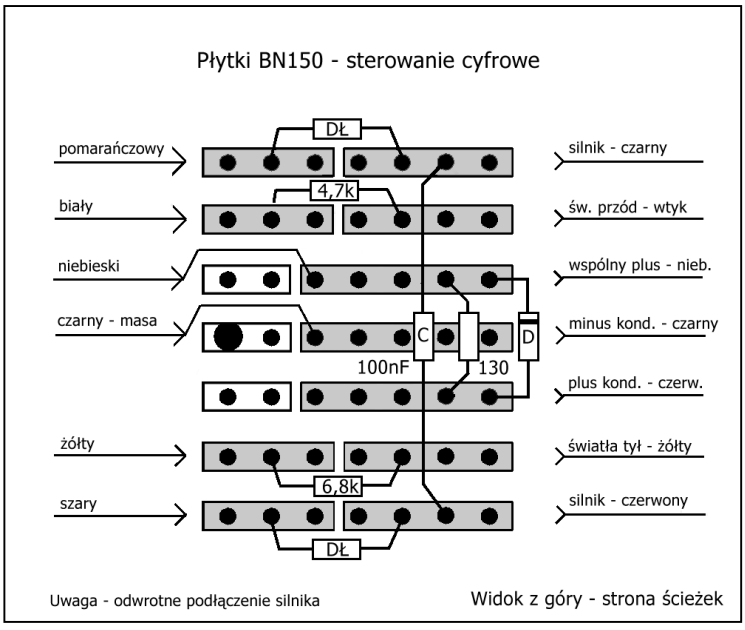


Przyda się zasilacz z regulowanym napięciem i pomiarem prądu.

Sam silniczek przy 3 V pobiera ~14 mA. Po wstawieniu do lokomotywy, jeszcze bez płytki z odbierakami prądu, pobór nieco wzrośnie, do około 20 mA. Większy oznacza że ślimak jest zbyt mocno dociśnięty do koła odbierającego. Ustawiamy go tak by ślimak łapał za zęby ale nie wchodził w nie z dociskiem.

Przy zwiększaniu napięcia (6 - 9V) prąd nieznacznie wzrośnie a całość powinna pracować cicho i równomiernie. Tak samo ma być po zmianie biegunowości zasilania, przy odwrotnych obrotach.
Po tych regulacjach dodajemy płytkę ze stykami odbierającym prąd z kół. Zadziałają one jak hamulce i pobór prądu będzie większy. Styki wyginamy dążąc do małego hamowania przy równocześnie pewnym kontakcie z kołami. Teraz podłączamy silnik do odbioru prądu z kół i na próbnym torze sprawdzamy jazdę przy zasilaniu prądem stałym, przód - tył, i przy różnych szybkościach.
Nie przekraczać 10 V.

Przy sprawnej mechanice następny etap to montaż elektryki i elektroniki.



W lokomotywach zrobiłem trzy przednie i trzy tylne białe lampy.
Lampy tylne są na płytce uniwersalnej przyklejonej prostopadle do płytki odbieraków prądu.
Użyłem trzech LED SMD lutowanych do ścieżek płytki odwrotnie, w płytce są trzy otwory przez które świecą diody.
W obudowie wkleiłem w tylnych lampach światłowody, po założeniu muszą one trafiać na diody.

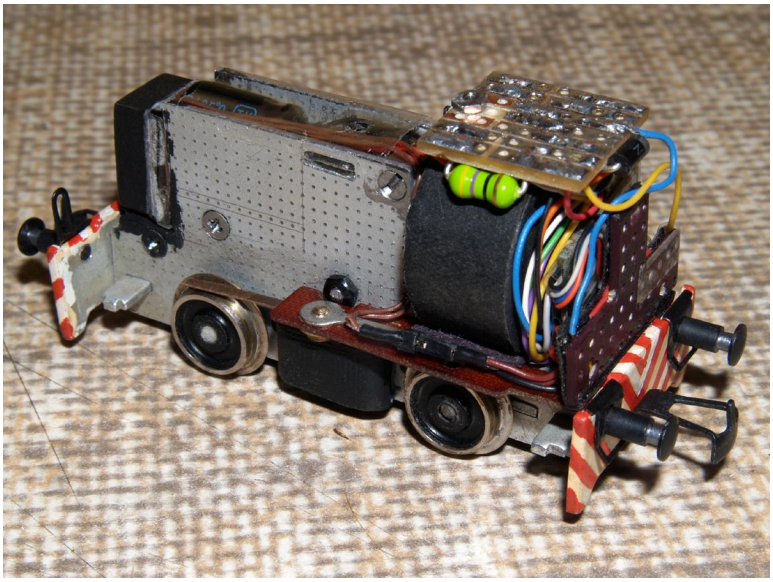
Diody są połączone szeregowo. Z płytki idą dwa przewody (żółty i niebieski) do płytki na silniku. Na niej jest opornik dobrany do tych lamp by świeciły jasno przy napięciu 16V. Podłączam je próbnie do zasilacza przez potencjometr, ustawiam żądaną jasność i wstawiam zbliżony opornik - wyszło 6,8 k.

Przednie lampy z dwoma reflektorami z boków obudowy są trudniejsze do zrobienia. Użycie światłowodu odpada. Po usunięciu kryształków delikatnie rozwiercam obudowy lamp by na spód wstawić po jednej LED SMD. Mają 2 mm więc otwór musi być nieco większy (2,2 mm). Wnętrza lamp maluję srebrną farbą.
Do diód lutuję dwa druciki DNE 0,1 mm. W tyle lamp wiercę otwór 0,3 mm i przez niego wyprowadzam oba druciki. Tuż obok w obudowie kolejny otwór 0,3 mm i druciki wchodzą do obudowy i tam idą w stronę górnej lampy. Używam drucików o dwóch kolorach emalii określającej biegunowość diód. Druciki na zewnątrz po pomalowaniu kolorem obudowy są niewidoczne.
Górna lampa to LED 3 mm z krótkimi (2 mm) nóżkami. Do nich lutuję mini - płytkę z czterema polami a do niej druciki od lamp zewnętrznych by trzy diody połączyć szeregowo i kabelki (biały i niebieski) do płytki na silniku. Górną LED skróciłem i zmniejszyłem jej średnicę do ~2,5 mm, trzyma się na wcisk w otworze lampy.
Przy lampach na drucikach trzeba sprawdzać omomierzem połączenie na każdym etapie montażu.
Dławiki, oporniki i pozostałe elementy lutujemy do płytki na silniku od jego strony, tak by pasowały do łuku góry silnika a środek płytki został wolny.

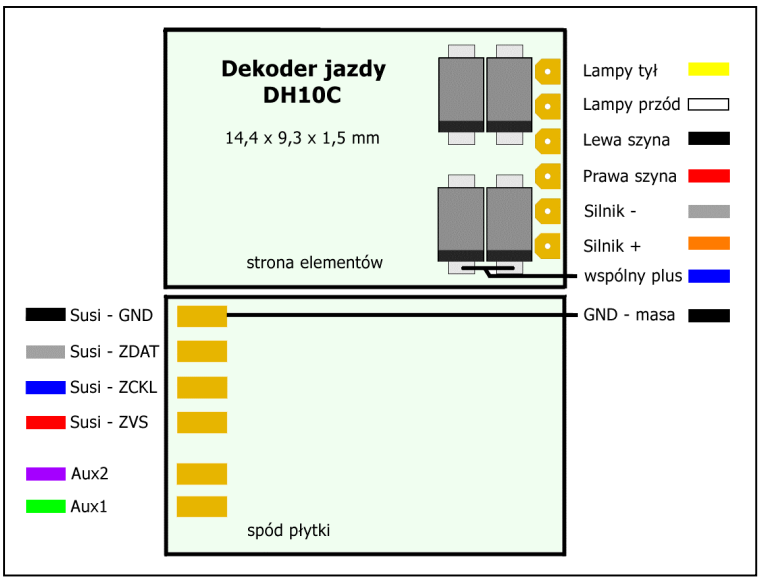
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

● Uzupełnienie do podłączenia silnika. Przy zasilaniu prądem stałym przyjęto że gdy plus jest na prawej szynie lokomotywa jedzie do przodu - widziana z prawego boku pojedzie w prawo.
Takie podłączenie zachowano i przy sterowaniu cyfrowym. Czerwony przewód zasilania idzie do prawej szyny. Pomarańczowy przewód z dekodera łączymy z plusem silnika (czerwony). Podłączenie trzeba zachować we wszystkich lokomotywach by jeździły w tą samą stronę. Jednak lokomotywa BN150 ma większą o jedno kółko zębate przekładnię i pojedzie do tyłu. Trzeba zamienić przewody do silnika, pomarańczowy łączymy z minusem silnika (czarnym), a szary z plusem (czerwonym).

Kończąc elektrykę zakładamy płytkę na silnik i podłączamy do niej przewody silnika i lamp.
Ponieważ przednie lampy są na zdejmowanej obudowie dodałem połączenie przez gniazdko - wtyk z pary styków gniazda dekodera 6 pin.
Podłączamy kondensator podtrzymania zasilania. Ma on niewielką pojemność (470 uF) i praktycznie nie zasili lokomotywy ale podtrzyma dekodery i ostatnie polecenia będą pamiętane a jazda kontynuowana po powrocie zasilania. 20 mm wirnik silnika działa jak koło zamachowe co pomaga w jeździe bez zasilania.
Metalowa rama lokomotywy nie może mieć żadnego elektrycznego połączenia z silnikiem, odbiorem prądu z kół i pozostałymi elementami. Sprawdzamy to omomierzem.



Na zdjęciu widać odgięte na bok dławiki i płytkę tylnych lamp. Głośnik połączony brązowymi przewodami przez 2 stykowe gniazdko - wtyk.
Zostaje wstawienie dekodera jazdy a po udanych próbnych jazdach dodajemy moduł dźwięku.
Z braku miejsca dekoder lutujemy na przewodach. Najlepiej użyć typowych kolorowych kabelków. Szykujemy 10 odcinków długości ~10 cm i cynujemy odizolowane z obu stron końcówki.
Końce lutowane do dekodera skracamy do około milimetra.
Dekoder przyklejam taśmą klejącą do większej tektury i lutuję kolejno wszystkie kabelki zgodnie z opisem do dekodera DH10C (rysunek obok).



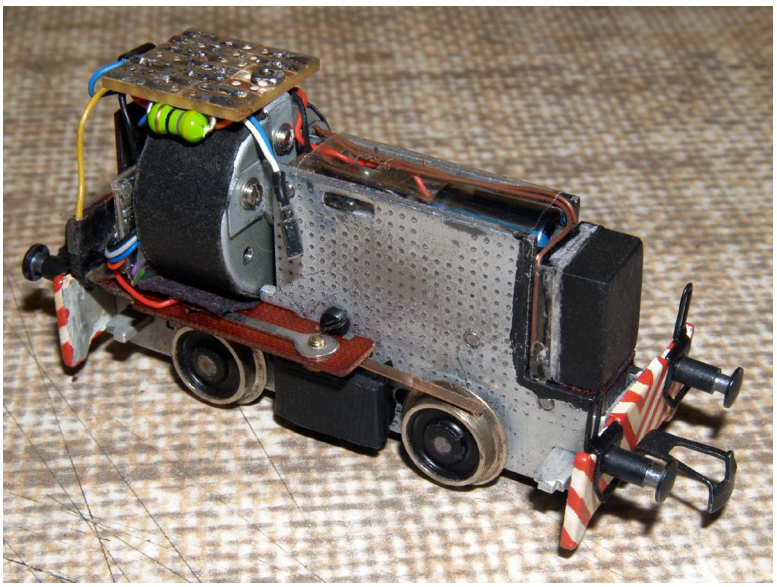
Nie planując użycia wyjść Aux1 i Aux2 można pominąć ich kabelki.
Uważać przy lutowaniu wspólnego plusa (niebieski) do plusów diód prostownika.
Przewód masy lutujemy do styku dla złącza Susi.
Pola lutowania minimalnie cynujemy.
Lutować jednym dotknięciem grota i uważać by nie zewrzeć leżących obok pól lub przewodów.

Przewód masy dekodera i przewód do lewej szyny są czarne i jeden z nich warto oznaczyć by ich nie pomylić.
Dla lokomotywy z dźwiękiem musimy przylutować gniazdko Susi.

Szykujemy wtyczkę Susi - patrz opis „Przebudowy - wstęp" - i jej cztery kabelki lutujemy do odpowiednich pól dekodera.
Trzeba do jednego pola przylutować dwa kabelki, masy dekodera i masy dla Susi. Dla skrajnego pola takie lutowanie jest stosunkowo łatwe.
Kabelki powinny być krótkie, ok. 3 - 4 cm by zawinięte zmieściły się z dekoderem w szerokości kabiny.
Po przylutowaniu wszystkich potrzebnych kabelków dekoder oklejam jednostronną taśmą klejącą izolując go.
Również taśmą izoluję lutowane na przewodach gniazdko Susi.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Unikam zalewania miejsc lutowania klejem, trzyma się mocniej ale w razie poprawek usunięcie kleju jest kłopotliwe i można uszkodzić punkty lutownicze dekodera.
Po tym etapie korzystając z testera i programatora podłączam kabelkami dekoder do testera a ten do programatora. Sprawdzam pracę dekodera w „Loco decoder control". Gdy wszystko działa uruchamiam program „Update" i odczytuję wersję oprogramowania, w razie potrzeby wgrywam nowszą.
Następnie wgrywam z pliku „csv" listę CV z moimi wstępnymi ustawieniami dekoderów jazdy.
Tak naszykowany dekoder wstawiam do lokomotywy i podczas próbnych jazd dobieram potrzebne ustawienia, czasów, prędkości i innych funkcji.
Nie mając testera i programatora dekoder od razu montujemy w lokomotywie i wszystkie ustawienia CV robimy przy pomocy sterowania.
Kabelki z dekodera skracamy by z pewnym zapasem sięgały do płytki na silniku. Pozwoli to w razie potrzeby zdjąć płytkę z silnika i wyjąć sam silnik. Do lutowania kabelków wygodnie jest zdjąć płytkę z silnika, ale już po ustaleniu długości kabelków. Przykręcamy płytkę i zakładamy obudowę by sprawdzić czy zajmie właściwe położenie. Gdy coś zawadza trzeba czasami minimalnie podciąć obudowę od wewnątrz.
Po przylutowaniu elementów do płytki obcinam ich końcówki i dodatkowo spiłowuję płasko miejsca lutowań.
Płytka ma leżeć na silniku, gdy odstaje do góry poprawiamy ułożenie kabelków pod nią.
Dokręcanie obudowy śrubą „na siłę" najczęściej powoduje jej pękanie.



Dekoder jazdy wkładam między silnik a płytkę tylnych świateł, nie przyklejam taśmą klejącą bo trzeba go nieco wysunąć gdy do gniazdka Susi dołączam moduł dźwięku.
Moduł mieści się obok dekodera jazdy.

Płytka świateł jest malowana na czarno i dodatkowo oklejona czarnym papierem od strony kabiny dzięki czemu włączone lampy jej nie oświetlają.

Gotową lokomotywę, na razie bez modułu dźwięku, stawiamy na próbnym torze. Sprawdzam jazdę i ewentualnie zmieniam ustawienia CV.
By sprawdzić przednie lampy zakładam lekko obudowę i podłączam wtyk lamp.

Gdy wszystkie funkcje jazdy działają dobrze przechodzę do dodania dźwięku z już ustalonymi wartościami czasów przyspieszania i zwalniania, prędkość maksymalnej itp. .
Mając programator możemy dźwięk zrobić samodzielnie - patrz opis „Edytor projektów dźwiękowych".
Przy braku programatora można kupić moduł dźwiękowy z wgranym firmowym projektem. Zbliżony jest dźwięk od DR-V15 i zmianami CV dopasujemy go do naszej lokomotywy.

BN150 są małymi lokomotywami manewrowymi i do takiej ich roli dopasowałem ustawienia. Uwzględniłem jazdę na domowej makiecie, czasy przyspieszania i zwalniania nie powinny być długie a charakterystyka prędkości liniowa. Prędkość maksymalna niewielka, pasująca do tych lokomotyw.
Dodałem też tryb jazdy niby-manewrowej, ograniczona prędkość i stale zapalone lampy przednie i tylne z ich przyciemnieniem.
Wstępne ustawienia wgrałem z pliku „csv" (patrz opis „Dekodery").
Ustawienia dekodera jazdy dla obu BN150:

- adresy	CV 1 = 14 i 15 (ustawić po swojemu)
- minimalne napięcie startowe	CV 2 = 0
- czas przyspieszania 3 sek.	CV 3 = 3
- czas hamowania 3 sek.	CV 4 = 3
- prędkość maksymalna	CV 5 = 70
- przypisanie wyjść do przycisku F9	CV 43 = 195 (manewrowa + przyciemnienie + lampy przód i tył)
- przyciemnienie normalne	CV 52 = 31
- przyciemnienie alternatywne	CV 53 = 10
- prędkość manewrowa	CV 61 = 35
- przyspieszenie dla manewrowej	CV 62 = 1

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

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

Dwie gotowe BN150.

W obu malowałem obudowy i w obu wymieniłem przednie żaluzje silnika na ażurowe dzięki czemu dźwięk jest lepiej słyszalny.
W czerwonej dorobiłem poręcze z drutu, zielona ma fabryczne.
Kominki zrobione z rurek mosiężnych wklejone w miejsca oryginalnych „pipków” z tworzywa.

W sumie trochę dłubaniny ale jakiś efekt jest. Remont mechaniki i wymiana silnika dały lepszą jazdę. Minimalna płynna prędkość to 1,3 cm/sek, 78 cm w minutę. Maksymalnie w ciągu minuty przejedzie 6,3 metra.
Siła uciągu jak dla lokomotywki o wadze 148 gramów jest dobra, nie pociągnie 20 wagonów ale na domowej makiecie takie pociągi praktycznie nie jeżdżą.

Przebudowy skończone ale do lokomotyw manewrowych warto by dodać elektryczne sprzęgi. Na razie w żadnej ich nie montowałem i nie wiem czy wejdą w miejsce starych zaczepów. Przy dość wysokiej cenie trudno je kupić na próbę.
Jeśli kiedyś zamontuję elektryczne sprzęgi to dodam uzupełniający opis.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com