

BIBLIOTEKA  
POLSKIEGO KRÓTKOFALOWCA

26

KRZYSZTOF DĄBROWSKI  
OE1KDA

PORADNIK DMR

WIEDENŃ 2015

© Krzysztof Dąbrowski OE1KDA  
Wiedeń 2015

Opracowanie niniejsze może być rozpowszechniane i kopiowane na zasadach niekomercyjnych w dowolnej postaci (elektronicznej, drukowanej itp.) i na dowolnych nośnikach lub w sieciach komputerowych pod warunkiem nie dokonywania w nim żadnych zmian i nie usuwania nazwiska autora. Na tych samych warunkach dozwolone jest tłumaczenie na języki obce i rozpowszechnianie tych tłumaczeń.

Na rozpowszechnianie na innych zasadach konieczne jest uzyskanie pisemnej zgody autora.

# **Poradnik DMR**

**Krzysztof Dąbrowski OE1KDA**

**Wydanie 1**

**Wiedeń, kwiecień 2015**

## Spis treści

Wstęp	6
System DMR	7
Informacje podstawowe	7
Grupy rozmówców	9
Strefy	9
Kody CC	9
Pliki konfiguracyjne	9
Przeszukiwanie kanałów	10
Przenoszenie łączności	10
Łączności simpleksowe	10
Łączności przez przemienniki	11
Krótkie informacje o pozostałych systemach cyfrowej transmisji głosu stosowanych w krótkofalarstwie	13
APCO25	13
Tetra	13
C4FM/FDMA	14
Adresowanie w sieci DMR	15
Grupy rozmówców w szczelinie 1	15
Grupy rozmówców w szczelinie 2	17
Reflektory	17
Radiostacje	18
Hytera	19
PD-365	19
PD-685(G)	20
PD-785(G)	21
X1P	22
PD-505	22
MD-785(G)	23
Motorola	24
DP-3600/3601	24
DM-3600/3601	24
Connect Systems	25
CS-700/CS-701	25
Programowanie radiostacji	26
Programowanie PD-365	26
Aktualizacja oprogramowania radiostacji	36
Programowanie PD-785(G)	37
Ton wywoławczy 1750 Hz	46
DTMF	49
Przeszukiwanie pasma	50
Sygnalizacja końca relacji	51
Programowanie CS-700	52
Dodatek A. Mapa polskich przemienników DMR	53
Dodatek B. Struktura sieci DMR w Austrii	55
Dodatek C. Obserwacja sieci i aktywności DMR w Internecie	56
Dodatek D. Struktura sieci europejskiej	58
Dodatek E. Przeniesienie pliku konfiguracyjnego na inny model radiostacji „Hytery”	59
Literatura i adresy internetowe	65

## Sommaire

### Ouvrage pratique de DMR

Préface	8
Système DMR	7
Informations élémentaires	7
Groupes de la communication	9
Zones	9
Codes CC	9
Fichiers de paramètres	9
Balayage des canaux	10
Itinérance	10
Opérer simplex	10
Opérer à travers un répéteur	11
Description brève d'autres systèmes de voix numérique d'amateur	13
APCO25	13
Tetra	13
C4FM/FDMA	14
Adressage en réseau DMR	15
Groupes de la communication en fente 1	15
Groupes de la communication en fente 2	17
Réflecteurs	17
Émetteurs-récepteurs	18
Hytera	19
PD-365	19
PD-685(G)	20
PD-785(G)	22
X1P	22
PD-505	22
MD-785(G)	23
Motorola	24
DP-3600/3601	24
DM-3600/3601	24
Connect Systems	25
CS-700/CS-701	25
Programmation des émetteurs-récepteurs	26
Programmation de PD-365	26
Mise à jour de logiciel d'usine de transceiver	36
Programmation de PD-785(G)	37
Tonalité d'appel 1750 Hz	46
DTMF	49
Balayage de fréquences	50
Tonalité „Roger”	51
Programmation de CS-700	52
Annexe A. Carte de répéteurs polonaises DMR	53
Annexe B. Structure de réseau DMR en Autriche	55
Annexe C. Surveillance de réseau et d'activité DMR en Internet	56
Annexe D. Structure de réseau européenne	58
Annexe E. Adaptation d'un fichier de paramètres pour l'autre modèle de transceiver de „Hytera”	59
Littérature et les web adresses	65

## Wstęp

Najbardziej wśród krótkofalowców rozpowszechnionym systemem cyfrowej transmisji głosu jest bezsprzecznie system D-STAR. Oprócz niego w wielu krajach krótkofalowcy eksperymentują z innymi rozwiązaniami takimi jak DMR (MOTOTRBO), APCO25 czy TETRA. Z wyżej wymienionych stosunkowo największą popularność zyskał sobie system DMR, chociaż firma YAESU czyni od pewnego czasu poważne wysiłki w celu rozpropagowania swojego cyfrowo-analogowego systemu C4FM.

System DMR został opracowany dla potrzeb łączności profesjonalnej dlatego też dostępny na rynku sprzęt (radiostacje, przemienniki) spełnia stawiane przez nią wysokie wymagania (norm IP... i MIL...) i jest też często wyraźnie droższy od urządzeń przewidzianych głównie dla krótkofalowców.

Jednocześnie niektóre wymogi nie w pełni odpowiadają potrzebom krótkofalowców i dlatego też konieczne jest ich dopasowywanie do użytku amatorskiego. Jedną z takich dziedzin jest dopasowanie możliwości stosowanego w DMR hierarchicznego systemu adresowania obliczonego na potrzeby instytucji i przedsiębiorstw do potrzeb krótkofalowców pragnących nawiązywać dowolne połączenia z całym światem, a przynajmniej z tą jego częścią, w której amatorskie sieci cyfrowe są już dostatecznie rozbudowane i jednocześnie jak najmniej przeszkadzać w tym innym.

Jednym z minusów radiostacji cyfrowych DMR jest to, że są to prawie wyłącznie urządzenia jednopasmowe pozwalające na pracę albo tylko w paśmie 2 m albo tylko w paśmie 70 cm. W odróżnieniu od systemu D-STAR nie ma obecnie możliwości pracy w żadnym innym pasmie amatorskim.

Krótkofalarstwo jest służbą eksperymentalną i dlatego sprawą normalną jest wypróbowywanie nowych możliwości technicznych i porównywanie ich z dotychczasowymi. Warto jednak zwrócić uwagę na to aby środowisko nie podzieliło się na małe grupki nie mające ze sobą na codzień prawie żadnych punktów styczności. Systemy cyfrowe pomimo wielu bezsprzecznych zalet niosą jednak ze sobą takie niebezpieczeństwo, ponieważ stosunkowo łatwo jest opracować przeróżne odmiany istniejących już rozwiązań albo je udoskonalić tak, że nie będą między sobą kompatybilne. Za wieloma powstałymi w ten sposób rozwiązaniami stoją duże firmy pragnące głównie umocnić swoją pozycję na rynku, a poza tym wyeliminować z niego konkurentów. Dlatego też należy obawiać się, że liczba cyfrowych systemów łączności będzie rosła a nie maleć i przebijając będą się rozwiązania niekoniecznie najlepsze technicznie. Ale krótkofalowcy są w tej dogodnej sytuacji, że mogą w nich przebierać i nie muszą korzystać bezkrytycznie ze wszystkiego.

Jednym ze sposobów przełamania powstających dzięki temu barier są opracowywane przez krótkofalowców w różnych krajach bramki i reflektory skrośne łączące ze sobą różne systemy. Do bardziej znanych, chociaż jeszcze nie tak bardzo rozpowszechnionych w praktyce należą rozwiązania łączące ze sobą sieci D-Starową i DMR. Rozwiązania te obecnie umożliwiają korzystanie jedynie z części możliwości technicznych drugiej – z punktu widzenia korzystających z niej użytkowników – sieci ale należy się spodziewać, że będą one stopniowo udoskonalane.

Uwagi te nie mają w żadnym wypadku zniechęcać do eksperymentów i korzystania z sieci DMR dlatego też zapraszam czytelników do zapoznania się z jej możliwościami i sposobami jak najlepszego ich wykorzystania.

Podobnie jak wiele poprzednich skryptów z tej serii również i obecny jest przeznaczony w pierwszym rzędzie dla szerokiego grona użytkowników i potencjalnych użytkowników systemu.

Koledzy zajmujący się uruchamianiem sieci i jej rozwojem mają z pewnością wystarczająco dużą wiedzę w tej dziedzinie i pewnie zawartość skryptu mniej im się przyda.

*Krzysztof Dąbrowski OE1KDA*

*Wiedeń*

*Kwiecień 2015*

## System DMR

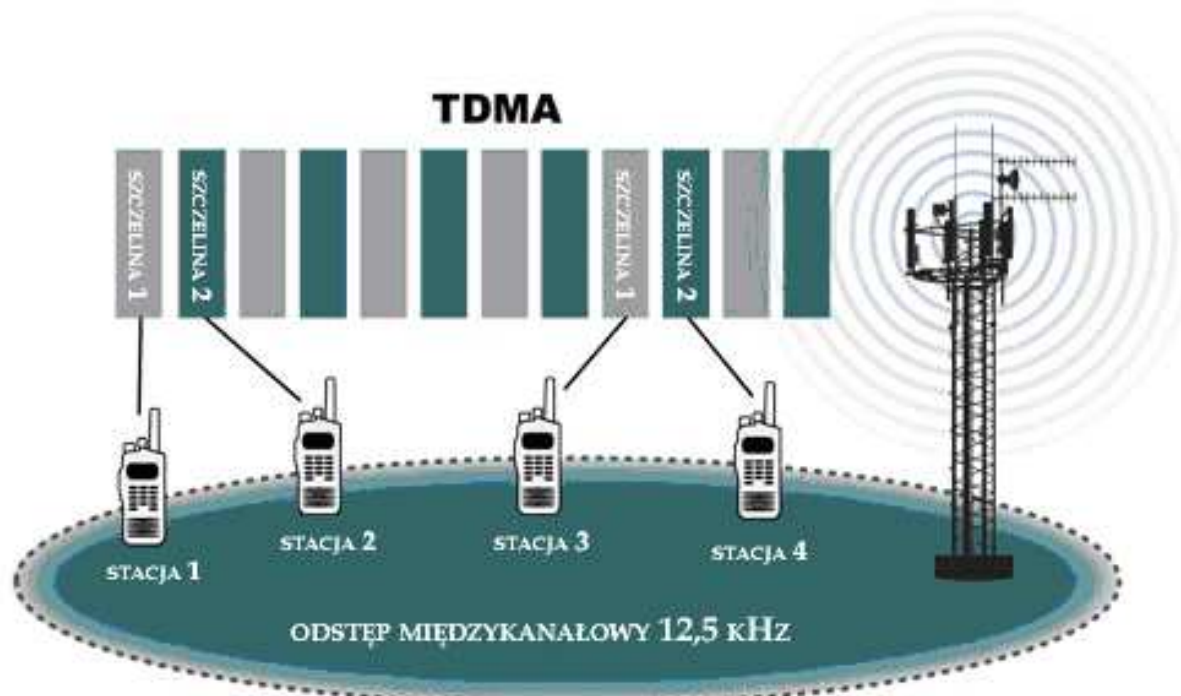
### Informacje podstawowe

DMR jest cyfrowym standardem transmisji mowy opracowanym przez Europejski Instytut Standardów Telekomunikacyjnych (*European Telecommunications Standards Institute – ETSI*) z myślą o użytkownikach profesjonalnych. Jest on zdefiniowany w normach TS 102 361 cz. 1 – 4. Protokół DMR ETSI EN300 jest przeznaczony dla trzech kategorii użytkowników:

- Kategoria I – dla zastosowań dostępnych bez licencji, początkowo przewidziana dla potrzeb cyfrowego systemu dPMR446, przy szerokości kanału 6,25 kHz możliwe są łączności bezpośrednie i przez przemienniki – pojedyncze lub połączone w sieci,
- Kategoria II – dla licencjonowanej łączności profesjonalnej w zakresach od ok. 60 do ok. 900 MHz, przy szerokości kanału 12,5 kHz możliwe są w dwóch szczelinach czasowych łączności bezpośrednie lub przez przemienniki – pojedyncze albo połączone w sieci, sieci krótkofalarskie należą właśnie do tej kategorii,
- Kategoria III – dla licencjonowanych łączności koncentratorowych (ang. *trunking*), norma dla tej kategorii jest uzupełnieniem normy dla kategorii II i definiuje sposób pracy przez większą liczbę przemienników zainstalowanych we wspólnej lokalizacji.

Na standardzie DMR opiera się szereg różnych protokołów i rozwiązań opracowanych przez poszczególne firmy. Jednym z takich rozpowszechnionych rozwiązań firmowych jest Mototrbo (czyt. Mototurbo) firmy Motorola.

Podstawową cechą charakterystyczną wymienionych systemów jest praca z wielodostępem czasowym (TDMA). W standardach DMR i pochodnym Mototrbo stosowane są dwie szczeliny czasowe (ang. *time slot*) jak to pokazano na rys. 1.1, natomiast w standardzie TETRA – cztery. W zależności od koncepcji systemu każda ze szczelin może być przeznaczona do transmisji głosu lub danych. W sieci amatorskiej do transmisji głosu (z ewentualnymi krótkimi komunikatami tekstowymi) wykorzystywane są obie szczeliny.



Rys. 1.1. Wielodostęp czasowy w standardzie DMR

Szczeliny mają długość 30 ms, przy czym w transmisji w kierunku przemiennika czas nadawania w każdej ze szczelin wynosi 27,5 ms, a pozostałe 2,5 ms stanowi odstęp ochronny (dla uwzględnienia czasów przełączania nadajnika i propagacji sygnału). Czas pracy nadajnika wynosi więc około 40%

czasu w stosunku do pracy ciągłej. W transmisji w kierunku od przemiennika do użytkownika nie występują odstępy ochronne, a zamiast tego nadawane są dane administracyjne.

Ramka danych nadawana w szczelinie czasowej zawiera 264 bity w tym 108 bitów danych użytkowych, 48 bitów synchronizacji lub administracyjnych i następnie dalsze 108 bitów danych użytkowych. W sumie więc zawiera ona 216 bitów danych użytkowych. Tych 216 bitów zawiera skompresowany przez wokoder dźwięk o czasie trwania 60 ms i dane korekcyjne FEC.

Standardowe odstępy międzykanałowe wynoszą 12,5 kHz, co w transmisji danych umożliwia stosowanie przepływności brutto 9,6 kb/s. W standardach z wielodostępem częstotliwościowym FDMA kanał o szerokości 12,5 kHz jest dzielony na dwie połówki o szerokościach po 6,25 kHz. Stawia to jednak dosyć wysokie wymagania odnośnie selektywności odbiorników. Problematyczne jest zapewnienie odstępów częstotliwości minimalizujących wzajemne zakłócenia obydwu wąskich kanałów. Zasadniczo również system D-STAR jest przewidziany do pracy w kanałach 6,25 kHz ale w praktyce stosowane są typowe kanały 12,5 kHz.

W większości przypadków radiostacje DMR pozwalają na pracę analogową z modulacją FM dodatkowo do łączności cyfrowych. Niektóre modele radiostacji są wyposażone w klawiaturę DTMF co ułatwia korzystanie z Echolinku, a inne są wyposażone w odbiorniki GPS i funkcje transmisji danych telemetrycznych. Droższe modele posiadają także złącze Bluetooth przeznaczone do ich programowania albo do podłączenia słuchawek.

Przemienniki DMR obsługują obie szczeliny czasowe i są połączone ze sobą w sieć poprzez Internet (przy użyciu protokołu *IP-Siteconnect*). Protokół *IP-Siteconnect* (IPSC) jest opracowaniem fabrycznym i nie jest znormalizowany w standardzie ETSI. Przemienniki różnych producentów korzystają z niekompatybilnych między sobą odmian protokołu ograniczając w ten sposób dostęp do niektórych funkcji tylko do grup przemienników tego samego producenta. W sieci amatorskiej zamiast Internetu można, przynajmniej lokalnie, korzystać z sieci Hamnetu tam, gdzie jest już ona dostatecznie rozbudowana. W zakresie podstawowych funkcji sprzęt nadawczo-odbiorczy może pracować w sieci przemienników dowolnego producenta ale możliwości korzystania z niektórych dalszych funkcji są ograniczone często do sieci tego samego producenta. W sieciach amatorskich wykorzystywane są obecnie rozwiązania Hytery i Motoroli (Mototrbo).

Obecnie w sieciach DMR używany jest wokoder AMBE+2 (AMBE++), ale nie jest to ustalone w normie ETSI a wynika jedynie z porozumienia producentów (niektóre modele radiostacji są wyposażone także w dodatkowe inne wokodery). Jest to rozwiązanie nowsze aniżeli stosowany w systemie D-STAR wokoder AMBE2020 i zasadniczo zapewnia lepszą jakość dźwięku. Jak na potrzeby krótkofalarskie jest ona jednak w obu rozwiązaniach wystarczająco dobra.

Część przekłamań występujących na trasie transmisji pakietów danych przenoszących dźwięk może być skorygowana dzięki zastosowaniu w systemie mechanizmu korekcji FEC. Większe przesunięcia fazowe sygnału uniemożliwiają odbiór nawet przy dostatecznej jego sile.

Oprócz łączności głosowej możliwa jest także wymiana krótkich komunikatów tekstowych w stylu SMS, a także komunikatów APRS (choć oczywiście nie należą one do standardu DMR). W chwili obecnej w sieci amatorskiej możliwa jest wymiana wiadomości tekstowych i danych w grupach pomiędzy urządzeniami Motoroli lub urządzeniami „Hytery”, natomiast niemożliwa jest ich wymiana z urządzeniami drugiej z marek.

Znaczna część przemienników w sieciach amatorskich jest wprawdzie połączona między sobą ale spotykane są także przemienniki izolowane od sieci z różnych względów: technicznych (trudności w dostępie do Internetu w miejscu zainstalowania przemiennika, albo wysokich kosztów) lub praktycznych (niektóre przemienniki są od początku przewidziane tylko do pracy lokalnej). Niektóre z takich izolowanych przemienników pracują równolegle emisją analogową FM i cyfrową DMR. Takie dwusystemowe przemienniki Mototrbo nie dysponują jednak możliwością połączenia ich z siecią w protokole IPSC. Przewoźne (samochodowe) przemienniki DMR mogą być połączone z Internetem za pośrednictwem sieci komórkowych 3G/4G. Przemienniki stacjonarne mogą być połączone z Internetem w dowolny sposób np. ADSL.

Warunkiem uczestnictwa w sieci DMR jest rejestracja, w wyniku której użytkownicy otrzymują numery identyfikacyjne, jednoznaczne w skali światowej. Rejestracja jest bezpłatna. Polscy użytkownicy mogą jej dokonać na stronie internetowej [www.sp-dmr.pl](http://www.sp-dmr.pl).

Pomimo jednoznaczności numeru w trakcie QSO konieczne jest podawanie fonią własnego znaku zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami. Zaleca się podawanie w wywołaniach używanej grupy



rozmówców np. „Wywołanie ogólne podaje SP5XXX w grupie 260”. Po wywołaniu w grupie o większym zasięgu należy w miarę możliwości przejść do grupy o mniejszym lub skorzystać z reflektora. Zasadniczo należy zawsze, również w trakcie wywołań wybierać grupę o najmniejszym koniecznym zasięgu.

### Grupy rozmówców

Użytkownicy są podzieleni na grupy (ang. *Talk Group* – TG) korzystające z tych samych szczelin czasowych. Grupy te są od siebie izolowane tak, że nie przeszkadzają sobie w łącznościach, a każdy z użytkowników może nasłuchiwać łączności prowadzone tylko w jednej wybranej przez niego grupie. Temat ten, w odniesieniu do sieci amatorskiej, jest szczegółowo omówiony w rozdziale trzecim. W sieciach krótkofalarskich przyjęło się, że szczelina 1 (TS1) jest przeznaczona do łączności o dalszym zasięgu, natomiast szczelina 2 (TS2) – do łączności o charakterze bardziej lokalnym czy regionalnym. Standard DMR pozwala także na prowadzenie łączności prywatnych i szyfrowanych ale nie są one dozwolone w łącznościach krótkofalarskich. W odbiorze (nasłuchu) łączności prowadzonych w różnych grupach pomagają listy odbiorcze („RX Group list”). Praktycznym rozwiązaniem jest założenie dwóch takich list odpowiednio dla szczeliny 1 i 2.

### Strefy

Strefy (ang. *zone*) są po prostu grupami dowolnych kanałów. Wygodnie jest aby były one w jakiś sposób ze sobą powiązane: logicznie, geograficznie, związane z jakąś grupą korespondentów (nie chodzi tu o grupę rozmówców w sensie używanym w DMR, a np. o grupę osób o wspólnych zainteresowaniach) itp. ale formalnie rzecz biorąc mogą to być dowolne kanały zarówno analogowe jak i DMR, w tym odbiorczo nie tylko amatorskie. W wielu typach radiostacji liczba kanałów należących do danej strefy jest ograniczona do 16 ale nie zmienia to w żadnym stopniu zasad grupowania. Do wyboru stref przewidziane są przeważnie specjalnie wyznaczone klawisze co ułatwia nawigację w zaprogramowanym zbiorze kanałów.

Radiostacje DMR jako przewidziane w pierwszym rzędzie do użytku profesjonalnego nie pozwalają na pracę z wykorzystaniem VFO jak radiostacje amatorskie, a jedynie na korzystanie z kanałów zaprogramowanych w ich pamięci, co jest wygodniejsze dla zwykłych użytkowników nie mających przygotowania technicznego. Typowa liczba pamięci kanałów leży w zakresie 256 – 1024, a typowa liczba grup w zakresie 16 – 64. Spotykane tu i ówdzie modele 16-kanałowe są mniej interesujące dla krótkofalowców. Ze względu na to, że w pamięci kanału muszą być zapisane nie tylko częstotliwości pracy ale również kody CC i grupy rozmówców wraz ze szczelinami czasowymi na każdy z dostępnych przemienników przypada w praktyce od kilku do nawet ponad 10 kanałów pamięci.

### Kody CC

Kody CC („Color Code”) mają funkcję analogiczną jak tony CTCSS lub kody DCS w przemiennikach FM. Pozwalają one na wybór wywoływanego przemiennika jeżeli dwa lub kilka z nich pracuje na tej samej częstotliwości a ich zasięgi częściowo się pokrywają. W każdej innej sytuacji nie mają one żadnego znaczenia. Spośród 16 możliwych kodów w zwykłych sytuacjach w sieci amatorskiej stosowany jest kod nr 1, ale zdarzają się też inne ustawienia. Wybór kodu jest wprawdzie obowiązkowy ale korzystanie z kodu 1, tam gdzie nie jest potrzebny żaden inny ułatwia w jakimś stopniu konfigurację użytkownikom.

Jeżeli kod wybrany w radiostacji różni się od wybranego w konfiguracji przemiennika uniemożliwia to korzystanie z niego.

### Pliki konfiguracyjne

Konfiguracja radiostacji zawierająca dane osobiste użytkownika (takie jak jego identyfikator), spis kanałów wraz z częstotliwościami pracy, spis kontaktów, definicje stref i wiele innych jest zapisywana w pliku konfiguracyjnym nazywanym nieraz gwarowo *Code Plug*. Na potrzeby krótkofalowców zostało

opracowanych wiele tego typu przykładowych konfiguracji dla różnych typów radiostacji, ich wersji oprogramowania i oczywiście różnych regionów (różnych zestawów osiągalnych przemienników). Pliki te są udostępniane w Internecie i są dobrymi przykładami do własnych modyfikacji. Po wprowadzeniu niezbędnych zmian i zapisaniu pliku na dysku należy przepisać konfigurację do radiostacji.

Modyfikacje konfiguracji i ich zapis w radiostacji są dokonywane za pomocą specjalnych programów CPS (*Customer Programming Software*). Istnieje wiele wersji programów tego typu ponieważ są one przystosowane do programowania określonych modeli radiostacji każdego z producentów lub grup modeli ze sobą spokrewnionych. Programy te są dostępne u dystrybutorów sprzętu, ale ich wersje przeznaczone do obsługi popularnych modeli stosowanych przez krótkofalowców są także udostępniane w Internecie. Sprawom programowania radiostacji poświęcony jest jeden z dalszych rozdziałów niniejszego skryptu. Zasadniczo wersje pliku konfiguracyjnego, programu CPS i oprogramowania firmowego muszą się zgadzać ze sobą, ale programy CPS posiadają możliwości aktualizacji plików konfiguracyjnych – dopasowania ich do nowszych wersji oprogramowania radiostacji. Służy do tego punkt „Upgrade CPS\_Data” („Aktualizuj dane CPS”) w menu „Tools” („Narzędzia”). Jeżeli natomiast radiostacja zawiera starszą wersję oprogramowania zalecana jest jej aktualizacja. Aktualne wersje oprogramowania fabrycznego dla różnych modeli radiostacji dostępne są pod adresami podanymi w rozdziale piątym poświęconym programowaniu radiostacji.

Do połączenia radiostacji z komputerem konieczny jest specjalny kabel USB wyposażony we wtyk pasujący do gniazdka danego typu radiostacji. Przeważnie nie wchodzi on w skład wyposażenia standardowego i musi być dokupiony dodatkowo.

### **Przeszukiwanie kanałów**

Radiostacje DMR pozwalają na zdefiniowanie list czyli grup przeszukiwanych kanałów (ang. *scanning*) i ich wykorzystania w zależności od konkretnych potrzeb. Jednym z wygodnych rozwiązań w praktyce krótkofalarskiej jest przeszukiwanie wszystkich grup dostępnych na lokalnym przemienniku w obu szczelinach czasowych. Bez przeszukiwania odbierane są tylko łączności w wybranej grupie i szczelinie czasowej.

### **Przenoszenie łączności**

Przenoszenie łączności (ang. *roaming*) na przemiennik najlepiej odbierany w danej chwili jest wprawdzie bardzo wygodne dla użytkowników i często spotykane w sieciach profesjonalnych ale nie jest zasadniczo stosowane w sieciach amatorskich ze względu na powodowane przez nie dodatkowe obciążenie sieci i trudności w jej koordynacji w warunkach amatorskich. Również nie wszystkie modele radiostacji pozwalają na korzystanie z niego.

Korzystanie z przenoszenia wymaga podania w konfiguracji wchodzących w grę przemienników, grup i szczelin czasowych – zapisanych w odpowiednich kanałach. Niewłaściwa lub niekompletna konfiguracja może spowodować, że przenoszenie nie będzie wogóle funkcjonować.

### **Łączności simpleksowe**

Termin „Talk Around” oznacza w sieciach profesjonalnych łączności grupowe prowadzone w kanale wyjściowym przemiennika. Pozwala to na prowadzenie łączności lokalnych i jednoczesny odbiór przemiennika. Krótkofalowcy korzystają jednak przeważnie ze specjalnie do tego celu przewidzianych kanałów simpleksowych, które warto także zaprogramować w pamięciach radiostacji. Częstotliwości najczęściej używanych kanałów simpleksowych można znaleźć w Internecie na stronach poświęconych systemowi DMR.

W polu „Admit Criteria” w konfiguracji podawany jest warunek przejścia na nadawanie przez własną radiostację. O ile dla kanałów przemiennikowych zalecane jest ustawienie (wybierane z rozwijanej listy) „Color Code Free” o tyle dla kanałów simpleksowych powinno być to ustawienie „Always Allowed”. Ustawienia takie są już przeważnie zawarte w przykładowych plikach konfiguracyjnych.

## Łączności przez przemienniki

Korzystanie z przemienników wymaga nastawienia nie tylko częstotliwości pracy ale także kodu CC i grupy rozmówców (wraz ze szczeliną czasową). Parametry te są zapisane w pamięci kanału, dlatego też w praktyce należy wybrać właściwą dla danej sytuacji komórkę pamięci. Większość przemienników amatorskich w Europie pracuje w paśmie 70 cm. Oprócz kodów CC niektóre przemienniki DMR korzystają także z tonów CTCSS.

Po naciśnięciu przycisku nadawania radiostacja wysyła do przemiennika sygnał, na który odpowiada on potwierdzeniem i dopiero wtedy możliwa jest dalsza transmisja. W przypadku nie odebrania potwierdzenia radiostacja przestaje nadawać dalej. Przemiennik może także sygnalizować radiostacji korespondenta konieczność zaprzestania nadawania w przypadku wystąpienia kolizji danych (równoległej transmisji przez więcej stacji).

Wprawdzie znaczna większość amatorskich przemienników DMR jest połączona z Internetem ale istnieją także przemienniki lokalne. Przyczynami takiej sytuacji mogą być trudności techniczne albo wysokie koszty połączenia danej lokalizacji do sieci ale instalowane są także przemienniki przeznaczone jedynie do łączności lokalnych albo łączności w sieciach lokalnych o małym zasięgu.

Do połączenia przemienników przez Internet lub Hamnet wykorzystywany jest protokół *IP Site Connect* (IPSC). Ponieważ nie jest on znormalizowany w standardzie ETSI istnieją jego różne odmiany zależne od producentów sprzętu. Uniemożliwia to wykorzystanie pełnych możliwości sieci i sprzętu w połączeniach przemienników wyposażonych w urządzenia różnych producentów. Pełny zakres możliwości dostępny jest więc w sieciach Hytery lub Motoroli (Mototrbo) ale nie w połączeniach pomiędzy nimi.

Sieci Motoroli pozwalają na pełne sieciowe połączenie ze sobą do 15 przemienników, z których jeden (lub bramka *c-Bridge*) pełni funkcję nadrzędnego (*master*), a pozostałe podporządkowanych ale równouprawnionych elementów sieci (*Peer*). Przemienniki podporządkowane nawiązują najpierw połączenie z przemiennikiem nadrzędnym w celu otrzymania od niego informacji o pozostałych i przeznaczonych dla nich adresów IP.

Do połączenia ograniczonych sieci tego rodzaju między sobą stosowane są w Europie przeważnie bramki *SmartPTT*, a w USA – przeważnie bramki *c-Bridge*. Szczegółowych informacji na temat rozwiązań bramek można zasięgnąć odpowiednio pod adresami <http://smartptt.com> lub <http://rayfield.net>. Bramki internetowe wymagają stałych (statycznych) adresów IP.



Fot. 1.2. Bramka internetowa *c-Bridge*



Fot. 1.3. Przebiennik „Hytera“ RD985 na zakres 400–470 MHz

## Krótkie informacje o pozostałych systemach cyfrowej transmisji głosu stosowanych w krótkofalarstwie

Oprócz rozpowszechnionych już systemów D-STAR i DMR eksperymentalnie i w ograniczonym zakresie stosowane są w pasmach UKF także systemy wymienione poniżej. Systemowi D-STAR poświęcone są tomy 1, 2 i 15 z niniejszej serii, dlatego nie wymaga on szczegółowego omówienia w tym miejscu.

### APCO25

„APCO25” to skrót nazwy „Projekt 25” firmy „APCO International” (*Association of Public Safety Communications Officials*). System został opracowany na potrzeby służb bezpieczeństwa Stanów Zjednoczonych i spełnia rolę podobną do stosowanego w Europie ETSI TETRA.

Radiostacje P25 mogą pracować w różnych kanałach, w tym także analogowo. Cyfrowa transmisja głosu umożliwia różnego rodzaju kodowanie mowy przy użyciu wokodera AMBE2020 oraz jej szyfrowanie przykładowo w standardach DES, AES, DC4 (co oczywiście nie jest dozwolone w zastosowaniach amatorskich). Obecnie w Stanach Zjednoczonych system ten jest stosowany w kanałach o szerokości 12,5 kHz.

Stosowana jest czterostanowa modulacja FM z ciągłością fazy (C4FM – *Continous 4 level FM*) z przepływnością 4800 bodów i transmisją dwóch bitów/symbol, co wypadkowo daje szybkość transmisji 9600 bit/s.

Odbiorniki są także kompatybilne z modulacją CQPSK wymagającą kanału o szerokości 6,25 kHz. System jest stosowany eksperymentalnie. Radiostacje są produkowane m.in. przez firmę Motorola.

### Tetra



Tetra (skr. od *terrestrial trunked radio*) jest standardem cyfrowej łączności koncentratorowej (niem. *Biindelfunk*) opracowanym na potrzeby różnych sieci łączności ruchomej. Na fotografii 2.1 po lewej radiostacja firmy „Sepura”.

Pozwala on na tworzenie uniwersalnych sieci łączności dla potrzeb zakładów przemysłowych, przedsiębiorstw transportowych i instytucji państwowych albo ratunkowych.

Sieci pracują wyłącznie w paśmie 70 cm, przy czym niektóre modele radiostacji pozwalają także na transmisję analogową. Wybierając model do użytku amatorskiego należy zwrócić uwagę na to, czy pokrywa on zakres 430–440 MHz albo jego część, względnie czy możliwe jest jego przestrojenie (w niektórych modelach można dokonać tego przez wymianę oprogramowania). Niektóre z modeli radiostacji mogą pracować także w trybie pseudoprzebiegnikowym DMO. Odbiór i nadawanie odbywa się na tej samej częstotliwości ale w różnych szczelinach czasowych dzięki czemu niepotrzebne są dupleksery. W trybie DMO wykorzystywane są dwie z czterech możliwych szczelin czasowych.

Czas trwania szczeliny wynosi 14,147 ms. Stosowana jest specjalna odmiana wokodera ACELP. Maksymalna przepływność brutto wynosi 32 kbit/s przy wykorzystaniu czterech szczelin czasowych w kanale o szerokości 25 kHz. Najczęściej trzy z dostępnych szczelin są używane do transmisji dźwięku a jedna – do transmisji danych.

Stosowanie dodatkowych wzmacniaczy mocy lub niskoszumnych przedwzmacniaczy wymaga albo bardzo szybkiego ich przełączania albo użycia cyrkulatora.

W trybie TMO radiostacje korzystają z dwuplexowego przemiennika cyfrowego ale ze względu na jego koszty w zastosowaniach amatorskich korzystniejszy jest simpleksowy tryb DMO.

W pasmach amatorskich zalecane jest korzystanie z następujących częstotliwości pracy: 430,100 MHz, 430,4125 MHz – centrum aktywności TETRA, 431,300 MHz, 432,650 MHz, 433,100 MHz, 433,450 MHz – kanał wywoławczy cyfrowego dźwięku, 434,900 MHz, 438,400 MHz.

System jest stosowany eksperymentalnie.

## C4FM/FDMA

System wprowadzony w 2013 r. do użytku krótkofalarskiego przez firmę Yaesu jako konkurencja do D-Star.

Sygnal zajmuje kanał o szerokości 12,5 kHz a przepływność wynosi 9600 bit/s. Radiostacje mogą pracować w jednym z czterech trybów: V/D – transmisja cyfrowa dźwięku i danych równolegle, DFR – wyłączna transmisja danych z maksymalną szybkością, VFR – wyłączna transmisja dźwięku cyfrowego z maksymalną szybkością, FM – transmisja analogowa z modulacją FM.

Zalecane częstotliwości do łączności lokalnych: 145,375 MHz i 433,450 MHz. Przemienniki pracują w standardowych kanałach przemiennikowych.

Radiostacje: FT-1DE, FT-2DE, FTM-400DE, FT-991. Przemiennik: DR-1XE.

Łączności wspomagane internetowo: cyfrowa sieć WIRES-X.



Fot. 2.2. Dwupasmowa radiostacja FTM-400DE

## Adresowanie w sieci DMR

Rozmówcy w sieci DMR są zorganizowani w hierarchiczne grupy (TG – *talk group*) począwszy od grup lokalnych pracujących przez najbliższy przemiennik lub kilka z nich znajdujących się w stosunkowo bliskiej okolicy, poprzez grupy regionalne, krajowe, kontynentalne (w naszym przypadku grupę europejską) aż po grupę o zasięgu światowym. W zależności od wyboru grupy sygnał użytkownika jest retransmitowany przez jeden, kilka lub dużą liczbę przemienników (w przypadku grupy światowej jest ich obecnie ponad 700 i ciągle uruchamiane są nowe). Użytkownicy sieci DMR mają do dyspozycji dwie szczeliny czasowe dlatego też poszczególne grupy muszą być przypisane do jednej z nich lub do obu. Szczelina nr 1 (TS1) jest w sieci krótkofalarskiej wykorzystywana do łączności i wywołań międzynarodowych, kontynentalnych lub ogólnoswiatowych, natomiast szczelina nr 2 (TS2) – do łączności regionalnych lub lokalnych. Grupy krajowe i niektóre regionalne są dostępne przeważnie w obu szczelinach czasowych, przy czym zaleca się prowadzenie dłuższych łączności w szczelinie 2. Grupy lokalne są zasadniczo dostępne w szczelinie 2, ale czasami także w 1 – na wypadek gdyby druga była akurat zajęta. Ich numery mogą się powtarzać w różnych okolicach kraju oznaczając za każdym razem inny przemiennik lub ich grupę.

Dla zmniejszenia do minimum zakłóceń w pracy innych użytkowników sieci konieczne jest dokładne zapoznanie się z podziałem na grupy i ich powiązaniem z odpowiednimi szczelinami a także dokładne przestrzeganie zasad pracy w sieci i zasad koleżeńskiej współpracy.

### Grupy rozmówców w szczelinie 1

Tabela 3.1. Światowe i europejskie grupy rozmówców. Grupy obejmujące po kilka krajów o wspólnym języku są dostępne zasadniczo tylko z jednego z nich.

Grupa światowa	Znaczenie
TG1	Wywołania o zasięgu światowym i krótkie QSO
TG10	Światowe QSO po niemiecku
TG11	Światowe QSO po francusku
TG12	Światowe QSO po holendersku
TG13	Światowe QSO po angielsku
TG14	Światowe QSO po hiszpańsku
TG15	Światowe QSO po portugalsku
TG16	Światowe QSO po włosku
TG17	Światowe QSO w jęz. skandynawskich (duńskim, szwedzkim, fińskim)
TG18	Światowe QSO po rosyjsku
TG19	na razie bez przydziału
Grupa europejska	Znaczenie
TG2	Wywołania i krótkie QSO o zasięgu europejskim
TG3	Przewidziana dla przyszłych połączeń skrótnych z innymi kontynentami, na razie rzadko i nie wszędzie dostępna, jeśli – to do połączenia z Am. Płn.
TG20	Niemcy, Austria i Szwajcaria, QSO po niemiecku, skrótowe oznaczenie DACH
TG21	Francja, Szwajcaria i Belgia, QSO po francusku
TG22	Holandia i Belgia, QSO po holendersku
TG23	Wielka Brytania i Irlandia, QSO po angielsku
TG24	QSO po hiszpańsku
TG25	QSO po portugalsku
TG26	QSO po włosku
TG27	Norwegia, Szwecja, Dania i Finlandia, QSO w językach skandynawskich
TG28	QSO po rosyjsku

Tabela 3.2. System numeracji grup dla poszczególnych kontynentów

<b>Grupa numerów (począwszy od 1 cyfry)</b>	<b>Kontynent</b>
2..	Europa
3..	Ameryka Północna, Wyspy Karaibskie
4..	Azja, Indie, Bliski Wschód
5..	Australia i Oceania
6..	Afryka
7..	Ameryka Południowa
9..	Świat

Tabela 3.3. Numeracja grup niektórych krajów w Europie i na świecie. Grupy są zasadniczo dostępne tylko we własnych krajach, w niektórych przypadkach istnieją połączenia poziome (w sensie hierarchicznym) między sąsiadującymi – lub nie tylko – krajami). Grupy krajowe dostępne są wewnętrznie zarówno w szczelinie 1 jak i 2, z zewnątrz – w szczelinie 1.

<b>Grupa</b>	<b>Kraj</b>
TG202	Grecja
TG204	Holandia
TG206	Belgia
TG208	Francja
TG214	Hiszpania
TG222	Włochy
TG226	Rumunia
TG228	Szwajcaria
TG230	Czechy
TG231	Słowacja
TG232	Austria
TG235	Wielka Brytania
TG238	Dania
TG240	Szwecja
TG242	Norwegia
TG244	Finlandia
TG255	Ukraina
TG260	Polska
TG262	Niemcy
TG268	Portugalia
TG270	Luksemburg
TG284	Bułgaria
TG286	Turcja
TG302	Kanada
TG311	USA
TG334	Meksyk
TG441	Japonia
TG454	Hongkong
TG502	Malezja
TG505	Australia
TG537	Papua Nowa Gwinea
TG655	Pd. Afryka
TG724	Brazylia
TG730	Chile
TG734	Wenezuela



## Grupy rozmówców w szczelinie 2

Tabela 3.4. Niektóre używane numery grup lokalnych i regionalnych. Numery mogą się dowolnie powtarzać w różnych rejonach i okolicach. Numeracja grup jest ustalana lokalnie przez operatorów przemienników.

Grupa	Znaczenie
TG8	Grupa regionalna, użytkownicy skupieni wokół połączonych ze sobą przemienników danego regionu, w każdym regionie są to inne przemienniki i inni użytkownicy pomimo identycznego numeru
TG9	Grupa lokalna, skład grupy różny w każdym regionie pomimo identycznego numeru.
TG2602	Grupa lokalna na przemienniku tarnowskim SR9VDM
TG99	Grupa używana do lokalnych łączności simpleksowych (na częstotliwościach innych niż przemiennikowe)
TGXXX	Grupy krajowe z tabeli 3.3, dostępne przeważnie wyłącznie z danych krajów, tylko w niektórych przypadkach z krajów sąsiednich lub innych
Reflektor nr	Dostęp do reflektorów
4000	Pseudonumer do rozłączenia z reflektorem
4180	Austriacki reflektor skrośny, w sieci D-STAR nosi oznaczenie DCS009M
4190	Reflektor ogólnoaustriacki
4191	Reflektor dla stacji wiedeńskich – z okręgu OE1, analogicznie z kolejnymi numerami reflektory dla pozostałych okręgów
5000	Sprawdzenie stanu połączenia z reflektorem
9990	Echo, do prób

## Reflektory

Reflektory, obecnie o numerach 4001 – 4999, umożliwiają prowadzenie bardziej kameralnych QSO w małych kółeczkach lub parami. Po wywołaniu lub umówieniu się z wykorzystaniem odpowiednich grup rozmówców korespondenci łączą swoje przemienniki z wybranym reflektorem i kontynuują QSO bez konieczności angażowania w to większej liczby przemienników i utrudniania dostępu do sieci innym korespondentom.

Połączenie z pożądanym reflektorem uzyskuje się (w szczelinie 2) przez wybranie go ze spisu kontaktów lub wprowadzenia jego numeru z klawiatury i naciśnięcie na krótko przycisku nadawania (przykłady podano w rozdziale poświęconym konfiguracji radiostacji). Powoduje to połączenie używanego (tzn. lokalnego) przemiennika z wybranym reflektorem. Przemienniki „Hytery” mogą być łączone z reflektorami pojedynczo, natomiast „Motoroli” – tylko grupowo.

Po uzyskaniu połączenia z reflektorem dalsza łączność jest prowadzona w grupie lokalnej (TG9), oczywiście dalej w szczelinie 2.

W celu rozłączenia się z reflektorem należy wybrać numer 4000. Po upływie zadanego czasu braku aktywności następuje automatyczne rozłączenie przemiennika z reflektorem (często jest to 15 minut). Numer 5000 służy do sprawdzenia stanu połączenia z reflektorem. Reflektor 4190 jest reflektorem ogólnoaustriackim, a dodatkowo dla każdego z okręgów OE1 – OE9 stoją do dyspozycji reflektory o numerach odpowiednio 4191 – 4199. Podobnie wygląda sytuacja i w innych krajach.

Od niedawna w sieci DMR są dostępne w niektórych krajach reflektory skrośne łączące ze sobą różne światy cyfrowe i nie tylko, przykładowo sieci D-STAR z sieciami DMR.

Przykładem takiego rozwiązania może być pracujący w Austrii reflektor 4180 (numer w sieci DMR) dostępny także w sieci D-Starowej jako DCS009M.

## Radiostacje

Radiostacje nadawczo-odbiorcze systemu DMR produkowane są przez wiele firm o znanych w świecie nazwach. Należą do nich m.in. „Motorola”, „Hytera” i „Connect Systems”. Radiostacje te są konstrukcyjnie dostosowane do wymogów pracy w trudnych warunkach w zastosowaniach profesjonalnych: muszą one być odporne na wilgoć, zamoczenie, wstrząsy i upadki. Powoduje to, że ich cena zasadniczo przekracza cenę wielu radiostacji produkowanych wyłącznie do celów amatorskich. Dodatkową niedogodnością z punktu widzenia krótkofalowców jest fakt, że są to przeważnie radiostacje jednopasmowe pracujące albo w zakresach w przybliżeniu 137–174 MHz albo 400–470 MHz, a więc pokrywające albo tylko pasmo 2 m albo tylko 70 cm. W większości modeli oprócz pracy w systemie DMR możliwa jest też praca analogową emisją FM. W trybie pracy analogowej dostępne są przeważnie tony CTCSS i kody CDCSS (DCS). Moce wyjściowe radiostacji ręcznych leżą w zakresie 1 – 5 W, a przewodnych do 40 – 45 W – nie odbiegają więc znacznie od podobnych radiostacji amatorskich FM i D-Starowych. Nie produkowane są na razie typowe radiostacje stacjonarne DMR większej mocy. Zamiast nich korzysta się z radiostacji przewodnych (samochodowych).

Liczba zapisywanych w pamięci kanałów (analogowych i cyfrowych) leży przeważnie w zakresie 16 – 1024, liczba grup kanałów (stref) – w zakresie 16 – 64, przeważnie po 16 kanałów każda, a liczba zapisanych kontaktów – w zakresie od 32 – 64 do około 1000.

Radiostacje są wyposażone albo w standardowe gniazda danych służące do ich zaprogramowania j.np. mikro USB (na przykład PD-365) albo w specjalne stosowane tylko przez danego producenta (na przykład PD-685). Gniazda te są łączone z gniazdem USB komputera. Niektóre modele są także wyposażone w złącza Bluetooth.

Krótkofalowcy przeważnie korzystają z modeli wyposażonych w wyświetlacze ale czasami ze względu na cenę sięgają także po radiostacje nie wyposażone w nie j.np. PD-505.

Radiostacje ręczne są przeważnie dostępne w dwóch wykonaniach – z odbiornikiem GPS (noszące często w oznaczeniu dodatkową literę G) lub bez. Niektóre modele radiostacji są wyposażone w klawiaturę DTMF i pamięci kodów DTMF (przewidziane dla numerów telefonicznych) co w zastosowaniach amatorskich ułatwia korzystanie z Echolinku – oczywiście w trybie pracy FM.

Nie wszystkie modele są wyposażone w gniazdko do podłączenia anteny zewnętrznej, w niektórych z nich anteny są zamocowane na stałe (np. PD-355, PD-365).

Większość dostępnych modeli radiostacji DMR spełnia wymagania norm IP54/IP67 i MIL-STD-810 C/D/E/F/G lub części z nich.

Radiostacje chińskiego producenta „Kytera” zebrały natomiast sporo głosów krytycznych wśród ich użytkowników. Tak bliskie podobieństwo nazwy „Kytera” do „Hytery” pozwala podejrzewać producenta o nie całkiem kryształowo czyste zamiary.

Niektóre ze sklepów krótkofalarskich oferują radiostacje z zaprogramowanymi kanałami i parametrami dla użytku amatorskiego. Dodatkowo dostępne jest też oprogramowanie dla Windows służące do programowania parametrów radiostacji wraz z odpowiednimi kablami USB. W internecie dostępne są – często pod nazwą *code plug* – opracowane przez krótkofalowców zestawy parametrów do programowania najpopularniejszych modeli radiostacji. Zasadniczo są one przewidziane dla określonych krajów i regionów (zawierają częstotliwości pracy znajdujących się tam przemienników) ale mogą stanowić dobre wzorce dla opracowywania własnych zestawów. Zestawy są przewidziane dla podanych modeli radiostacji i bez dodatkowego nakładu pracy nie mogą być użyte do programowania innych.

Poniższy przegląd radiostacji najczęściej używanych przez krótkofalowców ma jedynie charakter informacyjny i w żadnym wypadku nie jest pomyślany jako wyczerpujący albo mający zniechęcić do korzystania z innych modeli. Stosunkowo większym powodzeniem, ze względu na niższe ceny, cieszą się radiostacje przenośne.

Czas pracy, o ile nie podano inaczej, odnosi się do standardowego cyklu pracy 5/5/90% czasu – nadawanie, odbiór, gotowość – emisją DMR przy pracy z pełną mocą i włączonym układzie oszczędności energii dla standardowego akumulatora.

W tabelach podane są też w pierwszym rzędzie pojemności akumulatorów wchodzących w skład standardowego wyposażenia. O ile nie podano inaczej są to akumulatory litowo-jonowe. Również masa i wymiary podane są dla standardowego akumulatora.

## Hytera

Do najpopularniejszych wśród krótkofalowców radiostacji DMR należy sprzęt firmy Hytera. Dlatego też poniżej przedstawiono najważniejsze informacje o kilku wybranych modelach urządzeń tej firmy.

### PD-365



PD-365 (fot. 4.1 obok) charakteryzuje się małymi wymiarami i masą ok. 160 g dzięki czemu może być łatwo noszona w kieszeni albo w torebce. Obudowa ma nowoczesny wygląd a na ściankach przedniej i bocznych znajduje się jedynie minimum niezbędnych elementów obsługi. Radiostacja nie posiada pełnej klawiatury dlatego też wszelkie zmiany konfiguracyjne mogą być dokonywane tylko za pomocą komputera. Oprócz uniwersalnego manipulatora posiada on cztery programowalne przyciski. Akumulator jest ładowany za pomocą standardowej ładowarki USB. Radiostacja spełnia wymagania norm IP54 i MIL-STD-810 C/D/E/F/G.

Jej istotną zaletą jest stosunkowo niska cena predystynująca ją jako sprzęt dla początkujących adeptów łączności DMR, ale nie oznacza to, że jest przeznaczona jedynie dla nich.

Pewne ograniczenie stanowi stosunkowo nieduża liczba zapamiętywanych kontaktów – 32 (w nowszych wersjach oprogramowania 64).

U dołu ścianki przedniej widoczne są trzy klawisze programowalne, w opisanej dalej konfiguracji, P1 – P3 (czwarty z nich znajduje się na lewej ścianie bocznej pod przyciskiem nadawania), klawisz wyłącznika, okrągły manipulator uniwersalny i dwa klawisze, z których klawisz z kreską ciągłą służy do potwierdzeń wyboru w menu a z kreską przerwana – do wyjścia z aktualnego punktu menu bez dokonania zmian.

Manipulator uniwersalny służy do nawigacji w menu, do wyboru kanałów w strefach (przez naciskanie go w górę lub w dół) i do regulacji siły głosu (przez naciskanie jego prawej lub lewej strony). Antena jest ukryta w górnej wystającej części obudowy i nie ma możliwości jej zdjęcia i podłączenia anteny zewnętrznej. W PD-355 antena jest jeszcze bardziej ukryta w obudowie.

Tabela 4.1. Najważniejsze dane PD-365

Zakres częstotliwości	430–470	MHz
Moc nadajnika	1,5 lub 3	W
Liczba kanałów	256 (128 DMR i 128 analogowych)	
Liczba stref	16 (po maks. 16 kanałów w każdej)	
Odstęp kanałów dla emisji analogowej	12,5/25	kHz
Odstęp kanałów dla emisji DMR	12,5	kHz
Sygnalizacja dodatkowa	CTCSS, CDCSS	
Napięcie zasilania	3,7	V
Pojemność akumulatora	2000	mAh
Wymiary	135 x 58 x 23 (PD-365) 123 x 58 x 23 (PD-355)	mm
Masa	ok. 160	g
Złącze do programowania	mikro USB (służy także do ładowania akumulatora)	
Czas pracy DMR	ok. 12	godz.
Komunikaty tekstowe	do 64	znaków
Pamięć kontaktów	32, w nowszych wersjach oprogramowania 64	

Zbliżone parametry ma też model PD-355, różniący się od PD-365 kształtem obudowy. Dysponuje on jednak tylko 16 kanałami i pamięcią dla 16 kontaktów.

**PD-685(G)**

Radiostacje PD-685 i PD-685G (z odbiornikiem GPS) posiadają lekką metalową obudowę. Pozwalają one na pracę emisjami FM i DMR a dzięki klawiaturze numerycznej i stosunkowo dużemu kolorowemu wyświetlaczowi są łatwe w obsłudze. Modele wyposażone w odbiornik GPS mogą być także stosowane do transmisji danych telemetrycznych. Radiostacja może pracować w trybach bezpośrednim (ang. *direct*) lub pseudokoncentratorowym (ang. *pseudo trunking*). Oprócz tego możliwa jest praca emisją analogową FM. Radiostacja spełnia wymagania norm IP67 i MIL-STD-810 C/D/E/F/G. PD-685(G) posiada trzy programowalne klawisze. Model PD-665(G) posiada identyczne parametry ale nie jest wyposażony w klawiaturę DTMF, ma za to 6 programowalnych klawiszy. Model PD-605(G) nie posiada wyświetlacza ani klawiatury i dysponuje tylko 3 strefami i jednym klawiszem programowalnym.

Tabela 4.2. Najważniejsze dane modeli PD-685/PD-685G i pokrewnych

Zakres częstotliwości	400–527 albo 136–174	MHz
Moc nadajnika	1 lub 4 (70 cm) albo 1 lub 5 (2 m)	W
Liczba kanałów	1024	
Liczba stref	64	
Odstęp kanałów dla emisji analogowej	12,5 / 20 / 25	kHz
Odstęp kanałów dla emisji DMR	12,5	kHz
Sygnalizacja dodatkowa	HDC1200, DTMF, ciągi 2- i 5-tonowe	
Napięcie zasilania	7,4	V
Pojemność akumulatora	1500	mAh
Wymiary	119 x 54 x 27 (PD-605), 122 x 54 x 27 (PD-665/685)	mm
Masa	290 (PD-605), 310 (PD-665/685)	g
Złącze do programowania	Pole kontaktowe specjalnego typu	
Czas pracy DMR	16	godz.



Fot. 4.2. Radiostacja PD-685(G). Na prawej ścianie obudowy widoczne jest pole kontaktowe dla specjalnej wtyczki danych

**PD-785(G)**

Radiostacje PD-785 i PD-785G (fot. 4.2) posiadają 20 przycisków (w tym 5 programowalnych) znacznie ułatwiających dostęp do najważniejszych funkcji systemu i upraszczających dzięki temu obsługę oraz kolorowy wyświetlacz. U góry obudowy znajdują się gałka regulacji siły głosu i przełącznik kanałów. Spełnia ona wymagania norm IP67 i MIL-STD-810 C/D/E/F/G. Do seryjnych akcesoriów należy ładowarka stołowa.

Oprócz modelu na pasmo 70 cm produkowany jest także model o paśmie 136–174 MHz o przełączanej mocy wyjściowej 1 lub 5 W. W skład akcesoriów dodatkowych wchodzi akumulator o pojemności 2500 mAh, ładowarka do szybkiego ładowania, kabel PC38 do programowania za pomocą komputera, wodoodporny (IP57) mikrofon SM18N2 oraz dwa rodzaje mikrofonosłuchawek.

Wśród przełączanych języków obsługi (menu) jest też język polski.

Fot. 4.2. Radiostacja PD-785/PD-785G

Tabela 4.3. Najważniejsze dane PD-785/PD-785G

Zakres częstotliwości	400–470	MHz
Moc nadajnika	1 lub 4	W
Liczba kanałów	1024	
Liczba stref	64 (po maks. 16 kanałów w każdej)	
Odstęp kanałów dla emisji analogowej	12,5 / 20 / 25	kHz
Odstęp kanałów dla emisji DMR	12,5	kHz
Sygnalizacja dodatkowa	HDC1200, DTMF, ciągi 2- i 5-tonowe	
Napięcie zasilania	7,4	V
Pojemność akumulatora	2000 (standardowy), 2500 (dodatkowy)	mAh
Wymiary	125 x 55 x 37	mm
Masa	335	g
Złącze do programowania		
Czas pracy DMR	15,5 (pasmo 70 cm), 13,5 (pasmo 2 m), o ok. 1,5 godz. krócej z włączonym odbiornikiem GPS	godz.

**X1P**

Tabela 4.4. Najważniejsze dane X1P

Zakres częstotliwości	400–470	MHz
Moc nadajnika	1 lub 4	W
Liczba kanałów	1024	
Liczba stref	32	
Odstęp kanałów dla emisji analogowej	12,5 / 20 / 25	kHz
Odstęp kanałów dla emisji DMR	12,5	kHz
Sygnalizacja dodatkowa	HDC1200, DTMF, ciągi 2- i 5-tonowe	
Napięcie zasilania	7,4	V
Pojemność akumulatora	1100 (standardowy), 1800 (dodatkowy)	mAh
Wymiary	119 x 57 x 21	mm
Masa	240	g
Złącze do programowania	Pole kontaktowe specjalnego typu	
Czas pracy DMR		godz.



Fot. 4.3. Radiostacja X1P

X1P (fot. 4.3) jest radiostacją DMR/FM z wbudowanym odbiornikiem GPS. Jej obudowa ma tylko 21 mm grubości. Charakteryzuje się ona eleganckim wyglądem i odpornością na czynniki zewnętrzne – spełnia wymagania normy IP67. Oprócz złącza USB posiada ona także złącze Bluetooth. W trybie bezpośrednim możliwe jest wykorzystanie obu szczelin czasowych.

Podobna do niej radiostacja X1E umożliwia wprawdzie korzystanie nie tylko z wokodera AMBE++ (AMBE+2) ale również i z wokodera SELP przy czym liczba kanałów ograniczona do 16 powoduje, że nie jest ona w praktyce interesująca dla krótkofalowców. Większość jej parametrów jest zbliżona do parametrów modelu X1P.

Nie posiada ona jednak wyświetlacza. Spełnia wymogi norm IP57 i MIL-STD-810 C/D/E/F. Wymiary: 119,5 x 57 x 18 mm, masa 200 g. Moc nadajnika 1 lub 5 W w zakresie 2 m albo 1 lub 4 W w zakresie 70 cm. Czas pracy w systemie DMR ze standardowym akumulatorem 1150 mAh wynosi 10 godz.

**PD-505**

Radiostacja PD-505 nie posiada wyświetlacza, a w jej pamięci można zapisać tylko 32 kanały i 3 strefy co wystarcza jednak do korzystania z okolicznych przemienników. Pracuje ona w zakresie częstotliwości 400 – 470 MHz z mocami 1 lub 4 W emisjami DMR i FM. Odstęp kanałów w obu przypadkach wynosi 12,5 kHz. PD-505 jest wyposażona w koder CTCSS. Standardowy akumulator litowo-jonowy ma napięcie 7,4 V i pojemność 1500 mAh. Radiostacja ma wymiary 115 x 54 x 27 mm i masę 260 g. Obudowa spełnia wymagania normy IP54.

**MD-785(G)**

Tabela 4.5. Najważniejsze dane radiostacji MD-785/MD-785G

Zakres częstotliwości	400–470 lub 136–174	MHz
Moc nadajnika	1 – 25 (w obu pasmach)	W
Liczba kanałów	1024	
Liczba stref	64	
Odstęp kanałów dla emisji analogowej	12,5 / 20 / 25	kHz
Odstęp kanałów dla emisji DMR	12,5	kHz
Sygnalizacja dodatkowa	HDC1200, DTMF, ciągi 2- i 5-tonowe	
Napięcie zasilania	13,8	V
Wymiary	200 x 60 x 174	mm
Masa	1700	g
Złącze do programowania		



MD-785/MD-785G są radiostacjami przewodnymi DMR i FM na pasma 136–174 lub 400–470 MHz o mocy wyjściowej 1–25 W.

Spełniają one wymagania norm IP54 i MIL-STD-810 C/D/E/F/G.

Radiostacje są wyposażone w złącze rozszerzeń pozwalające na dodanie dalszych funkcji. Wśród akcesoriów dodatkowych oprócz kilku rodzajów kabli USB do programowania konfiguracji dostępna jest samochodowa antena GPS (do modeli MD-785G) i mikrofon z klawiaturą.

Dostępna jest także instrukcja obsługi po polsku.

Fot. 4.4. Radiostacja przewodna MD-785(G)

## Motorola

### DP3600/3601

Modele DP3600 i DP3601 różnią się między sobą jedynie tym, że drugi z nich zawiera wbudowany odbiornik GPS. Oba pracują emisjami DMR i FM, są wyposażone w dwuliniowy wyświetlacz, klawiaturę numeryczną, pięć programowalnych klawiszy, trójbarwną diodę świecąca sygnalizującą stan pracy, posiadają układ automatycznego przełączania N-O (VOX) i spełniają wymagania norm IP57 i MIL-STD-810 E/F. Pamięć kontaktów ma pojemność 256 pozycji.

Tabela 4.6. Najważniejsze dane modeli DP3600/3601

Zakres częstotliwości	403–470, 450–512 lub 136–174	MHz
Moc nadajnika	1–4 (dla pasma 70 cm), 1–5 (dla pasma 2 m)	W
Liczba kanałów	1000	
Liczba stref		
Odstęp kanałów dla emisji analogowej	12,5 / 20 / 25	kHz
Odstęp kanałów dla emisji DMR	12,5	kHz
Sygnalizacja dodatkowa		
Napięcie zasilania	7,4	V
Pojemność akumulatora	1500 (standardowy) 2200 (dodatkowy)	mAh
Wymiary	131,5 x 63,5 x 35,2	mm
Masa	370	g
Złącze do programowania		
Czas pracy DMR	13	godz.

### DM-3600/3601

Są to radiostacje przewożne (samochodowe) DMR/FM z dwuliniowym wyświetlaczem alfanumerycznym, czterema programowalnymi klawiszami i układem automatycznego przełączania nadawanie-odbiór (VOX-em). Trójbarwna dioda świecąca informuje użytkowników o stanie pracy radiostacji. Model DM3601 posiada wbudowany odbiornik GPS. Możliwe jest przesyłanie komunikatów tekstowych a przez DM-3601 także współrzędnych geograficznych. Oba modele spełniają wymagania norm IP54 i MIL-STD-810 E/F.

Tabela 4.7. Najważniejsze dane modeli DM3600/3601

Zakres częstotliwości	403–470, 450–527 lub 136–174	MHz
Moc nadajnika	1 – 25 / 25 – 40 (w pasmach 1 i 3) 1 – 40 (w paśmie 2)	W
Liczba kanałów	1000	
Liczba stref		
Odstęp kanałów dla emisji analogowej	12,5 / 20 / 25	kHz
Odstęp kanałów dla emisji DMR	12,5	kHz
Sygnalizacja dodatkowa		
Napięcie zasilania	13,8	V
Wymiary	206 x 51 x 175	mm
Masa	1800	g
Złącze do programowania		



## Connect Systems

### CS-700/CS-701



Radiostacje CS-700/CS-701 są identycznie jak modele Hytery urządzeniami jednopasmowymi pracującymi emisjami DMR i analogową FM. Charakteryzują się stosunkowo niską ceną, która może przysporzyć im znacznej popularności. Lista kontaktów ma pojemność 1000 punktów. Radiostacja posiada 3 programowalne przyciski (dla wywołania do 6 wybranych funkcji), klawiaturę cyfrową, dwuliniowy wyświetlacz alfanumeryczny i trójbarwną diodę świecąca informującą o trybie pracy.

Radiostacje samochodowe noszą oznaczenia CS-800/CS-801 odpowiednio dla pasm 70 cm i 2 m. CS-700 spełnia wymagania norm IP65 i MIL-STD-810 C/D/E/F.

Sterowniki, program konfiguracyjny, instrukcje obsługi i serwisowe itp. są dostępne pod adresem <http://connectsystems.com>.

Fot. 4.5. Radiostacja CS-700 z ładowarką

Tabela 4.8. Najważniejsze dane modeli CS-700/CS-701

Zakres częstotliwości	400–470 (CS-700/CS-600) lub 136–174 (CS-701/CS-601)	MHz
Moc nadajnika	1 / 4 (dla pasma 70 cm), 1 / 5 (dla pasma 2 m)	W
Liczba kanałów	1000	
Liczba stref	250 (po 16 kanałów)	
Odstęp kanałów dla emisji analogowej	12,5 / 25	kHz
Odstęp kanałów dla emisji DMR	12,5	kHz
Sygnalizacja dodatkowa	CTCSS, DCS, DTMF	
Napięcie zasilania	7,4	V
Pojemność akumulatora	1700	mAh
Wymiary	113 x 54 x 35	mm
Masa	275	g
Złącze do programowania		
Czas pracy DMR	14	godz.

Modele CS-600/CS-601 różnią się brakiem wyświetlacza, mniejszą liczbą kanałów – 32, mniejszą liczbą stref – 2, i brakiem klawiatury DTMF.

Modele przewoźne CS-800/CS-801 mają moce wyjściowe 5 – 45 W (70 cm) lub 5 – 50 W (2 m), pozostałe parametry poza poborem prądu, zasilaniem z zewnętrznego źródła, masą i wymiarami są identyczne jak dla CS-700/CS-701. Klawiatura DTMF znajduje się na mikrofonie.

## Programowanie radiostacji

Przed użyciem (nie tylko w sieci amatorskiej) radiostacje DMR wymagają zaprogramowania częstotliwości pracy, kombinacji grup rozmówców i szczebli czasowych, numeru identyfikującego użytkownika w sieci i wielu innych parametrów ogólnych. Zależnie od modelu radiostacji, a w szczególności od jej wyposażenia w elementy obsługi, zwłaszcza w klawiaturę, możliwe jest ustawienie części parametrów bezpośrednio w niej (przeważnie możliwa jest tylko modyfikacja istniejących danych bez możliwości wprowadzania dalszych). W modelach prostszych j.np. PD-365/355 nie jest to wogóle możliwe. Niezależnie od możliwości konkretnego modelu najwygodniej zaprogramować całość parametrów za pomocą komputera. Niektórzy dystrybutorzy oferują także radiostacje od razu zaprogramowane do użytku amatorskiego ale mimo to warto zapoznać się ze sposobem programowania aby móc samemu dokonywać zmian w konfiguracji i dostosowywać ją do zmieniającej się sytuacji.

Dla radiostacji „Hytery” dostępne są bezpłatnie programy CPS (*Custom Programming Software*), dla systemu Windows, w odmianach dla ich różnych modeli. Połączenie radiostacji z komputerem przez złącze USB wymaga także zainstalowania pasującego sterownika. W momencie pisania niniejszego skryptu dla modelu PD365 aktualna jest wersja programu *DMRCT\_CPS\_VI.03.01.008.EM5* i sterownika *SDT\_100SU*. Dla innych popularnych modeli j.np. PD785 aktualny jest sterownik *hyterausdriver* a właściwa wersja programu konfiguracyjnego nosi nazwę *Hytera CPS V7.00.07.019.EM5*. Programy i sterowniki są dostępne u dystrybutorów i w Internecie m.in. na stronach [www.sp-dmr.pl](http://www.sp-dmr.pl), [ham-dmr.be](http://ham-dmr.be) i [ham-dmr.nl](http://ham-dmr.nl). Pobierając z Internetu oprogramowanie należy zwrócić uwagę aby była to wersja dostosowana do warunków europejskich co poznaje się właśnie po literach EM w oznaczeniu.

Dla radiostacji Motoroli dostępny jest program CPS w wersji 11.0, a dla radiostacji firmy „Connect Systems” CS-700 i pokrewnych – *CS700\_VI.19*.

Programowanie radiostacji wymaga zaopatrzenia się w odpowiedni kabel USB, który w większości przypadków należy do akcesoriów dodatkowych.

Dużym ułatwieniem dla użytkowników są gotowe przykładowe pliki konfiguracyjne występujące pod nazwami *code plug* lub *codeplug*. Ich zawartość jest dostosowana do możliwości danego modelu radiostacji dlatego też konieczne jest korzystanie z pliku przewidzianego dla posiadanego sprzętu (i zasadniczo również i dla wersji jego oprogramowania fabrycznego). Wiele przykładowych plików można znaleźć w Internecie podając w wyszukiwarce słowo „codeplug” i typ radiostacji.

W miarę możliwości warto postarać się o plik konfiguracyjny dla najbliższej okolicy ponieważ są już w nim wpisane bliskie przemienniki wraz z ich częstotliwościami pracy i grupami rozmówców przypisanymi odpowiednio do szczebli czasowych TS1 i TS2. Jeżeli nie jest to możliwe można wykorzystać każdy dowolny plik dla posiadanej radiostacji. Będzie on wymagał jedynie dokonania trochę większych zmian w spisie przemienników i ewentualnie także grup rozmówców.

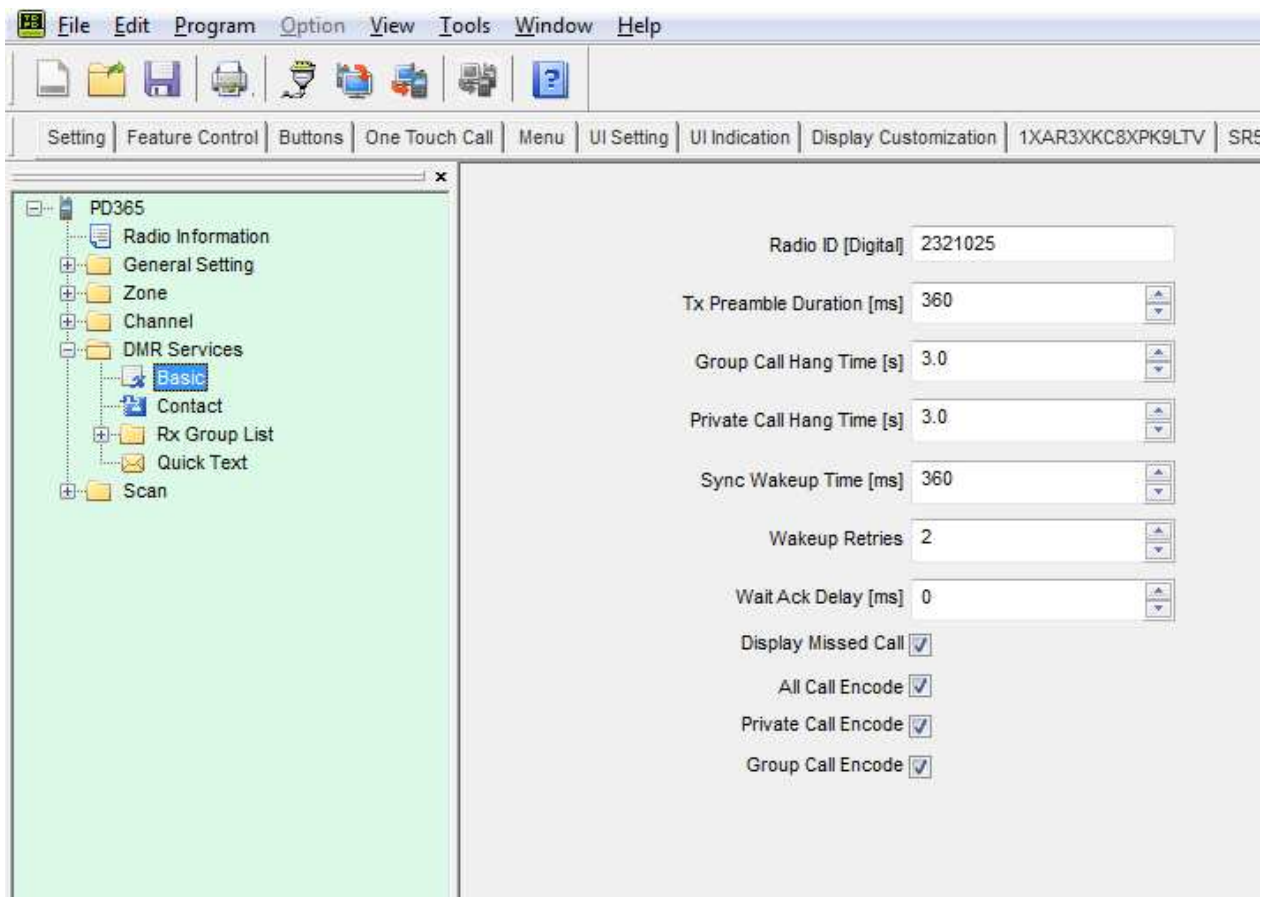
Dla ułatwienia pracy w następnych punktach przedstawiono przykłady konfiguracji dla niektórych popularnych typów radiostacji przenośnych (ręcznych).

### Programowanie PD-365

Przed rozpoczęciem pracy w eterze konieczna jest rejestracja użytkownika w sieci. Każdy z użytkowników otrzymuje wówczas jednoznaczny numer identyfikacyjny. Rejestracja jest warunkiem podjęcia pracy analogicznie jak w przypadku sieci D-STAR, z tą jedynie różnicą, że zamiast znaku wywoławczego w sieci używany jest identyfikator liczbowy, przykładowo OE1KDA otrzymał po zarejestrowaniu się identyfikator 2321025. Identyfikator ten musi być podany w pliku konfiguracyjnym radiostacji. Zasadniczo do zwykłej pracy w eterze wystarcza tylko jeden identyfikator i może on być podany w konfiguracji dowolnej liczby radiostacji. Oczywiście w takim przypadku w danej chwili może być czynna tylko jedna z nich. Do zastosowań eksperymentalnych, w trakcie których musi być czynnych równoległe więcej radiostacji należących do tego samego operatora można wystąpić o otrzymanie dodatkowych identyfikatorów. W praktyce nawet w takich sytuacjach więcej niż dwa lub trzy identyfikatory nie są konieczne.

Na ilustracjach poniżej przedstawiony jest plik konfiguracyjny opracowany przez kolegów austriackich i zmodyfikowany przez OE1KDA tak, aby uwzględnić dane osobiste, a także polskie przemienniki i grupy rozmówców.

Pliki konfiguracyjne dla PD-365 i niektórych innych modeli noszą rozszerzenie *.rcd*, dla innych występuje także rozszerzenie *.rcdx*. Posiadacze radiostacji już skonfigurowanych mogą wczytać konfigurację z niej do komputera i po zapisaniu pliku na dysku wprowadzać w nim w miarę potrzeby odpowiednie modyfikacje. Jedną z możliwości uzyskania przykładowego pliku konfiguracyjnego jest jego pobranie z radiostacji kolegi i po zapisaniu na twardym dysku komputera wprowadzenie do niego własnych danych i innych modyfikacji. Musi to być oczywiście plik dla radiostacji tego samego typu i najlepiej aby obie radiostacje były wyposażone w tą samą wersję oprogramowania fabrycznego. Oprogramowanie fabryczne dla wielu rozpowszechnionych typów sprzętu DMR wraz z odpowiednimi programami aktualizacyjnymi można znaleźć w Internecie pod tymi samymi adresami co programy CPS i sterowniki.



Rys. 5.1. Wprowadzenie własnego identyfikatora – do pola „Radio ID (Digital) u góry po prawej stronie

Identyfikator należy do podstawowych danych osobistych operatora. Pozostałe widoczne w oknie parametry zachowały wartości z pliku wzorcowego. Na ilustracji widoczna jest zakładka „Basic” (danych podstawowych) z grupy funkcji „DMR Services” („Usług DMR”).

Następną grupą parametrów wymagającą wprowadzenia lub modyfikacji są kontakty. Okno kontaktów zawiera numery i nazwy grup rozmówców oraz numery i nazwy najczęściej wykorzystywanych reflektorów. W przykładzie pokazanym na rys. 5.2. zdefiniowane są m.in. grupy dla Niemiec, Austrii i Szwajcarii, a także grupy regionalna, europejska i światowa oraz kilka austriackich reflektorów zgodnie z podanymi powyżej zestawieniami. W linii 22 widoczna jest definicja dla grupy polskiej. Zdefiniowane w ten sposób kontakty są wykorzystywane w przedstawionej dalej konfiguracji kanałów.

Hytera Customer Programming Software [ G:\DMR\PD-365\PD365\_OE1KDA\_2015-05-11.rcd ] - [Contact]

File Edit Program Option View Tools Window Help

Setting Feature Control Buttons One Touch Call Menu UI Setting UI Indication Display Customization 1XAR3XKC8XPK9LTV SR5WB 1WW Contact Radio Information

PD365

- Radio Information
- General Setting
- Zone
- Channel
- DMR Services
  - Basic
  - Contact
  - Rx Group List
  - Quick Text
  - Scan

Contact List Sort

No.	Call Alias	Call Type	Call ID
7	*HYT OE1	Group Call	4191
8	*HYT OE6	Group Call	4196
9	*HYT OE8	Group Call	4198
10	*HYT OE9	Group Call	4199
11	*HYT Status	Group Call	5000
12	@DMR WW	Group Call	1
13	@DMR DACH	Group Call	20
14	@DMR Deutsch	Group Call	10
15	@DMR DL	Group Call	262
16	@DMR ECHO	Group Call	9990
17	@DMR ENG	Group Call	13
18	@DMR EO	Group Call	2
19	@DMR HB9	Group Call	228
20	@DMR LOCAL	Group Call	9
21	@DMR OE	Group Call	232
22	@DMR PL	Group Call	260
23	@DMR Region	Group Call	8
24	Call 2	Group Call	4

Add  
Insert  
Delete

Favorite Contact List

Available

- \*HYT HB9 4060
- \*HYT OE TEST
- \*HYT OE1
- \*HYT OE6
- \*HYT OE8
- \*HYT OE9
- @DMR WW
- @DMR DACH
- @DMR Deutsch
- @DMR DL
- @DMR ENG
- @DMR EO
- @DMR HB9
- @DMR LOCAL
- @DMR OE
- @DMR PL
- @DMR Region

Members

- @DMR ECHO
- \*HYT Status
- \*HYT OE 4190
- \*HYT DISCONNECT
- \*HYT Bayern
- \*HYT DL 4001

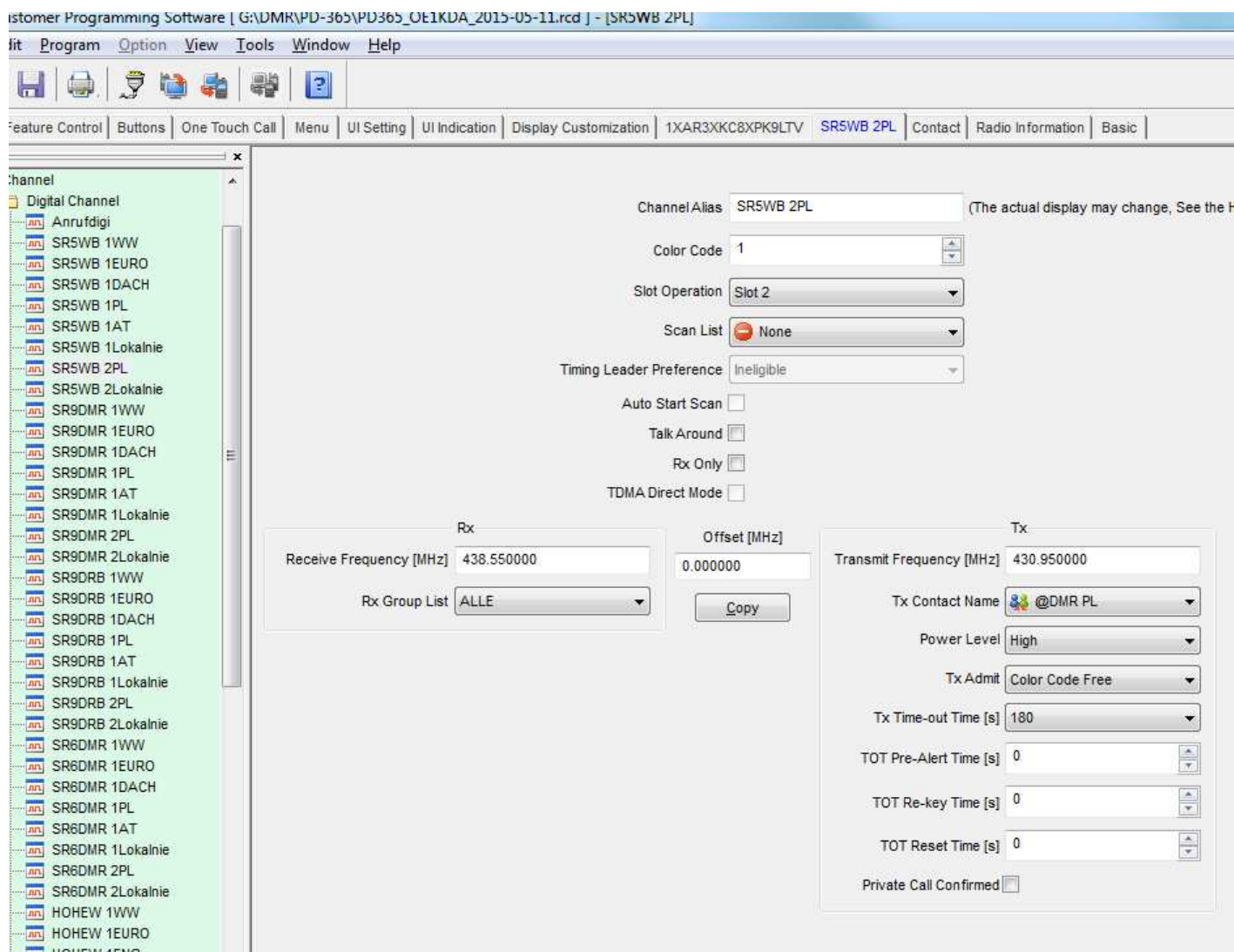
Add >>  
<< Remove  
Up

Rys. 5.2. Konfiguracja kontaktów (zakładka „Contact” z grupy funkcji „DMR Services”)

Na rys. 5.2. w kolumnie „Call Alias” w górnej tabeli podana jest dowolnie wybrana nazwa kontaktu, a w kolumnie „Call ID” – numer grupy lub reflektora. Przycisk „Add” („Dodaj”) służy do dodania nowego kontaktu, „Insert” („Wprowadź”) – do wprowadzenia nowej pustej linii pomiędzy zajętymi już, tak żeby kontakty mogły być uporządkowane zgodnie z potrzebami operatora, a ostatni przycisk „Delete” („Kasuj”) – do skasowania wybranej linii.

Pola i przyciski poniżej służą do utworzenia spisu ulubionych kontaktów. W polu dostępnych po lewej stronie („Available”) wymienione są wszystkie dostępne kontakty, a w polu wybranych („Members”) po prawej – kontakty już wybrane. Przyciski ze strzałkami w prawo i w lewo (pomiędzy tymi polami) służą do dodania lub usunięcia kontaktów z pola wybranych a przyciski po prawej stronie pola wybra-

nych („Up”, „Down” – odpowiednio „W górę” i „W dół”) – do porządkowania tego spisu przez przemieszczanie w nim w górę lub w dół wybranych pozycji. Pozycje te są wybierane przez naciśnięcie myszą.



Rys. 5.3. Konfiguracja kanału cyfrowego – dla łączności DMR

W konfiguracji kanału cyfrowego w polu nazwy („Channel Alias”) podawana jest nazwa kanału łączności wskazywana na wyświetlaczu w trakcie pracy w eterze. W przykładzie z rysunku 5.3 przyjęto nazwę „SR5WB 2PL”. Zawiera ona znak przemiennika – jak widać w spisie po lewej stronie tego rodzaju stron kanałowych dla poszczególnych przemienników w kombinacji z grupami rozmówców i szczelinami może być wiele, numer szczeliny i oznaczenie grupy rozmówców. W tym przykładzie jest to grupa ogólnopolska o numerze 260, jak to podano w konfiguracji kontaktów, i jest ona dostępna w szczelinie 2.

Parametr „Color Code” pozwala, podobnie jak ton CTCSS dla przemienników analogowych, na wybór przemiennika w obszarze wspólnego zasięgu przemienników pracujących na tej samej częstotliwości i jest to zasadniczo najważniejszy lub jedyny powód używania różnych kodów. Do wyboru jest 16 takich kodów. W praktyce krótkofalarskiej najczęściej stosowany jest kod 1, ale zdarzają się też i inne przypadki.

W polu wyboru szczeliny czasowej („Slot Operation”) należy wybrać szczelinę pierwszą lub drugą zgodnie z podanymi powyżej zasadami.

W polu przeszukiwania pasma możliwy jest wybór jednej z list przeszukiwanych stacji, o ile została ona założona (patrz punkt „Scan” – „Przeszukiwanie” w konfiguracji PD-785), która służy do przeszuki-

kiwania w trakcie pracy przez ten przemiennik. W naszym w tym kanale nie korzystamy z żadnej z nich.

Z dalszych pól istotne są pola częstotliwości nadawania i odbioru „Transmit Frequency” i „Receive Frequency” położone odpowiednio w ramkach „TX” i „RX”. Należy podać w nich częstotliwości nadawania własnej stacji – w przykładzie 430,950 MHz – i odbioru stacji przemiennikowej – w przykładzie 438,550 MHz. Odstępy częstotliwości nadawania i odbioru przemienników DMR na ogół odpowiadają standardowi stosowanemu w danym kraju dla przemienników FM ale nie jest to bezwzględna reguła. Jest to zależne od lokalnej sytuacji. Dla kanałów przemiennikowych można albo wpisać częstotliwości odbioru w ramce „RX” i nadawania w ramce „TX” pozostawiając w polu „Offset” („Odstęp”) wartość 0 (jak to widać na ilustracji), albo też wpisać częstotliwość odbioru i odstęp („Offset”) z odpowiednim znakiem nie wpisując nic do pola „Tx”.

W polu „Tx Admit” wybierany jest warunek dopuszczający nadawanie. Dla kanałów przemiennikowych DMR najkorzystniejszy jest warunek „Color Code Free” natomiast dla kanałów simpleksowych DMR „Always Allow”. Dla kanałów analogowych przemiennikowych i simpleksowych korzystny jest warunek „Channel free” albo „Always Allow”.

W polu „RX group list” możliwe jest dodanie kanału do wybranej grupy kanałów odbieranych, o ile została ona założona. Założenia i modyfikacji grup odbiorczych dokonuje się w punkcie „RX Group List” w grupie funkcji „DMR Services”.

Istotne są także pola „TX Contact name” w którym podawana jest nazwa jednej z uprzednio zdefiniowanych grup odbiorców lub oznaczenie jednego z wpisanych do konfiguracji reflektorów oraz pole mocy wyjściowej – „Power level”. W naszym przykładzie w polu kontaktów podane zostało oznaczenie grupy ogólnopolskiej „@DMR PL” (czyli grupy 260) i została wybrana maksymalna moc nadawania. PD365 może pracować z mocami 1,5 lub 3 W zależnie od ustawienia w tym właśnie polu. Niezależnie od wybranego tutaj ustawienia standardowego moc nadawania można przełączać za pomocą jednego z programowalnych klawiszy radiostacji po przypisaniu mu tej funkcji.

Pozostałe pola zachowały wartości z pliku wzorcowego.

Dla przemiennika SR5WB, podobnie jak i dla wielu innych zawartych w tej konfiguracji zostało zdefiniowanych szereg kanałów dla pożądaných grup rozmówców i pasujących do tego celu szczelin czasowych.

Jak wynika ze spisu kanałów po lewej stronie zdefiniowane są kanały dla łączności i wywołań ogólnosiwiatowych w szczelinie 1 („SR5WB 1WW”), dla łączności i wywołań europejskich w szczelinie 1 (SR5WB 1EURO”), dla wywołania grupy 20 w szczelinie 1 („SR5WB 1DACH”), dla wywołania grupy ogólnopolskiej w szczelinie 1 („SR5WB 1PL”), dla wywołania grupy austriackiej w szczelinie 1 („SR5WB 1AT”), dla wywołania grupy 9 czyli lokalnej w szczelinie 1 („SR5WB 1Lokalnie”), oraz grupy lokalnej w szczelinie 2 (SR5WB 2Lokalnie”). Niektóre z tych kanałów zostały zdefiniowane trochę na wyrost, jako przykład, i będzie można z nich korzystać dopiero po połączeniu przemiennika ze światową siecią DMR i udostępnieniu konkretnych połączeń.

W analogiczny sposób można zdefiniować kanały połączeń korzystające z reflektorów, po ich uruchomieniu i udostępnieniu użytkownikom. Sprawa ta jest dokładniej omówiona w innym miejscu skryptu. PD365 pozwala na zdefiniowanie ogółem 256 kanałów, z tym że jedynie 128 czyli połowa nich jest przeznaczona dla łączności cyfrowych DMR, a druga połowa dla łączności analogowych FM. PD-785 i inne modele pozwalają na zdefiniowanie znacznie większej liczby kanałów cyfrowych i analogowych. W zależności od potrzeb – miejsca pobytu operatora – konieczna może być więc wymiana konfiguracji na inną zawierającą dostępne w danym rejonie przemienniki. Jest to jeden z powodów, dla których nie wystarczy skorzystać z konfiguracji wpisanej przez dystrybutora albo bardziej doświadczonych kolegów, a warto poznać samemu sposób konfiguracji i jej modyfikowania.

Konfiguracja kanału analogowego jest jeszcze mniej skomplikowana, a do wyboru są znane ogólnie parametry.

W polu „Channel Alias” podawana jest dowolna nazwa, najlepiej aby była ona łatwa do rozpoznania przez operatora. W przykładzie na ilustracji 5.4 wybrano nazwę „SR5PF Warszawa E” gdzie „E” sygnalizuje, że jest to przemiennik echolinkowy. Odstęp kanałów w polu „Channel Spacing” może wynosić 12,5 lub 25 kHz, przeważnie jest to 25 kHz. W polach „Transmit Frequency” i „Receive Frequency” znajdujących się w ramkach „TX” i „RX” podane są częstotliwości nadawania radiostacji i odbioru sygnałów przemiennika (nadawania przemiennika). Dla kanałów przemiennikowych można albo

wpisać częstotliwości odbioru w ramce „RX” i nadawania w ramce „TX” pozostawiając w polu „Offset” („Odstęp”) wartość 0, albo też wpisać częstotliwość odbioru i odstęp („Offset”) z odpowiednim znakiem nie wpisując nic do pola „Tx”.

W razie potrzeby należy wybrać dodatkową sygnalizację nadawania tzn. tony podakustyczne CTCSS lub kody CDCSS(DCS) i w odpowiednim polu poniżej wybrać częstotliwość tonu podakustycznego albo numer kodu. W praktyce przemienniki amatorskie korzystają z tonów CTCSS, a i to tylko część z nich. Brak jest możliwości nadawania tonu otwierającego 1750 Hz a także sygnalizacji DTMF, w odróżnieniu od np. PD-785(G). Do skorzystania z Echolinku konieczne jest więc posłużenie się zewnętrznym generatorem DTMF (patrz: tom 19 – „Poradnik Echolinku”).

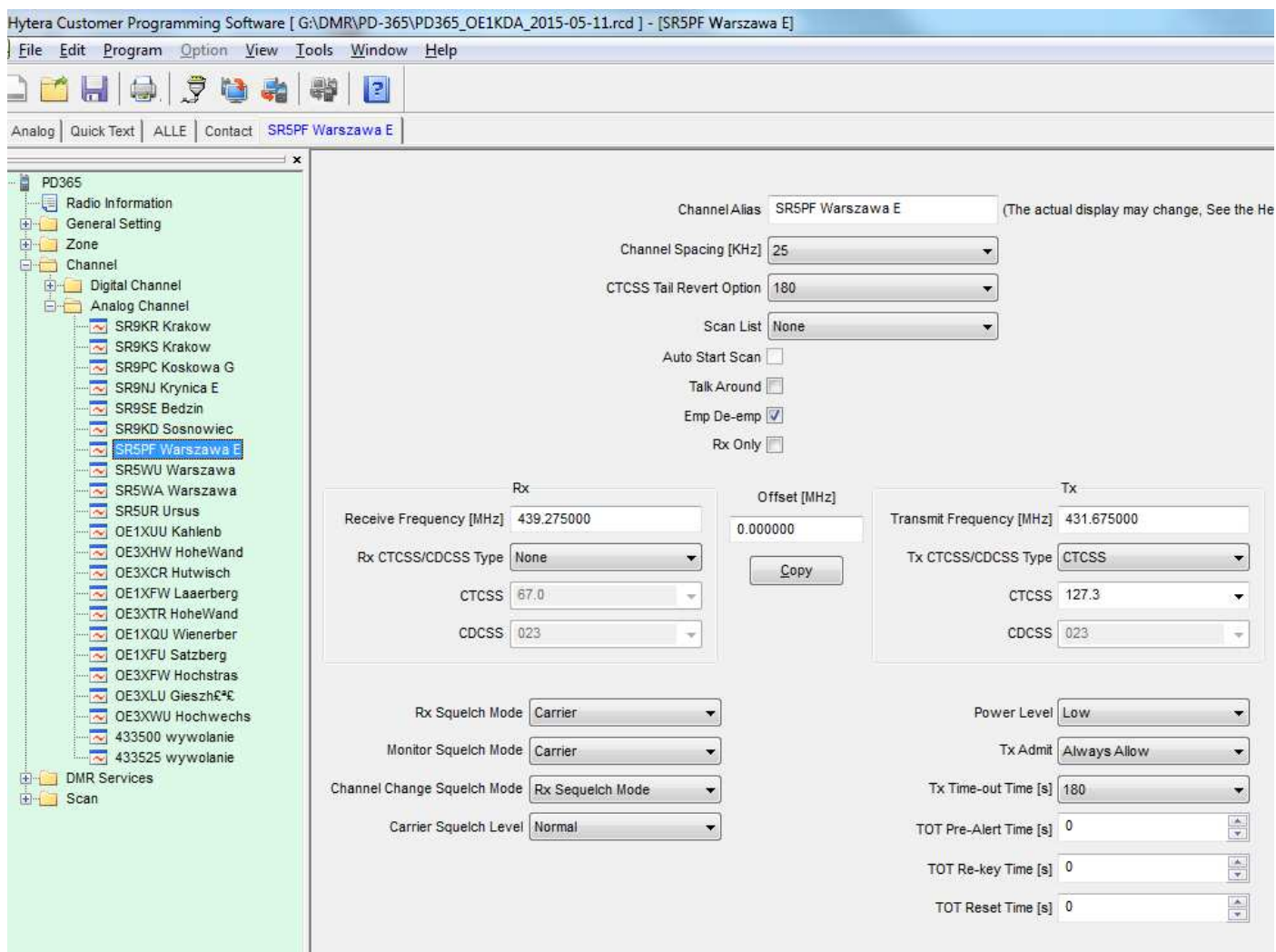
Cyfrowa blokada szumów sterowana przy użyciu kodów CDCSS lub analogowo przy użyciu tonów CTCSS jest potrzebna tylko w rzadkich przypadkach.

Moc wyjściowa jest wybierana w polu „Power level” analogicznie jak dla kanałów DMR. Pozostałe parametry mogą zachować wartości podane w pliku wzorcowym lub na ilustracji 5.4.

Oczywiście można też z nimi eksperymentować.

W polu „Tx Admit” zarówno dla kanałów przemiennikowych jak i simpleksowych można wybrać „Always Allow” albo „Channel Free”.

Maksymalna dopuszczalna w PD365 liczba kanałów analogowych wynosi 128 co powinno wystarczyć w większości sytuacji, zwłaszcza, że zakres pracy jest ograniczony do pasma 70 cm. Podobnie jak w zbiorze kanałów DMR warto i tutaj zdefiniować co najmniej kilka kanałów do łączności bezpośredniej i wywołań.



Rys. 5.4. Konfiguracja kanału analogowego FM

Strefy w rozumieniu niniejszej konfiguracji są grupami dowolnie wybranych kanałów. Najlepiej oczywiście i najwygodniej aby istniało między nimi jakieś powiązanie regionalne w sensie geograficznym lub związek logiczny ale formalnie rzecz biorąc nie jest to konieczne. Umieszczenie we wspólnej grupie (czyli „strefie”) kanałów przemienników z okolic, w których operator przebywa najczęściej też może okazać się praktyczne. Również kolejność stref warto dobrać tak aby można było z nich korzystać w miarę wygodnie.

Po prawej stronie okna konfiguracji stref (rys. 5.5) znajduje się spis dotychczas zdefiniowanych, a po prawej stronie widoczne są dwa pola zawierające spisy kanałów. Pole kanałów dostępnych (zdefiniowanych w podany powyżej sposób) o tytule „Available” służy do wyboru kanału dodawanego do przynależnych do danej strefy (pole „Members” po prawej stronie). Pomiędzy nimi znajdują się przyciski ze strzałkami w prawo i w lewo służące odpowiednio do dodania („Add”) wybranego kanału do strefy lub usunięcia go z niej („Remove”). Podkreślone litery „A” i „R” w ich podpisach oznaczają jak zwykle pod systemem „Windows” kombinacje tych liter z klawiszem „Alt” służące do wywołania danej funkcji – są to więc odpowiednio „ALT-A” i „ALT-R”.

Poszczególne kanały mogą się dowolnie powtarzać w różnych strefach. Po prawej stronie pola przypisanych (wybranych) kanałów znajdują się przyciski z podpisami „Up” i „Down”. Służą one do przesuwania odpowiednio w górę lub w dół wybranych (naciśniętych myszą) elementów spisu – czyli do jego porządkowania w sposób wygodny dla użytkownika.

Poniżej obu tych pól u dołu znajdują się pokazane na ilustracji 5.6 przyciski nawigacyjne oraz przycisk ze znakiem plusa służący do dodawania nowych stref i przycisk ze znakiem X służący do kasowania wybranej spośród istniejących.

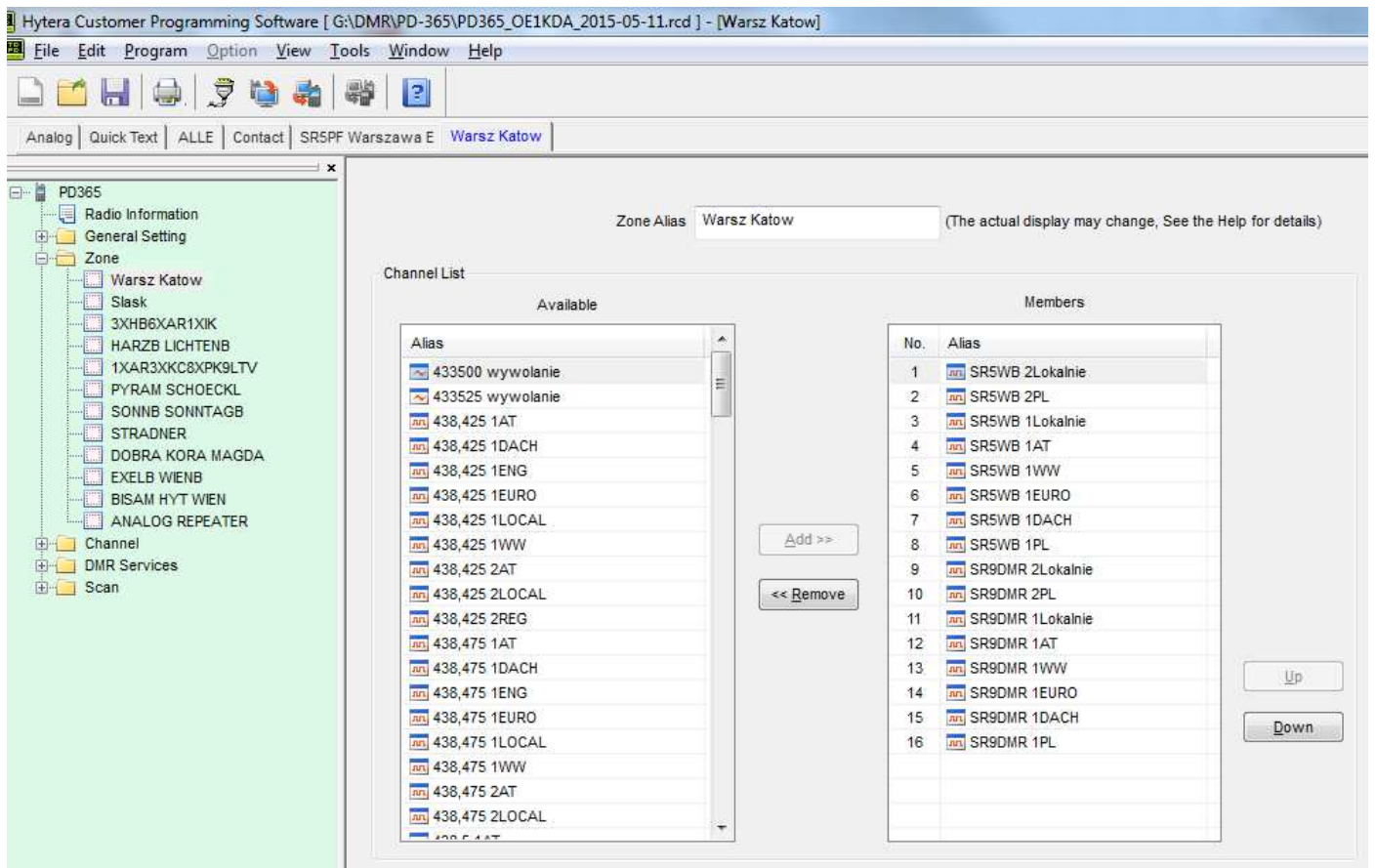
Na ilustracji 5.5 pokazany jest przykład strefy zbiorczej dla dwóch wybranych miast – Warszawy i Katowic.

W PD-365 możliwe jest takie zaprogramowanie dwóch spośród dostępnych przycisków programowalnych aby służyły one do wyboru kolejnych stref co w istotny sposób ułatwia nawigację wśród kanałów. Poniżej znajduje się strefa śląska i kilka stref założonych przez kolegów austriackich w pliku wzorcowym. Jedna z nich obejmuje kilka przemienników z różnych rejonów Austrii, których wspólną cechą jest ta sama częstotliwość pracy. Tak więc również częstotliwości pracy mogą służyć jako kryterium przypisania do strefy.

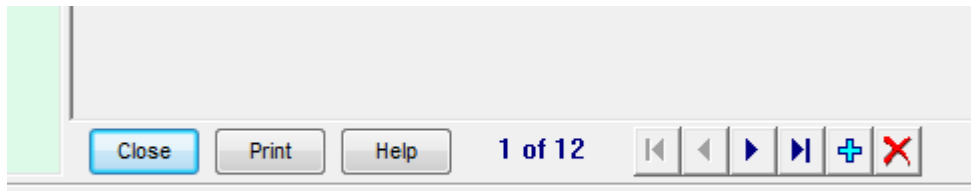
Ostatnia strefa zawiera przemienniki analogowe. Ponieważ w PD-365 liczba stref jest ograniczona do 16 a jak wynika z ilustracji 5.5. i 5.6 w tym przykładzie zostało ich założonych dopiero 12 więc użytkownik ma jeszcze trochę rezerwy na własne potrzeby.

Na ilustracji 5.7 przedstawiony jest przykład strefy obejmującej kilka przemienników z okręgów 1, 3, 8 i 9 których wspólnym mianownikiem jest częstotliwość pracy 438,5 MHz. Pozwala to na lepsze wykorzystanie ograniczonej liczby stref.

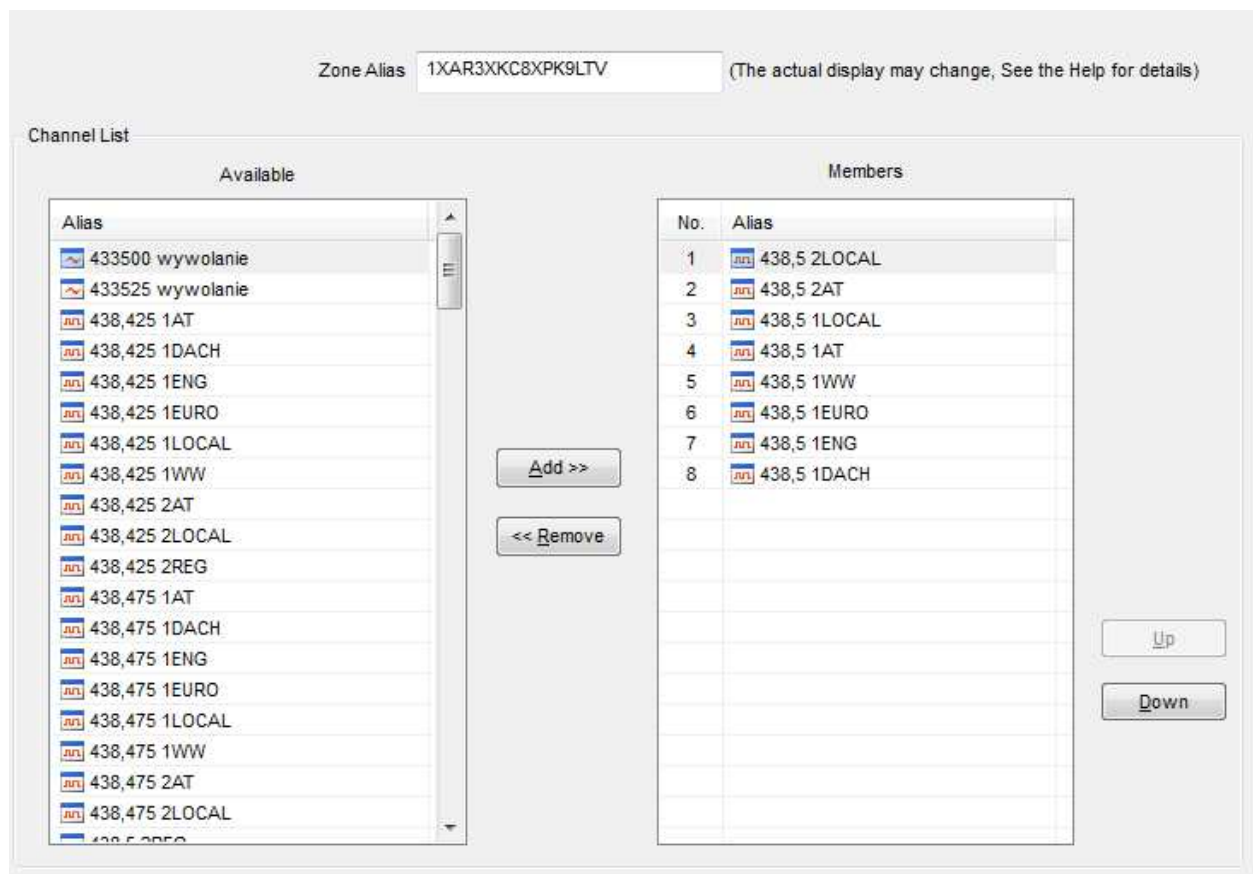




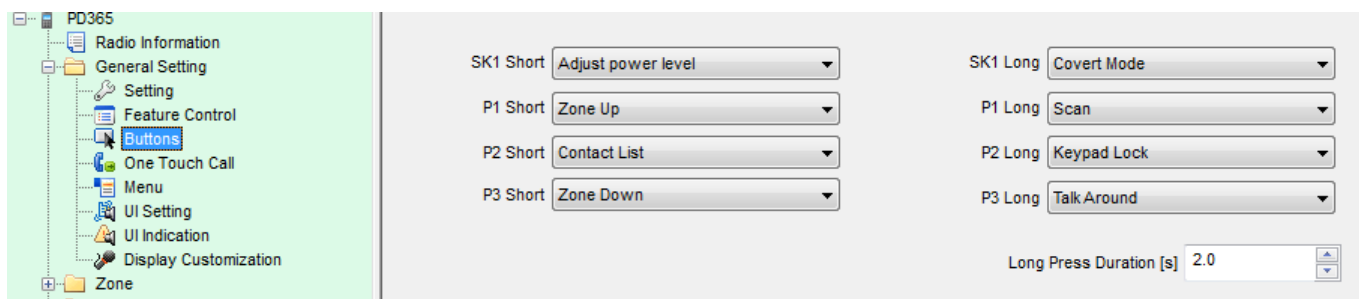
Rys. 5.5. Konfiguracja stref – wybór należących do nich kanałów



Rys. 5. 6. Nawigacja, dodawanie i kasowanie stref



Rys. 5.7. Strefa obejmująca kilka przemienników o tej samej częstotliwości pracy



Rys. 5.8. Konfiguracja klawiszy programowalnych

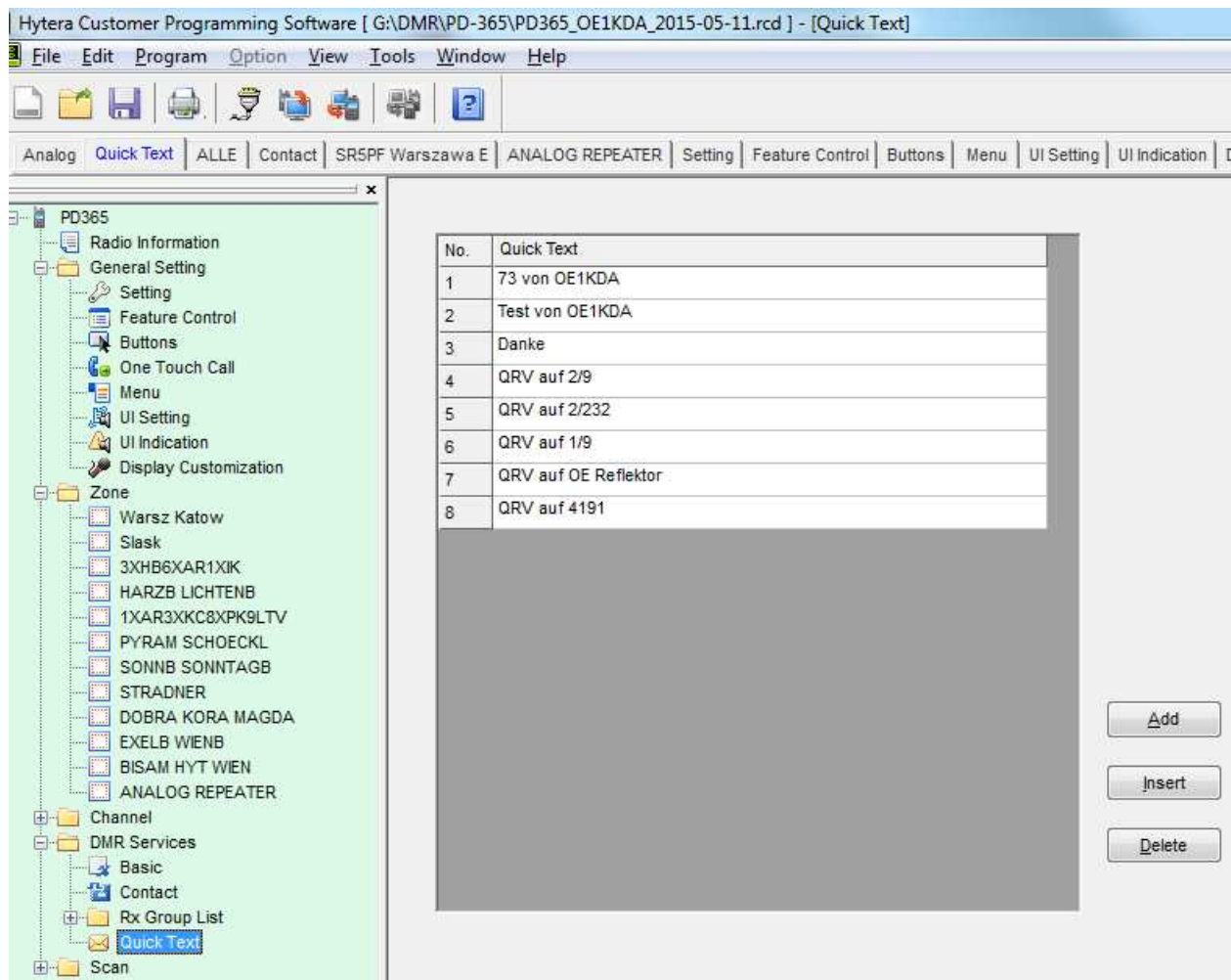
W opisie konfiguracji PD365 wielokrotnie już zostały wspomniane klawisze programowalne. Radio-stacja posiada trzy takie klawisze na ścianie czołowej (P1 – P3) i jeden, oznaczony jako SK1, na lewej ścianie bocznej poniżej klawisza nadawania.

Wyboru ich funkcji dokonuje się w menu ustawień ogólnych („General settings”) w punkcie „Klawisze” („Buttons”). Każdemu z klawiszy można przypisać dwie funkcje wywoływane odpowiednio przez jego krótkie lub długie naciśnięcie. Granica pomiędzy naciśnięciem krótkim i długim jest ustawiana w polu „Long Press Duration” i w przykładzie widocznym na ilustracji wynosi on 2 sekundy.

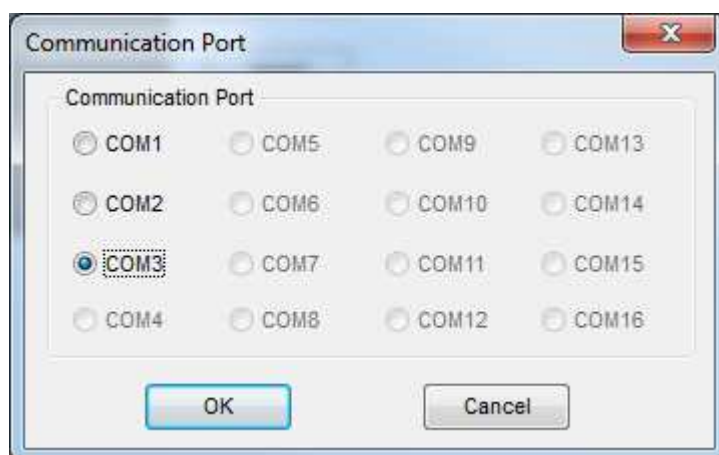
Wyboru pożądanej funkcji dokonuje się w rozwijanych listach podpisanych oznaczeniami klawiszy. Funkcje wywoływane przez długie naciśnięcie podane są w kolumnie prawej, a przez krótkie – w lewej. W przykładzie widocznym na ilustracji 5.8 krótkie naciśnięcie klawisza bocznego (oznaczonego w programie jako SK1) powoduje zmianę mocy wyjściowej z niskiej na pełną lub odwrotnie a długie przejście w ukryty tryb pracy – z wyłączoną sygnalizacją akustyczną – lub powrót do trybu standardowego. Krótkie naciśnięcie klawiszy P1 lub P3 powoduje zmianę strefy w górę lub w dół. Po wybraniu strefy za pomocą manipulatora uniwersalnego (jego naciskania u góry lub u dołu) wybiera się jeden z zawartych w niej kanałów. Naciskanie manipulatora po prawej lub lewej stronie powoduje zmianę siły głosu.

Krótkie naciśnięcie klawisza P2 służy do wywołania spisu kontaktów, podobnie jak przycisku z zieloną kreską. Symetrycznie położony klawisz z czerwonym symbolem służy do włączania lub wyłączania radiostacji.

Długie naciśnięcie klawisza P1 służy do włączenia przeszukiwania pasma, P2 – do zablokowania klawiatury a P3 – do wywołania grupowego.



Rys. 5.9. Konfiguracja meldunków tekstowych



Rys. 5.10. Wybór złącza szeregowego do programowania radiostacji

W punkcie „Quick Text” („Meldunki tekstowe”) z grupy funkcji „DMR Services” użytkownik może wprowadzić krótkie meldunki tekstowe używane w trakcie pracy w eterze (rys. 5.9). Przycisk „Add” służy do dodania nowego meldunku na końcu spisu, „Insert” do wprowadzenia nowej pustej linii w sąsiedztwie meldunku zaznaczonego myszą, co pozwala na uporządkowanie spisu zgodnie z potrzebami operatora, a przycisk „Delete” – do skasowania zaznaczonego meldunku.

Zapis konfiguracji w radiostacji wymaga jej połączenia z komputerem za pomocą pasującego do niej kabla USB, nie wchodzącego przeważnie w skład akcesoriów standardowych. Oczywiście konieczne jest uprzednie zainstalowanie pasującego sterownika symulującego złącze szeregowo COM, jak to omówiono poprzednio.

Konieczne jest też podanie w programie właściwego numeru złącza COM w widocznym na rys. 5.10 oknie otwieranym za pomocą menu „Program” | „Communication Port” („Programowanie” | „Złącze komunikacyjne”).

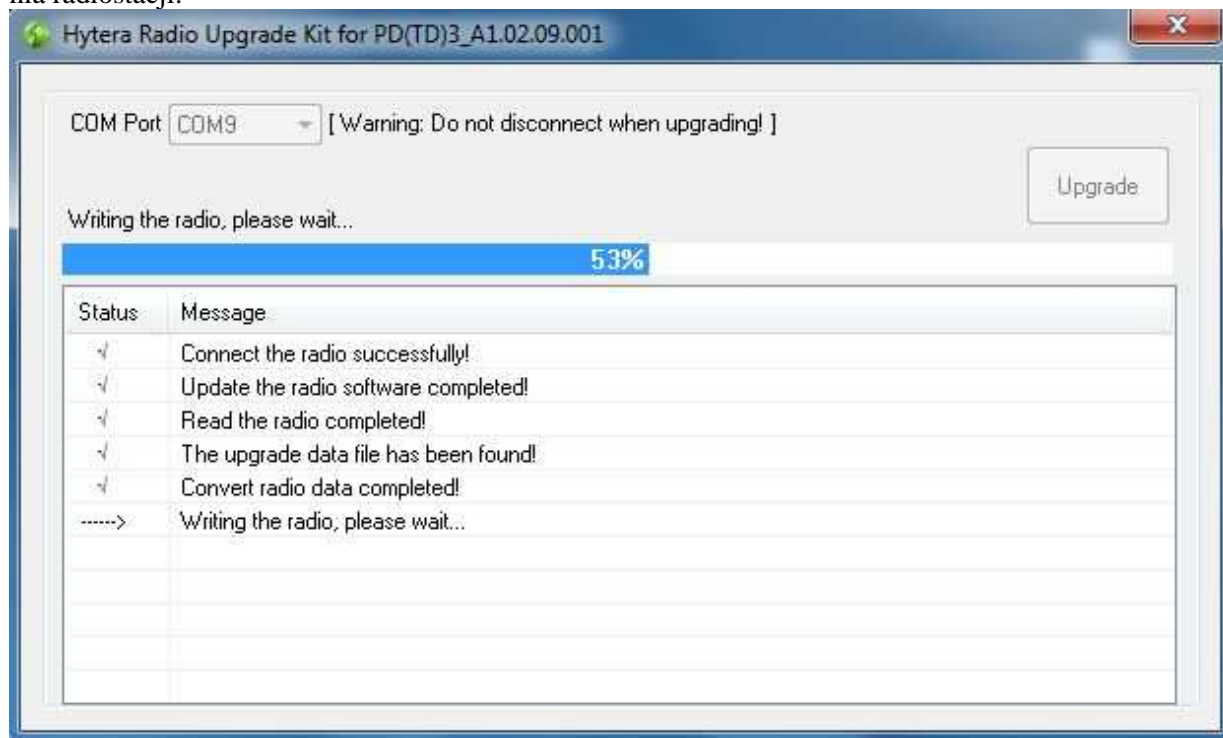
Do odczytu konfiguracji z radiostacji służy punkt „Read from radio” w menu „Program” a do zapisu konfiguracji – punkt „Write to radio” w tym samym menu. Zamiast tych obu punktów można skorzystać z symboli w pasku narzędziowym. Do zapisu pliku konfiguracyjnego na dysku komputera służy punkt „Save” („Zapisz”) w menu „File” („Plik”).

### Aktualizacja oprogramowania radiostacji

W przypadku gdy fabryczne oprogramowanie radiostacji nie odpowiada najnowszej wersji potrzebna jest jego aktualizacja. Konieczne jest zainstalowanie programu aktualizacyjnego np. *PD365.A1.02.09.001* lub inny w aktualnej wersji i dla posiadanego modelu radiostacji. Program ten wymaga również zainstalowania sterownika USB symulującego złącze COM. Po wywołaniu programu, wyborze złącza COM i podłączeniu radiostacji do komputera należy nacisnąć przycisk „Aktualizuj” („Upgrade”) i odczekać do końca pracy programu. W trakcie aktualizacji nie wolno odłączać radiostacji od komputera.

Aktualne wersje oprogramowania są dostępne w Internecie pod tymi samymi adresami co programy CPS. Zaleca się korzystanie tylko z wersji oficjalnie dopuszczalnych przez producenta. Wersje beta lub inne nowsze ale jeszcze niedostatecznie sprawdzone mogą kompletnie unieruchomić radiostację.

Przełączenie radiostacji w tryb aktualizacji może wymagać włączenia jej w specjalny sposób. PD-785 wymaga naciśnięcia przycisku nadawania i czerwonego przycisku na górnej ścianie i dopiero włączenia radiostacji.



Rys. 5.10a. Przykładowe okno programu aktualizacyjnego

## Programowanie PD-785(G)

W punkcie tym przedstawione jest programowane rozpowszechnionych wśród krótkofalowców modeli radiostacji Hytery PD-785 i PD-785G różniących się między sobą wyposażeniem w odbiornik GPS. Szczególną uwagę zwrócono tutaj na różnice w stosunku do PD365 starając się uniknąć powtarzania wyjaśnień roli i znaczenia omówionych już w poprzednim punkcie parametrów. Jako przykład konfiguracji wykorzystano plik (*codeplug*) opracowany przez kolegów austriackich, ale jego dostosowanie do sytuacji w Polsce nie powinno sprawiać poważniejszych kłopotów – podobnie jak w poprzednim przykładzie.

Przedstawione dalej przykłady pochodzą z programu CPS w aktualnej w momencie powstawania skryptu wersji V7.00.07.019.EM5. Pobierając z internetu oprogramowanie należy zwrócić uwagę aby była to wersja dostosowana do warunków europejskich co poznaje się właśnie po literach EM w oznaczeniu. Ogólnie rzecz biorąc program konfiguracyjny dla PD-785 i innych typów radiostacji „Hytery” jest bardzo zbliżony pod wzg. lędem obsługi do omówionego w poprzednim punkcie programu dla PD-365, a najważniejszą różnicą jest zakres dostępnych i konfigurowalnych funkcji sprzętu. .

Na ilustracji 5.11 po lewej stronie widoczny jest zestaw punktów konfiguracji – jest on zdecydowanie bogatszy aniżeli dla PD-365 – a po prawej zakładkę dla parametrów ogólnych. Większość widocznych tam oparametrów może zachować wartości podane w pliku wzorcowym, jedynie nazwa własnej radiostacji może być dostosowana do indywidualnych warunków (w przykładzie jest to imię operatora ale dobrym pomysłem jest wpisanie tam znaku wywoławczego).

Ze względu na znaczną liczbę możliwości w przykładzie tym (podobnie jak w poprzednim) omówiono jedynie najistotniejsze parametry konfiguracyjne.

W punkcie „Basic” grupy funkcji „DMR Services” w polu „Radio ID” wprowadzany jest własny identyfikator otrzymany w trakcie rejestracji operatora w sieci. Pozostałe parametry mogą zachować wartości podane w przykładowym pliku.

Konfiguracja kontaktów (ilustracja 5.13) wraz ze spisem ulubionych nie odbiega od konfiguracji dla PD365, jedynie ich liczba jest znacznie większa – może dochodzić do 1024.

Konfiguracja kanału cyfrowego DMR jest na ilustracji 5.14 przedstawiona na przykładzie przemienika OE1XQU na Wienerbergu w południowej części Wiednia i grupy ogólnokrajowej TG232 w szczelinie TS2, a więc dla łączności o charakterze bardziej lokalnym gdzie można sobie pozwolić na dłuższe QSO. Łatwo można rozpoznać tutaj wszystkie zasadnicze pola omówione w przykładzie dla PD-365. Przemiennik pracuje na częstotliwościach 438,825/431,225 MHz. Oprócz kanałów przemienikowych wygodnie jest także zdefiniować kilka simpleksowych kanałów bezpośrednich.

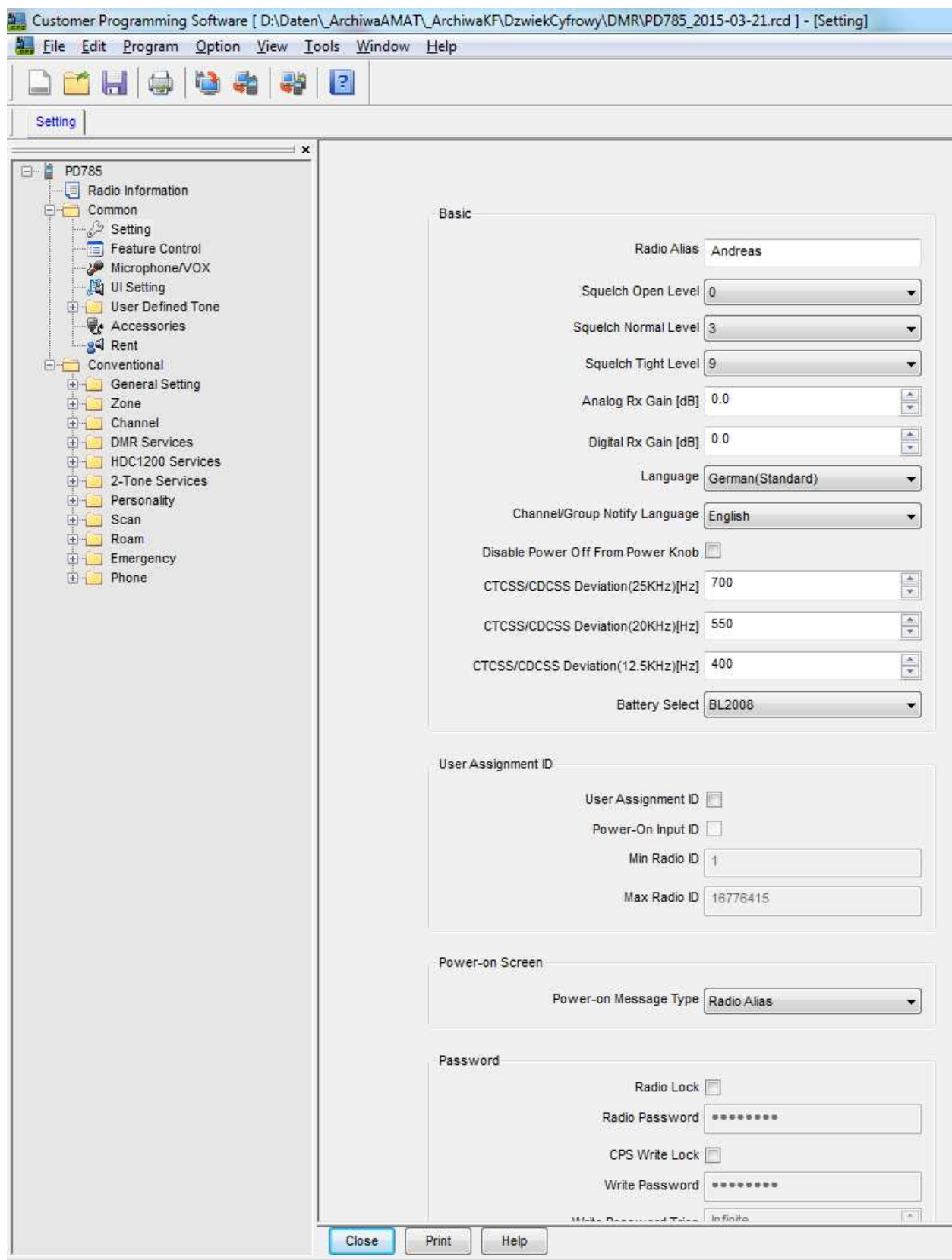
Maksymalna dopuszczalna liczba kanałów w PD-785(G) wynosi 1024.

Ilustracja 5.15 przedstawia konfigurację kanału analogowego na przykładzie echolinkowego przemienika OE1XUU-R na sławnym w Polsce Kahlenbergu (którego nazwa oznacza po prostu Łysą Górę). Również i tutaj znaczenie najważniejszych pól jest oczywiste i nie odbiega od omówionego w przykładzie dla PD-365. Echolinkowy adres przemienika wynosi 6406, ale nie ma to znaczenia dla konfiguracji radiostacji. Częstotliwości pracy przemienika wynoszą 438,950/431,350 MHz, a do jego uruchomienia konieczny jest ton CTCSS 162,5 Hz. W PD-785(G) nie ma sztywnego podziału kanałów na dwie połowy – DMR i analogową – jak w PD-365.

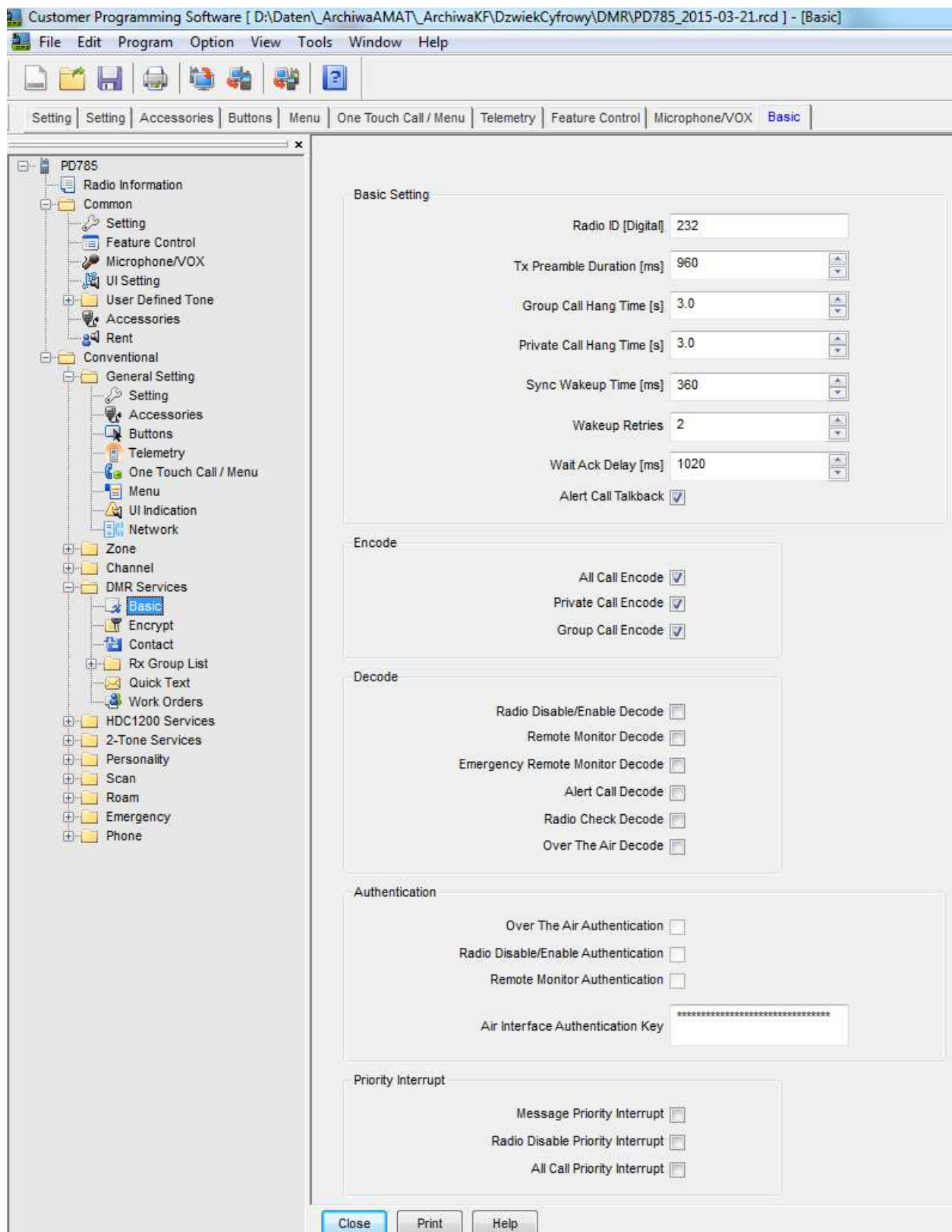
U dołu obu okien konfiguracji kanałów znajdują się przyciski nawigacyjne, przycisk dodawania nowych kanałów i kasowania wybranych. Są one dobrze widoczne na ilustracji 5.15.

PD785(G) pozwala na zdefiniowanie do 64 stref. Przykład definicji strefy obejmującej przemieniki „Hytery” w Wiedniu przedstawia ilustracja 5.16. Na pozycji 8 i 16 widoczne są kanały echa. Na pozycjach 4 i 12 znajdują się kanały dostępu do grupy austriackiej TG232 a na pozycjach 5 i 13 – do grupy niemieckiej TG262.

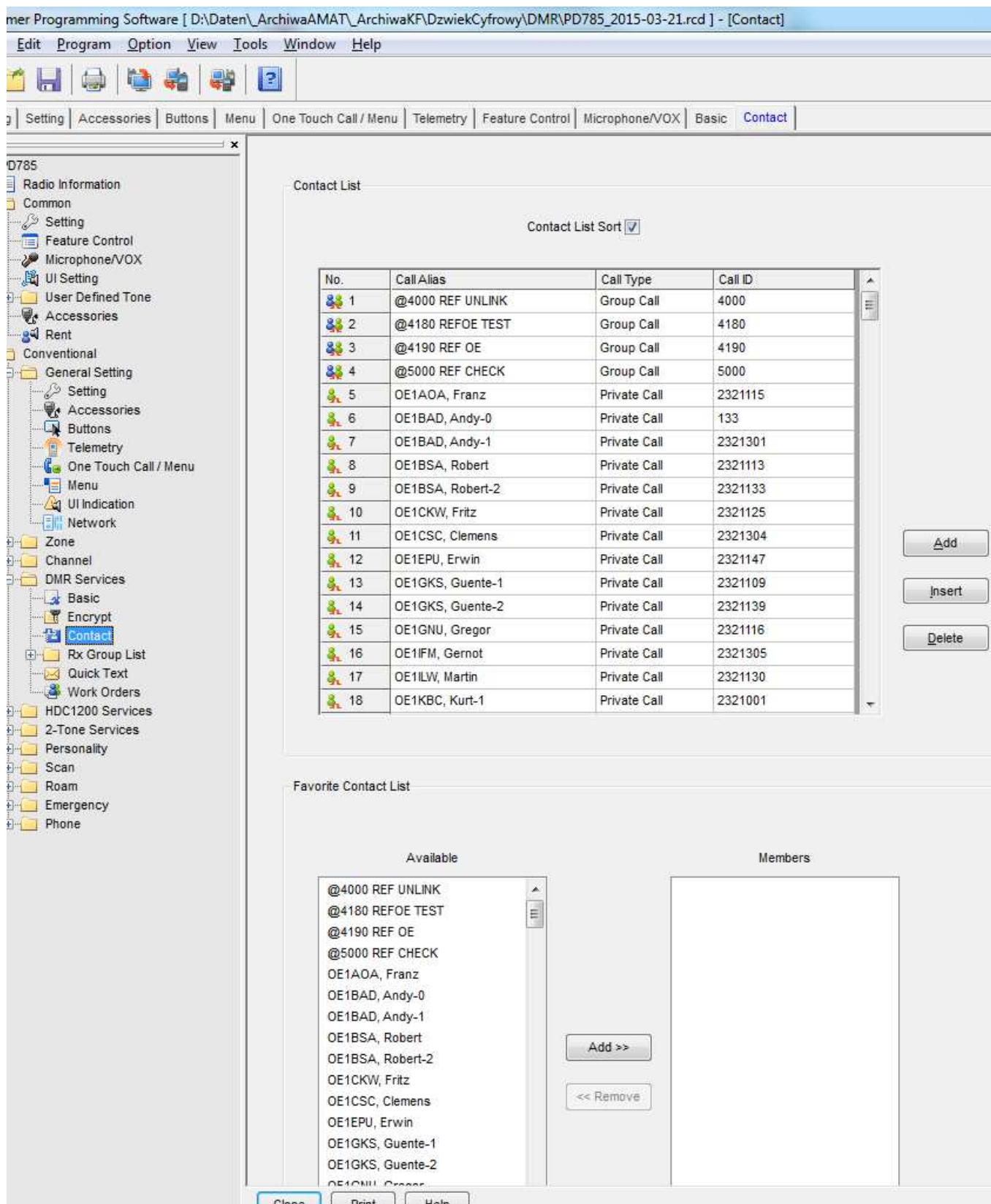
PD-785(G) posiada pięć programowalnych klawiszy, z których każdy może służyć do wywołania dwóch funkcji w zależności od długości czasu jego przyciśnięcia. Graniczna długość czasu jest podana w polu „Long press duration” pod definicjami funkcji klawiszy. Analogicznie jak w konfiguracji PD-365 funkcje każdego z klawiszy przy długim lub krótkim przyciśnięciu są wybierane z rozwijanych list. Kolumna prawa dotyczy funkcji wywoływanych przez przyciśnięcie długie, a lewa – krótkie.



Rys. 5.11. Zakładka ustawień ogólnych dla PD-785(G). Poza polem „Radio Alias” („Nazwa radio-stacji”) pozostałe parametry mogą pozostać niezmienione. W tym przykładzie za nazwę służy imię operatora, ale praktyczniej jest podać tam znak wywoławczy. W praktyce wpis ten nie ma większego znaczenia poza kosmetycznym



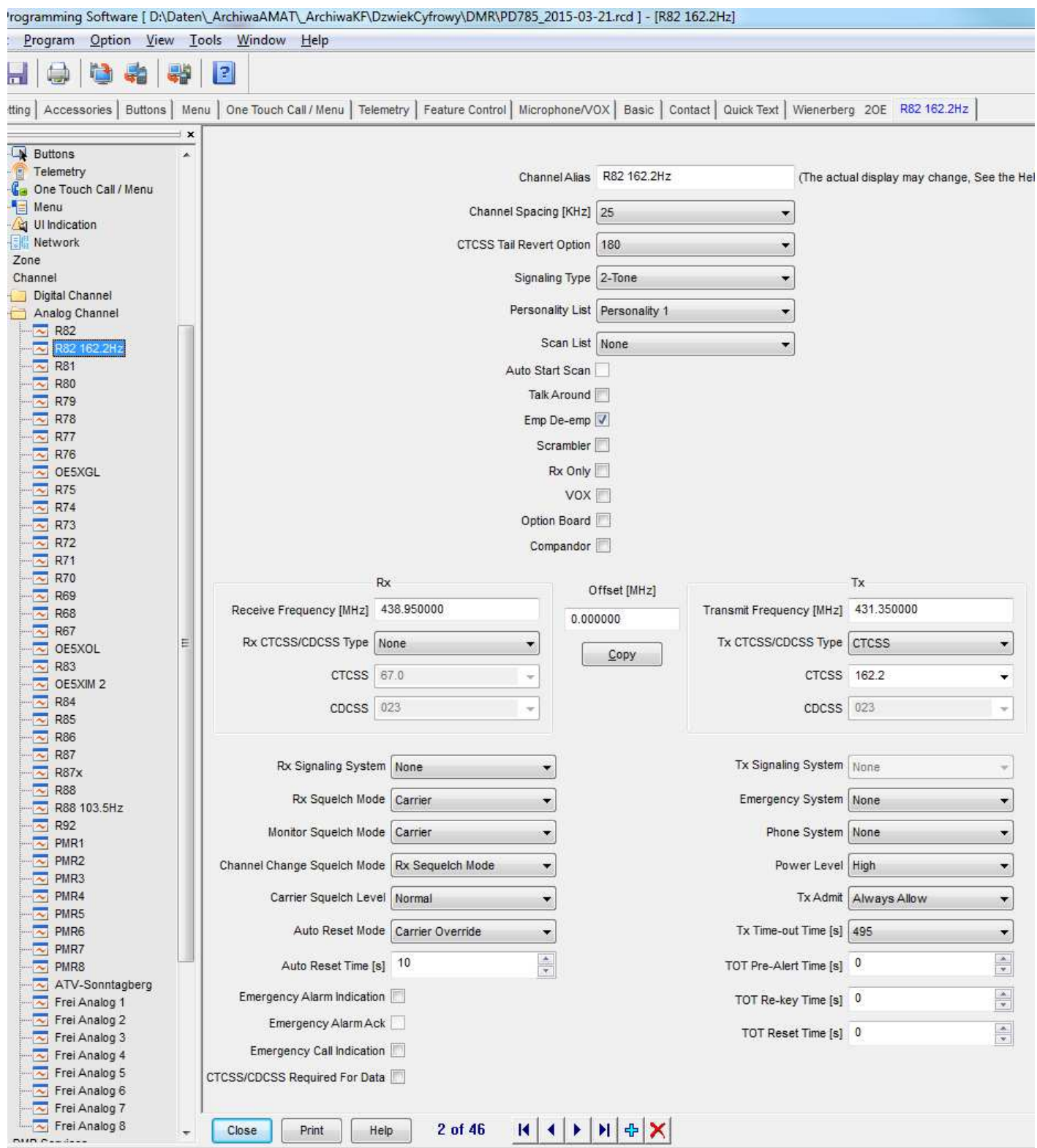
Rys. 5.12. Punkt (zakładka) „Basic” w grupie funkcji „DMR Services” – wprowadzenie własnego identyfikatora. Bez jego otrzymania niemożliwa jest praca w sieci DMR. Rejestracja jest bezpłatna, ważna na całym świecie i łatwo jej dokonać internetowo



Rys. 5.13. Konfiguracja kontaktów. Większa ich liczba pozwala na wpisanie wielu kontaktów prywatnych, co w PD-365 wymagało starannego rozważenia



5.14. Konfiguracja kanału DMR na przykładzie przemiennika OE1XQU na Wienerbergu i grupy ogólnokrajowej, tutaj TG232, w szczelinie 2. Nazwa kanału została dobrana tak, aby informowała o używanym przemienniku, grupie rozmówców i wybranej szczelinie czasowej. Praktyczne może być także użycie w nazwie kanału znaku wywoławczego przemiennika. Dla kanałów przemiennikowych można albo wpisać częstotliwości odbioru w ramce „RX” i nadawania w ramce „TX” pozostawiając w polu „Offset” („Odstęp”) wartość 0, albo też wpisać częstotliwość odbioru i odstęp („Offset”) z odpowiednim znakiem nie wpisując nic do pola „Tx”. W polu „Tx Admit” wybierany jest warunek dopuszczający nadawanie. Dla kanałów przemiennikowych DMR najkorzystniejszy jest warunek „Color Code Free” natomiast dla kanałów simpleksowych DMR „Always Allow”. Dla kanałów analogowych przemiennikowych i simpleksowych korzystny jest warunek „Channel free” albo „Always Allow”.

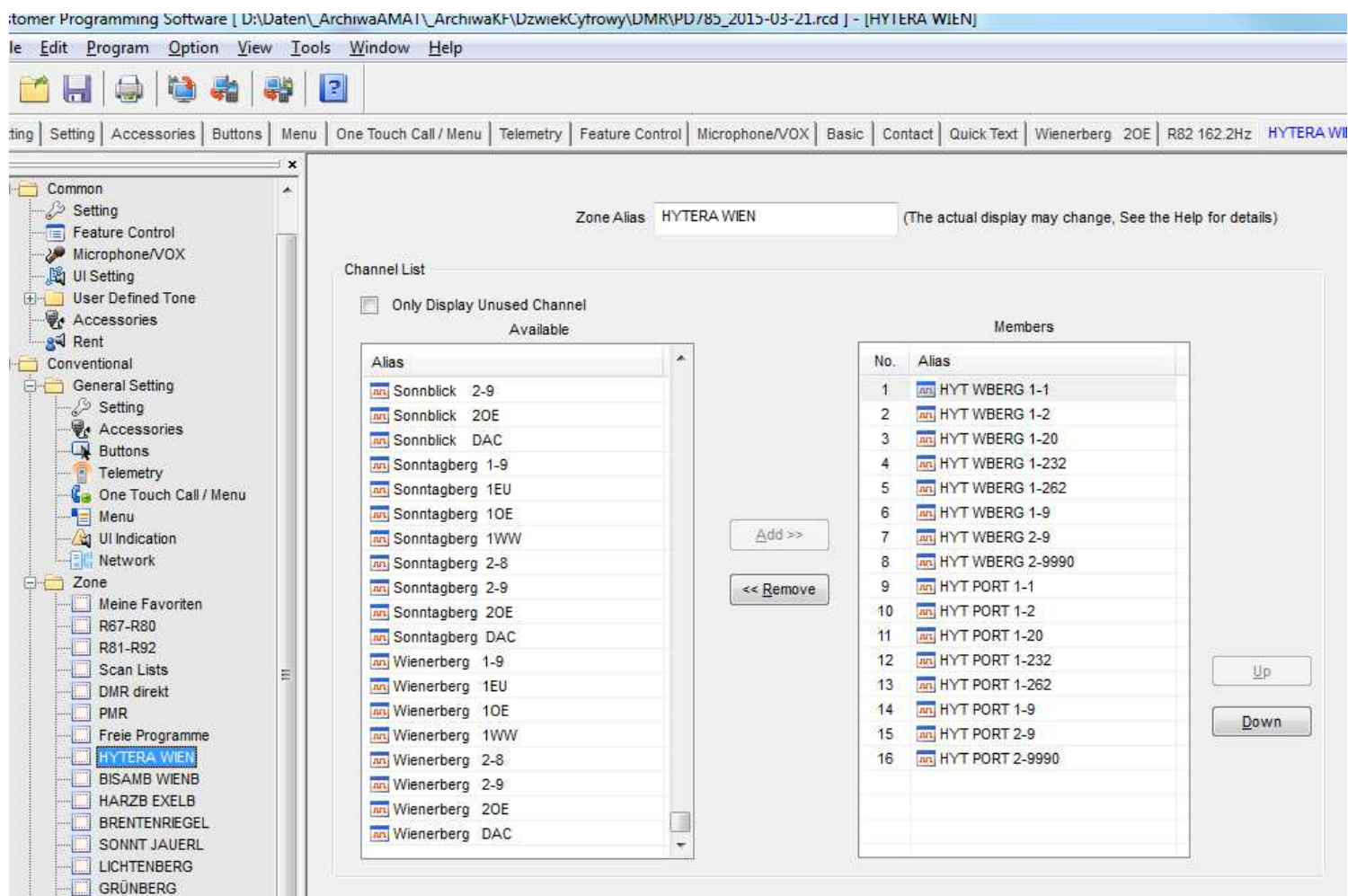


Rys. 5.15. Konfiguracja kanału analogowego na przykładzie echolinkowego przemiennika OE1XUU-R na sławnym w Polsce Kahlenbergu

Na ilustracji 5.15 w polach „Signalling type” („Rodzaj sygnalizacji”) i „Personality List” („Profile użytkowników”) wpisana jest możliwość użycia tonu wywoławczego 1750 Hz (patrz ilustracje 5.20 – 5.23). W polach „Tx CTCSS/CDCSS Type” („Nadawane sygnały CTCSS/CDCSS”) i „CTCSS” podany jest przykład wykorzystania tonu CTCSS do otwierania przemiennika. W analogiczny sposób można

także wybrać kod CDCSS (DCS). Przyporządkowanie tonów CTCSS lub kodów CDCSS w odbiorniku oznacza uruchomienie odpowiadającej im blokady szumów przepuszczającej tylko wybrane sygnały. Częstotliwości nadawania i odbioru można wpisać do pól „Rx” i „Tx” pozostawiając 0 w polu „Offset” jak to widać na ilustracji albo też podać częstotliwość odbioru („Rx..” i ofset z odpowiednim znakiem nie wpisując nic do pola „Tx...”. Odstęp kanałów („Channel spacing”) dla kanałów analogowych wynosi przeważnie 25 kHz, a dla kanałów DMR – zawsze 12,5 kHz.

Pole „Talk Around” pozostaje nie zaznaczone ponieważ możliwość ta bywa używana w kanałach DMR. Krótkofalowcy korzystają z oddzielnych kanałów simpleksowych.



Rys. 5.16. Konfiguracja stref. Każda z nich może zawierać do 16 kanałów



Rys. 5.17. Konfiguracja klawiszy programowalnych, punkt „Buttons” („Klawisze”) w grupie funkcji ogólnych („General Setting”). Funkcje klawiszy wybiera się z rozwijanych list dla długiego i krótkiego przyciśnięcia

W przykładzie z rys. 5.17 oprócz funkcji zmiany strefy w górę lub w dół („Zone up”, „Zone down”) udostępniono w ten sposób wywołanie spisu kontaktów („Contact list”), powrót do okna początkowego na wyświetlaczu („Home screen”), przeszukiwanie kanałów („Scan”), wywołanie klawiatury DTMF („DTMF Keypad”), blokadę klawiatury („Keypad Lock”) i wywołanie grupowe na wyjściu przemiennika („Talk Around”). Pole to powinno być zaznaczone tylko w kanałach przemiennikowych DMR a nie w kanałach simpleksowych.

Rozmieszczenie klawiszy programowalnych na obudowie obrazuje ilustracja 5.18.

Rys. 5.18. Rozmieszczenie klawiszy programowalnych na obudowie PD-785(G). Ilustracja po lewej stronie jest wywoływana za pomocą przycisku „Button Preview”



Rys. 5.19. Wybór złącza COM do programowania radiostacji. Konieczne jest uprzednie zainstalowanie sterownika

Przed zaprogramowaniem radiostacji należy w menu „Program” | „Communication Port” („Programowanie” | „Złącze szeregowo”) wybrać złącze szeregowo udostępnione w tym celu przez uprzednio zainstalowany sterownik. Numer złącza jest wybierany z rozwijanego spisu w oknie widocznym na ilustracji 5.19. Radiostacja powinna być połączona z komputerem za pomocą wchodzącego w skład wyposażenia dodatkowego kabla USB.

W tym samym menu znajdują się też punkty „Read from radio” i „Write to radio” służące odpowiednio do odczytu skonfigurowanych parametrów z radiostacji w celu ich zapisu na dysku i ewentualnej modyfikacji oraz do wpisania zmodyfikowanej konfiguracji do radiostacji. Sposób zapisu pliku na dysku jest identyczny jak w programie konfiguracyjnym dla PD-365. Program może odczytywać i zapisywać pliki w formatach *.rcd* lub *.rcdx*.

PD-785(G) posiada kilka pożądaných przez krótkofalowców możliwości niedostępnych w modelu omawianym uprzednio. Jedną z nich jest możliwość nadawania tonu wywoławczego 1750 Hz. Sposób konfiguracji przedstawiono na ilustracjach 5.20 – 5.23.

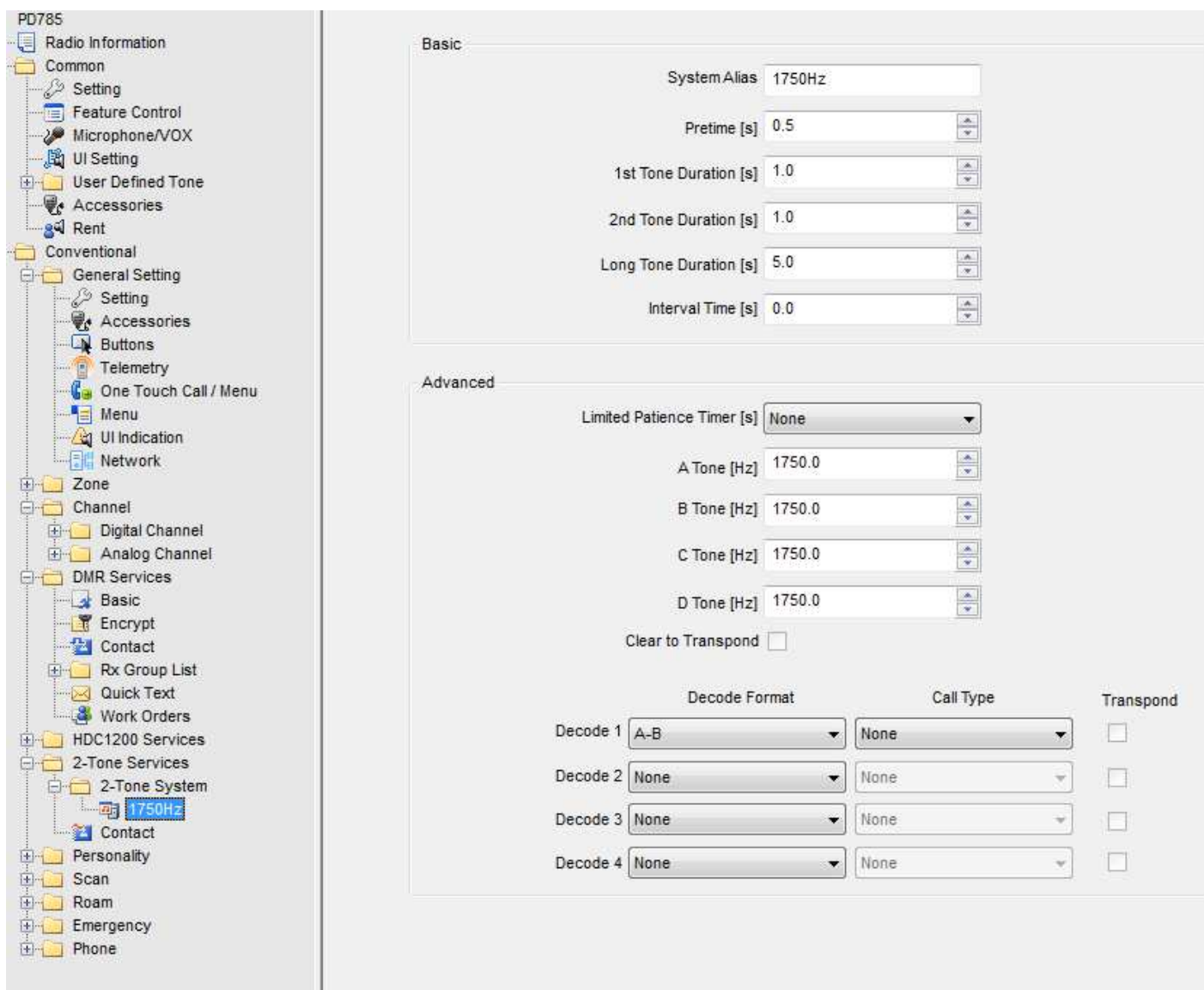
Drugą z takich pożądaných funkcji są pamięci DTMF, które jak to pokazano na ilustracji 5.24 dają się wykorzystać do dostępu do Echolinku. Widoczne po prawej stronie okna przyciski „Add” („Dodaj”), „Insert” („Wstaw”) i „Delete” („Kasuj”) służą do dodania pustej linii na końcu spisu lub w środku oraz do kasowania zaznaczonych linii.

W widocznym powyżej punkcie „Phone list”, który w tym przypadku lepiej jest przetłumaczyć na „Pamięci DTMF” lub „Książka przemienników echolinkowych” niż dosłownie jako „Książka telefoniczna”, punkcie „Phone” („Konfiguracja telefoniczna”) ustala się czasy nadawania sygnałów DTMF i przerw między nimi tak, aby były one bezbłędnie rozpoznawane przez przemienniki echolinkowe. Okno spisu komunikatów tekstowych (otwierane za pomocą menu „DMR services” | „Quick text” – „Funkcje DMR” | „Komunikaty tekstowe”) jest na tyle podobne do okna dla PD-365, że zrezygnowano z jego ponownego przytaczania.

Widoczny w lewej części okna punkt „Scan” pozwala na definiowanie grup przeszukiwanych stacji (kanałów).

Pominięte w niniejszym omówieniu punkty mają albo mniejsze znaczenia dla zastosowań krótkofalarskich, albo zdefiniowane tam parametry mogą zachować swoje wartości ustalone w pliku przykładowym albo też dotyczą funkcji nie używanych lub rzadko używanych w łącznościach krótkofalarskich, są to takie punkty j.np. „Roam”, „Emergency”, „Work order” i im.

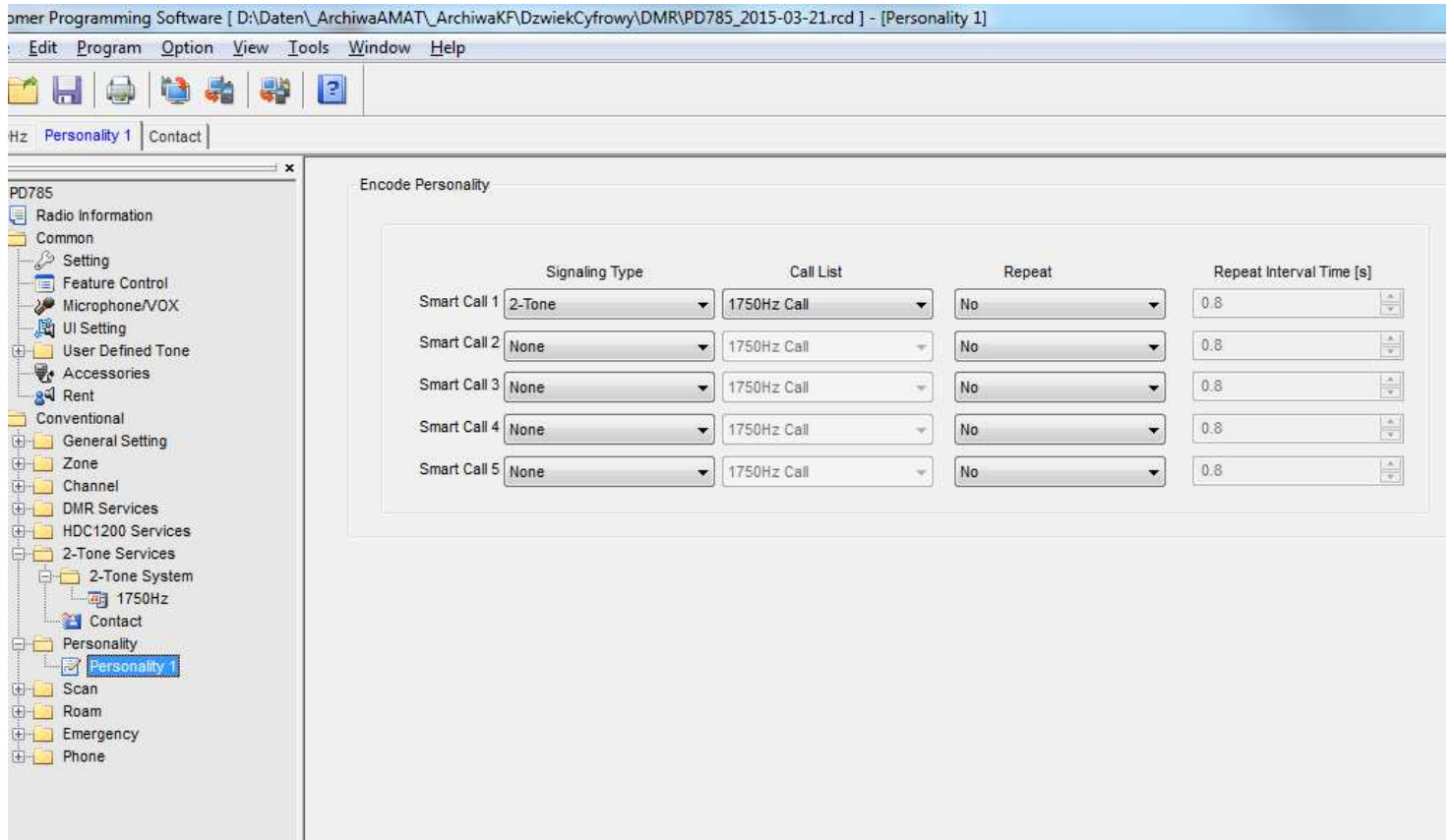
## Ton wywoławczy 1750 Hz



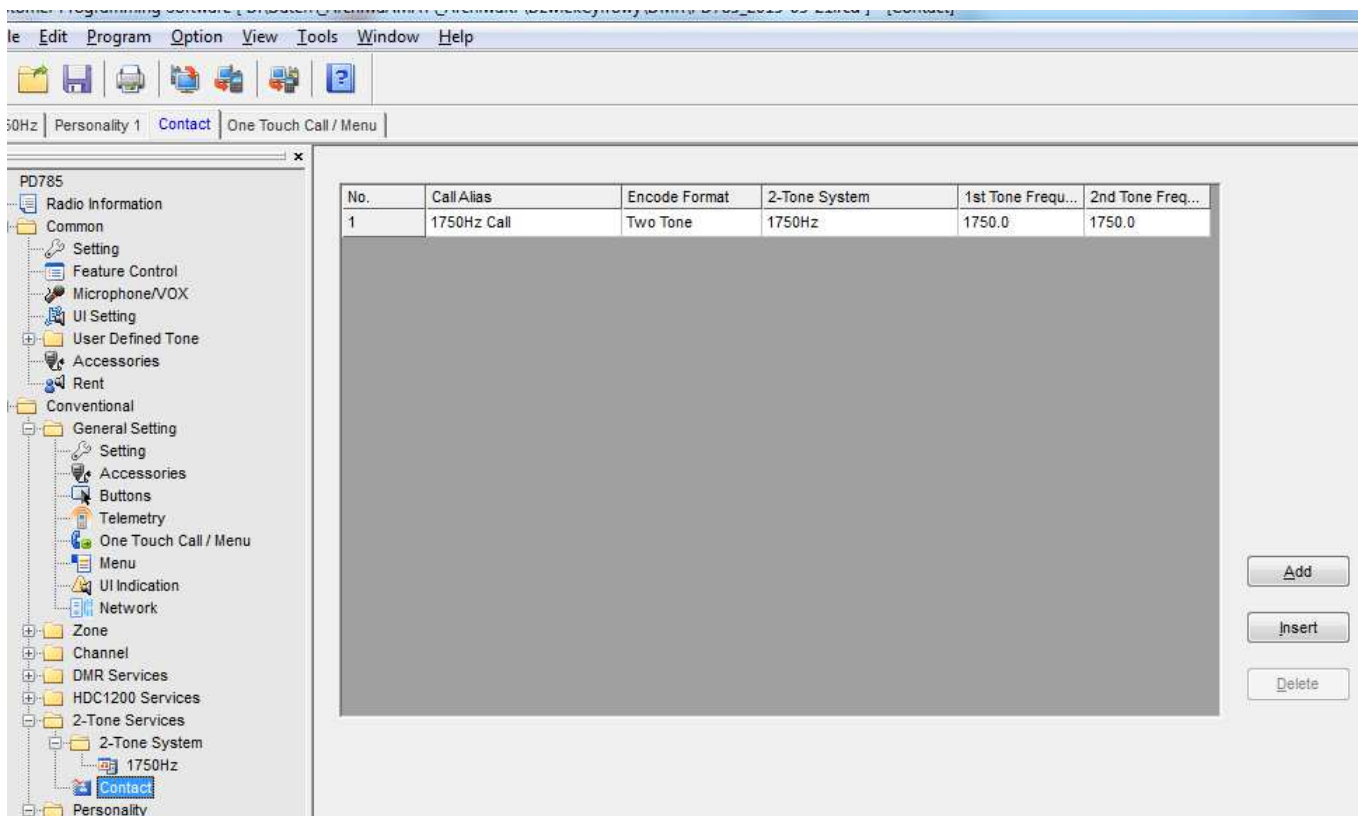
Rys. 5.20. Konfiguracja tonu wywoławczego 1750 Hz

Zaprogramowanie tonu wywoławczego, jeśli nie zostało już dokonane w pliku przykładowym, wymaga wybrania w menu „Option” | „Preferences” („Opcje” | „Ustawienia”) wybrania ciągów 2-tonowych i zdefiniowania tonu 1750 Hz jak na ilustracji 5.20. Następnie należy definicję tą przypisać do profilu użytkownika w punkcie „Personality” („Profil”) (ilustracja 5.21) i to z kolei powinno być zadeklarowane w punkcie „One Touch Call” („Wywołanie jedнопrzyciskowe”) jak to pokazano na ilustracji 5.23, a następnie to wywołanie jedнопrzyciskowe powinno być przypisane do jednego z programowalnych przycisków w punkcie „Buttons” („Klawisze”) w grupie funkcji ogólnych („General Setting”) jak to pokazano na ilustracji 5.17.

W przykładzie z ilustracji 5.17 przyporządkowanie to nie jest jeszcze uwzględnione. Do wywołania tonu można wykorzystać dowolny klawisz rezygnując z jego dotychczasowej funkcji albo zamieniając z funkcjami innych. Jeden z klawiszy pozostał tam jeszcze wolny. W innych plikach konfiguracyjnych sytuacja różni się oczywiście od pokazanej ale zawsze da się jakoś uruchomić nadawanie tonu wywoławczego. W rozwijanej liście należy dla pożądanego klawisza wybrać pozycję „One Touch Call1”.



Rys. 5.21. Przyporządkowanie do profilu „Personality” pod nazwą „Smart Call 1”



Rys. 5.22. I uwzględnienie w kontaktach

No.	Type	Call Mode	Call List	Call Type	Quick Text	Menu List
One Touch Call / Menu 1	Call	Analog	Smart Call 1	None	None	None
One Touch Call / Menu 2	Call	None	None	None	None	None
One Touch Call / Menu 3	Call	None	None	None	None	None
One Touch Call / Menu 4	Call	None	None	None	None	None
One Touch Call / Menu 5	Call	None	None	None	None	None
Numeric Key 1	Call	None	None	None	None	None
Numeric Key 2	Call	None	None	None	None	None
Numeric Key 3	Call	None	None	None	None	None
Numeric Key 4	Call	None	None	None	None	None
Numeric Key 5	Call	None	None	None	None	None
Numeric Key 6	Call	None	None	None	None	None
Numeric Key 7	Call	None	None	None	None	None
Numeric Key 8	Call	None	None	None	None	None
Numeric Key 9	Call	None	None	None	None	None
Numeric Key 0	Call	None	None	None	None	None
Numeric Key *	Call	None	None	None	None	None
Numeric Key #	Call	None	None	None	None	None

Rys. 5.23. Przypisanie pozycji „Smart Call 1” z poprzedniej ilustracji do spisu wywołań jednoprzyciskowych

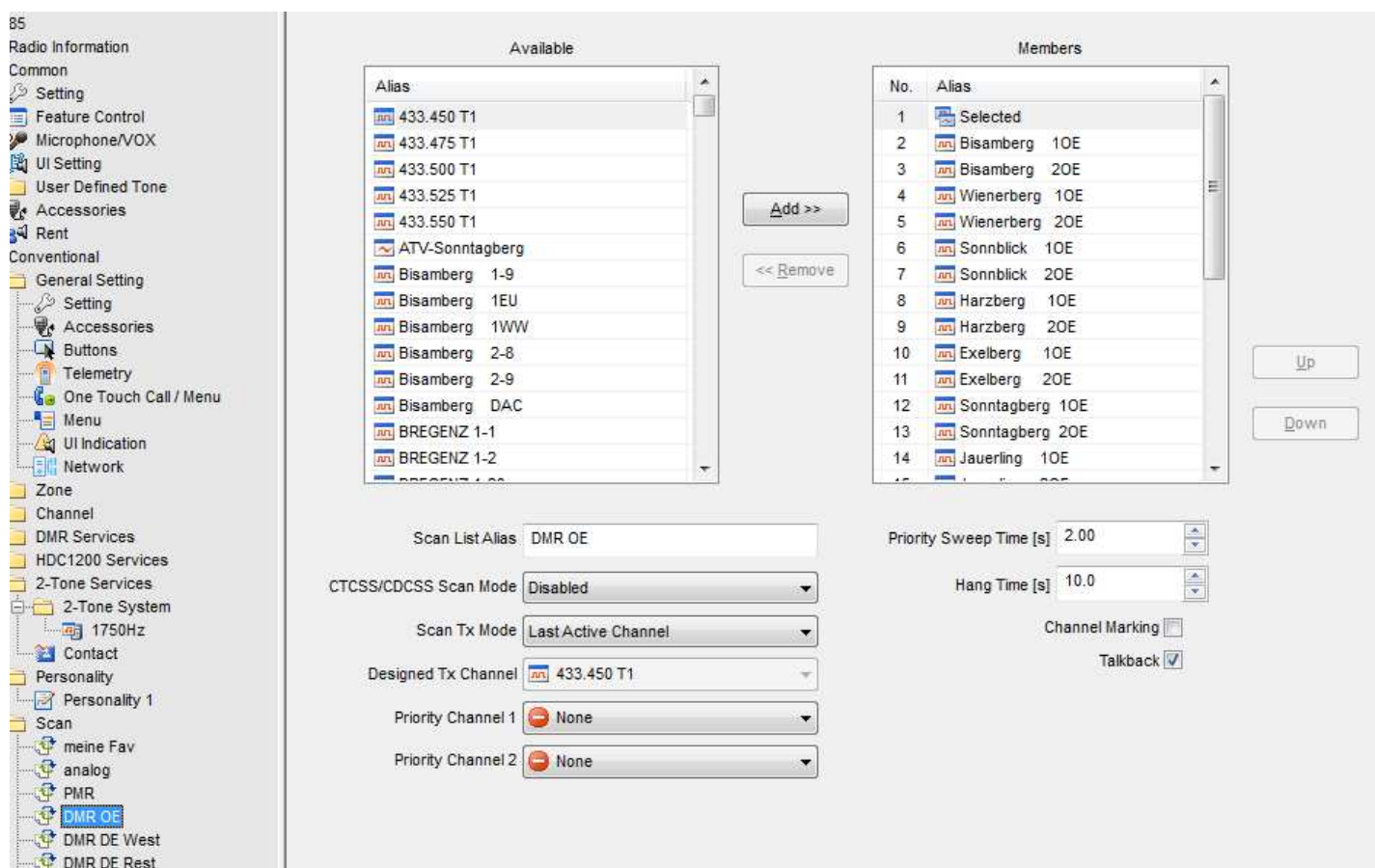


## DTMF

No.	Call Alias	Phone Number
1	OE3XRB Sonntag	589653
2	OE3XDA Hochkogel	344042
3	OE1XUU Kahlenber	6406
4	OE2XBB Schafberg	155168
5	OE2XSL Gaisberg	245785
6	OE3XEU Frauensta	193828
7	OE3XWU Hochwechs	383681
8	OE3XES Frauensta	185200
9	OE3XPA Kaiserkog	341109
10	OE5XBR Linz	182166
11	OE5XYP Steyr	409240
12	OE4XUB Brentenri	156782
13	OE5XDO Pfarrkirc	389978
14	OE5XUL Ried	611811
15	OE5XOL Breitenst	351807
16	OE6XCG Graz	521344
17	OE6XED Bruck/Mur	245491

Rys. 5.24. Pamięci DTMF zaprogramowane do połączeń eholinkowych. Znaczenie przycisków „Add” („Dodaj”), „Insert” („Wprowadź linię”) i „Delete” („Skasuj”) nie wymaga szczegółowych objaśnień. Spis znajduje się w punkcie „Phone list” („Książka telefoniczna”) w punkcie „Phone” („Telefon”)

## Przeszukiwanie pasma



Rys. 5.25. Zakładanie list przeszukiwanych kanałów

W punkcie „Scan” („Przeszukiwanie”) użytkownicy mogą zdefiniować spisy przeszukiwanych kanałów. W polu po lewej stronie („Available”) wymienione są dostępne, zapisane uprzednio w pamięci kanały, a w polu „Members” („Elementy listy”) wybrane przez użytkownika kanały analogowe lub cyfrowe. Dodawania kanałów do spisu lub ich usuwania dokonuje się za pomocą przycisków „Add” („Dodaj”) lub „Remove” („Usuń”) znajdujących się pomiędzy polami. Przyciski „Up” i „Down” po prawej stronie drugiego pola pozwalają na porządkowanie spisu elementów przez przesuwanie zaznaczonej linii w górę lub w dół. W polu „Scan List Alias” wpisuje się dowolną nazwę spisu.

Po założeniu list przeszukiwanych kanałów można w definicjach kanałów w polu „Scan List” dla kanałów analogowych lub „Scan List/Roam List” w definicjach kanałów DMR wybrać z rozwijanych list nazwę pożądanego spisu. Należy tego dokonać dla wszystkich kanałów wchodzących w skład spisu – a przynajmniej ma to największy sens praktyczny. Przycisk przeszukiwania kanałów powoduje wówczas przeszukiwanie kanałów zawartych w wybranym spisie. W przykładach z ilustracji 5.14 i 5.15 nie wybrano żadnego spisu.

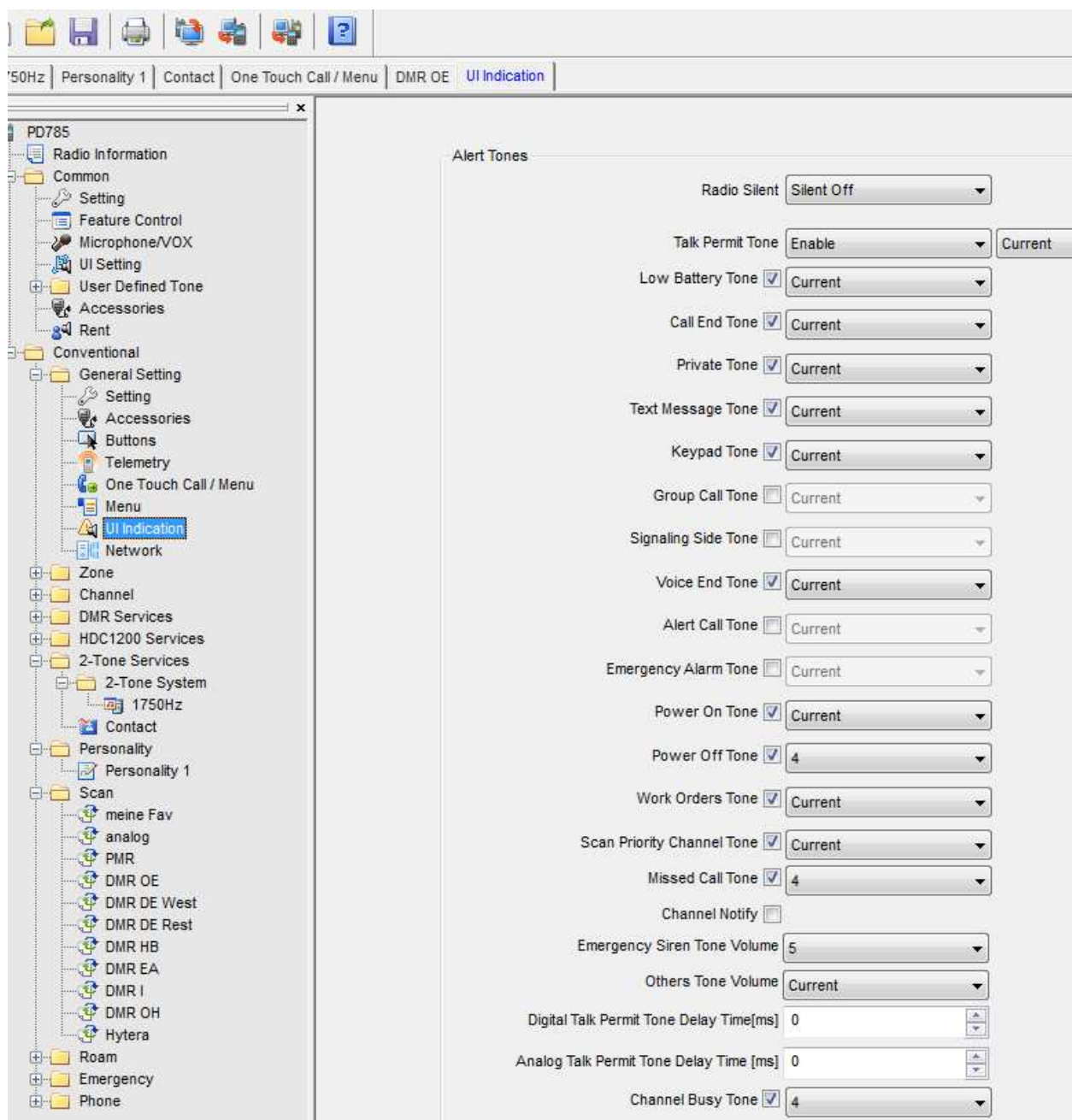
Następnie należy w menu w punkcie „Scan” | „Scan liste” wybrać i aktywować listę. Przeszukiwanie pasma należy następnie przypisać do jednego z przycisków programowalnych (rys. 5.17) o ile nie zostało to dokonane już wcześniej. Naciśnięcie ustalonemu tam przyciskowi powoduje rozpoczęcie przeszukiwania.

Praktycznym rozwiązaniem jest przygotowanie oddzielnych list przeszukiwanych kanałów dla każdej strefy.

## Sygnalizacja końca relacji

Zasadniczo pożądanym jest pozostawianie około 2 sek. odstępów między relacjami, podobnie jak w sieciach D-STAR i Echolinku. Dużym ułatwieniem w ocenie tego czasu i w ogóle w pracy w eterze może być włączenie tonu sygnalizacji końca (ang. *roger beep*).

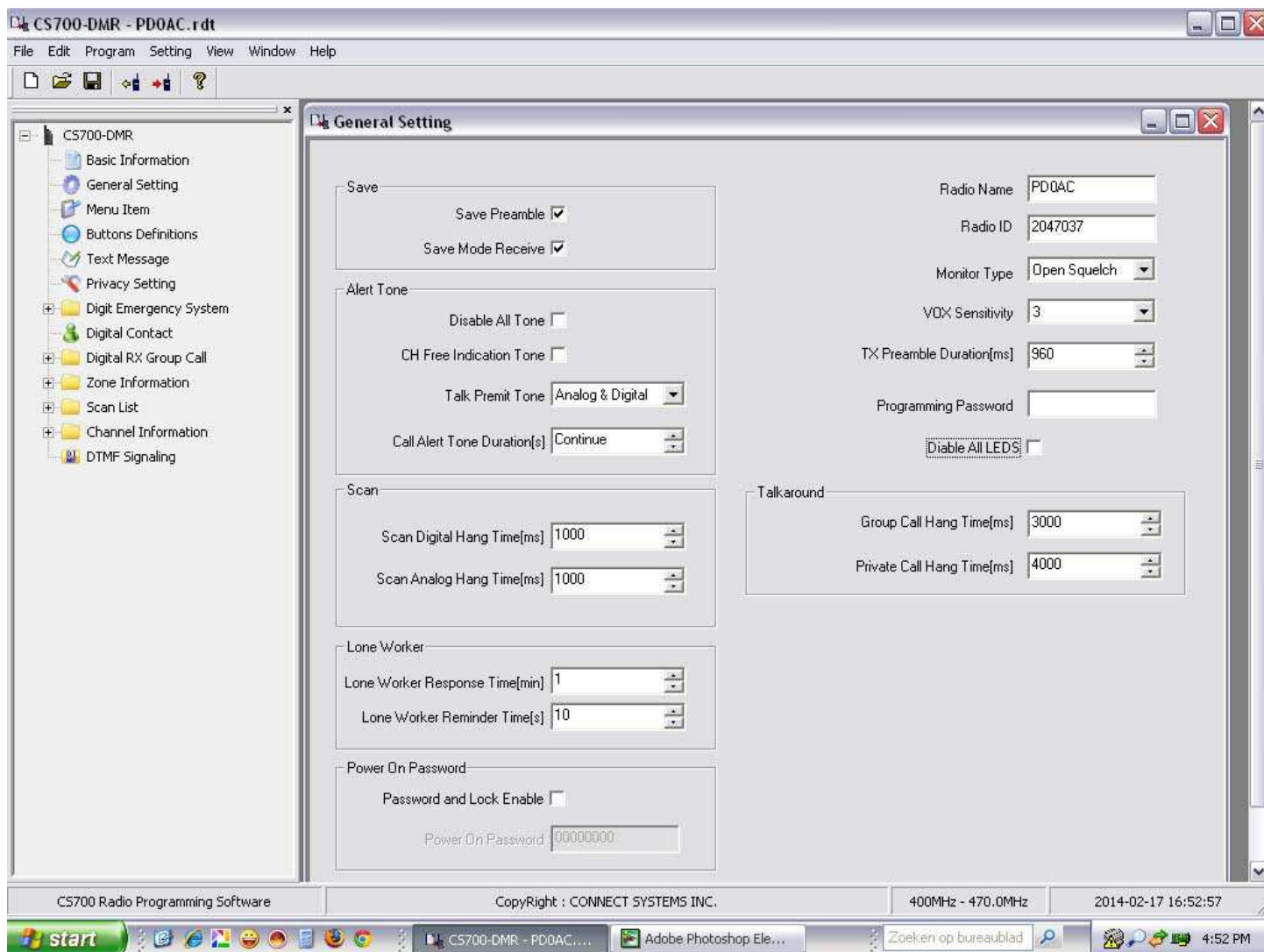
Dokonywane jest to w punkcie „UI Indication” w grupie ustawień ogólnych („General settings”) przez zaznaczenie punktu „Voice end tone” w polu po prawej stronie (mniej więcej w połowie wysokości kolumny). W polu tym można włączyć także sygnalizację różnych innych sytuacji. Jest to zależne od potrzeb i upodobań operatora.



Rys. 5.26. Sygnalizacje dźwiękowe

## Programowanie CS-700

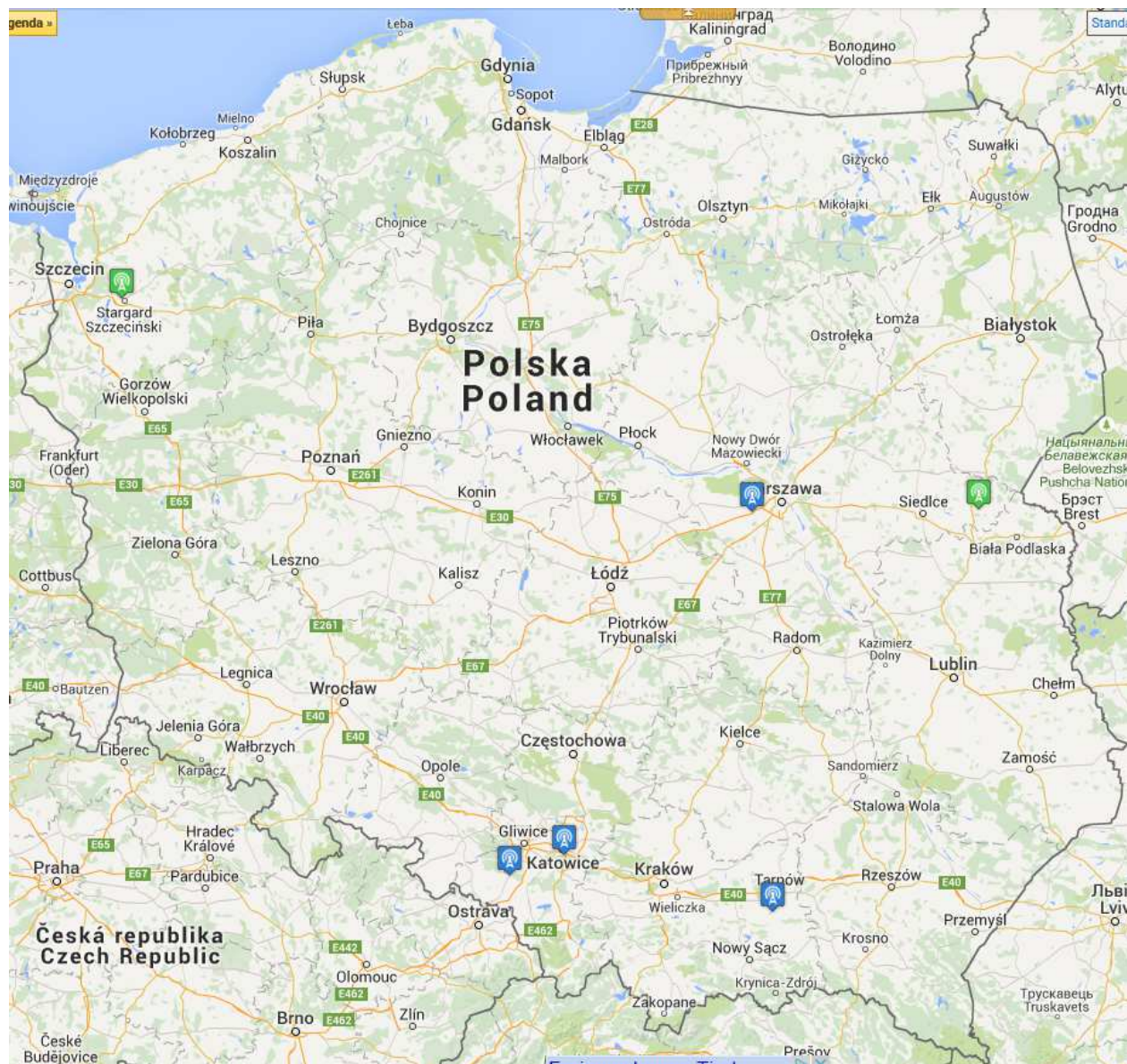
W oknie głównym programu konfiguracyjnego dla CS-700/CS-701 łatwo rozpoznać najważniejsze punkty konfiguracji. Pomimo częściowo różniacego się od poprzednich ułożenia w nich parametrów ich identyfikacja nie przedstawia większych trudności. W wyborze ich wartości pomogą konfiguracje obydwu wcześniej omówionych radiostacji i przeprowadzona tam dyskusja.



Rys. 5.27. Okno programu konfiguracyjnego dla CS-700 z otwartą zakładką ustawień ogólnych

## Dodatek A

### Mapa polskich przemienników DMR



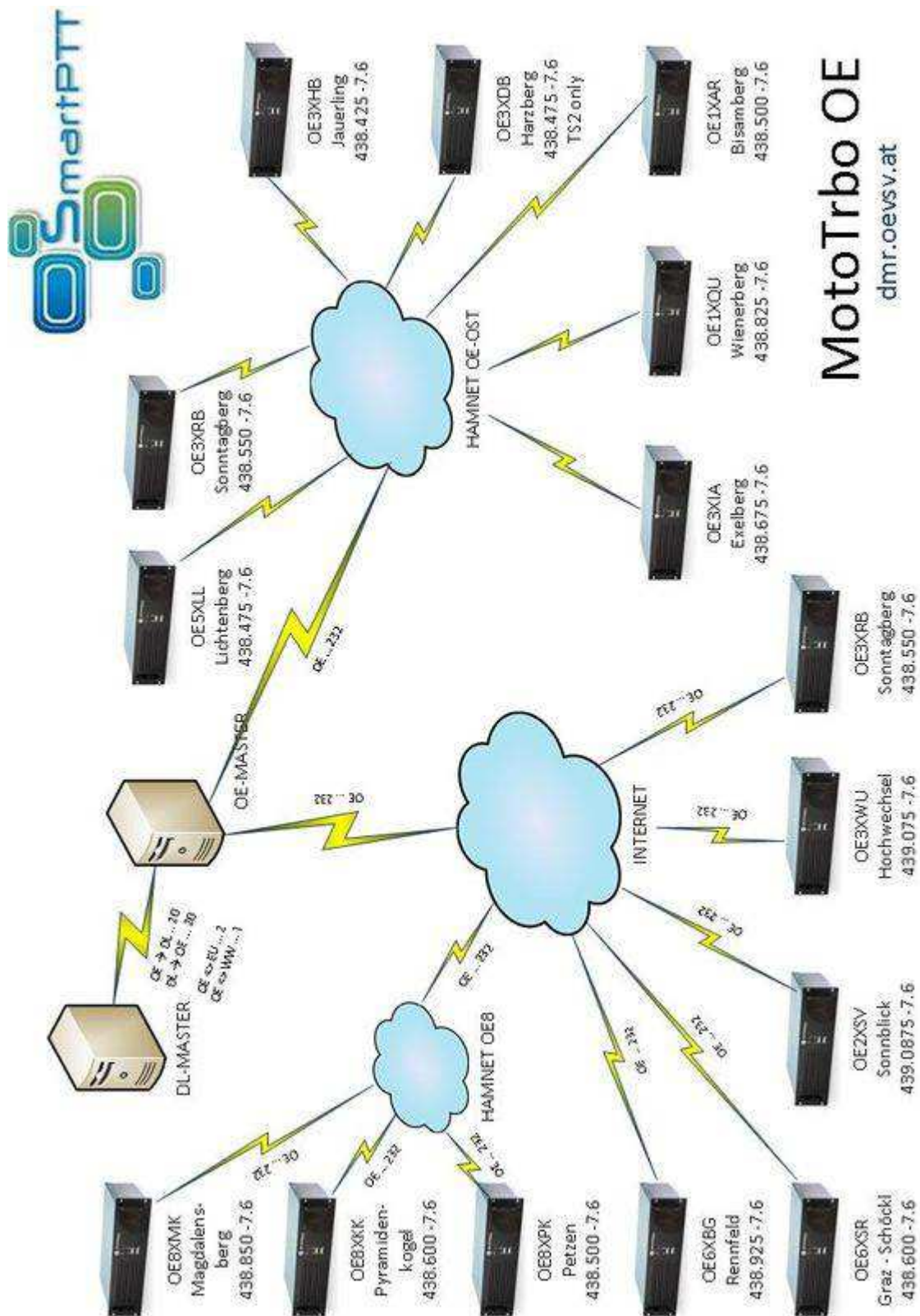
Rys. A.1. Mapa polskich przemienników DMR wg stanu z maja 2015. Przemienniki zaznaczone na niebiesko pracują w paśmie 70 cm, a na zielono – w paśmie 2 m. Nie uwzględniono przemienników znajdujących się w fazie prób. Źródło: [www.przemienniki.net](http://www.przemienniki.net)

Tabela A.1. Przemieniki DMR w Polsce

Znak wywoławczy	Lokalizacja	Częstotliwość TX [MHz]	Częstotliwość RX [MHz]	Uwagi
SR1K	Stargard Szczeciński, JO73MI	145,700	145,100	CTCSS 82,5 Hz FM+MotoTrbo
SR3DMR	Poznań, JO82KL	145,6125	145,0125	MotoTrbo, próbny
SR5WB	Moszna-Parcela k. Pruszkowa, KO02IE	438,550	430,950	Hytera DMR
SR6DMR	Wrocław, JO81MC	438,4875	430,8875	MotoTrbo, próbny
SR6DMO	Oława, JO80PW	438,6250	431,0250	FM+MotoTrbo, w budowie CTCSS 94,8 Hz
SR7DMR	Góra Kamieńsk, JO91RF	439,5625	431,9625	MotoTrbo, próbny
SR7ULM	Łódź Widzew, JO91SS	439,500	431,900	MotoTrbo+D-STAR+FM, planowany
SR8MOT	RTCN Łosice, KO12JE	145,5875	144,9875	MotoTrbo
SR9DMR	Katowice, JO90MF	438,450	430,850	Hytera DMR
SR9DRB	Rybnik, JO90GC	438,500	430,900	Hytera DMR
SR9VDM	Lichwin k. Tarnowa, góra Wał, KN09LV	438,200	430,600	MotoTrbo

Uwaga: lokalizacje i parametry przemienników znajdujących się w fazie prób, w budowie lub planowanych mogą ulec zmianom. Dane pochodzą z witryn [www.przemienniki.net](http://www.przemienniki.net) i [www.sp-dmr.pl](http://www.sp-dmr.pl).

### Dodatek B Struktura sieci DMR w Austrii



Rys. B.1. Struktura sieci DMR w Austrii

## Dodatek C Obserwacja sieci i aktywności DMR w Internecie

UTC	DTMF CALL	USER ID	RPTR	RPT-ID	SLOT	GROUP	USER NAME	Country & City	
13:18:31	7088	PD5MJF	2046014	PI1APD	204600	2	9	Hans	Netherlands Doetinchem
13:20:16	.....	PD0RAF	2043031	PI1UTR	204300	1	5057	Raphael	Netherlands Amersfoort
13:20:23	.....	PA1L	2042027	PI1AMS	204101	1	5059	Wim	Netherlands Dordrecht
13:20:41	7446	OE8AGK	2328001	OE8XKK	232108	2	9	Alfred	Austria Eberndorf
13:21:08	.....	DL5OF	2623279	DB0OBO	262301	1	262	Hans	Germany Hameln
13:22:05	1065	HA7PTY	2167005	HG5RUC	216502	2	5057	Istvan	Hungary Szazhalombatta
13:22:14	2989	G4TSN	2351842	GB7RR	235190	2	4400	Jon	United Kingdom Nottingham
13:23:51	.....	DK3VX	2622012	DB0FS	262220	2	4002	Uwe	Germany Ammersbek
13:23:56	.....	PA2ZZ	2042035	PI1DFT	204204	2	9	Henk	Netherlands Rijswijk
13:23:59	.....	PD2WDR	2042107	PI1DFT	204204	2	9	Wilco	Netherlands Spijkenisse
13:24:55	.....	.....	2040000	PI1APD	204600	1	204	.....	.....
13:25:50	.....	KE4DGB	3112254	GB7RR	235190	2	4400	Andrew	United States Boca Raton
13:25:57	.....	HA5TOM	2165016	HG5RUC	216502	2	9990	Tams	Hungary Budapest
13:26:28	1693	M67NW	2351528	GB7FC	235200	2	4400	Tony	United Kingdom Preston
13:26:49	.....	G0WDA	2351947	GB7FC	235200	2	4400	Alan	United Kingdom Blackpool
13:27:14	8452	DL6RBQ	2628038	DB0TVM	262851	1	262	Eberhard	Germany Inning/Ammersee
13:27:25	5580	G1VGF	2351196	GB7FC	235200	2	4400	John	United Kingdom Poulton-le-Fylde
13:27:43	8488	DL1BH	2623302	DL1BH	262302	2	4002	Stefan	Germany Bremerhaven
13:28:05	.....	DF6BT	2623245	DB0JUI	262305	1	5057	Kadir	Germany Juist
13:28:36	.....	N5VAE	3148024	KESWFB	314805	1	3	Aaron	United States Laredo
13:28:42	8488	DL1BH	2623311	DL1BH	262302	1	5059	Stefan	Germany Bremerhaven
13:29:06	1137	PA3PM	2041044	PI1AMS	204101	1	5059	Peter	Netherlands Amsterdam
13:29:53	.....	PA4JAN	2046057	PI1ANH	204602	1	204	Jan	Netherlands Nijmegen
13:29:53	8025	DL7AHD	2621015	DB0OUD	262120	2	1	Dieter	Germany Berlin
13:30:04	.....	ON3DHC	2060012	ON0WV	206012	1	206	Tom	Belgium Brugge
13:30:30	.....	ON3GH	2060063	ON0ST	206010	1	206	Gino	Belgium Oostende
13:30:43	2787	UZ9DX	2550001	UR0DMR	255999	2	1	Dmytro	Ukraine Uzhgorod
13:30:57	5538	DG4BRT	2623175	DB0BHV	262316	1	5050	Ralf	Germany Varel
13:31:04	.....	PD0GHF	2046032	PI1ANH	204602	2	5059	Cor	Netherlands Oosterbeek
13:31:07	.....	DL8TW	2628206	DB0FUE	262801	2	9990	Tom	Germany Rohr

Rys. C.1. Obserwacja aktywności w Internecie pod adresem <http://xreflector.net/neu3/>

Nr.	Date/Time (UTC)	Rptr-ID	Rptr-Call	Location	State	Frequency	Offset	Hw	Network-Name	CC	TS1	TS2
1	2015-05-21 13:36:39	505201	VK2RCG	Sydney	New South Wales	439.50000	-5.000	M	VK-TRBO	1	●	●
2	2015-05-21 13:37:24	505300	VK3RSU	Melbourne	Victoria	438.10000	-5.400	M	VK-TRBO	1	●	●
3	2015-05-21 13:36:39	505301	VK3TE	Karingal	Victoria	438.25000	-5.400	M	VK-TRBO	1	●	●
4	2015-05-18 10:42:46	505404	VK4DU	Cairns	Queensland	438.02500	-5.400	M	VK-TRBO	1	●	●
5	2015-05-21 13:36:39	505401	VK4RMC	Brisbane	Queensland	439.97500	-5.000	M	VK-TRBO	1	●	●
6	2015-05-20 15:25:51	505400	VK4RXX	Gold Coast	Queensland	438.40000	-5.400	M	VK-TRBO	1	●	●
7	2015-05-21 13:37:09	505600	VK6RRR	Perth	Western Australia	438.20000	-5.400	M	VK-TRBO	1	●	●

Rys. C.2. Spisy przemienników DMR z podziałem na kraje w witrynie [dmr.darc.de](http://dmr.darc.de)

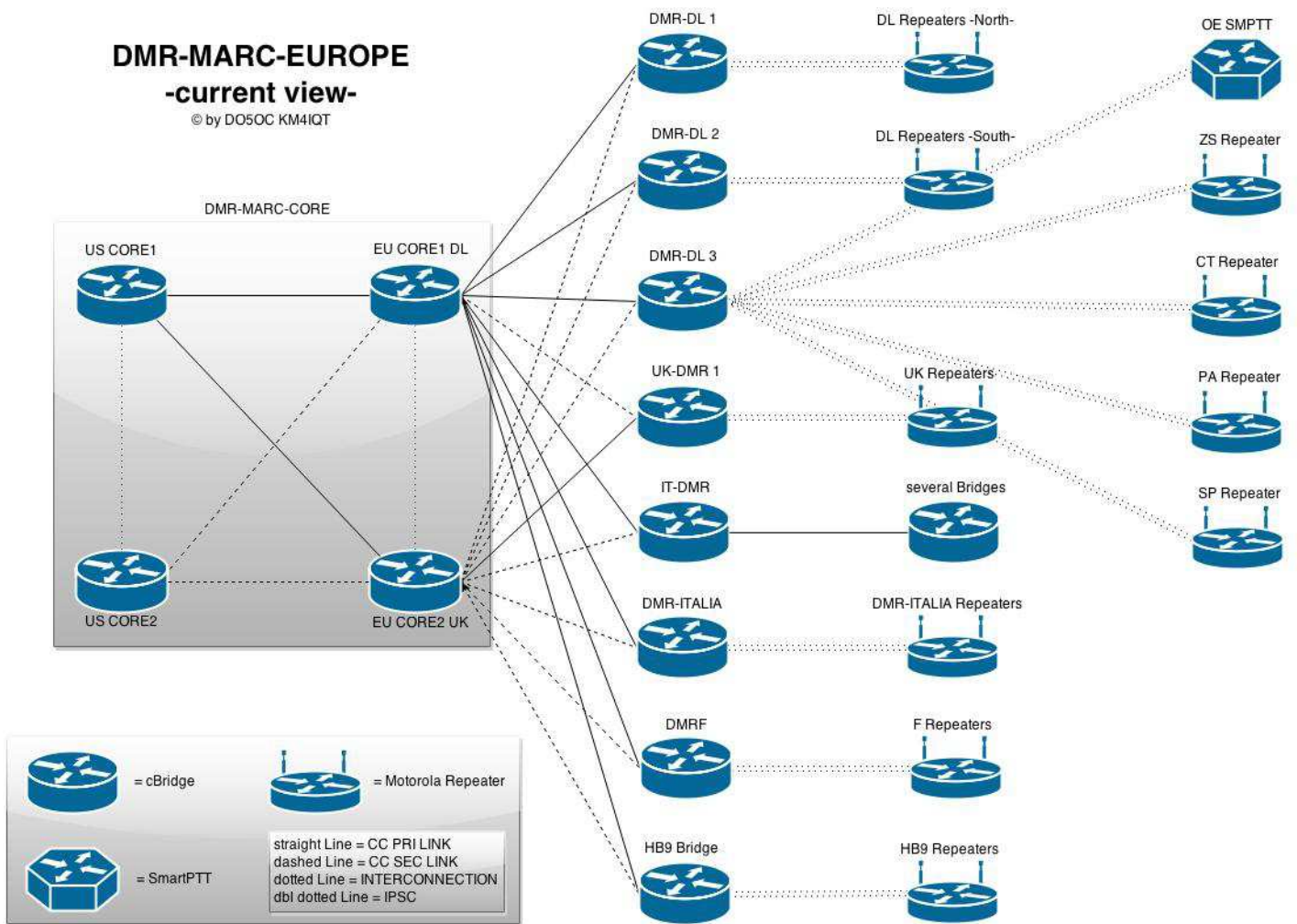


The screenshot shows a web browser window displaying the 'DMR LastHeard' page from <http://dmr.darc.de/dmr-lh.php>. The page features a navigation menu with links like 'lastheard', 'log', 'user', 'repeater', 'net', 'live', 'register', 'support', 'info dmr-dl', and 'info ham-dmr'. Below the menu, the title 'DMR LastHeard' is followed by a table listing 16 active users. Each row in the table contains columns for: Nr., Date/Time (UTC), RSS signal strength, User-ID, User-Callsign, User-Name, Rptr-ID, Rptr-Call, Rptr-Location, DestID, Dest, Hw, Net, TS, and Flags. The table is sorted by time, with the most recent activity at the top.

Nr.	Date/Time (UTC)	RSS	User-ID	User-Callsign	User-Name	Rptr-ID	Rptr-Call	Rptr-Location	DestID	Dest	Hw	Net	TS	Flags
1	2015-05-21 13:42:09		3112452	KJ4GBX	Dwayne	15002			3	(TG3)	M	Mot	(2)	GVR
2	2015-05-21 13:42:09		3125018	KB1SMN	Glenn	312519	AE1C	Southboro	3125	TG3125	M	Mot	2	GV
3	2015-05-21 13:41:51		3027049	VA7JT	Cameron	302701	VE7RAG	North Vancouver	3027	TG3027	M	Mot	1	GVR
4	2015-05-21 13:41:47		3125113	KG1T	Ronald	312519	AE1C	Southboro	3125	TG3125	M	Mot	2	GVR
5	2015-05-21 13:41:47		2627064	DL2MT	Thomas	262750	DB0LEO	Leonberg	8	TG8	M	Mot	2	GVR
6	2015-05-21 13:41:18		3112313	W4CLL	Chuck	15002			3	(TG3)	M	Mot	(2)	GVR
7	2015-05-21 13:41:04		2046032	PD0GHF	Cor	204602	PI1ANH	Oosterbeek	5059		H	Hyt	2	ADR
8	2015-05-21 13:40:55		2683026	CT1EGT	Jose	268301	CQ0UCSC	Cascais	9	TG9	M	Mot	2	GVR
9	2015-05-21 13:40:55		2622008	DL4XN	Tom	262222	DB0ZE	Hamburg	4002	DCS4002	H	Hyt	2	GVR
10	2015-05-21 13:40:45		2622020	DL5KUA	Lutz	262220	DB0FS	Hamburg	4002	DCS4002	H	Hyt	2	ADR
11	2015-05-21 13:40:29		2044045	PE1PTS	Michel	204204	PI1DFT	Delft	5059		H	Hyt	1	ADR
12	2015-05-21 13:40:26		3108146	KC7GOL	Jerry	15042			3	(TG3)	M	Mot	(2)	GVR
13	2015-05-21 13:40:22		2284063	HB9BHU	Friedrich	228403	HB9FX	Ottringen	5057		H	Hyt	2	GVR
14	2015-05-21 13:40:20		2627194	DL4SDR	Herbert	262789	DB0MGH	Bad Mergentheim	5000	TG5000	H	Hyt	2	GVR
15	2015-05-21 13:40:08		2229015	IT9UUT	Salvo	222900	IT9UUT	Ispica	222	TG222	M	Mot	1	GVR
16	2015-05-21 13:40:03		2351528	M6TNW	Tony	235200	GB7FC	Blackpool	9	TG9	H	Hyt	1	GVR

Rys. C.3. Obserwacja aktywności DMR w witrynie *dmr.darc.de*

## Dodatek D Struktura sieci europejskiej



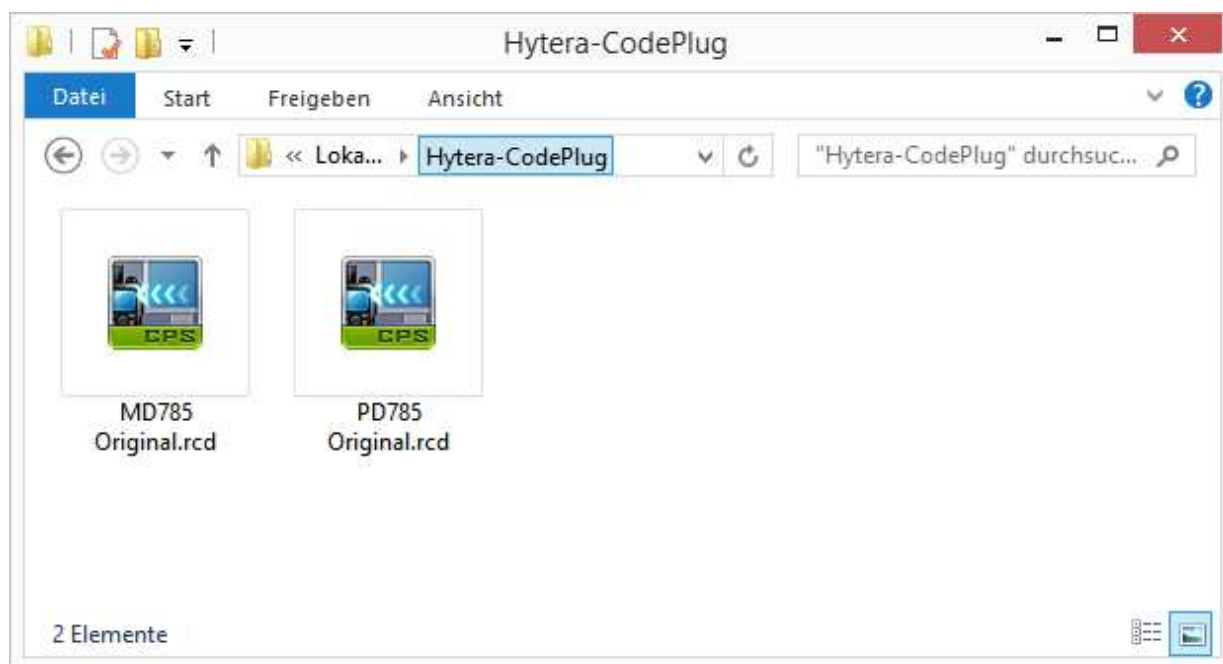
Rys. D.1. Struktura europejskiej sieci DMR-MARC z planowanym łączem do sieci polskiej. Źródło: [www.dmr-italia.it](http://www.dmr-italia.it)

## Dodatek E

### Przeniesienie pliku konfiguracyjnego na inny model radiostacji „Hytery”

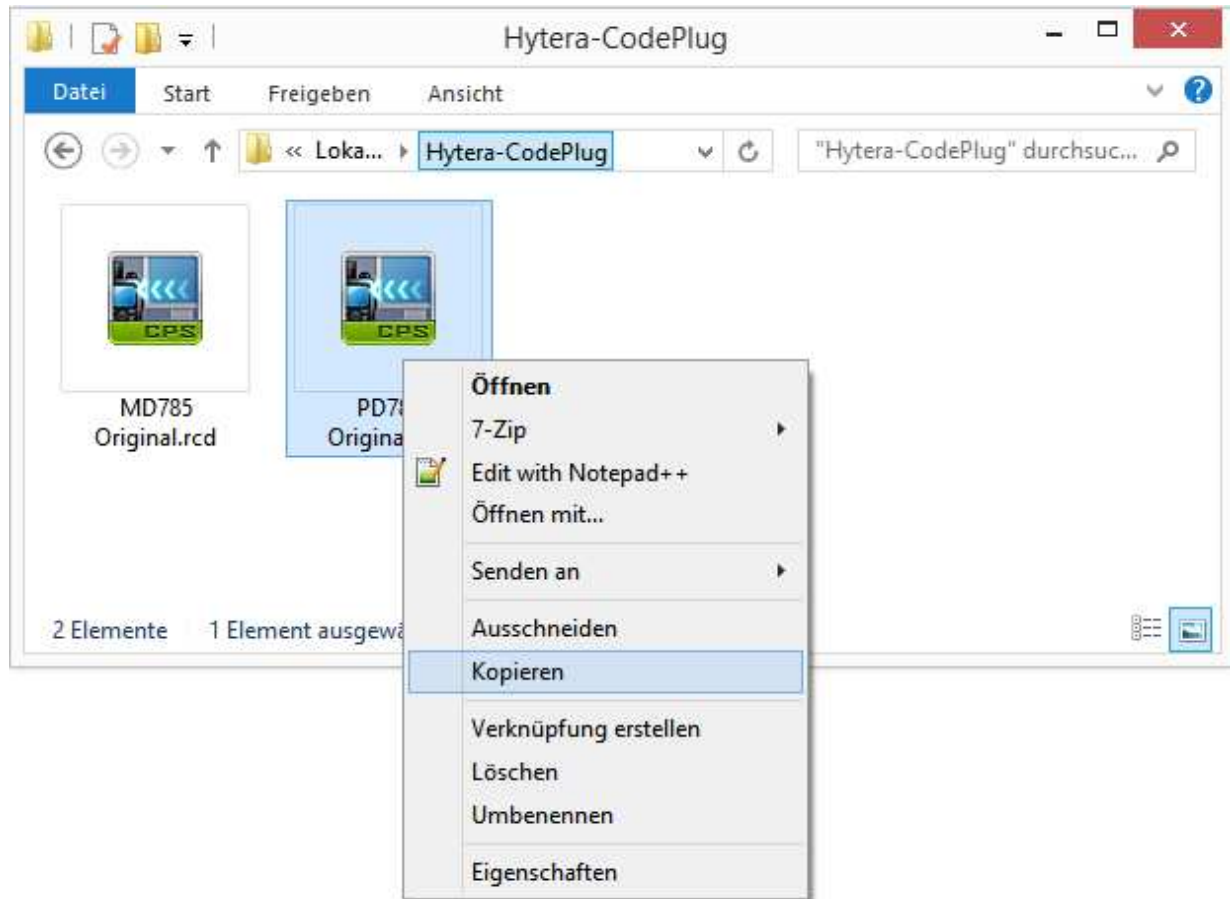
Zasadniczo pliki konfiguracyjne są związane z konkretnymi modelami radiostacji i mogą się nawet różnić między sobą w zależności od wersji ich oprogramowania fabrycznego. OE6JWD wypróbował sposób przeniesienia takiego pliku na inny model radiostacji tego samego producenta, a konkretnie z modelu PD-785 na MD-785 i odwrotnie. Metoda wymaga identycznych wersji oprogramowania fabrycznego w obu radiostacjach. Poniżej zamieszczamy częściowo skrócone tłumaczenie opracowanej przez niego instrukcji.

Pierwszym krokiem jest wczytanie konfiguracji z obu radiostacji za pomocą programu CPS i zapisanie ich na dysku.



Rys. E.1. Zapis obu konfiguracji na dysku

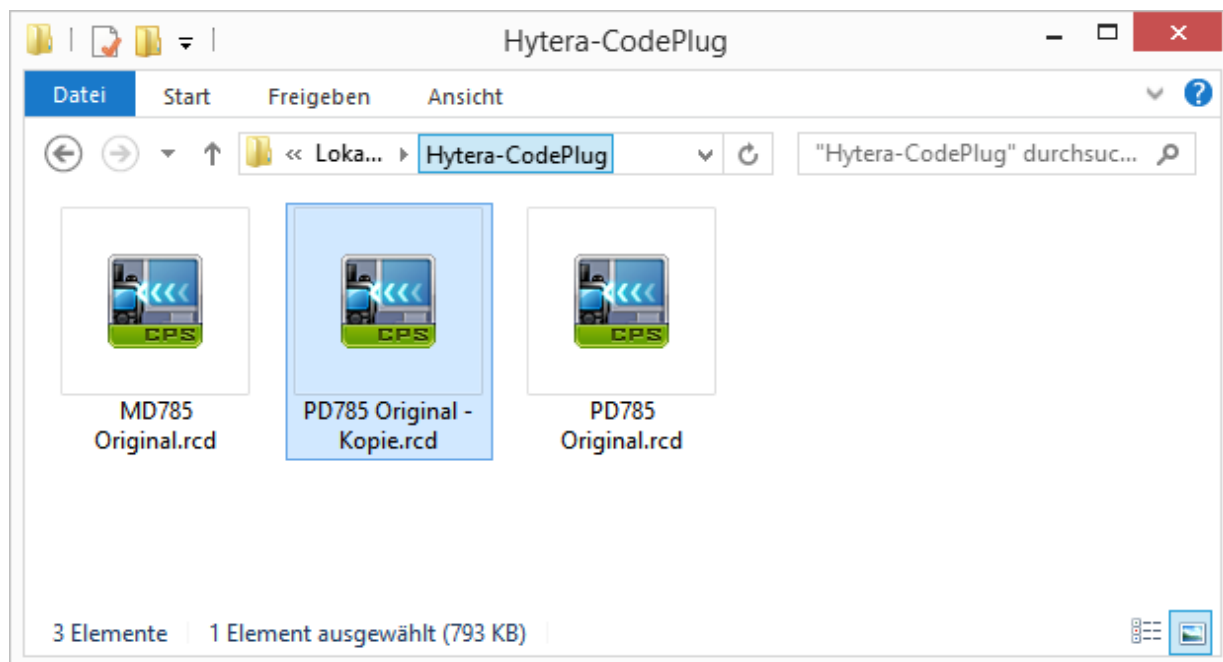
Następnie należy sporządzić kopię pliku radiostacji źródła, z której przejmujemy dane do radiostacji docelowej. W opisanym przykładzie dane konfiguracyjne są przejmowane z PD-785 do MD-785. Po skopiowaniu pliku należy dla wygody zmienić nazwę kopii tak aby nie było wątpliwości w identyfikacji właściwych plików. W przykładzie przedstawionym na kolejnych ilustracjach plik otrzymuje nazwę „PD785 do MD785” (w tłumaczeniu na polski).



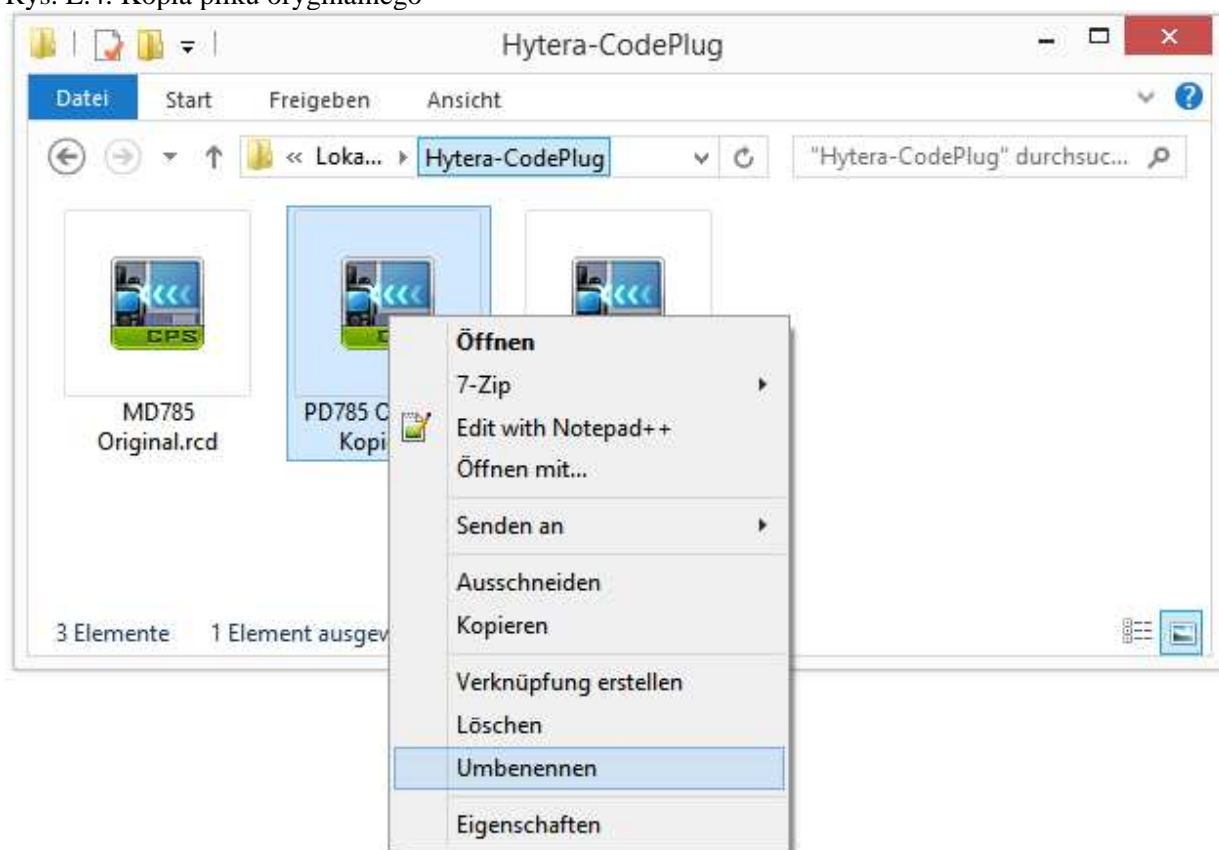
Rys. E.2. Kopiowanie pliku z danymi przejmowanymi



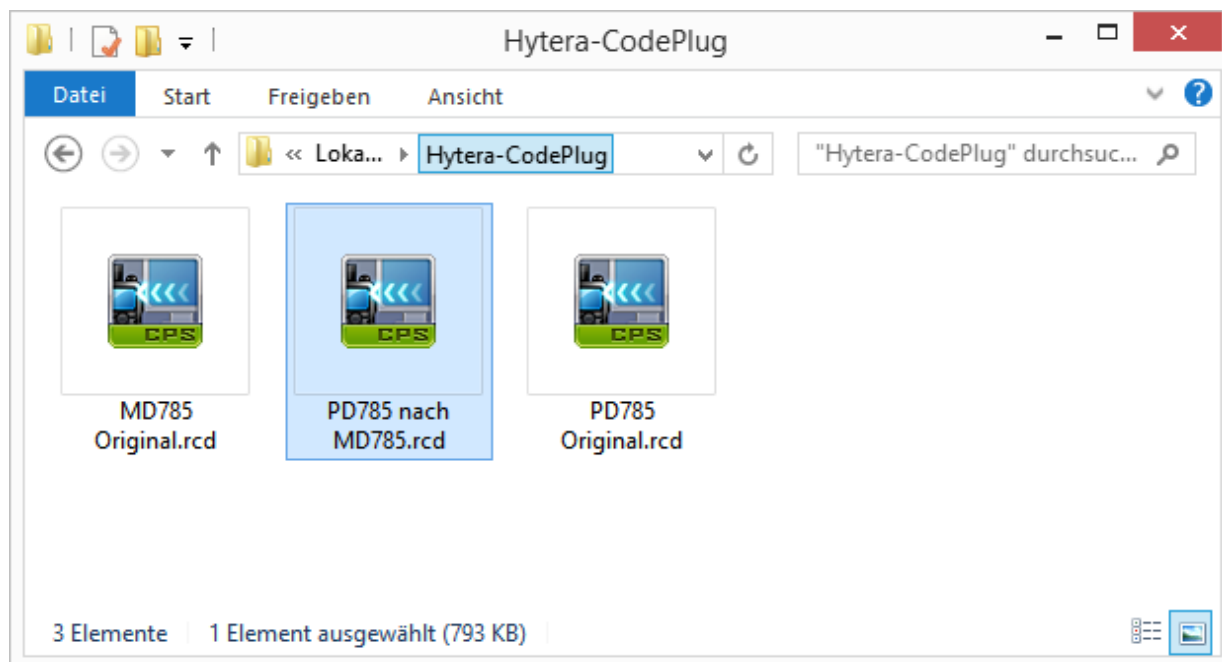
Rys. E.3. Wklejenie pliku



Rys. E.4. Kopia pliku oryginalnego

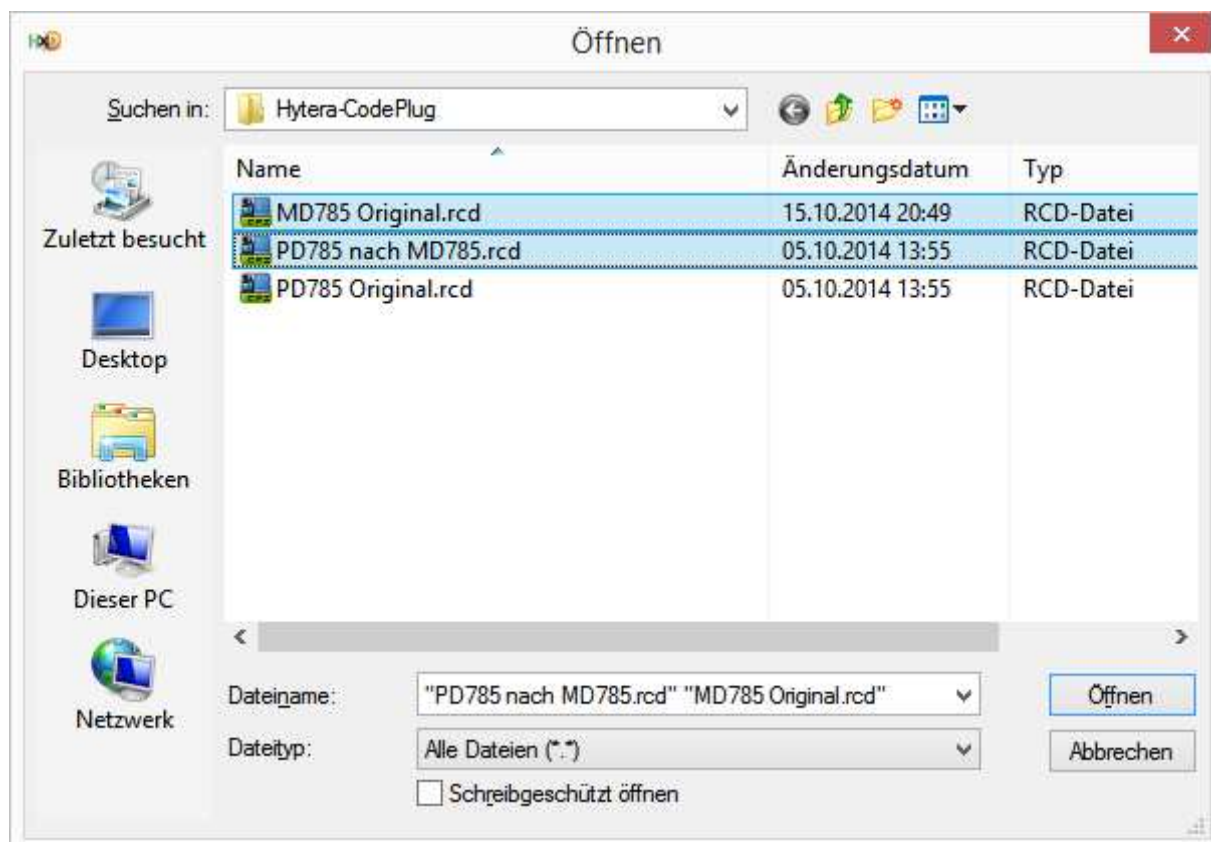


Rys. E.5. Zmiana nazwy kopii

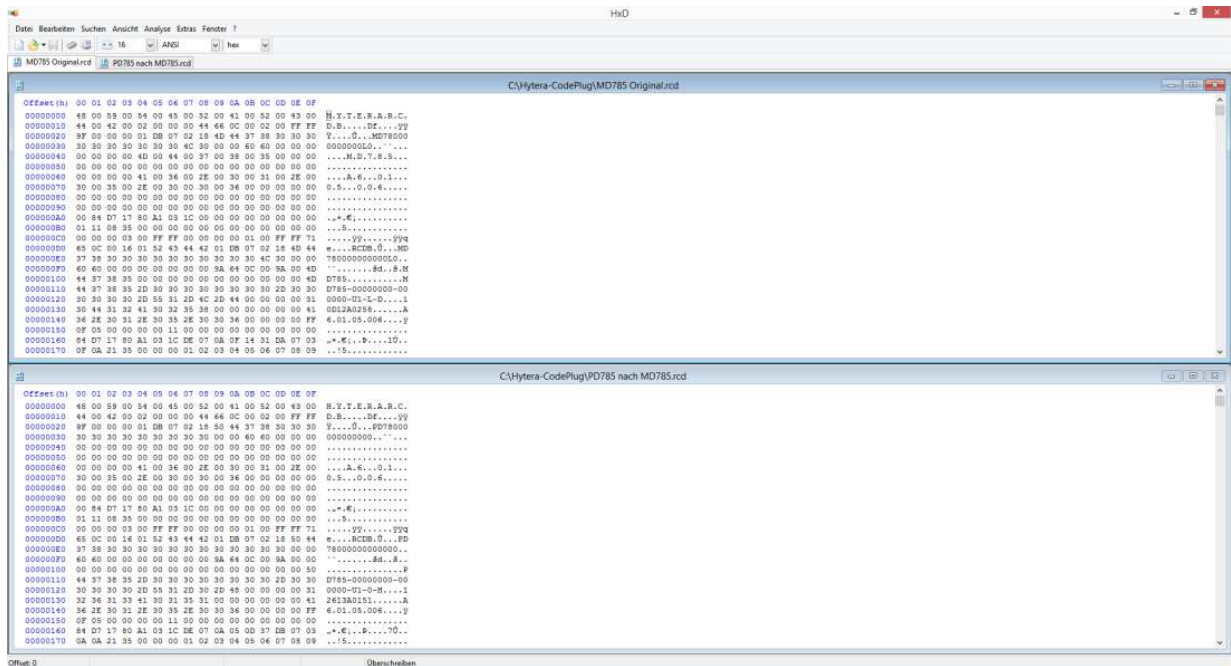


Rys. E.6. Plik przeznaczony do modyfikacji po zmianie nazwy

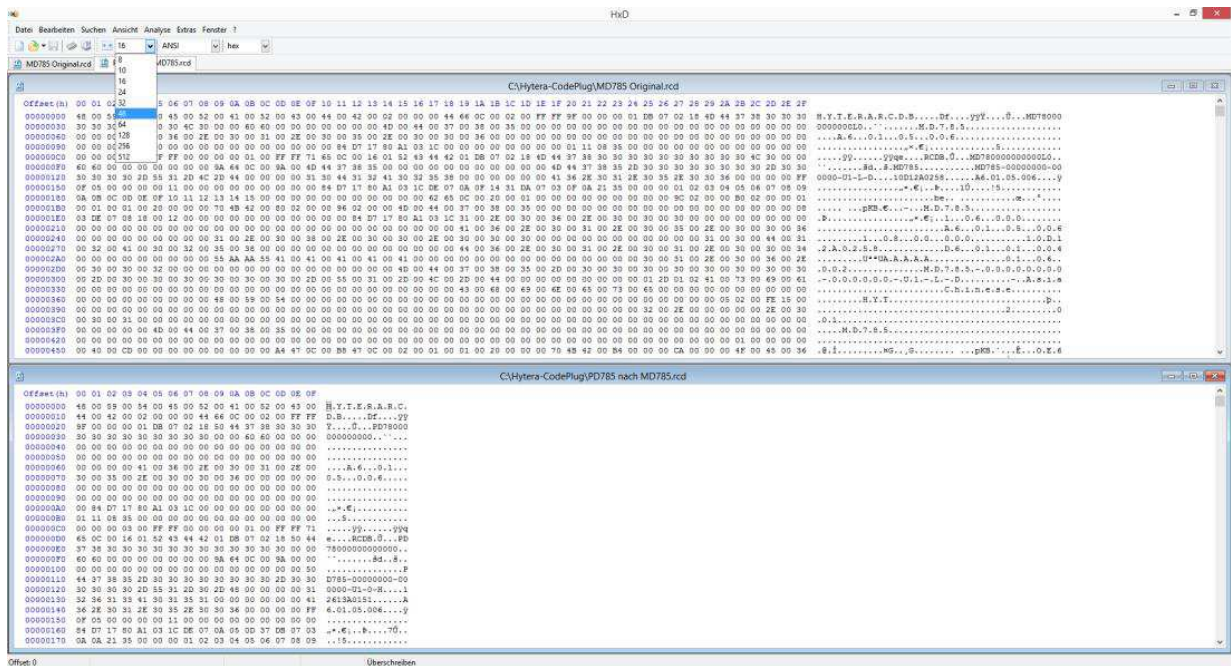
W celu zmodyfikowania pliku docelowego należy otworzyć go w dowolnym edytorze szesnastkowym. Oprócz niego należy otworzyć plik konfiguracyjny radiostacji docelowej. Autor opracowania skorzystał z edytora HxD (<http://mh-nexus.de/de/hxd>).



Rys. E.7. Otwarcie plików w edytorze szesnastkowym



Rys. E.8. Oba pliki otwarte w edytorze widoczne w oknach jedno nad drugim. U góry widoczny jest plik odczytany z MD-785 a u dołu – plik przygotowywany do przejścia z PD-785 na MD-785

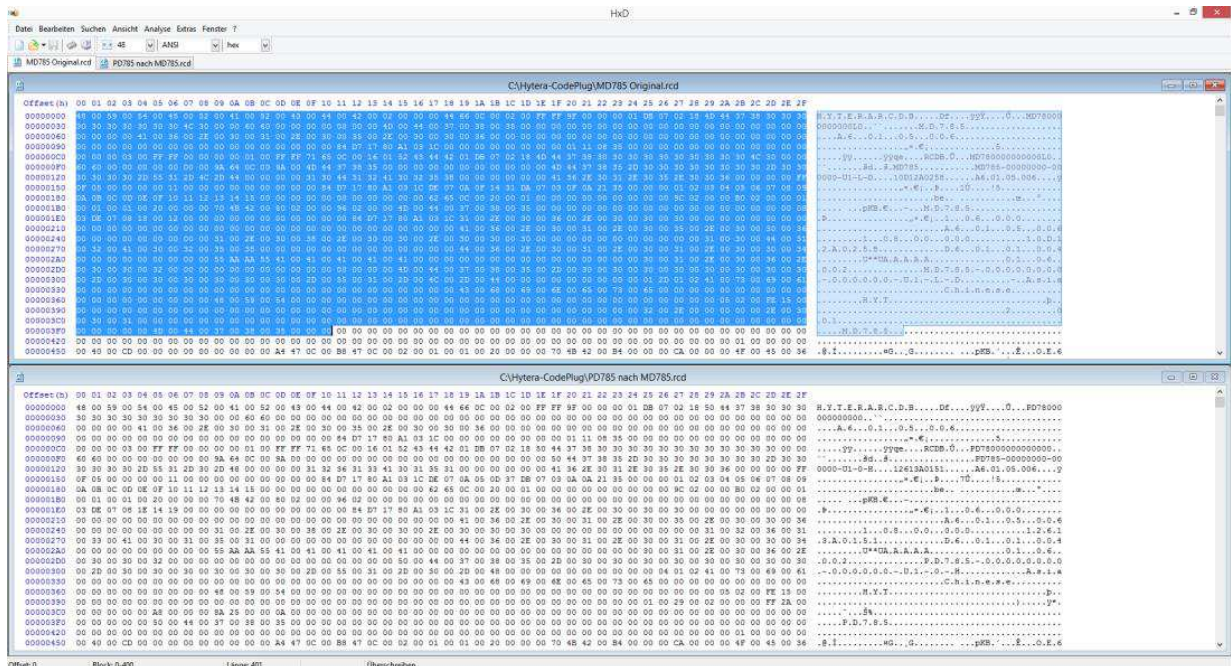


Rys. E.9. Dla wygody można zmienić format wyświetlania zwiększając liczbę kolumn

Informacje dotyczące numeru seryjnego radiostacji, jej typu i itp. zawarte są w pierwszych 400 bajtach pliku. Konieczne jest więc skopiowanie tych 400 bajtów z pliku dotychczasowej konfiguracji radiostacji docelowej do pliku modyfikowanego.. w tym przykładzie konieczne jest więc skopiowanie 400 bajtów z dotychczasowego pliku dla MD-785 do pliku przygotowywanego do przejścia z PD-785 na MD-785, czyli z pliku widocznego u góry na ilustracji E.10 do widocznego u dołu.

Skopiowane z górnego okna do dolnego dane muszą w nim zastąpić dotychczasową treść. Nie mogą być dopisane dodatkowo, a więc konieczny jest tryb nadpisywania.

Po skopiowaniu danych do dolnego okna należy zapisać na dysku zmodyfikowany plik. Plik górny, z którego zostały pobrane dane nie uległ zmianie i nie trzeba go jeszcze raz zapisywać na dysku. Nie jest on już zresztą zasadniczo do niczego potrzebny, chyba, że do następnej podobnej akcji.



Rys. E.10. Kopiowanie pierwszych 400 bajtów. Po zaznaczeniu ich należy skopiować je do dolnego okna tak, aby zastąpiły one poprzednią zawartość początku pliku

Przygotowany w ten sposób plik dla radiostacji docelowej można następnie otworzyć w programie CPS i wprowadzić ewentualne potrzebne zmiany. Mogą to być przykładowo zmiany progu blokady szumów, wzmocnienia w torze mikrofonowym, tekstów komunikatów, funkcji przypisanych klawiszom programowalnym (np. aby można było do nich wygodniej sięgać) itp.

Po sprawdzeniu prawidłowości zawartości pliku i wprowadzonych zmian należy zapisać go na dysku, a następnie przepisać do radiostacji docelowej, w tym przykładzie do MD-785.

W identyczny sposób przebiega przygotowanie pliku przeniesionego z MD-785 na PD-785, z tym jedynie, że wówczas tych pierwszych 400 bajtów kopiowanych do przygotowywanego pliku konfiguracyjnego pochodzi z pierwotnej konfiguracji PD-785.



## Literatura i adresy internetowe

Poniżej podano adresy i pozycje z literatury nie wymienione w poprzednich rozdziałach.

- [1] [www.sp-dmr.pl](http://www.sp-dmr.pl) – witryna poświęcona sieci DMR w Polsce
- [2] [www.dmr-marc.net](http://www.dmr-marc.net) – międzynarodowa baza danych identyfikatorów stacji krótkofalarskich.
- [3] [www.ham-dmr.de](http://www.ham-dmr.de) – niemiecka strona użytkowników sieci „Hytera” z odnośnikami do innych krajów, dostępna także po angielsku
- [4] [ham-dmr.be](http://ham-dmr.be) – belgijska strona udostępniająca m.in. programy konfiguracyjne, sterowniki, oprogramowanie fabryczne i przykłady plików konfiguracyjnych
- [5] [ham-dmr.nl](http://ham-dmr.nl) – holenderska strona udostępniająca m.in. programy konfiguracyjne, sterowniki, oprogramowanie fabryczne i przykłady plików konfiguracyjnych
- [6] [www.dmr-italia.it](http://www.dmr-italia.it) – strona włoskich użytkowników DMR
- [7] [www.connectsystems.com](http://www.connectsystems.com) – witryna firmy „Connect Systems”
- [8] [www.hytera.com](http://www.hytera.com) – witryna firmy „Hytera”
- [9] [www.motorolasolutions.com](http://www.motorolasolutions.com) – witryna „Motoroli”
- [10] [xreflector.net](http://xreflector.net) – witryna reflektorów D-STAR i DMR, możliwość obserwacji aktywności
- [11] [dmr.darc.de](http://dmr.darc.de) – spis przemienników DMR z podziałem na kraje, możliwość obserwacji aktywności
- [12] [www.ten-tech.pl](http://www.ten-tech.pl) – dystrybutor radiostacji DMR „Hytery”
- [13] [www.wimo.de](http://www.wimo.de) – niemiecki dystrybutor radiostacji DMR dla krótkofalowców

**W serii „Biblioteka polskiego krótkofalowca” dotychczas ukazały się:**

- Nr 1 – „Poradnik D-STAR”
- Nr 2 – „Instrukcja do programu D-RATS”
- Nr 3 – „Technika słabych sygnałów” Tom 1
- Nr 4 – „Technika słabych sygnałów” Tom 2
- Nr 5 – „Łączności cyfrowe na falach krótkich” Tom 1
- Nr 6 – „Łączności cyfrowe na falach krótkich” Tom 2
- Nr 7 – „Packet radio”
- Nr 8 – „APRS i D-PRS”
- Nr 9 – „Poczta elektroniczna na falach krótkich” Tom 1
- Nr 10 – „Poczta elektroniczna na falach krótkich” Tom 2
- Nr 11 – „Słownik niemiecko-polski i angielsko-polski” Tom 1
- Nr 12 – „Radiostacje i odbiorniki z cyfrową obróbką sygnałów” Tom 1
- Nr 13 – „Radiostacje i odbiorniki z cyfrową obróbką sygnałów” Tom 2
- Nr 14 – „Amatorska radioastronomia”
- Nr 15 – „Transmisja danych w systemie D-STAR”
- Nr 16 – „Amatorska radiometeorologia”
- Nr 17 – „Radiolatarnie małej mocy”
- Nr 18 – „Łączności na falach długich”
- Nr 19 – „Poradnik Echolinku”
- Nr 20 – „Arduino w krótkofalarstwie” Tom 1
- Nr 21 – „Arduino w krótkofalarstwie” Tom 2
- Nr 22 – „Protokół BGP w Hamnecie”
- Nr 23 – „Technika słabych sygnałów” Tom 3
- Nr 24 – „Raspberry Pi w krótkofalarstwie”
- Nr 25 – „Najpopularniejsze pasma mikrofalowe”
- Nr 26 – „Poradnik DMR”



