

BIBLIOTEKA  
POLSKIEGO KRÓTKOFALOWCA

1

KRZYSZTOF DĄBROWSKI  
OE1KDA

PORADNIK D-STAR  
WYDANIE 2

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 D-STAR**

**Krzysztof Dąbrowski OE1KDA**

**Wydanie 2**

**Wiedeń, grudzień 2015**

## Spis treści

Rozdział 1. Wstęp do wydania 1	6
Wstęp do wydania 2	7
Rozdział 2. Podstawowe wymagania	9
Rozdział 3. Właściwości systemu	14
3.1. Wokoder	15
Rozdział 4. Adresowanie w sieci	20
4.1. Znaczenie pól adresowych	21
4.1.1. Pole adresu docelowego	21
4.1.2. Pole przemiennika 1	22
4.1.3. Pole przemiennika 2	22
4.1.4. Pole własnego znaku	23
Rozdział 5. Przykłady praktyczne	24
5.1. Bezpośrednia łączność bez korzystania z przemiennika	24
5.2. Łączność przez przemiennik w tym samym obszarze	25
5.3. Łączność między stacjami znajdującymi się w tej samej strefie ale w różnych obszarach	26
5.4. Łączność między stacjami znajdującymi się w różnych strefach	27
5.5. Wywołanie ogólne w innej strefie	29
5.5.1. Zalecenie	31
5.5.2. Korzystanie z grup przemienników	32
5.6. Sytuacje błędne	32
Rozdział 6. Meldunki przemienników	38
Rozdział 7. Dodatkowe możliwości sieci D-STAR	40
7.1. D-PRS	40
7.2. Łączności w kanale danych	41
7.2.1. Programowanie krótkich komunikatów tekstowych	42
7.3. Reflektory	42
7.3.1. Reflektory DCS	43
7.3.2. Reflektory XRF	43
7.3.3. Reflektory DPlus	43
7.3.4. Połączenia z reflektorami	43
7.4. Połączenia przemienników	44
7.5. Zasady pracy przez reflektory i połączone ze sobą przemienniki	45
7.6. Skrzynka głosowa na przemienniku	45
7.7. Wywołanie DTMF	46
Rozdział 8. Programowanie radiostacji	47
Rozdział 9. Aktywność D-Starowa w internecie	61
Adresy internetowe	65

## Sommaire

### Ouvrage pratique de D-STAR

Chapitre 1. Préface à première édition	6
Préface à seconde édition	7
Chapitre 2. Conditions préalables	9
Chapitre 3. Les propriétés de système	14
3.1. Codec vocal	15
Chapitre 4. Adressage en réseau D-STAR	20
4.1. Adresses	21
4.1.1. Adresse de destination	21
4.1.2. Adresse de répéteur 1	22
4.1.3. Adresse de répéteur 2	22
4.1.4. Indicatif propre	23
Chapitre 5. Exemples pratiques	24
5.1. Opérer simplex	24
5.2. Opérer à travers un répéteur en même domaine	25
5.3. Opérer à travers un répéteur en même zone mais domaines différentes	26
5.4. Opérer à travers répéteurs en zones différentes	27
5.5. Appel général en zone différente	29
5.5.1. Recommandation	31
5.5.2. Opérer à travers le groupe de répéteurs	32
5.6. Erreurs	32
Chapitre 6. Messages de répéteur	38
Chapitre 7. Possibilités supplémentaires de réseau D-STAR	40
7.1. D-PRS	40
7.2. Transfert de données	41
7.2.1. Préparation des messages de texte	42
7.3. Réflecteurs	42
7.3.1. Réflecteurs DCS	43
7.3.2. Réflecteurs XRF	43
7.3.3. Réflecteurs DPlus	43
7.3.4. Connexion avec reflécteur	43
7.4. Connexion des répéteurs	44
7.5. Principes de travail à travers des répéteurs et réflecteur	45
7.6. Boîte vocale de répéteur	45
7.7. Appel DTMF	46
Chapitre 8. Programmation des émetteurs-récepteurs	47
Chapitre 9. Surveillance de réseau et d'activité D-STAR en Internet	61
Les pages web	65

## Rozdział 1

### Wstęp do wydania 1

Cyfrowa transmisja dźwięku w systemie D-STAR cieszy się rosnącą popularnością. W wielu krajach, w tym i w Polsce uruchamiane są stacje przemiennikowe pozwalające dzięki łączom internetowym na nawiązywanie łączności o zasięgu światowym przy użyciu nawet przenośnego sprzętu małej mocy i prostych anten. Zasadniczo widoczne jest tutaj pewne podobieństwo do Echolinku, z tą jednak różnicą, że głos jest transmitowany cyfrowo także w odcinku między użytkownikiem i siecią a nie dopiero w internetowych łączach sieci. Oprócz tego sieć D-STAR oferuje dodatkowe możliwości łączności i poszukiwania korespondentów.

Oprócz łączności fonicznych system ten umożliwia również transmisję danych. Mogą to być krótkie komunikaty tekstowe, współrzędne GPS (transmisje D-PRS) ale możliwe jest także prowadzenie dialogów pisemnych, wymiana plików a także transmisje telewizyjne będące cyfrowym odpowiednikiem SSTV. Transmisja danych nie wymaga zastosowania żadnych dodatkowych modemów i podobnych urządzeń pomocniczych, a jedynie połączenia radiostacji D-STAR z odbiornikiem GPS lub z komputerem. Nadawanie krótkich komunikatów tekstowych wymaga jedynie wprowadzenia ich do pamięci radiostacji za pośrednictwem jej klawiatury.

Pełne wykorzystanie możliwości systemu wymagałoby przygotowania publikacji obszerniejszej niż niniejszy poradnik. W obecnym wydaniu poradnika omówiono jedynie najważniejsze sprawy związane z konfiguracją sprzętu, prowadzeniem łączności fonicznych i transmisją towarzyszących im krótkich komunikatów tekstowych.

Czytelników zainteresowanych transmisją danych cyfrowych i funkcjonowaniem systemu D-PRS, będącego cyfrowym odpowiednikiem popularnego APRS-u zapraszam do zapoznania się z dostępną bezpłatnie w internecie instrukcją do programu D-RATS oraz do śledzenia bieżących publikacji w Świecie Radio.

W łącznościach D-STAR można także wykorzystywać zwykłe przemienniki analogowe pod warunkiem, że nie powodują one zadziernego zniekształcenia sygnału wskutek nierównomierności fazowej lub częstotliwościowej charakterystyki przenoszenia. Nie zapewniają one jednak wszystkich możliwości przemienników cyfrowych a zwłaszcza łączności przez sieć. Można je więc traktować jako lokalne uzupełnienie cyfrowej sieci D-STAR. Korzystanie z już istniejących przemienników analogowych do transmisji danych cyfrowych wymaga jednak uzgodnienia z operatorem przemiennika i gronem jego użytkowników ponieważ dźwięk sygnałów cyfrowych może być uznawany przez wiele osób za nieprzyjemny i przeszkadzający w nasłuchach a przemienniki analogowe są uruchamiane w pierwszym rzędzie dla prowadzenia przez nie łączności fonicznych. Co innego jest w przypadku uruchomienia (nawet tylko eksperymentalnie i na ograniczony okres czasu albo na czas ćwiczeń ratunkowych) przemiennika analogowego przewidzianego tylko dla retransmisji sygnałów D-STAR.

D-Star nie jest jedynym systemem cyfrowej transmisji dźwięku stosowanym w krótkofalarstwie – prowadzone były lub są próby z systemami APCO25 i Mototrbo a na falach krótkich – z amatorskimi odmianami DRM (WINDRM, HAMDRM itp.) – ale w chwili obecnej jest on najpopularniejszym ze stosowanych w zakresach UKF.

Jedną z istotnych zalet systemu jest połączenie w jedną całość transmisji dźwięku i dowolnych danych cyfrowych co w przyszłości pozwoli na zastąpienie oddzielnych sieci przemienników fonicznych, packet-radio, APRS i SSTV przez jedną wspólną i zapewni w wyniku tego obniżkę kosztów jej eksploatacji a także ograniczy konieczność poszukiwania coraz to nowych lokalizacji dla kolejnych przemienników.

Do najpoważniejszych ujemnych stron należy natomiast *de facto* monopolizacja rynku przez jednego z dużych producentów wyposażenia i ograniczenia patentowe dotyczące stosowanych wokoderów. Na szczęście zaczynają się pojawiać również konstrukcje amatorskie.

*Wiedeń 29 czerwca 2011*

## Wstęp do wydania 2

Od czasu ukazania się pierwszego wydania technika D-Starowa szybko się rozwijała. Powstało wiele amatorskich konstrukcji wokoderów umożliwiających prowadzenie łączności przy użyciu wyłącznie komputera podobnie jak w Echolinku („DV Adapter”, UP4DAR), pojawiły się konstrukcje mikroprzeźnienników o małym zasięgu – DVAP, DV4mini, UP4DAR, ON8JL – zwanych także punktami dostępowymi (ang. *hotspot*) oraz konstrukcje przeźnienników konkurencyjnych do Icomowskich (DVRPTR, UP4DAR, ON8JL). Oprócz komputerów PC znaczące miejsce zajęły małe jedno płytkowe mikrokomputery w rodzaju „Maliny” („Raspberry Pi”). Najpopularniejsze z takich konstrukcji zostały opisane w tomach 24 i 30 niniejszej serii i z pewnością temat ten można będzie dalej kontynuować.

Zostały także opracowane nowe rozwiązania reflektorów, możliwości wywołania ich oraz użytkowników indywidualnych za pomocą kodów DTMF (reflektory DCS, system adresowania CCS a potem CCS7), połączenia skrośne za pomocą reflektorów z innymi amatorskimi sieciami cyfrowej transmisji dźwięku: DMR (tom 26), C4FM, APCO25, Tetra a nawet z Echolinkiem (tom 19).

Rejestracja użytkowników na amerykańskim serwerze US-Trust zaczęła budzić obawy w związku z możliwością wykorzystania danych nie tylko do celów krótkofalarskich. W odpowiedzi na to powstał europejski system IRCDDDB oparty na internetowym protokole IRC. Po początkowym okresie rozłamu, kiedy łączności można było prowadzić jedynie w ramach jednej z tych dwóch sieci pojawiło się oprogramowanie DPlus pozwalające na ponowne ich połączenie.

Aktywność stacji D-Starowych i DMR można obecnie śledzić pod wieloma dodatkowymi adresami w Internecie w tym także na pulpitych przeźnienników i reflektorów (ang. *dashboard*).

Rozpowszechniły się łączności międzynarodowe i nawet międzykontynentalne, a dzięki znacznej popularności mikroprzeźnienników oraz postępującej rozbudowie sieci D-Starowej łączności w trakcie pobytów poza stałym miejscem zamieszkania są też już czymś normalnym. Wyjście w świat przez sieć jest też ceną możliwością dla wszystkich, którzy albo nie mogą zainstalować anten o większych rozmiarach (i z tego powodu muszą zrezygnować nie tylko z pracy na falach krótkich ale także i z DX-owej na UKF-ie) albo są zmuszeni do ograniczenia mocy nadajników. Łączności dalekosiężne przez sieci echolinku i cyfrowe nie liczą się wprawdzie do przeróżnych dyplomów i innych trofeów ale mogą dać dużo radości a krótkofalarstwo jest przecież bardzo wielostronnym hobby.

Możliwości transmisji danych (tomy 2 i 15) są niestety, poza komunikatami DPRS (tom 8), wykorzystywane w zbyt niskim stopniu pomimo, że stanowi ona praktyczną możliwość nie tylko w warunkach zwykłych ale także w łącznościach ratunkowych, kryzysowych i związanych z nimi ćwiczeniach.

System D-Star zyskał w ostatnich latach konkurencję w postaci opartego na rozwiązaniach profesjonalnych DMR i forsowanego intensywnie przez firmę YAESU systemu C4FM „System fusion”. Pozostałe dwa (APCO25 i Tetra) mają obecnie znaczenie raczej tylko eksperymentalne ale nie wiadomo jak sprawa rozwinie się w przyszłości. Groźącemu z tego powodu rozbiciu środowiska krótkofalarskiego zapobiegają w pewnym stopniu wspomniane już reflektory skrośne. W tym kierunku będzie z pewnością prowadzonych jeszcze wiele prac koncepcyjno-konstrukcyjnych.

DMR jest cyfrowym systemem opracowanym w pierwszym rzędzie dla użytkowników profesjonalnych. Zamiast amatorskich znaków wywoławczych stosowane są w nim identyfikatory liczbowe. Sygnał w.cz. jest, odmiennie niż w systemie D-STAR, kluczowany czterostanowo (4-częstotliwościowo) i kluczowanie to nosi oznaczenie 4FSK. Osiągana jest dzięki temu dwukrotnie większa przepływność – 9600 bit/s – co pozwala na równoległą transmisję dwóch rozmów w dwóch niezależnych szczelinach czasowych. Szerokość pasma sygnału DMR wynosi 12,5 kHz. Niektóre modele radiostacji są wprawdzie wyposażone w odbiorniki GPS ale nie umożliwiają mimo to transmisji komunikatów w formatach APRS/DPRS.

Sieć DMR składa się podobnie jak w systemie D-STAR z przeźnienników i reflektorów ale opracowany dla potrzeb sieci profesjonalnych hierarchiczny system adresowania oparty o grupy rozmówców nie odpowiada w pełni potrzebom krótkofalarskim. Opracowane przez krótkofalowców dodatkowe oprogramowanie pozwalające na korzystanie z reflektorów i dynamicznie tworzonych grup rozmówców pozwala w pewnym stopniu na zlikwidowanie jego niedogodności.

Uruchomione dotąd reflektory DMR noszą numery z zakresu 4000 – 5000. Czynne obecnie polskie reflektory noszą numery 4280 i 4281. Niektóre z reflektorów pozwalają na prowadzenie łączności

skrośnych z użytkownikami innych sieci. Poza mikroprzeźniennikiem DV4mini dotychczas nie ma żadnych innych konstrukcji amatorskich dla DMR. Systemowi DMR jest poświęcony tom 26 „Biblioteki polskiego krótkofalowca”.

System C4FM/FDMA (C4FM-Fusion) został opracowany przez firmę YAESU. Podobnie jak w DMR zastosowano w nim czteroczęstotliwościowe kluczkowanie 4FSK uzyskując przepływność 9600 bit/s. Analogicznie jak dla DMR używany jest w nim wokoder (kodek) AMBE+. Wymagana do transmisji głosu przepływność 3600 bit/s pozostawia spory margines, który może być wykorzystany do transmisji danych, np. komunikatów GPS, dodatkowych danych korekcyjnych itp. W trybie transmisji wyłącznie głosowej uzyskiwana jest wyższa jakość dźwięku aniżeli w trybie mieszanym. W trzecim z trybów transmitowane są wyłącznie dane. Zdaniem wielu użytkowników uzyskiwana w tym systemie jakość dźwięku przewyższa jakość D-Starową i DMR.

Istotną wadą, w porównaniu z systemami D-STAR i DMR, jest brak możliwości połączenia przemienników C4FM we wspólną sieć i prowadzenia w ten sposób łączności na dalsze odległości. Pewnego rodzaju środkiem zaradczym na tą sytuację mogą być reflektory.

Reflektory systemu C4FM-Fusion noszą oznaczenia FCS001 itd. Możliwa jest komunikacja między wszystkimi połączonymi z danym reflektorem stacjami wyposażonymi np. w mikroprzeźniennik DV4mini. Stosunkowo proste jest też połączenie stacji przemiennikowej z reflektorem FCS systemu C4FM. Do tego celu wystarczy umieszczenie w pobliżu przemiennika punktu dostępowego wyposażonego np. w mikrokomputer „Raspberry Pi” i DV4mini. Łączności z użytkownikami innych sieci umożliwiają reflektory skrośne. Jak dotąd nie pojawiły się żadne inne konstrukcje amatorskie dla tego systemu.

Zarówno w tym tomie jak i w tomie 30 słowa wokoder użyto w dwojakim znaczeniu: właściwego urządzenia lub programu dokonującego analizy i syntezy sygnałów mowy jak i przystawki komputerowej w rodzaju „DV Adapter”, której główną część stanowi zresztą wokoder w pierwszym znaczeniu tego słowa.

*Wiedeń 23 grudnia 2015*




## Rozdział 2

### Podstawowe wymagania

Praca w systemie D-STAR wymaga:

- Zaopatrzenia się w radiostację dostosowaną do cyfrowej transmisji dźwięku. Zasadniczo mógłby być to sprzęt pochodzący od dowolnego producenta ale w praktyce obecnie oferowany jest wyłącznie sprzęt nadawczo-odbiorczy firmy ICOM. Nowsze modele radiostacji j.np. IC-E92D, ID-31E, ID-51E (Plus), IC-2820, ID-E880, ID-5100E, IC-7100 są fabrycznie przystosowane do cyfrowej transmisji dźwięku natomiast starsze oraz IC-9100 wymagają zainstalowania dodatkowego modułu wokodera noszącego oznaczenie UT-121 (tab. 4.1). Oprócz tego dostępne są także wokodery, które po podłączeniu do komputera umożliwiają dostęp do sieci stacji przemiennikowych D-STAR przez internet. Wokodery te znane najczęściej pod nazwą *DV-Dongle* umożliwiają pracę w systemie D-STAR również w rejonach, w których nie zostały jeszcze uruchomione stacje przemiennikowe. Drugim, mniej rozpowszechnionym rodzajem wokoderów (występujących m.in. pod nazwą *DV-Adapter*) są urządzenia dołączane do zwykłych radiostacji analogowych dzięki czemu pozwalają one również na cyfrową transmisję dźwięku. Radiostacja używana do tego celu musi być przystosowana technicznie do transmisji packet-radio z przepływnością 9600 bodów (standard G3RUH) i najwygodniej jest jeśli została ona wyposażona fabrycznie w odpowiednie gniazdo danych. Podobnie jak w przypadku transmisji packet-radio z tą przepływnością nie wszystkie modele sprzętu dają zadowalające rezultaty. Przed podjęciem decyzji o zakupie tego rodzaju wokodera korzystnie jest zapoznać się z doświadczeniami użytkowników korzystających z tego samego typu radiostacji i zapoznać się z jego instrukcją obsługi. Urządzeniami wspomagającymi i rozszerzającymi możliwości dostępu do sieci D-Starowej z każdego praktycznie miejsca w świecie o ile jest tam dojsię do Internetu są mikroprzemienniki (znane też jako punkty dostępowe). Składają się one z komputera PC lub mikrokomputera zapewniających dostęp do internetu i miniaturowej radiostacji o mocy nadajnika około 10 mW. Praca przez mikroprzemienniki wymaga też korzystania z radiostacji D-Starowej ponieważ mikroprzemienniki nie kodują i nie dekodują danych a jedynie pośredniczą w ich wymianie. Niektóre rozwiązania mikroprzemienników pozwalają także na pracę w innych sieciach cyfrowych pod warunkiem korzystania z odpowiednich radiostacji.
- Korzystanie z bramek radiowo-internetowych D-STAR – a dzięki nim z dostępu do całej światowej sieci przemienników – wymaga jednorazowego bezpłatnego zameldowania się w sieci. Jest ono następnie ważne dla danego znaku wywoławczego bez ograniczeń czasowych i niezależnie od zmian QTH i bramek dostępowych. Informacji o sposobie zameldowania się w sieci najlepiej zasięgnąć u administratora najbliższej stacji przemiennikowej D-STAR lub na jej witrynie internetowej. Zameldowanie dokonywane jest przez internet lub pocztą elektroniczną i nie jest sprawą skomplikowaną. Adresy internetowe witryn D-Starowych podano na zakończenie skryptu.
- Korzystanie z adresowania DTMF wymaga dodatkowego zarejestrowania się i uzyskania adresu CCS7, będącego jednocześnie identyfikatorem do pracy w sieci DMR. Bezpłatnej rejestracji dokonuje się na tych samych stronach internetowych co podstawowej rejestracji do pracy przez przemienniki D-Starowe.
- Zapoznania się z konfiguracją sprzętu, jego obsługą, najważniejszymi zasadami pracy i poradami publikowanymi w literaturze i w internecie, w tym także w niniejszym poradniku.
- Dużym ułatwieniem w skonfigurowaniu sprzętu i jego aktualizacji w zależności od sytuacji jest instalacja programów konfiguracyjnych na PC. Programy te noszą oznaczenia CS-xxx (dla niektórych modeli RS-xxx) gdzie XXX oznacza numer modelu. Dla starszych modeli programy te były dostępne za dodatkową opłatą natomiast dla nowszych są dostępne bezpłatnie w Internecie. Dla urządzeń androidowych (telefonów, komputerów tabliczkowych) został opracowany program RS-MS1A służący nie tylko do zdalnego sterowania części modeli radiostacji ale także do transmisji obrazów i śledzenia pozycji na mapach.

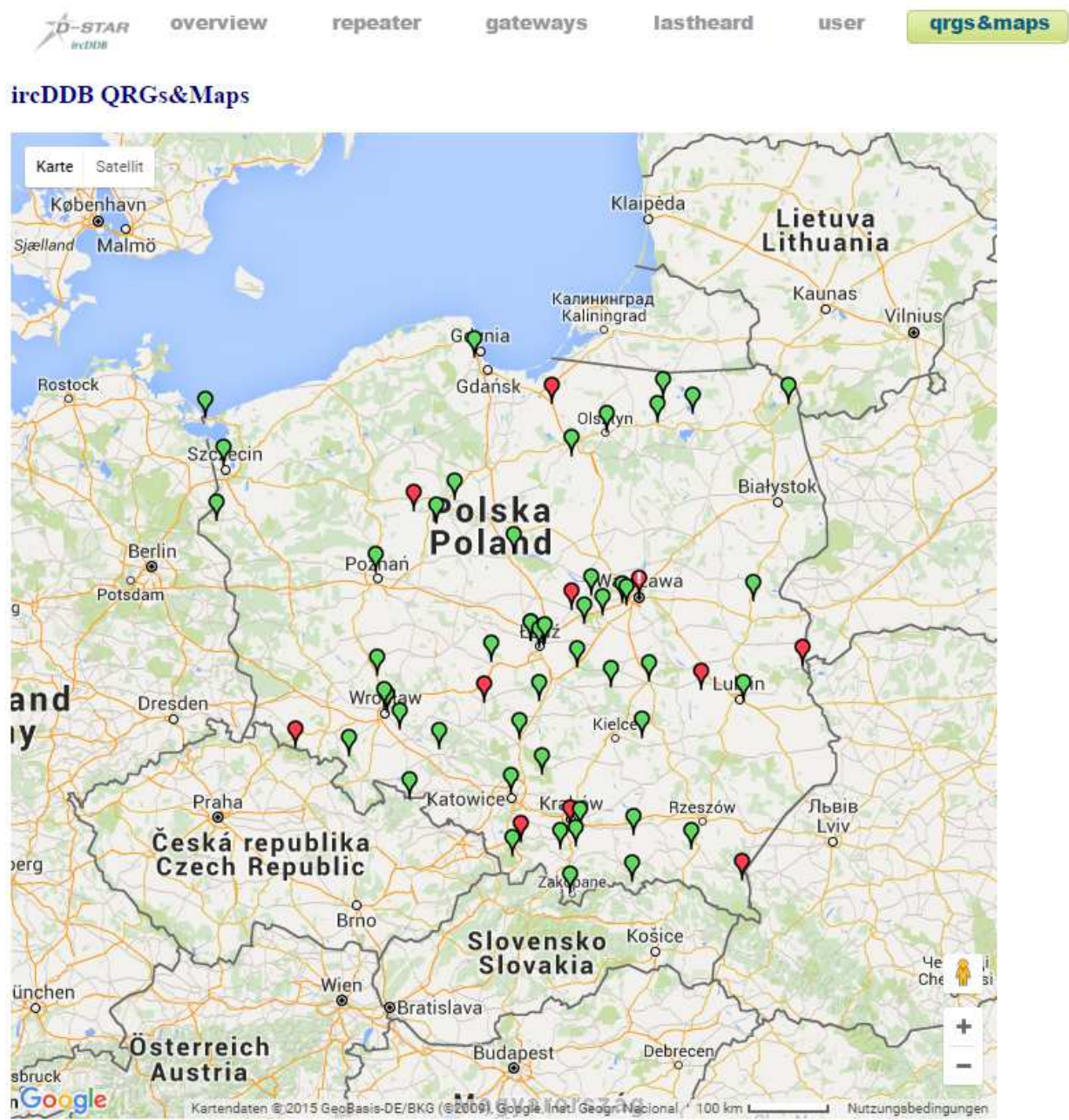
  
 Your Source for D-Star DIGITAL Information!  
**D-Star Repeater Directory**  
 Click on a repeater's callsign to view the profile in detail  
 NEW !!! - D-Star Repeaters in Japan List  
 [ Repeater Directory Maintenance ]  
 DSTARMonitor Enabled     Gateway Enabled  
 Select your desired country:

Callsign	City	State	2m	70cm
REF032	Radom			
SR1UVS	SZCZECIN - Centrum	Zachodniopomorskie		439.41250MHz -7.600
SR1UVX	Stargard Szczeciński	Zachodniopomorskie		439.38750MHz -7.600
SR1UVY	SZCZECIN - Kołowo :IrcDDB	Zachodniopomorskie		439.31250MHz -7.600
SR1ZK	SZCZECIN - Kołowo :IrcDDB	Zachodniopomorskie		439.30000MHz -7.600
SR2UVG	GDYNIA	Pomorskie		438.68750MHz -7.600
SR5UVA	Warsaw	Mazowieckie		439.43750MHz -7.600
SR5UVR	Radom	Mazowieckie		438.52500MHz -7.600
SR7AL	Aleksandrow Lodzki	Lodzkie		438.65000MHz -7.600
SR7UVK	Kielce	Swietokrzyskie		439.12500MHz -7.600
SR7UVL	Lodz	Lodzkie		439.45000MHz -7.600
SR7UVV	Kamiensk	lodzkie		439.48750MHz -7.600
SR8UVB	Bia³a Podlaska	Lubelskie		439.41250MHz -7.600
SR9AD	Krakow	Małopolska		99999.99999MHz -99.999
SR9NJ	Krynica-Zdroj	Małopolskie		438.70000MHz -7.600
SR9UVC	Krakow	Małopolska		439.00000MHz -7.600
SR9UVM	Krakow / Choragwica	Małopolskie	145.37500MHz -0.000	439.40000MHz -7.600
SR9UVZ	Zakopane	Małopolska		439.20000MHz -7.600

Rys. 2.1. Spis polskich stacji przemiennikowych D-STAR w witrynie *www.dstarusers.org* w grudniu 2015 r. Pod znakami stacji w lewej kolumnie kryją się odnośniki prowadzące do bardziej szczegółowych informacji i bieżących spisów użytkowników.

Nr.	RPT	Repeater	GW	Gateway	Last Act (UTC)	QTH	URL	Latitude Longitude	QRG/Offset (MHz)	Range AGL	Software version
1		SR1UVD B		SR1UVD	2015-12-23 09:21:29	Chojna		+52.94860 +014.41450	439.01250 -7.600	26 km 55.0 m	win_sound-20130615
2		SR1UVH B		SR1UVH	2015-12-23 13:35:30	UZNAM ISLAND Swinoujscie		+53.90950 +014.23366	439.02500 -7.600	26 km 35.0 m	linux_dv-rptr-20151012
3		SR1UVS B		SR1UVS	2015-12-23 11:19:35	Szczecin Poland		+53.45880 +014.53480	439.41250 -7.600	48 km 0.0 m	win_sound-20131231
4		SR2UVF B		SR2UVF	2015-12-23 12:05:48	Bydgoszcz		+53.14369 +018.13592	438.93750 -7.600	19 km 85.0 m	win_sound-20140129
5		SR2UVF C		SR2UVF	2015-10-10 17:05:13	Bydgoszcz		+53.14398 +018.13871	145.70000 -0.600	35 km 85.0 m	linux_split-20140129
6		SR2UVG B		SR2UVG	2015-12-02 14:34:34	RTCN Chwaszczyno Gdynia, POLAND		+54.45275 +018.43593	438.68750 -7.600	97 km 0.0 m	
7		SR2UVO B		SR2UVO	2015-12-21 15:41:56	Wrocławek DV-RPTR		+52.64150 +019.05170	438.96250 -7.600	40 km 35.0 m	linux_dv-rptr-20150404
8		SR2UVV B		SR2UVV	2015-12-20 06:43:21	Jablowo-Tower Kujawsko-Pomorskie		+52.92000 +017.83660	439.31250 -7.600	76 km 45.0 m	win_sound-20130904
9		SR2UVV C		SR2UVV	2015-12-22 20:32:52	Jablowo-Tower Kujawsko-Pomorskie		+52.92000 +017.83660	439.53750 -7.600	76 km 45.0 m	win_dvrptr-20130904
10		SR2VVV B		SR2VVV	2015-12-19 19:36:30	Korfantowka-Mountain Kujawsko-Pomorskie		+53.04238 +017.48706	439.33750 -7.600	76 km 35.0 m	win_sound-20130904
11		SR3UVP B		SR3UVP	2015-12-22 20:56:05	Poznan Piatkovo JO82KL		+52.45920 +016.90620	439.43750 -7.600	50 km 80.0 m	win_dv-rptr-20150709
12		SR4KT B		SR4KT	2015-12-22 22:25:03	KETRZYŃ		+54.08155 +021.37045	439.27500 7.600	31 km 140.0 m	win_dv-rptr-20151012
13		SR4MR B		SR4MR	2015-12-22 22:26:07	Mragowo/Mazury KO03PU		+53.86449 +021.29700	439.15000 -7.600	50 km 20.0 m	win_dv-rptr-20151012
14		SR4UG B		SR4UG	2015-12-21 20:52:18	Giby, PL 70cm DV Repeater		+54.03293 +023.33951	438.77500 -7.600	71 km 30.0 m	linux_gmsk-20130904-rpi
15		SR4UVD B		SR4UVD	2015-12-14 10:34:25	Dylewska Gora sp4.jestok.com		+53.54950 +019.94216	439.51250 -7.600	100 km 50.0 m	win_dv-rptr-20151012
16		SR4UVE B		SR4UVE	2015-12-19 15:13:57	Paslek War-Maz		+54.03293 +019.65370	438.60000 -7.600	50 km 40.0 m	linux_sound-20140521
17		SR4UVM B		SR4UVM	2015-12-23 15:09:59	Milki/Mazury Wielkie Jeziora Maz.		+53.93833 +021.84616	439.48750 -7.600	100 km 180.0 m	win_sound-20151012
18		SR4UVN B		SR4UVN	2015-12-23 08:41:23	Olsztyn		+53.77066 +020.49016	439.46250 -7.600	80 km 50.0 m	win_dv-rptr-20151012
19		SR5RK B		SR5RK	2015-12-23 01:19:44	Kozłowiec k/Przysuchy		+51.35860 +020.57233	438.75000 -7.600	80 km 130.0 m	linux_gmsk-20150308
20		SR5SQ B		SR5SQ	2015-12-20 00:09:13	Sochaczew KO02DF		+52.24364 +020.26825	438.98750 -7.600	10 km 10.0 m	linux_dvmega-20151001
21		SR5UVA B		SR5UVA	2013-07-30 06:54:27	Warszawa Centrum Rondo 1		+52.23280 +020.99910	439.43750 -7.600	64 km 160.0 m	
22		SR5UVR B		SR5UVR	2015-12-23 14:58:11	Radom Olimp		+51.40614 +021.15264	438.52500 -7.600	51 km 30.0 m	
23		SR5WC B		SR5WC	2015-12-23 15:07:55	Moszna-Parcela KO02IE		+52.17530 +020.74260	438.60000 -7.600	76 km 260.0 m	linux_dv-rptr-20150308
24		SR5YAM B		SR5YAM	2015-12-22 18:27:50	Komorow KO02JD		+52.14710 +020.81400	430.53750 0.000	14 km 15.0 m	linux_dvmega-20150709

Rys. 2.2. Spis polskich przemienników ze z witryny *ircddb.net* znajdujący się na jej stronie „qrgs&maps” – <http://status.ircddb.net/qam.php?ctry=POL>. Stan z popołudnia 23 grudnia 2015 (fragment)



Rys. 2.3. Interaktywna mapa stacji przemienikowych w witrynie *ircddb.net*, fragment tej samej strony co na ilustracji 2.2. Stan z 23 grudnia 2015 r. Mapę przemienników D-Starowych i innych można wywołać także w witrynie *www.przemienniki.net*



Rys. 2.4. Na stronie *xreflector.net* dostępny jest spis reflektorów DCS (i nie tylko) wraz z podpunktami udostępniającymi informacje o dostępnych kółkach dyskusyjnych, połączonych przemiennikach i bieżącej aktywności. Polskie stacje korzystają z kółeczka „G” na reflektorze DCS002 (DCS002G). Większość reflektorów służy pojedynczym krajom natomiast reflektor DCS002 jest reflektorem międzynarodowym. Na wielu reflektorach kółeczko A jest przeznaczone dla łączności światowych, Z służy jako echo, a U, V, W, X, Y są często kółeczkami eksperymentalnymi bądź skrótnymi dla połączeń z innymi sieciami. Nie jest to oczywiście żelazną regułą. Stan z 24 grudnia 2015 roku

## Rozdział 3

### Właściwości systemu

Najważniejszymi cechami charakterystycznymi systemu D-STAR są:

- Zastosowanie otwartego i dostępnego dla wszystkich protokołu transmisji. System powstał w 2001 roku w wyniku współpracy japońskiego związku krótkofalowców i firmy ICOM a prace nad nim były dotowane z japońskich funduszy państwowych,
- Sposób modulacji 0,5 GMSK,
- Użycie wokodera AMBE-2020,
- Dostosowanie do transmisji głosu w zakresach UKF – obecnie transmisje przeważnie w pasmach 2 m, 70 i 23 cm, ale od czasu pojawienia się na rynku modeli IC-7100 i IC-9100 – także w paśmie 10 m; w paśmie 10 m są to obecnie jedynie łączności bezpośrednie bez pomocy przemienników,
- Szerokopasmowa szybka transmisja danych DD z przepływnością 128 kbit/s w paśmie 23 cm,
- Cyfrowa transmisja głosu z przepływnością 3600 bit/s i z korekcją przekłamań (2400 bit/sek netto i 1200 bit/sek dla FEC) we wszystkich pasmach,
- Równoległa transmisja danych w tym samym kanale radiowym z przepływnością 1200 bit/s. Transmitowane mogą być dane o dowolnym charakterze (z punktu widzenia kryteriów technicznych). Całkowita przepustowość kanału wynosi 4800 bit/s, W nowszych modelach radiostacji (ID-51E Plus) możliwa jest również przyspieszona transmisja danych z przepływnością 3480 bit/s ale nie równoległe z transmisją dźwięku, a kosztem kanału dźwiękowego. Sposób ten nie jest oczywiście kompatybilny ze standardowym a więc komunikacja możliwa jest tylko między radiostacjami do tego dostosowanymi,
- Możliwość prowadzenia łączności bezpośrednich pomiędzy zaangażowanymi stacjami lub łączności przy wykorzystaniu stacji przemiennikowych,
- Połączenie stacji przemiennikowych w sieć o zasięgu światowym przy wykorzystaniu łączności radiowych (pracujących przeważnie w paśmie 10 GHz), Hamnetu i łączności internetowych (w praktyce w przeważającym stopniu),
- Możliwość prowadzenia łączności w kółeczkach o szerszym zasięgu dzięki reflektorom, w tym także możliwość komunikowania się z użytkownikami innych sieci cyfrowych i Echolinku, jest to również rozszerzenie standardu,
- Wymiana informacji pozwalających na znalezienie pożądanego użytkownika w całej sieci (analogicznie jak w sieciach telefonii komórkowej),
- Identyfikacja użytkownika w całej sieci na podstawie jego znaku wywoławczego, rozszerzeniem standardu jest możliwość wywoływania go również za pomocą kodów DTMF (obecnie adresów CCS7),
- Teoretyczny odstęp międzykanałowy 6,25 kHz. W praktyce stosowany jest jednak odstęp 12,5 kHz,
- Użycie w trybie szybkiej transmisji danych (DD) protokołu TCP/IP, co pozwala na korzystanie z zastosowań podobnych do internetowych ale o charakterze amatorskim. Możliwe jest przykładowo połączenie D-STAR z internetem w celu wymiany poczty elektronicznej lub dostępu do serwerów FTP ale treść wymienianych w ten sposób informacji musi odpowiadać wymogom przepisów o komunikacji amatorskiej i nie może mieć charakteru komercyjnego.
- Pomimo tych możliwości system D-STAR jest przewidziany do prowadzenia łączności typu amatorskiego i nie ma być ani amatorskim odpowiednikiem telefonii komórkowej ani internetu. Stosowane w nim szybkości transmisji uniemożliwiają też w praktyce wymianę plików o bardzo dużych objętościach takich jak pliki filmowe lub muzyczne.

W sieci D-STAR stosowane są pojęcia obszaru (ang. *area*) i strefy (ang. *zone*). Pod pojęciem obszaru D-STAR rozumiany jest obszar zasięgu pojedynczego przemiennika w danym paśmie. Natomiast strefa oznacza całkowity zasięg przemienników pracujących na różnych częstotliwościach i sprzężonych ze sobą drogą radiową lub bezpośrednio (nie za pomocą łączności internetowych). W przypadku szczególnym dwa zainstalowane w tym samym miejscu przemienniki pracujące w różnych pasmach np. 2 m

i 70 cm tworzą dwa różne obszary ale jeśli są ze sobą połączone w podany powyżej sposób tworzą jedną strefę. W skład tej samej strefy mógłby wchodzić przykładowo sąsiedni przemiennik o ile byłby on połączony z pierwszym za pośrednictwem łącza 10 GHz. Przemienniki połączone ze sobą za pomocą łącz internetowych tworzą oddzielne strefy a każda z nich może zawierać jeden lub więcej obszarów.

Każdy z obszarów musi być jednoznacznie adresowany w trakcie nawiązywania łączności lub nadawania wywołań.

W sieci światowej przyjęło się stosowanie dodatkowo do znaku wywoławczego przemiennika oznaczeń literowych (rozszerzeń) w następującym porządku:

- Litera A dla przemienników pracujących w paśmie 23 cm,
- Litera B dla przemienników pracujących w paśmie 70 cm,
- Litera C dla przemienników pracujących w paśmie 2 m,
- Litera D dla przemienników szybkiej transmisji danych (DD) – stosowane jest też rozszerzenie AD lub tylko A; także rozszerzenie dla pasma 6 m; stosowana bywa też jako rozszerzenie znaku indywidualnych mikroprzemienników (DV4mini itd.),
- Litera E do pracy w paśmie 28 MHz, czasami stosowana także do wywołania funkcji echa,
- Litera G – dla bramek radiowo-internetowych.

W sieci japońskiej stosowany jest odmienny sposób oznaczeń: litera A oznacza pasmo 70 cm a B – pasmo 23 cm. Pasma 2 m nie jest tam używane przez przemienniki D-STAR.

W polach adresowych oznaczenia te są podawane po znaku wywoławczym zawsze na ósmej pozycji i w zależności od długości znaku wywoławczego konieczne jest wprowadzenie przed nimi jednego lub kilku znaków odstępu. W sytuacjach szczególnych w miejscu oznaczenia obszaru mogą występować również i inne litery służące do wywołania dodatkowych funkcji przemiennika. Podanie oznaczenia na innej pozycji niż ósma jest błędem.

W przemiennikach wyposażonych w dodatkowe oprogramowanie *dplus* litera E na ósmej pozycji powoduje wywołanie funkcji echa (krótkiego nagrania i ponownego odtworzenia odebranego tekstu) pozwalającej na ocenę jakości własnej transmisji a litera I – nadanie tekstu informacyjnego o ile został on wprowadzony przez operatora przemiennika (patrz pkt. 5.4). Znaczenie liter L i U omówiono w punkcie poświęconym korzystaniu z reflektorów i sprzęganiu ze sobą przemienników w kółeczka (pkt. 7.4).

Nawiązanie łączności między stacjami znajdującymi się w różnych strefach D-STAR wymaga pośrednictwa bramki. Bramka ta komunikuje się z centralnym serwerem sieci informując o znakach wywoławczych znajdujących się w jej zasięgu użytkowników. W odróżnieniu od Echolinku stacja wywołująca nie musi być poinformowana o bieżącej lokalizacji stacji wywoływanej. Obaj korespondenci muszą się znajdować w strefach wyposażonych w bramki i przynajmniej raz być w nich aktywni w eterze.

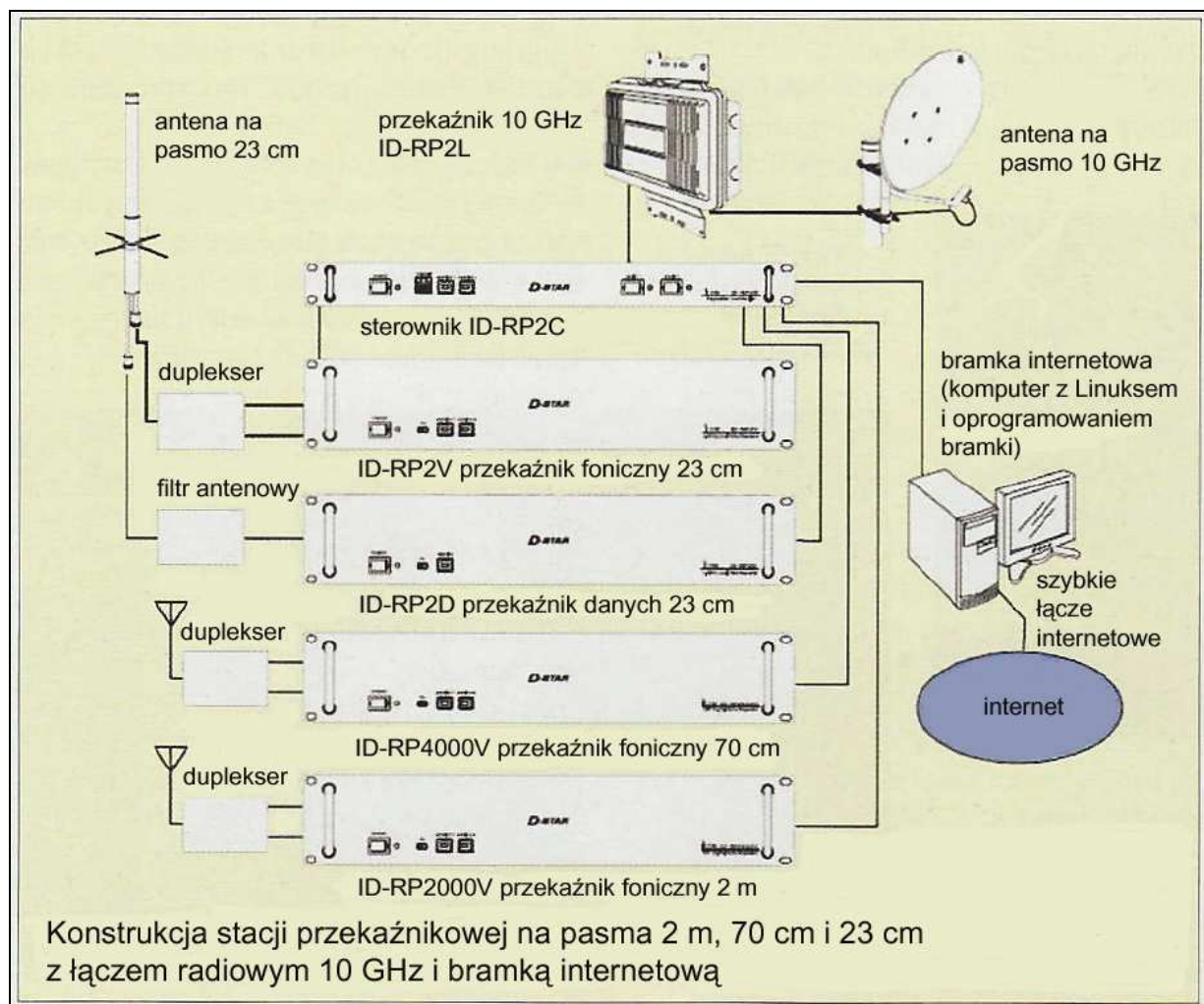
### 3.1. Wokoder

W systemie D-STAR dźwięk nie jest transmitowany w cyfrowej postaci skompresowanej (znanej przykładowo z formatu mp3), a jest analizowany po stronie nadawczej i syntetyzowany w odbiorniku przy użyciu wokodera. Systemy oparte o analizę i syntezę mowy wykorzystują fakt, że akustyczne cechy, które różnią jeden dźwięk mowy od drugiego, można określić niewielką liczbą łatwo mierzalnych, niezależnych parametrów. W przypadku samogłosek są to: częstotliwość podstawowa tonu krtaniowego  $F_0$  oraz częstotliwości  $F_n$  i amplitudy  $A_n$  charakterystycznych dla danej samogłoski formantów. Samogłoski można w sposób sztuczny, czyli za pomocą syntezy utworzyć drogą syntezy częstotliwości w zakresie nawet tylko trzech lub czterech formantów. Analogicznie możliwa jest również synteza dźwięków spółgłoskowych. Do wytwarzania spółgłosek służy generator szumu „białego”. Daje to możliwość znacznego obniżenia wymogów dotyczących przepływności danych w kanale transmisyjnym. Zestawy parametrów niezbędnych do syntezy mowy są transmitowane w odstępach co 20 – 50 ms (zależnie od konkretnego rozwiązania) co pozwala na ograniczenie szybkości transmisji danych głosowych do 2400 bit/s w systemie D-STAR (do tego dochodzą dane korekcyjne FEC o zapotrzebo-

waniu 1200 bit/s), a w pozostałych systemach stosowanych w krótkofalarstwie szybkości te nie przekraczają 9600 bit/s.

W systemie D-STAR do analizy i syntezy głosu stosowany jest wokoder AMBE-2020 firmy DVSI (*Advanced Multi-Band Excitation*), a w systemach DMR i C4FM/FDMA – AMBE+ (oznaczany też jako AMBE+2). Praca wymienionych wokoderów jest ukierunkowana na analizę i syntezę sygnałów mowy dlatego też wszelkie inne takie jak muzyka, odgłosy tła itp. są w znacznym stopniu wytłumione a jeżeli ich siła jest dostatecznie wysoka w porównaniu z użytecznym sygnałem mowy odbiegają one na tyle od oryginału, że w praktyce nie dają się rozpoznać. Wyniki przeprowadzonych przez autora doświadczeń z D-Starową transmisją sygnałów emisji cyfrowych PSK31, PSK63, MT-63, Olivia, faksymile, SSTV, HELL itd. przedstawiono w tomie 19 „Biblioteki”.

Wokoder AMBE-2020 w postaci obwodu scalonego (sprzętowej) występuje w starszych typach radiostacji Icoma, w modułach UT-xxx i w wielu konstrukcjach amatorskich. W nowszych radiostacjach typów ID-31E, ID-51E (Plus) i ID-5100 występuje programowa wersja wokodera – cyfrowa obróbka sygnałów obejmuje tam już stopnie pośredniej częstotliwości (p.cz.). Ta różnica w realizacji może być przyczyną różnic w czułości (bitowej stopie błędów) wokoderów poszczególnych radiostacji zauważalnych w trudniejszych warunkach. AMBE-2020 jest przewidziany do użytku w półdupleksowych systemach pracujących z przepływnościami 2000 – 9600 bit/s i generuje dane korekcyjne FEC w zakresie 50 – 7200 bit/s. Dekoder odbiorczy pracuje w oparciu o algorytm Viterbiego.



Rys. 3.1a. Konstrukcja stacji przemiennikowej (przełącznikowej) firmy ICOM systemu D-STAR z uwzględnieniem wszystkich możliwych pasm i łączy. Najczęściej spotykane w praktyce konstrukcje oferują tylko część pokazanych tu pasm radiowych i zawierają przeważnie tylko bramkę internetową. Łącza radiowe w paśmie 10 GHz są jeszcze mało rozpowszechnione w Europie. Przepisy obowiązujące w niektórych krajach ograniczają maksymalne zajmowane pasmo częstotliwości do tego stopnia, że



uniemożliwia to instalowanie takich łączy radiowych. Pasma zajmowane w kanale 10 GHz wynosi ok. 10,5 MHz a szybkość transmisji – 10 Mbit/sek.

Moduły ID-RP2V, ID-RP4000V i ID-RP2000V pracują w trybie cyfrowej transmisji głosu (DV) natomiast moduł ID-RP2D – w trybie szybkiej transmisji danych (DD).

Przeziennik w minimalnym stadium rozbudowy musi zawierać sterownik ID-RP2C i jeden z modułów pasmowych oraz ewentualnie bramkę zapewniającą połączenie z resztą sieci. Sterownik może obsługiwać maksymalnie cztery moduły pasmowe.

Niektóre stacje przeziennikowe są także wyposażone w oprogramowanie bramki APRS <-> D-PRS przekazującej dane o położeniu stacji do światowej sieci APRS (patrz pkt. 7.1). W dostępie do sieci używane są następujące kanały logiczne (ang. port): 40000 UDP dla transmisji cyfrowego głosu, 40001 TCP dla odbioru danych i 20005 TCP dla synchronizacji danych. W sieci szkieletowej bramki komunikują się między sobą przy użyciu protokołu ATM (*Asynchronous Transfer Mode*)



Rys. 3.1b. UP4DAR – przykład jednego z rozwiązań opracowanych przez krótkofalowców i mogącego służyć także jako przeziennik sieci. Jego szczegółową instrukcję obsługi zawiera tom 30 niniejszej serii



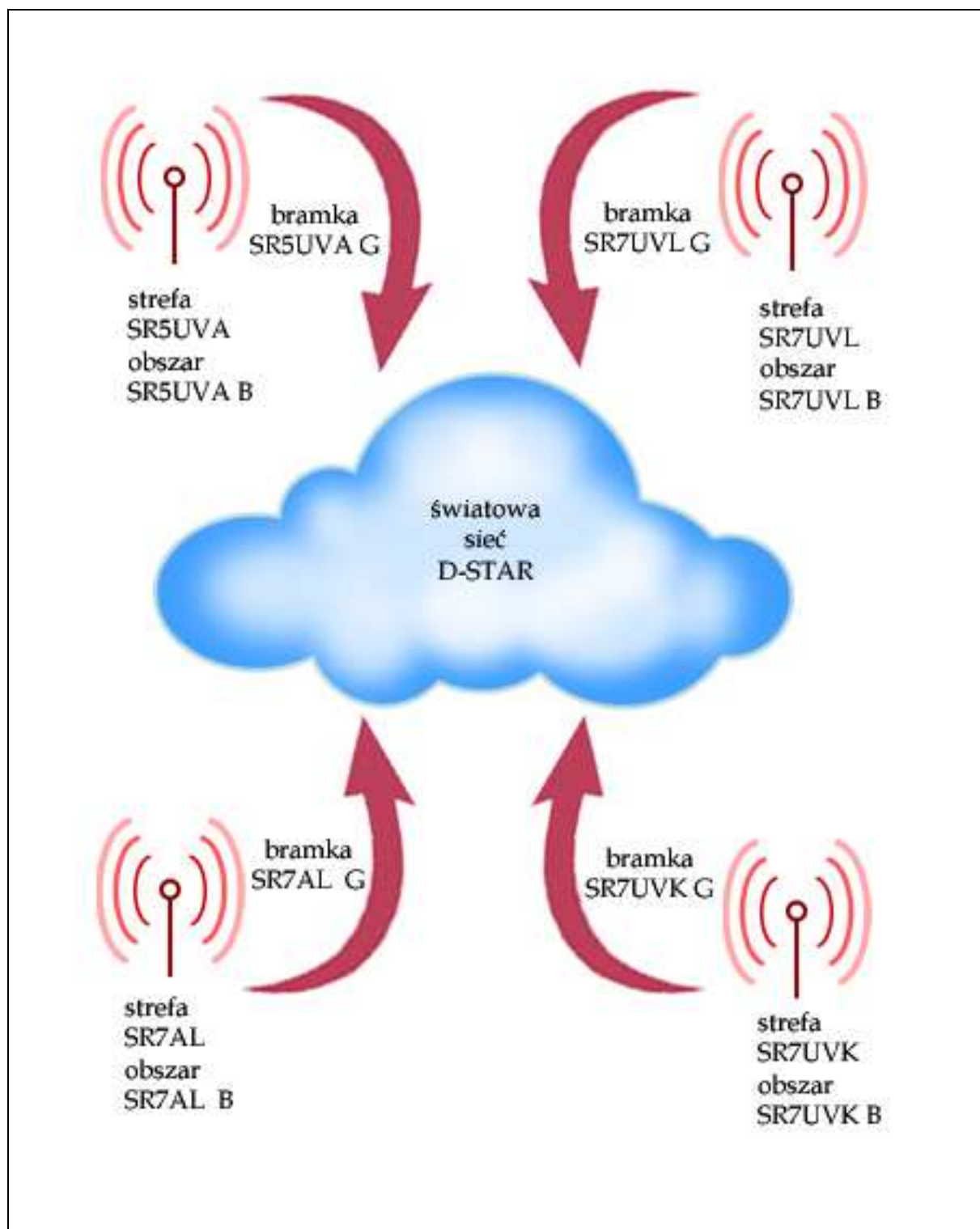
Rys. 3.1c. Przykład jednego z rozwiązań mikroprzezienników – opracowany przez ON8JL i opisany w tomie 30 „Biblioteki” mikroprzeziennik „BabyStar”



Rys. 3.1d. DVAP (po prawej stronie w czerwonej obudowie) jest innym przykładem krótkofalarskiej konstrukcji mikroprzemiennika do celów prywatnych. Może on współpracować zarówno z komputerami PC jak i z „Maliną” (tom 24). W górnym gnieździe USB powyżej szarego kabla łączącego DVAP z „Maliną” widoczne jest miniaturowy modem WiFi



Rys. 3.1e. DV Dongle – wokoder umożliwiający pracę w sieci D-Starowej za pomocą komputera bez używania radiostacji (zdjęcie z witryny jednego z dystrybutorów)



Rys. 3.2. Struktura sieci w środkowej Polsce stanowiąca ilustrację do dalszych przykładów i porad. Stan z czerwca 2011 r. Aktualny stan pokazano na mapie w innym miejscu skryptu. Rysunek ten ma jedynie ułatwić zrozumienie dalszych przykładów i dlatego nie wymaga aktualizacji. W niektórych z dalszych przykładów przyjęto hipotetyczne założenia dotyczące wyposażenia sprzętowego lub oprogramowania odbiegające od rzeczywistego stanu sieci ale niezbędne dla zilustrowania omawianej sytuacji. W odróżnieniu od przykładów w tekście na ilustracjach znaki odstępu nie zostały zamienione na bardziej widoczne podkreślniki.

## Rozdział 4

### Adresowanie w sieci

Prawidłowa komunikacja w sieci D-STAR wymaga podania adresów nadawcy, odbiorcy i ewentualnych stacji pośredniczących – przemienników i bramek sieci. Jako adresy służą w tym przypadku znaki wywoławcze stacji, uzupełnione w razie potrzeby o oznaczenia obszaru.

W systemie D-STAR występują cztery pola adresowe:

- Pole znaku własnej stacji noszące w menu sprzętu najczęściej oznaczenia MY, MYC lub podobne (tab. 4.1). Pole to musi obowiązkowo zawierać znak wywoławczy operatora stacji np. OE1KDA. Jego brak uniemożliwia prowadzenie łączności. Jeżeli znak nie został zarejestrowany w sieci możliwe są tylko lokalne łączności przez przemiennik oraz łączności bezpośrednie bez korzystania z przemiennika. Po ukośnej kresce można podać dodatkowe informacje o długości czterech znaków. Nie są one traktowane przez system jako część znaku wywoławczego dzięki czemu nie wymagają dodatkowej rejestracji.
- Pole znaku korespondenta noszące w menu najczęściej oznaczenia YOUR, UR, YUC lub podobne (tab. 4.1). W polu tym podawany jest znak wywoławczy korespondenta, ciąg CQCQCQ w przypadku wywołań CQ lub znak wywoławczy przemiennika, przez który nadawane są wywołania dla całego obszaru (bliskiego lub odległego). Również i to pole musi być obowiązkowo wypełnione. W polu tym podawane są także polecenia nawiązania połączeń z dalszymi przemiennikami albo reflektorami i przerwania połączenia.
- Pola znaku przemiennika pierwszego i drugiego. W zależności od modelu noszą one odpowiednie oznaczenia RPT1, RPT2, R1C, RP2, R1, R2 lub podobne (tab. 4.1). W polu pierwszym podawany jest znak wywoławczy lokalnego przemiennika używanego we własnym obszarze lub jako wejście do sieci w przypadku łączności z innymi strefami (czyli najczęściej na dalsze odległości). Znak przemiennika musi być uzupełniony o odpowiednie oznaczenie obszaru czyli pasma w.cz. (musi on więc być jedną z liter A, B lub C). Brak tego oznaczenia powoduje, że system domyślnie przyjmuje oznaczenie A czyli pasmo 23 cm. Nie musi to oczywiście zgadzać się z rzeczywistością (przykładowo dla stacji nie wyposażonej w ogóle w kanał 23 cm) lub zamiarami operatora i dlatego pominięcie oznaczenia stanowi jedno ze źródeł błędów. Pole to nie jest wypełnione tylko w przypadku prowadzenia bezpośrednich łączności bez wykorzystania przemiennika. Drugie z wymienionych pól adresowych jest wykorzystywane tylko w trakcie łączności z innymi obszarami lub strefami i zawiera znak wywoławczy przemiennika wyjściowego albo znak lokalnej bramki zapewniającej połączenie z innymi strefami (znak z rozszerzeniem G).

Tabela 4.1.

Oznaczenia pól adresowych dla najczęściej spotykanych typów radiostacji. W nawiasach podano typ dodatkowego modułu wokodera dla radiostacji nie zawierających go standardowo

Typ stacji (z ew. modułem)	Pole własnego znaku	Pole 1 przemiennika	Pole 2 przemiennika	Pole adresu docelowego
IC-U/V-82 (UT-118)	MYC	R1C	RP2	YUC
IC-E91 (UT-121)	MY	R1	R2	UR
IC-E92D	MY	R1	R2	UR
IC-E2820 (UT-123)	MY	RPT1	RPT2	YOUR
IC-E80D	MY	RPT1	RPT2	UR
ID-E880	MY	RPT1	RPT2	UR
ID-1	MY	RPT1	RPT2	UR
ID-31E/ID-51E (Plus)	MY	R1	R2	UR
ID-5100E	MY	RPT1	RPT2	UR
IC-7100	MY	RPT1	RPT2	UR
IC-9100 (UT-121)	MY	R1	R2	UR

Zawartości pól i dokładny sposób ich wykorzystania są wyczerpująco omówione w dalszej części rozdziału wraz z przykładami.

## 4.1. Znaczenie pól adresowych

### 4.1.1. Pole adresu docelowego

Pole to może zawierać różne rodzaje danych zależnie od sytuacji ale nie może pozostać puste.

**Przypadek 1** (patrz także przykład na rys. 5.2).

W przypadku podawania wywołania ogólnego w lokalnym obszarze sieci D-STAR, w przypadku prowadzenia łączności z kilkoma różnymi stacjami w tym samym obszarze albo do prowadzenia łączności po połączeniu lokalnego przemiennika lokalnego z odległym lub z reflektorem pole zawiera tekst **CQCQCQ**.

#### Przypadek 2

Pole zawiera znak konkretnej stacji np. SP5AHT. W przypadku prowadzenia łączności za pośrednictwem bramki system sam poszukuje korespondenta i automatycznie korzysta z przemiennika, w którego zasięgu on się znajduje (a dokładniej rzecz biorąc znajdował się w czasie ostatniej aktywności w eterze).

#### Przypadek 3

Trzecia z możliwości pozwala na podanie wywołania ogólnego w innej strefie czyli przez przemiennik inny niż lokalny. Przykładowo operator znajdujący się w zasięgu przemiennika warszawskiego i pragnący nadać wywołanie ogólne przez przemiennik łódzki umieszcza w nim tekst  
**/SR7UVLB**

Należy zwrócić uwagę, że znak przemiennika jest poprzedzony ukośną kreską a na zakończenie podaje się zawsze oznaczenie strefy – w tym przykładzie literę B dla pasma 70 cm. Oznaczenie to – wytłuszczone dla zwrócenia na nie uwagi – musi się znajdować zawsze na ósmej pozycji. Przykładowo gdyby przekaznik łódzki miał znak wywoławczy SR7UV w polu tym należałoby wpisać przed literą B jeden znak odstępu

**/SR7UV\_B**

Dla lepszego zobrazowania sytuacji w druku w miejsce odstępu użyto podkreślnika. Dla znaku SR7U pole zawierałoby

**/SR7U\_B**

Dzięki użyciu w druku podkreślnika widać wyraźniej, że pole zawiera teraz dwa znaki odstępu przed literą B. Konwencję tą będziemy stosowali we wszystkich dalszych przykładach w tekście. Na ilustracjach używane są natomiast znaki odstępu.

Gdyby przemiennik SR7UVL pracował również w paśmie 2 m w miejsce litery B należałoby wpisać literę C. Wybór pasma należy oczywiście do operatora stacji podającej wywołanie.

#### Przypadek 4

Dla uzyskania połączenia z odległym przemiennikiem lub reflektorem pole zawiera jego znak z rozszerzeniem (dla reflektora z literowym oznaczeniem kółeczka dyskusyjnego) i literę „L” obowiązkowo na ósmej pozycji.

Przykład dla połączenia z przemiennikiem SR8UVZ B:

**SR8UVZBL**

Przykład dla połączenia z kółeczkiem (ang. *room*) „G” reflektora DCS002:

**DCS002GL**

Po nawiązaniu połączenia na czas prowadzenia łączności należy przejść do przypadku 1. Sprawa ta i odnosząca się do przypadku piątego jest dokładniej omówiona w dalszym ciągu skryptu.

### Przypadek 5

Po zakończeniu łączności zainicjowanej w sposób podany w przypadku 4 należy je rozłączyć podając polecenie zawierające literę „U” na ósmej pozycji. Podanie w tym miejscu liter „I” albo „E” może służyć odpowiednio do wywołania informacji o przemienniku lub włączenia funkcji echa.

#### 4.1.2. Pole przemiennika 1

Pole zawiera znak lokalnego przekaźnika D-STAR, w którego zasięgu znajduje się stacja użytkownika z dodatkowym oznaczeniem obszaru a więc przykładowo dla stacji z okręgu warszawskiego SR5UVA\_B

Również i w tym polu – jak zawsze zresztą – oznaczenie obszaru znajduje się na ósmej pozycji i w zależności od długości znaku wywoławczego musi być poprzedzone odpowiednią liczbą znaków odstępu (w druku symbolizowanych przez podkreślnik analogicznie jak w przykładach powyżej). Gdyby przemiennik SR5UVA pracował również i w innych pasmach (2 m, 23 cm) w miejscu litery B należałoby użyć odpowiedniego innego oznaczenia zgodnego z rzeczywistą częstotliwością pracy stacji korzystającej z niego. Podanie nieprawidłowego oznaczenia jest błędem.

W trakcie prowadzenia bezpośrednich łączności (bez korzystania z przemiennika) pole to pozostaje puste. W menu konfiguracyjnym radiostacji należy wybrać pozycję NOT USE lub o podobnym brzmieniu zależnie od jej modelu. W trakcie korzystania z mikroprzemiennika pole to w zależności od jego oprogramowania pozostaje puste lub zawiera jego znak z literą oznaczającą pasmo.

#### 4.1.3. Pole przemiennika 2

Pole zawiera znak wywoławczy drugiego z używanych przemienników. Podobnie jak w przypadku adresu docelowego mamy tutaj do czynienia z kilkoma przypadkami.

##### Przypadek 1 (patrz także przykład na rys. 5.2)

W trakcie prowadzenia łączności przez lokalny przemiennik zawartość pola nie jest używana. W menu należy wybrać pozycję NOT USE (lub podobną) albo pozostawić je puste. W trakcie korzystania z mikroprzemiennika pole to w zależności od jego oprogramowania pozostaje puste lub zawiera jego znak z literą G.

##### Przypadek 2 (patrz także przykład na rys. 5.3)

Załóżmy, że przemiennik warszawski dysponuje kanałem w paśmie 23 cm i stacja pracująca w paśmie 70 cm pragnie z niego skorzystać w celu spotkania np. umówionego korespondenta osiągalnego w danym momencie tylko w paśmie 23 cm. W polu tym należy podać więc znak przemiennika wyjściowego czyli pracującego w drugim paśmie (drugim obszarze w rozumieniu terminologii D-STAR)

SR5UVA\_A

Pole przemiennika 1 zawiera znak SR5UVA\_B tak jak to omówiono powyżej. W tej konfiguracji prowadzona jest łączność skrośna.

##### Przypadek 3 (patrz także przykład na rys. 5.4)

Użytkownik pragnie nawiązać łączność z inną strefą czyli stacjami znajdującymi się w zasięgu odległego przemiennika (jako odległe rozumiane są tutaj przemienniki nie należące do własnego obszaru niezależnie od ich rzeczywistej fizycznej odległości). Wymaga to skorzystania z usług bramki D-STAR. Zakładając, że stacja z okręgu warszawskiego pragnie nawiązać połączenie ze stacją znajdującą się w zasięgu przemiennika łódzkiego musi ona w polu przemiennika 2 podać znak lokalnej bramki

SR5UVA\_G

(zawiera on oznaczenie G w miejsce występujących w poprzednich przykładach oznaczeń pasm).

Korzystanie z bramki wymaga aby w polu adresu docelowego znajdował się znak konkretnej stacji np. SQ7KHZ lub znak odległego przemiennika poprzedzony ukośną kreską w celu podania przez niego wywołania ogólnego a więc np. /SR7UVLB.

Jeżeli pole adresu docelowego zawiera ciąg CQCQCQ sygnał nie jest retransmitowany przez bramkę a jedynie przez przemiennik wymieniony w pierwszym polu. Pozwala to na pewne uproszczenie w pra-

cy w eterze. Pozostawiając bez zmian zawartość pól przemiennika 1 i drugiego (adres bramki) i zmieniając jedynie adres w polu docelowym dokonuje się wyboru pomiędzy łącznościami lokalnymi i z innymi strefami. Pozostawienie adresu bramki w drugim polu nawet jeżeli nie jest on potrzebny nie stanowi błędu i w niczym nie przeszkadza. Należy jedynie pamiętać o różnicy pomiędzy lokalnym wywołaniem CQ i wywołaniem przez przemienniki należące do innej strefy dostępne jedynie przez bramkę.

Jak już powiedziano na początku korzystanie z bramek sieci wymaga uprzedniego bezpłatnego zameldowania się w sieci. Jest ono ważne przez nieograniczony czas i niezależnie od stacji dostępowej do sieci, a więc także od ewentualnych późniejszych zmian QTH stałych czy okresowych. Zameldowania należy dokonać dla każdego z używanych znaków a więc w szczególności późniejsze zmiany znaków wywoławczych wymagają ponownego zameldowania.

#### 4.1.4. Pole własnego znaku

Wpisanie do niego własnego znaku wywoławczego stanowi warunek konieczny prowadzenia łączności w systemie D-STAR podobnie jak ma to miejsce w packet-radio. Wiele z dostępnych obecnie na rynku modeli radiostacji D-STAR jest wyposażonych w kilka pamięci pozwalających na wpisanie znaków wywoławczych wszystkich korzystających z nich operatorów lub na wpisanie kilku wariantów znaku używanych w różnych okolicznościach. Na zakończenie znaku po ukośnej kresce można dodać dowolne czteroliterowe oznaczenie ale nie zawsze jest to konieczne. Obecnie bardzo często jest podawany tutaj adres CCS lub ostatnie cztery pozycje adresu CCS7. Pierwsze trzy pozycje adresu CC7 oznaczają kraj i są podawane w ogólnych spisach, przykładowo 260 oznacza Polskę, 232 – Austrię a 262 – Niemcy. Są to znormalizowane międzynarodowo numery stosowane także w sieci DMR.

Pomimo, że znak ten jest zawarty w strumieniu nadawanych danych cyfrowych operator powinien zgodnie z wymogami przepisów podawać na fonii swój znak wywoławczy w ustalonych odstępach czasu. Znak umieszczony w tym polu ma właściwie bardziej techniczny charakter adresu w sieci niż znaku wywoławczego w rozumieniu komunikacji amatorskiej.

Może on się zresztą różnić od rzeczywiście używanego w pewnych sytuacjach. Przykładowo stacja OE1KDA w trakcie pobytu w Warszawie będzie podawała w łącznościach fonią znak SP/OE1KDA albo nawet SP/OE1KDA/p tak jak tego wymagają przepisy CEPT ale w polu adresowym pozostawi ona zarejestrowany w sieci znak wywoławczy OE1KDA. Podobna sytuacja wystąpi zresztą i w trakcie pobytu w innych krajach a czasem znak przydzielony w ramach licencji urlopowej może być wogóle odmienny od stale używanego. Rejestrowanie za każdym razem odmiennego znaku oznaczałoby nadmierną komplikację (krótkofalarskiego) życia.

Najpraktyczniejszym sposobem dokonania konfiguracji radiostacji (pamięci adresowych, kanałowych i ustalenia innych istotnych parametrów) jest skorzystanie z programu konfiguracyjnego. Programy te dla modeli IC-E91 i IC-E92D noszą odpowiednio nazwy RS-91 i RS-92. Wymagają one jednak połączenia radiostacji z komputerem za pomocą kabli OPC1529R (IC-E91) lub OPC1799 (IC-E92D).

W odróżnieniu od programów dla nowszych typów radiostacji nie są one jednak dostępne bezpłatnie. Kabel OPC1529R można wykonać samemu natomiast wtyk pasujący do radiostacji w kablu OPC1799 może być trudniejszy do zdobycia.

W odróżnieniu od programów RS-xx pozwalających nie tylko na konfigurację ale także i na zdalne sterowanie sprzętu programy dla innych typów służą jedynie do wgrania i odczytu danych konfiguracyjnych ale bez możliwości zdalnego sterowania przez komputer. Odróżniają się one od poprzedniej grupy oznaczenia CS z podaniem numeru radiostacji, np. CS-31, CS-51, CS-2820, CS80/880 itd.

Programy dla nowszych typów radiostacji są bezpłatnie dostępne w Internecie i są też dodawane na dyskach CD przy zakupie. Do połączenia radiostacji ID-31E/ID-51E ze złączem USB komputera konieczny jest kabel OPC-2218LU. Dla innych typów sprzętu należy sprawdzić to w instrukcji obsługi. Wygodnym sposobem jest zapisanie najważniejszych kombinacji adresów wraz z częstotliwościami pracy w pamięciach kanałowych radiostacji. Wywołanie potrzebnych danych sprowadza się wówczas tylko do wybrania odpowiedniej komórki pamięci.

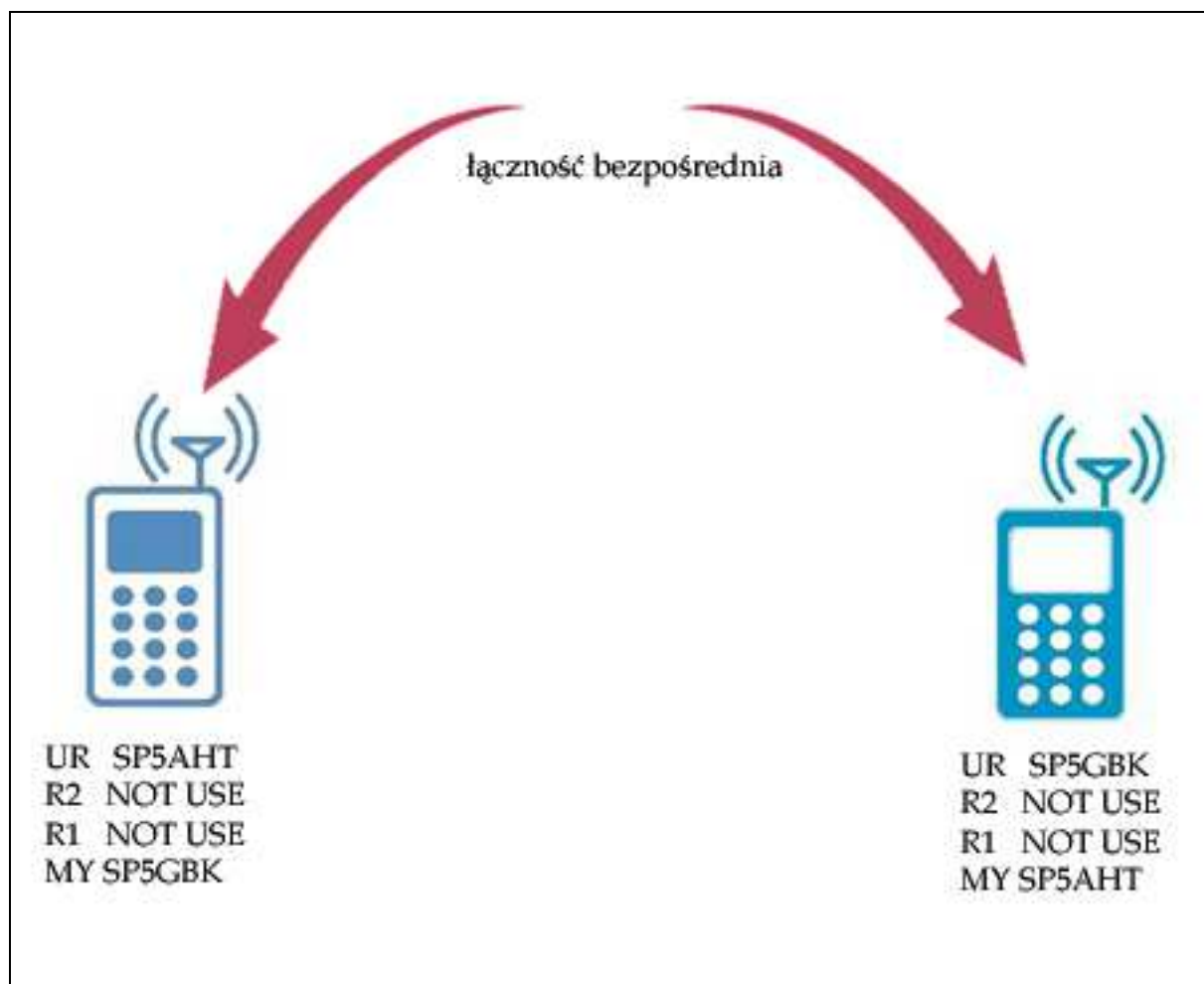
W radiostacjach ID-31/ID-51/ID-5100 możliwe jest także wprowadzenie z komputera do pamięci gotowego spisu przemienników. Sposób wprowadzenia spisu jest podany w instrukcji obsługi a gotowych spisów w formacie CSV można poszukiwać w Internecie.

## Rozdział 5

### Przykłady praktyczne

#### 5.1. Bezpośrednia łączność bez korzystania z przemiennika

Rysunek 5.1. przedstawia sytuację dwóch stacji prowadzących bezpośrednią łączność bez korzystania z przemiennika. W przypadku pracy na częstotliwości innej niż używana przez dostępny przemiennik zawartość pól adresowych 1 i 2 przemiennika jest bez znaczenia. W przykładzie na rysunku zawierają one tekst NOT USE. Pole adresu docelowego może zawierać ciąg CQCQCQ ale użytkownicy rezygnują wówczas z użycia wywołania selektywnego (cyfrowej blokady szumów reagującej w systemie D-STAR nie na poziom sygnału, a na ustalone znaki stacji) i z automatycznych odpowiedzi.



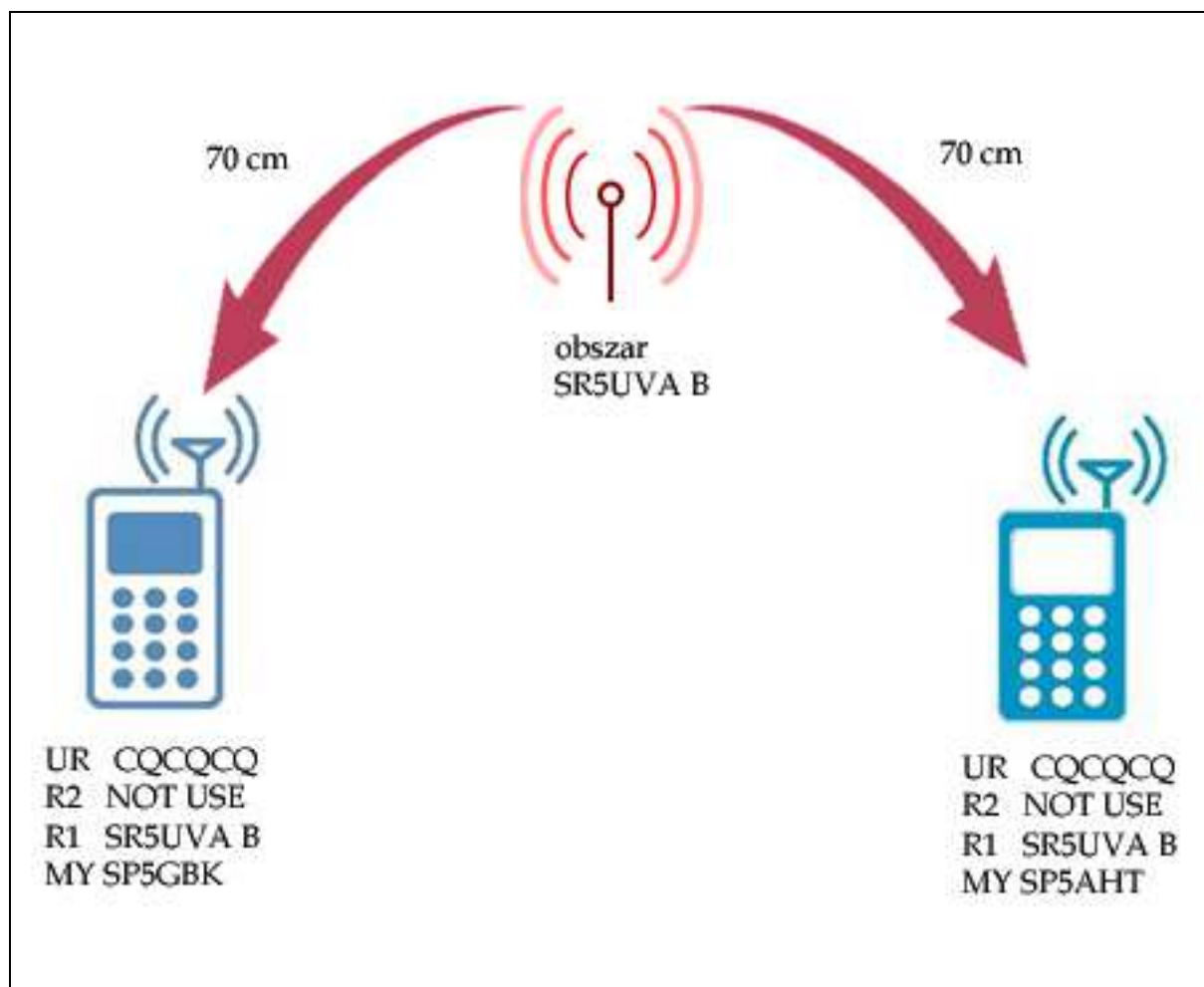
Rys. 5.1. Łączność bezpośrednia



## 5.2. Łączność przez przemiennik w tym samym obszarze

Łączność w tym przykładzie przebiega w sposób podobny do łączności przez zwykłe analogowe przemienniki FM z tą różnicą, że, do otwarcia przemiennika nie stosuje się ani tonu wywoławczego ani sygnałów podakustycznych CTCSS. Przemiennik rozpoczyna pracę natychmiast po rozpoznaniu swojego znaku (adresu) i właściwego oznaczenia strefy w strumieniu odbieranych danych.

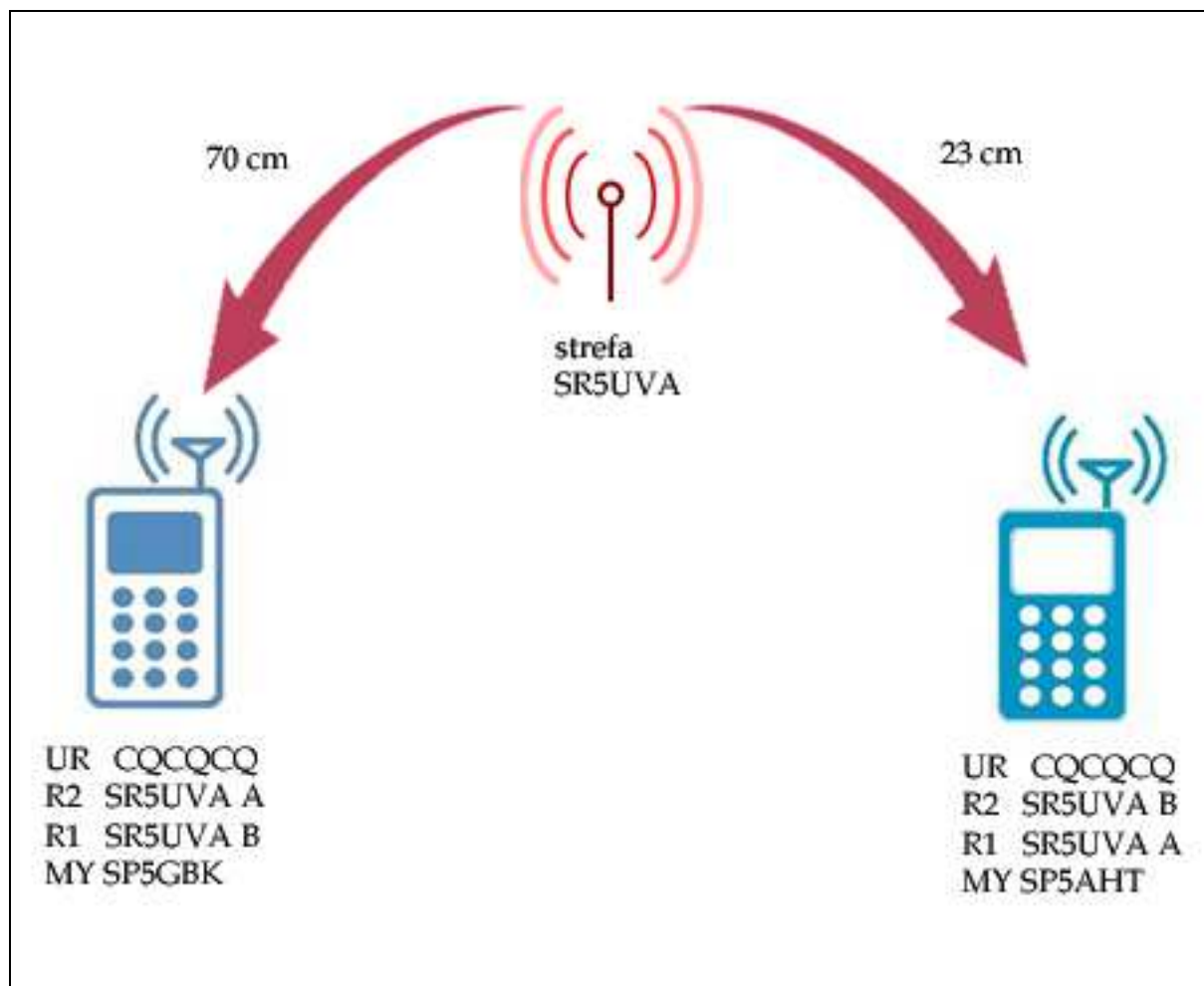
Operatorzy na rysunku prowadzą QSO przez przemiennik SR5UVA B. Pole adresowe przemiennika 2 może pozostać puste ponieważ łączność jest prowadzona w tym samym obszarze. Może ono także zawierać znak bramki – pozostały po poprzedniej łączności – ponieważ ciąg CQCQCQ w polu docelowym powoduje, że sygnał będzie retransmitowany wyłącznie lokalnie przez przemiennik i nie jest przepuszczany przez bramkę.



Rys. 5. 2. Łączność we własnym obszarze prowadzona przez przemiennik SR5UVA.

### 5.3. Łączność między stacjami znajdującymi się w tej samej strefie ale w różnych obszarach

W zależności od stopnia rozbudowy przemienniki mogą obsługiwać więcej niż jedno pasmo czyli w rozumieniu terminologii D-STAR więcej niż jeden obszar. Każde z pasm roboczych stanowi oddzielny obszar zasięgu nawet jeżeli fizycznie się one w znacznym stopniu pokrywają (rozłączność gwarantują różne częstotliwości pracy). Tak rozbudowane stacje przemiennikowe pozwalają na prowadzenie łączności skrośnych w trakcie których każda ze stacji pracuje na innej częstotliwości (i w innym paśmie).



Rys. 5.3. Łączność stacji znajdujących się w dwóch obszarach tej samej strefy. Pasma 23 cm stanowi obszar A a pasmo 70 cm – obszar B.

Przykład ten wyraźnie ilustruje znaczenie identyfikatorów obszarów. W polu pierwszego przemiennika podawany jest identyfikator dla bezpośrednio osiągalnego kanału radiowego a w polu drugiego – identyfikator kanału wyjściowego dla każdej stacji. Jak widać występują one u każdego z korespondentów w porządku odwrotnym do drugiego. Adres bramki jest zbędny ponieważ łączność jest prowadzona w tej samej strefie.

W przykładzie przyjęto fikcyjne założenie, że stacja SR5UVA pracuje w pasmach 70 i 23 cm czyli obsługuje dwa obszary – A i B. Być może kiedyś w przyszłości słowo stanie się ciałem.

#### 5.4. Łączność między stacjami znajdującymi się w różnych strefach

W tej sytuacji użytkownicy korzystają z jednej z najważniejszych zalet systemu D-STAR – automatycznego poszukiwania korespondenta. W odróżnieniu od Echolinku, gdzie przed nawiązaniem łączności konieczna była znajomość przemiennika, w którego zasięgu znajduje się korespondent, w systemie D-STAR wystarczy tylko podanie w polu docelowym jego znaku a system automatycznie kieruje dane do właściwej stacji przemiennikowej w dowolnym miejscu na świecie. System rejestruje obecność i trasę dostępu do danej stacji w oparciu o jej ostatnią aktywność w eterze co oznacza, że po zmianie lokalizacji stacji do czasu jej następnej aktywności posiada nieaktualne dane. W interesie użytkowników leży zgłaszanie się co pewien czas w systemie (wystarczy krótkie naciśnięcie przycisku nadawania) a zwłaszcza po zmianie lokalizacji stacji – czyli strefy lub obszaru dostępu.

Łączności lokalne są traktowane priorytetowo dlatego też dopiero po wystąpieniu w ich trakcie przerwy o długości co najmniej 3 sekund do QSO mogą się włączyć stacje z innej strefy.

W przeciwnym przypadku stacje inicjujące połączenie międzystrefowe otrzymują na wyświetlaczu meldunek

**RPT?** <znak wywoławczy przemiennika>

Przykładowo

**RPT? SR7UVL.**

#### **Uwaga!**

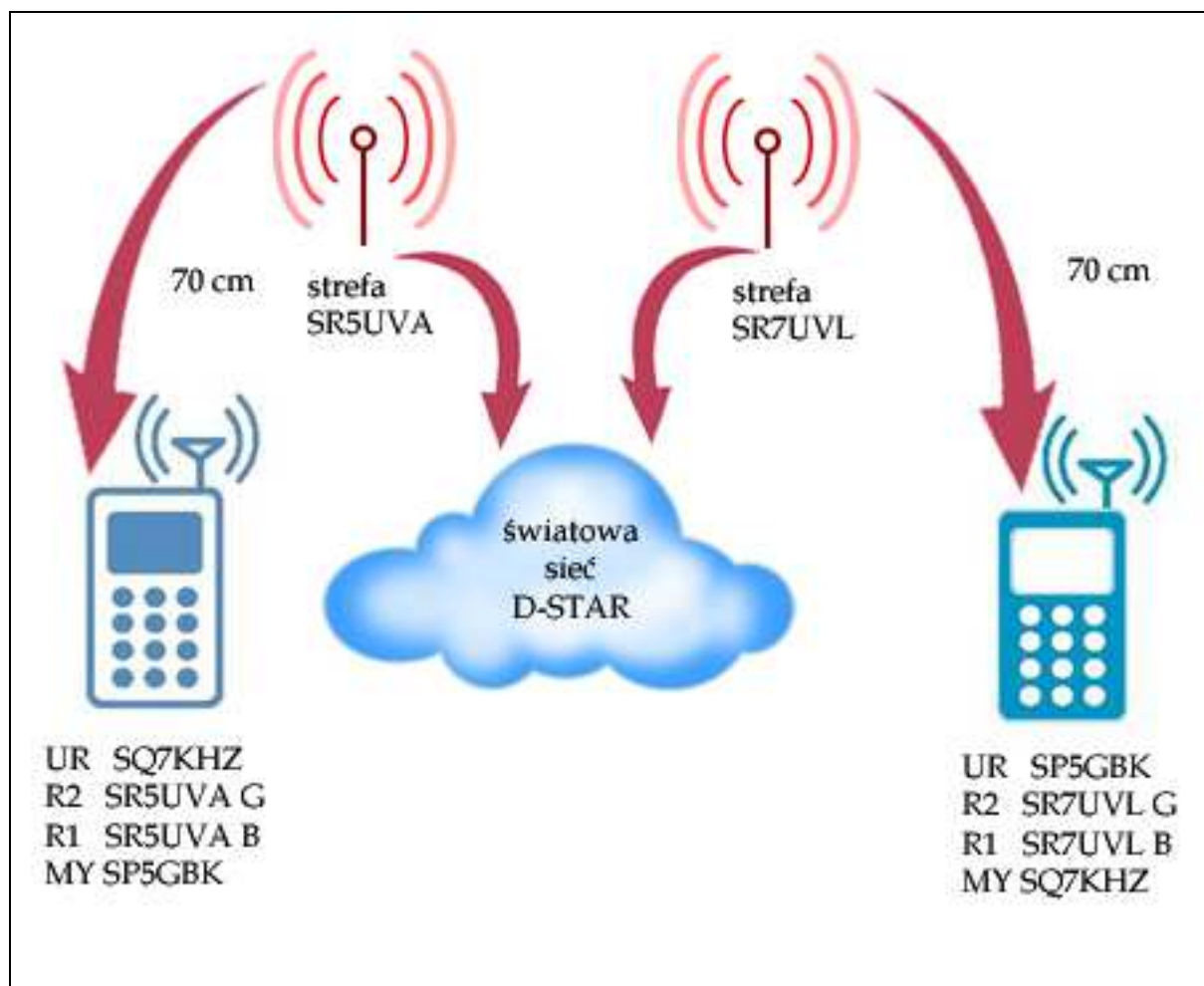
Warunkiem prowadzenia łączności międzystrefowych jest zarejestrowanie znaku w sieci. Bez jego rejestracji sygnał będzie retransmitowany tylko przez lokalny przemiennik jak w przykładach poprzednich pomimo prawidłowego wypełnienia wszystkich pól adresowych.

Jeżeli użytkownik ma zamiar prowadzić tylko łączności lokalne rejestracja znaku nie jest konieczna.

#### **Przykład:**

Stacja SP5GBK pragnie nawiązać QSO ze stacją SQ7KHZ nie wiedząc dokładnie, w zasięgu którego przemiennika jest ona akurat osiągalna.

Zakładając, że SR7KHZ wprowadził aktualne dane do pól adresowych i chociaż na krótko włączył nadajnik SP5GBK musi tylko w polu docelowym podać jego znak wywoławczy a system sam znajdzie odpowiednią trasę połączenia. Zauważmy, że SP5GBK musi w swoich polach adresowych podać jedynie adresy przemiennika **SR5UVA B** i bramki **SR5UVA G** ale nigdzie nie podaje żadnego z adresów pozostałych przemienników na przypuszczalnej trasie łączności.



Rys. 5.4. QSO międzystrefowe

**Przypadek szczególny:**

Zakładamy, że stacja SR5UVA jest wyposażona w dodatkowe oprogramowanie *dplus*. W celu skorzystania z funkcji echa stacja SP5GBK musi wprowadzić następującą konfigurację adresową:

MY: SP5GBK

R1: SR5UVA\_B

R2: SR5UVA\_G

UR: SR5UVA\_E

Analogicznie dla wywołania tekstu informacyjnego w polu UR należy podać:

SR5UVA\_I.

Zawartość pozostałych pól jest identyczna jak poprzednio. Podobnie jak we wszystkich pozostałych przykładach podkreślnik zastępuje znak odstępu aby było wyraźnie widać, że jest on konieczny.

W obu ostatnich przykładach użytkownik nie nawiązuje połączenia z inną strefą ale ze względu na podobieństwo konfiguracji adresowych przykład został umieszczony w tym punkcie.

## 5.5. Wywołanie ogólne w innej strefie

Stacja SP5GBK pragnie nadać wywołanie ogólne przez przemiennik łódzki. W tym celu musi ona korzystać z bramki a więc pola przemiennika 1 i 2 zawierają odpowiednio adresy **SR5UVA B** i **SR5UVA G** jak w poprzednim przykładzie. W polu adresu docelowego podawany jest znak przekaźnika strefy docelowej (w naszym przykładzie łódzkiego) poprzedzony ukośną kreską:

**/SR7UVLB**

oczywiście z dodatkiem identyfikatora pasma (obszaru) – czyli w tym przypadku litery B na ósmym miejscu jak zwykle. Dla łatwiejszej orientacji identyfikator jest podawany w poniższych przykładach w postaci wyfluszczonej.

W łącznościach z Japonią jest to obecnie jedyny dostępny sposób prowadzenia QSO (a więc przykładowo w polu daresu docelowego wpisuje się **/JP1YIUA**). Podawanie w polu UR adresów stacji indywidualnych nie jest możliwe. Różnica ta nie ma oczywiście wpływu na zawartości pozostałych pól. Ponieważ korespondenci w Japonii nie otrzymują automatycznie informacji o znaku stacji wołającej powinna ona podawać w wywołaniu znak przemiennika, z którego korzysta aby mogli oni wprowadzić go ręcznie do pola adresu docelowego (patrz przypadek 1 poniżej). Również i oni podają w wywołaniach znak swojej stacji przemiennikowej w tym samym celu. Zamiast podawania znaku przemiennika słownie można podawać go w komunikacie tekstowym towarzyszącym transmisji fonicznej.

Odpowiedzi na wywołanie można udzielić w dwojaki sposób.

### Przypadek 1 (patrz rys. 5.5)

Jeśli korespondent wie, z której strefy pochodziło wywołanie może wprowadzić u siebie w polu docelowym znak przemiennika poprzedzony ukośną kreską a więc w tym przypadku

**/SR5UVAB**

Zakładamy oczywiście, że stacja ta jako znajdująca się w zasięgu SR7UVL ma w polach przekaźników 1 i 2 już uprzednio wprowadzone znaki **SR7UVL B** i **SR7UVL G** i dzięki temu może nadać odpowiedź do innej strefy.

W łącznościach z Japonią jest to jedyny funkcjonujący obecnie sposób.

### Przypadek 2 (patrz rys. 5.6)

Korespondent odbierający wywołanie naciska w jego trakcie klawisz przejmowania znaku – noszący przeważnie oznaczenie **[RX->CS]** (dla IC-E91, IC-E92D, IC-E80D, ID-E880) lub **[R>CS]** (dla IC-E2820; dojdzie do odpowiedniego menu wymaga uprzedniego dwukrotnego naciśnięcia klawisza **[F]**) – powodujący wpisanie znaku stacji odbieranej do pola docelowego. Pozwala to na natychmiastowe udzielenie odpowiedzi na wywołanie bez konieczności ręcznego wprowadzania jakichkolwiek adresów. Przeważnie wymagane jest naciśnięcie klawisza przez czas 1 sekundy ale dla pewności lepiej sprawdzić to w instrukcji posiadanej radiostacji (sposób ten nie funkcjonuje obecnie w łącznościach z Japonią).

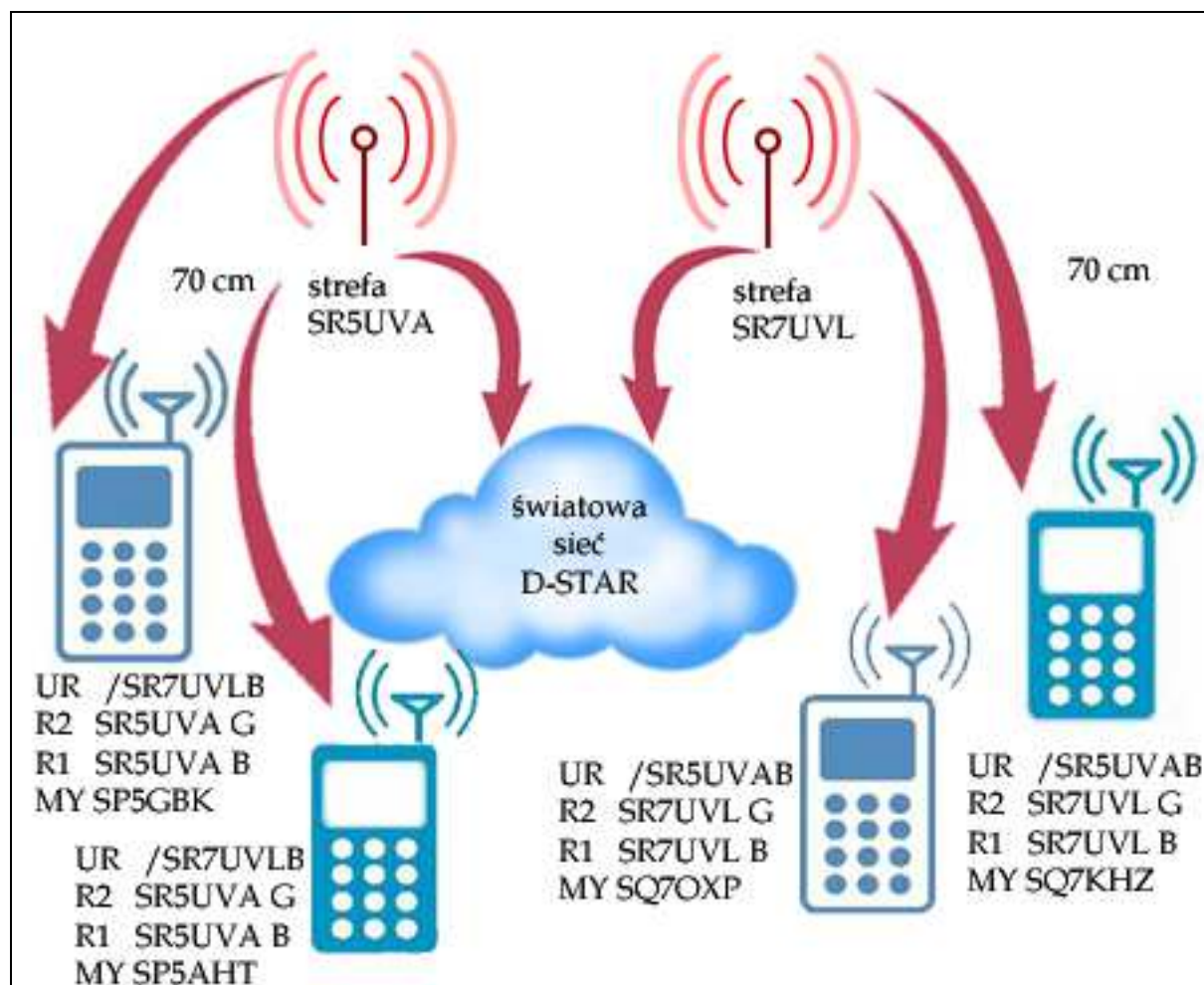
Oczywiście zawsze też pozostaje możliwość ręcznego wprowadzenia adresu odbieranej stacji jeśli jego automatyczne przejście z jakiegoś powodu nie wypaliło.

Warunkiem skutecznego udzielenia odpowiedzi jest oczywiście i w tym przypadku poprawna zawartość pól adresowych przekaźników 1 i 2.

Naciśnięcie i przytrzymanie klawisza przejmowania znaku pozwala na wybranie przez obrót gałki strojenia dowolnego znaku ze spisu ostatnio odebranych a nie tylko rzeczywiście ostatniego.

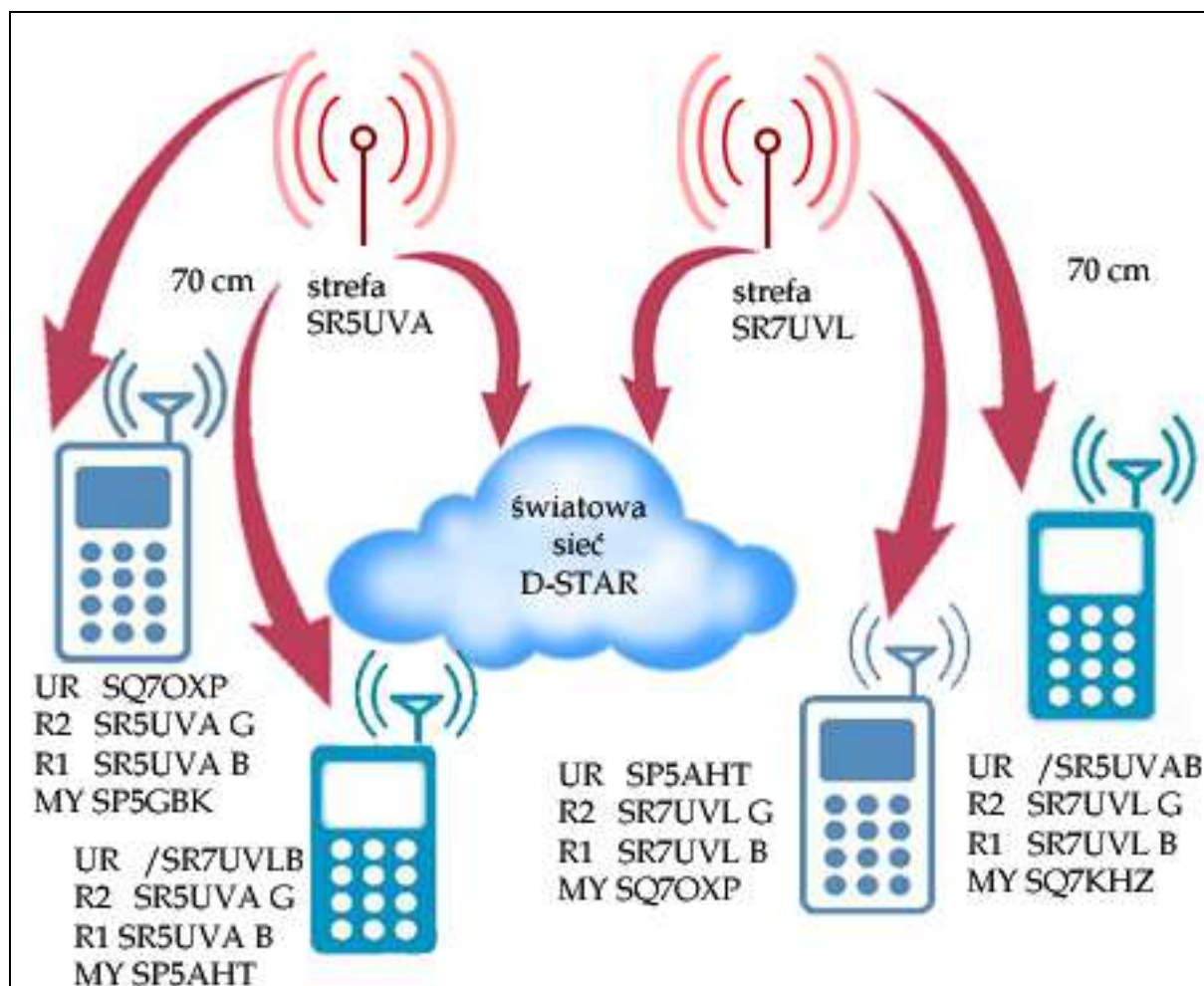
Jeżeli przewidywane jest prowadzenie częstych łączności z odebraną lub wybraną ze spisu stacją wygodniej jest zapisać używaną konfigurację adresową (wraz z częstotliwością pracy) w pamięci radiostacji. W trakcie następnych łączności wystarczy wówczas wywołać odpowiednią komórkę pamięci bez konieczności ponownego wprowadzania potrzebnych danych.

Spis ostatnio odebranych stacji ma charakter ulotny ponieważ po jego wypełnieniu znaki ostatnio odebranych stacji zastępują najstarsze wpisy. Należy więc liczyć się z tym, że potrzebnego znaku można w przyszłości już nie znaleźć w spisie.



Rys. 5.5. Międzystrefowe QSO z udziałem wielu stacji.

W łączności z Japonią jest to obecnie jedyny możliwy sposób adresowania a znaki wykorzystywanych przemienników dostępowych należy podawać głosowo w wywołaniach lub pisemnie w towarzyszących im krótkich wiadomościach tekstowych.



Rys. 5.6. Międzystrefowe QSO z udziałem wielu stacji i odmiennym sposobem adresowania.

Na rysunku 5.5. wszystkie stacje stosowały identyczny sposób adresowania – w polu adresu docelowego podany był znak przemiennika drugiej strefy poprzedzony ukośną kreską dzięki czemu wszystkie stacje mogły słyszeć się wzajemnie.

Również i w sytuacji przedstawionej na rysunku 5.6 wszystkie uczestniczące stacje mogą słyszeć się wzajemnie a to dzięki temu, że w każdej strefie jedna ze stacji stosuje adresowanie ogólne a druga konkretną stację w tej samej strefie.

### 5.5.1. Zalecenie

Zaleca się aby po zakończeniu łączności międzystrefowej powrócić do konfiguracji dla łączności lokalnych aby nie blokować omyłkowo przemiennika w innej strefie prowadząc później łączności lokalne. W tym celu wystarczy w polu adresu docelowego podać ciąg **CQCQCQ**. Zmiana zawartości pola przemiennika 2 (zawierającego adres bramki) nie jest konieczna.

Zmiana adresu na CQCQCQ jest czynnością powtarzającą się często dlatego też producent przewidział uproszczony sposób postępowania nie wymagający wchodzenia za każdym razem do menu konfiguracyjnego.

W modelach IC-E91 i IC-E92D należy nacisnąć klawisz **[0/CQ]** przez czas 1 sekundy, w modelu IC-E2820 – klawisz **[CQ]**, w modelu IC-E80D – klawisz **[UR]** przez sekundę, wybrać gałką strojenia grupę CQ – „**CQCQCQ**” – i nacisnąć ponownie klawisz **[UR]**, a w modelu ID-E880 – nacisnąć klawisz **[CS]**, wybrać gałką strojenia „**CQCQCQ**” i zakończyć naciskając ponownie **[CS]**.

Znacznie wygodniejszym sposobem jest jednak ustawienie w trybie VFO kolejno najczęściej potrzebnych kombinacji adresowych wraz z częstotliwością pracy przemiennika i zapisanie ich w kolejnych komórkach pamięci kanałowej. Pozwala to na ich szybkie i wygodne wybieranie w trakcie pracy w eterze.

### 5.5.2. Korzystanie z grup przemienników

W nowszych wersjach oprogramowania bramki jej operator (administrator) może zdefiniować grupę przemienników pozwalającą na wspólne korzystanie z nich w sposób identyczny jak korzystanie z pojedynczego przemiennika w innej strefie. Grupa ta, mogąca obejmować do 11 stacji, nosi nazwę nadaną jej przez administratora. Jej nazwa, o długości do 6 znaków alfanumerycznych, jest używana w polu adresu docelowego w taki sam sposób jak znak pojedynczego przemiennika. Poprzedzona ukośną kreską pozwala na nadawanie wywołania poprzez wszystkie należące do niej przemienniki.

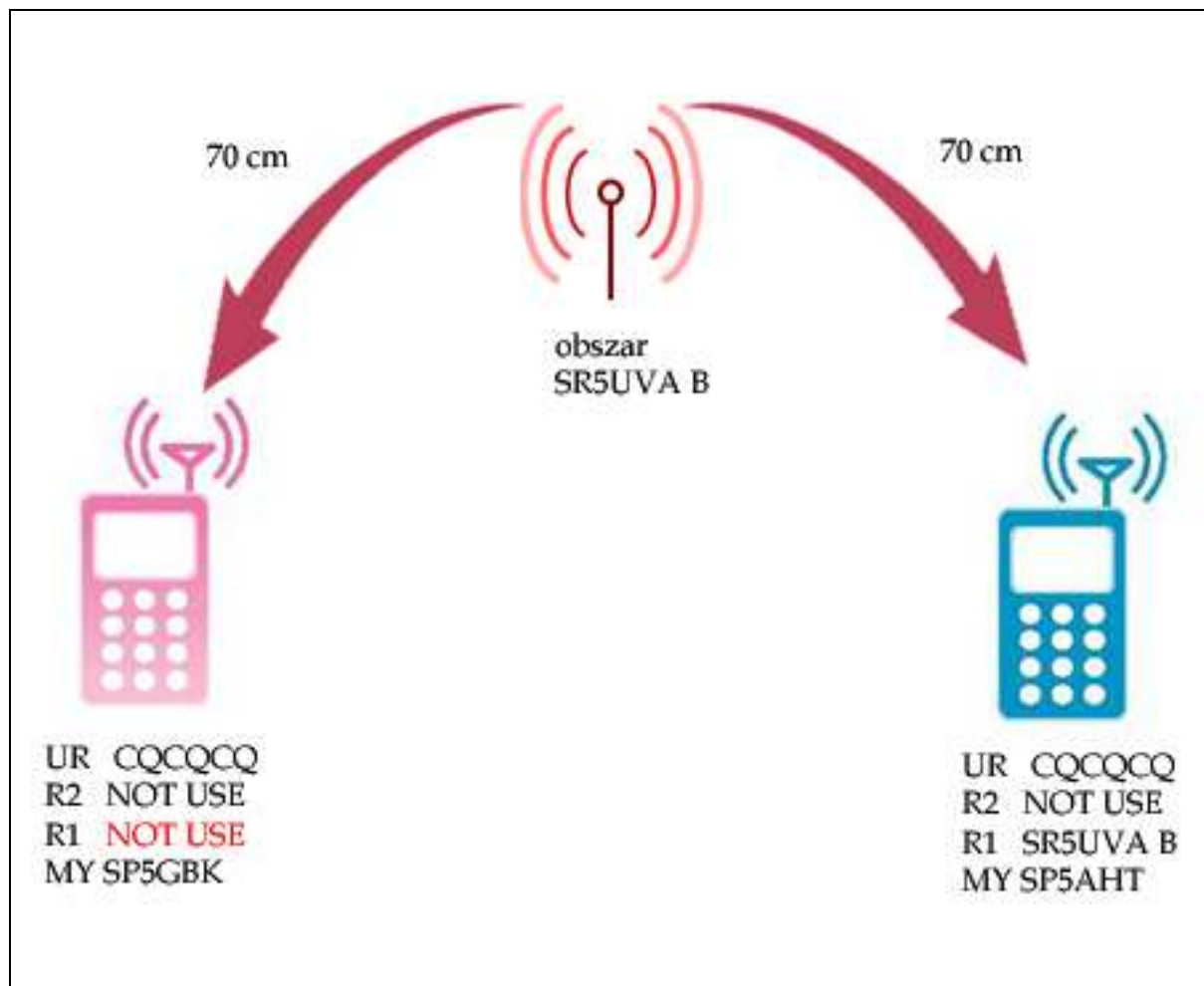
#### Przykład:

UR: /POLSKA

Dla ułatwienia udzielenia odpowiedzi przez stacje znajdujące się w zasięgu grupowego wywołania stacja wywołująca powinna podawać na fonii znak przemiennika, z którego korzysta aby mógł on zostać wpisany przez odpowiadającego do pola docelowego. Jeżeli stacja odpowiadająca zna nazwę grupy może ona skorzystać z niej zamiast pojedynczego znaku przemiennika. Możliwe jest także podawanie znaku przemiennika w krótkich wiadomościach tekstowych nadawanych równoległe z transmisją głosu. W związku z rozpowszechnieniem się reflektorów sposób ten nie jest praktycznie stosowany.

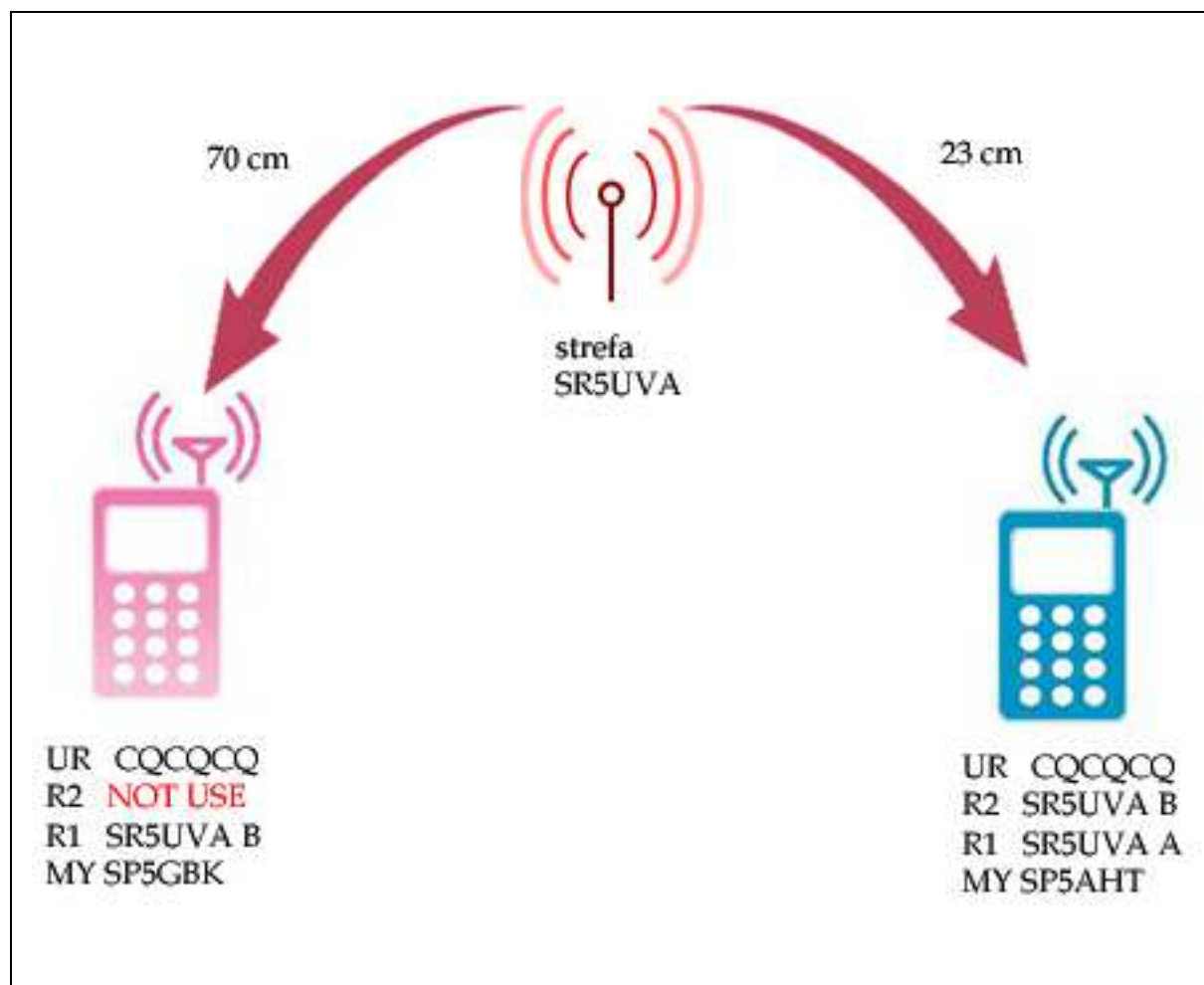
### 5.6. Sytuacje błędne

Błędy w zawartości pól adresowych, brak danych lub dane niepasujące do rzeczywistej sytuacji mogą uniemożliwić nawiązanie połączenia. Niektóre z takich przypadków wraz z objaśnieniami przedstawiono w niniejszym podrozdziale. Stacja o błędnej konfiguracji ma kolor różowy a błędna zawartość pola adresowego – kolor czerwony. Dalszym, nie przedstawionym na ilustracjach błędem jest podanie oznaczenia pasma (obszaru) na pozycji innej niż ósma.

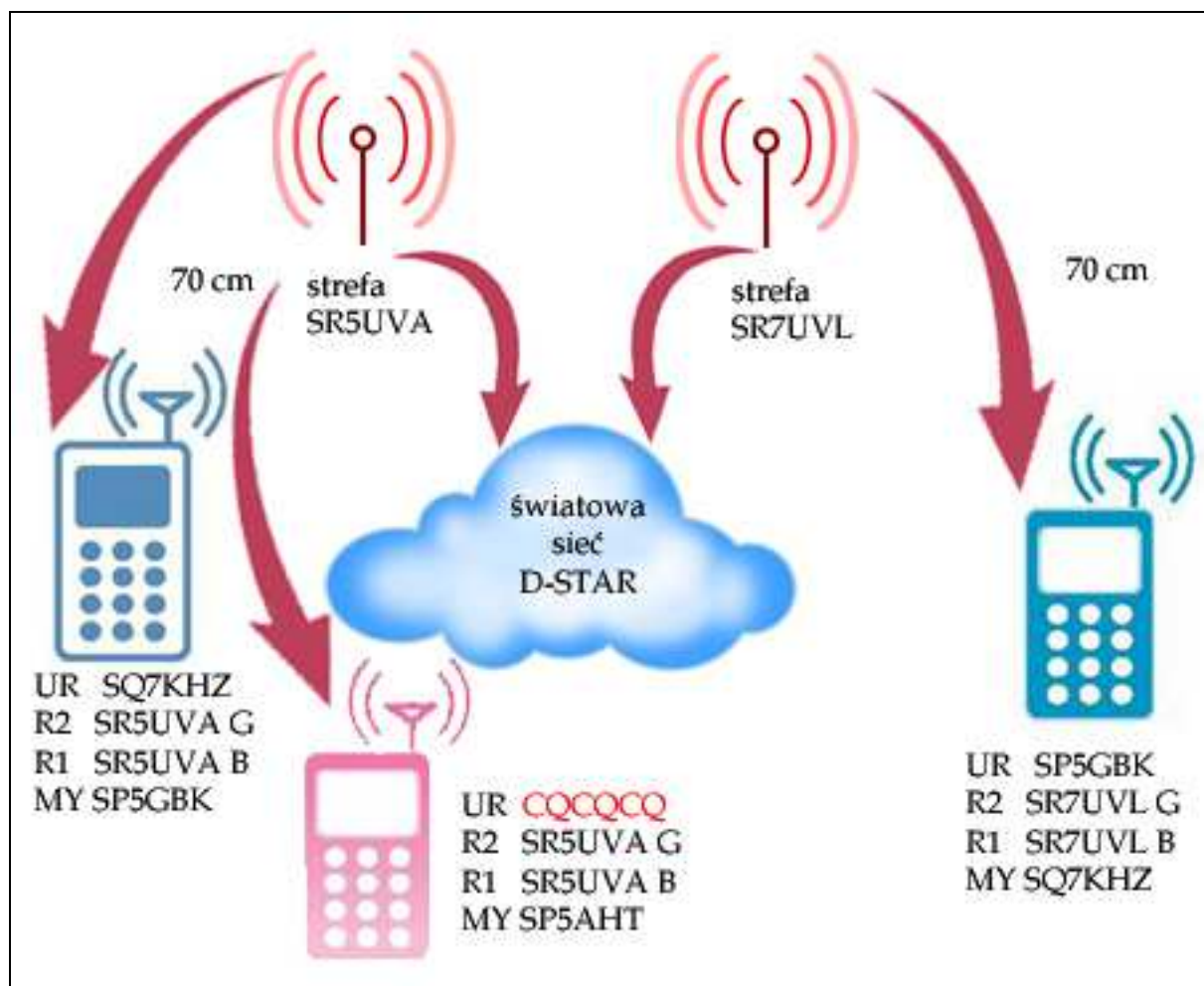




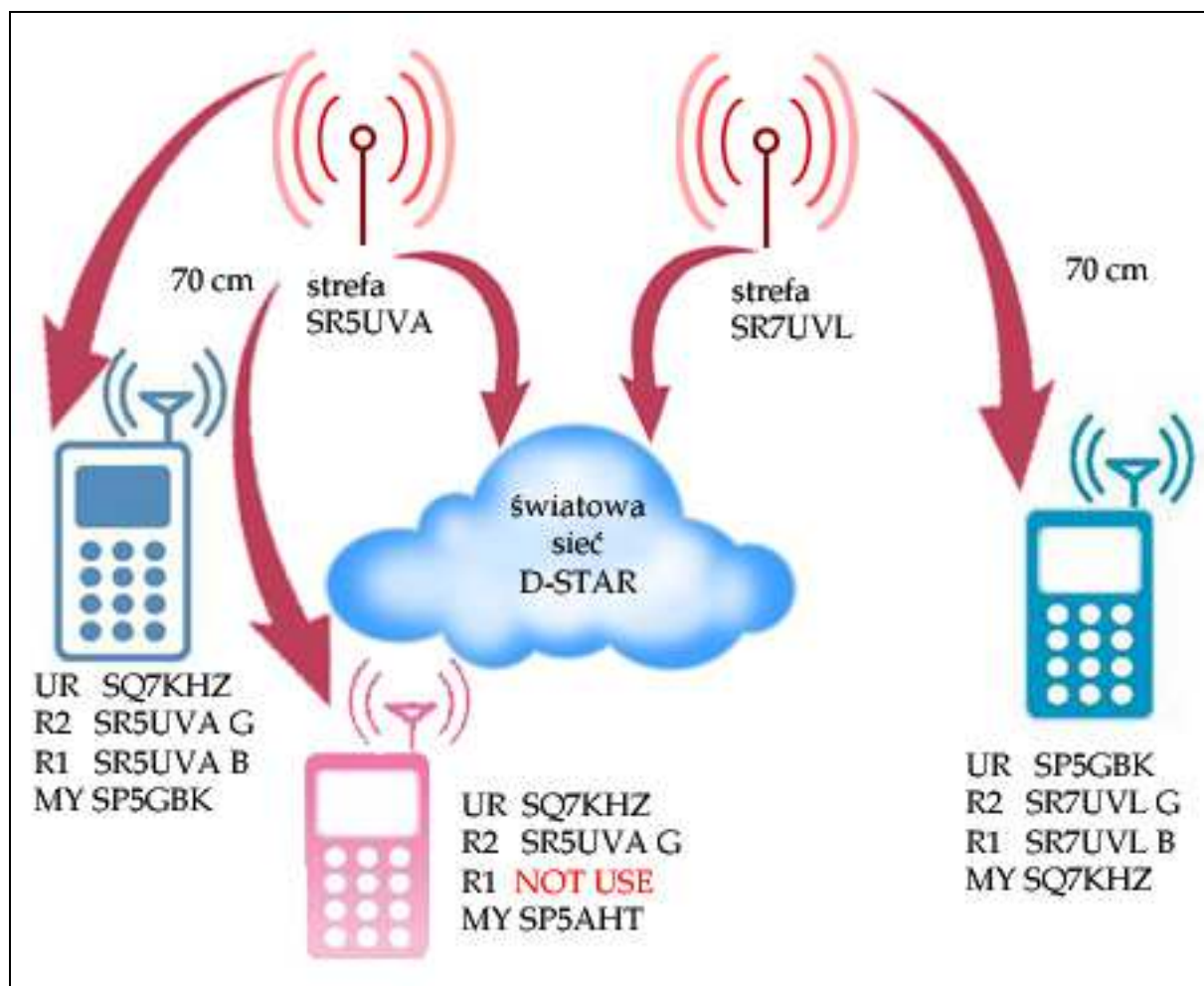
Rys. 5.7. Przypadek 1 – w konfiguracji stacji po lewej stronie brakuje znaku pierwszego przemiennika. Błędnie wypełnione pole ma kolor czerwony. Stacja (różowa) po lewej stronie odbiera sygnały drugiej ale sama jest odbierana tylko na wejściu przemiennika ale jej sygnał nie jest retransmitowany z powodu brakującego adresu. Błędna zawartość pola podana w kolorze czerwonym.



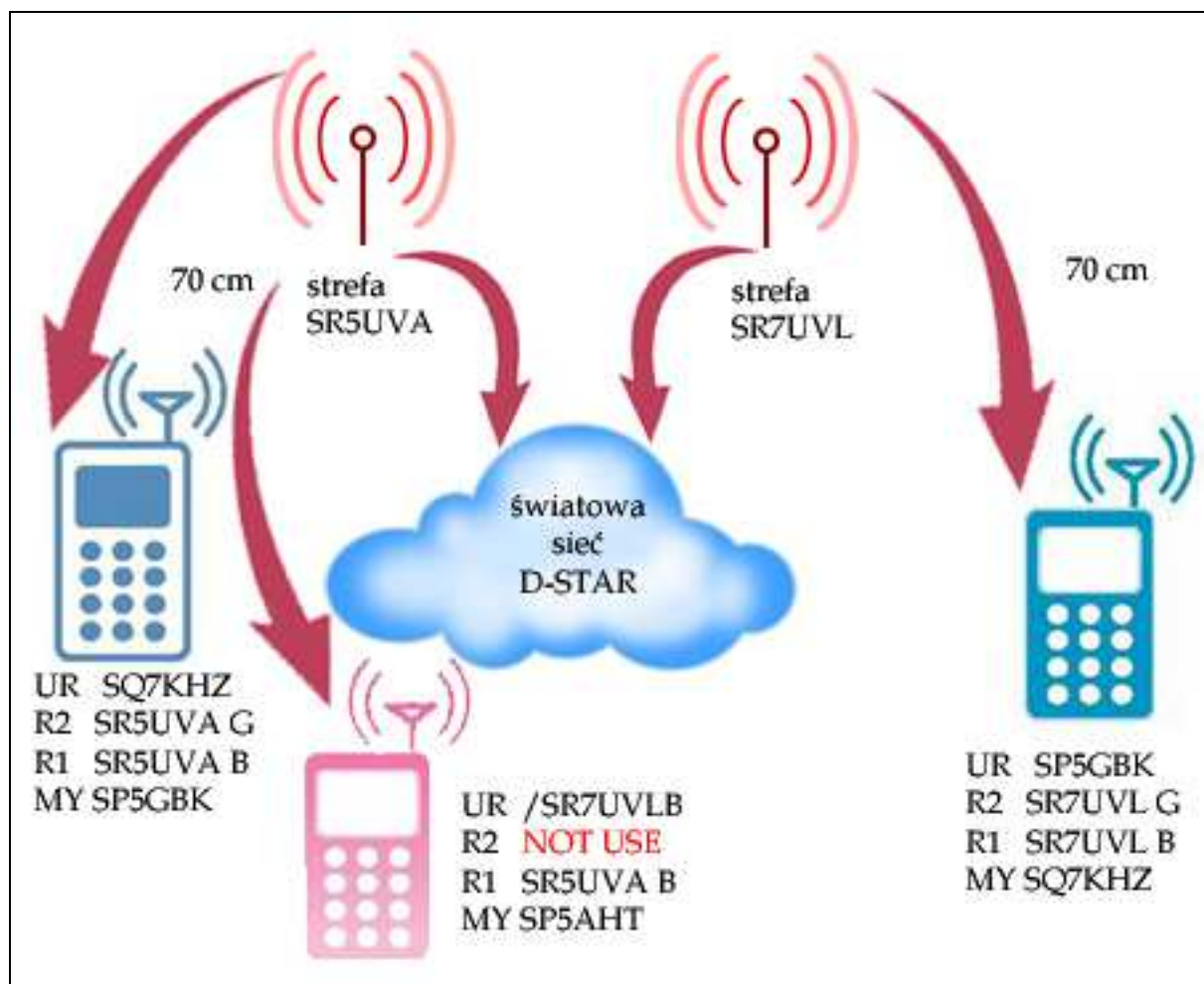
Rys. 5.8. Przypadek 2. Tym razem błędnie wypełnione zostało pole adresu drugiego przemiennika. W przykładzie na rysunku przemiennik pracuje w dwóch kanałach i pozwoliłby na nawiązanie połączenia skrótnego gdyby nie brak adresu. Stacja lewa jest retransmitowana w paśmie 70 cm ale nie w paśmie 23 cm. Stacja prawa jest odbierana w obu obszarach.



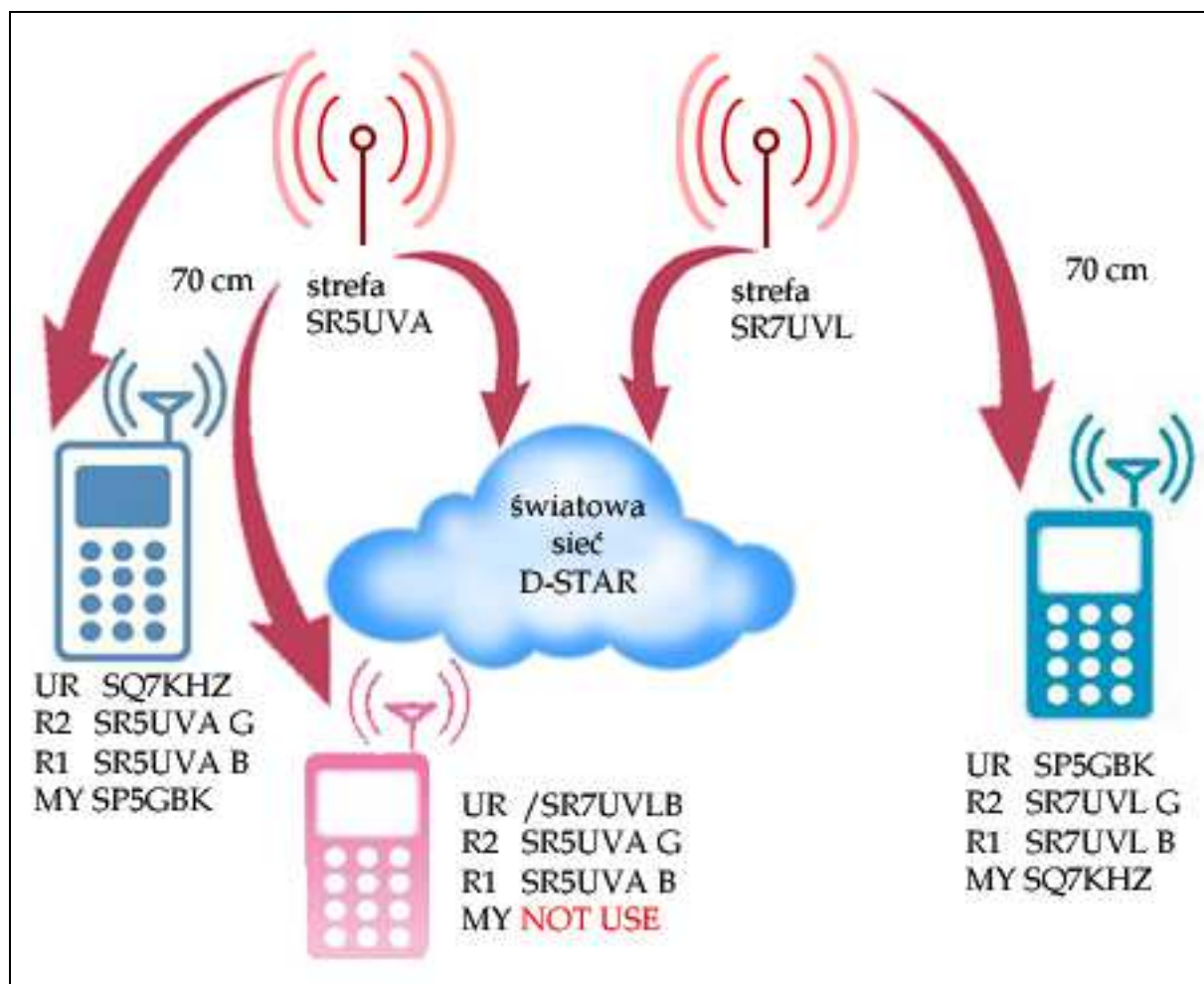
Rys. 5.9. Przypadek 3. Pole adresu docelowego u drugiej stacji po lewej stronie zawiera ciąg CQCQCQ w związku z czym jest ona retransmitowana tylko przez lokalny przemiennik ale nie przez bramkę do drugiej strefy.



Rys. 5.10. Przypadek 4. W konfiguracji adresowej drugiej stacji po lewej stronie brakuje znaku pierwszego przemiennika. Nie będzie ona retransmitowana ani w lokalnym obszarze ani oczywiście przez przemienniki w innych strefach. Będzie odbierana jedynie w ograniczonym zasięgu w kanale wejściowym przemiennika. W polu tym należy podać adres przemiennika wejściowego.



Rys. 5.11. Przypadek 5. W konfiguracji adresowej drugiej stacji po lewej stronie brakuje adresu drugiego przemiennika czyli w tym przypadku adresu bramki. Stacja ta będzie odbieralna tylko we własnym obszarze – czyli w zakresie zasięgu przemiennika w tym samym paśmie – w przykładzie w paśmie 70 cm. W polu tym należy wpisać znak lokalnej bramki.



Rys. 5.12. Przypadek 6. W konfiguracji adresowej drugiej stacji po lewej stronie (różowej) brakuje własnego znaku. Pomimo, że zawartość pozostałych pól jest w porządku łączność jest niemożliwa.

## Rozdział 6

### Meldunki przemienników

W trakcie łączności za pośrednictwem przemienników i bramek D-STAR użytkownik otrzymuje od nich pisemne meldunki informujące o jej stanie i ewentualnych występujących problemach: możliwości lub niemożliwości nawiązania połączenia wraz z podaniem przyczyn. Meldunki te są wyświetlane na wyświetlaczu radiostacji w połączeniu ze znakiem przemiennika lub bramki. Spis meldunków wraz z ich znaczeniem zawiera tabela 6.1.

Tabela 6.1

Meldunek przemiennika	Sytuacja	Znaczenie	Nadawany przez	
			RPT1	RPT2
UR?SR5UVA B/	Ten sam przemiennik	Brak odpowiedzi korespondenta, połączenie w porządku	Tak	X
		Brak własnego znaku (w polu „MY”)	Tak	Tak
		Brak znaku adresata (w polu „UR”)	Tak	Tak
	Drugi przemiennik w tym samym QTH	Brak odpowiedzi korespondenta, połączenie w porządku	Tak	X
		Brak własnego znaku (w polu „MY”)	Tak	Tak
		Brak znaku adresata (w polu „UR”)	Tak	Tak
	Przez bramkę	Brak odpowiedzi korespondenta, połączenie w porządku	Tak	Tak
		Nieprawidłowy adres w polu „RPT2”	Tak	Tak
		W polu RPT2 brakuje oznaczenia „G”	Tak	Tak
RX:SR5UVA B/	Ten sam przemiennik	Brak własnego znaku w polu „MY”	Tak	X
	Drugi przemiennik w tym samym QTH		Tak	Tak
	Przez bramkę		Tak	Nie
RPT?SR5UVA B/	Ten sam przemiennik	Nieprawidłowy adres w polu „RPT1” (zostanie wpisany w trakcie następnej relacji)	Nie	X
	Drugi przemiennik w tym samym QTH	Nieprawidłowy adres w polu „RPT1”	Nie	Nie
		Nieprawidłowy adres w polu „RPT2”	Nie	Nie
	Przez bramkę	Nieprawidłowy adres w polu „RPT1”	Nie	Nie
		Nieprawidłowy adres w polu „RPT2”	Nie	Nie
RPT?SR7UVL B/ (UR*.....)	Drugi przemiennik w tym samym QTH	Przemiennik RPT2 zajęty lub nie odpowiada	Tak	Nie
	Przez bramkę	Przemiennik RPT2 zajęty lub nie odpowiada	Tak	Nie
RPT?SR7UVL G	Przez bramkę	Brak własnego znaku w polu „MY”	Tak	Nie
		Błędne dane w polu „MY”	Tak	Nie
		Znak w polu „MY” nie został zarejestrowany w sieci	Tak	Nie
		Brak adresu docelowego w polu „UR”	Tak	Nie
		Błędne dane w polu „UR”	Tak	Nie
		Znak w polu „UR” nie został zarejestrowany w sieci	Tak	Nie

		W polu docelowym dla wywołania ogólnego w innej strefie brakuje ukośnej kreski na pierwszej pozycji	Tak	Nie
		W polu adresu docelowego znajduje się ciąg CQCQCQ	Tak	Nie

## Rozdział 7

### Dodatkowe możliwości systemu D-STAR

#### 7. 1. D-PRS

Odpowiednikiem opartego na packet-radio systemu APRS w sieci D-STAR jest system D-PRS. Wykorzystuje on dostępny równolegle do cyfrowej transmisji głosu kanał danych do nadawania współrzędnych GPS z dodatkowymi krótkimi komunikatami tekstowymi. Dane te są nadawane na tej samej częstotliwości, która jest używana do transmisji fonicznych i w zależności od konfiguracji adresowej również retransmitowane przez te same stacje przemiennikowe i bramki. Dane D-PRS mogą być nadawane równolegle w trakcie łączności fonicznych lub niezależnie od nich automatycznie w sposób ustalony przez operatora.

Dane D-PRS mogą być odbierane przez stacje amatorskie bezpośrednio lub przez przemiennik i wyświetlane na ich wyświetlaczach. W zależności od konstrukcji wyświetlacza zawierają one tylko informacje liczbowe albo również i wskazania kierunku do nadawcy w postaci róży wiatrów.

Wiele bramek radiowo-internetowych D-STAR dokonuje ich odpowiedniego przekodowania (a także przekazania do sieci APRS) dzięki czemu są one dostępne w internecie m.in. pod adresami

[www.jfindu.net](http://www.jfindu.net), (przykład: [www.jfindu.net/lastreports.aspx?call=OE1KDA&dstar=1](http://www.jfindu.net/lastreports.aspx?call=OE1KDA&dstar=1))

[www.findu.com](http://www.findu.com) (przykład: [www.findu.com/cgi-bin/find.cgi?call=OE1KDA](http://www.findu.com/cgi-bin/find.cgi?call=OE1KDA))

i

[aprs.fi](http://aprs.fi) (przykład: [aprs.fi/?call=OE1KDA](http://aprs.fi/?call=OE1KDA)).

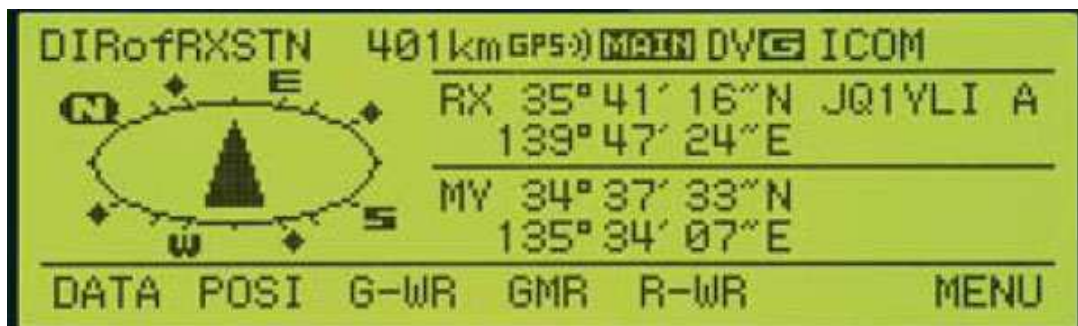
Oczywiście w miejsce znaku OE1KDA należy podstawić własny.

Transmisja współrzędnych w systemie D-PRS wymaga w niektórych modelach podłączenia do radiostacji odbiornika GPS w postaci oddzielnego urządzenia lub specjalnego mikrofonu wyposażonego w taki odbiornik. W odróżnieniu od APRS niepotrzebne są tutaj takie dodatkowe urządzenia jak modemy TNC, Tiny-Track itp. Sposób konfiguracji i adresowania w tym przypadku omówiono w instrukcjach sprzętu i w oddzielnych publikacjach (m.in. w tomie 8 niniejszej serii skryptów).

Zaletą systemu D-PRS jest fakt, że do równoległej transmisji współrzędnych i prowadzenia fonicznych QSO wystarcza tylko jedna radiostacja i jeden kanał częstotliwości, ale przynajmniej obecnie ujemną stroną jest znacznie mniejsza liczba przemienników D-STAR wogóle, a zwłaszcza tych wyposażonych w bramki D-PRS w porównaniu z gęstością sieci APRS.

Obecnie do wyboru są dwa warianty transmisji danych GPS:

- Format GPS służy standardowo do wymiany danych pomiędzy radiostacjami; są one widoczne na ich wyświetlaczach; możliwe jest jednak uzyskanie retransmisji danych do sieci D-Starowej (patrz <http://www.aprs-is.net/DPRSCalc.aspx>) co wymaga oczywiście prawidłowego wypełnienia pól RPT1 (R1) i RPT2 (R2),



Rys. 7.1. Dane GPS na wyświetlaczu IC-2820



- Format GPS-A służy do przekazywania danych przez sieć do serwerów APRS; format zawiera pola występujące w formacie komunikatów APRS ale są one poprzedzone przez sumę kontrolną CRC; w polu adresu docelowego podawane są adresy w rodzaju „API31,DSTAR\*”, pierwsza pozycja jest zwyczajowo zależna od modelu i rodzaju sprzętu, a druga zawsze „DSTAR\*”. Retransmisja danych w sieci wymaga prawidłowego wypełnienia pól RPT1 (R1) i RPT2 (R2).

Tabela 7.1. Adresy docelowe DPRS dla różnych modeli radiostacji

Radiostacja	Adres „UNPROTO”
IC-2820	API282,DSTAR*
IC-7100	API710,DSTAR*
IC-80	API80,DSTAR*
IC-9100	API910,DSTAR*
IC-92	API92,DSTAR*
ID-31	API31,DSTAR*
ID-51 (LE, Plus)	API51,DSTAR*
ID-5100	API510,DSTAR*
ID880	API880,DSTAR*

Uwagi:

Gwiazdka na zakończenie jest obowiązkowa, w ciągu nie mogą występować żadne znaki odstępu

## 7.2. Łączności w kanale danych

System D-STAR dysponuje równoległym kanałem danych pozwalającym nie tylko na rozsyłanie komunikatów D-PRS ale również i na prowadzenie łączności pisanych podobnie jak na packet-radio czy PSK31, telewizyjnych w sposób podobny do SSTV, wymianę plików cyfrowych, dokumentów, formularzy itd. z przepływnością 1200 bit/s. Wymaga to połączenia radiostacji z komputerem za pomocą specjalnego kabla dostępnego w ramach akcesoriów dodatkowych i uruchomienia na komputerze odpowiednich programów komunikacyjnych.

W większości przypadków kabel taki można również wykonać samodzielnie. Wszystkie obecnie dostępne modele poza radiostacją ID-1 wymagają jedynie prostego trójżyłowego połączenia ze złączem szeregowym COM komputera a spośród nich z kolei wszystkie poza IC-E92D posiadają zwykłe gniazdko zatrzaskowe 3,5 mm służące jako gniazdko danych. Odpowiednie wtyczki są więc zasadniczo łatwo dostępne w sprzedaży a schematy połączeń znajdują się m.in. wymienionych dalej publikacjach. Szybkość transmisji w łączu między komputerem i radiostacją jest różna od szybkości stosowanej w kanale radiowym. ID-1 komunikuje się z komputerem za pośrednictwem złączy USB lub Ethernet zależnie od trybu pracy (odpowiednio DV lub DD).

Do najpopularniejszych programów terminalowych D-STAR należą *D-RATS* ([www.d-rats.com](http://www.d-rats.com)), *d\*Chat* ([nj6n.com/dstar/dstar\\_chat.html](http://nj6n.com/dstar/dstar_chat.html)) i *D-TERM* ([www.d-term.de](http://www.d-term.de)) a do łączności SSTV – program *dstar-tv* ([www.dstartv.com](http://www.dstartv.com)). Programy te są dostępne bezpłatnie w internecie (ich spis z odnośnikami znajduje się na stronie [www.d-starusers.org/solutions.html](http://www.d-starusers.org/solutions.html)) oraz na dysku CD dodawanym do numeru specjalnego Świata Radio pt. „Echolink i spółka”. Ich instrukcje obsługi zamieszczono w tomie 15 „Biblioteki polskiego krótkofalowca”.

Kanał danych może być wykorzystywany także do nadawania krótkich wiadomości tekstowych o długości do 20 znaków alfanumerycznych. Mogą one być zaprogramowane w radiostacji i nadawane bez pomocy komputera lub też być nadawane automatycznie przez wymienione programy terminalowe. Ich długość może wówczas przekraczać 20 znaków.

Tabela 7.2

Porównanie parametrów transmisji danych w systemach D-STAR i packet-radio

Parametr	D-STAR – tryb DV	D-STAR – tryb DD	Packet-Radio
Typ wokodera	AMBE-2020	Dowolny	Nie używany
Przepływność [bit/s]	1200	128 k (brutto)	1200-9600
Format danych	8 bitów ASCII	8 ASCII	7 bitów ASCII
Złącze PC-radiostacja	RS-232 lub USB 1.0	Ethernet	RS-232 lub dźwiękowe
Szerokość kanału w.cz.	6,25 kHz (-3 dB)	130 kHz	25 kHz
Pasma radiowe	Dowolne UKF	23 cm i wyższe	Dowolne UKF

Uwagi:

1) Tryb DV – oznacza tryb cyfrowej transmisji głosu (z dodatkowym kanałem danych). Dysponują nim wszystkie obecnie dostępne radiostacje D-STAR włącznie z ID-1. Nominalna szerokość kanału wynosi 6,25 kHz ale w praktyce obecnie używane są odstępy międzykanałowe 12,5 kHz.

2) Tryb DD – oznacza tryb szybkiej transmisji danych stosowany ze względu na szerokość zajmowanego kanału w pasmach od 23 cm wzwyż (obecnie praktycznie tylko w paśmie 23 cm). W trybie DD cyfrowa transmisja głosu jest traktowana identycznie jak transmisja innych dowolnych danych dlatego też możliwe jest zastosowanie dowolnego wokodera. Można także nie wykorzystywać możliwości transmisji głosu pozostając przy transmisji innych rodzajów danych. Z obecnie dostępnych na rynku radiostacji tryb DD oferuje jedynie ID-1.

3) Dla packet-radio podano przepływności najczęściej stosowane przeważnie w wejściach użytkowych sieci w pasmach UKF bez uwzględnienia łączy sieci. Praca w systemie packet-radio wymaga albo użycia zewnętrznego modemu sprzętowego (TNC lub PTC) albo modemu programowego i podsystemu dźwiękowego komputera.

4) Transmisja danych w systemie D-STAR wymaga jedynie połączenia komputera z radiostacją za pośrednictwem podanego rodzaju złącza bez użycia dodatkowych modemów jakiegokolwiek rodzaju.

### 7.2.1. Programowanie krótkich komunikatów tekstowych

Wszystkie przedstawione modele radiostacji zawierają kilka (najczęściej 5) pamięci przewidzianych do zapisania krótkich komunikatów tekstowych. Ich maksymalna długość wynosi 20 znaków alfanumerycznych. Komunikaty te mogą zawierać przykładowo dokładniejsze informacje o QTH stacji, kwadrat lokatora, imię operatora, znak przemiennika w przypadkach gdy potrzebne jest podanie go dodatkowo (np. w łącznościach z Japonią lub przez grupy przemienników), zawiadomienia szczególne na przykład o powodach pracy stacji okolicznościowej, adresy internetowe i wiele innych. Ograniczona długość komunikatu powoduje konieczność starannego wybrania i sformułowania jego treści.

Podobnie jak w przypadku programowania pamięci adresowych i kanałowych wygodniejsze jest użycie odpowiedniego programu konfiguracyjnego pracującego na PC i połączenie radiostacji z komputerem (patrz punkt 4.2) zamiast programowania i konfigurowania transmisji z wykorzystaniem jedynie klawiatury i wyświetlacza radiostacji.

### 7.3. Reflektory

Reflektory są serwerami dostępnymi internetowo lub poprzez sieć Hamnetu stanowiącymi cenne uzupełnienie sieci składającej się początkowo tylko ze stacji przemiennikowych. Retransmitują one sygnały otrzymane od jednego z połączonych z nimi korespondentów i stacji przemiennikowych do wszystkich innych – oczywiście tylko do połączonych z nimi. Występuje tutaj coś w rodzaju odbijania informacji i stąd wzięła się nazwa reflektorów. Reflektory sieci cyfrowych udostępniają użytkownikom mniejszą lub większą liczbę kółeczek konferencyjnych zwanych także modułami (ang. *room*; niem. *Ip. der Konferenzraum*, 1.mn. *die Konferenzräume*) oznaczonych literami A – Z. Nie należy mylić tych oznaczeń z oznaczeniami pasm stosowanymi jako rozszerzenia znaków wywoławczych w systemie D-STAR (litery A – C lub A – E). Reflektory te pozwalają więc na prowadzenie łączności w szerszych kółeczkach czyli prowadzenie konferencji ze stacjami znajdującymi się w zasięgu wszystkich połą-

czonych przemienników. Zwiększa to wyraźnie prawdopodobieństwo znalezienia partnera łączności, co przyczyniło się do obecnej popularności reflektorów.

Niektóre z reflektorów, a dokładniej rzecz biorąc niektóre z czynnych na nich kółeczek konferencyjnych pozwalają na prowadzenie łączności skrośnych między użytkownikami różnych sieci cyfrowych D-STAR, DMR, C4FM, Tetra lub między jedną z tych sieci a Echolinkiem.

Praca przez reflektory, a właściwie kółeczka skrośne wymaga zarejestrowania się użytkownika w obydwu łączonych przez nie sieciach.

Aktualne informacje na temat reflektorów jednosystemowych lub skrośnych można znaleźć pod podanymi na końcu skryptu adresami internetowymi. Dla polskich czytelników interesujące są oczywiście reflektory polskie: REF032A, REF032C i DCS002G w sieci D-Starowej oraz 4280 i 4281 w sieci DMR.

Chronologicznie rzecz biorąc sieć D-Starowa została najpierw uzupełniona o reflektory DPlus (REFxxx), potem o reflektory xReflector (XRFxxx), a następnie o reflektory DCS.

### **7.3.1. Reflektory DCS („Digilal-Call-Server”)**

Jest to najnowsze rozwiązanie reflektorów D-STAR stosowane na całym świecie. Wiele krajów zainstaloowało już własne reflektory DCS odróżniające się od innych trzycyfrowym numerem (DCS001, DCS003 itd.). Reflektor DCS002 jest obecnie reflektorem międzynarodowym wykorzystywanym przez wiele krajów. Każdy z reflektorów dysponuje 26 kółeczkami przypisanymi do poszczególnych krajów lub grup tematycznych itp. Kółeczka te są oznaczone łacińskimi literami od A do Z. Kółeczko oznaczone literą Z oznacza serwer echa przydatny we wszelkiego rodzaju próbach i pomiarach natomiast kółeczka oznaczone literą A są przeznaczone do łączności ogólnoswiatowych. Dla łączności skrośnych lub innych eksperymentalnych przeznaczone są najczęściej kółeczka oznaczone jednymi z ostatnich liter alfabetu U, V, W, X, Y ale nie jest to żelazną regułą a zakres usług jest różny na poszczególnych reflektorach.

Polscy krótkofalowcy korzystają obecnie z reflektora DCS002G łączącego sieci D-STAR i DMR.

### **7.3.2. Reflektory Xreflector**

Jest to historycznie rzecz ujmując druga generacja reflektorów D-STAR. Jest ona wprawdzie obecnie mniej rozpowszechniona ale w dalszym ciągu szeroko stosowana w niektórych krajach j.np. we Włoszech. Dysponują one również kółeczkami konferencyjnymi i noszą oznaczenia XRF001, XRF002 itd.

### **7.3.3. Reflektory D-Plus**

Jest to rozwiązanie najstarsze ale wciąż cieszące się popularnością w Polsce i niektórych krajach anglosaskich (USA, Kanada, Wielka Brytania) a także w pewnym stopniu w Niemczech. Reflektory noszą oznaczenia REF001, REF002 i dysponują oznaczonymi literowo kółeczkami konferencyjnymi. Polscy krótkofalowcy korzystają obecnie z reflektora REF032A – C.

### **7.3.4. Połączenia z reflektorami**

Reflektory noszą podane powyżej oznaczenia, które muszą być podawane w poleceniach nawiązania połączenia z nimi. Polecenie to musi być podane tylko raz na początku sesji łączności a na jej zakończenie należy połączenie przerwać aby umożliwić innym użytkownikom pracę w eterze zgodnie z ich zapotrzebowaniem.

Praca przez reflektor o ile połączenie z nim zostało już nawiązane wymaga zwykłej konfiguracji adresowej jak dla połączeń we własnym obszarze. Nie uwzględnia ona wogóle adresu reflektora jest więc w tym przypadku konfiguracją uniwersalną dla wszystkich reflektorów. Połączenie z reflektorem jest uwzględniane na poziomie bramki.

Pole przemiennika 1 zawiera adres lokalnego przemiennika, pole drugiego – adres bramki a pole adresu docelowego – ciąg CQCQCQ.

Przykładowo mamy więc następujące zawartości pól:

RPT1: SR5UVA **B**

RPT2: SR5UVA **G**

UR: CQCQCQ.

Oczywiście pole adresu własnego zawiera własny zarejestrowany w sieci znak wywoławczy. W celu uniknięcia pracy przez podłączony reflektor należy w polu RPT2 wprowadzić alternatywę NOT USE i prowadzić łączności lokalne.

Nawiązanie połączenia z wybranym reflektorem wymaga jednorazowej transmisji z wprowadzonym do pola adresu docelowego adresem reflektora z literą L na ósmej pozycji.

Przykładowo dla nawiązania połączenia z reflektorem REF032 konieczna jest następująca zawartość pól adresowych:

RPT1: SR5UVA **B**

RPT2: SR5UVA **G**

UR: REF032 **L**.

A z modułem C reflektora REF006:

RPT1: SR5UVA **B**

RPT2: SR5UVA **G**

UR: REF006**CL**.

Po otrzymaniu meldunku głosowego o nawiązaniu połączenia należy przejść do uprzednio przedstawionej konfiguracji adresowej (zawierającej w polu docelowym ciąg CQCQCQ).

Pozostawienie w polu docelowym adresu reflektora powodowałoby próby połączenia z tym samym reflektorem w trakcie każdej transmisji co oznaczałoby zbędne obciążenie sieci i opóźnienia w łączności.

W celu przerwania połączenia z reflektorem należy w polu adresu docelowego wprowadzić na ósmej pozycji literę U poprzedzoną odpowiednią ilością znaków odstępu, a więc:

UR: \_\_\_\_\_**U**

Adresy w polach przemiennika 1 i 2 pozostają bez zmian. Również i w tym przypadku po otrzymaniu komunikatu głosowego o przerwaniu połączenia należy w miejsce litery U wprowadzić do pola docelowego ciąg CQCQCQ o ile planowane jest prowadzenie następnych łączności we własnym obszarze lub odpowiedniego innego adresu dla połączeń międzystrefowych.

Początkowy sposób łączenia się z reflektorami polegający na podaniu w polu adresu docelowego radiostacji (UR) oznaczenia reflektora, kółeczka i litery „L” na 8 pozycji, np. **DCS002GL** albo **REF032CL** został uzupełniony o możliwość wywoływania ich na pomocą poleceń DTMF.

Dla reflektorów DCS polecenie zawiera na początku literę „D” (znak „D” na klawiaturze DTMF, następnie numer reflektora w postaci kolejnych cyfr bez poprzedzających je zer oraz dla kółeczek A – D odpowiednie litery na klawiaturze DTMF a dla wszystkich pozostałych dwucyfrowy numer litery w alfabecie. Numer litery może być oczywiście podawany także dla liter A – D. Przykładowo dla połączenia z reflektorem DCS002G konieczny jest kod DTMF **D207**. Dla rozłączenia z reflektorem przewidziany jest znak krzyżyka „#” a do odpytania stanu połączenia – cyfra „0”.

Polecenia połączenia z reflektorami REFxxx tworzone są na identycznych zasadach ale są poprzedzone znakiem gwiazdki „\*” zamiast litery „D”, przykładowo **\*32C** dla reflektora REF032C. Dla reflektorów XRF nie są one poprzedzone żadnym znakiem, przykładowo **55A** lub **5501** dla reflektora XRF055A. Kody do połączeń z najczęściej używanymi reflektorami wygodnie jest zapisać w pamięciach DTMF radiostacji. W radiostacjach nie wyposażonych w klawiaturę DTMF jest to nawet koniecznością. Sposoby wywołania kodów z pamięci są podane w instrukcjach obsługi radiostacji.

#### 7.4. Połączenia przemienników

W identyczny sposób jak w przypadku reflektorów możliwe jest połączenie ze sobą dwóch stacji przemiennikowych:

RPT1: SR5UVA **B**

RPT2: SR5UVA **G**

UR: SR7U**VLBL**.

Maksymalnie możliwe jest połączenie ze sobą trzech przemienników. W trakcie łączności przez tak sprzężone przemienniki w polu adresu docelowego znajduje się, tak samo jak w przypadku reflektora

ciąg CQCQCQ. Pozostawienie w polu docelowym polecenia połączenia z przemiennikiem będzie powodowało zbędne obciążenie sieci ponieważ z każdym razem podejmowana będzie ponowna (i zbędna już) próba nawiązania połączenia. Adresy w polach przemiennika 1 i 2 pozostają bez zmian. Również i do rozłączenia służy identyczne polecenie jak dla reflektorów:

UR: \_\_\_\_\_U

W przypadku kólecza obejmującego trzy przemienniki polecenie to spowoduje rozłączenie wszystkich. Alternatywnie można w poleceniu rozłączenia podać znak przemiennika:

SR7UVLBU

W odpowiedzi na polecenia połączenia lub rozłączenia przemienników system nadaje odpowiednie informacje głosowe: „Remote system linked” po połączeniu, „Remote system busy” – gdy połączenie nie mogło być nawiązane i „Remote system unlinked” – po ich rozłączeniu. Meldunek „Linking to...” z podaniem znaku stacji oznacza przeważnie niemożliwość połączenia zwłaszcza jeśli przez dłuższy czas nie następuje po nim żaden inny. Na niektórych przemiennikach komunikaty te są przetłumaczone na język polski (lub ogólnie rzecz biorąc na język kraju, w którym jest zainstalowany przemiennik).

### 7.5. Zasady pracy przez reflektory i połączone ze sobą przemienniki

Podstawową zasadą pracy przez reflektory albo korzystania z dołączonych w powyżej opisany sposób przemienników jest powrót do stanu sprzed własnej łączności (stanu wyjściowego) po jej zakończeniu czyli posprzątanie po sobie. Należy rozłączyć używane połączenie, a w miarę posiadanych wiadomości ewentualnie przywrócić połączenie najczęściej wykorzystywane na danym przemienniku, ale ten drugi krok nie jest już tak konieczny. Można go potraktować jako dodatkową grzeczność w stosunku do pozostałych kolegów.

W sytuacjach, w których przemiennik jest połączony stale lub prawie stale z innym lub z reflektorem stan ten jest często przywracany automatycznie po pewnym okresie braku aktywności, ale jest to zależne od jego konfiguracji. Przykładowo wiedeński przemiennik OE1XDS jest łączony po 15 minutach braku aktywności automatycznie z reflektorem DCS009B.

Ze względu na to, że nie zawsze polecenie rozłączenia na końcu łączności funkcjonuje jak należy (może to być przykładowo spowodowane zakłóceniami przez sygnał innej stacji lub przypadkowymi) albo, że czasami zdarza się o tym zapomnieć dodatkowym miłym gestem może być podanie polecenia „U” także przed rozpoczęciem własnych łączności. Starajmy się ograniczyć zajętość infrastruktury sieci do niezbędnego dla własnych celów minimum a wtedy jej reszta będzie mogła służyć w tym czasie innym.

Przepisy o radiokomunikacji amatorskiej wymagają podawania własnego znaku wywoławczego w trakcie łączności w określonych odstępach czasu, ale w odróżnieniu od analogowych łączności fonicznych w systemie D-STAR można ich podawanie głosem ograniczyć do początku i końca łączności ponieważ znaki są i tak na początku każdej relacji wyświetlane na wyświetlaczach radiostacji. W każdym razie z podawaniem znaku głosem nie warto tutaj przesadzać.

Zasadniczo te same reguły obowiązują i w innych systemach cyfrowego dźwięku ale przykładowo w systemie DMR wyświetlane są identyfikatory liczbowe, a więc znaki stacji należy podawać tak jak w łącznościach analogowych.

W czasie łączności przez sieć należy pozostawiać około 3 sekundowe odstępy między relacjami aby, uwzględniając opóźnienia w retransmisji, umożliwić włączenie się innych stacji do QSO.

Na wielu przemiennikach ustawione jest też ograniczenie czasu relacji np. do 3 minut. Należy unikać zbyt długich relacji ponieważ po tym ustalonym czasie nie są one nadawane przez przemiennik i nie tylko, że będą musiały zostać powtórzone (przynajmniej te obcięte części) ale jeszcze w tym czasie nie ma możliwości zawiadomienia nadawcy, że mówi nadaremno.

### 7.6. Skrzynka głosowa na przemienniku

Dodatkowe oprogramowanie *dplus* pozwala także, po odpowiednim skonfigurowaniu, na korzystanie przez użytkowników ze skrzynki głosowej. Zakładając, podobnie jak poprzednich przykładach, wyposażenie SR5UVA w *dplus* w celu zapisania wiadomości w skrzynce głosowej stacja SP5GBK musi posłużyć się następującą konfiguracją adresową:

MY: SP5GBK

R1: SR5UVA\_B

R2: SR5UVA\_G

UR: SR5UVA**S0**

W celu wywołania wiadomości w polu adresu docelowego znajduje się:

UR: SR5UVAM**0**

A w celu skasowania:

UR: SR5UVA**C0**

### 7.7. Wywołanie DTMF

Rozszerzeniem klasycznej możliwości jest wywołanie po znaku stacji także za pomocą kodów DTMF. Stacje indywidualne muszą oczywiście posiadać swój własny adres numeryczny podobnie jak w sieci Echolinku. Początkowo przydzielane były adresy czterocyfrowe jednak w związku z ograniczoną pojemnością systemu zostały one zastąpione przez adresy 7-cyfrowe. Zgodnie z normą międzynarodową MMC (*Mobile Country Code*) pierwsze trzy pozycje w adresie oznaczają kraj a pozostałe cztery – użytkownika, przykładowo 2321025 dla stacji OE1KDA. Adresy CCS7 są więc tożsame z identyfikatorami dla sieci DMR – dzięki czemu wystarczy tylko jedna rejestracja. Kod dla Polski wynosi 260 a czwarta cyfra odpowiada numerowi okręgu. Na razie w połączeniach wewnątrz krajowych możliwe jest stosowanie 4-cyfrowych adresów. Adresy te są często podawane po znaku wywoławczym i ukośnej kresce w komunikatach D-Starowych np. OE1KDA /1025.

Na zakończenie łączności zainicjowanej przez wywołanie DTMF po znaku nadawana jest litera „A” a nie krzyżyk jak w połączeniach z reflektorami D-Starowymi albo w połączeniach echolinkowych.

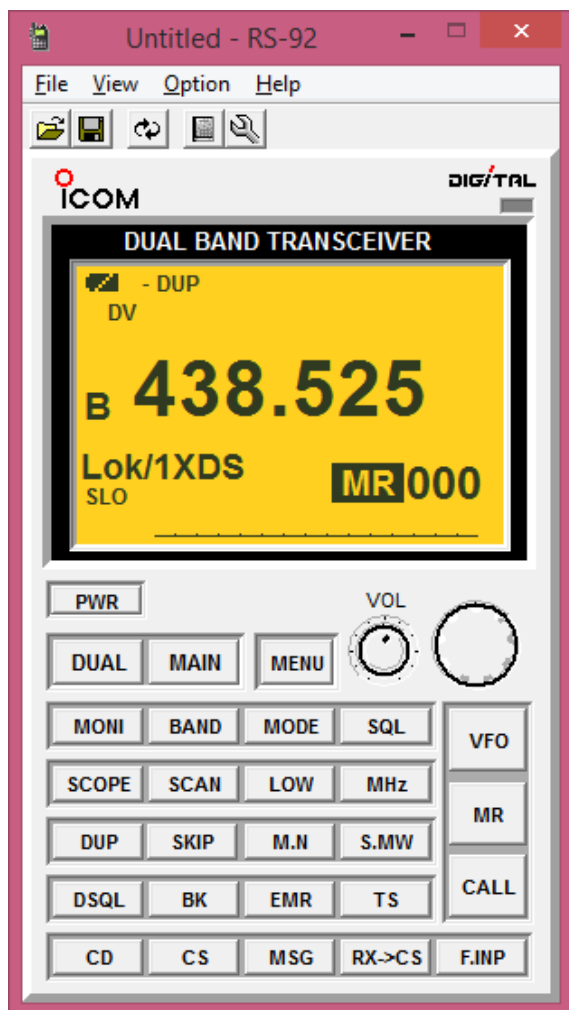
## Rozdział 8

### Programowanie radiostacji

W rozdziale tym przedstawiono na ilustracjach sposoby programowania najważniejszych parametrów radiostacji dotyczących cyfrowej transmisji głosu. Nie jest on pomyślany jako wyczerpująca instrukcja korzystania z programów sterujących i konfiguracyjnych dla radiostacji Icoma dlatego też przytoczono jedynie wybrane ilustracje dotyczące najważniejszych punktów. Przykłady opierają się wprawdzie na programach RS-92 i CS-31 ale zasadniczo wszystkie z obecnie dostępnych są na tyle podobne, że czytelnik bez trudu zorientuje się i w pozostałych. W pierwszym rzędzie różnią się one między sobą liczbą dostępnych komórek pamięci, dopuszczalnymi zakresami częstotliwości (dotyczy to zasadniczo tylko jednopasmowej radiostacji ID-31E; pozostałe obejmują pasma 2 m i 70 cm) i niektórymi mniej istotnymi parametrami.

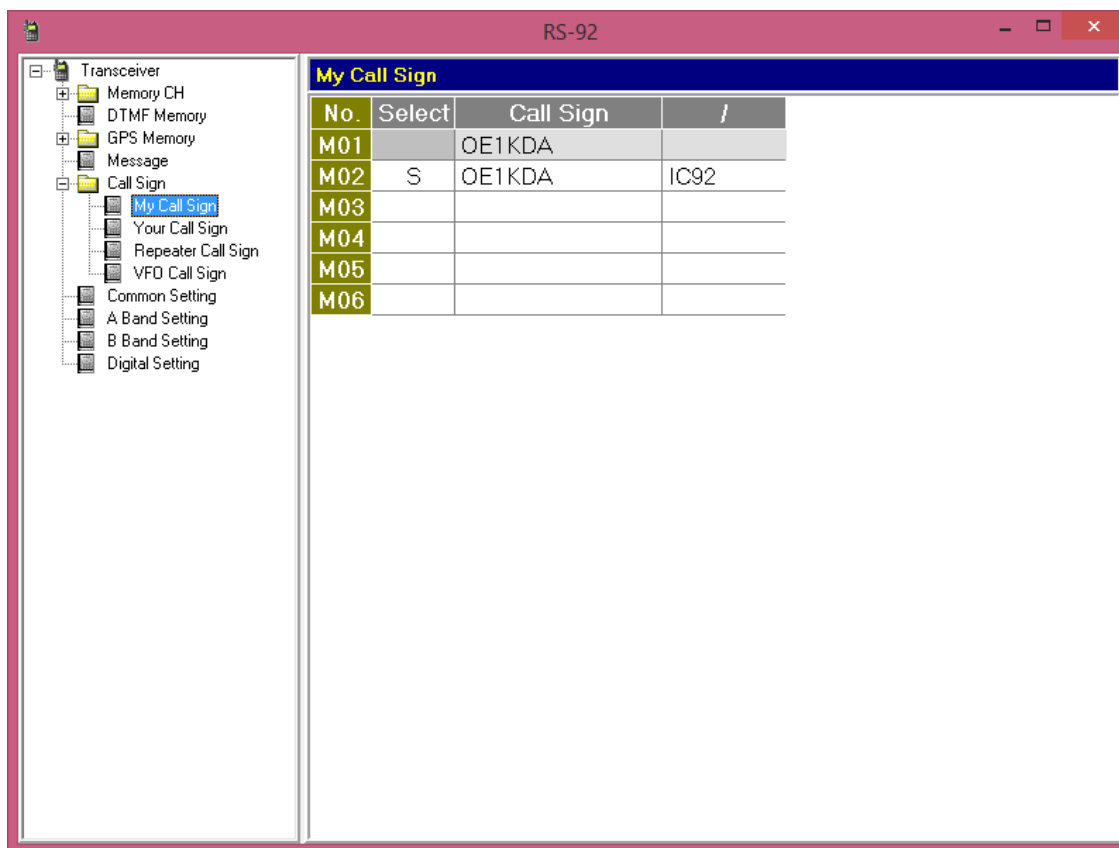
Modele ID-31E, ID-51E i ID-5100 pozwalają na wprowadzenie do nich spisów przemienników i korzystanie z nich w celu ułatwienia pracy w eterze. Spisy takie są dostępne w Internecie. Transmisje DPRS są w większości typów radiostacji możliwe po włączeniu odbiornika GPS, jedynie takie starsze nieco typy j.np. IC-92E wymagają podłączenia odbiornika znajdującego się w dostępnym dodatkowo mikrofonie.

Programowanie parametrów radiostacji znaków, tekstów i kanałów roboczych w pamięci przy użyciu klawiatury i wyświetlacza, w które są wyposażone radiostacje jest czynnością żmudną, czasochłonną i niewdzięczną, dlatego też lepiej jest dokonać tego za pomocą programu komputerowego, a bezpośrednie możliwości radiostacji wykorzystać jedynie do wprowadzania drobnych korekt i uzupełnień tylko wtedy kiedy nie można skorzystać z komputera. W epoce komputerów przenośnych sytuacji takich jest na szczęście coraz mniej.

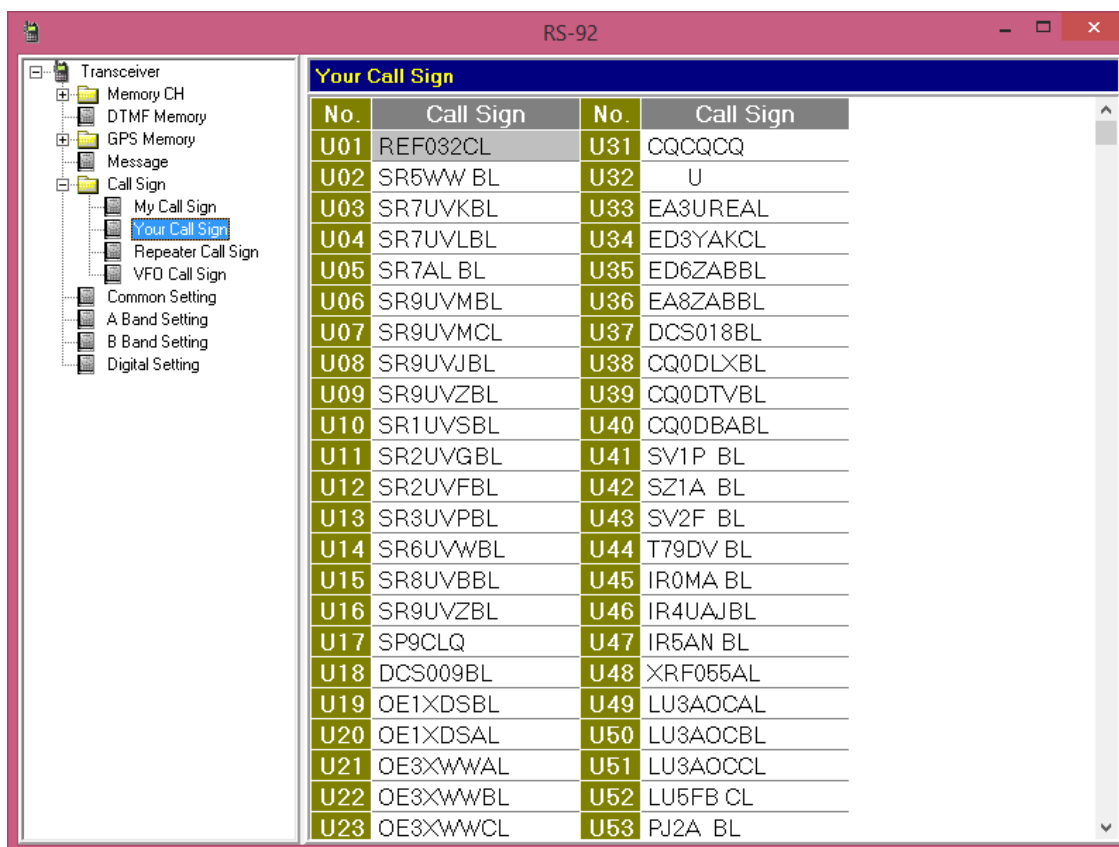


Programowanie za pomocą komputera ma jeszcze tą zaletę, że plik z danymi jest zapisany na jego twardym dysku i w razie utraty danych wpisanych do radiostacji, np. w przypadku konieczności jej pełnego wyzerowania albo poważniejszego defektu ponowne wpisanie danych wymaga tylko niewielkiego wysiłku. Ponowne ręczne wpisywanie połączone z koniecznością przypominania sobie wszystkich szczegółów byłoby daleko mniej przyjemne... Najznośniejsze mogłoby być to tylko dla wyposażonej w ekran dotykowy radiostacji ID-5100.

Rys. 8.1. Okno sterowania radiostacją w programie RS-92. Programy z oznaczeniami CS nie dają tej możliwości. Oznaczenie pamięci „Lok/1XDS” oznacza konfigurację lokalną (z CQCQCQ w polu stacji docelowej) dla pracy przez przemiennik OE1XDS. Jego znaki „OE1XDS B” i „OE1XDS G” są zawarte w polach pierwszego i drugiego przemiennika

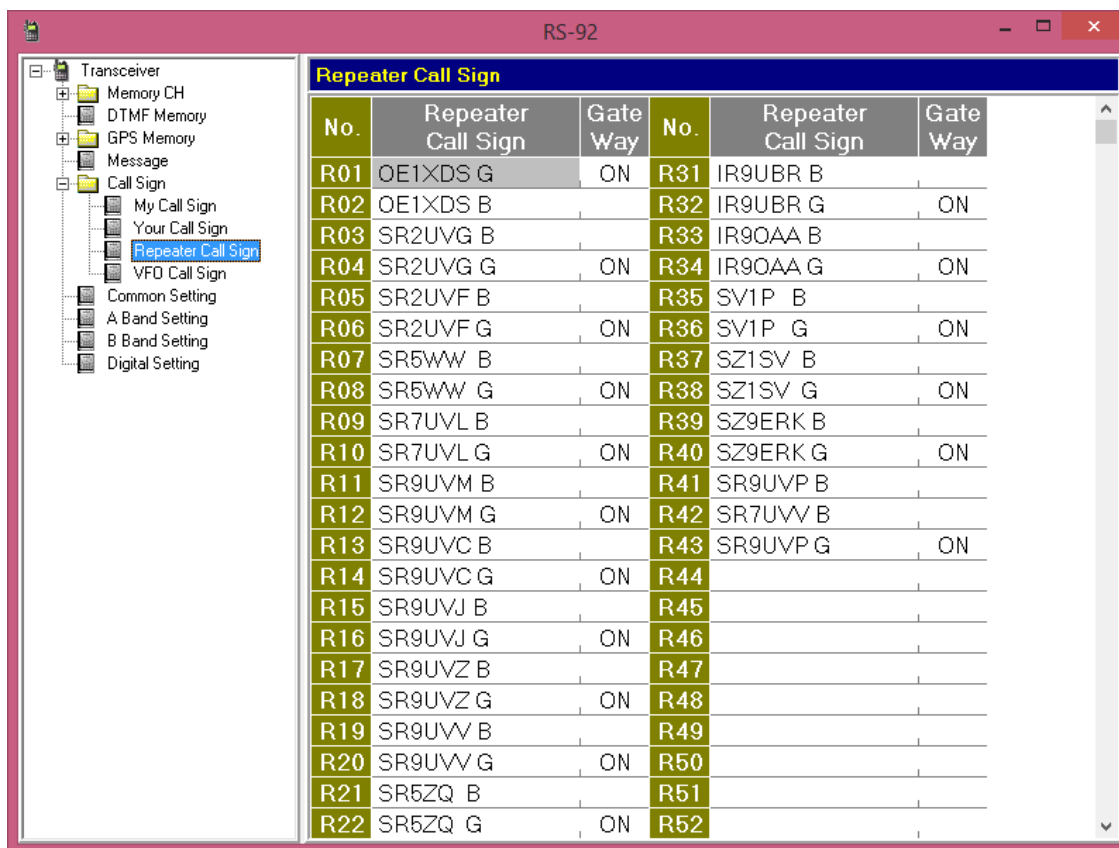


Rys. 8.2. Programowanie własnego znaku w RS-92. Aktualnie wybrana i używana pozycja jest oznaczona literą „S”

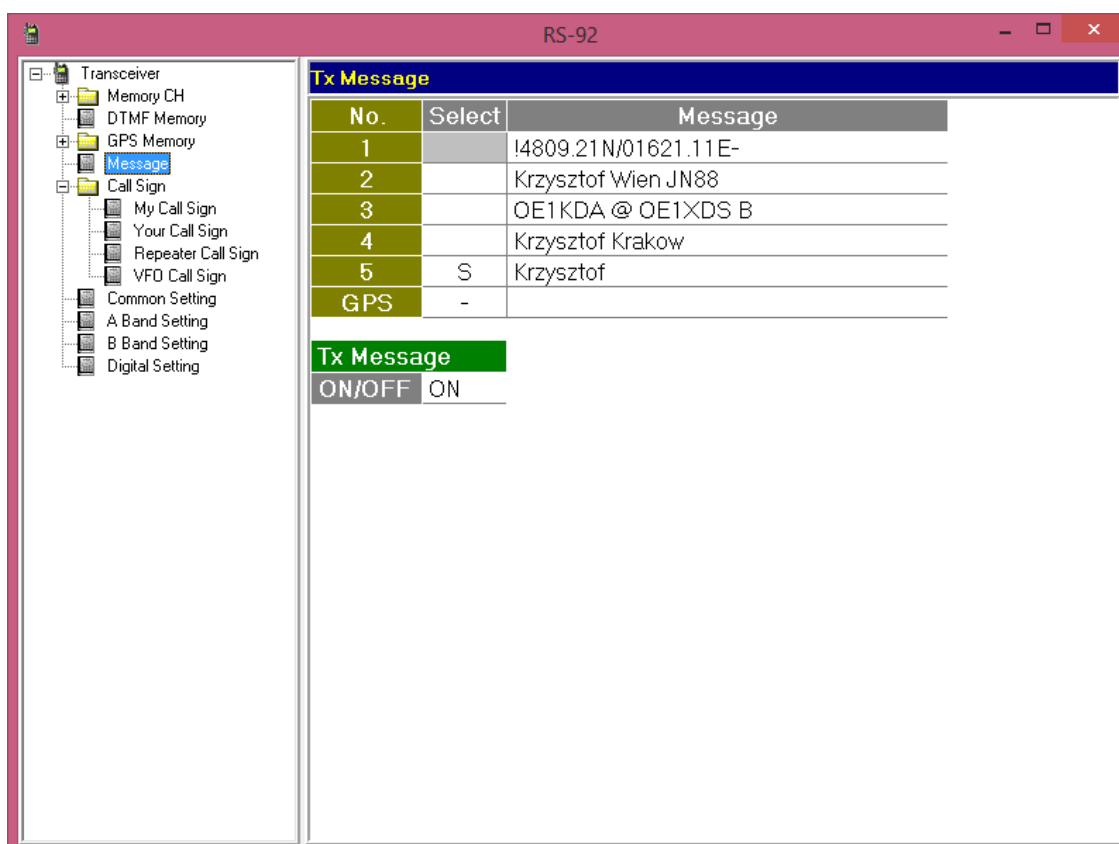


Rys. 8.3. Spis znaków docelowych do wygodnego wyboru bezpośrednio na radiostacji (fragment)

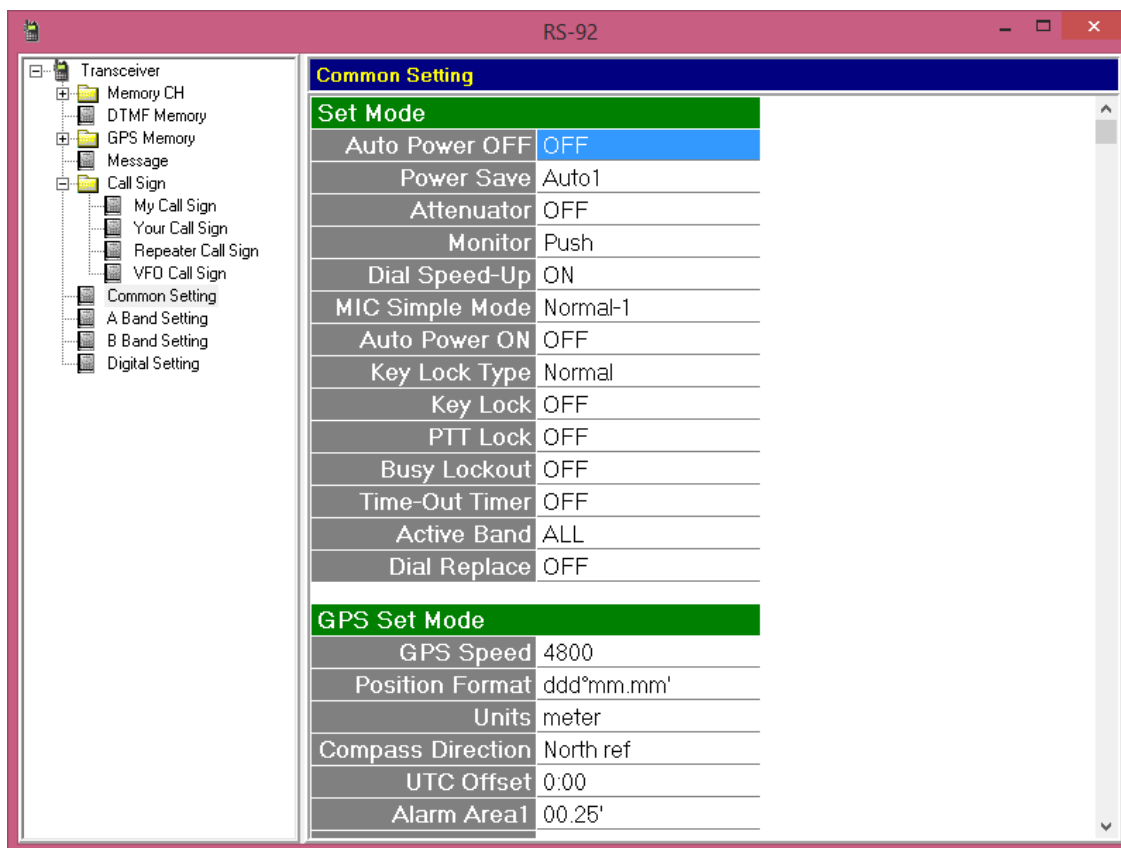




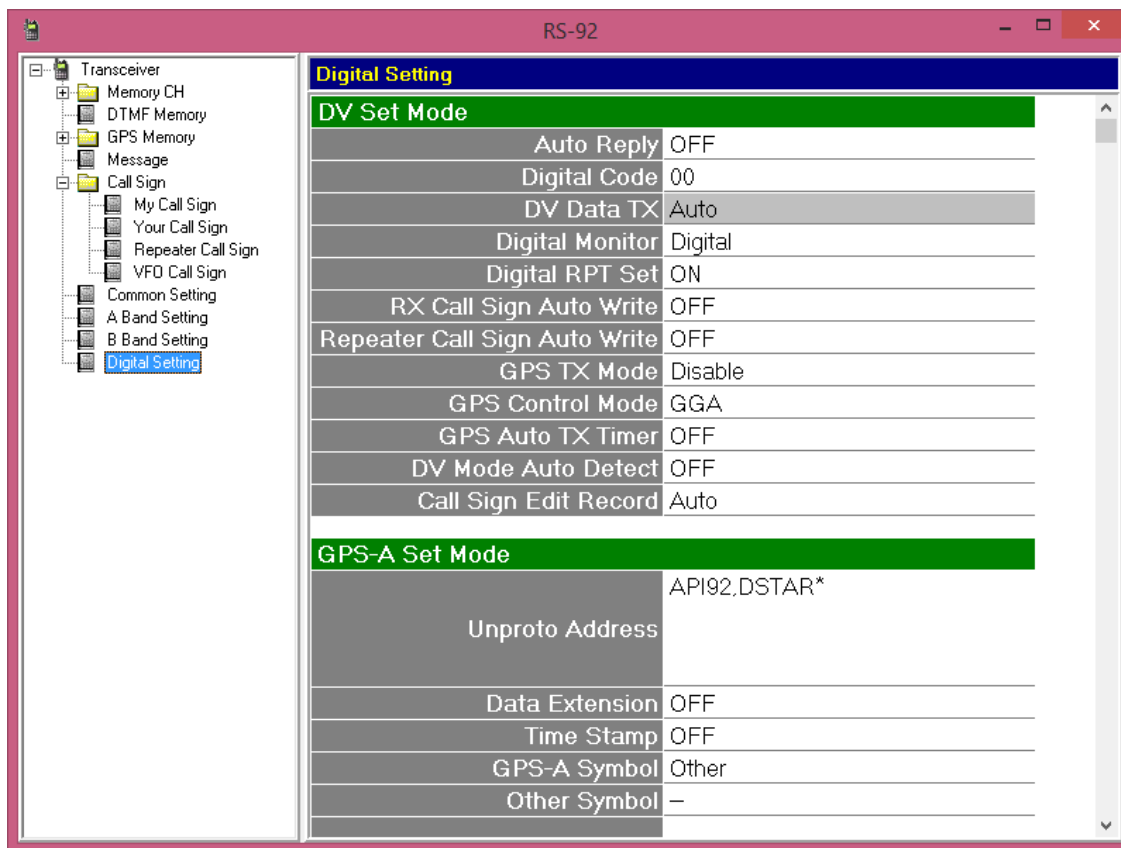
Rys. 8.4. Spis znaków przemienników do wygodnego wyboru bezpośrednio na radiostacji (fragment)



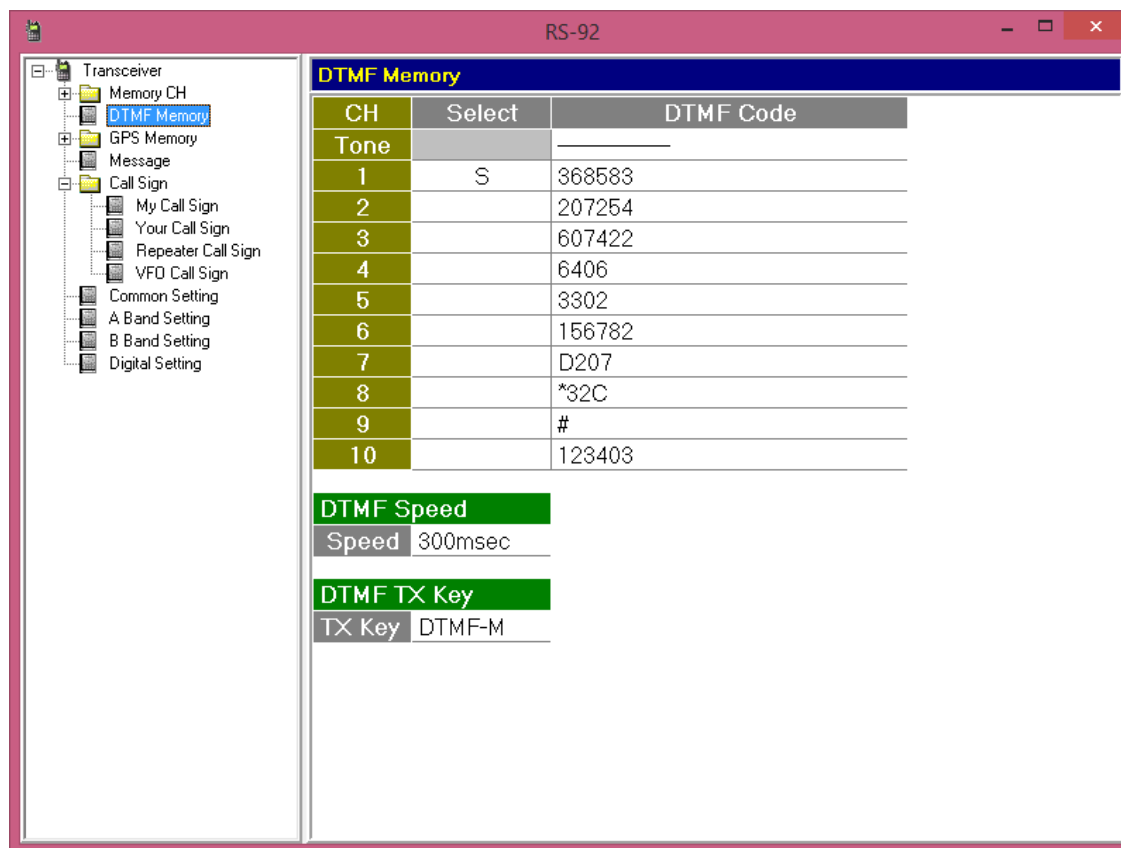
Rys. 8.5. Programowanie komunikatów i włączanie ich transmisji. Aktualnie wybrany i używany komunikat jest zaznaczony literą „S”



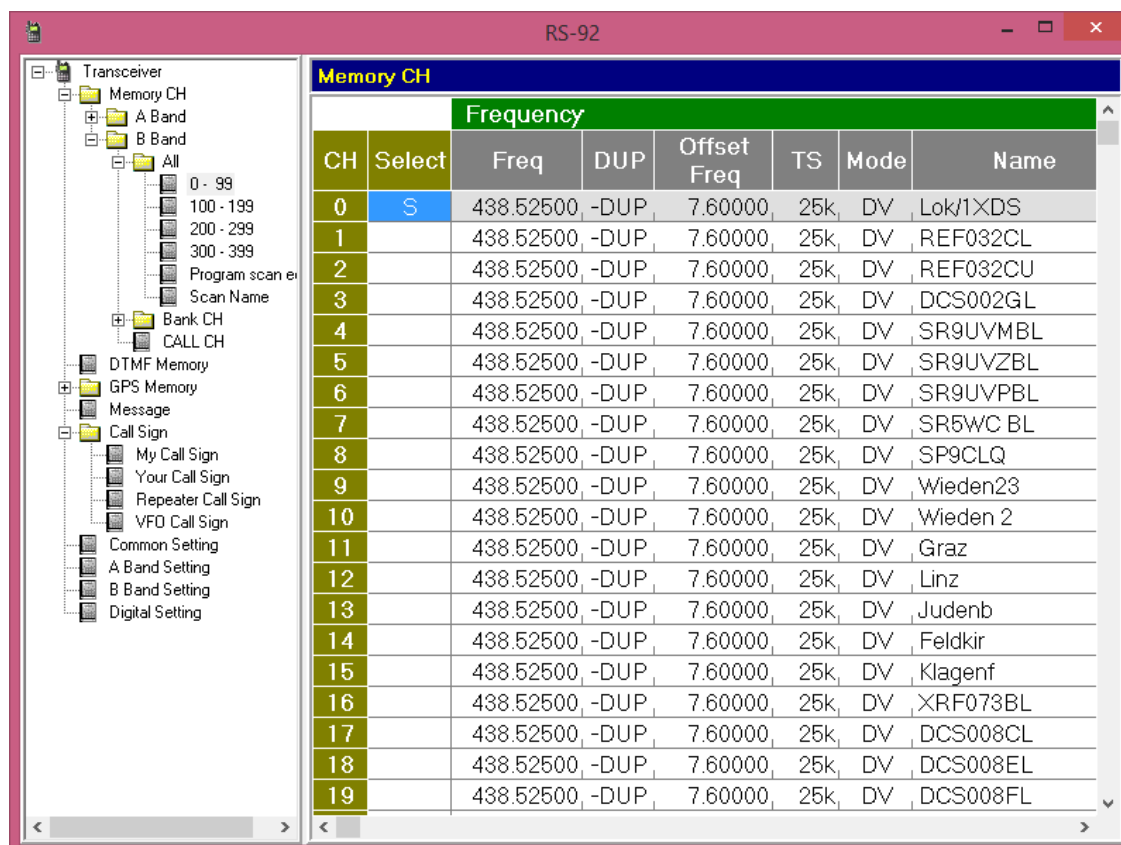
Rys. 8.6. Ustawienia ogólne dla IC-92E (fragment). Ustawienia GPS są istotne dopiero po podłączeniu mikrofonu z odbiornikiem. Poniżej znajdują się ustawienia wyświetlacza i sygnalizacji dźwiękowej



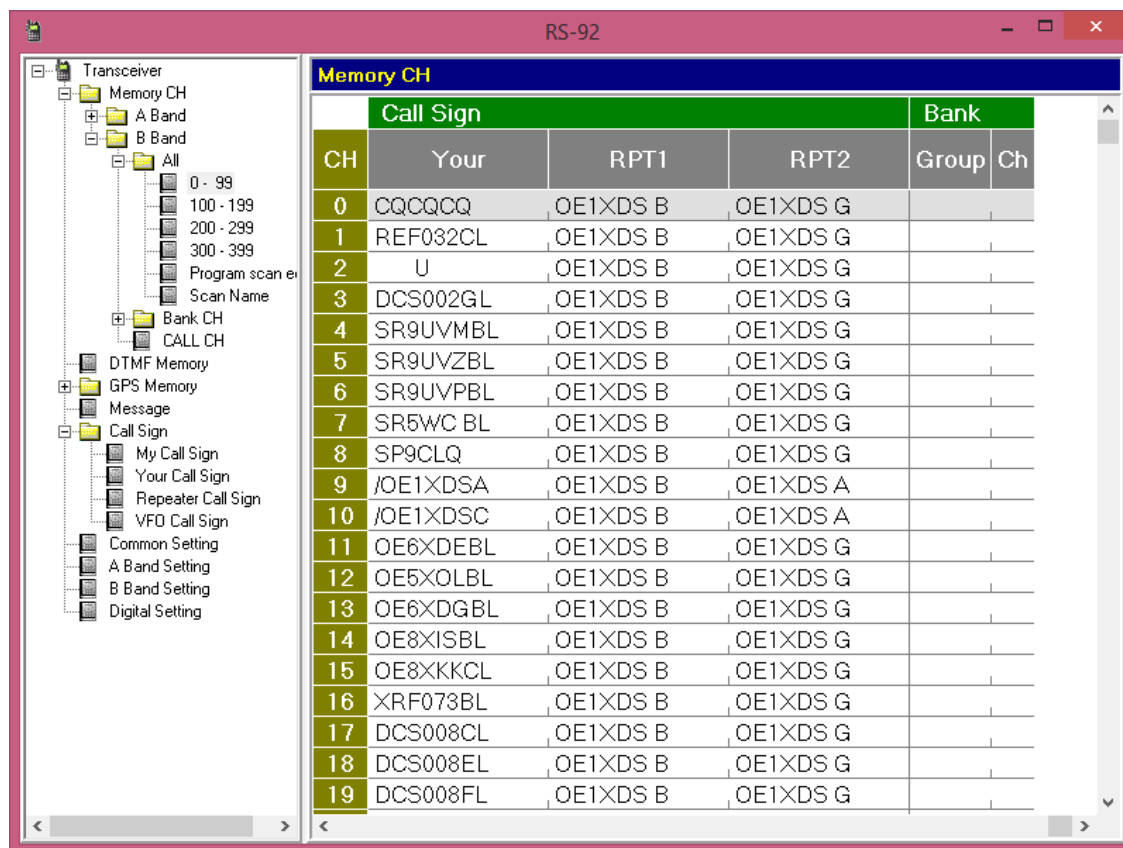
Rys. 8.7. Ustawienia dla transmisji cyfrowego dźwięku. Parametr „DV Data TX” ustawiony tak aby transmisja w kanale danych odbywała się automatycznie po ich otrzymaniu np. z programu d-rats



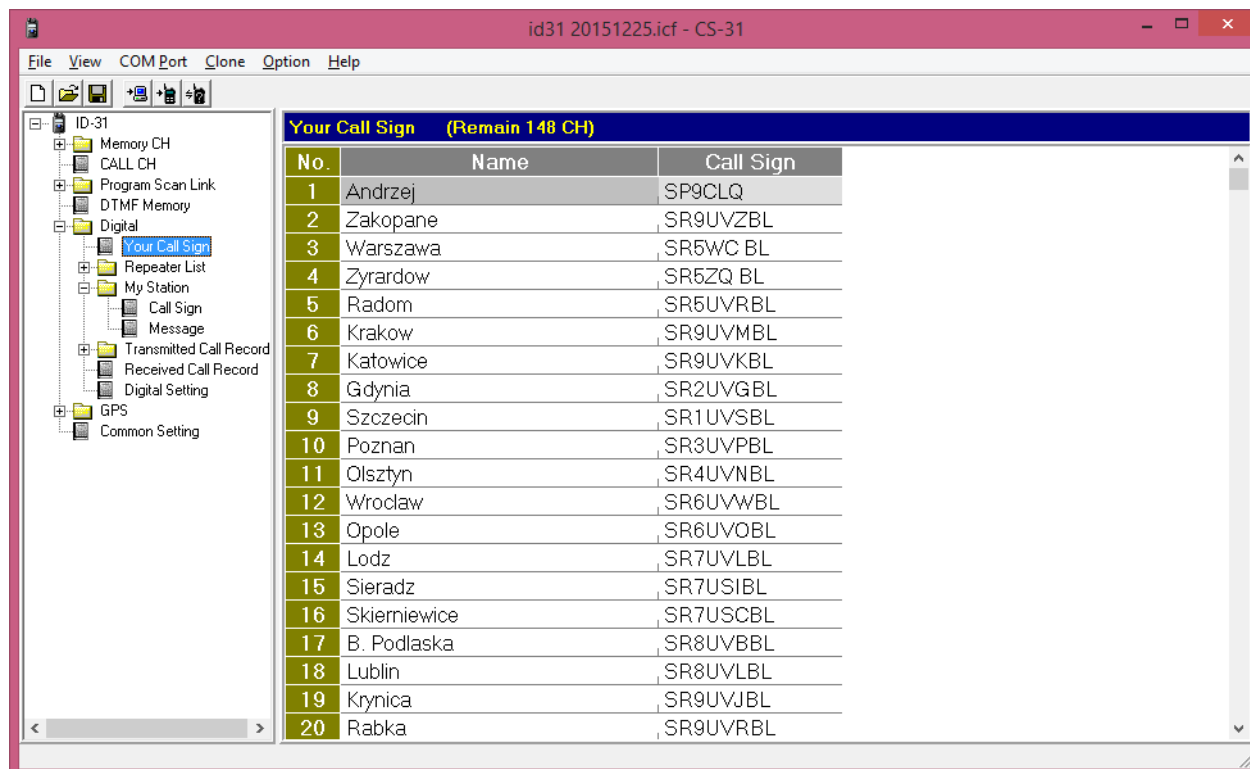
Rys. 8.8. Pamięci DTMF zawierają adresy kilku stacji echolinkowych w Polsce, Austrii i Hiszpanii oraz wywołania polskich reflektorów D-Starowych. Naciśnięcie w trakcie nadawania klawisza 0 – 9 powoduje nadanie zawartości odpowiedniej pamięci



Rys. 8.9. Przykład programowania pamięci kanałów – rubryki początkowe



Rys. 8.10. Dalsze rubryki dla tych samych pamięci. Znaki stacji docelowych i przemienników można dowolnie wpisywać do odpowiednich pól



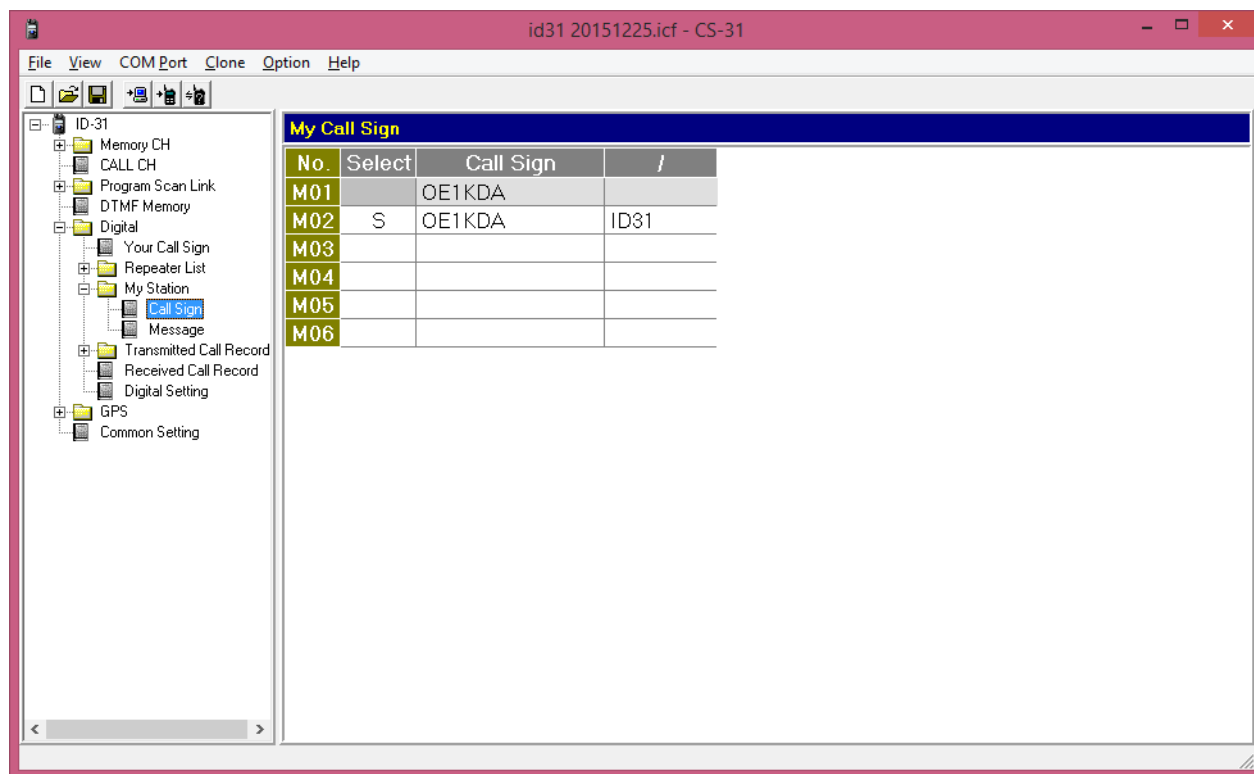
Rys 8.11. Spis stacji docelowych w CS-31 zawiera oprócz znaków również nazwy

02: Polska (Remain 622 CH)					
No.	Name	Sub Name	Call Sign		Fre
			Repeater Call Sign	Gateway Call Sign	
0	Swinoujscie	Pomorze	SR1UVH B	SR1UVH G	43:
1	Szczecin	Pomorze	SR1UVS B	SR1UVS G	43:
2	Szczecin-Kolowo	Pomorze	SR1ZK B	SR1ZK G	43:
3	Stargard	Pomorze	SR1UVX B	SR1UVX G	43:
4	Chojna	Pomorze	SR1UVD B	SR1UVD G	43:
5	Gdynia	Pomorze	SR2UVG B	SR2UVG G	43:
6	Bydgoszcz	Kujawy	SR2UVF B	SR2UVF G	43:
7	Wloclawek	Kujawy	SR2UVO B	SR2UVO G	43:
8	Korfantowka	Kujawy	SR2VWV B	SR2VWV G	43:
9	Jablowo Paluckie	Kujawy	SR2UVV B	SR2UVV G	43:
10	Poznan/SR3UVP	Wielkop	SR3UVP B	SR3UVP G	43:
11	Olsztyn	Mazury	SR4UVN B	SR4UVN G	43:
12	Ostroda	Mazury	SR4DG B	SR4DG G	43:
13	Ketrzyn	Mazury	SR4KT B	SR4KT G	43:
14	Milki	Mazury	SR4MI B	SR4MI G	43:
15	Mragowo	Mazury	SR4MR B	SR4MR G	43:
16	Giby	Mazury	SR4UG B	SR4UG G	43:

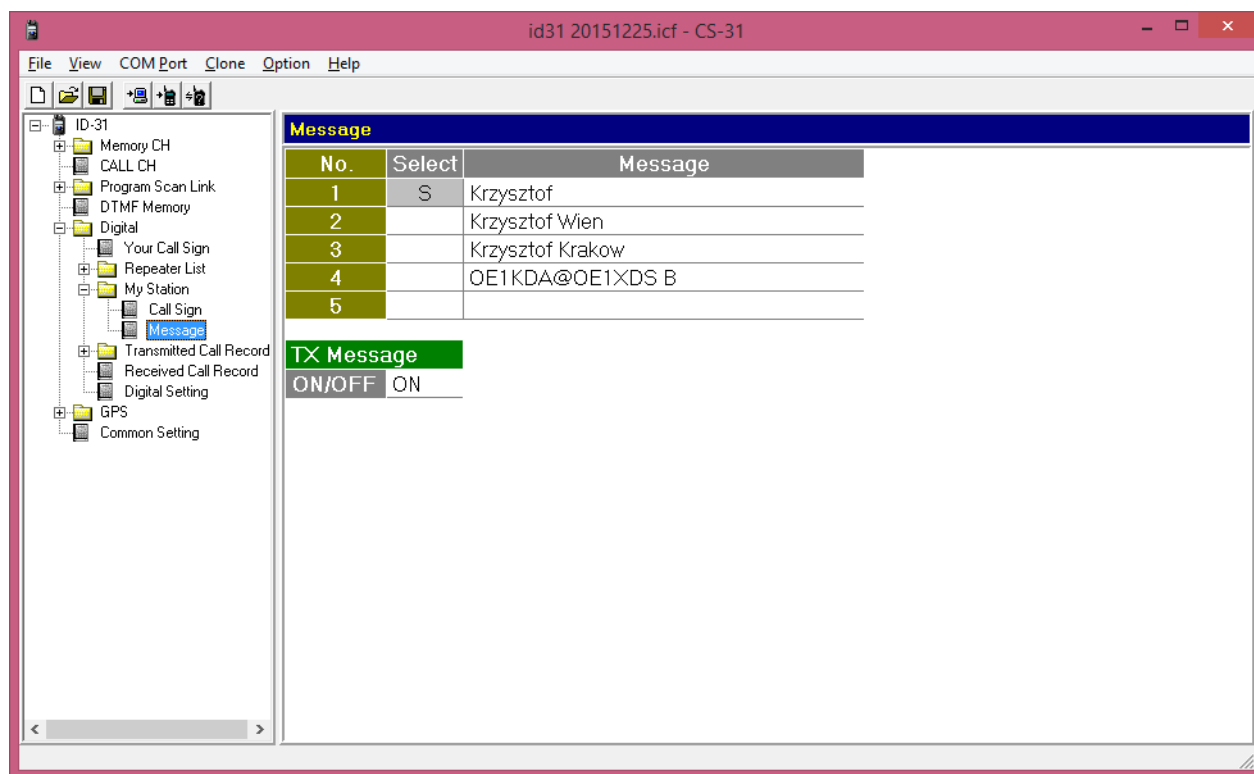
Rys. 8.12. Spisy przemienników w CS-31. Są one podzielone na kraje, a w każdym z nich można dodatkowo wyodrębnić regiony

02: Polska (Remain 622 CH)							
No.	Frequency			USE (FROM)	Position	Latitude	Longitude
	Operating Freq	DUP	Offset Freq				
0	439.025000	-DUP	7.600000	Yes	Exact	53°54.56'N	014°14.01'E
1	439.412500	-DUP	7.600000	Yes	Exact	53°27.52'N	014°32.10'E
2	439.300000	-DUP	7.600000	Yes	Exact	53°20.04'N	014°40.52'E
3	439.387500	-DUP	7.600000	Yes	Exact	53°20.54'N	015°01.49'E
4	439.012500	-DUP	7.600000	Yes	Exact	52°55.72'N	014°27.48'E
5	438.687500	-DUP	7.600000	Yes	Exact	54°27.16'N	018°26.15'E
6	438.937500	-DUP	7.600000	Yes	Exact	52°38.49'N	019°03.10'E
7	438.962500	-DUP	7.600000	Yes	Exact	53°02.52'N	017°29.15'E
8	439.537500	-DUP	7.600000	Yes	Exact	53°02.54'N	017°29.22'E
9	439.312500	-DUP	7.600000	Yes	Exact	52°55.17'N	017°50.19'E
10	439.437500	-DUP	7.600000	Yes	Exact	52°27.54'N	016°54.35'E
11	438.950000	-DUP	7.600000	Yes	Exact	53°46.23'N	020°29.40'E
12	438.850000	-DUP	7.600000	Yes	Exact	53°32.97'N	019°56.44'E
13	439.275000	-DUP	7.600000	Yes	Exact	54°04.89'N	021°22.22'E
14	438.750000	-DUP	7.600000	Yes	Exact	53°56.30'N	021°50.77'E
15	439.150000	-DUP	7.600000	Yes	Exact	53°51.87'N	021°17.82'E
16	438.775000	-DUP	7.600000	Yes	Exact	54°01.97'N	023°20.37'E

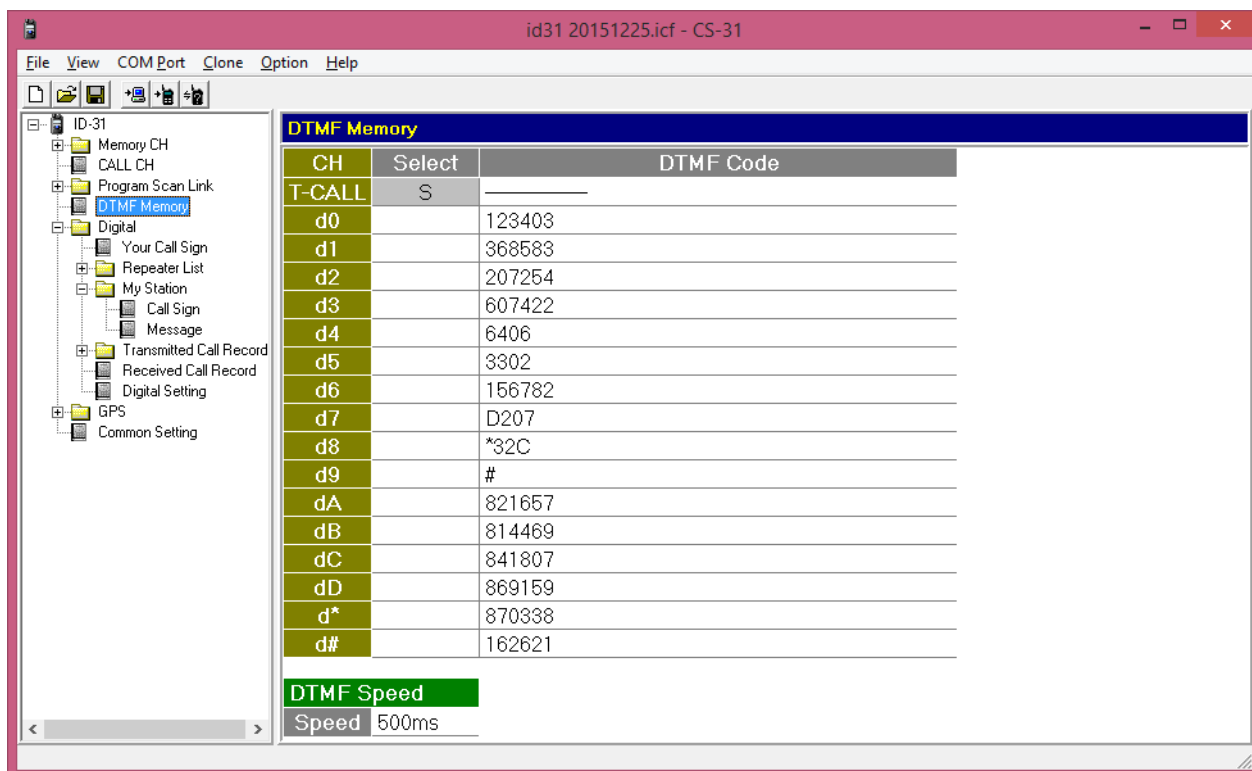
Rys. 8.13. Dalsze rubryki spisu przemienników



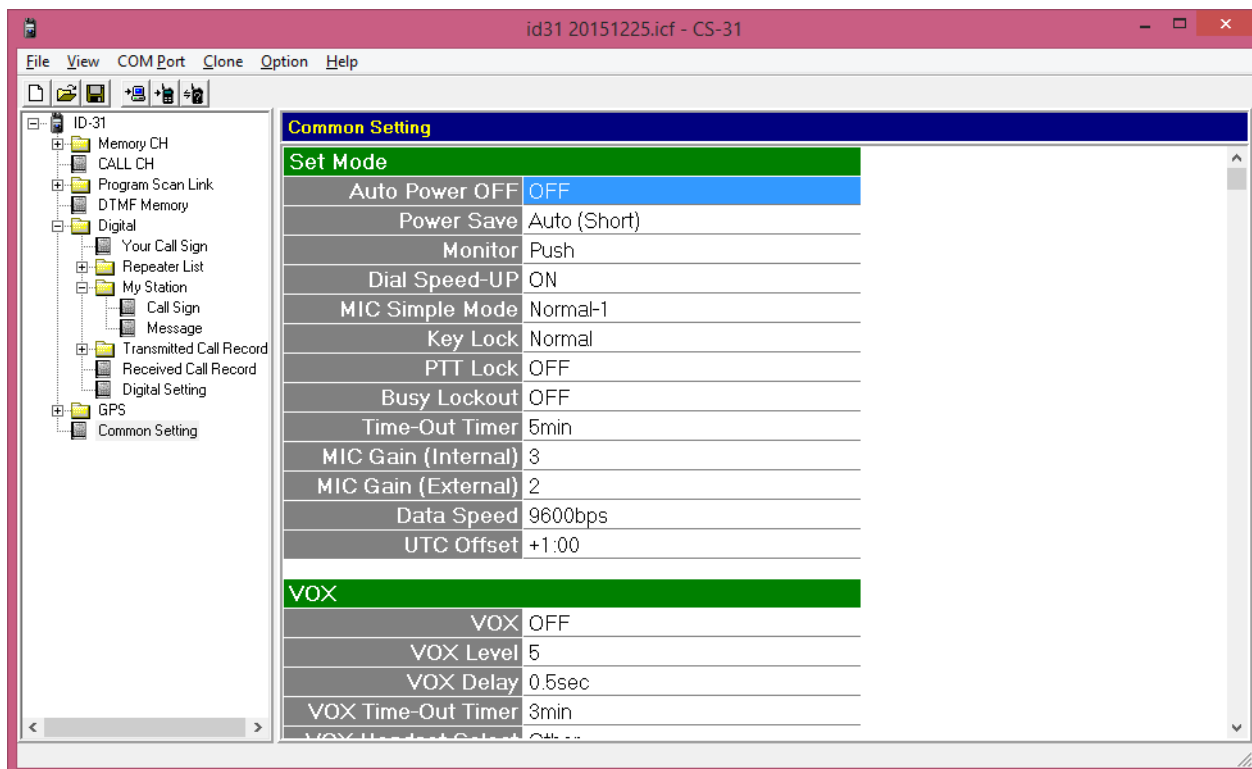
Rys. 8.14. Własne znaki wywoławcze w CS-31



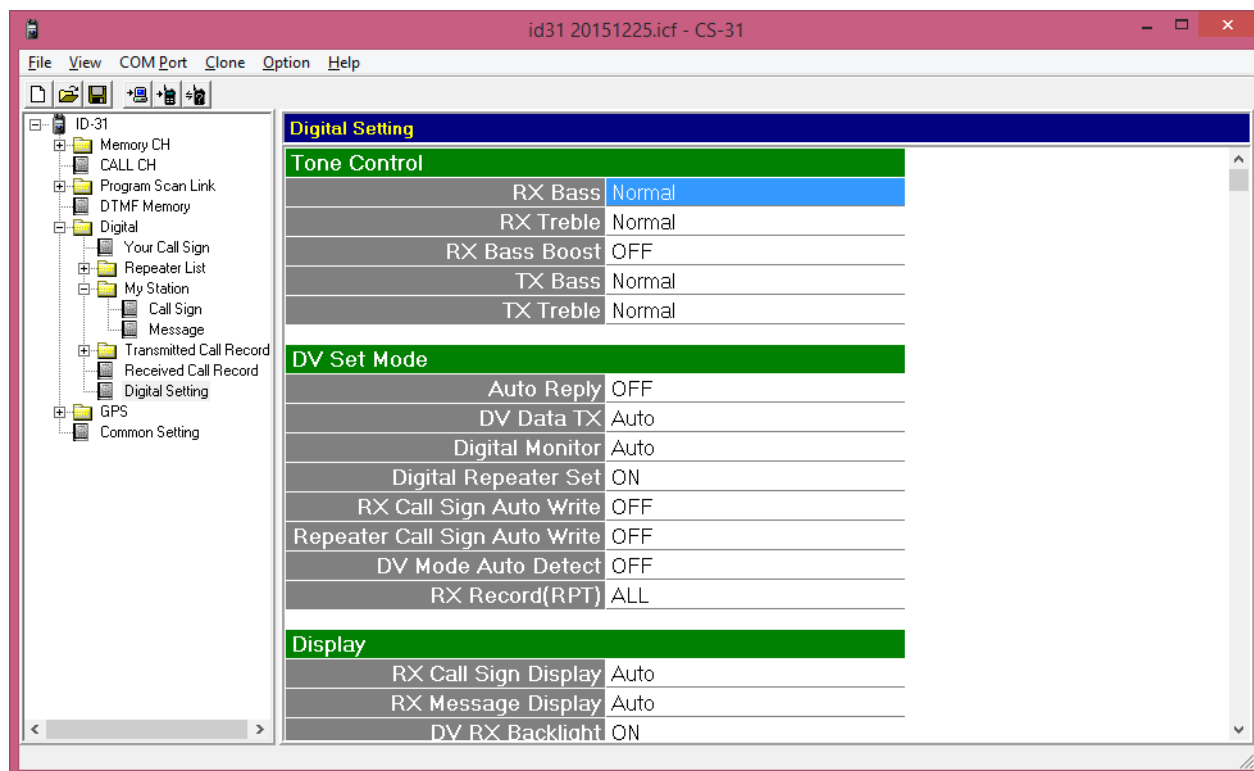
Rys. 8.15. Przykłady komunikatów tekstowych. Transmisja włączona



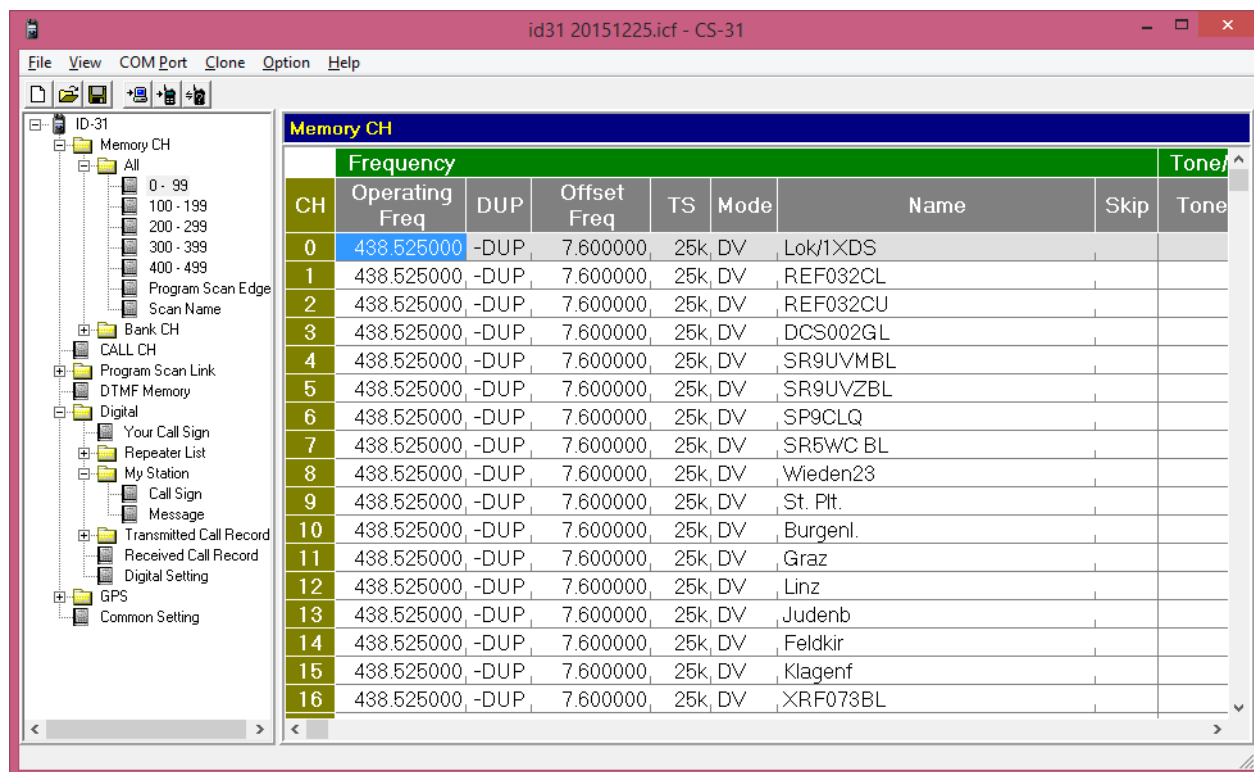
Rys. 8.16. Pamięci DTMF w IC-31E. W związku z brakiem klawiatury możliwe jest tylko nadawanie zawartości pamięci DTMF. Przykładowa zawartość podobna jak dla IC-92E



Rys. 8.17. Ustawienia ogólne mogą w większości zachować wartości domyślne

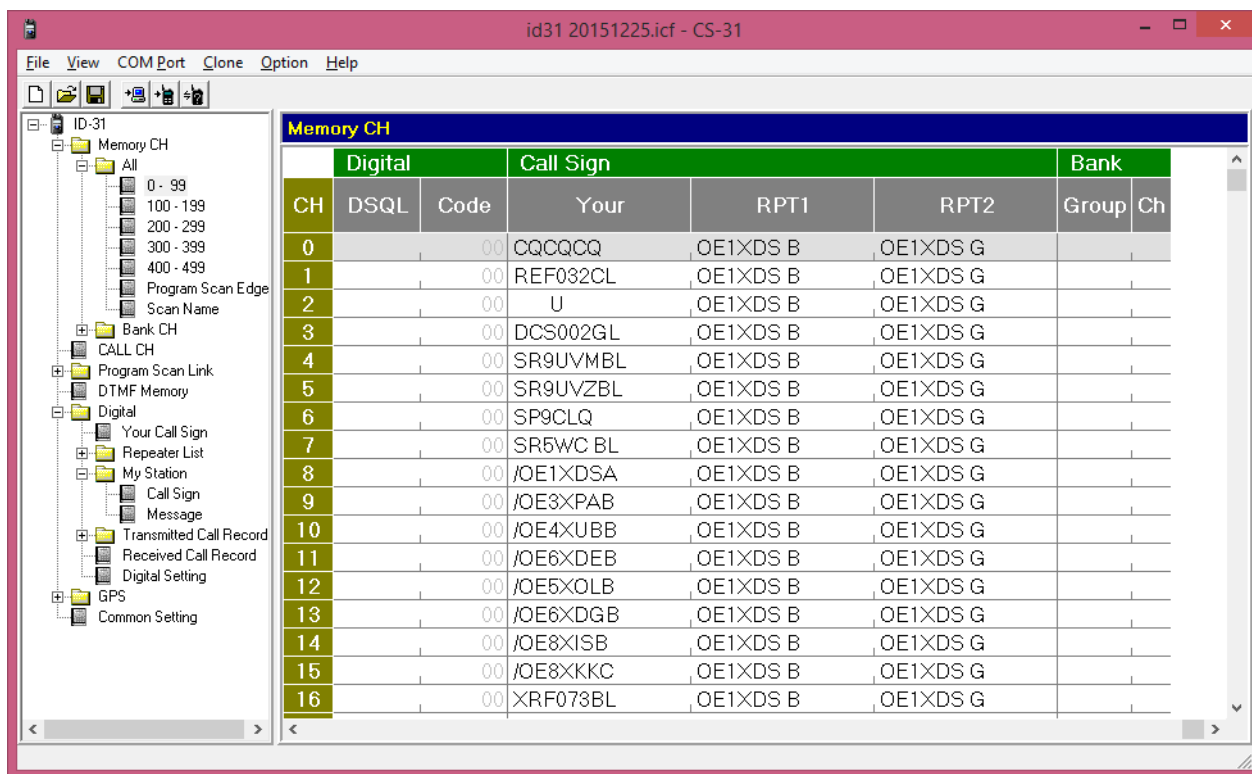


Rys. 8.18. Ustawienia dla cyfrowej transmisji dźwięku poza punktem „DV Data TX” mogą też zachować wartości domyślne. Punkt „DV Data TX” nastawiony na automatyczną transmisję danych z programów komputerowych

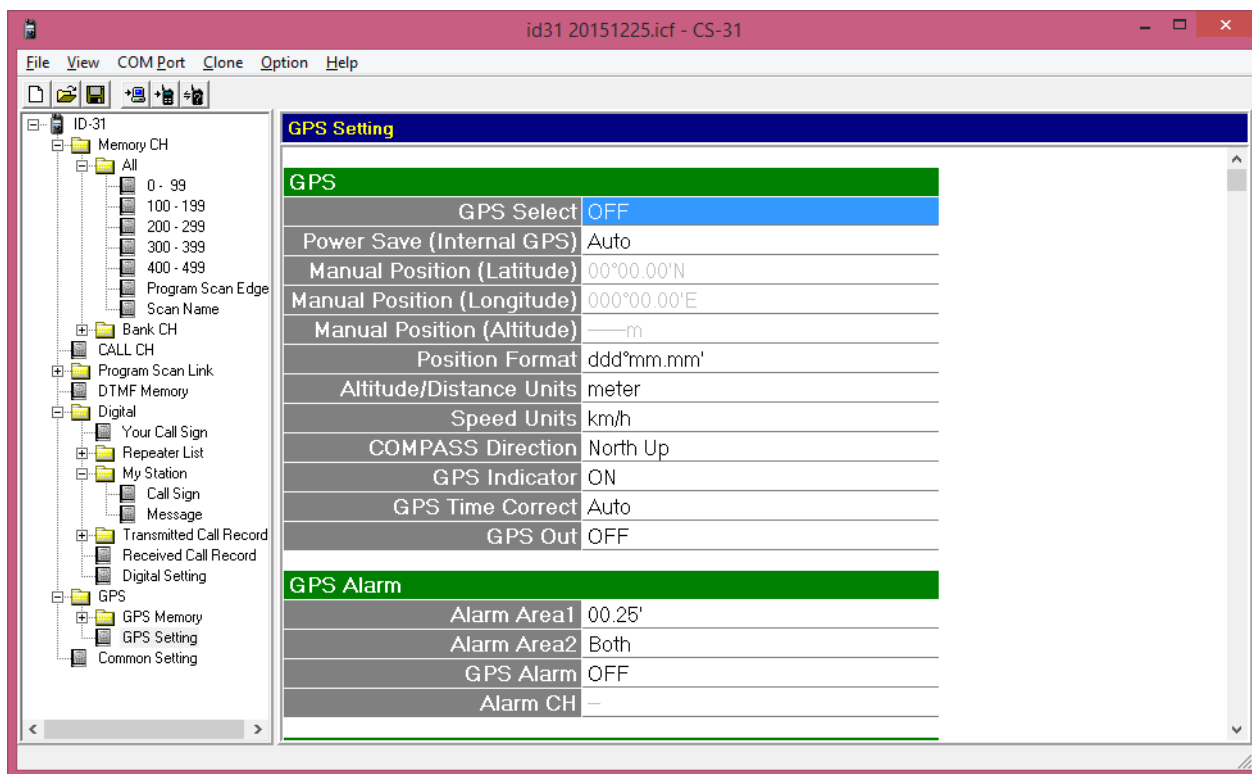


Rys. 8.19. Przykłady zaprogramowanych pamięci kanałów, rubryki początkowe

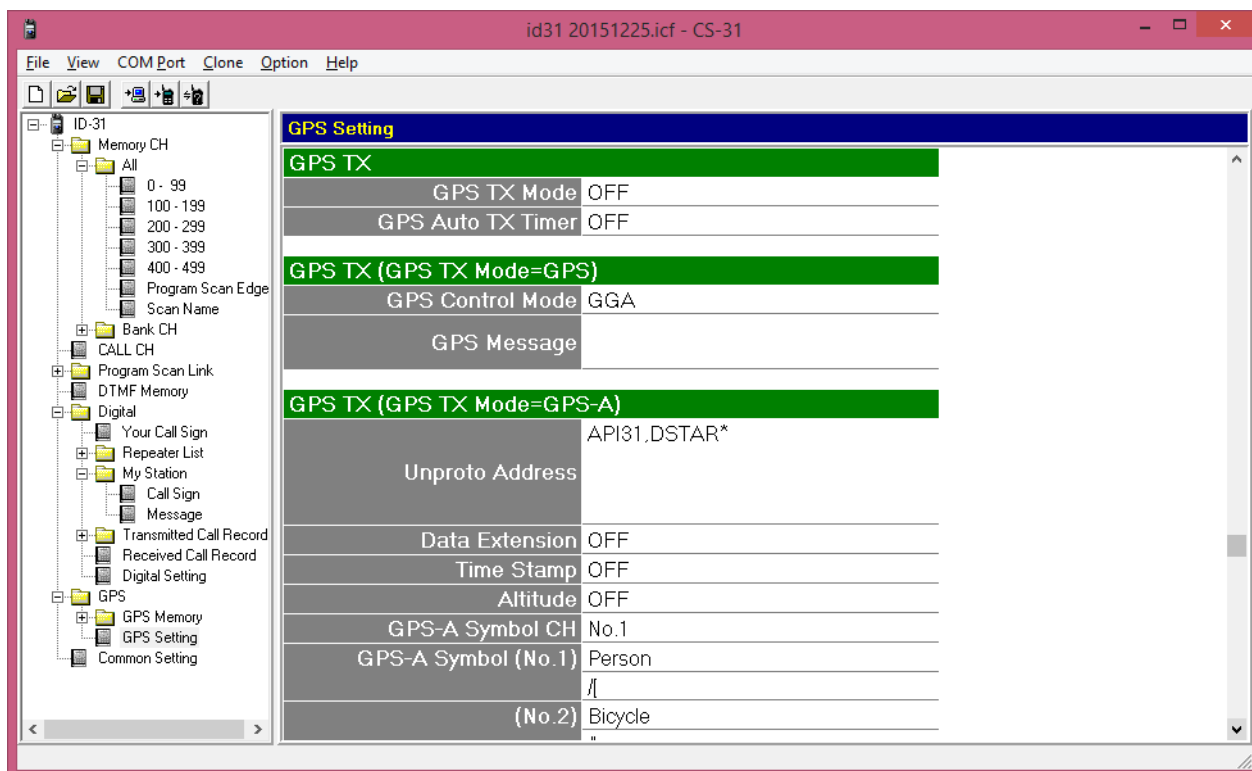




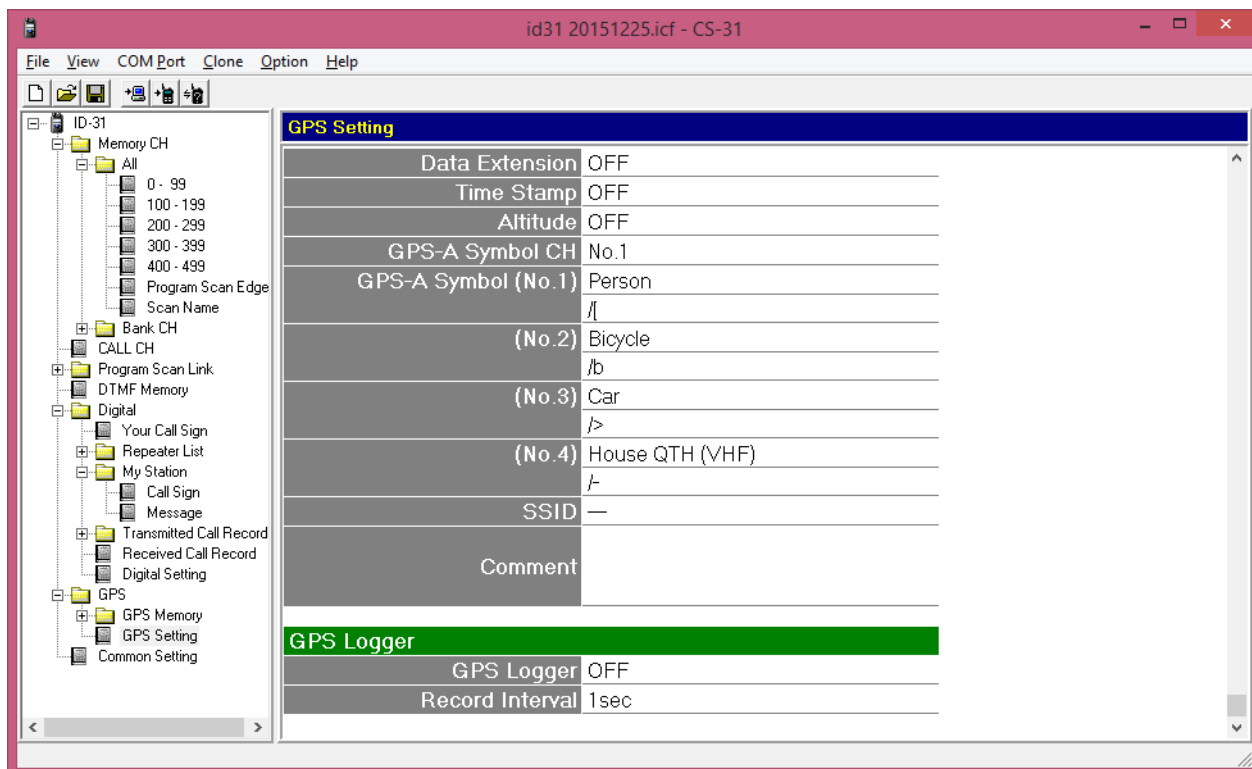
Rys. 8.20. Przykłady zaprogramowanych pamięci kanałów, dalsze rubryki. Znaków stacji nie można wpisać dowolnie jak w RS-92 a dozwolone jest jedynie wybieranie ich ze spisów adresów przemienników i adresów docelowych przedstawionych powyżej



Rys. 8.21. Ustawienia GPS. Odbiornik jest wbudowany i wymaga tylko włączenia



Rys. 8.22. Ustawienia GPS – ciąg dalszy. Konieczne mogą być zmiany symboli dla GPS-A i wybór aktualnie używanego



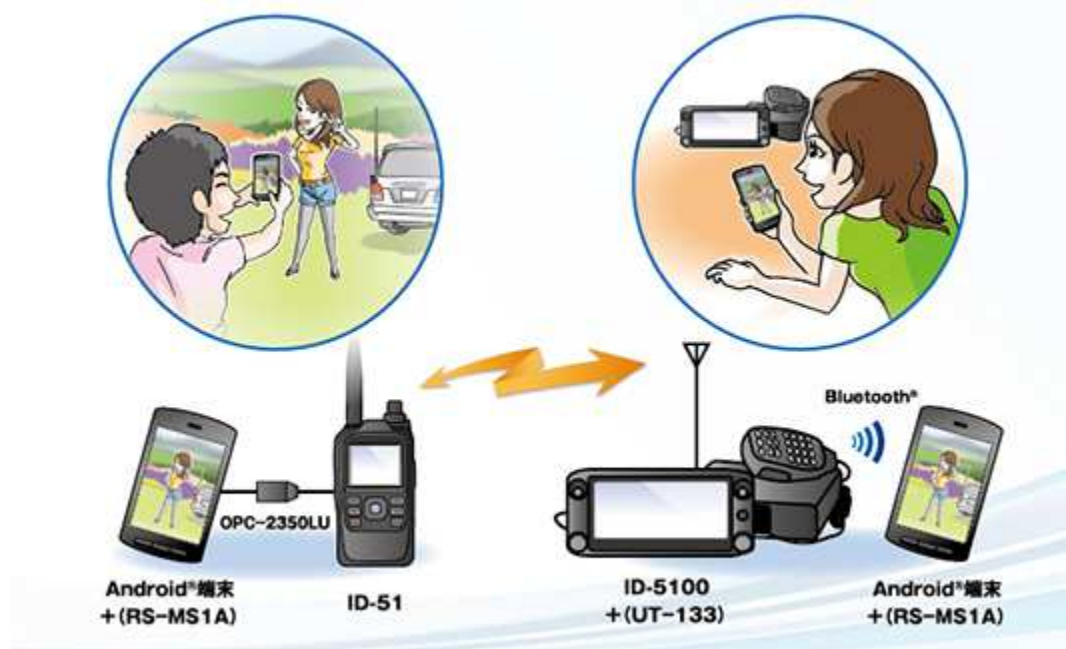
Rys. 8.23. Ustawienia GPS. Końcowe parametry – na końcu włączenie śledzenia i zapisu własnej trasy

Do sterowania radiostacjami ID-5100, ID-51 Plus a w ograniczonym zakresie także ID-51E, ID-31E i IC-7100 jest przeznaczony program RS-MS1A. W dwóch pierwszych modelach umożliwia on transmisję danych w trybie przyspieszonym (3480 bit/s) a we wszystkich w trybie standardowym (1200 bit/s). Również korzystanie z map dla APRS/DPRS i konfiguracja radiostacji możliwe są tylko dla dwóch pierwszych modeli. W menu konfiguracyjnym programu dla trzech ostatnich starszych modeli należy wybrać pozycję „others” („inne”). Program pozwala na transmisję obrazów o jakości zbliżonej z grubsza do SSTV, transmisję komunikatów tekstowych w sposób wygodniejszy aniżeli za pomocą samej tylko radiostacji, wygodne korzystanie ze spisów przemienników itd.

Pracuje on na urządzeniach androidowych: telefonach inteligentnych (ang. *smartphone*) i komputerach tabliczkowych (na ilustracji 8.25 7-calowy komputer steruje ID-5100E). Autorzy podają spis sprawdzonych modeli co nie wyklucza wprowadzenia innych ale sygnalizuje też możliwość wystąpienia problemów w niektórych przypadkach. Wymagana jest wersja Androida 4.x z możliwością obsługi złącza USB OTG.

Do połączenia telefonu lub komputera z radiostacją ID-5100 służy złącze *Bluetooth* (wymaga to zainstalowania modułu UT-133 w radiostacji), a z pozostałymi przez złącze USB – kabel OPC-2350LU. Zalecane jest aby w trakcie transmisji obrazów korzystać w łączu z radiostacją z przepływności 9600 bit/s a nie z niższej – 4800 bit/s.

W przypadku braku łączności z radiostacją należy w pierwszym rzędzie sprawdzić zgodność adresów CI-V ustawionych w radiostacji i w programie oraz szybkość wymiany danych z radiostacją i w razie wystąpienia różnic zharmonizować te ustawienia. W programie służą do tego podpunkty „CI-V address transceiver”, „Set CI-V address application” i „Baudrate” w menu konfiguracji programu – „Application settings”. Różniące się standardy „Bluetooth” mogą także uniemożliwić komunikację komputera z ID-5100. O ile autorowi wiadomo ICOM stosuje standard podstawowy i najwcześniej opracowany natomiast niektóre urządzenia pracują w zgodzie z nowszymi normami „Bluetooth” nie zapewniającymi często koniecznej kompatybilności.



Rys. 8.24. RS-MS1A w użyciu



Rys. 8.25. RS-MS1A z ID-5100E

Ilustracja 8.26 przedstawia sposób podłączenia radiostacji starszych typów j.np. IC2820, IC-92E, ID-51, ID-31 itp. Radiostacja musi być ustawiona na automatyczną transmisję danych jak dla programu „D-RATS” itp. W IC-92 należy ustawić szybkość transmisji na 9600 bit/s. W przypadku wystąpienia trudności można eksperymentować z innymi kablami USB OTG, innymi przejściówkami USB-COM a nawet z innymi modelami telefonów lub komputerów. Jeżeli w witrynie ICOMA dostępna jest nowsza wersja oprogramowania radiostacji warto też pokusić się o jej aktualizację.



Rys. 8.26. Współpraca RS-MS1A ze starszymi typami radiostacji.

## Rozdział 9

### Aktywność D-Starowa w internecie

Aktywność użytkowników systemu D-STAR można śledzić nie tylko bezpośrednio w pasmach amatorskich ale również w skali światowej w internecie. Jedną z witryn służących do tego celu jest wirtyna [www.dstarusers.org](http://www.dstarusers.org).



Callsign	Time Heard	Reporting Node	278 Unique callsigns heard in the last hour
SQ9CIE	12/23/15 13:23:53 UTC	REF032 A 1.2GHz DVD	Radom, Poland
KB4BKZ	12/23/15 13:23:52 UTC	KJ4YNR B 440 MHz	Dublin, GA, USA
WC9V	12/23/15 13:23:41 UTC	W9BIL B 440 MHz	Cadwell, IL, USA
E740F	12/23/15 13:23:33 UTC	REF020 Dongle User DVD	NJ, USA
KD0QKK	12/23/15 13:23:29 UTC	KD0ZEA C 2 Meters	Pacific, MO, USA
VE7LEE D	12/23/15 13:23:28 UTC	REF006 A 1.2GHz DVD	London, UK
SQ9NFI	12/23/15 13:23:23 UTC	REF032 A 1.2GHz DVD	Radom, Poland
KA9ZRZ	12/23/15 13:23:23 UTC	REF046 A 1.2GHz DVD	Unknown
G7UVD	12/23/15 13:23:23 UTC	REF001 C 2 Meters DVD	USA
WB0IZO	12/23/15 13:23:22 UTC	KF5VBE A 1.2GHz	Farmington, NM, USA
KJ4VO	12/23/15 13:23:18 UTC	REF030 Dongle User DVD	Lawrenceville, GA, USA
MM6BFH	12/23/15 13:23:18 UTC	REF006 A 1.2GHz DVD	London, UK
AE2A P	12/23/15 13:23:13 UTC	REF046 A 1.2GHz DVD	Unknown
DL6JOG	12/23/15 13:23:10 UTC	DB0DF B 440 MHz	Berlin, Germany
KD4IEZ	12/23/15 13:23:09 UTC	KJ4YNR B 440 MHz	Dublin, GA, USA
HB9DHG	12/23/15 13:23:08 UTC	HB9H Dongle User DVD	M.Tamaro JN46KC35SB + S., TI & GR S.Bern
KB0JDY	12/23/15 13:23:04 UTC	KD0ZEA C 2 Meters	Pacific, MO, USA
ZS1RIC	12/23/15 13:22:43 UTC	REF001 Dongle User DVD	USA
KT5W	12/23/15 13:22:33 UTC	REF001 Dongle User DVD	USA
AB6LA	12/23/15 13:22:25 UTC	W9BIL B 440 MHz	Cadwell, IL, USA
JL3ZEE N	12/23/15 13:22:22 UTC	REF047 Dongle User DVD	Japan
1NFO	12/23/15 13:22:22 UTC	K6IFR Dongle User DVD	Palm Springs, CA, USA
SQ9DEK	12/23/15 13:22:19 UTC	SR9UVZ B 440 MHz	Zakopane, Malopolska, Poland
KC9KJY M	12/23/15 13:22:18 UTC	KC9RBB B 440 MHz	Rolling Meadows, IL, USA
YK5LSD D	12/23/15 13:22:17 UTC	REF030 C 2 Meters DVD	Lawrenceville, GA, USA
M0MID	12/23/15 13:22:12 UTC	REF001 C 2 Meters DVD	USA
WA2HVT	12/23/15 13:21:47 UTC	REF066 Dongle User DVD	Elk City, OK, USA
NOJY	12/23/15 13:21:45 UTC	K1DRP A 1.2GHz	Granbury, TX, USA
SV2LLJ	12/23/15 13:21:22 UTC	SW11 B 440 MHz DVD	ATHENS, SZ IRSF REF045 C (Linked), Greece
EA5ANM	12/23/15 13:21:17 UTC	REF075 B 440 MHz DVD	Europe, Spain, Spain
G1NHW	12/23/15 13:21:12 UTC	REF001 Dongle User DVD	USA
KE5WEA	12/23/15 13:20:38 UTC	K1DRP A 1.2GHz	Granbury, TX, USA
K6OF	12/23/15 13:20:31 UTC	REF012 Dongle User DVD	CA, USA
JP4YDZ A	12/23/15 13:20:01 UTC	REF071 A 1.2GHz DVD	Yamaguchi, Japan
M6PBY	12/23/15 13:19:56 UTC	REF030 C 2 Meters DVD	Lawrenceville, GA, USA
JJ4VBY A	12/23/15 13:19:46 UTC	REF071 A 1.2GHz DVD	Yamaguchi, Japan

Rys. 9.1. Główna strona witryny [www.dstarusers.org](http://www.dstarusers.org) (fragment), stan z popołudnia 23 grudnia 2015 roku. Pod każdym ze znaków stacji indywidualnych i przemiennikowych kryją się odnośniki prowadzące do bardziej szczegółowych informacji. Aktywność w skali światowej na wszystkich znanych przemiennikach wyposażonych w bramki.

Odnosińki dotyczące stacji indywidualnych prowadzą do ich wpisów na stronach [qrz.com](http://qrz.com) natomiast odnośniki związane z przemiennikami do dalszych stron [dstarusers.org](http://dstarusers.org) i do stron [jfindu.com](http://jfindu.com) informujących o bieżącej aktywności na nich. Naciskając odnośnik REF032A otrzymujemy następujące (przykładowe) informacje.



[Click Here for the JFindu Repeater Listing for REF032](#)

**System Information**

**Callsign:** REF032  
**City:** Radom  
**State:**  
**Country:** Poland  
**Website:** <http://ref032.dstar.radom.pl/>

**Gateway Registration URL:**  
**Gateway Enabled:** NO  
**DSTARMonitor Enabled:** NO  
**ARRL Listed:** NO  
**Trust Server:**

**Frequency Information**

**2 Meters** (Usually "C" Node): N/A  
**70 Centimeters** (Usually "B" Node): N/A  
**23 Centimeters Voice** (Usually "A" Node): N/A  
**23 Centimeters Digital Data** N/A

**Additional Information**

Unique Stations Heard In The Last 14 Days on REF032		
Callsign	Time Heard	Reporting Node
SQ9NFI	12/23/15 13:30:37 UTC	REF032 A 1.2GHz DVD
SQ9CIE	12/23/15 13:29:47 UTC	REF032 A 1.2GHz DVD
SR6UVX	12/23/15 13:19:36 UTC	REF032 Dongle User DVD
SQ9IDT	12/23/15 12:57:24 UTC	REF032 A 1.2GHz DVD
OE1XIC	12/23/15 12:50:30 UTC	REF032 Dongle User DVD
SR2UVV	12/23/15 12:20:41 UTC	REF032 Dongle User DVD
SQ9GIN	12/23/15 12:20:16 UTC	REF032 A 1.2GHz DVD
SQ9DHP	12/23/15 12:18:25 UTC	REF032 A 1.2GHz DVD
SP3QYJ	12/23/15 12:17:55 UTC	REF032 Dongle User DVD
SR9UVK	12/23/15 12:10:14 UTC	REF032 Dongle User DVD
SQ2OSG	12/23/15 12:05:51 UTC	REF032 C 2 Meters DVD
SR6UWS	12/23/15 12:02:59 UTC	REF032 Dongle User DVD
SR9UVU	12/23/15 12:00:47 UTC	REF032 Dongle User DVD
SQ9WNK	12/23/15 11:52:21 UTC	REF032 Dongle User DVD
SQ6KOA	12/23/15 11:29:54 UTC	REF032 A 1.2GHz DVD
SR9SZ	12/23/15 11:00:35 UTC	REF032 Dongle User DVD
SP3PDK	12/23/15 10:57:07 UTC	REF032 Dongle User DVD

Rys. 9.2. Ostatnia aktywność na polskim reflektorze REF032 podawana na [www.dstarusers.org](http://www.dstarusers.org). Stan z popołudnia 23 grudnia 2015 roku. Fragment strony obejmującej ostatnie dni.



ircddb LastHeard List

Nr.	Date/Time (UTC)	Callsign	ID	Rptr1	Rptr2	UrCall	Dest Rptr	TX-Message	Fms/t/S%/Err%
1	2015-12-24 10:56:52	SQ9CHW	ID51	SR9UVZ_B	SR9UVZ_G	CQCQCQ		ADAM_NOWY_TARG_KPGK	50/1.0/0.0/2.2
2	2015-12-24 10:45:50	SQ9OKR	5100	SR9UVZ_B	SR9UVZ_G	CQCQCQ			
3	2015-12-24 08:43:05	SP9VRO	ID51	SR9UVZ_B	SR9UVZ_G	CQCQCQ		RYSZARD_ZAKOPANE_KPG	210/4.2/0.0/0.0
4	2015-12-23 20:47:24	SQ9DEK	ID51	SR9UVZ_B	SR9UVZ_G	CQCQCQ		WLADEK_ZAKOP@NE(KPGK	121/2.4/0.0/6.0
5	2015-12-23 20:47:07	SP9VRJ	ID51	SR9UVZ_B	SR9UVZ_G	CQCQCQ			
6	2015-12-20 09:52:45	SQ9EOJ	E92D	SR9UVZ_B	SR9UVZ_G	CQCQCQ		SLAWEK_KRAKOW	12/0.2/41.0/0.0
7	2015-12-12 17:13:10	SP9NSU	2820	SR9UVZ_B	SR9UVZ_G	CQCQCQ		Krzysiek_Dobczyce	703/14.1/0.0/0.5
8	2015-08-06 13:02:45	SQ6ILG		SR9UVZ_B					
9	2015-08-05 10:54:04	SQ7FGV	E92D	SR9UVZ_B	SR9UVZ_G	SP7DPT	SR7UVK_B	TOMEK_KIELCE	12/0.2/100.0/0.0
10	2015-05-02 13:07:44	SP9KPK	5100	SR9UVZ_B	SR9UVZ_G	CQCQCQ			0/0.0/0.0/0.0

Rys. 9.3. Aktywność stacji na przemienniku SR9UVZ wyświetlana w witrynie *ircddb.net*, stan z przedpołudnia 24 grudnia 2015. Na czerwono wyświetlane są znaki stacji nie zarejestrowanych w systemie. Stacje te mogą prowadzić jedynie łączności lokalne przez przemiennik. W ostatniej kolumnie wyświetlane są dane statystyczne informujące o połączeniu i jego jakości: „Fms” jest liczbą odebranych przez przemiennik ramek danych, „t” – czasem w sekundach, „S%” – liczbą ramek bez głosu („cichych”, mogących zawierać tylko dane) w procentach i „Err%” – bitową stopą błędów w procentach. Kolumna „ID” zawiera czteroznakowe informacje oddzielane od znaku ukośną kreską, po niej następują znane już pola adresowe, ewentualny znak przemiennika docelowego i krótki komunikat tekstowy.

x-NET DCS002 User Dashboard   Reflector Status and Control									
DCS002 Reflector System									
Nr.	MyCall	Source	S+Modul	CCS7	Your	Message	to_DCS	Last Heard	Group DTMF
1	SP3KT <small>GPS A</small>	SP3WMI	SP3WMI B	(260) 3029	CQCQCQ	KACPER #2603029	DCS002 G	59 s	Poland DCS002 G
2	SP8QEO <small>GPS A</small>	SR8UWD	SR8UWD B	(260) 8008	CQCQCQ	Slawek LA/SP8QEO	DCS002 G	21 m 20 s	Poland DCS002 G
3	SP9UXT	SP9UXT	SP9UXT B	(260) 9013	CQCQCQ	# MERRY CHRISTMAS #	DCS002 G	22 m 38 s	Poland DCS002 G
4	SQ7OTH <small>GPS</small>	SQ7OTH	SQ7OTH B	(260) 7028	CQCQCQ	Tomek - KUTNO	DCS002 G	23 m 20 s	Poland DCS002 G
5	SQ5SDL	SR5WC	SR5WC B	(260) 5065	CQCQCQ	PIOTR LEGIONOWO	DCS002 G	52 m 58 s	Poland DCS002 G
6	LA4LSA <small>GPS A</small>	LA4LSA	LA4LSA B	(242) 6052	CQCQCQ	Jarek Hamar	DCS002 G	1 h 6 m 56 s	Poland DCS002 G
7	SQ9NFI <small>GPS A</small>	SR9SZ	SR9SZ C	(260) 9021	CQCQCQ	Jarek Zawiercie ID51	DCS002 G	1 h 7 m 17 s	Poland DCS002 G
8	SQ8KMY	SR8UVL	SR8UVL B	(260) 8004	CQCQCQ	Robert z Lublina!	DCS002 G	1 h 40 m 19 s	Poland DCS002 G
9	SQ8KJF	SR8UVL	SR8UVL B	(260) 5088	CQCQCQ	KRZYSZTOF LUBLIN	DCS002 G	1 h 40 m 25 s	Poland DCS002 G
10	SQ8MFR	SR8UVL	SR8UVL B	(260) 5046	CQCQCQ		DCS002 G	1 h 41 m 49 s	Poland DCS002 G
11	SP8NTH <small>GPS A</small>	SR8UWD	SR8UWD B	(260) 5047	CQCQCQ	Grzegorz - plechotka	DCS002 G	1 h 52 m 45 s	Poland DCS002 G
12	SP5QIR <small>GPS</small>	SR5SQ	SR5SQ B	(260) 5027	CQCQCQ	ARTUR SOCHACZEW	DCS002 G	1 h 53 m 12 s	Poland DCS002 G
13	SP8QER	SR8UVL	SR8UVL B	(260) 5059	CQCQCQ	Radoclaw Parczew	DCS002 G	1 h 58 m 12 s	Poland DCS002 G
14	SQ4KDF <small>GPS</small>	SR4UVN	SR4UVN B	(260) 4018	CQCQCQ	TOMEK GOLDAP	DCS002 G	2 h 29 m 40 s	Poland DCS002 G
15	HL5BBD	HL5BBD	HL5BBD B	(450) 0011	CQCQCQ	No Info	DCS002 G	2 h 41 m 6 s	Poland DCS002 G
16	SQ5HUE	SR8UKS	SR8UKS B	(260) 5037	CQCQCQ		DCS002 G	2 h 42 m 20 s	Poland DCS002 G
17	SQ8JMD <small>GPS A</small>	SR8UKS	SR8UKS B	no CCS7	CQCQCQ	NO VOICE NO CCS7!!!!	DCS002 G	2 h 57 m 52 s	Poland DCS002 G
18	SP5XHC <small>GPS A</small>	SR5WC	SR5WC B	(260) 5060	CQCQCQ	ADAM MOBILE-WARSZAWA	DCS002 G	3 h 5 m 20 s	Poland DCS002 G
19	SQ8RMY	SR8UVL	SR8UVL B	(260) 5096	CQCQCQ		DCS002 G	3 h 26 m 23 s	Poland DCS002 G
20	SQ5AKC	SQ5AKC	SQ5AKC B	(260) 5010	CQCQCQ	Krzysiek Huta Minska	DCS002 G	4 h 59 m 18 s	Poland DCS002 G

Rys. 9.4. Aktywność stacji polskich na reflektorze DCS002G wyświetlana w witrynie *xreflector.net*. DCS002G jest reflektorem skrośnym łączącym sieć D-Starową z DMR i dlatego praca przez niego wymaga uzyskania adresu CCS7 będącego jednocześnie identyfikatorem w sieci DMR. Czwarta od dołu stacja nie może więc prowadzić łączności. Naciśnięcie na czerwony napis w rubryce adresu („CCS7”) prowadzi do strony rejestracji. Stan z przedpołudnia 24 grudnia 2015 roku

Live stream:											
11:47:44	ON4WX	ID51	CQCQCQ	ON0NIV_B	ON0NIV_G	DCS033_C	73 Stephan Nivelles	0.8s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:47:55	*****		I	K2BWK_B	K2BWK_G	.		0.2s	S:8%	E:1.7%	00 00 00
11:48:00	2E0DWZ	MARK	CQCQCQ	GB7NB_B	GB7NB_G	.	Tractor Mobile Norfo	5.4s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:48:01	*****		CQCQCQ	SK6DZ_C	SK6DZ_G	DCS010_I		5.1s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:48:07	2E0DWZ			GB7NB_B		.		.			00 00 00
11:48:07	G8XOU	IVAN	CQCQCQ	GB7NB_B	GB7NB_G	.	www.gb3nb.org.uk	6.4s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:48:12	DF8AT	ID51	CQCQCQ	DB00HA_B	DB00HA_G	DCS001_N	Manfred Bovenden	3.5s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:48:12	GI0AZB		CQCQCQ	MB6LY_C	MB6LY_G	DCS005_I	Esther	6.9s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:48:03	DL6EAT	ANDY	CQCQCQ	DB0EAT_B	DB0EAT_G	REF006_C	**Merry Christmas**	26.7s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:48:16	2E0DWZ	MARK	CQCQCQ	GB7NB_B	GB7NB_G	.	Tractor Mobile Norfo	73.4s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:48:28	*****		CQCQCQ	K1XC_C	K1XC_G	.		43.6s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:48:36	KB8PMY_P	6017	STN093_C	W8RNL_B	W8RNL_G	KD8TUZ_D	RYAN HAMILTON, OH	0.3s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:48:45	DL6EAT	ANDY	CQCQCQ	DB0EAT_B	DB0EAT_G	REF006_C	**Merry Christmas**	4.2s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:48:58	SQ9DHP	ID51	CQCQCQ	SR9UVK_B	SR9UVK_G	REF032_A	Wojciech, Katowice	0.3s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:49:01	SQ9DHP	ID51	CQCQCQ	SR9UVK_B	SR9UVK_G	REF032_A	Wojciech, Katowice	2.6s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:49:13	G4HFG_M	880H	XRF210BL	MB6CY_C	MB6CY_G	XRF210_B	GRAHAM, OLDHAM. UK	1.0s	S:50%	E:0.0%	00 00 00
11:49:14	*****		CQCQCQ	PI1RYS_B	PI1RYS_G	DCS007_J		0.7s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:49:15	DF8AT	ID51	CQCQCQ	DB00HA_B	DB00HA_G	DCS001_N	Manfred Bovenden	16.4s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:49:01	OK4AB	ID51	CQCQCQ	OK0BCA_B	OK0BCA_G	DCS019_B	.	2.0s	S:0%	E:5.2%	00 00 00
11:49:20	*****		CQCQCQ	DB00DAM_B	DB00DAM_G	.		0.3s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:49:29	IZ6FGP	AUTO	CQCQCQ	IR6UCY_B	IR6UCY_G	.	MARIO DE IZ6FGP	23.1s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:49:30	G4HFG_M	880H	CQCQCQ	MB6CY_C	MB6CY_G	XRF210_B	GRAHAM, OLDHAM. UK	3.0s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:49:32	G8XOU	IVAN	CQCQCQ	GB7NB_B	GB7NB_G	.	www.gb3nb.org.uk	8.2s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:49:35	LZ1ZDX	1597	E	LZ0DBS_B	LZ0DBS_G	.	Wgw.estaq.be	1.0s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:49:41	OK4AB	ID51	CQCQCQ	OK0DPL_B	OK0DPL_G	DCS019_B	73. Jarda	1.0s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:49:43	2E0DWZ	MARK	CQCQCQ	GB7NB_B	GB7NB_G	.	Tractor Mobile Norfo	71.7s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:49:47	OK4AB	ID51	CQCQCQ	OK0DPL_B	OK0DPL_G	DCS019_B	73. Jarda	4.6s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:49:51	*****		CQCQCQ	K1XC_C	K1XC_G	.		32.4s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:49:52	N8DVH	AL	U	W8SHI_C	W8SHI_G	.		4.1s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:49:53	DF8AT	ID51	CQCQCQ	DB00HA_B	DB00HA_G	DCS001_N	Manfred Bovenden	8.0s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:49:59	K8GBC	51A	U	W8SHI_C	W8SHI_G	.	Dan, near Owosso, MI	2.7s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:50:01	IZ6FGP	AUTO	CQCQCQ	IR6UCY_B	IR6UCY_G	.	MARIO DE IZ6FGP	TX on			00 00 00
11:50:07	K8GBC			W8SHI_C		.		.			00 00 00
11:50:07	N8DVH	AL	U	W8SHI_C	W8SHI_G	.	ID-880-H MOBILE	16.6s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:50:22	LA2MQ	0011	CQCQCQ	LD10T_B	LD10T_G	DCS013_C	God Jul	TX on			00 00 00
11:50:25	K8GBC	51A	U	W8SHI_C	W8SHI_G	.	Dan, near Owosso, MI	15.2s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:50:27	DF8AT	ID51	CQCQCQ	DB00HA_B	DB00HA_G	DCS001_N	Manfred Bovenden	13.6s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:50:28	DL6EAT	ANDY	CQCQCQ	DB0EAT_B	DB0EAT_G	REF006_C	**Merry Christmas**	42.5s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:50:45	N8DVH	AL	U	W8SHI_C	W8SHI_G	.	ID-880-H MOBILE	25.0s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:50:52	PA2SNK		CQCQCQ	PI1SNK_B	PI1SNK_G	XRF088_B	pa2snk @ pi8snk	2.2s	S:0%	E:0.1%	00 00 00
11:50:53	G4HFG_M	880H	CQCQCQ	MB6CY_C	MB6CY_G	XRF210_B	GRAHAM, OLDHAM. UK	1.0s	S:33%	E:0.0%	00 00 00
11:50:54	OE9VVV	HOME	REF006CL	OE9XDV_B	OE9XDV_G	REF006_C	QRV D-STAR & C4FM	0.8s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:50:57	PA2SNK		CQCQCQ	PI1SNK_B	PI1SNK_G	XRF088_B	pa2snk @ pi8snk	1.1s	S:0%	E:0.2%	00 00 00
11:50:57	G8XOU	IVAN	CQCQCQ	GB7NB_B	GB7NB_G	.	www.gb3nb.org.uk	12.5s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:50:58	*****		CQCQCQ	DB00DAM_B	DB00DAM_G	DCS001_C	.	4.8s	S:0%	E:3.0%	00 00 00
11:51:05	PA2SNK		CQCQCQ	PI1SNK_B	PI1SNK_G	XRF088_B	pa2snk @ pi8snk	2.6s	S:0%	E:0.2%	00 00 00
11:51:11	2E0DWZ	MARK	CQCQCQ	GB7NB_B	GB7NB_G	.	Tractor Mobile Norfo	4.9s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:51:13	K8GBC	51A	U	W8SHI_C	W8SHI_G	.	Dan, near Owosso, MI	TX on			00 00 00
11:51:15	PA2SNK		CQCQCQ	PI1SNK_B	PI1SNK_G	XRF088_B	pa2snk @ pi8snk	4.8s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:51:17	SQ7AYZ	E80D	CQCQCQ	SR7ULD_B	SR7ULD_G	.		4.7s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:51:21	*****		CQCQCQ	DB0WUN_B	DB0WUN_G	DCS008_F		0.9s	S:0%	E:0.0%	00 00 00
11:51:23	G4HFG_M	880H	COCOCO	MB6CY_C	MB6CY_G	XRF210_B	GRAHAM. OLDHAM. UK	TX on			00 00 00

Rys. 9.5. Obserwacja bieżącej światowej aktywności w witrynie *ircddb.net*. W przedostatniej rubryce podawane są identyczne dane statystyczne jak widoczne na rys. 9.3. Stacje akurat nadające są podświetlone na zielono. Znaczenie pozostałych rubryk jest łatwe do odcyfrowania. Stan z przedpołudnia 24 grudnia 2015 roku



## Adresy internetowe

- [1] [www.dstarusers.org](http://www.dstarusers.org) – obserwacja aktywności w światowej sieci D-STAR, informacje o przemiennikach i ich użytkownikach
- [2] [ircddb.net](http://ircddb.net) – obserwacja aktywności w światowej sieci D-STAR, informacje o przemiennikach, bramkach internetowych, mapy,
- [3] [xreflector.net](http://xreflector.net) – obserwacja aktywności na reflektorach DCS (w tym skrośnych łączących z innymi sieciami – DMR, C4FM, APCO25, Echolink), informacje o reflektorach i użytkownikach, dojście do strony rejestracji
- [4] [xrefl.net](http://xrefl.net) – informacje o reflektorach XRF
- [5] [www.sp-dmr.pl](http://www.sp-dmr.pl) – informacje o polskiej sieci DMR, rejestracja użytkowników
- [6] [www.przemienniki.net](http://www.przemienniki.net) – mapy i spisy przemienników w Polsce i niektórych innych krajach
- [7] [www.dstarpl.net](http://www.dstarpl.net) – witryna polskiej sieci D-STAR, nieczynna w czasie pracy nad wydaniem 2
- [8] <http://www.arrl.org/files/file/D-STAR.pdf> – szczegółowy opis protokołu D-STAR

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

- Nr 1 – „Poradnik D-STAR”, wydanie 1 i 2
- 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”
- Nr 27 – „Poradnik Hamnetu”
- Nr 28 – „Budujemy Ilera” Tom 1
- Nr 29 – „Budujemy Ilera” Tom 2
- Nr 30 – „Konstrukcje D-Starowe”



