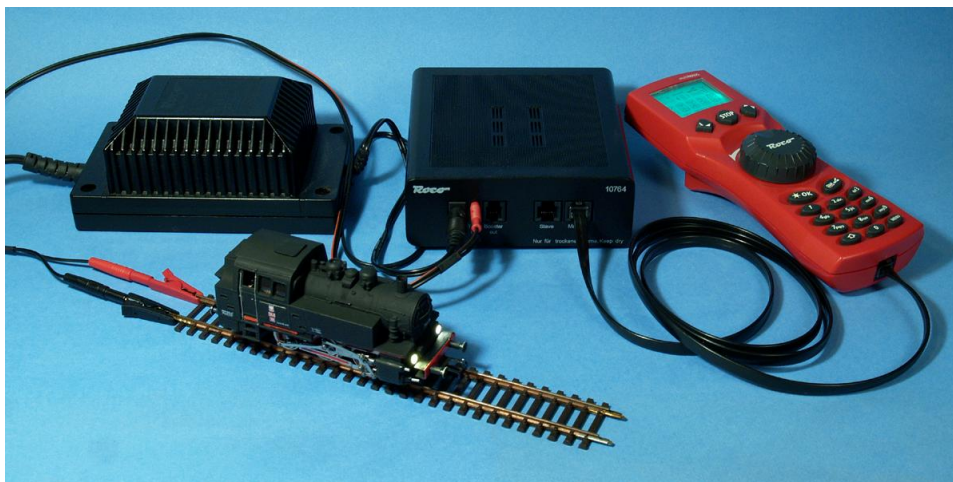
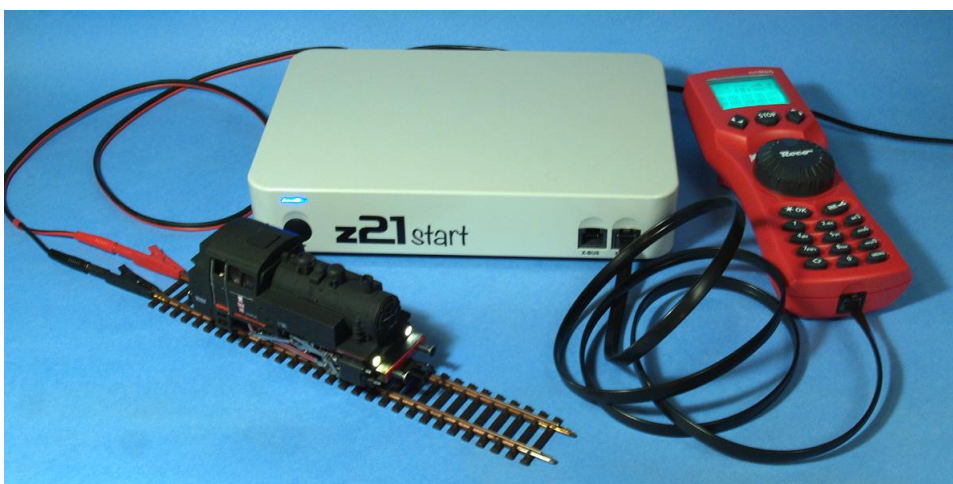


Przeróbki starych lokomotyw na cyfrowe zacząłem od wyboru zestawu do sterowania. Przejrzałem dostępne w internecie opisy. Pierwsza decyzja - musi to być sterowanie DCC zgodne z normą NMRA. Odpadły wszelkie sterowania Selec Trix, Motorola-Marklin itp.. Potem odpadły sterowania „egzotyczne”, rzadko dostępne urządzenia Uhlenbrock, NCE i podobne gdyż trudno w przyszłości takie sterowanie uzupełnić czy rozbudować. Pierwsze próby przebudowy mogły zakończyć się niepowodzeniem więc odpadły droższe urządzenia. Jednak tanie sterowanie PIKO Digi1 też odpadło gdyż z instrukcji wynika że można nim ustawić jedynie adres lokomotywy. Nie nadaje się do przeróbek przy których trzeba różnie programować dekodery jazdy. Skończyło się na popularnym w kraju sterowaniu ROCO.

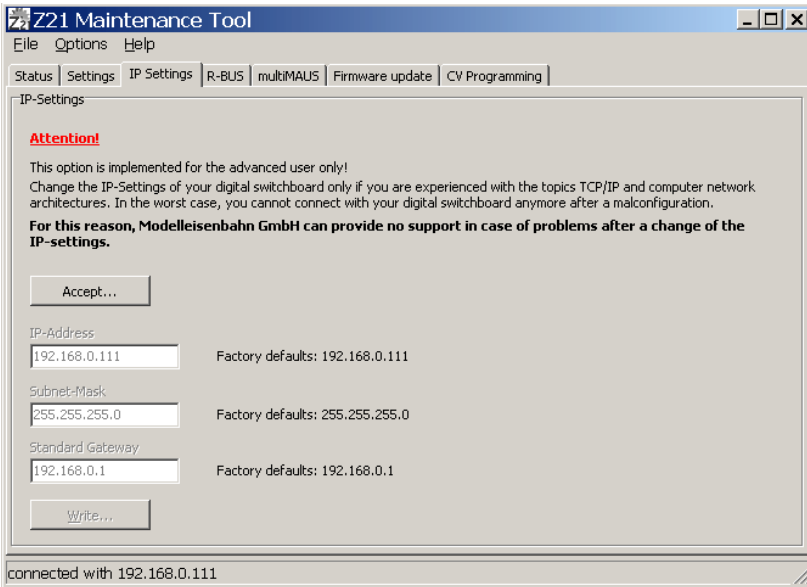


Kupiłem używany komplet: transformator 10725, wzmacniacz 10764 i MultiMaus z angielskim menu. Wzmacniacz ma obciążenie do 2,5 ampera. Zasilacz 16V z prądem ponad 3A więc napięcie będzie praktycznie stałe. Mysz ma wygodne sterowanie jazdą dużym pokrętelem, przycisk świateł i 28 funkcyjnych (po aktualizacji do wersji 1.05). Biblioteka 64 lokomotyw jest bardzo wygodnym rozwiązaniem. Zakup udany, sterowanie mam od wiosny 2017 roku i działa bez żadnych niespodzianek. Mogłem zacząć przeróbki lokomotyw. Z pierwszymi dekodernami (patrz opis „Dekodery D&H”) też nie było problemów. Zaczęły jeździć pierwsze lokomotywy cyfrowe. Jednak przy przeróbce czwartej zaczęło mi brakować możliwości odczytu CV. Prócz tego do różnych dekodernów i modułów potrzebne jest programowanie w zakresie CV 1 do 1024 i wartości 0 do 255. Potrzebne było sterowanie spełniające te warunki, i już musiało być Roco. Kupiłem komplet „z21 start”.



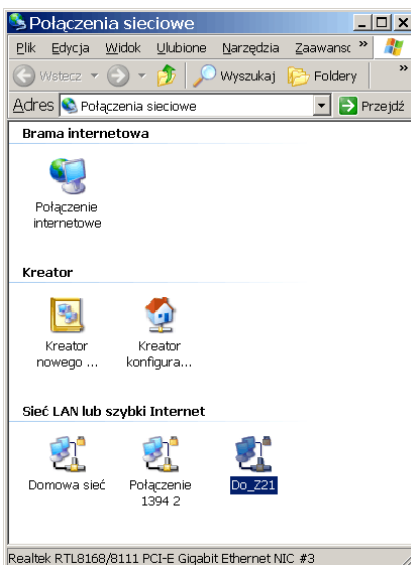
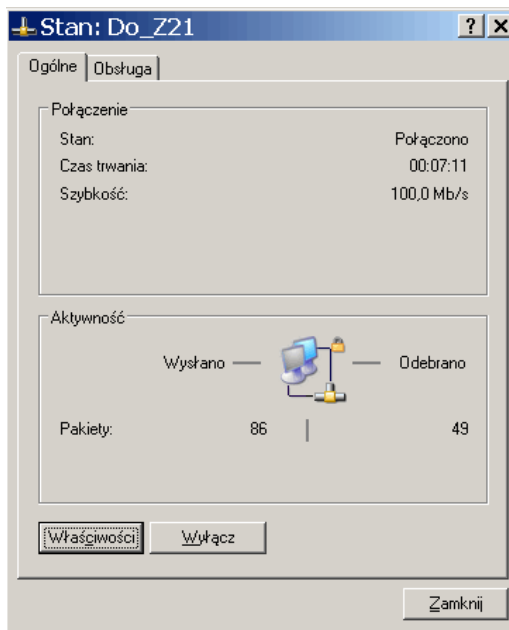
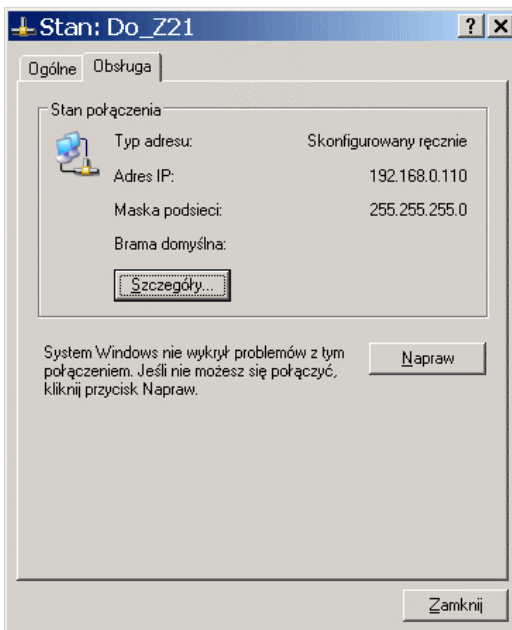
Zasilacz 10850 (poza zdjęciem), centralka z21 start i kolejna MultiMaus. Centralka też ma obciążenie do 2,5A, zasilacz napięcie 18V ale maksimum tylko 2A. Mysz z polskim menu. Dobre rozwiązanie to możliwość przepisania między myszkami bibliotek lokomotyw. Przy programowaniu odczyt CV jest bardzo przydatny, znam aktualną wartość i łatwo określić jej zmianę. Szybko zdecydowałem że z21 będzie używana tylko do przeróbek, testów i programowania. 10764 z powodzeniem wystarczy chłopakom do jeżdżenia, a jak coś uszkodzą to strata będzie mniejsza.

Nie planuję sterowania makiety z użyciem komputera, telefonów czy smartfonów. Przy użyciu myszek zabawa jest najlepsza, musimy patrzeć i decydować co, gdzie i którym torem pojedzie. Nie dokupiłem więc zestawu do odblokowania sieci, jego koszt to prawie dwa dekodery. Jednak w instrukcji coś wspomniano o możliwości aktualizacji oprogramowania nie pisząc jak to zrobić. Zainstalowałem program „Z21\_Maintenance” i wypróbowałem połączenie centralki z komputerem.



Uruchomiony program wyświetla w oknie **IP settings** informacje o wstępnym ustawieniu sieciowym. Pola są szare i nie można tych ustawień zmienić, ewentualna zmiana będzie możliwa po pierwszym połączeniu. Ale jest i ostrzeżenie przed zmianą adresu.

Część 192.168 jest stała i oznacza lokalną sieć, kolejne pole (tu 0) to numer podsieci, ostatnie (tu 111) to numer komputera w sieci. Moja domowa sieć używa innego adresu podsieci i nie mogłem go zmienić. Użyłem drugiej karty sieciowej.



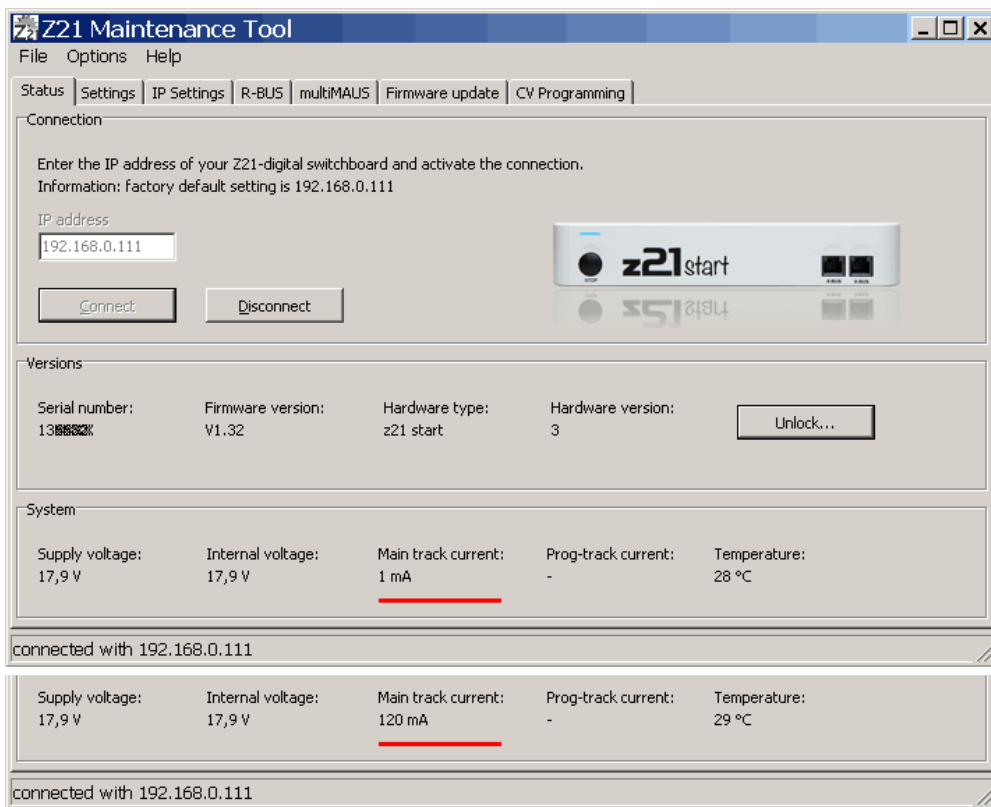
Dodałem nowe połączenie sieciowe - „Do\_Z21”. Ręcznie ustawiłem adres IP na sąsiedni do z21 numer komputera - 192.168.0.110. Maskę sieci taką samą. Domyślną bramę i serwerów DNS nie wpisujemy. W oknie „Ogólne: Do\_Z21” widać wysyłane i odbierane pakiety więc połączenie działa dobrze.

W właściwościach „Do\_Z21” musi być zaznaczone:

- Klient sieci Microsoft Network,
- Udostępnianie plików i drukarek,
- Harmonogram pakietów QoS,
- Protokół internetowy (TCP/IP)

Takie połączenie zapewnia przesyłanie wszelkich aktualizacji z programu „Z21\_Maintenance” do z21 i ich wgranie do myszki lub centralki.

Pozwala też na pobieranie plików z komputera, np. wczytanie list „csv” w celu wgrania ustawień CV dekoderek.



Adresu karty sieciowej w z21 nie zmieniałem. Połączenia nie używam codziennie i włączam go w miarę potrzeb.

Okno **Status** wyświetla ilustrację używanej centralki, jej typ, numer, wersję programu i sprzętu.

Są też informacje o napięciu zasilania i napięciu w torach, poborze prądu a nawet temperaturze centralki.

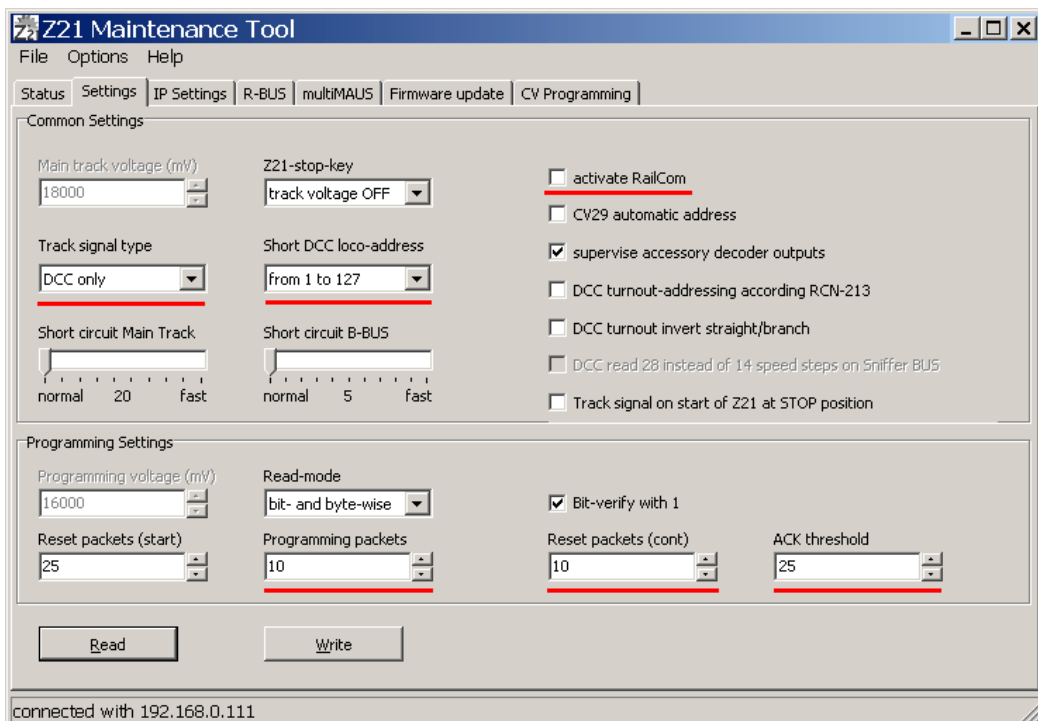
Widać że puste tory pobierają 1 mA przy prawie 18V.

Informacja jest przydatna przy uruchamianiu przerabianych lokomotyw.

Np. jadąca dość szybko z włączonymi światłami i dźwiękiem BR80 pobiera 120 mA (~2,1 W). Nie ciągnie żadnych wagonów (tor próbny) ale wynik świadczy o dobrej pracy mechaniki i silnika lokomotywy.

Pobór prądu zależy głównie od silnika i wzmacniacza dźwięku - duży przy głośnym dźwięku.

Gdy będzie niespodziewanie wysoki trzeba znaleźć przyczynę tego nadmiernego poboru.



Okno **Settings**.

Podkreślenia to moje zmiany:

- DCC only bo nie używam Marklina

- krótkie adresy do 127 (było 99)

- wyłączyłem RailCom.

- ACK threshold = 25 (było 50)

Przy programowaniu CV modułu SH sterowanie zgłaszało błąd po wpisaniu wartości.

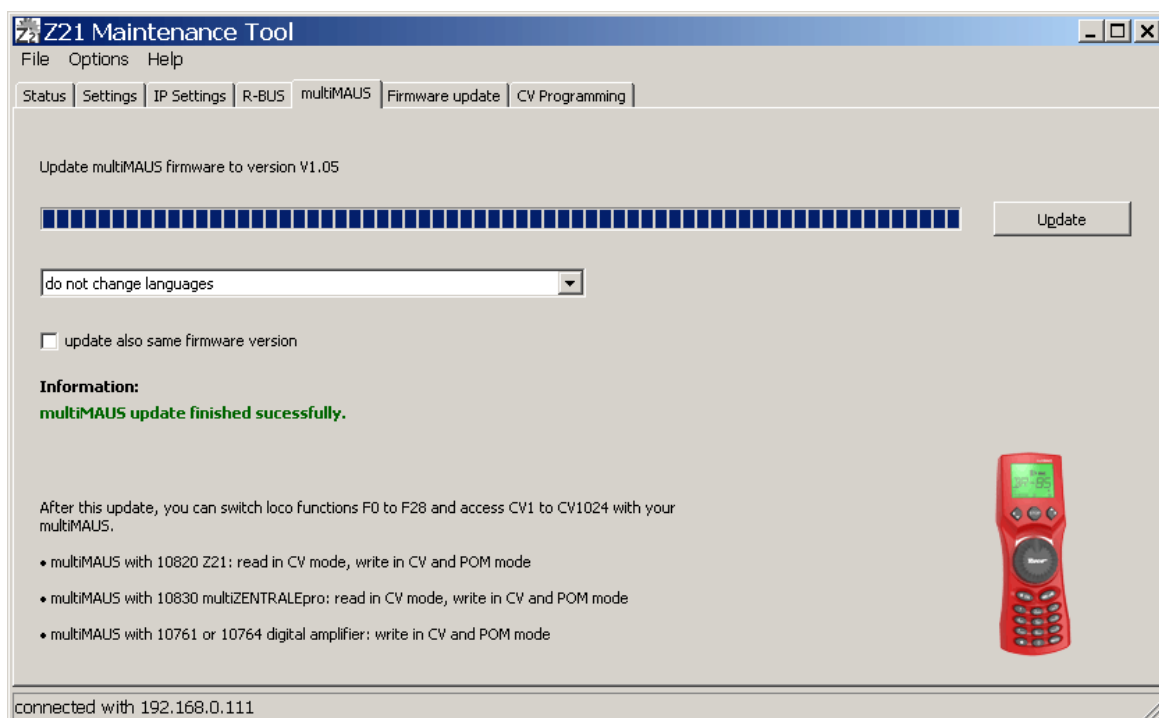
Centralka zbyt krótko czekała na potwierdzenie, przy odczycie CV modułu czas oczekiwania był dłuższy.

Pomogła zmiana ustawień: - Programming pakets z 7 na 10 - Reset pakets (cont.) z 7 na 10.

Zmiana ACK threshold na 25 daje poprawne odczyty CV dla starszych dekodów i „DIY” (amatorskich), jak dekodery oświetlenia wagonów.

Zmiany ustawień centralki są w niej zapisywane po naciśnięciu [Write].

Kolejne okno **multiMAUS** służy do aktualizacji oprogramowania myszy.



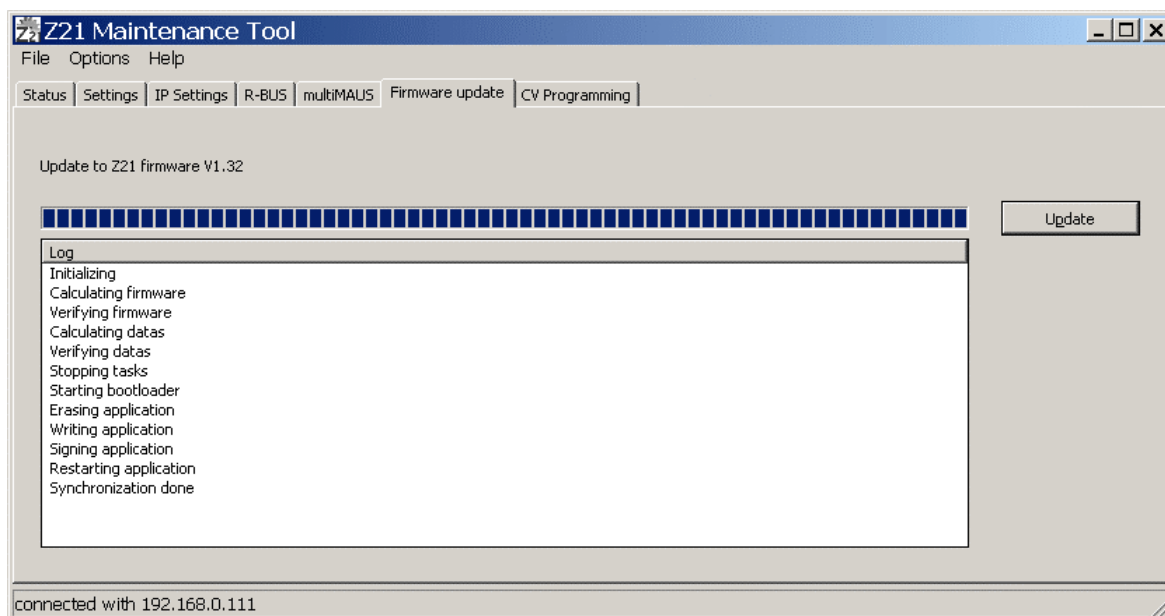
Trzeba ją podłączyć do gniazdka „R-BUS” z tyłu centralki i wybrać, lub nie, zmianę języka. Po naciśnięciu [Update] rozpoczyna się trwająca około minuty aktualizacja oprogramowania myszy. Ekran na ten czas jest wygaszony, po zakończeniu podświetlenie włącza się ponownie.

Wgrałem nową wersję 1.05 dodając obsługę przycisków F21 - F28 z wykorzystaniem dwukrotnego naciśnięcia klawisza Shift.

Działa teraz tak: naciśnięcie „3” włączy F3, naciśnięcie Shift i „3” włączy F13, dwukrotne naciśnięcie Shift (znacznik Shift mruga) i „3” włączy F23.

Pomijam okno **R-BUS** bo nie mam żadnych urządzeń podłączanych do tego gniazda.

Okno **Firmware update** służy do aktualizacji centralki.

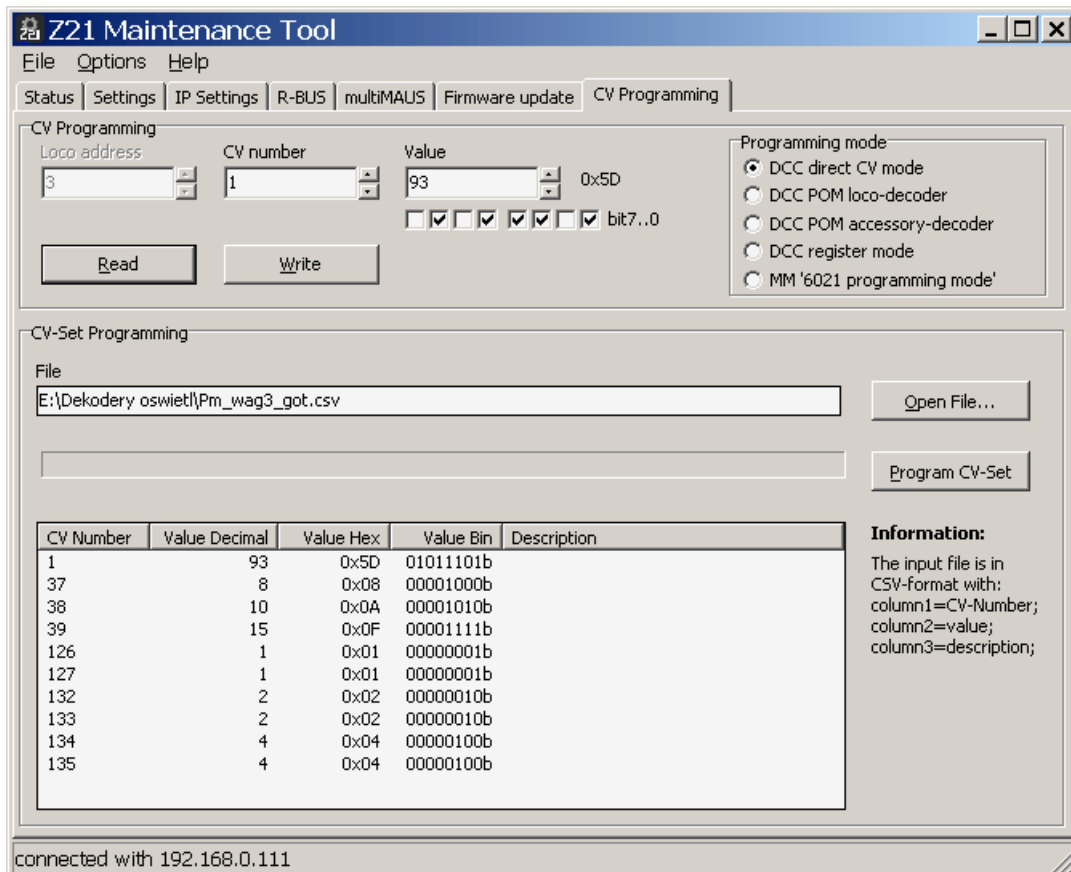


Po naciśnięciu [Update] w okienku „Log” są wyświetlane informacje o przebiegu aktualizacji.

Wgrałem nową wersję v1.32 oprogramowania która łącznie z aktualizacją myszy obsługuje dodane przyciski funkcyjne F21 - F28 i zawiera kilka poprawek.

Przed aktualizacjami warto pobrać nowszą wersję 1.13 programu „Maintenance” ze strony Roco „Z21”.

## Okna CV Programming.



### Górne okno „CV Programming”.

Odczyt i wpis pojedynczych CV. Można podać wartość dziesiętnie lub zaznaczyć wybrane bity. Wybieramy też tryb programowania z dostępnych: „Direct CV” i „POM” dla dekodery lokomotyw; kolejny dla dekodery akcesorii; czwarty to wpis do rejestrów (starsze dekodery); ostatni (MM 6021) dla Motorola - Marklin.

Mam ustawiony tryb „Direct CV” bo w nim wpis do CV jest z potwierdzeniem zmiany. Natomiast tryb „POM” nie daje żadnego potwierdzenia. Przykładowo do CV 7 tylko do odczytu (wersja oprogramowania) w trybie „Direct” wpis zakończy się komunikatem o błędzie - mysz wyświetli „ERR 2”. W trybie POM żadnego błędu nie będzie jakby zmiana została wpisana choć to niemożliwe. Ten sam efekt - brak błędu - w trybie POM zdarza się i przy wpisach do ustawianych CV jeśli coś zakłóci programowanie. Nigdy nie ma pewności że zmiana jest wykonana. Wpisując z myszy też używam trybu „Direct”: najpierw odczyt wartości CV i w kolejnym kroku jej zmiana.

### Dolne okno „CV-Set Programming”.

Pozwala na wgranie z plików tekstowych o rozszerzeniu „csv” listy ustawień CV.

Listę piszemy np. w „Notatniku”. W jednym wierszu:

**adres CV**, **średnik**, **wartość** do wpisania, **średnik**, ewentualny **komentarz**, **średnik** i **Enter** na koniec. Tak samo w kolejnych wierszach dla następnych CV.

Wartości HEX i BIN wyświetla sam program, wpisujemy tylko dziesiętne. Używam tego okna do wgrania ustawień dekodery oświetlenia. Na ilustracji wczytane ustawienia małego wagonu „Pm\_wag3\_got.csv”.

Własne ustawienia można wgrać do dowolnego dekodera w zakresie CV1 - CV1024 i wartości 0 - 255.

Wgrywając do modułu SUSI (adresy od 900) musimy podłączyć go do dekodera z gniazdkiem Susi.

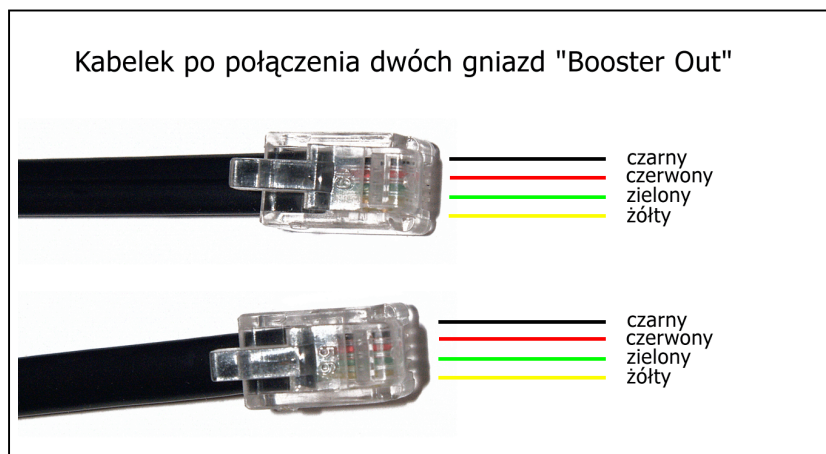
Lista jest wgrywana w trybie „Direct CV” z kontrolą każdej zmiany CV. Nieudany lub błędny wpis przerywa wgranie ustawień i wyświetla odpowiedni komunikat.

Nie ma odczytu list CV. W każdym dekodery występują lub nie są używane różne CV i nie ma uniwersalnej procedury dla wszystkich dekodery.

Do list CV w dekodery D&H używam Programatora, patrz opis „Tester i Programator”.

Odczytuje on też częściowo listy dekodery oświetlenia, tylko w zakresie dekodery jazdy D&H, CV1 do 267 i grupę CV401 do 412.

Jeżdżący tabor, lokomotywy z dźwiękiem i wagony z oświetleniem, będą wymagać więcej niż 2,5 A z jednego wzmacniacza. Wzmacniacz 10764 można uzupełnić o booster 10765 ale jest on trudniej dostępny, droższy i w ofertach pojawia się bez zasilacza. W internecie znalazłem informację że booster 10765 i wzmacniacz 10764 to identyczne urządzenia różniące się gniaздkami wejść i wyjść. Z opisu wynikało że wystarczy połączyć dwa wzmacniacze kablem między gniaздkami Booster Out.



Potrzebne dwie wtyczki telefoniczne z 4 stykami i kawałek kabla 4 żyły.

Połączenie robimy jeden do jednego, łączymy te same styki gniaздek Booster Out obu wzmacniaczach.

Kolory przewodów z mojego kabla. Mogą być dowolnie inne byle zachować połączenia styków.

Potrzebna na chwilę zaciskarka do wtyczek telefonicznych.

Do pierwszego wzmacniacza 10764 podłączamy mysz do gniaзда „Master” i ewentualnie dalsze do gniaзда „Slave”. Natomiast drugi wzmacniacz 10764 pracujący jako booster nie może mieć podłączonej żadnej myszki. Ma tylko wzmacniać sygnał cyfrowy ze sterowania (10764 z myszkami) i wysłać do torów.

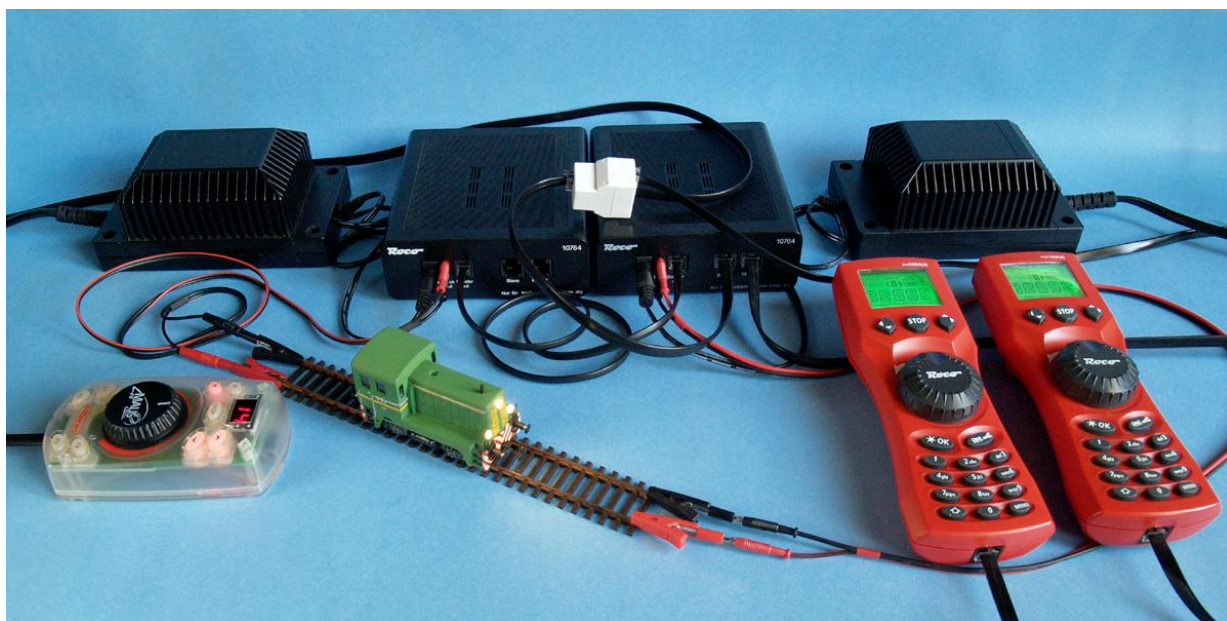
Zalecany jest podział torów na sekcje oddzielnie zasilane z wzmacniacza (10764) i boostera (10765). Biegunowość zasilania musi być taka sama by uniknąć zwarcia przy przejeździe między sekcjami. Ale w chwili przejazdu lokomotywy przez miejsce podziału sekcje będą połączone równoległe. Przy dłuższym pociągu z oświetleniem czas połączenia będzie dłuższy, a gdy zatrzymamy pociąg w tym miejscu połączenie jest stałe. Zrobiłem próby i dłuższe połączenie sekcji niczym nie grozi, żadnych objawów zwarcia czy przeciążenia.

Nie zrobiłem podziału na sekcje ale użyłem takich samych wzmacniaczy 10764 i zasilaczy 10725.

W wyjściach do torów nie ma między nimi różnicy napięć. Mogą one wystąpić przy różnych urządzeniach, np. centralka z21 i booster 10765.

Zasilając tory bez podziału na sekcje trzeba wcześniej zrobić próby z podziałem i sprawdzić reakcję na ich krótsze, dłuższe i stałe równoległe połączenie. Przy równoległych wzmacniaczach jedyną różnicą jest inna reakcja na wyższe teraz przeciążenie, nie od ~2 A ale od ~ 4 A.

Po opisanych zmianach do sterowania jazdą na całej makiecie mam taki zestaw:



- do pierwszego wzmacniacza 10764 (na zdjęciu po prawej) do gniaзда „Master” włączona MultiMaus, przez rozgałęziacz do gniaзда „Slave” włączona druga MultiMaus i dodatkowo LokMaus2.
- do drugiego wzmacniacza wpięty tylko kabelek do gniaзда „Booster Out” z pierwszego wzmacniacza.
- do toru bez podziału na izolowane sekcje podłączone zasilanie z obu wzmacniaczy i lokomotywą można jeździć, żadnych zwarcia, przeciążeń czy dymu.

Wybór sterowania ROCO muszę uznać za trafny.

Z drugim wzmacniaczem 10764 przybyła stara myszka Lokmaus2. Trzeba pochwalić firmę za zachowanie zgodności nowych urządzeń z poprzednimi - wszystko razem działa.

Tylko najstarsza mysz Lokmaus 1 nie współpracuje wprost z nowszymi, potrzebny moduł pośredni 10759. Ale przy jej bardzo ograniczonych możliwościach sterowania jest raczej ciekawostką dla kolekcjonerów.

MultiMaus i LokMaus2 wytwarzają sygnały sterowania cyfrowego z rozkazami wysyłanymi do dekodерów. Konieczne jest tylko ich wzmocnienie. Mysz podłączona do gniazda Master wzmacniacza 10761 / 10764 zarządza całym sterowaniem. Dalsze myszki podłączone do gniazda Slave przesyłają swoje polecenia do myszki Master a ona wytwarza odpowiednie sygnały sterujące kierując je do wzmacniacza.

Nowsza centralka z21 sama wytwarza wszystkie sygnały sterowania cyfrowego i programowania. Odbiera z myszy tylko ich polecenia, przetwarza na odpowiednie sygnały i wysyła do torów, stąd brak podziału na Master i Slave. Odbiera też dane z dekodерów więc możliwy jest odczyt CV czy użycie RailCom.

LokMaus2 ma ograniczone możliwości programowania, tylko częściowe programowanie dekodерów jazdy. Szczegóły w krótkim opisie - „Programowanie z LokMaus2”.

Ale LokMaus2 nadaje się do jeżdżenia. Przewidziano w niej ustawienie 128 kroków prędkości i jest kilka klawiszy funkcyjnych. Zakres do 99 lokomotyw zawsze wystarczy a problemem może być obsługa dźwięku przyciskami FL, F1 - F4. Można dla tej myszki zmienić przypisanie dźwięków w wybranych lokomotywach. Dźwięk jazdy, dodatkowy i automatyczne hamulce włączy F1. Prądnicę w parowej włączy FL (światła). Zostają dwa przyciski dla gwizdków (konieczne gdy jeżdżą dzieci) i jeden dla innego dźwięku lub jakiejś funkcji. Dźwięki losowe nie wymagają żadnych przycisków. W sumie można odtwarzać do 7 sekwencji dźwięków i kilka losowych.

Nie włączać LokMaus2 jako Master a MultiMaus do Slave wzmacniacza 10761/64 bo to ograniczy możliwości sterowania do przycisków FL, F1 - F4, adresów do 99 itd. gdyż LokMaus2 nie jest w stanie wytworzyć innych sygnałów sterujących. Otrzymanych z MultiMaus poleceń spoza własnego zakresu nie wykona.

Domowa makieta, chyba w już siódmej wersji, zaczyna bardzo wolno powstawać.

Sterowanie cyfrowe całym jeżdżącym taborem jest doskonałym rozwiązaniem gdy porównamy go z dawnym zasilaniem i sterowaniem lokomotyw prądem stałym. Mamy pełną kontrolę nad jazdą każdej lokomotywy czy oświetleniem wagonów w pociągach osobowych.

Ale sterowanie urządzeniami na makiecie, zwrotnice, semafony, latarnie i tak dalej nie musi być cyfrowe. Te elementy są nieruchome a do każdego i tak trzeba doprowadzić przewody.

Zdecydowałem o zasilaniu całej makiety prądem stałym 16 V. Użyję sterowania elementów na makiecie z wykorzystaniem posiadanych włączników, przełączników itp. Będzie można użyć starych latarni 16 V z żarówczkami jak i nowo zrobionych z LED-ami, w nich montuję wewnątrz oporniki dobrane do 16V. Podobnie z budynkami, użyte w nich układy oświetlenia czy pojedyncze diody będą zasilane z 16V.

Wszystkie odtwarzacze MP3 do efektów dźwiękowych będą zasilane z przetwornicy 16 na 5 volt. 5 volt będzie też użyte do sterowania małymi serwami napędzającymi ładowanie węgla (obracany dźwig) czy pobieranie wody (ruchomy kran) powiązanych z efektami dźwiękowymi z MP3.

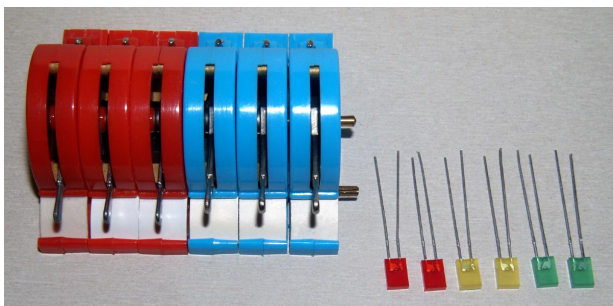
Zamknięte semafony będą włączać automatyczne hamowanie i zatrzymanie pociągów tak by do jazdy wykorzystać możliwości sterowania cyfrowego.



Do zwrotnic wykorzystam posiadane napędy Pilz.

Mają bardzo prostą budowę, dwie cewki i przeciągany przez nie metalowy rdzeń. Są styki sygnalizacji zwrotnej więc jest informacja o rzeczywistym położeniu zwrotnicy.

Nie mają wyłączników krańcowych i do nich Pilz produkował niebieskie przełączniki chwilowe.

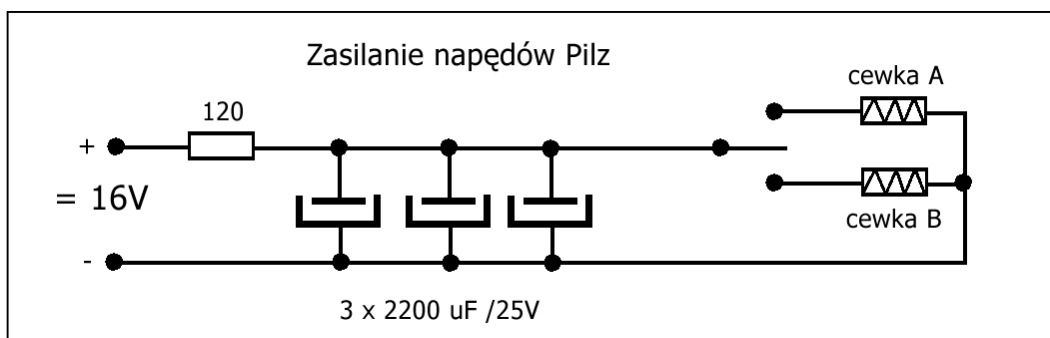


Takie same czerwone służą do stałego włączania innych urządzeń, np. oświetlenia.

Z tych przełączników można zbudować małą niby nastawnię.

Po uzupełnieniu o podświetlany LED-ami schemat układu torów z ustawieniami zwrotnic i semaforów mamy pełną kontrolę makiety.

Napędy zwrotnic bez wyłączników krańcowych mogą ulec zniszczeniu gdy przypadkowo włączymy zasilanie na dłużej, co zdarza się gdy jeżdżą dzieci. Cewki mają niewielką oporność i przy 16V popłynie przez nie znaczny prąd. Cewka będzie się mocno grzać, aż do stopienia plastikowej obudowy i zniszczenia napędu. Do pewnego przestawienia zwrotnicy potrzebny jest krótki i silny impuls prądu.



Skutecznym zabezpieczeniem przed przegrzaniem, a zarazem pewnym przestawieniem zwrotnicy, jest użycie kondensatorów. Podłączamy je do 16 volt prądu stałego przez opornik rzędu 100 - 150 omów / 2W. Naładowane kondensatory rozładowując się przez cewkę napędu dadzą potrzebny impuls prądu.

Po rozładowaniu, gdyby cewka nadal była włączona, napięcie na niej spadnie do ok. 1,5 V i popłynie ograniczony opornikiem niewielki prąd nie powodujący przegrzania napędu.

Pojemność kondensatorów trzeba dobrać do napędów. U mnie do starych zapasów potrzebne było 6600  $\mu$ F. Po rozładowaniu przez cewkę kondensatory ładują się około 3 sekund. Jeśli to zbyt długo można użyć kilku układów zasilających grupy zwrotnic.

Impulsem prądu z kondensatorów można przestawiać i urządzenia mające wyłączniki krańcowe, jak semafony kształtowe czy przekaźniki.

W efekcie mamy pewniej działające napędy i semafony. Nie ma ryzyka ich zniszczenia i efektu mrugnięcia wszystkich latarni przy przestawianiu zwrotnic.

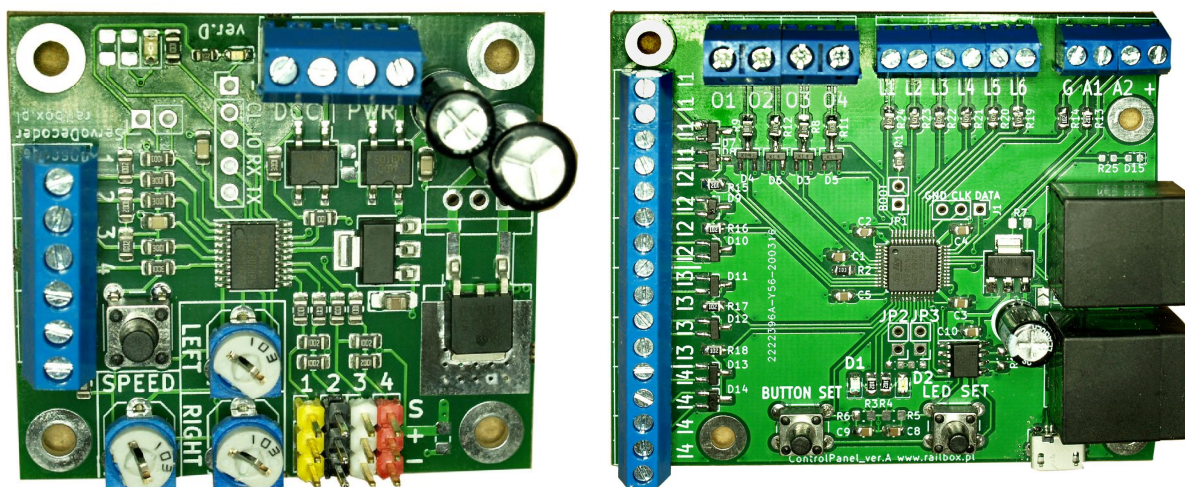
Przy użyciu prostych klasycznych rozwiązań odpada konieczność kupowania dekodery do zwrotnic, do sygnalizacji itp., zostaje więcej na przebudowy taboru.

Za to jest odpowiedzialne zajęcie - praca w nastawni - dla jednego z chłopaków.

Po udanej próbie użycia kilku serwomechanizmów z dekodery oświetlenia 14 wyjść planowałem zastąpienia napędów Pilz serwami z takimi dekodery - patrz opis „Dekodery oświetlenia”.

Jednak użycie sterowanych myszą dekodery do zwrotnic zaczyna być niewygodne gdy jest ich więcej i jeździ równocześnie kilka pociągów. Podobnie jest z pozostałymi urządzeniami na makiecie.

Kolejna zmiana pomysłu sterowania makietą to nowe urządzenia jakie pojawiły się w ofertach - dekodery akcesorii obsługujący cyfrowo i analogowo 4 serwa oraz Pulpit sterowniczy.



Sterownik serw pozwala uruchamiać je „analogowo” przyciskami lub cyfrowo poleceniami ze sterowania. Z Pulpitu można zrobić nastawnię sterującą przez 8 przycisków i 16 przełączników dowolnymi dekodery akcesoriów. Podłączone 24 LED sygnalizują stan każdego wyjścia, np. położenie zwrotnic. Pulpit podłączamy do gniazdka XpressNet sterowania i dla akcesoriów zastępuje on mysz. Można swobodnie jeździć używając myszek a wszystkie dekodery urządzeń na makiecie sterować z pulpitu - nastawni. Po pełnych testach dodam opis „Dekodery akcesorii” z firmy RailBox.