

KRZYSZTOF DĄBROWSKI  
OE1KDA

APRS  
I  
D-PRs

WIEDEŃ 2011

© Krzysztof Dąbrowski OE1KDA  
Wiedeń 2011

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 rozpowszechnianie na innych zasadach konieczne jest uzyskanie pisemnej zgody autora.

**APRS  
I  
D-PRS**

**Krzysztof Dąbrowski OE1KDA**

**Wydanie 1  
Wiedeń, grudzień 2011**

## Spis treści

<b>WSTĘP</b>	7
<b>ROZDZIAŁ 1. WIADOMOŚCI OGÓLNE</b>	10
Komunikaty	10
Stacje przekaźnikowe	18
LICZBA PRZEKAŹNIKÓW	20
KIERUNKI RETRANSMISJI	20
Transmisja komunikatów za pomocą TNC	21
APRS z wykorzystaniem komputera	24
Przełaźniki satelitarne	26
<b>ROZDZIAŁ 2. WYPOSAŻENIE STACJI INDYWIDUALNYCH</b>	27
Modemy nadające wyłącznie współrzędne	29
Modemy telemetryczne	31
Stacje meteorologiczne	34
<b>ROZDZIAŁ 3. RADIOLATARNIE APRS</b>	36
<b>ROZDZIAŁ 4. ŚLEDZENIE STACJI APRS I D-PRS W INTERNECIE</b>	40
<b>ROZDZIAŁ 5. D-PRS</b>	46
<b>ROZDZIAŁ 6. PROTOKÓŁ NMEA</b>	49
<b>KRÓTKA INSTRUKCJA DO PROGRAMU APRS MESSENGER</b>	52
Informacje ogólne	53
Konfiguracja	53
Okno główne	55
Współpraca z UI-View i innymi programami APRS	58
Równoległa praca emisjami PSK63 i packet radio AFSK	60
<b>KRÓTKA INSTRUKCJA DO PROGRAMU UI-VIEW32</b>	61
Instalacja i konfiguracja	62
Wyświetlanie stacji na mapach	74
Komunikaty stacji	75
Spis odbieranych stacji	76
Edytor obiektów	76
Znaczenie klawiszy funkcyjnych	77
<b>INSTRUKCJA DO OPROGRAMOWANIA PRZEKAŹNIKA APRS – DIGINED</b>	78
Wstęp	79
Funkcje programu	80
Przełaźnik cyfrowy	80
Polecenia APRS	80
Polecenia dostępne dla administratora	82
Grupa poleceń mheard	83
Grupa poleceń DX	83
Grupa poleceń APRS i DIGI_NED	83
Śledzenie satelitów	84
Telemetria	85
Uruchomienie DIGI_NED	86
Plik AX25_MAC.INI	87
Praca programu	90
Plik DIGI_NED.INI	90
Send:	90
Beacon:	90
Wx:	90

Serial:	91
Telemetry:	91
Tele_Info:	92
Enable_ptt_command:	92
Enable_out_command:	92
Wx_var: (value)	92
Wx_var: (time)	93
Command:	93
Digipeat:	93
DigiTo:	93
Digissid:	94
Digifirst:	94
Diginext:	94
Diginext:	94
Preempt:	95
Preempt_keep:	95
Preempt_never_keep:	95
Local:	95
Size_Heard_List:	95
Size_Heard_Show:	95
Digi_Pos:	95
Digi_Pos_file:	96
Dx_Times:	96
Dx_Metric:	96
Dx_Level:	96
Dx_Path:	96
DX_Portname:	96
Keep_Time:	96
Short_Keep_Time:	96
Data_Prefix:	97
Message_File:	97
Message_keep_time:	97
Message_Path:	97
Max_Msg_Hops:	97
Kenwood_Mode:	97
Digi_Altitude:	97
Digi_Use_Local:	98
Digi_Utc_Offset:	98
Sat_In_Range_Interval:	98
Sat_Out_Of_Range_Interval:	98
Track_Duration:	98
Satellite_file:	98
Update_tle_file:	98
Sat_obj_format:	98
Block:	99
Via_Block:	99
Allow_To:	99
Allow_From:	99
Msg_Block:	99
Digi_Owner:	99
Enable_Exit:	99
Logfile:	100
Digi_Call:	100
Digi_Dest:	100
Automessage:	100

Opentrac_enable:.....	100
<b>Plik DIGI_NED.MES .....</b>	<b>101</b>
<b>Plik DIGI_TLE.INI .....</b>	<b>102</b>
<b>Plik DIGI_NED.SAT .....</b>	<b>102</b>
<b>Plik DIGI_NED.TLE .....</b>	<b>102</b>
<b>Plik DIGIBCON.INI.....</b>	<b>102</b>
<b>Programy dodatkowe .....</b>	<b>103</b>
<b>INSTRUKCJA DO PROGRAMU UIDIGI.....</b>	<b>105</b>
<b>Wstęp.....</b>	<b>106</b>
<b>Plik konfiguracyjny UIDIGI.TXT .....</b>	<b>107</b>
<b>Lokalna obsługa UIDIGI .....</b>	<b>113</b>
<b>Priorytetowa retransmisja pakietów .....</b>	<b>116</b>

## Wstęp

Już wkrótce po narodzinach APRS spotkał się z entuzjastycznym przyjęciem wśród krótkofalowców. Czy nie jest to jednak automatyczne zastępstwo „prawdziwych” QSO i co może być takiego fascynującego w rozpowszechnianiu na kilka krajów ościennych dokładnego położenia stacji, zwłaszcza pracującej z domowego QTH ?



W klasycznych łącznościach packet radio informacje są nadawane przy użyciu numerowanych pakietów AX.25 – pakietów I. Pakiety te są kwitowane przez odbiorcę a w razie wystąpienia przekłamań transmisji są powtarzane aż do skutku lub do wyczerpania ustalonej ilości razy. Łączność tego typu wymaga nawiązania połączenia między nadawcą i odbiorcą, przy czym może to być połączenie bezpośrednie lub korzystające ze stacji

pośrednich – prostych przemienników cyfrowych (ang. *digipeater*) lub inteligentnych węzłów sieci (ang. *node*). Sieć packet radio korzysta także z bramek internetowych (ang. *gateway*) i łączy prowadzących przez internet tam, gdzie jest to dozwolone. Szczegółowy opis systemu packet radio, struktury pakietów AX.25, modemów TNC i sieci zawiera tom 7 obecnej serii wydawniczej pt. „Packet radio”. Ze względu na częste odniesienia w tekście do zawartych tam wiadomości autor zaleca zapoznanie się z jego najważniejszymi rozdziałami.

System AX.25 dysponuje też drugą możliwością. Są to pakiety nienumerowane UI transmitowane bez konieczności nawiązania dwustronnego połączenia (w tzw. trybie bezpołączeniowym – „Unproto”). Również i one mogą być retransmitowane przez przemienniki cyfrowe ale ich odbiór nie jest kwitowany a strona odbiorcza nie ma możliwości zażądania ich powtórzenia w przypadku wystąpienia przekłamań transmisji. Pakiety te są używane do transmitowania wiadomości przeznaczonej dla większej liczby użytkowników jednocześnie (rozgłaszania wiadomości) lub do transmisji danych przy użyciu protokołów wyższego rzędu j. np. protokołów TCP/IP.

System APRS polega na nadawaniu krótkich komunikatów zawierających współrzędne geograficzne stacji i ewentualne dodatkowe dane telemetryczne albo meteorologiczne przy użyciu nienumerowanych pakietów UI. Dla zwiększenia zasięgu systemu powstała sieć przemienników cyfrowych. Retransmitują one drogą radiową otrzymane pakiety a także przekazują je w miarę możliwości do bramek radiowo-internetowych albo satelitarnych. Bramki radiowo-internetowe pozwalają na śledzenie pozycji i treści komunikatów na specjalnych serwerach w internecie. Bramki satelitarne pośredniczą w transmisji pakietów przez niektóre satelity amatorskie, w tym i przez przekaźnik cyfrowy zainstalowany na pokładzie Międzynarodowej Stacji Kosmicznej (ISS).

Aby uniezależnić trasy transmisji pakietów APRS od struktury sieci i dostępności stacji przekaźnikowych (co jest szczególnie ważne dla stacji ruchomych) w trasach tych podaje się, w odróżnieniu od zwykłej sieci packet-radio, zamiast znaków wywoławczych pewne ustalone pseudonimy przemienników. Nie wyklucza to stosowania ich znaków wywoławczych w uzasadnionych przypadkach. O ile w klasycznej sieci packet radio stacje przekaźnikowe i węzłowe (ang. *node*) dysponują oddzielnymi radiowymi kanałami dostępowymi dla użytkowników oraz specjalnymi kanałami radiowymi dla łączy sieciowych (pracującymi najczęściej w innych pasmach częstotliwości niż kanały dostępowe i z większą przepływnością), o tyle sieć przekaźników cyfrowych APRS pracuje zasadniczo na jednej częstotliwości w paśmie 2 m (odebrane od stacji indywidualnych lub innych przemienników pakiety są retransmitowane z niewielkim opóźnieniem na tej samej częstotliwości) i jedynie w rejonach o dużym natężeniu ruchu stosowane są pomocnicze kanały w paśmie 70 cm. Bardzo często służą one jedynie jako kanały dostępowe dla bramek radiowo-internetowych APRS. W pasmach UKF stosowana jest przepływność 1200 bit/s i kluczowanie częstotliwości AFSK a w pasmach KF – 300 bit/s. Wadą ograniczenia się głównie do jednej częstotliwości pracy jest ograniczona pojemność kanału radiowego. Przy zbyt dużej liczbie transmitowanych pakietów dochodzi często do ich kolizji i w konsekwencji do utraty

danych. Dlatego też niezbędne jest przestrzeganie przyjętych zasad odnośnie tras transmisji pakietów i ich długości oraz instalowanie stacji przekąźnikowych wyposażonych w aktualne wersje oprogramowania zapobiegające nadmiernej liczbie powtórzeń pakietów. Należy też unikać uruchamiania dodatkowych stacji przekąźnikowych jeżeli istniejące zapewniają dostatecznie dobre pokrycie terenu. Uwaga ta nie dotyczy oczywiście przekąźników instalowanych do celów specjalnych j.np. ćwiczeń czy akcji ratunkowych albo imprez krótkofalarskich. Stacje takie pracują przecież przez ograniczony i stosunkowo krótki czas. Ważne jest również przestrzeganie zasad dotyczących częstotliwości nadawania meldunków w zależności od rodzaju stacji i ich szybkości poruszania się. W szczególności stacje stałe nie powinny nadawać komunikatów częściej niż co pół godziny a trasa retransmisji powinna być ograniczona do dwóch lub trzech odcinków.

Stacje APRS znajdujące się poza zasięgiem sieci UKF mogą pracować na falach krótkich. Najczęściej stosowanymi do tego celu pasmami krótkofalowymi są 20 i 30 m. Możliwość ta jest szczególnie często wykorzystywana na morzu lub w czasie wypraw turystycznych na odludne tereny. Dla usprawnienia transmisji w pasmach krótkofalowych oprócz zwykłej emisji packet radio stosuje się jej specjalny wariant noszący nazwę robust packet radio.

Stacje przekąźnikowe APRS mogą być wyposażone w modem TNC z oprogramowaniem UI-Digi, niektóre z typów opisanych dalej specjalnych modemów APRS (będących w rzeczywistości odmianą TNC) lub w komputer PC z oprogramowaniem DIGI\_Ned, UI-View, WinAPRS, MacAPRS, XASTIR itd., oczywiście dodatkowo do wyposażenia radiowego. Bramki internetowe wymagają użycia komputera na którym pracują AGWPE, UI-Digi lub równoważne programy i odbiornika na 144,800 MHz albo 432,500 MHz zależnie od lokalnej sytuacji. Nie muszą one być wyposażone w nadajnik jeżeli nie pracują równocześnie jako przekąźnik cyfrowy.

W przypadku pomocniczych przekąźników o zasięgu lokalnym wystarczy nawet TNC ze standardowym oprogramowaniem TAPR.

Wyposażenie indywidualnej stacji APRS jest stosunkowo proste. Oprócz radiostacji UKF (lub KF gdzie jest to niezbędne) konieczny jest modem packet radio i odbiornik GPS. Jako modemu można użyć zwykłego modemu TNC dowolnego typu albo specjalnego modemu APRS. Część modemów APRS jest wyposażona tylko w tor nadawczy i złącze dla odbiornika GPS oraz ewentualne wejścia pomiarowe. Modemy te bardzo często noszą fabryczną nazwę *Trak* lub *Tracker* w rozmaitych wariantach i z rozmaitymi dodatkami. Bardzo często komputer potrzebny jest jedynie w fazie konfiguracji modemu. Istnieją również programy wykorzystujące do transmisji modem dźwiękowy komputera podobnie jak dla wielu innych emisji cyfrowych. Dużą wygodą dla miłośników APRS jest wyposażenie niektórych modeli radiostacji we wbudowany modem TNC przeznaczony zarówno do transmisji APRS jak i do prowadzenia zwykłych łączności packet radio.

Stacje stałe nie muszą być nawet wyposażone w odbiornik GPS. Wystarczy wprowadzenie współrzędnych do konfiguracji sprzętu albo programu komunikacyjnego. Odbiornik GPS stanowi niezbędne wyposażenie jedynie dla stacji ruchomych.





Od czasu powstania cyfrowego systemu transmisji głosu D-STAR równolegle do APRS istnieje również jego cyfrowy odpowiednik D-PRS. Komunikaty D-PRS są transmitowane na tych samych częstotliwościach co cyfrowa fonia i przy użyciu tych samych radiostacji nadawczo-odbiorczych. Są one odbierane przez te same stacje przekaźnikowe D-STAR i poprzez własne bramki radiowo-internetowe przekazywane do serwerów APRS. Na mapach internetowych tych serwerów można więc śledzić nie tylko położenie i komunikaty stacji APRS ale i stacji D-PRS.

Zaletą cyfrowego D-PRS-u w stosunku do APRS-u jest więc wspólne wykorzystanie tego samego sprzętu i sieci do transmisji dźwięku i danych, brak konieczności stosowania dodatkowego modemu a często i odbiornika GPS ponieważ wiele modeli radiostacji D-Star posiada wbudowany odbiornik GPS. Zaletą APRS-u natomiast jest praca na tej samej częstotliwości na znacznej części obszaru Europy, nie wymagająca od stacji ruchomych przestrajania i zmiany parametrów pracy w trakcie jazdy co jest niezbędne w transmisji D-PRS (konieczne jest nie tylko dostrajanie się do kolejnych przemienników na trasie ale i wprowadzanie ich znaków wywoławczych do pól adresowych). Ujemną stroną APRS-u w stosunku do jego cyfrowego odpowiednika jest natomiast konieczność użycia dodatkowego sprzętu radiowego równolegle do używanego do łączności fonicznych a także dodatkowego modemu.

Odebrane komunikaty mogą być wyświetlane na ekranie komputera w postaci tekstowej przez programy terminalowe („Hyper Terminal”, „Putty”) albo na tle map przez specjalne programy APRS j.np. UI-View, WinAPRS czy MacAPRS. Radiostacje posiadające wbudowany modem TNC wyświetlają teksty komunikatów na własnym wyświetlaczu. Pewną niedogodnością jest wówczas ograniczona ilość miejsca na wyświetlaczu.

Na treść komunikatów mogą składać się oprócz współrzędnych geograficznych dowolne dane meteorologiczne czy pomiarowe. Mogą to być również teksty o charakterze informacyjnym przeznaczone dla konkretnych osób lub dla ogółu odbiorców. Stacje przemiennikowe informują w ten sposób często o częstotliwościach pracy, sposobie dostępu (przykładowo tonach CTCSS), przemienniki echolinkowe o swoich adresach itp. W analogiczny sposób mogą być też przekazywane informacje o charakterze lokalnym jak zawiadomienia o imprezach krótkofalarskich, prośby o kontakt, ostrzeżenia meteorologiczne (burzowe) itp. Możliwe byłoby również wykorzystanie systemu do zdalnego sterowania różnego rodzaju urządzeń. Ważne jest, żeby nie ograniczać się tylko i wyłącznie do komunikatów pozycyjnych ponieważ może to z biegiem czasu obniżyć atrakcyjność APRS-u.

System APRS może być także przydatny w łącznościach ratunkowych (lub ćwiczeniach) pozwalając nie tylko na wymianę bieżących wiadomości ale także i na szybką lokalizację stacji, przekazywanie dodatkowych informacji o pogodzie i położeniu istotnych dla powodzenia akcji obiektów j.np. punktów pierwszej pomocy itd. W razie potrzeby sieci ratunkowe mogą pracować niezależnie od sieci ogólnej na odrębnej częstotliwości.

W krajach, w których przepisy na to pozwalają APRS można stosować nie tylko w pasmach amatorskich ale również w zakresach CB i innych kanałach ogólnie dostępnych (PMR).

W chwili powstawania obecnego skryptu główną polską witryną poświęconą tematyce APRS jest **[www.aprs.pl](http://www.aprs.pl)**.

Tom obecny zawiera tłumaczenia instrukcji do niektórych popularnych programów APRS. Zamieszczenie we wspólnym opracowaniu kilku instrukcji powoduje, że niektóre zawarte w nich informacje powtarzają się. Autor zrezygnował jednak z ich usuwania aby ułatwić czytelnikom korzystanie z wybranych instrukcji bez konieczności szczegółowego zapoznania się z opisami nie używanych przez nich programów.

*Krzysztof Dąbrowski OE1KDA  
Wiedeń  
Grudzień 2011*

## Rozdział 1. Wiadomości ogólne

APRS (*Automatic Packet Reporting System* poprzednio *Automatic Position Reporting System* – automatyczny system informacji pakietowej) posługuje się pakietami nienumerowanymi – pakietami UI. W przeciwieństwie do pakietów nadawanych w trakcie połączenia AX.25 nie są one kwitowane i powtarzane w przypadku wystąpienia przekłamań. W początkowej fazie rozwoju Packet Radio były one głównie wykorzystywane do transmisji tekstów radiolatarni i ułatwiały znalezienie się w eterze rzadko rozsianych stacji. W późniejszym okresie transmisja tekstów radiolatarni powodowała tylko niepotrzebne obciążenie kanałów łączności i dlatego w alternatywnej do TAPR wersji oprogramowania modemów TNC – w opracowanym w Niemczech oprogramowaniu TF – pominięto wogóle funkcję radiolatarni. Występuje ona tylko w niektórych programach terminalowych j.np. MultiPSK. Emisji packet radio poświęcony jest tom 7 „Biblioteki polskiego krótkofalowca”.

Pakiety nienumerowane są wykorzystywane oczywiście i do innych celów – przykładowo do transmisji danych protokołów TCP/IP, nawiązywania szybkich QSO przez satelity albo przez odbicia od śladów meteoroidów (MS). Koncept radiolatarni powrócił jednak po pewnym czasie właśnie w postaci APRS. Komunikaty APRS mają stały, podany dalej, format, a zasadniczą część ich treści stanowi informacja o geograficznym położeniu stacji i zakodowany jej rodzaj: stacja stała, ruchoma w samochodzie, przenośna, meteorologiczna itp. Maksymalna dopuszczalna długość pakietu wynosząca 256 znaków pozwala na dodanie do standardowego komunikatu dowolnego tekstu. Mogą to być przykładowo dane dotyczące pogody, inne dane telemetryczne albo komunikaty tekstowe przeznaczone dla wszystkich, dla wybranych grup lub dla pojedynczych odbiorców. I ta właśnie możliwość pozwala na uatrakcyjnienie zastosowań APRS przez stacje stałe. Foniczne stracje przekąźnikowe mogą za pośrednictwem APRS informować użytkowników o najważniejszych parametrach dostępowych j.np. tony podakustyczne, adresy echolinkowe itp.

W niektórych krajach system APRS jest także wykorzystywany w łącznościach ratunkowych. Znajomość dokładnej pozycji korespondentów może być bardzo przydatna przykładowo dla uczestników zawodów mikrofalowych albo do potwierdzenia rekordowych łączności w tych zakresach. System APRS może być też używany w paśmie CB tam gdzie przepisy pozwalają operatorom CB na korzystanie z emisji Packet Radio.

Pakiety nienumerowane, podobnie zresztą jak i wszystkie pozostałe typy pakietów AX.25 mogą być retransmitowane przez maksymalnie 8 stacji pośredniczących – przekąźników cyfrowych. Nie muszą to być regularnie pracujące stacje sieci AX.25 ale mogą to być również (w miarę potrzeby) stacje indywidualne. W systemie APRS trasa retransmisji obejmuje przeważnie najwyżej dwie-trzy pozycje, z tym że zamiast znaków stacji stosowane są ustalone pseudonimy, których używa większa liczba stacji równolegle. Oznacza to, że liczba stacji retransmitujących komunikat może być w rzeczywistości większa.

### Komunikaty

W punkcie tym przedstawiono jedynie przykłady kilku podstawowych i stosunkowo często nadawanych komunikatów APRS. Dalsze przykłady formatów komunikatów znajdują się w następnych rozdziałach.

Komunikaty rozpoczynają się od symbolu charakteryzującego jego zawartość, następnie zawierają współrzędne geograficzne stacji, ewentualnie poprzedzone informacją o czasie nadania, kombinację znaków określającą przypisaną do komunikatu symbol graficzny i w razie potrzeby dodatkową dowolną treść. Do wyboru symbolu stosowane jest kombinacja dwóch znaków: znaku rozdzielającego szerokość i długość geograficzną – są to ukośna kreska czyli znak dzielenia / lub ukośnik \ decydujące o wyborze jednej z dwóch tabel symboli – oraz znak oddzielający szerokość geograficzną od dalszego ciągu komunikatu. Znak ten – litera lub cyfra – oznacza konkretny symbol z wybranej tabeli. Zakończenie komunikatu może stanowić dowolny tekst informacyjny albo zawierający dane telemetryczne lub meteorologiczne. Znak wywoławczy nadawcy jest zawarty w polu adresowym pakietu AX.25 i nie musi być powtarzany w komunikacie. Pola adresowe pakietu zawierają również adresy docelowe i adresy stacji retransmisyjnych (przekąźników cyfrowych). Struktura pakietu AX.25 jest opisana szczegółowo w tomie 7 niniejszej serii.

Komunikat zawierający współrzędne geograficzne ma następującą postać:

**=4809.21N/01621.11E-Dowolny tekst**

Rozpoczyna się on od wykrzyknika (jeżeli nie zawiera dalszego tekstu) lub znaku równości, po którym następuje szerokość geograficzna podawana w stopniach i minutach z ułamkiem dziesiętnym zamiast sekund kątowych. Szerokość i następująca po niej długość geograficzna (podana również w tej samej postaci) są oddzielone od siebie za pomocą kreski dzielenia (/) lub ukośnika (\) oznaczających stosowaną tabelę symboli (tabela 1.1). Na zakończenie pola współrzędnych geograficznych i przed ewentualnym dalszym tekstem znajduje się znak odpowiadający zawartemu w tej tabeli symbolowi charakteryzującemu daną stację. W powyższym przykładzie jest to znak minus. Wybór najczęściej spotykanych symboli i ich kodów podano w tabeli 1.1.

Komunikaty mogą zawierać na początku datę i czas nadania:













**@251810z4809.21N/01621.11E-Dowolny tekst**

Rozpoczynają się one wówczas od kreski dzielenia (/ – dla komunikatów bez dalszego tekstu) lub @, po których następuje dzień miesiąca i godzina z minutami. Litera „z” oznacza czas UTC natomiast następująca po nich kreska dzieląca – czas lokalny. Dalszy ciąg komunikatu jest identyczny jak w pierwszym przypadku.




















Oprócz przedstawionego powyżej formatu podstawowego stosowane są też inne w tym format skompromowany „Mic-E”. Jest on używany m.in. przez wyposażone w TNC radiostacje firmy Kenwood. Czytelnicy zainteresowani dalszymi szczegółami mogą zapoznać się z pełną dokumentacją systemu w internecie m.in. pod adresem [www.aprs.org](http://www.aprs.org).

Tabela 1.1


Najczęściej spotykane symbole stacji (w przypadku wieloznaczności podano symbole stosowane w Europie, symbole czysto amerykańskie opuszczono). Są one używane zarówno w komunikatach APRS jak i D-PRS.

Kombinacja znaków	Symbol w tabeli 1	Znaczenie
/ !		Policja (ogólnie)
/ #		Przełącznik cyfrowy (duży zasięg, WIDE2)
/ \$		Telefon
/ %		Skrzynka typu <i>DX-Cluster</i>
/ -		Dom (QTH – UKF)
/ +		Czerwony Krzyż
/ ;		Kemping
/ :		Pożar
/ <		Motocykl
/ >		Samochód osobowy
/ ?		Serwer plików
/ &		Bramka KF-UKF
/ ^		Samolot (mały)
/ (		Ruchoma stacja meteorologiczna, i innych wersjach – satelitarna

/)		Wózek inwalidzki
/*		Pojazd śnieżny
/,		Harcerz
/.		Symbol krzyżyka (X)
//		Czerwona kropka
/=		Lokomotywa
/0		Okrąg z numerem 0
/1		Okrąg z numerem 1
/2		Okrąg z numerem 2
/3		Okrąg z numerem 3
/4		Okrąg z numerem 4
/5		Okrąg z numerem 5
/6		Okrąg z numerem 6
/7		Okrąg z numerem 7
/8		Okrąg z numerem 8
/9		Okrąg z numerem 9
/A		Punkt opatrunkowy (pierwszej pomocy)
/B		Skrzynka elektroniczna (ang. <i>BBS</i> )
/C		Łódź wiosłowa
/E		Oko
/F		Traktor
/G		Kwadrat siatki
/H		Hotel
/I		Stacja TCP-IP
/K		Szkoła
/M		MacAPRS
/O		Balon
/P		Policja (radiowóz)
/R		Samochód kempingowy lub przyczepa

/T		SSTV
/U		Autobus
/V		ATV
/W		Stacja meteorologiczna (służba meteorologiczna)
/X		Śmigłowiec
/Y		Jacht, żaglówka
/Z		WinAPRS
/_		Stacja meteorologiczna
/\		Trójkąt
/[		Pieszy, biegacz
/]		Skrzynka pocztowa
/^		Samolot (duży)
/`		Antena paraboliczna
/a		Karetka pogotowia
/b		Rower
/d		Remiza straży pożarnej
/e		Koń
/f		Samochód strażacki
/g		Lotnia
/h		Szpital
/i		IOTA
/j		Samochód terenowy, łazik
/k		Ciezarówka, bagażówka
/l		Komputer przenośny (ang. <i>laptop</i> )
/m		Przełącznik skompresowanych komunikatów „mic-e”
/n		Węzeł sieci
/q		Kwadrat sieci
/r		Antena, symbol często używany dla stacji przekaznikowych np. fonicznych
/s		Motorówka

/ t		Parking dla ciężarówek
/ u		Duża ciężarówka (18 kół)
/ v		Bagażówka (furgonetka)
/ w		Stacja wodociągów
/ x		xAPRS
/ y		Antena Yagi
/ z		Schronisko, schron
<b>Kombinacja znaków</b>	<b>Symbol w tabeli 2</b>	<b>Znaczenie</b>
\ !		Niebezpieczeństwo, ostrzeżenie
\ #		Przełącznik cyfrowy (mały zasięg, WIDE1) – z dodatkową informacją, nakładką (ang. <i>overlay</i> )
\ \$		Bank
\ &		Romb (z dodatkową informacją – nakładką)
\ (		Chmury, zachmurzenie
\ *		Śnieg
\ +		Kościół
\ ,		Harcerka
\ -		Dom (QTH – KF)
\ .		Znak zapytania
\ /		Cel, meta
\ ;		Park, ognisko, miejsce do pieczenia na ogniu
\ `		Deszcz
\ 0		Okrąg (z dodatkowa informacją – nakładką)
\ 9		Stacja benzynowa
\ >		Samochód (z dodatkową informacją – nakładką)
\ ?		Punkt informacyjny
\ A		Prostokąt (z dodatkową informacją – nakładką)
\ B		Burza śnieżna
\ C		Straż przybrzeżna
\ D		Mżawka

\E		Dym
\F		Zamarzający deszcz
\G		Śnieżyca
\H		Zamglenie
\I		Ulewa
\J		Błyskawica, błyskawice, wyładowania atmosferyczne
\K		Radiostacja Kenwooda
\L		Latarnia morska
\N		Boja (pława) nawigacyjna
\O		Rakieta
\P		Parking
\R		Restauracja
\S		Satelita
\T		Burza
\U		Słońce, słonecznie
\W		Służba meteorologiczna (z dodatkową informacją – nakładką)
\X		Apteka
\^		Samolot (z dodatkową informacją – nakładką)
\_		Stacja meteorologiczna (z dodatkową informacją – nakładką)
\a		Romb (z dodatkową informacją – nakładką)
\b		Burza piaskowa
\c		Trójkąt w okręgu (z dodatkową informacją – nakładką)
\d		Meldunek DX-owy
\e		Grad
\g		Burza, sztorm
\h		Sklep krótkofalarski lub warsztat naprawczy
\i		Czarny kwadrat (z dodatkową informacją – nakładką)
\j		Plac budowy
\k		Samochód terenowy z napędem na 4 koła

\ m		Tablica na słupku (3 cyfry)
\ n		Trójkąt (z dodatkową informacją – nakładką)
\ o		Czerwony okrąg z kropką w środku
\ r		Ubikacja
\ s		Łódź (z dodatkową informacją – nakładką)
\ t		Tornado
\ u		Ciężarówka (z dodatkową informacją – nakładką)
\ v		Bagażówka, furgonetka (z dodatkową informacją – nakładką)
\ w		Teren powodziowy
\ y		Ostrzeżenie meteorologiczne
\ z		Schronisko, schron (z dodatkową informacją – nakładką)
\ {		Mgła

Jak wynika z tabeli oba przykładowe komunikaty były nadane ze stałego QTH w zakresie UKF. Komunikaty są oczywiście generowane automatycznie przez oprogramowanie komputerowe jednak w najprostszym przypadku dla stacji pracującej ze stałego QTH mogą być wprowadzone ręcznie przez operatora.

Dla lepszego zrozumienia podajemy kilka dalszych przykładów użycia symboli w komunikatach APRS. Miejsca definiujące symbol zostały podkreślone.

=4809.21N/01621.11E\_Dowolny tekst      obok znaku stacji wyświetlany jest symbol

z tabeli 1.

=4809.21N/01621.11E\_Dowolny tekst      obok znaku stacji wyświetlany jest symbol

z tabeli 2

;EL-255550\*111111z4809.21NE01621.11E0Dowolny tekst      wyświetlany jest symbol złożony z symbolu podstawowego z nakładką (ang. *overlay*) – literą **E**, a przy nim tekst „**EL-255550**”. Otrzymujemy w ten sposób symbol stosowany często dla stacji echolinkowych. Towarzyszący tekst może zawierać adres w sieci Echolinku. W celu wprowadzenia nakładki w miejscu ukośnika symbolizującego tabelę 2 podawana jest litera lub cyfra umieszczana na tle wybranego symbolu z tabeli 2. W tym przypadku kombinacja \ **0** powodowałaby wyświetlenie szarego kółka bez litery a użyta zamiast niej kombinacja **E 0** powoduje umieszczenie na tle kółka litery **E**. Nakładki są dozwolone jedynie dla symboli, dla których zostało to podane w tabeli 1.1. Tekst wyświetlany obok symbolu jest w komunikacie zakończony gwiazdką.



";438.850- \*111111z4809.21N/01621.11ErDowolny tekst      wyświetlany jest symbol z następującym tekstem obok: „**438,850-**”      jest to przykład komunikatu fonicznej stacji przekaznikowej zawierający jej częstotliwość pracy.

Jako symbol stacji przekaznikowej APRS przyjęła się gwiazdka z ew. nakładką – literą: **N** – ogólnie dla przemienników o dużym zasięgu (WIDEn-N), **L** – dla przemienników ograniczających



liczbę retransmisji do 3, **1** – dla przemienników pomocniczych (WIDE1-1), **X**– dla przemienników eksperymentalnych.

Dla bramek internetowych zapewniających wymianę informacji w obie strony przewidziany jest sym-

bol  natomiast dla bramek transmitujących do serwera internetowego dane odebrane radiowo symbol  .

Alternatywnym sposobem zamieszczenia informacji o charakterze stacji jest podanie jej w rozszerzeniu znaku nadawcy. Ich znaczenie podano w tabeli 1.2. Sposób ten jest zalecany w pierwszym rzędzie dla stacji wyposażonych wyłącznie w sprzęt nadawczy APRS

Tabela 1.2

Najczęściej używane znaczenia rozszerzeń znaku wywoławczego (w przypadku wieloznaczności podano znaczenia stosowane w Europie, znaczenia czysto amerykańskie opuszczono).

Rozszerzenie	Znaczenie	Rozszerzenie	Znaczenie
-0	Bez symbolu	-8	Łodzie, statki, motorówki
-1	Stacje indywidualne i przemienniki wielokanałowe	-9	Stacje ruchome (samochodowe)
-2		-10	Stacje internetowe APRS-IS (IGATE)
-3		-11	Balon
-4		-12	Samochód terenowy lub bez specjalnego przydziału
-5	Jacht, żaglówka; wg innych propozycji: pieszy lub biegacz	-13	Pojazd wycieczkowy lub bez specjalnego przydziału
-6	Stacje meteorologiczne, wg innych propozycji bramki satelitarne	-14	Ciężarówka
-7	Radiostacje przenośne j.np. TH-D72E	-15	Stacje krótkofalowe

Zaleca się aby stacje stałe nadawały komunikaty co 30 minut lub rzadziej, komunikaty meteorologiczne nie powinny być nadawane częściej niż co 15 minut a jedynie stacje ruchome mogą nadawać komunikaty częściej w zależności od szybkości poruszania się: poniżej 8 km/h – min. co 15 minut, poniżej 40 km/h – min. co 5 min, powyżej 40 km/h – min. co 2 minuty, od 100 km/h – co minutę.

Według innych zaleceń stacje ruchome powinny nadawać komunikaty nie częściej niż co 8 minut jeżeli trasa transmisji prowadzi przez 3 odcinki np. WIDE1-1, WIDE2-2, nie częściej niż co 4 minuty jeżeli prowadzi przez 2 odcinki (np. WIDE1-1, WIDE2-1), nie częściej niż co 2 minuty jeśli korzystają jedynie z przemiennika pomocniczego (WIDE1-1) i nie częściej niż co minutę jeżeli nie korzystają wogóle z przemienników. Oprócz ciągu dwójkowego w zaleceniach występuje ciąg trójkowy: 3, 6 i 9 minut, analogicznie w zależności od długości trasy retransmisji.

Jako zalecenie dla stacji stałych podawany jest czasem w literaturze ciąg wielokrotności 10 minut: dla trasy retransmisji WIDE1-1 minimalny odstęp powinien wynosić 10 minut, dla WIDE2-2 – 20 minut a dla WIDE3-3 – 30 minut. Ponieważ stacje stałe powinny w normalnych warunkach unikać korzystania z przemienników pomocniczych przypadek pierwszy może wystąpić jedynie w szczególnej sytuacji.

## Stacje przekaznikowe

Adresem docelowym pakietów jest często APRS, GPS, WX (dla stacji meteorologicznych) albo TEC, TLH – dla stacji telemetrycznych. Specyfikacja APRS przewiduje jeszcze kilka innych adresów zarezerwowanych na przyszłość lub przewidzianych do celów specjalnych.

Komunikaty APRS mogą być także przesłane do wybranego adresata jako list elektroniczny jeżeli na trasie jego retransmisji znajduje się bramka internetowa. Prawdopodobieństwo osiągnięcia bramki internetowej zwiększa się w przypadku retransmisji pakietów przez satelity.

Adresem docelowym jest wówczas EMAIL a treść komunikatu musi się zaczynać od adresu internetowego korespondenta.

W przeciwieństwie do innych zastosowań w opisie trasy retransmisji pakietu zamiast znaków wywoławczych stacji podawane są ich pseudonimy (można je nazwać również adresami ogólnymi) chociaż w niektórych przypadkach może być korzystne podanie konkretnych znaków i wybranie w ten sposób tylko jednej z możliwych tras. Dzięki użyciu pseudonimów trasa pakietu jest niezależna od znaków retransmitujących je stacji a poza tym pakiety mogą być retransmitowane jednocześnie w wielu kierunkach.

Stosowane są następujące pseudonimy:

- WIDE1 (dawniej RELAY) – dla pomocniczych stacji sieci APRS lub indywidualnych o przeciętnym położeniu i zasięgu. Jako przekaznik może pracować zasadniczo każda stacja indywidualna o ile jej operator sobie tego życzy. Nadmierne zagęszczenie stacji przekaznikowych powoduje jednak niepotrzebny tłok w eterze dlatego też zalecane jest aby w przypadku dobrej słyszalności dwóch lub więcej stacji typu WIDE1 zrezygnować z tej roli. W trasie retransmisji pakietów adres WIDE1-1 (co oznacza pojedynczą retransmisję pakietu) może występować jedynie na początku. Prawidłową trasą retransmisji jest więc WIDE1-1,WIDE2-1, natomiast WIDE1-1,WIDE2-1,WIDE1-1 lub WIDE1-1,WIDE1-1,WIDE2-1 są zdecydowanie błędne i powodują niepotrzebną wielokrotną retransmisję pakietów owocującą przeciążeniem sieci a czasami nawet zakłóceniami w pracy niektórych stacji (zawieszeniem się ich). Z przekazników pomocniczych powinny w pierwszym rzędzie korzystać stacje ruchome ale mogą też i stałe znajdujące się w niekorzystnych warunkach np. w dużej odległości od przekaznika dużego zasięgu. Rolę przekaznika pomocniczego mogą pełnić również stacje indywidualne ale dla uniknięcia nadmiernych wzajemnych zakłóceń zaleca się aby odstęp między takimi stacjami wynosił co najmniej ok. 5 km (szczególnych warunkach terenowych może być odpowiednio mniej). W zasięgu przekaznika pomocniczego powinien znajdować się przekaznik dalekiego zasięgu (WIDE2-N itp.). Przekaznik pomocniczy powinien reagować tylko na adres WIDE1-1 i na własny znanek wywoławczy a nie na żaden inny.
- WIDE2-N, WIDE3-N (dawniej WIDE, ...) – dla stacji znajdujących się w szczególnie korzystnym położeniu i mających większe zasięgi. Mogą to być zarówno stacje indywidualne jak i (najczęściej jednak) specjalne stacje przekaznikowe. Oprogramowanie tych ostatnich pozwala na zastępowanie pseudonimów przez konkretne znaki wywoławcze i dzięki temu na dokładniejszy wybór tras i liczby odcinków retransmisji. Interpretują one dodatkowe parametry podane po pseudonimie WIDE – w specyfikacji trasy występują więc adresy WIDEn-N np. WIDE2-2 lub WIDE3-2. Pierwsza liczba oznacza maksymalną liczbę retransmisji pakietu natomiast druga jest bieżącym licznikiem retransmisji. W podanych przykładach pakiety są retransmitowane odpowiednio dwa lub trzy razy. Znajdujący się na końcu adresu licznik retransmisji jest obniżany za każdym razem aż po osiągnięciu wartości 0 pakiet przestaje być retransmitowany. Znaczenie parametrów podane jest w tabeli 1.3. Adres może występować na początku lub w dalszym ciągu trasy. Przykładem często stosowanej trasy retransmisji pakietów dla stacji ruchomych korzystających z przekazników pomocniczych może być WIDE1-1,WIDE2-1. Stacje przekaznikowe pracujące bez nadzoru muszą posiadać własną licencję jak w przypadku wszystkich innych amatorskich przemienników i radiolatarni. Zaleca się aby w zasięgu stacji dalekiego zasięgu znajdowała się kolejna stacja tego typu. Odległości między przekaznikami dalekiego zasięgu powinny wynosić minimum 25 km (w szczególnych warunkach terenowych może być mniej).

Przełączniki powinny reagować na adresy WIDE1-1, adresy typu WIDEn-N i na własny znak wywoławczy.

Stacje ruchome nie korzystające z przełączników pomocniczych mogą podać przykładowo trasę WIDE2-2. Nie należy podawać trasy dłuższej niż WIDE3-3.

- ECHO – dla stacji pracujących na falach krótkich odpowiada WIDE1-1 i może być stosowany alternatywnie. Ze względu na większy zasięg fal krótkich zalecany jest w pierwszym rzędzie dla stacji ruchomych.
- TRACEn-N – odpowiada zasadniczo WIDEn-N, z tym że każdy z przełączników cyfrowych dodaje w polu adresowym swój znak przed nadaniem pakietu, co pozwala na prześledzenie jego trasy. Ze względu na spowodowane tym większe obciążenie sieci adres TRACE powinien być stosowany tylko w wyjątkowych przypadkach. Ostatnio jest on często przez przełączniki APRS usuwany lub zamieniany na odpowiedni (lub ograniczony pod względem liczby retransmisji) adres WIDE.
- GATE – dla bramek internetowych przekazujących odebrane pakiety do internetu albo bramek KF-UKF.
- SGATE – dla stacji pośredniczących w retransmisji przez satelity amatorskie.
- NOGATE, RFONLY – zapobiega przekazywaniu danych do internetu. Zostają one rozesłane wyłącznie drogą radiową.
- TCPIP, TCPXX, qXX – przesyłanie wyłącznie drogą internetową, a nie przez radio.

Trasa retransmisji pakietu może być podana także w zwykły stosowany w AX.25 sposób tzn. przez wymienienie znaków wywoławczych stacji. Pakiety są wówczas transmitowane wyłącznie przez podane stacje. Możliwe jest także mieszanie znaków i pseudonimów, np. OE1KDA, WIDE2-1 zamiast ogólnego WIDE1-1, WIDE2-1 jeżeli taka trasa będzie korzystniejsza i zapewni mniejsze obciążenie kanału.

Reasumując można podać podstawowe zalecenia tworzenia tras jak następuje:

- Dla stacji stałych:
  - 1 odcinek WIDE2-1 (stacja adresuje tylko przełączniki dalekiego zasięgu),
  - 2 odcinki WIDE2-2,
  - 3 odcinki WIDE3-3,
  - n odcinków WIDEn-n (definicja ogólna, zalecane aby n wynosiło 2 lub 3, niektóre przełączniki skracają automatycznie zbyt długie trasy np. z WIDE7-7 do WIDE3-3),
- Dla stacji ruchomych:
  - 1 odcinek WIDE1-1 (jako pierwszy adresowany przemiennek pomocniczy lub przemiennek o dużym zasięgu),
  - 2 odcinki WIDE1-1, WIDE2-1,
  - 3 odcinki WIDE1-1, WIDE2-2,
  - n odcinków WIDE1-1, WIDEn-n.

Nadmierne zwiększanie częstotliwości transmisji jak również przedłużanie trasy transmisji powyżej 2-3 odcinków nie tylko nie powoduje poprawy odbioru własnej stacji w sieci ale wprost przeciwnie zwiększając prawdopodobieństwo kolizji pakietów może go znacznie pogorszyć. Rosnąca wykładniczo liczba powtarzanych pakietów już dla tras WIDE4-4 oznacza w praktyce poważny poziom QRM a dla dłuższych może doprowadzić nawet do całkowitego zablokowania kanału zamiast oczekiwanego wzrostu zasięgu.

Stacje przełącznikowe APRS pracują simpleksowo tzn. że każdy z pakietów po odebraniu jest retransmitowany na tej samej częstotliwości. W przeciwieństwie do klasycznej sieci Packet Radio brak jest specjalnych łączy sieciowych i cała sieć APRS pracuje na jednej częstotliwości.

W zakresie UKF w Europie i ogólnie w regionie 1 IARU jest przeważnie częstotliwość 144,800 MHz tylko w niektórych krajach skandynawskich stosowana jest częstotliwość 144,8125 MHz, w Finlandii 144,825 MHz i w Holandii dodatkowo 430,8125 MHz. Zgodnie z obecnie obowiązującymi zaleceniami IARU jako pomocnicza stosowana jest częstotliwość 432,500 MHz. Pracują na niej często niewielkie sieci lokalne lub tylko bramki internetowe retransmitujące dane do witryn obrazujących położenie stacji na mapach j.np. **aprs.fi**. Częstotliwości stosowane w pozostałych regionach IARU lub w części leżą-

cych tam krajów odbiegają od europejskich. Przykładowo w Stanach Zjednoczonych jest to 144,390 MHz, w Japonii 144,640 MHz, w Tajlandii 145,525 MHz a w Australii 145,175 MHz.

Do celów eksperymentalnych w Szwarcarii stosowana bywa częstotliwość 439,700 MHz a w Holandii 430,5125 MHz.

W paśmie 6 m stacje APRS pracują na 50,6 MHz a standardowa szybkość transmisji wynosi 1200 bit/s. Częstotliwością roboczą w paśmie 2 m w USA (i w całym regionie 2 IARU) jest 144,390 MHz a w Australii – 145,175 MHz.

W zakresie fal krótkich stacje APRS pracują na 21117, 18102–18103, 14103–14105, 10151, 7035 i 3610 kHz z dolną wstęgą boczną (LSB) i szybkością transmisji 300 bit/s. Uważnemu czytelnikowi częstotliwość w zakresie 30 m może wydać się nieco dziwna ponieważ pozornie leży ona już poza granicą pasma. Pamiętajmy jednak, że chodzi tutaj o częstotliwość wytłumionej nośnej a widmo rzeczywiście transmitowane leży o 1600/1800 Hz poniżej a więc jeszcze w dozwolonych granicach.

W pasmach krótkofalowych coraz większą popularność zyskuje opracowany przez firmę SCS system Robust Packet Radio (RPR). Jest on lepiej dostosowany do warunków propagacji w pasmach krótkofalowych i bardziej odporny na zakłócenia spowodowane odbiorem wielodrożnym aniżeli klasyczny standard packet radio. Emisja ta oraz dysponujące nią modemy są szczegółowo opisane w tomie 7 „Biblioteki” poświęconym Packet Radio. Do najczęściej używanych częstotliwości transmisji APRS w systemie RPR należą 7031,5 kHz w paśmie 40 m, 10147,3 kHz w paśmie 30 m i 14103,3 kHz w paśmie 20 m. Szybkości transmisji pakietów wynoszą 200 lub 600 bit/s.

Na falach krótkich eksperymentalnie używana bywa także emisja PSK63. Do transmisji APRS wymienioną emisją służy opracowany przez G4HYG program „APRS Messenger” dostępny w internecie pod adresem [www.crosscountrywireless.net/aprs\\_messenger.htm](http://www.crosscountrywireless.net/aprs_messenger.htm). Może on być stosowany nie tylko w stacjach indywidualnych ale również i w bramkach radiowo-internetowych APRS.

W paśmie 10 m częstotliwością roboczą jest 29250 kHz. Podobnie jak w zakresach UKF stosowana jest modulacja FM i szybkość transmisji 1200 bit/s. Również w paśmie CB powinna być stosowana modulacja FM/AFSK 1200 bit/s.

Dla stacji przekaźnikowych wyposażonych w komputer PC opracowany został program DIGI\_NED – dostępny w wersjach dla systemów Windows i Linux - natomiast dla stacji wyposażonych wyłącznie w TNC-2 (oczywiście oprócz wyposażenia radiowego) – program UIDIGI. Są one dostępne w internecie pod adresami [www.qsl.net/digi\\_ned](http://www.qsl.net/digi_ned) i [www.space.tin.it/computer/msavegna/uidigi.htm](http://www.space.tin.it/computer/msavegna/uidigi.htm).

UIDIGI pracuje na dowolnych modemach TNC-2, nawet na starszych typach o niskich częstotliwościach zegarowych (od 2,45 MHz wzwyż) i wymaga jedynie aby był on wyposażony w 32 kB pamięci RAM. Retransmituje on wyłącznie ramki UI dzięki czemu przekaźnik taki nie może być użyty w trakcie zwykłych łączności packet radio. Przekaźnik oparty o TNC jest rozwiązaniem stosunkowo tanim i energooszczędnym. Podłączenie do komputera jest konieczne tylko w stadium konfiguracji.

Jako przekaźnika można użyć także TNC-2 wyposażonego w zwykłe oprogramowanie TAPR albo wielofunkcyjnego PK-232 (SP-232) czy MFJ-1278 ze standardowym oprogramowaniem. Konieczne jest jedynie podanie poleceń *digipeat on* i *myalias wide1-1*. Przekaźnik taki retransmituje jednak wszystkie rodzaje pakietów, a nie tylko pakiety UI i może być użyty w trakcie zwykłych łączności AX.25. W funkcję przekaźnikową są wyposażone także węzły Flexnetu i modele TNC-3S.

Tabela 1.3

Parametr	Liczba przekaźników	Kierunki retransmisji
1	1	Wszystkie
2	2	Wszystkie
3	3	Wszystkie
4	4	Wszystkie
5	5	Wszystkie
6	6	Wszystkie
7	7	Wszystkie
8	2 – 7 (uw. 1)	Północny
9	2 – 7 (uw. 1)	Południowy
19	2 – 7 (uw. 1)	Zachodni
11	2 – 7 (uw. 1)	Wschodni

12	2 – 7 (uw. 2)	Północny
13	2 – 7 (uw. 2)	Południowy
14	2 – 7 (uw. 2)	Zachodni
15	2 – 7 (uw. 2)	Wschodni

Uwaga 1 – pierwszy z przekaźników na trasie retransmisji podaje w polu adresowym całą dokładną trasę pakietu.

Uwaga 2 – każdy z przekaźników podaje w polu adresowym znak następnej stacji przed nadaniem pakietu.

### Transmisja komunikatów za pomocą TNC

Modemy TNC-2 wyposażone w oprogramowanie TAPR (przykładowo firm TASCOS czy MFJ) albo modele wielofunkcyjne jak PK(SP)-232 i MFJ-1278 mogą samoczynnie nadawać w ustalonych odstępach czasu zadany przez operatora tekst radiolatarni. Operator stacji stałej pragnący jedynie nadawać własne komunikaty może skonfigurować TNC opierając się na poniższym przykładzie:

*mycall oe1kda*

*unproto aprs via wide2-1*

*btext =4809.21N/01621.11E-komentarz*

*beacon every 180*

*myalias wide1-1*

*digipeat on*

Pierwszy rozkaz wprowadza znak wywoławczy stacji, drugi trasę retransmisji (powinna być ona zgodna z podanymi uprzednio zasadami), trzeci – tekst komunikatu a czwarty odstęp czasu pomiędzy kolejnymi komunikatami (x 10 sekund). Zalecane jest aby stacje stałe nadawały komunikaty w odstępach co pół godziny (ewentualnie nie częściej niż co 20 minut) o ile ich dalsza treść nie zawiera szczególnie ważnych wiadomości, stacje meteorologiczne – w odstępach 10-minutowych a stacje ruchome w odstępach 1-2 minutowych w zależności od szybkości poruszania się.

Polecenia *myalias wide1-1* i *digipeat on* są konieczne tylko w przypadku gdy stacja ma służyć także jako przekaźnik cyfrowy dla innych. Podane polecenia można wprowadzić do modemu za pomocą dowolnego programu terminalowego j.np. HyperTerminala dla Windows. Po skonfigurowaniu TNC można go odłączyć od komputera. O ile jest on wyposażony w baterię podtrzymującą ponowna konfiguracja jest konieczna tylko w przypadku zmiany treści komunikatu lub częstotliwości jego nadawania. Zalecane jest także wyłączenie transmisji dodatkowych komunikatów identyfikacyjnych za pomocą polecenia *hid off*. W systemie APRS są one zbędne i powodują jedynie niepotrzebne zaśmianie eteru. Polecenia dla niektórych modeli TNC mogą się nieco różnić od podanych w przykładzie, należy wówczas znaleźć w instrukcji obsługi ich odpowiedniki.

W poleceniu *unproto* zamiast adresu ogólnego typu *aprs* można podać informację o stosowanym modelu TNC (analogicznie jak w komunikatach D-PRS podawany jest bardzo często typ radiostacji) lub innego modemu. Adres ten ma wówczas format APNXXX gdzie XXX oznacza typ TNC lub rodzaj programu:

Tabela 1.4

Adresy docelowe pakietów APRS

Adres	Model TNC lub rodzaj programu
APN232	PK-232, SP-232
APNMFJ	TNC produkcji MFJ, np. MFJ1270
APNTC2	Wszystkie pozostałe modele TNC-2
APN3xx	Kantronics KPC3, xx oznacza wersję oprogramowania
APN9xx	Kantronics KPC9612, xx oznacza wersję oprogramowania
APNAxx	Oprogramowanie APRServe autorstwa WB6ZSU,

	xx oznacza wersję oprogramowania
APNXxx	X-DIGI, xx oznacza wersję oprogramowania
APK	Radiostacje Kenwooda
APOTC1	Modem „Open Tracker 1”
APOT03 lub APT3xx	Modem „Tiny Track 3”; xx oznacza wersję oprogramowania
APT4xx	Modem „Tiny Track 4”; xx oznacza wersję oprogramowania
APUxx	UI-DIGI, xx oznacza wersję programu, np. APU19 dla wersji 1.9; alternatywnie APU1xx dla UI-View16, APU2xx – dla UV-View32 i APU3xx dla konsoli terminalowej programu
APAGW	Dla pakietu AGWPE
APDxxx	Linuksowy serwer aprsd z podaniem wersji programu
APMxxx	MacAPRS z podaniem wersji programu
APWxxx	WinAPRS z podaniem wersji programu
APXxxx	X-APRS z podaniem wersji programu
APExxx	Kodery lub modemy z mikroprocesorem PIC, xxx oznacza wersję oprogramowania
APZxx	Programy eksperymentalne; xx oznacza wersję
<b>Adres regionalny</b>	<b>Znaczenie</b>
APFDxx	Rodzaj adresów regionalnych używany we Francji, xx oznacza oficjalny numer departamentu.
APRLX	Adres regionalny używany w Luksemburgu
APBELU	Adres regionalny używany w Belgii
APSAAR	Adres regionalny używany w zagłębiu Saary

Spis ten można dowolnie uzupełniać o oznaczenia innych typów modemów i programów, tak aby stosowane oznaczenia mogły być łatwo zrozumiałe. W drugiej części tabeli podano przykłady adresów oznaczających region lokalizacji stacji.

Zamiast oznaczenia sprzętu w adresach spotykane jest również oznaczenie kraju – w Polsce SPn-N – albo regionu i tak na przykład dla Warszawy mógłby to być adres APWAR a dla Mazowsza APMAZ itd. Zasady używania adresów SPn-N są identyczne jak dla adresów WIDE i tak SP1-1 może występować na pierwszym miejscu a SP2-1 na pierwszym lub na dalszych miejscach ścieżki. Te same zasady dotyczyłyby również adresów regionalnych.

Różnica pomiędzy adresami typu WIDEn-N i SPn-N polega na tym, że w pierwszym przypadku stacje przekaznikowe po retransmisji pakietu dodają do trasy swój znak wywoławczy a w drugim – nie. Możliwość nadawania tekstów radiolatarni oferują także niektóre programy terminalowe współpracujące z modemami TNC w trybie podporządkowanym (ang. *host mode*) czyli urządzeniami wyposażonymi w oprogramowanie The Firmware (TF). Zasada konfiguracji radiolatarni jest identyczna jak w podanym przykładzie, z tym że konkretne polecenia lub punkty menu są oczywiście zależne od programu. Przykładem programu wyposażonego w funkcję radiolatarni (dla wielu różnych emisji, nie tylko dla packet radio) jest MultiPSK. Popularny program UI-View pozwala również na uruchomienie indywidualnej pomocniczej stacji przekaznikowej (przeziennika cyfrowego) – typu WIDE1-1 – jeżeli jest to przydatne jak i również na uruchomienie przeziennika dalekiego zasięgu albo bramki radiowo-internetowej. Program ten współpracuje z TNC w trybie KISS.

Parametry UI-View dla przeziennika pomocniczego:

*MYCALL: oe1kda*

*UID: WIDE1-1*

*BTEXT !DDMM.hhN1DDMM.hhW#W1-1 i dowolny tekst*

*B E 60*

*UNPROTO APNxxx [xxx: typ TNC jak podano uprzednio]*

*HID OFF*  
*DIGI ON*

Parametry UI-View dla przemiennika dalekiego zasięgu (znaczenie przytoczonych tu przykładowych komunikatów PHG wyjaśniono dalej):

*MYCALL: oe1kda*  
*BTEXT !DDMM.hhN1DDMM.hhW#WIDE i dowolny tekst*  
*B 1 NULL*  
*B 2 WIDE2-1*  
*B 3 WIDE2-2*  
*BE 1 600*  
*BE 2 1740*  
*BE 3 3540*  
*BT 1 !DDMM.hhN1DDMM.hhW#PHG3320 W(n) i dowolny tekst*  
*BT 2 !DDMM.hhN1DDMM.hhW#PHG3320 W(n) i dowolny tekst*  
*BT 3 !DDMM.hhN1DDMM.hhW#PHG3320 W(n) i dowolny tekst*  
*DIGI ON*  
*UNPROTO APNxxx [xxx: typ TNC jak podano uprzednio]*  
*UIFLD: 4*  
*UITRF: 2*  
*UIT: WIDE (pozwala na diagnozę Trace dla WIDE)*  
*P: 255*  
*SL: 1*  
*U: 30*

Również stacje ruchome (wyposażone w odbiornik GPS) mogą nadawać komunikaty przy wykorzystaniu jedynie modemu TNC-2. Musi on być wyposażony w oprogramowanie TAPR w wersji 1.1.9 zawierającej dodatkowe funkcje dla współpracy z odbiornikiem GPS. Plik służący do zaprogramowania pamięci EPROM można pobrać z internetu spod adresu **www.tapr.org**. Oprogramowanie to zawiera dodatkowe polecenia *NMEABCN*, *NMEAFLT1* i *NMEAFLT2*. Pozwalają one na transmisję pakietów radiolatarni zawierających dane odczytane z odbiornika GPS. Pierwsze z nich ustala odstęp czasu pomiędzy transmisjami (n x 10 s) natomiast dwa pozostałe pozwalają na wybór zestawu danych. Do wyboru są trzy zestawy o oznaczeniach \$GPGGA, \$GPGLL i \$GPRMC. Do celów APRS najlepiej użyć zestawów \$GPGLL (zawiera on współrzędne geograficzne i czas ich odczytu) lub \$GPGRMC (zawierającego dodatkowo informacje o szybkości i kierunku ruchu oraz o odchyłce magnetycznej). Najobszerniejszy z nich – zestaw \$GPGGA – zawiera dodatkowo informacje o wysokości, liczbie odbieranych satelitów i wiarygodności danych.

Przykład konfiguracji:

*mycall oe1kda*  
*unproto aprs* (lub *aprs via ....*)  
*nmeaflt1 gppll*  
*nmeaflt2 gprmc*  
*nmeabcn 6*  
*awlen 8*  
*parity 0*  
*conv*

Do komunikacji z odbiornikami GPS należy ustawić na złączu RS-232 modemu szybkość transmisji 4800 bit/s (dokonuje się tego najczęściej za pomocą miniaturowych przełączników na tylnej ścianie albo zwieraczy wewnątrz urządzenia; w niektórych rozwiązaniach służy do tego rozkaz ABAUD), długość słowa 8 bitów (AWLEN 8) i brak bitu parzystości (PARITY 0). Również i w tym przypadku komputer jest niezbędny jedynie do konfiguracji TNC, a po jej zakończeniu do złącza szeregowego TNC podłącza się odbiornik GPS. Większość modemów TNC-2, niezależnie od ich producenta, jest na tyle zgodna z rozwiązaniem pierwotnym, że oprogramowanie TAPR pracuje na nich bezproblemowo.



Jedynie niektóre z nich, w pierwszym rzędzie miniaturowe różnią się konstrukcyjnie od standardu co może uniemożliwić wymianę oprogramowania.

Dla TNC zawartych w niektórych modelach radiostacji firmy Kenwood sekwencja poleceń służących do transmisji zestawów danych NMEA odczytanych z odbiornika GPS wynosi przykładowo:

*mycall oe1kda*

*gbaud 4800*

*gpstext \$gprmc*

*lock every 6*

*hbaud 1200*

*lpath gps*

TNC radiostacji musi pracować w zwykłym trybie AX.25 a nie w trybie APRS.

Radiostacje te mogą także pracować w trybie APRS czyli autonomicznie bez współpracy z komputerem. Należy wówczas własny znak, współrzędne pozycyjne, szybkość transmisji, trasę pakietów i inne parametry wprowadzić w menu konfiguracyjnym radiostacji.



### APRS z wykorzystaniem komputera

Odbiór komunikatów APRS jest możliwy przy wykorzystaniu zwykłego wyposażenia do pracy packet radio. Są one wyświetlane w oknie monitora każdego programu terminalowego AX.25 analogicznie zresztą jak wszystkie odbierane pakiety. Oczywiście jest to sposób mało komfortowy ale może być pożyteczny do celów diagnostycznych albo do wstępnego zapoznania się z systemem. Znacznie wygodniejszym i bardziej spektakularnym sposobem jest wyświetlanie położenia stacji na mapach. Do tego celu służą specjalne programy dekodujące treść komunikatów. Oczywiście umożliwiają one także ich transmisję z lub bez wykorzystania odbiornika GPS, transmisję danych meteorologicznych, przesyłanie krótkich wiadomości do wybranego korespondenta (czyli prosty tryb konferencyjny) oraz pracę stacji jako przekaźnika cyfrowego. Do najbardziej rozpowszechnionych należą UI-VIEW i WinAPRS.

Obydwa przewidziane są zasadniczo do współpracy z modemami TNC-2, TNC-3S, SP-232 w trybie KISS (TNC-2 mogą być wyposażone zarówno w oprogramowanie TAPR jak i TF) ale dzięki sterownikom zawartym w pakietach programów Flexnet i SV2AGW mogą one także współpracować z prostymi modemami typu BayCom i z systemem dźwiękowym komputera PC. Do przełączenia kontrolera na tryb KISS służą polecenia *kiss on* i *restart* dla oprogramowania TAPR i [klawisz ESC] @K dla oprogramowania The Firmware (TF).

UI-View32 jest dostępny w internecie pod adresami [www.ui-view.com](http://www.ui-view.com) i [www.packet.org.uk](http://www.packet.org.uk).

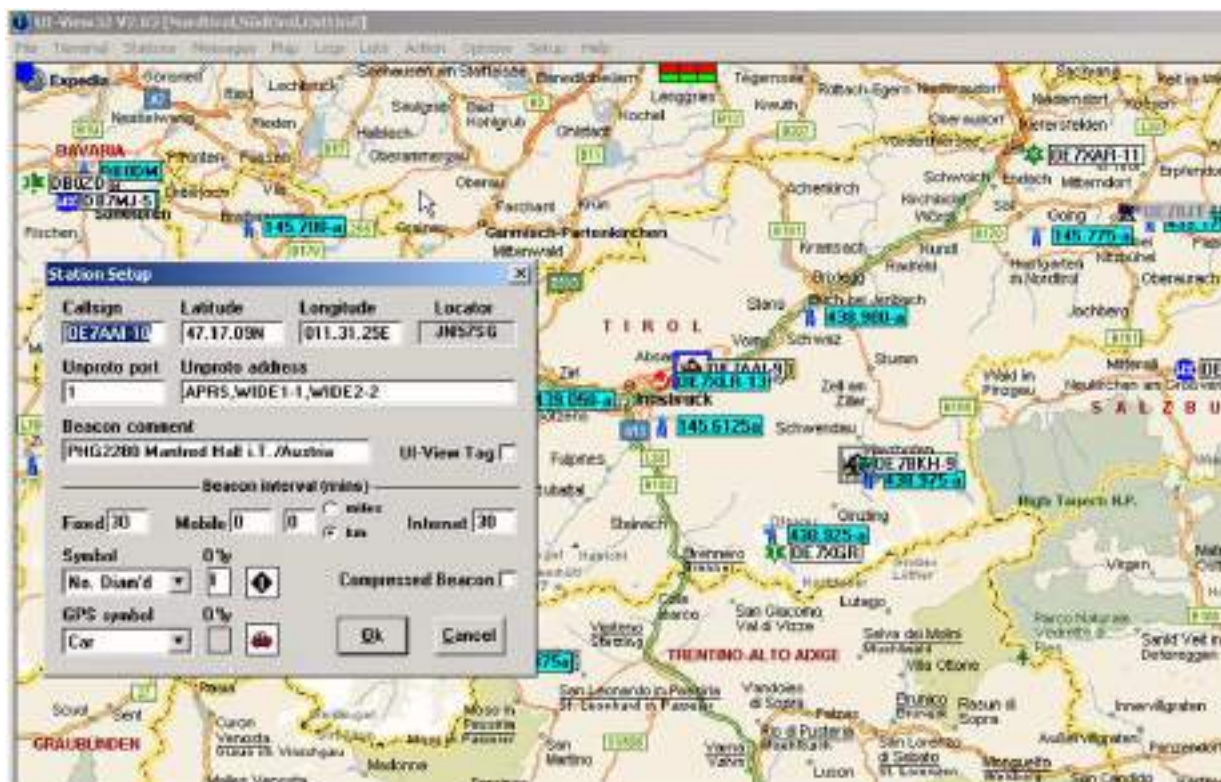
Oba programy są wyposażone standardowo tylko w bardzo ogólne mapy różnych rejonów świata. Bardziej szczegółowe mapy własnych okolic można znaleźć w skrzynkach sieci packet radio w rubryce APRS, w internecie lub sporządzić samodzielnie wczytując na skanerze albo korzystając z takich programów jak MS Autoroute Express, Route 66, Route 2000 itp. Po sporządzeniu mapy i skopiowaniu jej do katalogu map programu należy sporządzić plik – noszący tą samą nazwę co plik zawierający mapę i rozszerzenie INF – zawierający współrzędne narożników mapy. Dokładny format pliku jest podany w instrukcjach programów.

UI-View32 znajduje także zastosowanie w stacjach przekaźnikowych i bramkach radiowo-internetowych APRS albo w stacjach indywidualnych pragnących transmitować komunikaty wyłącznie i bezpośrednio do internetu.



XASTIR współpracuje zarówno z modemami TNC podłączonymi do złącza szeregowego jak i z usługami AX.25 zawartymi w jądrze Linuksa. Pozostałe popularne programy APRS wymieniono w tabeli 1.5.

Ilustracja poniżej przedstawia położenie stacji mapie wyświetlanej przez UI-View32. Przykład pochodzi z prezentacji opracowanej przez stację OE7AAI z Tyrolu i obejmuje fragment Tyrolu i północnych Włoch – Górnej Adygi. W widocznym na ilustracji oknie konfiguracyjnym łatwo rozpoznać znak i położenie stacji, jej symbol graficzny, używaną trasę (ścieżkę) transmisji pakietów i tekstową część komunikatu APRS.



Do współpracy z elektronicznymi stacjami meteorologicznymi firm ELV, Conrad, Ultimeter, Davis WMR, La Crosse, Huger i innych dostępne są programy WS\_PC, WX200 Output i Wheather\_Display. Programy te odbierają dane meteorologiczne i konwertują je na format odczytywany przez UI-VIEW.

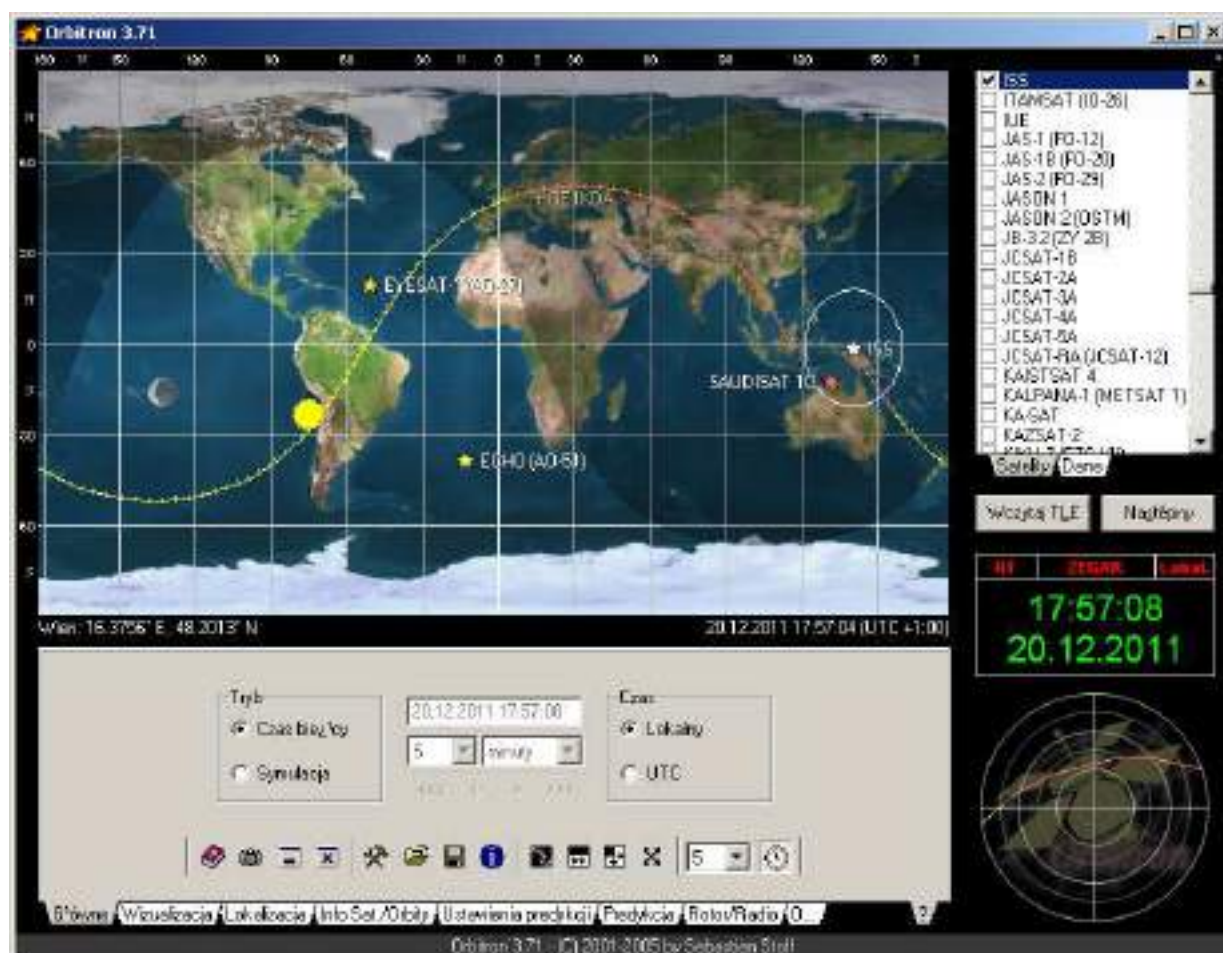
Tabela 1.5

Programy APRS w internecie

Program	Adres internetowy
UI/View32	<a href="http://www.ui-view.org">www.ui-view.org</a>
XASTIR	<a href="http://www.xastir.org">www.xastir.org</a>
WinAPRS	<a href="http://www.winaprs.com">www.winaprs.com</a>
TrackOn	<a href="http://www.hinztec.de">www.hinztec.de</a>
AGWTracker	<a href="http://www.agwtracker.com">www.agwtracker.com</a>
AGWTracker PPC (dla komputerów przenośnych „Palm PC”)	<a href="http://www.agwtracker.com/ppc.htm">www.agwtracker.com/ppc.htm</a>

## Przełączniki satelitarne

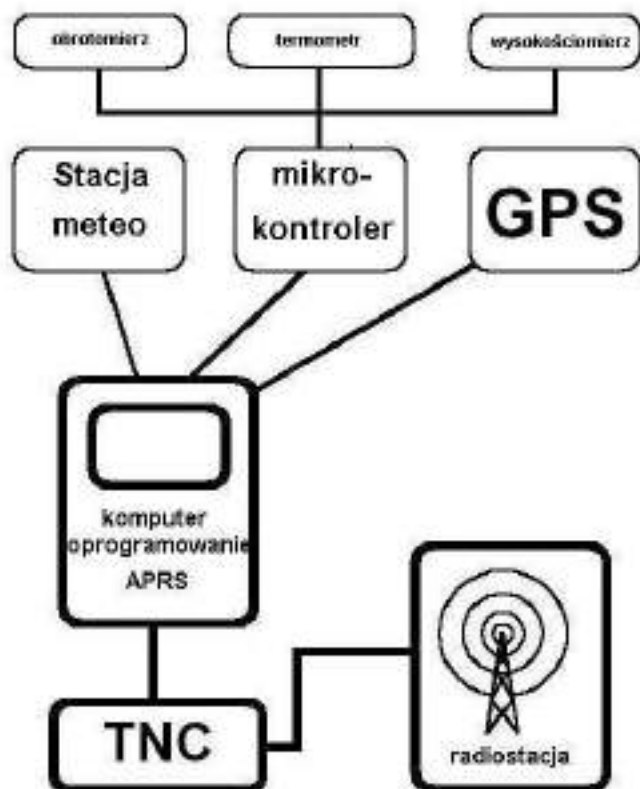
Oprócz naziemnych stacji przekaznikowych do retransmisji komunikatów APRS stosowane są przełączniki satelitarne – w pierwszym rzędzie znajdujące się na pokładach Międzynarodowej Stacji Kosmicznej (ISS) chociaż były również przeprowadzane eksperymenty z wykorzystaniem satelitów packet radio pracujących z szybkością transmisji 9600 bit/s. Sytuacja na orbitach zmienia się dość często dlatego też konieczne jest śledzenie aktualnej dostępności satelitów i poszczególnych transponderów w internecie np. w witrynie AMSAT-u ([www.amsat.org](http://www.amsat.org)). Do śledzenia na bieżąco przelotów satelitów można korzystać z „Orbitronu” lub innego równoważnego programu.



Przełącznik cyfrowy czyli modem TNC zainstalowany na pokładzie stacji ISS odbiera dane na częstotliwości 145,990 MHz i retransmituje je na częstotliwości 145,800 MHz w przypadku zwykłych łączności packet radio natomiast przełącznik APRS pracuje na częstotliwości 145,825 MHz. We wszystkich kanałach stosowana jest szybkość transmisji 1200 bit/s i modulacja FM/AFSK. Jako trasę transmisji pakietów można podać „cq, rs0iss, sgate, wide” lub tylko „aprs via ariss”. Zdarza się jednak, że TNC stacji po wyzerowaniu pracuje pod znakiem NOCALL. Jak zwykle warto więc najpierw przeprowadzić nasłuch. Aktywność stacji pracujących przez przemiennik ISS i harmonogram jego pracy moż sprawdząć w internecie pod adresem [www.ariss.net](http://www.ariss.net).

Zalecane jest aby stacje korzystające z przełączników satelitarnych używały w znaku rozszerzenia –3. Dzięki stosunkowo niskiej orbicie stacje naziemnie korzystające z przemiennika na pokładzie Międzynarodowej stacji Kosmicznej nie muszą posiadać rozbudowanych anten. Najczęściej wystarczy zwykła antena dookólna co pozwala na korzystanie z retransmisji również przez stacje ruchome np. samochodowe. Pakiety retransmitowane przez przełącznik Międzynarodowej Stacji Kosmicznej są odbierane przez naziemne bramki satelitarne APRS (SGATE) i przekazywane dalej do internetu.

## Rozdział 2. Wyposażenie stacji indywidualnych



Minimalne wyposażenie stacji APRS jest zależne od tego czy jest to stacja pracująca ze stałego QTH czy stacja ruchoma i czy jej operator pragnie śledzić położenie i komunikaty innych czy też poprzestanie tylko na nadawaniu własnych a także od charakteru nadawanych danych. Zasadniczą część wyposażenia (rys. 2.1 – elementy w grubych ramkach) stanowi zwykły sprzęt packet radio: radiostacja UKF lub KF i modem TNC albo dźwiękowy PC wraz z odpowiednim oprogramowaniem albo też jeden z dalej przedstawionych autonomicznych modemów nadawczych. W zależności od modelu pozwalają one na transmisję wyłącznie położenia stacji lub również komunikatów telemetrycznych albo meteorologicznych.

Stacje pracujące ze stałego QTH nie muszą być nawet wyposażone w odbiornik GPS. Wystarczy wpro-

wadzenie do tekstu radiolatarni własnych współrzędnych odczytanych z dokładnej mapy albo z poży-  
czonego odbiornika GPS.

Stacje ruchome muszą być oczywiście wyposażone w odbiornik GPS połączony z komputerem albo bezpośrednio z TNC lub innym używanym modemem. Komputer jest w tym ostatnim przypadku ko-  
nieczny jedynie do wprowadzenia niezbędnych parametrów konfiguracyjnych.

W przypadku stacji ruchomych zamiast dodatkowego modemu TNC lub komputera (jego modemu dźwiękowego) wygodniejszym wyposażeniem są radiostacje zawierające wbudowany TNC (TM-D700E, TM-D710E, Alinco DR-135, TH-D7E, TH-D72E, Yaesu VX-8R) lub opisane dalej autonomiczne modemy nadawcze (ang. *tracker*) przystosowane bądź tylko do podłączenia odbiornika GPS bądź także i stacji meteorologicznych lub urządzeń pomiarowych dla telemetry.

Podane w dalszym ciągu przykładowe opisy urządzeń i ich możliwości mają za zadanie zorientować ogólnie czytelników w rodzajach dostępnego sprzętu i jego najważniejszych cechach charakterystycznych, tak aby ułatwić wybór wyposażenia najbardziej odpowiadającego potrzebom i możliwościom finansowym. Nie ma to być jednak wyczerpujący przegląd oferty rynkowej, a kolejność prezentacji urządzeń nie wiąże się w żaden sposób z ich cenami albo oceną wartości przez autora. Stosunkowo szybko zmieniająca się oferta handlowa powoduje, że urządzenia te należy traktować przede wszystkim jako reprezentantów poszczególnych kategorii sprzętu co powinno ułatwić czytelnikom przypisanie do nich nowo pojawiających się modeli.



Modele odbiorników GPS z wyświetlaczem lub bez. Te ostatnie bywają często nazywane myszami GPS.



## Modemy nadające wyłącznie współrzędne



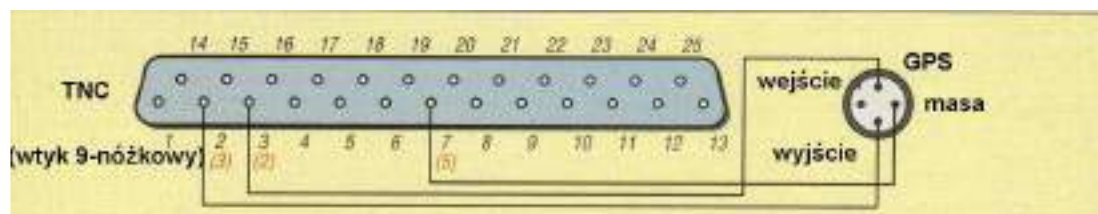
Do nadawania komunikatów można TNC zastąpić miniaturowymi koderami mikroprocesorowymi Tiny-Trak ([www.byonics.com/tinytrak](http://www.byonics.com/tinytrak) i [www.wimo.com](http://www.wimo.com)) lub LC-Trak ([www.landolt.de](http://www.landolt.de)). Tiny-Trak (rys. 2) jest pół-modemem wyposażonym w mikrokontroler z serii PIC i pamięć EEPROM odczytującym dane z odbiornika GPS i transmitującym je w postaci nienumerowanych pakietów UI z przepływnością 1200 bit/s. Najważniejsze parametry konfiguracyjne kodera to *Callsign* odpowiadający parametrowi *mycall* dla TNC, *digipath* – odpowiadający parametrowi *unproto*, *Keyup Delay* – odpowiadający *TXDelay* i *Transmit every* – odpowiadający parametrowi *beacon*. Tiny-Trak nie pozwala jednak na wprowadzenie tekstu komunikatu przez operatora tak jak w przypadku TNC a jedynie na transmisję danych pochodzących z odbiornika GPS. Jego ważną zaletą jest niewielki pobór prądu pozwalający na zasilanie

z baterii. Jest on przewidziany w pierwszym rzędzie do pracy w stracjach ruchomych.

Rozwiązania pracujące na podobnej zasadzie mogą być użyte do transmisji danych meteorologicznych albo dowolnych danych telemetrycznych. Urządzenia dodatkowe są zaznaczone na rysunku 2.1 za pomocą cienkich ramek.

Odbiornik GPS może być dowolnego typu pod warunkiem, że jest wyposażony w złącze szeregowe i obsługuje protokół NMEA-0183. Specyfikacja protokołu NMEA (National Marine Electronic Association) jest dostępna w internecie m.in. pod adresami [www4.coastalnet.com/nmea/default.htm](http://www4.coastalnet.com/nmea/default.htm) i [www.nmea.org](http://www.nmea.org) a jej najistotniejsze dla krótkofalowców fragmenty przytoczono w rozdziale 6.

Szczególne korzystne cenowo są tzw. myszy GPS czyli odbiorniki bez wskaźnika i klawiatury wyposażone jedynie w złącze komputerowe. Schemat podłączenia odbiornika wyposażonego w okrągłą wtyczkę do TNC przedstawiono na rysunku 2.3.



W połączeniu z odbiornikiem GPS (TinyTrak Plus” (TT-3) służy do nadawania komunikatów APRS zawierających pozycję stacji i jej wysokość n.p.m. Połączenie z komputerem jest niezbędne jedynie w fazie konfiguracji, na którą składa się wprowadzenie znaku wywoławczego, tekstów, odstępów czasu między transmisjami itp. Do jego konfiguracji wykorzystywany jest specjalnie na ten cel opracowany program dla PC. Modem nie posiada toru odbiorczego.



Występuje on także w nowszej wersji TinyTrak-3SMT skonstruowanej w technice montażu powierzchniowego. Płytkę drukowaną modemu ma wymiary 25 x 23 x 4 mm. Jego możliwości, oprogramowanie firmowe i program sterujący są identyczne jak dla modelu poprzedniego. Płytkę drukowaną posiada jedynie kontakty, do których można podłączyć kable lub gniazdka. Dzięki temu modem świetnie nadaje się do wbudowania do dowolnego urządzenia.

MikroTrak 300 jest nadajnikiem małej mocy na pasmo 144 MHz. Jest on wyposażony w modem TT-3 i wymaga jedynie podłączenia odbiornika GPS. Po wymianie oprogramowania na wersję WX-Trak i połączeniu ze stałą meteorologiczną może on równie dobrze służyć do transmisji komunikatów meteorologicznych. Moc wyjściowa nadajnika wynosi 300 mW a częstotliwość pracy 144,8 MHz. Dopuszczalne napięcie zasilania leży w zakresie 9-15 V a pobór prądu w stanie gotowości 10 mA i wzrasta w czasie nadawania do 180 mA. Przy 2-minutowych odstępach czasu między transmisjami bateria 9 V wystarcza na 25 godzin pracy.

Małe wymiary (płytkę drukowaną o rozmiarach 82 x 25 mm) i ciężar predystynują go do zastosowań przenośnych i lotniczych (lotów balonowych).



Oprócz powyżej opisanych na rynku dostępnych jest szereg innych podobnych rozwiązań modemów nadawczych i miniaturowych TNC opartych na mikrokontrolerach j.np zawierający PIC16F88 FOXDIGI albo oparty na PIC16F84 FoxTrak ([www.foxdelta.com](http://www.foxdelta.com)).

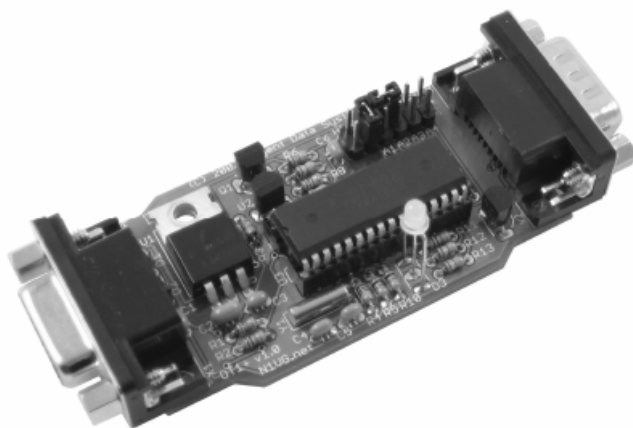


Praktycznym wyposażeniem dla stacji ruchomych są radiostacje firmy Kenwood: TH-D7E, TH-D72E (ręczne) albo TM-D700E i TM-D710E (samoходowe), Alinco DR-135 oraz YAESU FT-350 i VX-8R. Są one wyposażone we wbudowane modemy TNC dla szybkości transmisji 1200 i 9600 bit/s, który może pracować także w trybie APRS bez dodatkowego oprogramowania i konieczności podłączenia komputera albo w zwykłym trybie AX.25 jak każdy zewnętrzny TNC. Sposób pracy w trybie APRS jest szczegółowo opisany w instrukcjach obu radiostacji. W zależności od konfiguracji w menu możliwe jest podłączenie odbiornika GPS lub stacji meteorologicznej i podanie stałych współrzędnych geograficznych. W najprostszym przypadku dla

stacji stałej wystarczy wprowadzenie jedynie współrzędnych geograficznych bez podłączania odbiornika GPS ani stacji meteorologicznej. Sposób wprowadzenia danych i podłączenia dodatkowego sprzętu podany jest w instrukcjach radiostacji.

Modele TH-D7E i TM-D700E nie są obecnie produkowane i są dostępne jedynie jako używane. Radiostacje DR-135 firmy Alinco wymagają do tego celu zaistalowania dodatkowego TNC – EJ-41U. Dodatkowa płyta czołowa typu RC-D710 firmy Kenwood zawiera również wbudowany TNC pracujący z szybkościami transmisji 1200 i 9600 bibt/s. Pozwala ona na uzupełnienie o APRS radiostacji TM-V71, TM-G707, TM-V7E, TM-733E, TM-255E, TM-455E i może służyć jako drugi panel obsługi do TM-D700E. Zawiera on również złącze do podłączenia odbiornika GPS i stacji meteorologicznych. Śledzenie położenia innych stacji na lokalnie wyświetlanej mapie wymaga zainstalowania odpowiedniego oprogramowania. Do najczęściej stosowanych programów należą UI-VIEW i WinAPRS dla Windows, MacAPRS dla komputerów McIntosh i XASTIR dla systemu Linux ([www.xastir.org](http://www.xastir.org)).

### Modemy telemetryczne



Rozwiązaniem zbliżonym do „TinyTraka” jest „Open Tracker+” firmy Argentdata ([www.argentdata.com](http://www.argentdata.com)). Jest on przystosowany do transmisji packet radio z przepływnościami 1200 i 300 bodów oraz do transmisji emisją PSK31. Dodatkowo do wejścia GPS modem jest wyposażony w mierniki napięcia i temperatury, dodatkowe wejścia analogowe i cyfrowe pozwalające przykładowo na podłączenie stacji meteorologicznej (przykładowo modeli Ultimeter II, Ultimeter 2100 lub Dallas/AAG) oraz licznik impulsów dzięki czemu może być używany także do trans-

misji danych telemetrycznych.

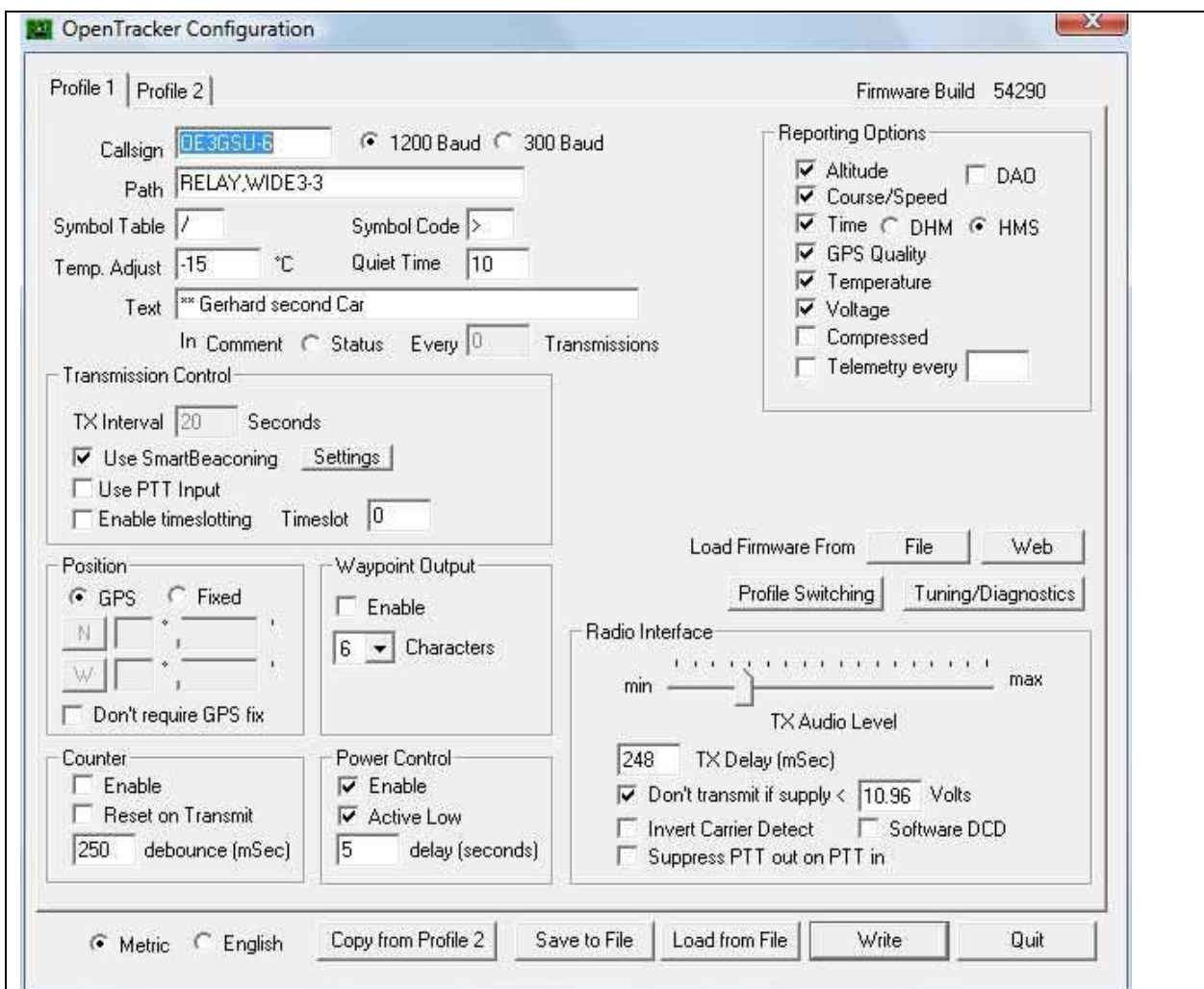
Modem jest przystosowany do zasilania napięciem stałym od 6,5 do 28 V i pobiera 8 mA prądu w stanie gotowości a 20 mA w trakcie transmisji co oznacza, że może on być zasilany z powszechnie używanych baterii lub akumulatorów.

„Open Tracker+” automatycznie dobiera odstępy czasu między kolejnymi transmisjami komunikatów w zależności od szybkości ruchu. Rozwiązanie to nosi angielską nazwę *smart beaconing* i jest stosowane także w niektórych innych modelach modemów. Oprócz tego może on w razie potrzeby włączać (za pośrednictwem dodatkowego przekaźnika) radiostację przed rozpoczęciem nadawania.

Model „Open Tracker 2” tej samej firmy jest dodatkowo wyposażony w funkcje przekaźnika cyfrowego (a więc również tor odbiorczy), może współpracować z modemami TNC w trybie KISS i jest zdalnie sterowany poprzez APRS. Poza tym posiada on złącze dla stacji meteorologicznej, mierniki temperatury i napięcia oraz wbudowany przekaźnik do włączania radiostacji.







Okno konfiguracyjne modemu „Open Tracker”. Podana w nim trasa transmisji pakietów nie odpowiada już obecnym normom.



TinyTrak 4 (TT-4) jest udoskonaloną wersją TinyTraka-3 wyposażoną oprócz wejścia GPS w analogowe i cyfrowe wejścia pomiarowe oraz tor odbiorczy pracujący na zasadzie cyfrowej obróbki sygnałów. Zbiór funkcji modemu obejmuje dodatkowo do występujących w TinyTrak-3 możliwość transmisji danych telemetrycznych i pracę w charakterze przekaźnika cyfrowego lub jako TNC do współpracy z UI-View lub innymi programami. Po dołączeniu dodatkowego wyświetlacza LCD możliwy jest odczyt odbieranych komunikatów.





w modem WX-Trak.

WX-Trak jest właściwie modemem TT-3 wyposażonym w alternatywną wersję oprogramowania przeznaczoną do współpracy ze stacjami meteorologicznymi znanych firm. Są to przykładowo modele WX-200, i WM918X firmy Oregon Scientific lub Ultimeter 100, 800, 1000 i 2100 firmy Peet Broos. Mikroprocesor PIC jest osadzony w podstawce dzięki czemu możliwa jest jego wymiana na egzemplarz zawierający oprogramowanie TT-3. Możliwa jest również wymiana oprogramowania w odwrotnym kierunku, modem TT-3 daje się w ten sposób przekształcić



Model „Anyfrog 2” firmy Hinztec jest przystosowany do współpracy ze stacjami meteorologicznymi WS-2300 i pokrewnymi, WX-200, WX-918, WX-928, WX-968, Ultimeter 2100 / 2000 / 800 i 100.

Do bardziej rozbudowanych i wszechstronnych modeli należy „Tracker / DSP TNC” firmy SCS. Oprócz transmisji zwykłą emisją packet radio na falach krótkich i UKF-ie może on pracować także emisją Robust Packet Radio opracowaną specjalnie dla potrzeb transmisji krótkofalowych. Również i on może w razie potrzeby włączać radiostację na czas transmisji komunikatu i wyłączać ją po jej zakończeniu. Podobne funkcje oferuje również „LC-Trak Plus” firmy Landolt.

ją po jej zakończeniu. Podobne funkcje oferuje również „LC-Trak Plus” firmy Landolt.



Uniwersalny modem „Tracker / DSP TNC” firmy SCS



Modem firmy „Landolt“ – „LC-Trak plus”

### Stacje meteorologiczne

Pełny przegląd dostępnych modeli stacji meteorologicznych wykracza poza ramy niniejszego opracowania, dlatego też autor ograniczył się jedynie do przedstawienia jednego z często używanych modeli – Ultimera 2100 – i porównań z niektórymi innymi rozwiązaniami.



Stacja meteorologiczna Ultimeter 2100 firmy Peet Bros, podobnie jak jej mniej rozbudowane modele Ultimeter 800 i Ultimeter 100 jest często stosowana przez krótkofalowców w ich stacjach APRS.



Dysponuje ona możliwościami pomiaru szybkości i kierunku wiatru, temperatury wewnątrz pomieszczenia, w którym się znajduje, temperatury zewnętrznej, temperatury odczuwalnej i ciśnienia atmosferycznego a po uzupełnieniu o czujniki dodatkowe także wilgotności względnej wewnątrz pomieszczenia i na zewnątrz, punktu rosy i ilości opadów. Jest ona także wyposażona w wewnętrzną pamięć służącą do zapisu maksymalnych i minimalnych wartości pomiarowych z ostatnich kilku dni. Stacja jest wyposażona w kilka alarmów zwracających uwagę użytkownika na szczególne warunki pogodowe, w tym także na silne opady deszczu.

Do połączenia z komputerem służy standardowe złącze szeregowo RS-232 a wyniki pomiarów są zapisywane na dysku w odczytywanym przez programy APRS formacie „Wheathertext” lub w kilku innych zależnie od potrzeb użytkownika. Model Ultimeer 800 nie może mierzyć ciśnienia atmosferycznego a Ultimeer 100 – także wilgotności względnej i punktu rosy.

Wchodzące w skład kompletu oprogramowanie pozwala na wyświetlanie danych w czytelny sposób na ekranie komputera.

Ultimeery mogą być połączone bezpośrednio z wyposażonymi w TNC radiostacjami firmy Kenwood (np. TM-D710E), modemami WX-Trak i zwykłymi modemami TNC. Do radiowej transmisji danych meteorologicznych nie potrzeba w tych konfiguracjach korzystać z komputera. Transmisja danych meteorologicznych do serwerów internetowych wymaga natomiast użycia UI-View lub innego programu APRS. Na ilustracji poniżej przedstawiono okna danych meteorologicznych wyświetlane przez UI-View.



### Rozdział 3. Radiolatarnie APRS

W definicji standardu APRS przewidziano szereg formatów pakietów mogących oprócz współrzędnych geograficznych zawierać dowolne teksty, dane meteorologiczne albo telemetryczne. Czytelnikom zainteresowanym szczegółowymi definicjami można polecić dostępny w internecie (pod adresem [www.aprs.org](http://www.aprs.org)) dokument *APRS101.pdf* lub jego nowsze wersje.

Do uruchomienia prostej radiolatarni APRS złożonej ze zwykłego TNC i radiostacji na pasmo 2 m wystarczy jednak skorzystanie z kilku podanych poniżej przykładów (dla poprawy czytelności są one podane w cudzysłowach, które należy pominąć wprowadzając komunikaty do programu terminalowego lub TNC):

- 1) "=5017.75N/02116.10E-dowolny tekst o długości do 43 znaków alfanumerycznych" – komunikat radiolatarni zawierający dowolny tekst uzupełniający o długości do 43 znaków alfanumerycznych rozpoczyna się od znaku równości i zawiera następnie szerokość geograficzną stacji w formacie stopnie, minuty i sekundy przeliczone na ułamek dziesiętny np. dla szerokości 50°17'45" należy sekundy przeliczyć na ułamek dziesiętny ( $45/60 = 0.75$ ) i dodać do liczby złożonej ze stopni i minut – N oznacza tu szerokość geograficzną północną. W analogiczny sposób należy przeliczyć długość geograficzną – w przykładzie jest to 21°16'06" długości wschodniej. Znaki "/" (rozdzielający współrzędne geograficzne) i "-" (przed tekstem) służą do wyboru symbolu wyświetlanego na mapach APRS. Dla stacji stałej pracującej w zakresie UKF (w paśmie 2 m jest to przeważnie częstotliwość 144,800 MHz) jest to podana w przykładzie kombinacja "/" i "-" natomiast dla stacji stałej pracującej w zakresie KF będzie to kombinacja "\" i "-". Zakończeniem komunikatu mogą być np. dowolne dane telemetryczne lub meteorologiczne podane otwartym tekstem. Własne współrzędne geograficzne można odczytać z mapy bądź z pożyczonego odbiornika GPS. Odbiornik ten nie jest jednak stale potrzebny.
- 2) "!5017.75N/02116.10E-" – jest to komunikat analogiczny do poprzedniego ale nie zawierający dodatkowego tekstu i z tego powodu poprzedzony wykrzyknikiem.
- 3) "@271510z5017.75N/02116.10E-dowolny tekst o długości do 43 znaków alfanumerycznych" – komunikat podobny do pierwszego ale zawierający na początku datę w formacie: dzień bieżącego miesiąca, godzina i minuty czasu UTC. Dla czasu lokalnego należy zamiast litery z umieścić ukośną kreskę "/". Zalecane jest jednak podawanie czasu UTC.
- 4) "/271510z5017.75N/02116.10E-" – komunikat analogiczny do 3) ale bez dodatkowego tekstu.
- 5) Tekst nadawany na zakończenie komunikatu może także zawierać dane meteorologiczne w jednym ze standardowych formatów. Dokument *APRS101.pdf* zawiera przykłady formatów stosowanych m.in. przez automatyczne stacje meteorologiczne dostępne na rynkach USA i krajów zachodnioeuropejskich. Ceny takich stacji są jednak dość wysokie dlatego też jako przykład wybrano tylko jeden z ustalonych formatów – stosunkowo najłatwiejszy do utworzenia ręcznie i do odczytania. W polu tekstowym komunikatów 1) lub 3) należy wprowadzić dane meteorologiczne w podanej poniżej postaci:
  - o cxxx – kierunek wiatru w stopniach, litera "c" i 3 cyfry; w przypadku braku danych mogą to być trzy kropki lub trzy znaki odstępu; w komunikatach nie zawierających pozycji cxx.
  - o sxxx – szybkość wiatru w km/h również trzycyfrowo, w komunikatach nie zawierających pozycji /sxx.
  - o gxxx – szybkość wiatru w porywach w ciągu ostatnich 5 minut, trzycyfrowo.
  - o txxx – temperatura w °C z ewentualnym znakiem minus.
  - o rxxx – opady w ciągu ostatniej godziny w mm.
  - o pxxx – suma opadów w ciągu ostatnich 24 godzin również w mm.
  - o Pxxx – suma opadów od północy bieżącego dnia w mm.
  - o hxx – wilgotność względna w %.
  - o bxxxxx – ciśnienie atmosferyczne w dziesiątych częściach hektopaskala a więc np dla 1025 hPa – 10250.

Pierwsze cztery pola (c, s, g, t) są obowiązkowe i muszą być wprowadzone w podanej kolejności a następne pola można dowolnie opuszczać lub zmieniać ich kolejność. W miejsce brakujących danych należy wprowadzać kropki lub znaki odstępu. Symbol stacji meteorologicznej wywołuje podkreślnik, dalsze szczegóły podano w tabelach w rozdziale 1.

Przykład komunikatu z dn. 8 bieżącego miesiąca, godz. 12.00 UTC – ciśnienie 1025 hPa, temperatura - 20 °C, pozostałych danych brak:

„=5017.75N/02116.10E\_c...s...g...t-20b10250”

lub z dodatkiem czasu (zalecany czas UTC, rzadziej używany lokalny):

„@182924z5224.78N01653.52E\_203/000g000t024r000p000P000b100087h69”.

Komunikaty nie zawierające pozycji stacji muszą na początku zawierać czas UTC w formacie miesiąc/dzień/godzina/minuta a więc przykładowo:

„\_03290658c025s009g008t030r000p000P000h30b10256”. Na końcu komunikatu występuje także często oznaczenie stacji meteorologicznej, przykładowo U2k oznacza „Ultimeter 2000”.

- 6) Komunikaty typu PHG zawierają informacje o mocy nadawczej i rodzaju oraz położeniu anteny stacji.

Komunikat PHG składa się z czterech cyfr od 0 do 9 przy czym:

- o pierwsza z nich oznacza moc nadawania w watach,
- o druga – wysokość umieszczenia anteny w metrach,
- o trzecia – zysk antenowy w dB,
- o a czwarta – kierunkowość charakterystyki promieniowania (dookólna lub główny kierunek w stopniach).

Ich znaczenie podaje tabela 3.1.

Tabela 3.1.

PHG	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Moc	0	1	4	9	16	25	36	49	64	81
Wys.	3	6	12	24	49	98	195	390	780	1561
Zysk	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Char.	dook.	45	90	135	180	225	270	315	360	.

Przykładowo komunikat PHG 2250 oznacza stację o mocy 4 Watów wyposażoną w antenę dookólną o zysku 5 dB i umieszczoną na wysokości 12 m a dla stacji o mocy 20 W, z anteną kierunkową promieniującą w kierunku 180 stopni, umieszczoną na wysokości 15 m i mającą zysk 9 dB byłby to komunikat PHG 4394.

Na podstawie danych pochodzących z komunikatu PHG możliwe jest obliczenie przybliżonego zasięgu odbieranej stacji. Przy założeniu, że będzie ona odbierana przez ręczną radiostację ze standardową anteną zasięg stacji jest obliczany ze wzoru:

$$Z = \sqrt{2H} \sqrt{P/10} \times G/2$$

- 7) Komunikaty PHGR zawierają dodatkowo do danych PHG jak w punkcie poprzednim piątą cyfrę informującą o odstępie czasu między kolejnymi transmisjami komunikatów w minutach (czyli o ich częstotliwości transmisji). Dokładniej rzecz biorąc podaje ona liczbę transmisji w ciągu godziny co przy równomiernym rozmieszczeniu komunikatów w czasie daje następujące odstępy.

Tabela 3.2

R	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Odstęp	.	60	30	20	15	12	10	8	7	6

Przykład: PHG 2250 oznacza stację o mocy 4 Watów wyposażoną w antenę dookólną o zysku 5 dB, umieszczoną na wysokości 12 m i nadającą 2 komunikaty na godzinę.

- 8) Komunikat PHGRA podaje dodatkowo do powyższych na szóstej pozycji informację o wysokości położenia anteny w metrach nad poziomem morza.

Tabela 3.3

A	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wys.	4	8	17	34	68	138	276	552	1104	2206

Przykład: dla stacji jak wyżej znajdującej się na wysokości 153 m n.p.m. komunikat zawierałby tekst PHGRA 225025.

Utworzone w ten sposób teksty komunikatów należy następnie wprowadzić do dowolnego programu terminalowego packet radio lub do pamięci TNC (np. SP-232/PK-232).

Przykładowa konfiguracja TNC do transmisji komunikatów APRS może wyglądać następująco (polecenia można skrócić do części wytłuszczonej):

- **UNPROTO APRS** via WIDE1-1,WIDE2-1 – dla stacji meteorologicznych zamiast APRS należy podać WX a lista pośredniczących przekaźników cyfrowych jest zależna od sytuacji panującej w danym regionie. Użytkownicy znajdujący się w bezpośrednim zasięgu przekaźnika cyfrowego mogą podać tutaj WIDE2-2 jak natomiast użytkownicy znajdujący się w większej odległości od najbliższego regularnego przekaźnika powinni podać WIDE1-1,WIDE2-1 jak w powyższym przykładzie. Przed ustaleniem listy najlepiej rozejrzeć się trochę na paśmie i zorientować się z jakiej trasy korzystają koledzy zamieszkali w pobliżu (zamiast WIDE1-1 w liście mogą też występować znaki konkretnych stacji). Warto pamiętać, że niedozwolone jest podawanie trzykrotnie tego samego rodzaju przekaźnika ponieważ powoduje to nadmierną liczbę powtórzeń pakietów i ewentualną blokadę sieci jak również podawanie adresu WIDE1-1 po adresie przekaźnika dalekiego zasięgu (przykładowo WIDE2-2).
- **BTEXT** <tekst> – polecenie służy do wprowadzenia do pamięci TNC jednego z podanych powyżej komunikatów radiolatarni.
- **BEACON EVERY 180** – nadawanie tekstu w odstępach 1800 sekund czyli co pół godziny. Dla stacji stacji stałych jest to zalecany minimalny odstęp czasu.

W rejonach o mniejszej gęstości stacji i braku dostępu do przekaźników APRS własna stacja może służyć jako przekaźnik cyfrowy dla innych użytkowników. Włączenie stacji przekaźnikowej wymaga podania dodatkowych poleceń:

- **MYALIAS** WIDE1-1 – wprowadzenie pseudonimu oznaczającego stację przekaźnikową mniejszego zasięgu stanowiącą uzupełnienie sieci.
- **DIGIPEAT ON** – włączenie stacji przekaźnikowej.

Oczywiście nie wolno zapomnieć o podaniu własnego znaku wywoławczego za pomocą polecenia **MYCALL**.

Modemy TNC wyposażone w baterię podtrzymującą wymagają podania wszystkich wymienionych poleceń, poza **BTEXT**, tylko jednorazowo a polecenie **BTEXT** jest konieczne jedynie w przypadku zmiany komunikatu radiolatarni.

Analogicznie należy postąpić w przypadku programów terminalowych pozwalających na transmisję radiolatarni j.np. MultiPSK – jedynie odpowiednie polecenia mogą mieć trochę inną składnię. Wprowadzone dane konfiguracyjne są zapisywane na twardym dysku i są dostępne po ponownym uruchomieniu programu. Zmiany wymaga więc jedynie sam komunikat radiolatarni.

Wprowadzanie komunikatów radiolatarni ręcznie nie jest wprawdzie skomplikowane ale pomimo to łatwo o pomyłkę. W programach terminalowych AX.25 można w tym celu wykorzystać jeden ze standardowych tekstów i modyfikować jedynie jego ostatnią część. Niektóre z programów pozwalają także na automatyzację ich pracy za pomocą odpowiednich skryptów. Szczegóły dotyczące języka i struktury skryptów można znaleźć w instrukcjach programów lub ich plikach pomocy.

Nieco bardziej rozbudowane radiolatarnie własnej konstrukcji mogą zawierać układy mikroprocesorowe dokonujące pomiarów dowolnych wielkości i generujące w oparciu o nie teksty wpisywane przez złącze szeregowo do TNC w opisany w tym rozdziale sposób. Autorzy takich konstrukcji nie muszą się więc ograniczać do typowych pomiarów meteorologicznych albo pomiarów napięcia i temperatury oferowanych przez rozwiązania fabryczne.

Skonstruowana przez OE1KDA tego rodzaju eksperymentalna radiolatarnia APRS składa się z odbiornika na pasmo 12 kHz mierzącego siłę i częstotliwość wyładowań atmosferycznych, mikroprocesora 16F627 przetwarzającego wyniki pomiaru na tekst ASCII (dla uproszczenia w kilkustopniowej skali)

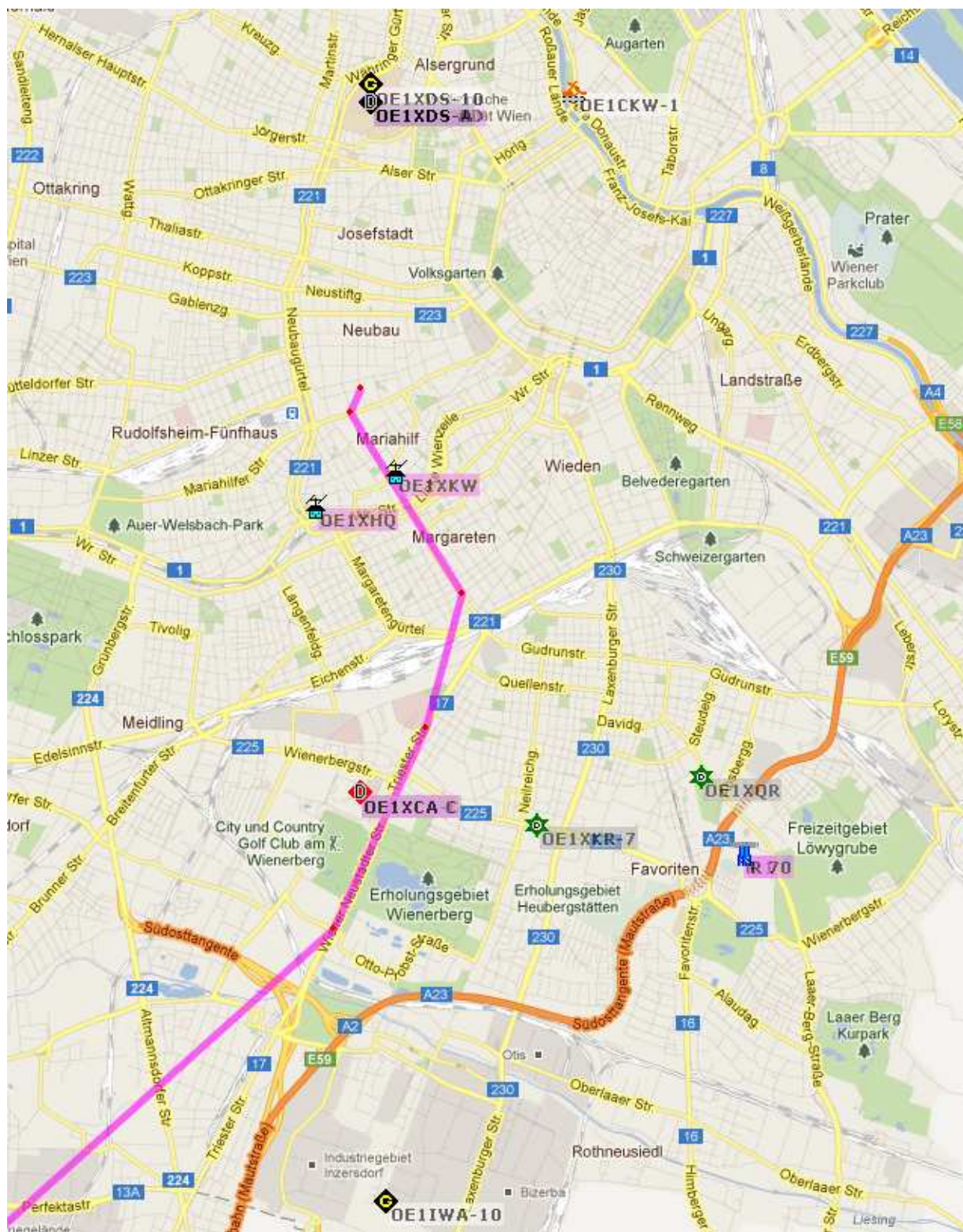
i wpisującego utworzone teksty do zwykłego TNC wyposażonego w standardowe oprogramowanie TAPR oraz z ręcznej radiostacji dostrojonej do częstotliwości 144,800 MHz. Format komunikatów odpowiada opisanemu w punkcie 1. Układ odbiornika i opis radiolatarni były publikowane w miesięczniku „Świat Radio”.



## Rozdział 4. Śledzenie stacji APRS i D-PRS w internecie

Komunikaty APRS nadawane drogą radiową w większości przypadków docierają do bramek radiowo-internetowych APRS dzięki czemu położenie stacji jest wyświetlane w internecie na tle map. Serwery internetowe APRS umożliwiają także odczytanie pozostałej treści komunikatów: danych telemetrycznych, meteorologicznych, informacji o stacjach przekaznikowych i ich parametrach i in.

Do najpopularniejszych serwerów internetowych APRS należą: [aprs.fi](http://aprs.fi), [www.jfinu.net](http://www.jfinu.net) i [findu.com](http://findu.com).

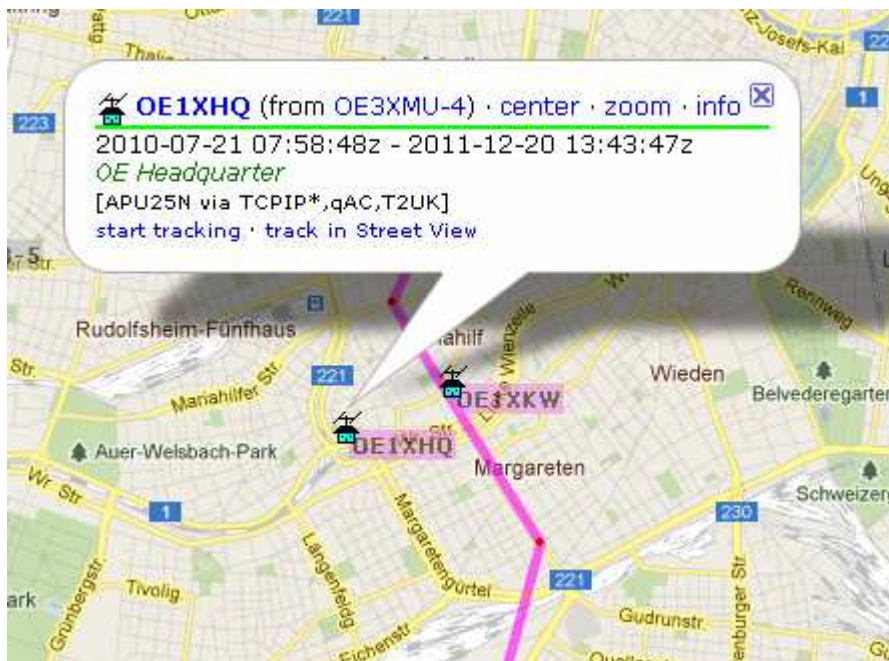




Ilustracja powyżej przedstawia przykład mapy wyświetlanej przez serwer **aprs.fi**. Mapa obejmuje śródmieście i południową część Wiednia. Na tle mapy widoczne są znaki stacji wraz z wybranymi przez ich operatorów symbolami. Analogiczna drogą poprzez bramki radiowo-internetowe D-STAR serwer otrzymuje komunikaty D-PRS.

W oknie widoczne są wszystkie odbierane ostatnio stacje. Poszukiwania można zawęzić do wybranej stacji podając jej znak wywoławczy w polu po prawej stronie mapy ale można też podać go od razu w polu adresowym przeglądarki internetowej, np. <http://aprs.fi/?call=OE1KDA> przy czym naturalnie zamiast OE1KDA należy podać znak rzeczywiście poszukiwanej stacji. Na mapie zostanie wyświetlone jej położenie i treść ostatniego odebranego pakietu APRS (lub D-PRS).

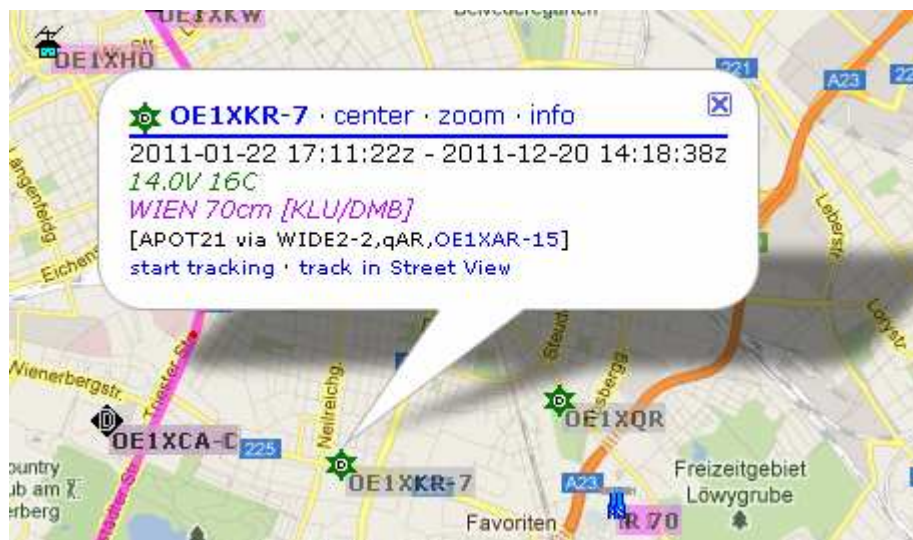
Naciśnięcie lewym klawiszem myszy na symbol znajdujący się obok znaku stacji powoduje wyświetlenie pełnej treści komunikatu, informacji o okresie w którym komunikaty były odbieralne i o trasie ich retransmisji. W podanym przykładzie widoczna jest informacja o tym, że jest to stacja mieszcząca się w głównej siedzibie austriackiego związku krótkofalowców.



W kolejnym przykładzie przedstawiony jest komunikat jednego z przemienników cyfrowych D-STAR informujący o charakterze stacji i jej częstotliwościach pracy.



W komunikacie stacji OE1XKR-7 zawarte są dane pomiarowe: napięcie 14 V i temperatura 16 stopni Celsjusza. Dane te pochodzą najprawdopodobniej z jednego z omówionych wcześniej autonomicznych modemów nadawczych j.np. TT-4 lub podobnego.



Natomiast stacja OE1SSU-6 nadaje komunikat meteorologiczny.





Bramka internetowa i satelitarna OE1PDB-10 informuje o swoich częstotliwościach pracy a także o mocy nadajnika, wysokości anteny, jej rodzaju, zysku i orientacyjnym zasięgu stacji. Te ostatnie dane tworzą tzw. komunikat typu PHG.

Poniżej widoczna jest stacja samochodowa OE1PDB-5 i jej trasa przejazdu.



Natomiast cieszący się dużym powodzeniem echolinkowy przemiennik na Kahlenbergu podaje swój adres w sieci Echolinku (6406). Przemiennik pracuje w kanale R82 czyli na częstotliwości wyjściowej 438,950 MHz.



W odebranych od stacji OE1KDA komunikacie D-PRS widoczne jest wyraźnie jego pochodzenie: adres docelowy APDPRS a w trasie oznaczenie sieci pochodzenia DSTAR\* i znak wywoławczy bramki radiowo-internetowej OE1XDS-B. Komunikat zawiera jedynie imię operatora. Został on utworzony i nadany przez program terminalowy D-RATS po wprowadzeniu do jego konfiguracji współrzędnych geograficznych, wysokości n.p.m. i tekstu. Stacja nie korzystała ani z odbiornika GPS ani z zawartej w radiostacji D-STAR funkcji transmisji D-PRS (GPS).



Podobnie wygląda położenie stacji OE1KDA na mapie używanej przez serwer [www.findu.com](http://www.findu.com).

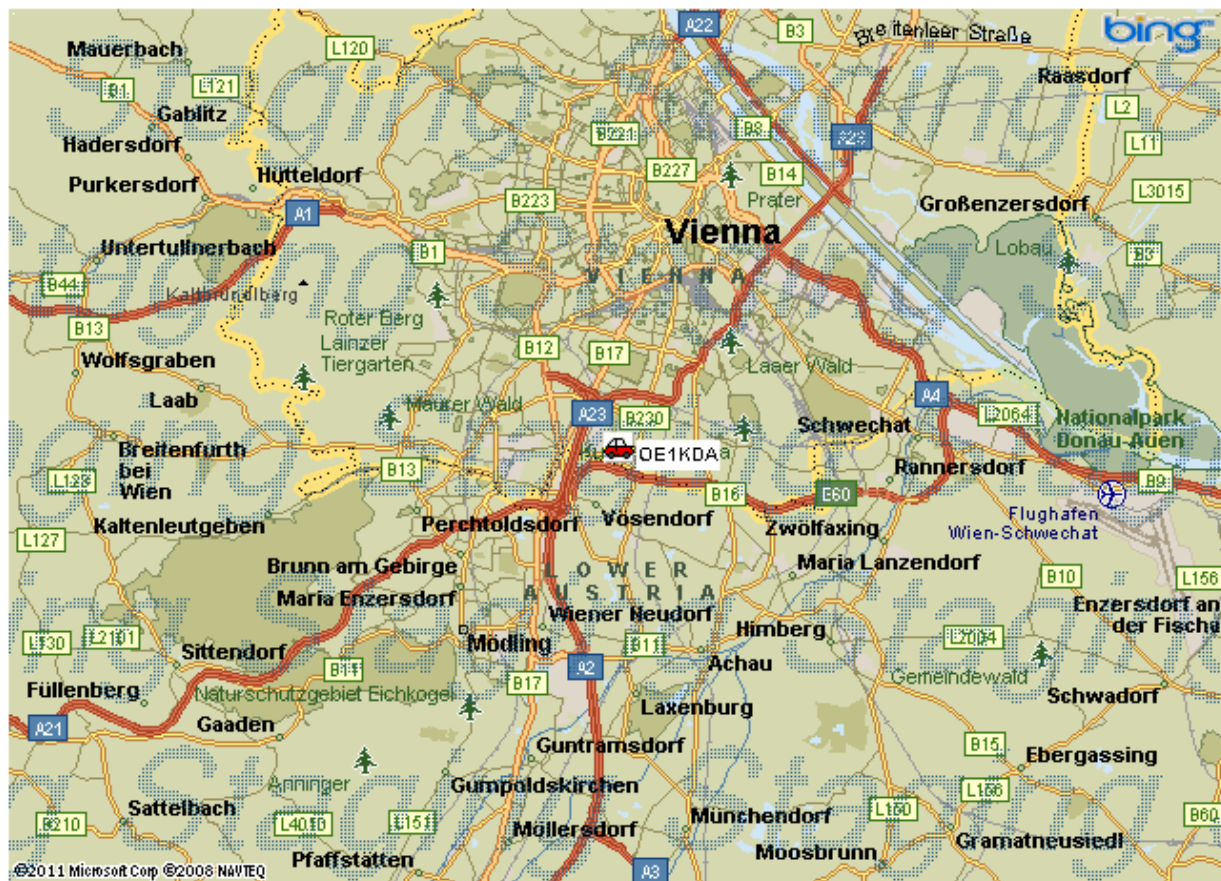


Powyżej mapy wyświetlana jest treść odebranych pakietów. W tym przykładzie jest to również pakiet D-PRS.



Position of OE1KDA — 5.5 miles southwest of VIENNA (WIEN), AUSTRIA — Report received 1 days 17 hours 32 minutes 37 seconds ago Altitude: 492 feet  
 Raw packet: OE1KDA>APDRS,DSTAR\*,qAR,OE1KDS-B:14808.23N/01621.03E-KRZYSZTOF/A=000492

Usługa [www.jfindu.net](http://www.jfindu.net) korzysta natomiast z trochę innych map ale pozycja stacji i tak jest dobrze widoczna. Na trasie transmisji nastąpiło jednak jakieś przekłamanie danych ponieważ zamiast symbolu domu wyświetlany jest symbol samochodu.



Serwer podaje także dodatkowe informacje o czasie odbioru ostatniego pakietu, położeniu stacji i treści odebranego pakietu. Pomimo, że w przykładzie podane są komunikaty D-PRS sytuacji dla pakietów APRS wygląda identycznie.

**Last heard on Thursday, 2011/05/05 at 20:15:00 UTC**

**Thu May 5 22:15:00 UTC+0200 2011**

**(11 hours 22 minutes 16 seconds ago)**

**JN88ed**

**Position: 48°08.23'N 016°21.03'E**

**Altitude: 492' MSL**

**Last Packet Heard:**

**OE1KDA>APRATS,DSTAR\*,qAR,OE1KDS-B:@201504h4808.23N/01621.03E>Krzysztof  
 /A=000492**

Przykłady powyższe nie wyczerpują wszystkich możliwości śledzenia pozycji i komunikatów stacji APRS i D-PRS w internecie i mają za zadanie jedynie przybliżenie czytelnikom możliwości oferowanych w tej dziedzinie przez internet.

## Rozdział 5. D-PRS

Odpowiednikiem APRS w sieci D-STAR jest system D-PRS. Do transmisji współrzędnych stacji wykorzystywany jest kanał danych D-STAR. Kanał ten jest dostępny równolegle z transmisją głosu ale może być też używany niezależnie od niej. Pozwala on na prowadzenie łączności dialogowych podobnie jak w emisji packet radio albo PSK31 ale może też służyć do rozsyłania dowolnych krótkich komunikatów zgodnych ze standardami D-STAR albo APRS albo innych. Transmisja danych odbywa się z szybkością 1200 bit/s wystarczającą nie tylko do prowadzenia dialogów i wymiany plików ale także i do łączności SSTV.

Systemowi D-STAR i dostępnym w nim możliwościom transmisji danych poświęcone są dwa pierwsze skrypty (1 i 2) z serii „Biblioteka polskiego krótkofalowca”.

Wyposażenie stacji D-PRS jest znacznie prostsze niż w przypadku APRS. Wiele z dostępnych obecnie radiostacji D-STAR (zwłaszcza przewoźnych jak IC-2820E albo nowszych przenośnych jak ID-31E) posiada już wbudowany odbiornik GPS a więc nadawanie komunikatów o położeniu stacji jest tylko kwestią odpowiedniej konfiguracji radiostacji w jej menu. Niektóre modele radiostacji przenośnych jak np. IC-E92D wymagają zaopatrzenia się w dodatkowy mikrofon z wbudowanym odbiornikiem GPS albo tylko oddzielnego odbiornika. Również i w ich przypadku konieczna jest jedynie właściwa konfiguracja sprzętu: zamiast transmisji danych tekstowych należy wybrać jeden z omówionych dalej wariantów GPS lub GPS-A. Obecnie produkowane radiostacje D-STAR posiadają jedno złącze szeregowo dlatego też możliwa jest albo transmisja danych ze źródła zewnętrznego (komputera) albo praca w jednym z trybów D-PRS. Sposób konfiguracji podany jest w instrukcji sprzętu i w tomie 1 z serii „Biblioteka polskiego krótkofalowca”.

Inną możliwością jest wpisanie treści komunikatu do pamięci sprzętu przeznaczonej do zapisu krótkich komunikatów (krótkich wiadomości tekstowych). Wszystkie obecnie dostępne radiostacje D-STAR są wyposażone w kilka pamięci tego rodzaju jednak ich długość jest ograniczona do 20 znaków i znajdują w nich miejsce jedynie najprostsze komunikaty, ale mogą one zawierać stałą pozycję stacji nie wymagając korzystania z odbiornika GPS jeśli nie jest on już wbudowany.


Do nadawania komunikatów można posłużyć się także specjalnymi terminalowymi programami do komunikacji D-STAR. Wymaga to połączenia radiostacji z komputerem za pośrednictwem złącza szeregowego COM ale odpada konieczność korzystania z dodatkowego modemu. Komunikaty zawierające stałą pozycję stacji podaną w konfiguracji programu lub pozycję odczytaną z odbiornika GPS podłączonego do komputera są tworzone przez program i mogą mieć dowolną długość nie ograniczoną do 20 znaków jak w przypadku tekstów pochodzących z pamięci wewnętrznej radiostacji. Poza tym możliwe jest nadawanie na przemian dowolnego rodzaju informacji: pozycyjnych, komunikatów tekstowych dla wszystkich lub dla wybranych stacji oraz prowadzenie łączności dialogowej. Wymaga to jedynie wyłączenia w konfiguracji radiostacji bezpośredniego korzystania z odbiornika GPS i bezpośredniej transmisji komunikatów pozycyjnych ponieważ wszystkie te zadania wypełnia program terminalowy. Jednym z rozpowszechnionych i dających wiele różnych możliwości programów terminalowych D-STAR jest opisany w tomie 2 niniejszej serii program D-RATS.

Teoretycznie możliwe jest nadawanie dowolnych komunikatów APRS identycznych jak w systemie analogowym ale w praktyce komunikaty te byłyby odbieralne w ograniczonym lokalnym obszarze lub w zasięgu wybranego przemiennika a w najlepszym przypadku w zasięgu przemienników połączonych ze wspólnym reflektorem.

Komunikaty odpowiadające standardowi D-PRS są natomiast nie tylko retransmitowane przez przemienniki D-STAR ale za pośrednictwem specjalnych bramek radiowo-internetowych docierają do internetowych serwerów APRS i są wyświetlane na mapach identyczne jak dane APRS. Stosowane są też w nich identyczne tabele symboli stacji.

Podstawową normą D-PRS są komunikaty pozycyjne typu GPS i to one właśnie są tłumaczone (przekodowywane) przez bramki na komunikaty o formacie APRS i przekazywane do serwerów internetowych. Komunikaty te wykorzystują dane w formatach RMC i GGA otrzymane z odbiornika GPS. Dodatkowo do danych pozycyjnych komunikaty GPS mogą zawierać symbol stacji, sumę kontrolną CRC i dowolny krótki tekst. Sumaryczna długość tych trzech elementów nie może przekraczać 20 znaków alfanumerycznych. Ze względu na to ograniczenie długości tekstu trudno zmieścić w nim informacje meteorologiczne lub telemetryczne. Dla odciążenia użytkowników od konieczności obliczania sumy

kontrolnej w internecie (pod adresem [www.aprs-is.net/DPRSCalc.aspx](http://www.aprs-is.net/DPRSCalc.aspx)) dostępny jest kalkulator dokonujący prawidłowych obliczeń. Po wprowadzeniu lub wybraniu wszystkich danych należy raz nacisnąć myszą na pole wyniku („**Input into TX Message C1:**”). Widoczny w nim na początku dwuliterowy skrót oznaczający symbol stacji jest wstawiany automatycznie po wybraniu symbolu z rozwijanej listy na środku okna.

MyCall 8 Char Max Right Space Padded	D-PRS Symbol	GPS(C1) Message
OE1KDA	House QTH (VHF) Symbol:  <input type="text"/>	KRZYSZTOF
D-PRS CallSSID: OE1KDA		Input into TX Message C1: BN KRZYSZTOF*1B

Złożony z tych elementów komunikat musi zostać zapisany w jednej z pamięci tekstowych radiostacji, przeważnie jest to pamięć C1 (należy zwrócić uwagę aby liczba odstępów była zgodna z podaną na ekranie; w przykładzie po definicji symbolu BN znajdują się dwa odstęp; po gwiazdce bez żadnego odstęp podawana jest suma kontrolna) ale przed wprowadzeniem tekstu warto zapoznać się z odpowiednim ustępem instrukcji sprzętu. Do obliczenia sumy kontrolnej można także skorzystać z funkcji programu D-RATS. W przypadku nadawania komunikatów przez D-RATS wystarczy w jego konfiguracji wpisać definicję symbolu stacji i tekst komunikatu a suma kontrolna jest dodawana automatycznie po czym program nadaje komunikaty bez konieczności wpisywania ich do pamięci sprzętu. Stacje znajdujące się w zasięgu fonicznego przemiennika D-STAR powinny podać w polu adresu docelowego ciąg CQCQCQ a w polach przemiennika RPT1 i RPT2 odpowiednio znak wywoławczy tego przemiennika i jego bramki internetowej. Większość przemienników D-STAR jest wyposażona również w bramki D-PRS–APRS wobec czego nie ma potrzeby retransmitowania komunikatów dalej w sieci. W niektórych uzasadnionych przypadkach może być to jednak przydatne. Retransmisja komunikatów GPS przez bezpośrednio osiągalny przemiennik D-STAR nie wymaga rejestracji użytkownika w sieci.

Przykładowy komunikat GPS może wyglądać następująco:

```
$GPGGA,022640,4831.6000,N,01642.2766,E,1,04,2.3,148.3,M,-32.3,M,,*76
$GPRMC,022640,A,4831.6000,N,01642.2766,E,0,p,0.0,220808,13n2,E,A*3B
OE1KDA ,PC ICOM IC-2820*4C
```

Po przekodowaniu przez bramkę do serwera APRS dociera on w następującej postaci:

```
OE1KDA>APDPRS,DSTAR*,qAR,OE1XDS-B:!4831.60N/01642.28EC360/000 ICOM IC-2820/A=000148
```

W postaci ogólnej format komunikatu GPS wygląda następująco:

```
$GPGGA....*SK
$GPRMC....*SK
ZNAKST I,DALSZY TEKST
```

W pierwszych dwóch liniach na początku podane jest oznaczenie zestawu danych z odbiornika GPS a na końcu po gwiazdce suma kontrolna (SK).

Trzecia linia zawiera, począwszy od pierwszej pozycji, znak wywoławczy stacji (ZNAKST), na pozycji 9 zawsze przecinek (po znaku wywoławczym znajduje się odpowiednia liczba odstępów) a po nim dodatkową treść zawierającą dwuliterowy skrót oznaczający symbol stacji, dwa znaki odstęp, tekst właściwy i sumę kontrolną jak to pokazano w oknie kalkulatora DPRS. Na pozycji 8 po odstępie może znajdować się ewentualne rozszerzenie znaku wywoławczego bez poprzedzającego go minusa. Wprowadzenia rozszerzenia w standardowej postacji AX.25 z poprzedzającym minusem dokonują bramki D-PRS–APRS. Również w oknie kalkulatora w polu „**DPRS CallSSID**” należy podać rozszerzenie bez minusa.

Komunikat przekodowany zawiera po adresie docelowym APDPRS zawsze adres DSTAR\* w celu zasygnalizowania, że pochodzi on z sieci cyfrowej. Ilustrują to przykłady z rozdziału 4.

Przekodowany komunikat zawiera kierunek i szybkość ruchu (w przykładzie 360/000) tylko w przypadku gdy z odbiornika GPS otrzymano bezbłędny komunikat \$GPRMC natomiast wysokość /A=...

tylko w przypadku otrzymania bezbłędnego komunikatu \$GPGGA. Przekodowany komunikat nie zawiera znajdującej się na końcu tekstu sumy kontrolnej (obliczonej za pomocą kalkulatora). Służy ona jedynie bramce do stwierdzenia prawidłowości odbioru. .

Format komunikatów GPS różni się od formatu APRS i dlatego nie mogą one być bezpośrednio odczytywane przez UI-View i inne programy APRS wyświetlające lokalnie pozycje stacji na mapach. Do tego rodzaju zastosowań opracowano normę GPS-A. Komunikaty GPS-A odpowiadają w znacznym stopniu komunikatom pozycyjnym APRS i nie wymagają one przekodowywania przed odczytaniem przez UI-View i jego odpowiedniki. Są one również przekazywane do serwerów internetowych APRS po usunięciu znajdującej się na ich początku sumy kontrolnej.

W konfiguracji sprzętu lub programu terminalowego konieczne jest wpisanie ścieżki transmisji w postaci **APIxxx,DSTAR\***.

Człon pierwszy czyli adres docelowy **APIxxx** może być dowolny, przeważnie przyjęło się informowanie w ten sposób odbiorców o typie używanego sprzętu. Przykłady często używanych adresów podano w tabeli 5.1, ale spis ten nie wyczerpuje wszystkich możliwości ( w tworzeniu dalszych pomocne mogą być przykłady zawarte w tabeli 1.4). Często nawet dla wymienionych w tabeli typów sprzętu spotyka się różne od podanych warianty adresów. Drugi człon musi obowiązkowo zawierać adres **DSTAR\*** i nie może być oddzielony znakiem odstępu a jedynie przecinkiem – analogicznie jak w ścieżkach adresowych APRS. Informuje on odbiorców o tym, że komunikat pochodzi z sieci cyfrowej D-STAR. Po nim nie wolno podawać już żadnego innego (pseudo-)adresu stacji przekaznikowej. Komunikaty GPS-A nie zawierają sumy kontrolnej wobec czego odpada konieczność jej dodatkowego obliczania. Komunikat GPS-A zawiera na początku 4-pozycyjną sumę kontrolną oddzieloną przecinkiem a w dalszym ciągu treść w formacie znanym z komunikatów APRS:

```
$$CRCCE3E,OE1KDA-1>API282,DSTAR*!:!4831.60N/01642.28E>/
```

Suma kontrolna jest obliczana dla całego komunikatu począwszy od znaku wywoławczego nadawcy do końcowego powrotu wózka (CR). Służy ona jedynie bramkon D-PRS–APRS do stwierdzenia prawidłowości odbioru.

Tabela 5.1

Przykładowe ścieżki adresowe D-PRS

Radiostacja	Adres docelowy
IC-E2820	API282,DSTAR*
IC-E80D	API80,DSTAR* lub API80D,DSTAR*
IC-E92D	API92,DSTAR* lub API92D,DSTAT*
ID-E880	API880,DSTAR*
ID-E31D	API31,DSTAR* lub API31D,DSTAR*

W odróżnieniu od radiostacji D-STAR programy terminalowe pozwalają na nadawanie jednocześnie komunikatów typu GPS i GPS-A i ewentualnie również innych bez konieczności zmian w konfiguracji i to dodatkowo do prowadzenia łączności pisanych.

Do tworzenia komunikatów telemetrycznych lub innych o szczególnej treści (w dowolnym formacie: GPS, GPS-A lub tekstowym) można użyć układów mikroprocesorowych podobnych do opisanych w rozdziale 2 modemów typu „Trak”. W odróżnieniu od APRS muszą one jedynie tworzyć odpowiednie teksty ASCII (a nie kompletne pakiety AX.25) i nadawać przez złącze szeregowe do radiostacji. Ze względu na brak gotowych rozwiązań tego typu pozostaje tylko ich samodzielna konstrukcja.



## Rozdział 6. Protokół NMEA

Oznaczenie NMEA nosi standardowy protokół stosowany przez odbiorniki GPS. Są one wyposażone w zwykłe złącza szeregowo RS-232 a parametrami transmisji są zwykle: 4800 bit/s, 8 bitów danych bez bitu parzystości i z pojedynczym bitem stopu (8N1).

Komunikaty NMEA0183 mają postać tekstów zawierających wyłącznie znaki ASCII. Każdy z nich rozpoczyna się od znaku dolara \$ i jest zakończony sekwencją <CR><LF> (powrót wózka i nowa linia). Poszczególne pola komunikatu są oddzielone od siebie przecinkami tak jak to podano w poniższych przykładach.

W niniejszym rozdziale podane są przykłady najczęściej spotykanych typów komunikatów. Nie oznacza to jednak, że wszystkie rodzaje sprzętu mogą dostarczać komunikatów wszystkich przytoczonych typów. W większości przypadków dostarczają one jedynie części z nich. W zastosowaniach amatorskich (APRS, D-PRS) największe znaczenie mają komunikaty GPRMC i GPGBA. Oprócz znormalizowanych komunikatów urządzenia niektórych firm dostarczają także komunikatów własnych stanowiących co najwyżej standard fabryczny producenta. Są to przykładowo komunikaty PGRME, PGRMZ i PGRMM firmy Garmin.

### RMB

**\$GPRMB,A,x.x,a,c--d,d,lll.ll,e,yyyyy.yy,f,g,g,h,h,i,i,j\*kk**

RMB = „Recommended Minimum Navigation Information” – zalecane minimum danych nawigacyjnych.

- 1 = Wiarygodność danych (V=ostrzeżenie ze strony odbiornika),
- 2 = Odchyłka w milach morskich,
- 3 = Kierunek korekcji odchyłki (w lewo – L --- lub w prawo – R ),
- 4 = Identyfikator punktu wyjścia (ID#),
- 5 = Identyfikator celu (ID#),
- 6 = Szerokość geograficzna celu,
- 7 = Północna lub południowa (N lub S),
- 8 = Długość geograficzna celu,
- 9 = Wschodnia lub zachodnia (E lub W),
- 10 = Odległość od celu w milach morskich,
- 11 = Azymut do celu w stopniach,
- 12 = Szybkość zbliżania się do celu w węzłach,
- 13 = Rodzaj kursu względem celu; (A=osiągnięty lub minięty z boku),
- 14 = Suma kontrolna.

### RMC

**\$GPRMC,hhmmss.ss,A,lll.ll,a,yyyyy.yy,a,x.x,x.x,ddmmmy,x.x,a\*hh**

RMC = „Recommended Minimum Specific GPS/TRANSIT Data” – zalecane minimum danych GPS/TRANSIT.

- 1 = Czas UTC dla zestawu danych,
- 2 = Wiarygodność danych (V=ostrzeżenie ze strony odbiornika),
- 3 = Szerokość geograficzna w punkcie pobytu (bieżąca szerokość geograficzna),
- 4 = Północna lub południowa (N lub S),
- 5 = Długość geograficzna w punkcie pobytu (bieżąca długość geograficzna),
- 6 = Wschodnia lub zachodnia (E lub W),
- 7 = Szybkość poruszania się w węzłach,
- 8 = Kierunek ruchu w stopniach,

- 9 = Data wg czasu uniwersalnego,
- 10 = Odchyłka magnetyczna w stopniach (wschodnią należy odjąć od kursu),
- 11 = Wschodnia lub zachodnia (E lub W),
- 12 = Suma kontrolna.

### GGA

**\$GPGGA,hhmmss.ss,lll.ll,a,yyyyy.yy,a,x,xx,x.x,x.x,M,x.x,M,x.x,xxxx\*hh**

GGA = Global Positioning System Fix Data.

- 1 = Czas UTC dla zestawu danych (aktualnej pozycji),
- 2 = Szerokość geograficzna,
- 3 = Północna lub południowa (N lub S),
- 4 = Długość geograficzna,
- 5 = Wschodnia lub zachodnia (E lub W),
- 6 = Jakość danych GPS (0=błędne; 1=dane GPS; 2=różnicowe dane GPS),
- 7 = Liczba uwzględnionych satelitów [nie jest ona równa liczbie widocznych],
- 8 = Niepewność (rozrzut, rozmycie) pozycji w płaszczyźnie poziomej,
- 9 = Wysokość anteny powyżej lub poniżej poziomu morza („geoid” – powierzchnia odniesienia odpowiadająca średniemu poziomowi morza),
- 10 = Metry (jednostka wysokości),
- 11 = Odstęp geoidalny (różnica między elipsoidą ziemską wg normy WGS-84 i średnim poziomem morza, znak minus oznacza położenie poziomu odniesienia („geoidu”) poniżej znormalizowanej elipsoidy),
- 12 = Metry (jednostki różnicy),
- 13 = Odstęp czasu w sekundach od momentu ostatniej aktualizacji przez stację różnicową,
- 14 = Identyfikator stacji różnicowej (ID#),
- 15 = Suma kontrolna.

### VTG

**\$GPVTG,t,T,,,s.ss,N,s.ss,K\*hh**

VTG = Trasa i szybkość ruchu.

- 1 = Rzeczywista trasa ruchu,
- 2 = Stały tekst 'T' oznacza odniesienie trasy do kierunku północnego,
- 3 = pole nie używane,
- 4 = pole nie używane,
- 5 = Szybkość względem powierzchni ziemi w węzłach,
- 6 = Stały tekst 'N' oznacza szybkość w węzłach,
- 7 = Szybkość w km/h,
- 8 = Stały tekst 'K' oznacza szybkość w km/h,
- 9 = Suma kontrolna.

### RMA

**\$GPRMA,A,lll.ll,N,llll.ll,W,,,ss.s,ccc,vv.v,W\*hh**

RMA = Dane nawigacyjne aktualnej pozycji.

- 1 = Wiarygodność danych,
- 2 = Szerokość geograficzna,
- 3 = Północ/południe (N/S),

- 4 = Długość geograficzna,
- 5 = W/Z (E/W),
- 6 = pole nie używane,
- 7 = pole nie używane,
- 8 = Szybkość względem powierzchni ziemi w węzłach,
- 9 = Kurs względem powierzchni ziemi,
- 10 = Odchyłka magnetyczna kierunku północy,
- 11 = Kierunek odchyłki W/Z (E/W),
- 12 = Suma kontrolna.

### GSA

**\$GPGSA,A,3,19,28,14,18,27,22,31,39,,,,,1.7,1.0,1.3\*35**

GSA = Tryb pracy odbiornika GPS, komunikaty o wysokości obszaru dostępnego do nawigacji (SV – „service volume”, „spatial volume”) i wartości niepewności – rozrzutu – pozycji (DOP – „Dilution of precision”).

- 1 = Tryb:
  - M=ręczny, wymuszanie trybu pracy 2- lub 3-wymiarowej,
  - A=automatyczny wybór trybu pracy 2- lub 3-wymiarowej,
- 2 = Tryb:
  - 1=brak zestawu danych,
  - 2=dwuwymiarowy (2D),
  - 3=trójwymiarowy (3D),
- 3-14 = Identyfikator komunikatu o wysokości obszaru, 0 gdy pole nie używane,
- 15 = niepewność (rozrzut) pozycji – PDOP,
- 16 = niepewność (rozrzut) pozycji w płaszczyźnie poziomej – HDOP,
- 17 = niepewność (rozrzut) w płaszczyźnie pionowej – VDOP.

### GSV

**\$GPGSV,4,1,13,02,02,213,,03,-3,000,,11,00,121,,14,13,172,05\*67**

GSV = Liczba odbieranych komunikatów o wysokości obszaru (SV), numer kodu rozpraszającego (PRN), elewacja, azymut i odstęp sygnału od szumu.

- 1 = całkowita liczba komunikatów tego typu w bieżącym cyklu,
- 2 = numer komunikatu,
- 3 = liczba widocznych satelitów nadających komunikaty SV,
- 4 = numer kodu rozpraszającego,
- 5 = elewacja w stopniach, maksimum 90 stp.,
- 6 = azymut w stopniach w odniesieniu do prawdziwej północy, 000 – 359 stp.,
- 7 = stosunek sygnału do szumu, 00-99 dB (0 przy braku śledzenia),
- 8-11 = dane dla drugiego komunikatu typu SV, pola odpowiadają polom 4-7,
- 12-15 = dane dla trzeciego komunikatu typu SV, pola odpowiadają polom 4-7,
- 16-19 = dane dla czwartego komunikatu typu SV, pola odpowiadają polom 4-7.

## **Krótką instrukcja do programu APRS Messenger**

## Informacje ogólne

Opracowany przez G4HYG program „APRS Messenger” służy do nadawania i odbioru komunikatów APRS na falach krótkich przy użyciu emisji PSK63 oraz do standardowej transmisji emisją packet radio przy ewentualnym użyciu TNC. Emisja PSK63 zapewnia większą odporność na zakłócenia i interferencje (przykładowo wynikające z odbioru wielodrożnego). Program korzysta z podsystemu dźwiękowego komputera i nie wymaga podłączenia modemów zewnętrznych i współpracy z odbiornikiem GPS podłączonym do złącza szeregowego (COM) komputera. Oprócz tego może on pracować jako bramka i radiowo-internetowa APRS przekazująca odebrane komunikaty do internetowych serwerów APRS. „APRS Messenger” nie może wprowadzić sam wyświetlać położenia stacji na mapach ale może przekazywać odebrane dane do innych programów APRS, które posiadają te możliwości. Program uzupełnia pakiety APRS o dodatkową sumę kontrolną ułatwiającą rozpoznanie przekłamań i nie przekazuje do wyświetlania przez inne programy pakietów błędnie odebranych.

Jest on dostępny w internecie pod adresem [www.crosscountrywireless.net/aprs\\_messenger.htm](http://www.crosscountrywireless.net/aprs_messenger.htm).

W odróżnieniu od typowych programów nadawczo-odbiorczych PSK użytkownik nie może tu wybierać stacji na wskaźniku wodospadowym przy użyciu myszy. Częstotliwość akustyczną odbieranego sygnału wybiera się w konfiguracji.

## Konfiguracja

Po zainstalowaniu programu i jego uruchomieniu po raz pierwszy na ekranie otwierane jest widoczne poniżej okno konfiguracyjne.

Po jego prawej stronie znajduje się ramka, w której wybierana jest częstotliwość podnośnej akustycznej. Zasadniczo można zostawić tutaj wartość domyślną 2100 Hz o ile operator nie korzysta z filtrów wąskopasmowych wymagających dokonania innego wyboru. Wybrana tutaj częstotliwość podnośnej akustycznej decyduje o częstotliwości dostrojenia radiostacji.

W kolejnej ramce wybierany jest rodzaj emisji i ewentualnie podłączonych modemów TNC (mogą to być dowolne TNC kompatybilne ze standardem TNC-2 i wyposażone w oprogramowanie TAPR i radiostacje Kenwooda w trybie packet radio, nie współpracuje on natomiast z TNC w trybie KISS i z programowymi TNC j.np. sterownikami AGWPE). Pozycja pierwsza („No TNC”) pozwala na transmisję

komunikatów emisją packet radio na falach krótkich przy użyciu modemu dźwiękowego (podsystemu dźwiękowego komputera) bez podłączenia TNC. Do kluczkowania nadajnika służy złącze szeregowo. Pozycja druga oznacza transmisję APRS emisją PSK63 na falach krótkich przy użyciu modemu dźwiękowego z podłączonym odbiornikiem GPS a następnie dotyczą użycia TNC pracujących z różnymi szybkościami transmisji w złączu szeregowym – jest ona niezależna od szybkości w kanale radiowym. Konfiguracje te pozwalają na użycie programu w stacjach stałych pracujących emisjami packet radio lub PSK63 odpowiednio na falach krótkich i na UKF-ie oraz na pracę w stacjach ruchomych wyposażonych w odbiornik GPS. Modem TNC i odbiornik GPS korzystają z tego samego złącza szeregowego COM a więc możliwe jest korzystanie tylko z jednego z nich. Odbiornik GPS musi dostarczać danych ze standardową szybkością 4800 bit/s.

W znajdującej się poniżej ramce użytkownik ma do wyboru jeden z 12 dostępnych symboli stacji dodawanych do komunikatów pozycyjnych. W znajdującym się poniżej polu „**GPS beacon text...**” (dostępnym tylko dla konfiguracji służących do nadawania pozycji) wprowadzany jest tekst komunikatu.

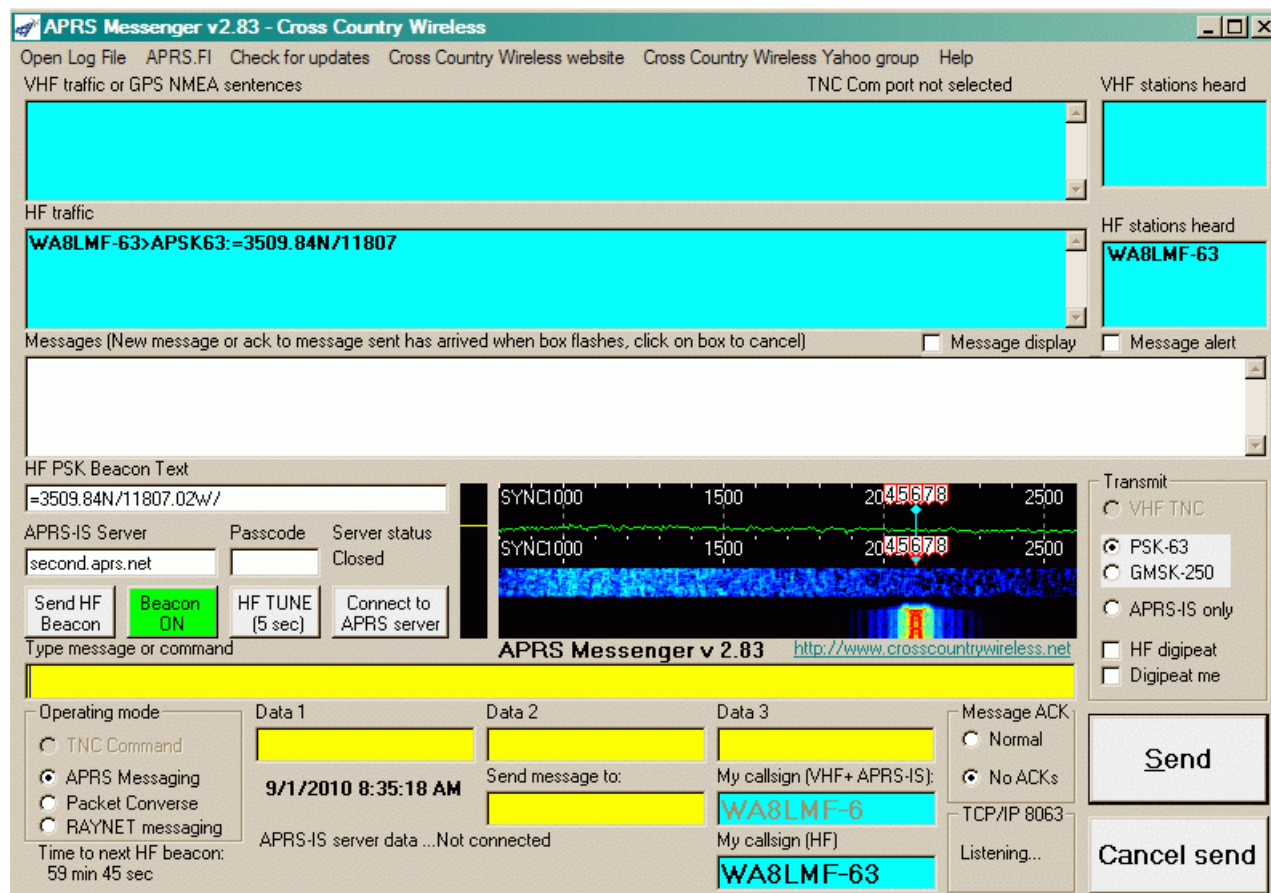
W obszarach „**TNC or GPS Comm port**” i „**HF PTT Comm port**” wybierany jest numer złącza szeregowego COM przeznaczonych odpowiednio do podłączenia wymienionych urządzeń dodatkowych lub do kluczkowania nadajnika. W przypadku gdy nadajnik lub układ łączący komputer z nadajnikiem są wyposażone w VOX w drugim z tych pól należy wybrać pozycję „**None**”.

W przypadku korzystania ze złącza szeregowego do kluczkowania nadajnika należy w ramce „**HF PTT output**” wybrać pożądany sygnał kluczyjący na złączu a w przypadku gdy komputer jest wyposażony w więcej systemów dźwiękowych w ramce „**Sound card or device**” należy wybrać pożądany podsystem lub pozwolić programowi na automatyczny wybór (pozycja „**auto**”) – co odpowiada podsystemowi wykorzystywanemu domyślnie przez system operacyjny. Nazwy zainstalowanych podsystemów są również wyświetlane w znajdującej się poniżej rozwijanej liście („**Select sound card**”) co znacznie ułatwia dokonanie pożądanego wyboru.

Ostatnim ważnym parametrem jest odstęp czasu pomiędzy transmisjami komunikatów. Powinien on być zgodny z obowiązującymi (i podanymi uprzednio) zasadami.

Po kolejnych uruchomieniach programu okno konfiguracyjne wyświetla się przez minutę pozwalając na ewentualne przeanalizowanie i skorygowanie dokonanych ustawień.

## Okno główne



Prawidłowa praca programu wymaga podania w konfiguracji (widocznych także w oknie głównym) znaków wywoławczych wraz z rozszerzeniami. Rozszerzenie (ang. *ssid*) do pracy emisją packet radio powinno odpowiadać wymaganiom protokołu AX.25 czyli leżeć w granicach od 0 (brak rozszerzenia) do -15. Do pracy emisją PSK63 na falach krótkich przyjęło się stosowanie rozszerzenia -63. Jest to możliwe ponieważ nie obowiązują tutaj ograniczenia protokołu AX.25. Rozszerzenie to jest widoczne na wyświetlanych w internecie mapach położenia stacji i ułatwia identyfikację stacji pracujących na falach krótkich.

Stacje stałe nie wyposażone w odbiorniki GPS muszą podać swoją pozycję (współrzędne geograficzne) w polu tekstu radiolatarni „**HF PSK Beacon text**”. Najczęściej używane w tym celu formaty komunikatów podano w poprzednich rozdziałach niniejszego skryptu.

W przypadku pracy w charakterze bramki internetowej w polu „**APRS-IS Server**” należy podać adres wybranego internetowego serwera APRS a w polu „**Passcode**” hasło dostępu do tego serwera. Połączenie z serwerem uzyskuje się po naciśnięciu przycisku „**Connect to APRS server**”.

Hasło dostępu jest identyczne z używanym przez programy UI-View, WinAPRS i inne otrzymanym po ich zarejestrowaniu i jest to 4- lub 5-cyfrowa liczba obliczana w oparciu o znak wywoławczy użytkownika i niezależna od stosowanych przez niego programów.

Przycisk „**Beacon on**” służy do włączenia transmisji komunikatów APRS w ustalonych w konfiguracji odstępach czasu. Przycisk w kolorze zielonym oznacza, że funkcja jest włączona a w białym – jej wyłączenie. Znajdujący się obok przycisk „**Send HF beacon**” powoduje po naciśnięciu natychmiastowe nadanie komunikatu w dowolnym momencie niezależnie od ustalonego cyklu.

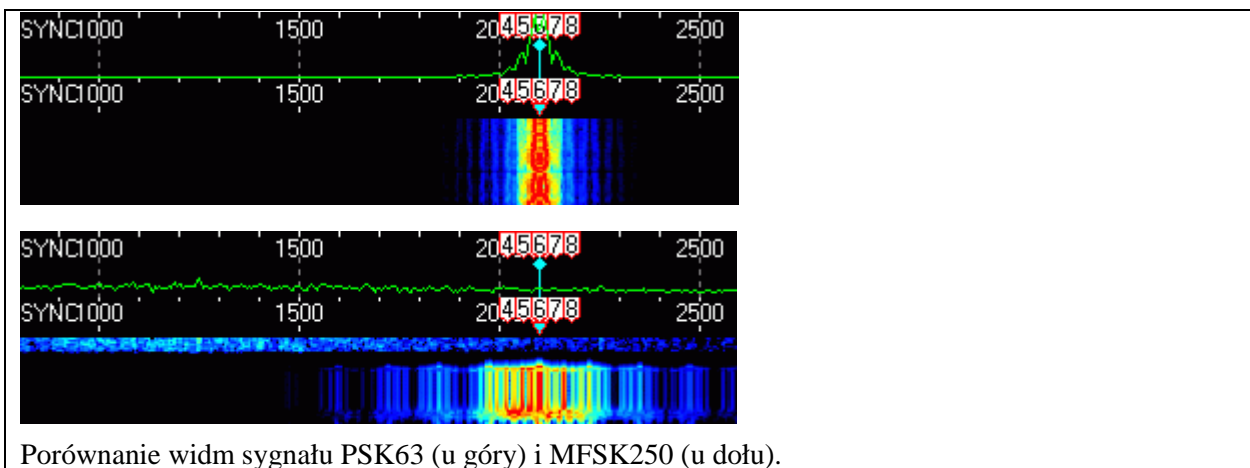
W środkowej części okna znajduje się typowy wskaźnik wodospadowy obrazujący sytuację w pobliżu częstotliwości pracy. Po jego prawej stronie w ramce „**Transmit**” znajdują się pola służące do wyboru kanału transmisji w przypadku gdy stacja jest wyposażona i skonfigurowana do obsługi kilku kanałów transmisyjnych. Do wyboru są TNC dla pracy na UKF-ie, dwa warianty na fale krótkie i dostęp internetowy.



towy. Standardowo program korzysta z łącza internetowego równolegle do transmisji radiowej ale po zaznaczeniu czwartego pola korzysta wyłącznie z kanału internetowego. Wybór ten dotyczy wyłącznie transmisji. Program zawsze odbiera dane ze wszystkich skonfigurowanych kanałów.

Począwszy od wersji 2.70 oprócz emisji PSK63 do dyspozycji jest również emisja GMSK250. W systemie tym nadawany jest pojedynczy ton kluczowany częstotliwościowo dzięki czemu możliwe jest korzystanie z nadajników pracujących w klasie C. Szybkość transmisji jest większa aniżeli dla PSK63 ale też konieczny jest wyższy poziom sygnału odbieranego. Sygnał GMSK250 zajmuje też szersze pasmo częstotliwości.

Adresem docelowym w transmisjach na falach krótkich jest APSK63 dla PSK63 lub APSK25 dla GMSK250.



Począwszy od wersji 2.80 „APRS Messenger” jest wyposażony w funkcję przekaźnika cyfrowego, którą włącza się przez zaznaczenie pola „**HF digipeat**”. Przekaźnik ten reaguje jedynie na adresy WIDE2-1.

Natomiast zaznaczenie pola „Digipeat me” powoduje dodanie w polu adresowym własnych nadawanych pakietów adresu WIDE2-1 dzięki czemu będą one retransmitowane przez osiągalne stacje przekaźnikowe dalekiego zasięgu.

W celu nadania wiadomości do wybranej stacji należy ją wpisać do długiego żółtego pola (z podpisem „**Type message...**”), wpisać znak adresata wraz z rozszerzeniem do pola „**Send message to:**” i nacisnąć przycisk „**Send**” („Nadaj”). Dla wiadomości skierowanych do wszystkich należy w polu „**Send message to:**” podać adres „APRS”.

Po zaznaczeniu pola „**Satellite mode (no AKCs)**” program nie oczekuje pokwitowań i nie powtarza pakietów aż do ich otrzymania.

Pakiety nadawane są wyświetlane w dużym białym polu a odbierane w znajdującym się tuż nad nim polu turkusowym. W przypadku korzystania z odbiornika GPS w górnym turkusowym polu wyświetlane są otrzymane od niego komunikaty NMEA. Mogą tam też być wyświetlane dane otrzymane z TNC. Trzy pola danych podpisane jako „**Data 1**”, „**Data 2**” i „**Data 3**” są używane jedynie w trakcie pracy w brytyjskiej sieci ratunkowej RAYNET (będącej odpowiednikiem amerykańskiej sieci ARES) i nie mają znaczenia dla użytkowników w Polsce i w innych krajach.

W wersji 3.10 „APRS Messenger” oferuje większy wybór emisji cyfrowych niż w wersjach poprzednich.



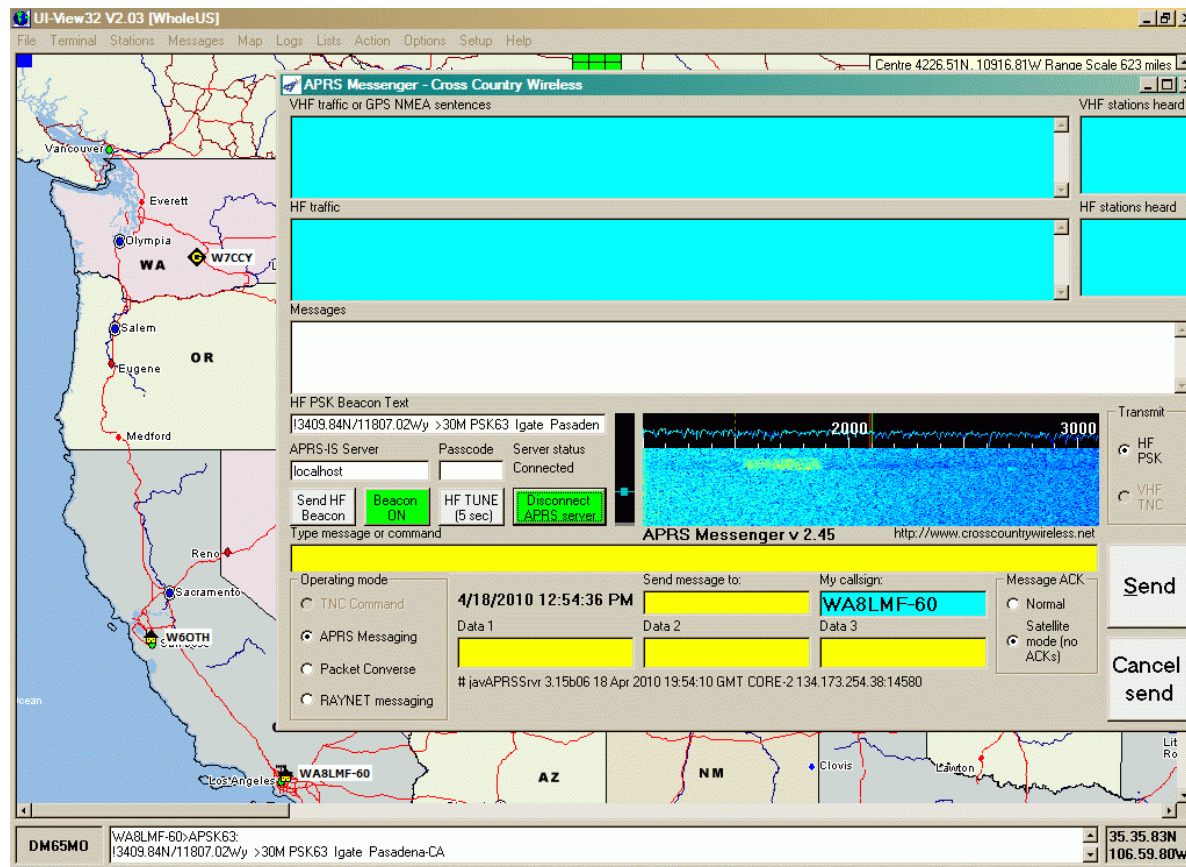


## Współpraca z UI-View i innymi programami APRS

„APRS Messenger” może współpracować z programami wyświetlającymi położenie stacji na mapach. Do programów tych należą m.in. UI-View i WinAPRS. Wymiana danych z tymi programami odbywa się za pośrednictwem logicznych kanałów TCP/IP. „APRS Messenger” jako serwer korzysta z kanału o numerze 8063 a jako klient – z kanału 14580. Możliwa jest praca jednocześnie jako klient i serwer. Programy korzystające z dostępu do internetowych serwerów APRS mogą zamiast tego łączyć się z „APRS Messengerem” korzystając z lokalnego adresu „localhost:8063”.

Dla niektórych z programów APRS połączenie lokalne oznacza konieczność rezygnacji w tym czasie z dostępu do serwera internetowego. Szczęśliwie UI-View jest wyposażony w dwa kanały TCP/IP co pozwala na jednoczesne połączenie z serwerem internetowym w kanale głównym i połączenie z serwerem lokalnym w kanale pomocniczym. Pierwotnie był on przeznaczony do udostępniania danych odebranych przez UI-View przez radio za pomocą TNC lub z internetu innym programom pracującym na tym samym komputerze lub na innym pracującym w sieci lokalnej.

W celu skonfigurowania UI-View do współpracy z „APRS należy w pliku konfiguracyjnym *Uiview32.ini* znaleźć sekcję [SERVER] i linię zawierającą polecenie „PORT =” zmodyfikować wprowadzając tam numer 14558 (PORT = 14580). Plik konfiguracyjny jest plikiem tekstowym i do jego modyfikacji można użyć dowolnego edytora ASCII np. Notatnika Windows. Po zapisaniu zmian należy uruchomić UI-View i w menu „**Setup|APRS Server setup**” („Konfiguracja|Konfiguracja serwera APRS”) zaznaczyć punkt „**Enable local server**” („włącz kanał lokalnego serwera”). Adres „localhost:14580” może być wykorzystywany przez dowolną liczbę programów pracujących na tym samym komputerze. Na innych komputerach pracujących w tej samej sieci lokalnej LAN należy jako adresu użyć „nazwa\_komputera:14580” gdzie „nazwa\_komputera” jest nazwą przypisaną mu pod systemem Windows. UI-View wyświetla w takiej konfiguracji na mapach wszystkie dane otrzymane również od innych programów dodatkowo do ewentualnie odebranych z internetu lub drogą radiową. Oprócz tego przekazuje on otrzymane lokalnie dane do serwera internetowego.

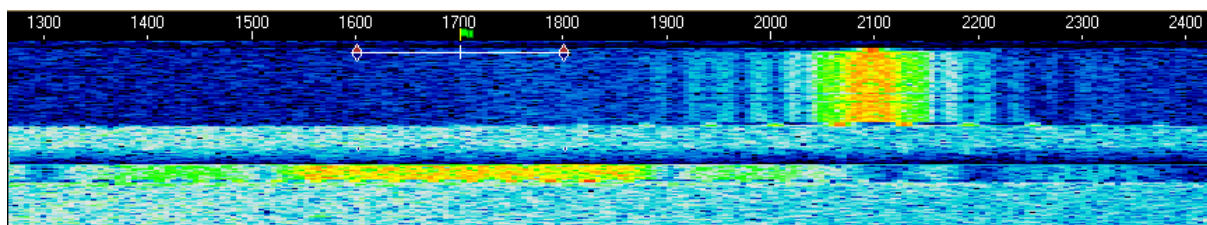


Ujęcie ekranowe powyżej przedstawia przykład współpracy obu programów. „APRS Messenger” nadaje teksty radiolatarni pod znakiem WA7LMF-60 a UI-View zaraz po zakończeniu transmisji wyświetla pozycję stacji na mapie. Jest ona widoczna u dołu mapy pod oknem „APRS Messengera”. Komunikaty są także przesyłane do wybranego w konfiguracji UI-View serwera internetowego. Na wskaźniku wodosпадowym „APRS Messengera” tuż poniżej 2000 Hz widoczny jest sygnał packet radio.

## Równoległa praca emisjami PSK63 i packet radio AFSK

Standardowymi częstotliwościami używanymi w transmisji packet radio w paśmie 30 m są 10149,200 kHz i 10149,400 kHz odpowiadające znormalizowanym częstotliwościom podnośnej akustycznej 1600 i 1800 Hz. Częstotliwość pracy APRS emisją PSK63 jest o 300 Hz wyższa i wynosi 10149,700 kHz. Oba sygnały mieszczą się więc w paśmie przenoszenia zwykłego filtra SSB (2 – 2,5 kHz).

Zakładając użycie modemu TNC dostosowanego do transmisji na falach krótkich i wytrazającego sygnał o znormalizowanych częstotliwościach akustycznych 1600 i 1800 Hz częstotliwość dostrojenia stacji (częstotliwość wskazywana na wyświetlaczu odpowiada położeniu wytłumionej nośnej SSB) wynosi 10147,600 kHz przy korzystaniu z górnej wstęgi bocznej (USB). Częstotliwości w.cz. transmisji packet radio odpowiadają podanym wyżej a zalecana częstotliwość podnośnej PSK63 wynosząca 2100 Hz daje na wyjściu sygnał w.cz. o częstotliwości 10149,700 kHz. Sytuację obrazuje widok wskaźnika wodospadowego (na ilustracji wskaźnik programu MixW). Mniej więcej w połowie jego wysokości w zakresie 1600 – 1800 Hz widoczny jest sygnał FSK (AFSK) transmisji packet radio a u góry w zakresie wokół 2100 Hz – sygnał PSK63.



Komputery wyposażone w dwa podsystemy dźwiękowe i posiadające dostatecznie dużą moc przetwarzania mogą nawet równolegle dekodować oba sygnały PSK63 przy użyciu „APRS Messengera” a AX.25 przy użyciu MixW albo MultiPSK.

W nowszych wersjach systemu operacyjnego Windows XP wystarczy nawet wyposażenie w pojedynczy podsystem dźwiękowy. Jest on dostępny równolegle dla kilku programów nie tylko przy odbiorze ale również przy nadawaniu – pod warunkiem, że programy nie będą próbowały nadawać w tym samym czasie. Dla uzyskania jak najlepszych wyników zalecane jest korzystanie z dobrych urządzeń dodatkowych zamiast z wbudowanego na płycie głównej podsystemu dźwiękowego, który przeważnie jest nienajlepszej jakości.

W przypadku korzystania z dolnej wstęgi bocznej (LSB) częstotliwość wytłumionej nośnej (dostrojenia stacji) powinna wynosić 10151 kHz a częstotliwość podnośnej akustycznej dla PSK63 musi być wówczas o 300 Hz niższa od najniższej składowej sygnału packet radio i wynosić 1300 Hz.

Częstotliwość wytłumionej nośnej leży wprawdzie poza pasmem amatorskim ale przy założeniu dostatecznego jej stłumienia nie jest ona nadawana a sygnał w.cz. zawiera wyłącznie składowe leżące w paśmie 30 m.

Korzystanie z innych częstotliwości podnośnych akustycznych – spowodowane przykładowo przez użycie wąskopasmowych filtrów p.cz. albo parametry podłączonego modemu TNC – wymaga odpowiedniego przeliczenia częstotliwości dostrojenia. Dla górnej wstęgi i zestawu wyższych częstotliwości akustycznych częstotliwość dostrojenia będzie odpowiednio niższa niż to podano w przykładach a dla wstęgi dolnej o tyle samo wyższa. Odwrotna sytuacja zapanuje dla zestawu niższych częstotliwości akustycznych.

Popularny swego czasu w Polsce modem PK-232 (SP-232) stosuje dla transmisji krótkofalowych parę tonów 2100/2300 Hz co powoduje konieczność skorygowania dostrojenia stacji o 500 Hz w dół dla USB albo w górę dla LSB.

## **Krótką instrukcja do programu UI-View32**

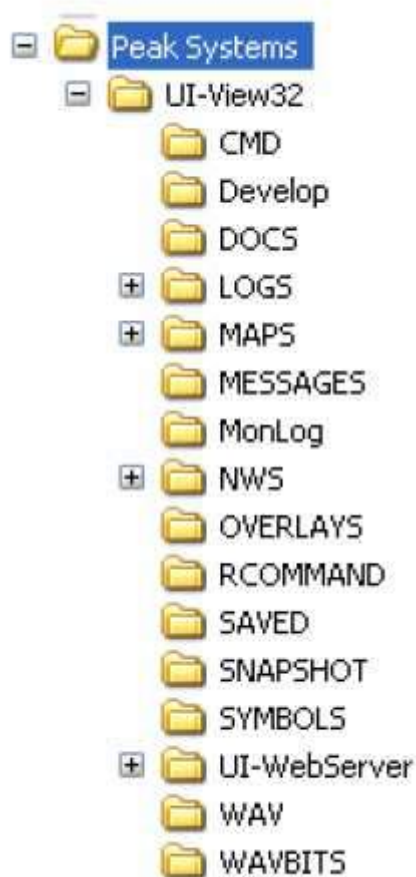


## Instalacja i konfiguracja

Opracowany przez G4IDE UI-View32 jest programem służącym do nadawania i odbioru różnego rodzaju komunikatów APRS zawierających m.in. pozycję stacji, dane meteorologiczne i dowolne teksty przeznaczone dla ogółu lub dla wybranych użytkowników oraz wyświetlania położenia stacji na mapach. Oprócz tego jest on wyposażony w funkcję przekaźnika cyfrowego (ang. *digipeater*) i możliwość komunikacji z internetowymi serwerami APRS dzięki czemu może również pracować jako bramka internetowa (IGATE). Program pracuje pod używanymi obecnie wersjami systemu operacyjnego Windows XP i Vistą.

16-bitowa wersja programu jest bezpłatna ale dysponuje jedynie częścią funkcji natomiast wersja 32-bitowa wymaga rejestracji połączonej z przekazaniem datku na potrzeby walki z rakiem ale w jej trakcie użytkownicy otrzymują hasło dostępu do serwerów internetowych.

Archiwum programu jest dostępne w internecie pod adresem **www.ui-view.org**. Po jego pobraniu i rozpakowaniu do przeznaczonego dla niego katalogu należy go wywołać i dokonać wstępnej konfiguracji. Po zainstalowaniu programu w wybranym katalogu (domyślnie *c:\Program Files*) tworzona jest następująca struktura katalogów:



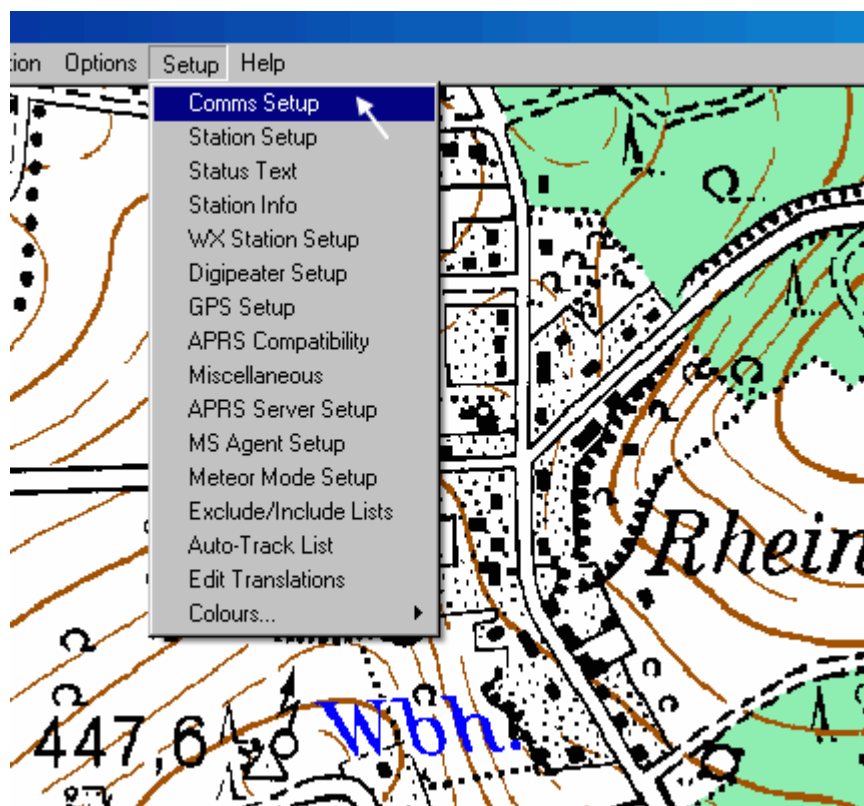
Użytkownicy starszej wersji programu powinni ją zdezinstalować przed zainstalowaniem nowej. Zapobiega to powstaniu konfliktów między różnymi wersjami UI-View. W celu usunięcia programu należy posłużyć się funkcją dezinstalacji systemu Windows.

Użytkownicy pragnący korzystać naprzemiennie z kilku różnych konfiguracji, przykładowo dla stacji stałej i ruchomej mogą zainstalować UI-View równolegle w kilku katalogach i dokonać w każdej z nich pożądanej konfiguracji.

Nie powoduje to żadnych konfliktów między istniejącymi równoległe kopiami programu.

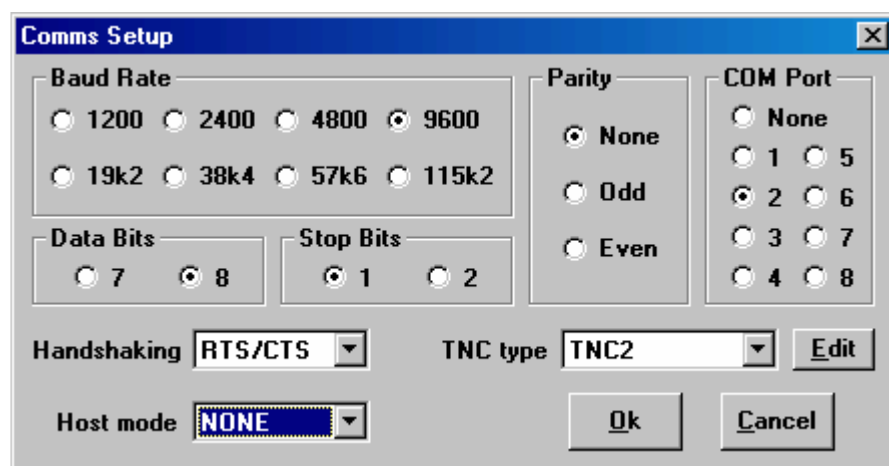
Katalog *MAPS* jest w standardowej konfiguracji przeznaczony dla map używanych do wyświetlania położenia stacji, w katalogu *WAV* zawarte są pliki dźwiękowe używane w trakcie głosowych zapowiedzi stacji a w katalogu *SYMBOLS* tabele symboli stacji.

Zaleca się aby w miejsce standardowych zapowiedzi angielskich nagrać własne w języku polskim.



W celu skonfigurowania programu należy posługując się menu „**Setup**” („Konfiguracja”) otwierać po kolei okna konfiguracyjne. W pierwszym rzędzie niezbędna jest konfiguracja dotycząca używanego złącza i połączonego z nim modemu TNC.

Punkt pierwszy („**Comms setup**”) powoduje otwarcie widocznego dalej okna konfiguracji złącza.



Dokonyje się w nim wyboru złącza szeregowego (jego numeru w polu „**COM port**”), szybkości wymiany danych między komputerem i TNC oraz formatu danych. Szybkość wymiany danych z TNC jest zależna od dokonanych tam ustawień (czasami jest ona rozpoznawana automatycznie a czasami ustawiana za pomocą zawartych tam miniaturowych przełączników). Szybkość ta jest niezależna od szybkości transmisji w kanale radiowym i przeważnie liczbowo od niej różna. W transmisji APRS w paśmie 2 m stosowana jest szybkość 1200 bit/s a w paśmie 70 cm czasami także 9600 bit/s, natomiast szybkość komunikacji z komputerem może być ona wybrana zasadniczo dowolnie, z ewentualnym uwzględnieniem innych czynników, j.np. faktu podłączenia do TNC odbiornika GPS nadającego dane z szybkością 4800 bit/s.

Do typowych formatów danych używanych przez TNC należą 7E1 i 8N1, przy czym pierwsza liczba oznacza liczbę bitów danych (ramka „**Data bits**”), litera rodzaj bitu parzystości (ramka „**Parity**”) a na końcu podawana jest liczba bitów stopu (ramka „**Stop bits**”).

Pole „**Handshaking**” służy do wyboru sposobu synchronizacji wymiany danych. Ma ona na celu zapobieżenie przepełnieniu buforów danych w TNC (znacznie rzadziej w komputerze) i związanej z tym faktem utraty danych. Typowymi możliwościami są synchronizacja programowa („**XON/XOFF**”) za pomocą znaków XON i XOFF wstawianych w razie potrzeby do strumienia danych, synchronizacja sprzętowa („**RTS/CTS**”) przy użyciu dodatkowych sygnałów występujących na złączu szeregowym i brak synchronizacji („**none**”). Synchronizacja sprzętowa jest zasadniczo szybsza i pewniejsza ale przed jej wyborem należy zapoznać się z instrukcją TNC. Dla komunikatów o niewielkiej długości używanych w systemie APRS dopuszczalna jest rezygnacja z synchronizacji ale w przypadku zwykłych łączności packet radio należy wybrać jeden z wymienionych rodzajów. Synchronizacja sprzętowa wymaga połączenia wielożyłowego (ich liczba jest zależna od liczby rzeczywiście stosowanych sygnałów synchronizujących wymianę danych) natomiast dla synchronizacji programowej wystarczy kabel trójżyłowy.

Ta sama uwaga o konieczności zapoznania się z instrukcją sprzętu dotyczy także wyboru pozostałych parametrów transmisji. Również sposób przełączania szybkości transmisji w kanale radiowym podany jest w instrukcji TNC. Powszechnie spotykane modele pozwalają przeważnie jedynie na pracę przez radio z szybkością 1200 bit/s a czasami również dodatkowo na falach krótkich z szybkością 300 bit/s. Szybkość 9600 bit/s w kanale radiowym wymaga przeważnie zainstalowania dodatkowego modemu. Tylko w niektórych modelach stanowi on wyposażenie standardowe. Wyjątkiem są modele PTC firmy SCS pracujące na zasadzie cyfrowej obróbki sygnałów i obsługujące standardowo wiele możliwych norm. Pozostałe stosowane czasami w łącznościach packet radio szybkości transmisji nie występują na razie w APRS-ie.

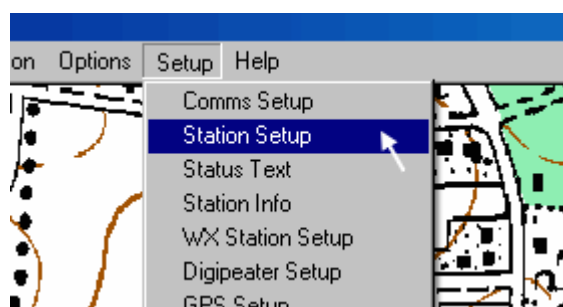
Również tylko niektóre modele (np. „Tracker / DSP TNC”) dysponują możliwościami nadawania i odbioru w systemie robust packet radio (RPR).

Wszystkie te możliwości są jednak niezależne od ustawień związanych z komunikacją między TNC lub PTC i komputerem.

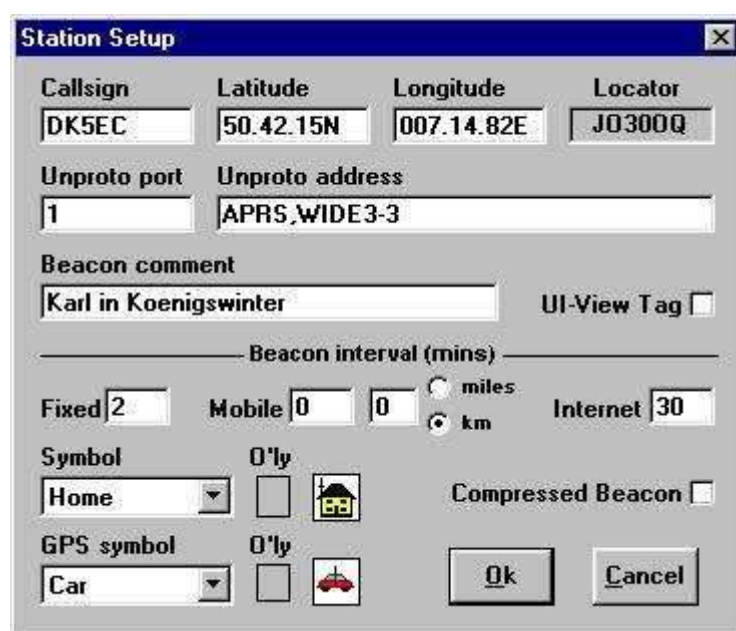
Ostatnim istotnym parametrem jest tryb pracy TNC. Zasadniczo modemy te mogą pracować w jednym z trzech trybów: terminalowym przeznaczonym do współpracy ze zwykłymi programami terminalowymi (używany dawniej w łącznościach telefonicznych, trybem tym dysponują powszechnie modele TNC-2 wyposażone w oprogramowanie TAPR; jego mniej komfortową wersją – TNC-2 wyposażone w niemieckie oprogramowanie TF), w trybie podporządkowanym (ang. *host mode*) przeznaczonym do współpracy ze specjalnymi programami terminalowymi packet radio zapewniającymi większy komfort obsługi (przykładowo „Paxonem”) oraz w trybie KISS. W trybie KISS TNC pracuje jako zwykły nie-inteligentny modem przekazując komputerowi zadania związane z kodowaniem i dekodowaniem pakietów AX.25. Tryb ten jest używany przez UI-View32 i niektóre inne programy APRS oraz czasami także i przez niektóre (obecnie już mniej rozpowszechnione) programy terminalowe packet radio.

UI-View może również współpracować z modemem dźwiękowym (systemem dźwiękowym komputera przy użyciu sterowników z pakietu „Flexnet” lub AGWPE. Pakiet ten i należące do niego sterowniki opisano w tomie 7 niniejszej serii. Korzystanie z modemu dźwiękowego wymaga wybrania złącza szeregowego przeznaczonego do kluczkowania nadajnika.

Wyboru modelu TNC lub jego programowej symulacji przy użyciu pakietów „Flexnet” albo AGWPE dokonuje się w polu „**TNC Type**”. Sterowniki należące do pakietu AGWPE pozwalają także na użycie prostych modemów typu Baycomm (lub PC-COM).



Po zakończeniu konfiguracji sprzętu komunikacyjnego należy otworzyć okno konfiguracji stacji posługując się punktem „**Station setup**”.



Następnie należy w oknie konfiguracyjnym stacji wprowadzić parametry konfiguracyjne dotyczące własnej stacji, takie jak znak wywoławczy (pole „**Callsign**”), współrzędne geograficzne (pola „**Latitude**” – szerokość geograficzna i „**Longitude**” – długość geograficzna), kwadrat lokatora (pole „**Locator**”), trasę retransmisji pakietów, odstęp czasu między transmisjami komunikatów (radiolatarni; ang. *beacon*) dla stacji stałych („**Fixed**”) i ruchomych („**Mobile**”). Odstępy te powinny być zgodne z zasadami podanymi w poprzednich rozdziałach. Dla stacji stałych podawany jest odstęp czasu w minutach natomiast dla stacji ruchomych ich przemieszczenie w km lub milach co od razu automatycznie uwzględnia szybkość ruchu. Oddzielnie

podawany jest odstęp czasu dla komunikatów nadawanych do serwera internetowego. Powinien on leżeć w granicach od 10 do 30 minut.

U dołu okna znajdują się rozwijane listy symboli pozwalające na wybór symbolu oddzielnie dla stacji stałej (lista „**Symbol**”) i ruchomej (pole „**GPS Symbol**”). Tabelę najczęściej używanych symboli zamieszczono w rozdziale 1. W znajdujących się na prawo od list polach „**O'ly**” podaje się ewentualne nakładki dla symboli, dla których jest to dozwolone (tab. 1.1).

Pole „**Compressed beacon**” powoduje (po jego zaznaczeniu) nadawanie komunikatów w specjalnej skompresowanej formie opartej o algorytm „base91” (różniący się od formatu „Mic-E” stosowanego przez radiostacje Kenwooda z wbudowanym TNC) dzięki czemu uzyskuje się skrócenie komunikatu. Skompresowana jest wówczas jego pierwsza część zawierająca współrzędne geograficzne i ewentualny czas jego nadania. Niektóre bramki internetowe nie dekodują jednak przewidzianego tego rodzaju komunikatów co powoduje, że opcja ta powinna być używana tylko w wyjątkowych sytuacjach. W formacie skompresowanym nie występują także komunikaty typu PHG a więc należy wybrać albo jedną albo drugą alternatywę.

W polu „**Beacon comment**” wprowadza się dodatkowy tekst nadawany w komunikatach. Zaleca się aby nie był on zbyt długi aby nie blokować nadmiernie kanału radiowego. W literaturze cytowana jest często zależność, wg której skrócenie pakietu o połowę oznacza czterokrotny wzrost szans na jego bezbłędny odbiór. Jednocześnie warto się zastanowić co mamy do przekazania światu (krótkofalarskiemu) bo jeśli niewiele to i też pożytku z tego mało pomimo zwiększenia szans bezbłędного odbioru. Jak zwykle warto przyjąć jakieś rozwiązanie kompromisowe oparte na zdrowym rozsądku.

Po naciśnięciu przycisku „**OK**” program rozpoczyna nadawanie wprowadzonego w ten sposób komunikatu APRS.

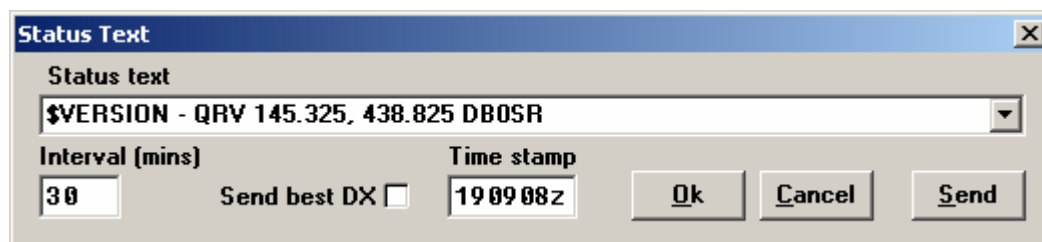
Pole „**Unproto address**” zawiera trasę retransmisji pakietów i adres docelowy. Poszczególne części trasy są oddzielone od siebie przecinkami, nie występują tam natomiast znaki odstępu. Trasa powinna być zgodna z podanymi poprzednio zasadami. Zbyt długie trasy podobnie jak zbyt częste transmisje pakietów zwiększają natężenie ruchu i prawdopodobieństwo wystąpienia kolizji a więc w praktyce zmniejszają szanse dotarcia pakietów do celu.

Pole „**Unproto port**” zawiera numer kanału logicznego, przeważnie jest to numer 1. Jedynie w przypadku konfiguracji opartej na AGWPE i pozwalającej na korzystanie z większej liczby modemów należy tutaj podać odpowiedni numer kanału używanego do pracy APRS.

We wszystkich oknach konfiguracyjnych przycisk „**OK**” powoduje zapisanie wprowadzonych parametrów a przycisk „**Cancel**” zamknięcie okna i zignorowanie przez program dokonanych zmian.

Punkt „**Status Text**” otwiera okno służące do wprowadzenia dodatkowego tekstu radiolatarni nadawanego w podanych tam odstępach czasu. Tekst wprowadzany jest do pola „**Status Text**” a odstęp czasu – do pola „**Interwał...**”. Odstęp ten może być równy ustawionemu w poprzednim oknie odstępowi dla stacji stałych. Użyty w przykładzie symbol \$VERSION powoduje wstawienie do tekstu numeru wersji programu.

Zaznaczenie pola „**Send best DX**” powoduje nadawanie w miejsce zwykłego tekstu informacji o najbliższej odbieranej stacji.



Zanaczenie przycisków „**OK**” i „**Cancel**” jest identyczne jak w pozostałych oknach konfiguracyjnych natomiast przycisk „**Send**” powoduje natychmiastowe nadanie wprowadzonego tekstu np. w trakcie prób.



Punkt „**Station Info**” powoduje otwarcie widocznego na poniższej ilustracji okna, w którym podaje się dowolne informacje o stacji i jej wyposażeniu, adres internetowy operatora itp. Informacje te są nadawane w postaci komunikatów APRS jeżeli ktoś z obserwatorów wybierze w spisie obserwowanych u siebie stacji (również w UI-View) znak wywoławczy i naciśnie przycisk zapytania („**Query**”).

Okno konfiguracyjne dla stacji meteorologicznej otwierane jest za pomocą punktu „**WX Station Setup**”.

Konfiguracja ta wymaga podłączenia do komputera automatycznej stacji meteorologicznej np. jednego z uprzednio wymienionych typów i zainstalowania na komputerze jej oprogramowania służącego do odczytu danych. W przeciwnym przypadku jest ona zbędna.

Oprogramowanie stacji meteorologicznej powinno zapisywać otrzymane dane w pliku tekstowym. Ścieżka dostępu do tego pliku jest podawana w polu „**WX data file**”. Ścieżka podana na ilustracji ma charakter przykładowy. Rzeczywista ścieżka dostępu jest zależna od programu obsługującego stację meteorologiczną oraz ewentualnych wariantów jego instalacji i konfiguracji. Wszystkie te informacje podane są w instrukcji obsługi oprogramowania stacji meteorologicznej. Znalezienie właściwej ścieżki ułatwia przycisk „**Browse**” („Przeglądaj”).

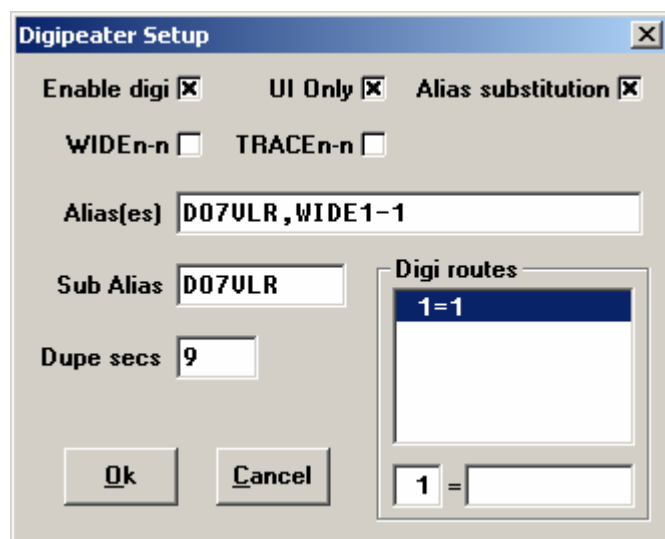
W polu „**Callsign**” wprowadzony jest znak wywoławczy stacji wraz z rozszerzeniem (ang. *ssid*) natomiast w polu „**Beacon comment**” dowolny tekst informacyjny: QTH, model stacji meteo, wysokość n.p.m. itd. Pole „**Unproto port**” zawiera identyczny numer kanału jak w ogólnej konfiguracji stacji.

Odstęp czasu między transmisjami radiolatarni meteorologicznej (pola „**Radio**” i „**Internet**”) powinien być zgodny z podanymi wcześniej zasadami i zaleceniami omówionymi dla ogólnej konfiguracji stacji. Pole „**Max age (min)**” ustala granicę aktualności danych meteorologicznych. Jeżeli program nie dysponuje danymi nowszymi niż podana tutaj granica zaprzestaje on nadawania komunikatów meteorologicznych.

W polu „**Unproto address**” podawana jest trasa retransmisji pakietów. Również i ona musi odpowiadać podanym uprzednio zasadom i zaleceniom. Zamiast adresu APRS można tutaj podać np. WX lub inny z opisanych w rozdziale 1. Trasa retransmisji może być identyczna jak dla pozostałych komunikatów APRS ale w przypadkach uzasadnionych może też od niej odbiegać.

Po zaznaczeniu pola „**Add UI-View Tag**” na końcu komunikatu jest dodawane oznaczenie programu: „{UIV32}”.

Punkt „**Digipeater setup**” („Konfiguracja przemiennika”) powoduje otwarcie okna konfiguracyjnego dla funkcji przemiennikowej programu. Funkcja ta jest dostępna tylko w przypadku korzystania z TNC pracującego w trybie KISS lub z modemu dźwiękowego za pośrednictwem sterowników AGWPE. Przemiennik cyfrowy powinien być czynny tylko jeżeli istnieje ku temu uzasadniona potrzeba: stała lub krótkookresowa (ćwiczenia, eksperymenty, praca plenerowa). Zasadniczo w większości przypadków przemiennik powinien być skonfigurowany do pracy jako przemiennik pomocniczy (typu WIDE1-1) a tylko w rzadkich sytuacjach jako przemiennik dalekiego zasięgu tylko jeżeli jest to rzeczywiście niezbędne.



Pole „**Enable digi**” służy do włączenia przełącznika a pole „**UI only**” decyduje o rodzaju retransmitowanych pakietów. Jego zaznaczenie powoduje, że przełącznik retransmituje jedynie używane w APRS nienumerowane pakiety UI, natomiast brak zaznaczenia oznacza retransmisję wszystkich rodzajów pakietów w tym i numerowanych I, używanych w zwykłych łącznościach packet radio. W przypadku sieci APRS jest to niepożądane ale może być przydatne w pracy eksperymentalnej. Również pole „**Alias substitution**” powinno być zaznaczone. Powoduje ono zastępowanie adresów ogólnych przemienników przez ich znaki (tutaj występujące w polu „**Sub alias**”).

Pola „**WIDEn-n**” i tym bardziej „**TRACEn-n**” nie powinny być zaznaczone. Pierwsze z nich służy do uruchomienia przemiennika dalekiego zasięgu natomiast drugie – do włączenia funkcji diagnostycznej TRACE, której użycie nie jest obecnie zalecane.

Pole „**Aliases**” zawiera znak wywoławczy przemiennika i jego adres zastępczy (ogólny), na który powinien on też reagować. W przypadku przemiennika pomocniczego jest to adres WIDE1-1.

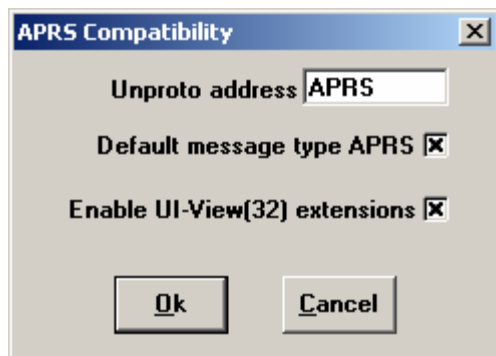
Poszczególne elementy są oddzielone od siebie przecinkami ale nie występują tam znaki odstępu.

W polu „**Sub Alias**” podawany jest znak wywoławczy stacji.

Pole „**Dupe secs**” ustala granicę czasową w sekundach decydującą o uznaniu pakietu za powtórzenie (duplikat), które nie powinno być retransmitowane. Ma to na celu zapobieganie nadmiernemu krążeniu pakietów w sieci i blokowaniu w ten sposób kanału radiowego. Według zaleceń spotykanych w literaturze czas ten powinien wynosić minimum 30 sekund.

W polu „**Digi Routes**” podawana jest zasada retransmisji przez własny TNC. Dla TNC obsługujących tylko jeden kanał radiowy pozostaje tam zawartość „1 = 1”. Jedynie dla TNC obsługujących większą liczbę kanałów (TNC-3S, niektóre modele PTC-II) możliwe jest podanie tam zasady pracy skrótszej.

Punkt „**APRS compatibility**” („Kompatybilność APRS”) ustala zgodność pracy UI-View32 z normami APRS.

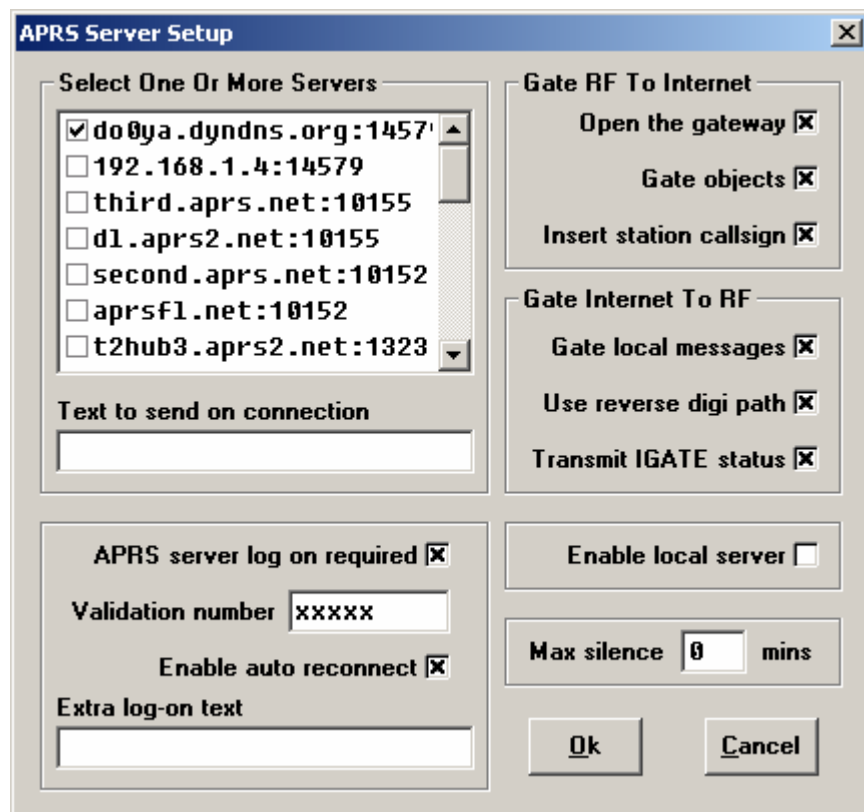


W polu „**Unproto address**” występuje najczęściej adres APRS, który jest w nadawanych pakietach zastępowany przez APU\*\*\*. Zamiast niego mogą występować inne przedstawione dokładniej w rozdziale 1 adresy. Mogą to być adresy o znaczeniu szczególnym lub charakteryzować region, w którym znajduje się stacja.

Standardowo UI-View nadaje komunikaty APRS we własnym formacie różnym od stosowanego przez inne programy. Dla zapewnienia kompatybilności z ogólnie przyjętym standardem należy zaznaczyć pole „**Default message type APRS**”.

Usunięcie zaznaczenia z pola „**Enable UI-View (32) extensions**” powoduje wyłączenie wszystkich formatów komunikatów specyficznych dla UI-View32.

Punkt „**APRS Server Setup**” („Konfiguracja dostępu do serwera APRS”) powoduje otwarcie okna służącego do skonfigurowania dostępu do internetowych lub lokalnych serwerów APRS.



W ramce „**Select one or more servers**” należy dokonać wyboru pożądanych serwerów internetowych APRS z zamieszczonego tam spisu. Wyboru serwera dokonuje się przez zaznaczenie pola po lewej stronie jego adresu. Zaznaczenie większej liczby serwerów powoduje, że w przypadku przerwania połączenia z pierwszym z nich program podejmuje próbę nawiązania go z następnym na liście.

W celu uzupełnienia spisu należy nacisnąć myszą na dowolne miejsce w jego polu i nacisnąć klawisz trybu wstawiania na klawiaturze komputera („**insert**”). W wyniku tego wyświetlana jest pusta linia, do której należy wpisać adres serwera wraz z numerem kanału logicznego TCP/IP np. „localhost:14580” albo „44.143.16.100:255”. W celu aktualizacji spisu można także posłużyć się menu „**File|Download APRS Server List**” („Plik|Pobierz spis serwerów APRS”). Jako źródło aktualnych spisów mogą służyć adresy [france.aprs2.net/APRSServe2.txt](http://france.aprs2.net/APRSServe2.txt) albo [www.aprs-is.net/APRSServers.htm](http://www.aprs-is.net/APRSServers.htm).

Pole „**APRS server log on required**” powinno być zaznaczone. W polu „**Validation number**” podawana jest liczba stanowiąca hasło dostępu do servera. Hasło to otrzymuje się po zarejestrowaniu UI-View i służy ono również do dostępu do serwerów za pomocą innych programów APRS. Jest ono tworzone indywidualnie dla każdego użytkownika w oparciu o jego znak wywoławczy. Zastępcze hasło „0” pozwala wprowadzić na dostęp do servera ale wysyłane w tej sytuacji pakiety nie są nadawane radiowo przez bramki APRS i są jedynie widoczne w internecie.

Zaznaczenie pola „**Enable auto reconnect**” powoduje automatyczne podjęcie próby nawiązania połączenia po jego przerwaniu.

Pole „**Extra log-on text**” zawiera kryterium selekcji pakietów otrzymywanych z servera. W przypadku braku kryterium (pole puste) użytkownik może nadawć swoje dane do servera ale nie otrzymuje od niego informacji. Dla odbioru danych stacji polskich, czeskich i słowackich mogłoby to być następujące kryterium: „filter p/SP/SQ/OK/OM” a dla ograniczenia odległości od odbieranych stacji przykładowo „filter m/300” dla stacji znajdujących się w promieniu 300 km. Kryteria należy oczywiście wpisać bez cudzysłowu.

W ramce „**Gate RF to internet**” („Bramka radiowo-internetowa”) znajdują się pola sterujące pracą bramki przekazującej dane z kanału radiowego do internetu. Pole „**Open the Gateway**” powoduje (po zaznaczeniu) włączenie bramki, pole „**Gate objects**” powoduje przekazywanie do internetu wszystkich odebranych obiektów natomiast pole „**Insert station callsign**” powoduje dodanie do ścieżki retransmisji pakietów własnego znaku wywoławczego.

Znajdująca się poniżej ramka „**Gate internet to RF**” („Bramka internetowo-radiowa”) steruje transmisją danych w odwrotnym kierunku tzn. z internetu do kanału radiowego.

Zaznaczenie pola „**Gate local messages**” powoduje automatyczną transmisję przez radio komunikatów dla pobliskich stacji otrzymanych drogą internetową. Pozwala to im na wymianę informacji przez internet nawet jeśli same nie korzystają z połączenia internetowego.

Pole „**Use inverted digi path**” powoduje (po zaznaczeniu), że komunikaty otrzymane drogą internetową są nadawane z wykorzystaniem trasy ostatnio odebranego pakietu.

Zaznaczenie pola „**Transmit IGATE status**” powoduje nadawanie informacji o stanie pracy bramki.

Po zaznaczeniu pola „**Enable local server**” program pracuje jako serwer APRS udostępniając dane innym komputerom połączonym w sieć lokalną lub innym programom pracującym na tym samym komputerze. Lokalne informacje otrzymane od tych programów lub komputerów nie są jednak przekazywane do servera internetowego.

Pole „**Max silence**” zawiera czas braku aktywności (wymiany danych), po którym następuje przerwanie połączenia z serwerem internetowym. Wartość zerowa oznacza stałe utrzymywanie połączenia. Czas podawany jest w minutach.

W celu nawiązania połączenia z serwerem internetowym należy posłużyć się menu „**Action|Connect to APRS server**” („Akcje|Połącz z serwerem APRS”).



Na pytanie „**Log on when connected?**” („Zameldować się po połączeniu?”) należy odpowiedzieć „Tak”.



Po uzyskaniu połączenia użytkownik jest o tym informowany w oddzielnym oknie dialogowym.

Punkt „Konfiguracja GPS” („**GPS Setup**”) powoduje otwarcie okna konfiguracji współpracy z odbiornikiem GPS. Konfiguracja ta jest konieczna jedynie dla stacji rzeczywiście wyposażonych w odbiornik GPS a więc w pierwszym rzędzie dla stacji ruchomych.

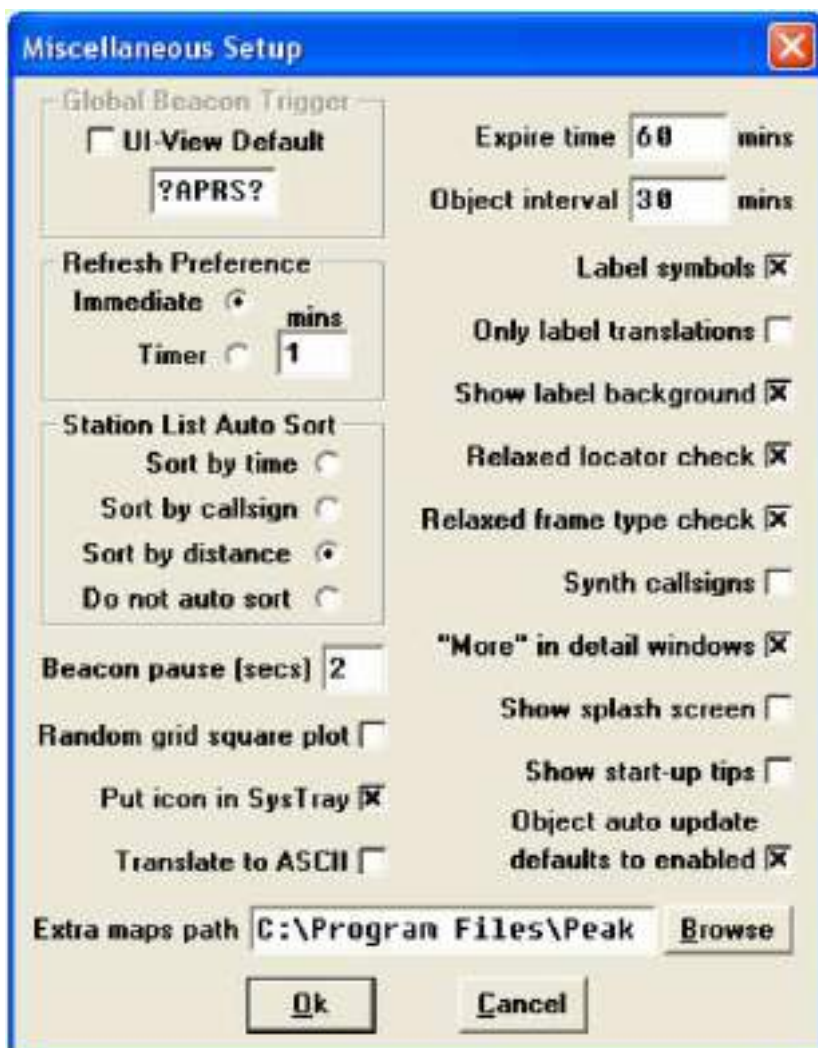
Najważniejszymi parametrami są tutaj szybkość transmisji w złączu (standardowo jest to 4800 bit/s) i wybór złącza szeregowego, do którego podłączony jest odbiornik GPS. Po zaznaczeniu ostatniego dolnego pola klawisz F8 służy do włączenia odbiornika.

Możliwa jest także synchronizacja czasu systemowego przez sygnał GPS. W ramce „**Set PC Clock from GPS**” użytkownik może podać również różnicę w stosunku do czasu GPS w godzinach





Menu „Różne” („**Miscellaneous**”) powoduje otwarcie okna zawierającego parametry ogólne nie przypisane do pozostałych grup.

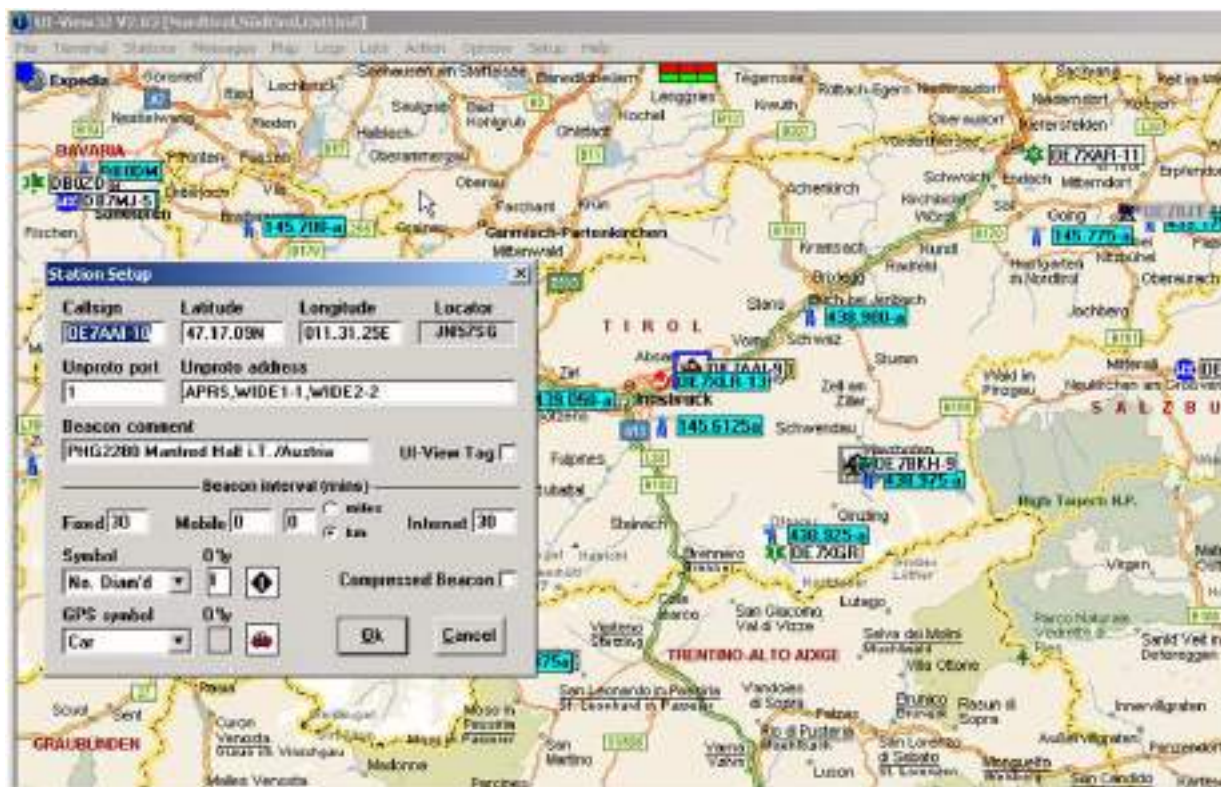


Znaczenie pól:

- Ramka „**Global beacon trigger**” – zawarte w niej pola decydują o możliwości dekodowania zapytań APRS przez inne stacje. Mogą być one zastępowane przez tekst „?APRS?” jak to pokazano na ilustracji.
- Ramka „**Refresh preference**” – steruje sposobem odświeżania informacji wyświetlanych na mapach. Zmiany mogą być uwzględniane natychmiast lub po upływie zadanego czasu.
- Ramka „**Station list auto sort**” – definiuje kryteria porządkowania stacji w spisie wywoływanym przez menu „**Station list**”.
- Pole „**Beacon pause (secs)**” służy do wprowadzenia odstępu czasu po transmisjach komunikatów. Ważne dla stacji wielokanałowych.
- Pole „**Random grid square plot**” decyduje o wyświetlaniu na mapach kwadratów lokatora i umieszczaniu w nich stacji podających lokator zamiast dokładnych pozycji.
- Pole „**Put icon in SysTray**” decyduje o umieszczeniu symbolu UI-View w pasku zadań na ekranie.
- Pole „**Translate to ASCII**” decyduje o przekodowaniu na kod ASCII danych otrzymanych w innych kodach.
- Pole „**Extra maps path**” podaje ścieżkę dostępu do katalogu zawierającego mapy. Znajdujący się obok przycisk „**Browse**” („Przeglądaj”) ułatwia znalezienie pożądanego katalogu. Standardowo przy założeniu, że program jest zainstalowany w katalogu *c:\program files\peak systems\ui-view32* jest to katalog *c:\program files\peak systems\ui-view32\maps*.
- Pole „**Expire time**” decyduje o czasie ważności otrzymanych danych pozycyjnych. Po jego upływie położenie stacji jest usuwane z ekranu. Zapobiega to wyświetlaniu przez dłuższy czas danych stacji nieczynnych.
- Pole „**Objekt intervall**” decyduje o odstępie czasu między kolejnymi transmisjami danych obiektów.
- Pole „**Label symbols**” decyduje o wyświetlaniu znaku wywoławczego lub innego oznaczenia obok symbolu obiektu.
- Pole „**Only label translation**” decyduje o wyświetlaniu znaku obiektów.
- Pole „**Show label background**” powoduje wyświetlenie znaku wywoławczego na tle prostokąta.
- Pole „**Relaxed locator check**” powoduje przeszukiwanie pakietów w celu ewentualnego znalezienia współrzędnych lokatora.
- Pole „**Relaxed frame type check**” powoduje sprawdzanie typów pakietów w celu odróżnienia pakietów nienumerowanych UI od innych.
- Pole „**Synth callsign**” włącza głosowe zapowiedzi znaków z odebranych pakietów.
- Pole „**More in detail windows**” – włączenie wyświetlania dalszych informacji w oddzielnym okienku.
- Pole „**Show splash screen**” powoduje wyświetlanie informacji o programie po wywołaniu.
- Pole „**Show start-up tips**” powoduje wyświetlanie porad po uruchomieniu programu.
- Pole „**Object auto update defaults to enabled**” steruje wyświetlaniem obiektów na mapie.

## Wyświetlanie stacji na mapach

Położenie odebranych stacji włącznie z własną jest wyświetlane na mapach w oknie głównym programu. Obok ich znaków widoczne są wybrane przez operatorów symbole i czasami również informacje dodatkowe takie jak częstotliwości pracy stacji przemiennikowych czy ich ewentualne adresy echo-linkowe.



Materiał kartograficzny dotyczący własnych lub innych interesujących okolic można znaleźć w internecie ale w przypadku gdy nie obejmuje on pożądanego obszaru albo skala nie odpowiada wymaganiom operatora można samemu wczytać na skanerze z atlasu, z planu miasta lub z innych źródeł drukowanych wybrane fragmenty map i zapisać je w formacie bmp lub gif. Następnie należy przygotować plik informacyjny (o rozszerzeniu .inf) zawierający współrzędne geograficzne lewego górnego i prawego dolnego rogu mapy.

Przykładowo dla mapy okolic Grodziska Mazowieckiego zapisanej w pliku pod nazwą *grodzisk.gif* plik *grodzisk.inf* mógłby mieć następującą zawartość:

20.35.00E, 52.15.00N

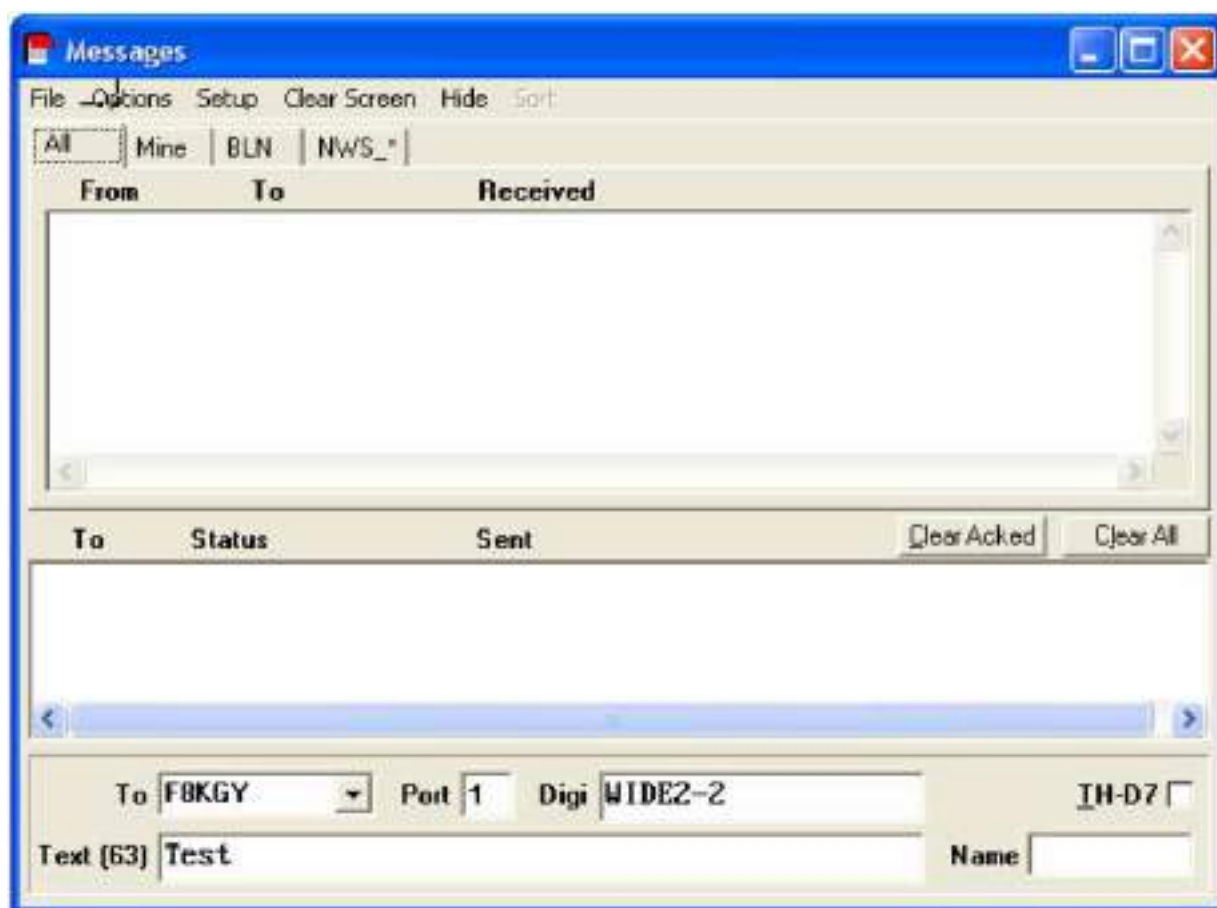
20.40.00E, 52.00.00N

grodzisk

Pliki graficzny i .inf należy umieścić w katalogu /MAPS programu (lub w innym podanym w konfiguracji programu). Katalog ten jest przeznaczony dla wszystkich używanych map wraz z ich plikami informacyjnymi. Potrzebne mapy można również wywołać w wyszukiwarce Google lub z jednego z internetowych serwerów APRS np. z **aprs.fi**.

## Komunikaty stacji

Menu „**Messages**” („Komunikaty”) powoduje otwarcie okna, w którym wyświetlane są odebrane komunikaty APRS. Są one wyświetlane w postaci tabelarycznej z podaniem znaków nadawcy i adresata. Okno zawiera cztery zakładki (karty) umożliwiające selekcjonowanie komunikatów. W zakładce „**All**” wyświetlane są wszystkie komunikaty, w zakładce „**Mine**” – wyłącznie adresowane do operatora stacji, w zakładce „**BLN**” – wyłącznie zawiadomienia o charakterze ogólnym (biuletyny itp.) a w zakładce „**NWS\_**” – wyłącznie komunikaty meteorologiczne.



Odebrane komunikaty są wyświetlane w górnym polu tekstowym. W celu wysłania wiadomości do wybranej stacji należy dwukrotnie nacisnąć myszą jej znak w kolumnach „**From**” lub „**To**” lub naciskając prawym klawiszem myszy na tekst wiadomości w oknie.

Środkowe pole tekstowe zawiera wiadomości uprzednio nadane przez operatora stacji. Kolumna „**To**” zawiera adres docelowy a „**Status**” informację o stanie transmisji (cyfry od 1 do 5 informują o liczbie transmisji wiadomości, litera Y – o tym, że wiadomość została odebrana – nadeszło potwierdzenie odbioru, natomiast N – o braku tego potwierdzenia). W celu przerwania prób nadawania należy nacisnąć na nią myszą w środkowym polu i następnie nacisnąć klawisz kasowania („**Del**”) na klawiaturze.

W celu wznowienia prób nadawania należy na wybraną w tym polu wiadomość dwukrotnie nacisnąć myszą.

Dolna część okna zawiera pola związane z przygotowaniem i wysłaniem nowej wiadomości do wybranego uprzednio korespondenta.

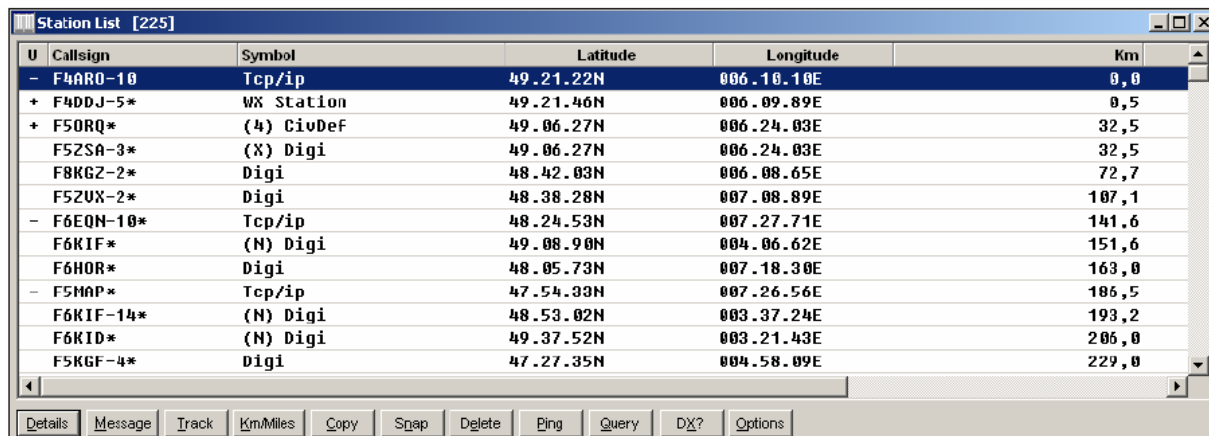
Pole „**To**” powinno zawierać znak adresata. Można go wybrać także z rozwijanej listy, pole „**Port**” numer kanału – dla zwykłych jednokanałowych TNC jest to zawsze numer 1, dla internetu litera I, a pole „**Digi**” zawiera trasę transmisji pakietu. W przypadku gdy korespondent korzysta z ręcznej radiostacji TH-D7E lub TH-D72E należy zaznaczyć pole „**TH-D7**”. W polu „**Name**” wpisywane jest imię korespondenta (nie jest to konieczne ale ułatwia orientację) a w znajdującym się po jego lewej stronie polu tekstowym tekst wiadomości. Może ona zawierać maksimum 63 znaki alfanumeryczne.



Dla nadawania automatycznych odpowiedzi należy w menu „**Messages**” („Komunikaty”) wybrać pozycję „**Options**” („Ustawienia”), zaznaczyć w niej punkt „**Auto-Answer**” i wpisać tekst odpowiedzi.

## Spis odbieranych stacji

Spis stacji jest wyświetlany w postaci tabelarycznej w oddzielnym oknie. Kolejność stacji w spisie ustalana jest w oknie konfiguracyjnym parametrów ogólnych.



U	Callsign	Symbol	Latitude	Longitude	Km
-	F4AR0-10	Tcp/ip	49.21.22N	006.10.10E	0,0
+	F4DDJ-5*	WX Station	49.21.46N	006.09.89E	0,5
+	F50RQ*	(4) CivDef	49.06.27N	006.24.03E	32,5
	F5ZSA-3*	(X) Digi	49.06.27N	006.24.03E	32,5
	F8KGZ-2*	Digi	48.42.03N	006.08.65E	72,7
	F5ZUX-2*	Digi	48.38.28N	007.08.89E	107,1
-	F6EQN-10*	Tcp/ip	48.24.53N	007.27.71E	141,6
	F6KIF*	(N) Digi	49.08.90N	004.06.62E	151,6
	F6HOR*	Digi	48.05.73N	007.18.30E	163,0
-	F5HAP*	Tcp/ip	47.54.33N	007.26.56E	186,5
	F6KIF-14*	(N) Digi	48.53.02N	003.37.24E	193,2
	F6KID*	(N) Digi	49.37.52N	003.21.43E	206,0
	F5KGF-4*	Digi	47.27.35N	004.58.09E	229,0

U dołu okna znajdują się przyciski:

- „**Details**” – służący do wywołania dokładniejszych informacji o wybranej stacji,
- „**Message**” – powodujący otwarcie okna komunikatów,
- „**Track**” – włączający lub wyłączający śledzenie wybranej stacji,
- „**Km/miles**” – służący do wyboru jednostek odległości,
- „**Sort**” – służący do zmiany kolejności stacji w spisie w oparciu o podane kryterium,
- „**Copy**” – służący do skopiowania spisu,
- „**Snap**” – służący do sporządzenia ujęcia ekranowego i zapisania go w postaci graficznej w katalogu *SNAPSHOT*,
- „**Delete**” – służący do skasowania wybranej stacji z mapy i ze spisu,
- „**Ping**” – wywołanie informacji o stanie połączenia,
- „**Query**” – wywołanie informacji o danej stacji (wysłanie zapytania),
- „**DX?**” – wywołanie informacji DX-owej,
- „**Options**” – służący do zmiany ustawień.

Stacje zaznaczone gwiazdką obok znaku wywoławczego zostały odebrane za pośrednictwem przemiennika lub internetu, a stacje bez gwiazdki – bezpośrednio.

Funkcje „**Copy**” i „**Snap**” są czynne tylko wówczas gdy liczba stacji w spisie nie przekracza 450.

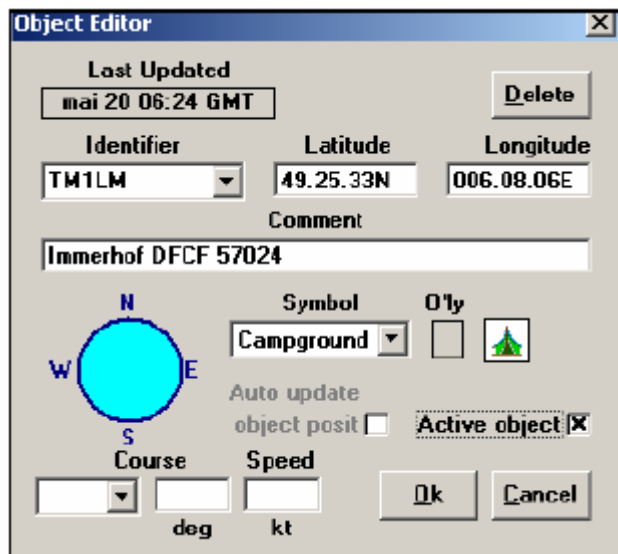
W przypadku zaznaczenia pola „**No UI-View extentions**” w oknie konfiguracji kompatybilności APRS także funkcje „**Ping**”, „**Query**” i „**DX?**” są niedostępne.

## Edytor obiektów

Edytor obiektów pozwala na tworzenie własnych obiektów oznaczających przykładowo siedzibę klubu, obozowisko, stację przemiennikową lub inną stację specjalną itp. Informacja o tych obiektach jest nadawana w sieci radiowej i przekazywana do serwera internetowego w zależności od wyposażenia i konfiguracji stacji. Jest ona także wyświetlana na lokalnej mapie. Okno edytora obiektów jest otwierane za pomocą odpowiedniego punktu w menu „**Action**” („Akcje”).

W oknie tym podawane są najważniejsze parametry obiektu takie jak współrzędne geograficzne („**Latitude**” – szerokość, „**Longitude**” – długość), oznaczenie („**Identifier**”), dodatkowe informacje tekstowe („**Comment**”) i symbol wraz z ewentualną nakładką tam gdzie jest to możliwe („**O'ly**”). Dla obiektów aktualnych należy też zaznaczyć pole „**Active object**”. Po usunięciu zaznaczenia lub przy jego braku informacja o obiekcie staje się niewidoczna. Pozwala to na przygotowanie definicji obiektów używanych tylko od czasu do czasu i aktywowanie ich w razie potrzeby.





### Znaczenie klawiszy funkcyjnych

- F1 – wywołanie pomocy.
- F2 – wybór mapy.
- F3 – przeszukiwanie tekstu w oknie monitora (poszukiwanie w nim podanego wyrażenia).
- F4 – odświeżenie obrazu na mapie.
- F5 – wywołanie edytora obiektów.
- F6 – wywołanie okna komunikatów.
- F7 – informacje o kanałach AGWPE.
- F8 – włączenie odbiornika GPS.
- F9 – nadanie komunikatu radiolatarni.
- F11 – zapytanie skierowane do wszystkich stacji.
- F12 – włączenie lub wyłączenie śledzenia GPS.
- CTRL-F1 – wywołanie pełnej treści pomocy.
- CTRL-F2 – wywołanie znaczenia klawiszy i ich kombinacji.
- CTRL-F4 – włączenie lub wyłączenie kryteriów wykluczeń.
- CTRL-F5 – wyświetlanie lub usunięcie stacji z mapy.

## **Instrukcja do oprogramowania przekaźnika APRS – Digined**

## Wstęp

Digi\_Ned jest oprogramowaniem przekaźnika cyfrowego APRS. Jego parametry konfiguracyjne są zawarte w pliku *digined.ini*, który będzie dokładniej przedstawiony w dalszym ciągu instrukcji. Program pozwala na uruchomienie niezawodnie pracujących przemienników cyfrowych oraz wprowadzanie rozszerzeń związanych z dodatkowym wyposażeniem lub udostępniających inne dodatkowe funkcje. Program nie stawia wysokich wymagań sprzętowych i pracuje nawet na komputerach starszych typów lub niższej klasy. Kod źródłowy jest ogólnie dostępny co pozwala na jego uzupełnianie przez użytkowników.

Program zapewnia retransmisję pakietów zgodną ze standardem „WIDEn-N” oraz wuzględnia rozszerzenia SSID podane w adresach docelowych pakietów. Znak przekaźnika jest podany tylko w jednym miejscu w pliku *ini*, co ułatwia jego kopiowanie dla potrzeb innych użytkowników.

Retransmitowane są pakiety protokołów AX25, IP, ARP, i NETROM. Program interpretuje adresy podane w pakietach i w razie potrzeby może je zastępować zgodnie z obowiązującą normą.

Odpowiada on automatycznie na zapytania APRS i PING oraz generuje komunikaty DX-owe i spisy stacji DX-owych a także komunikaty telemetryczne.

Może on być zdalnie sterowany, współpracować z odbiornikiem GPS i stacjami meteorologicznymi a także śledzić przeloty satelitów. Może on współpracować z wieloma rodzajami modemów sprzętowych i programowych.

Oprócz wersji dla systemu Windows istnieje również wersja dla Linuksa.

Aktualne wersje programu i przykładowe pliki pomocnicze dostępne są w internecie pod adresem:

<http://digined.pe1mew.nl/?Download>

## Funkcje programu

### Przełącznik cyfrowy

Podstawowym zadaniem programu jest praca jako cyfrowa stacja przełącznikowa:

- Retransmitująca pakiety w standardowy sposób z ewentualnym zastępowaniem znaków podanych w polach adresowych.
- Kształtująca aktywnie trasy retransmisji (TRACEn-n, WIDEn-n, wybór tras w zależności od rozszerzeń znaków – SSID).
- Sprawdzająca występowanie duplikatów.

Aktywny wpływ na trasy retransmisji pozwala operatorowi na wprowadzanie własnych reguł i algorytmów.

Przełączniki cyfrowe nie wymagają nawiązania z nimi kontaktu a jedynie podawania trasy retransmisji w pakiecie, czego dokonuje program pracujący u użytkownika zgodnie z wprowadzonymi przez niego danymi.

Zastępowanie adresów w pakietach polega na zamianie adresów ogólnych takich jak WIDE, TRACE przez własny znak wywoławczy przemiennika i ewentualnie przez znaki sąsiednich przemienników oraz odpowiednie dopasowanie występujących w nich parametrów liczbowych.

Zgodnie z obowiązującymi od pewnego czasu zasadami skróceniu ulegają także zbyt długie trasy retransmisji, np. z WIDE7-7 na WIDE3-3 lub podobne. Drugi z występujących w adresie WIDE parametrów liczbowych jest licznikiem retransmisji i jego wartość jest obniżana przez każdą retransmitującą stację przełącznikową.

Rozszerzenia SSID podane w adresach mogą być interpretowane jako zalecone kierunki retransmisji:

- Rozszerzenie -8 powoduje wówczas retransmisję pakietów w kierunku północnym,
- -9 – w kierunku południowym,
- -10 – w kierunku wschodnim,
- -11 – w kierunku zachodnim.
- -12 – w kierunku północnym z dodatkiem WIDE,
- -13 – w kierunku południowym z dodatkiem WIDE,
- -14 – w kierunku wschodnim z dodatkiem WIDE,
- -15 – w kierunku zachodnim z dodatkiem WIDE.

Sprawdzanie występowania duplikatów zapobiega krążeniu pakietów w sieci w wyniku błędnie podanych lub nie działających tras retransmisji. Jednym ze sposobów uniknięcia tego rodzaju sytuacji jest zastępowanie adresów w trasie retransmisji pakietu przez własny znak wywoławczy co zapobiega ponownej retransmisji takiego pakietu. Drugim sposobem jest sprawdzanie występowania duplikatów pakietu. Przełącznik zapisuje w tabeli sumę kontrolną każdego z retransmitowanych pakietów i w momencie odebrania pakietu sprawdza, czy jego suma kontrolna nie występuje już w tabeli. Rozpoznane w ten sposób duplikaty są ignorowane i nie retransmitowane dalej.

### Polecenia APRS

Przełącznik odpowiada na zapytania APRS skierowane przez użytkowników. W odpowiedzi na ogólne zapytanie ?APRS? nadawane są wszystkie teksty (informacyjne) radiolatarni. W celu uzyskania innych szczegółowych informacji należy adresować zapytania do DIGI\_NED. Większość odpowiedzi wymaga pokwitowania przez odbiorcę. Odpowiedzi są powtarzane do 10 razy za każdym razem po dwukrotnie dłuższym odstępie czasu. Transmisja kończy się oczywiście przed wyczerpaniem pełnej liczby powtórzeń po otrzymaniu pokwitowania.

Program reaguje na następujące zapytania i polecenia:

Polecenie	Znaczenie
?help	Nadanie spisu wszystkich poleceń
?id	Nadanie własnego znaku i znaku wywoławczego operatora
?ver	Nadanie informacji o wersji i dacie kompilacji programu

?up	Podanie daty i czasu ostatniego startu programu
?type	Informuje o typie stacji – DIGI_NED
?ports	Podaje liczbę dostępnych kanałów
?aprsd	Wywołuje spis ostatnich bezpośrednio odbieranych stacji (maksymalna długość – 5 stacji). Nie wymaga pokwitowania.
?mheard	Wywołanie pomocy dla polecenia mheard
?mheard 1	Wywołanie spisu stacji odbieranych w kanale 1
?mheard pe1dnn	Wywołanie ostatniej daty odbioru stacji pe1dnn wraz z podaniem numeru kanału
?mh...	Skrócona forma mheard
?dx	Wywołanie pomocy dla polecenia dx.
?dx 1	Wywołanie spisu najdalszych stacji odbieranych w kanale 1 ze spisu wszystkich stacji, stacji odbieranych w ciągu ostatnich 24 godzin i w ciągu ostatniej godziny
?dx pe1dnn	Podaje odległość i kierunek do stacji pe1dnn
?ping?	Podaje trasę transmisji pakietów przychodzących od użytkownika, nie wymaga potwierdzenia
?exit	Zdalne zatrzymanie pracy DIGI_NED (polecenie dostępne tylko dla operatora, musi być udostępnione w digi_ned.ini, polecenie musi być odebrane bezpośrednio bez korzystania z innych stacji przekaźnikowych na trasie). W przypadku nie wypełnienia któregoś z tych warunków DIGI_NED nadaje tylko standardowy tekst pomocy. Polecenie powtarzane jest tylko trzy razy i w przypadku nie odebrania pokwitowania jest ono ignorowane.
?exit 12	Odpowiada poleceniu ?exit, program kończy pracę z kodem zwrotnym (informacyjnym) 12
?aprsm	Powtarza wszystkie niepotwierdzone wiadomości
?aprst	Odpowiada poleceniu ?ping?
?aprs	Pododuje nadanie przez DIGI_NED wszystkich pakietów wymienionych w zmiennej <i>beacon</i>
?wx	Powoduje nadanie przez DIGI_NED wszystkich pakietów wymienionych w zmiennej <i>wx</i>

Znak zapytania można pominąć ale podano go ze względu na zgodność z normą APRS.

Niektóre polecenia powodują nadanie w odpowiedzi tekstów radiolatarni lub informacji ogólnych zamiast szczegółowej odpowiedzi.

W odpowiedzi na polecenie "?aprsm" odpowiedź nadawana jest tylko wówczas kiedy stacja ma jakieś komunikaty dla danego użytkownika. Odpowiedzi na polecenia „ping” i „?aprst” nie wymagają pokwitowania.

Parametr „message\_keep\_time” określa minimalny odstęp czasu, po którym dopuszczalne jest powtórzenie polecenia. Ma to zapobiegać zbyt częstym zbędnym powtórzeniom tych samych poleceń.

Domyślnie czas ten wynosi 900 sekund (kwadrans).

Dla ominięcia tego ograniczenia można nadać to samo polecenie za pierwszym razem poprzedzone znakiem zapytania a za drugim nie lub odwrotnie. Formalnie są to dwa różne polecenia chociaż odpowiedzi w obu przypadkach będą takie same.

Na zakończenie program podaje następujące kody informacyjne (mogą one być wykorzystane w skryptach .bat):

- -1 – błąd w trakcie uruchamiania programu.
- 0 – bezbłędna praca i zakończenie (odpowiedź na polecenie z klawiatury lub kombinację ALT-X).
- 1 – zakończenie w sytuacji prób programu
- 2 – zakończenie w wyniku zdalnego polecenia ?exit.

W zdalnym poleceniu ?exit można podać dowolny kod końcowy leżący w zakresie 0 – 255. Kod ten może być wykorzystany do sterowania dalszej pracy pliku .bat. Przykład wykorzystania kodów zawarty



jest w pliku *run.bat*. Kody końcowe mogą być wykorzystane także w środowisku Linuksa ale jest to zasadniczo rzadziej spotykane.

Trasy retransmisji pakietów odpowiedzi i potwierdzeń są podane w pliku *DIGI\_NED.INI*. Zawiera on zmienne „message\_path:” oddzielnie dla każdego z kanałów, ale możliwe jest też podanie parametru „all” oznaczającego, że trasa zdefiniowana jest dla wszystkich kanałów razem. W jednej linii można podać także większą liczbę kanałów, przykład: „message\_path: 1, 3 WIDE, TRACE6-6” określa trasę dla kanałów 1 i 3.

Ustalenie oddzielnych tras dla każdego kanału pozwala na nadawanie odpowiedzi różnymi drogami, dla poszczególnych kanałów można podać także więcej tras ale oznacza to zwiększenie ruchu na paśmie. Może to być konieczne w przypadku, gdy któryś z przemienników jest zwykłym przemiennikiem packet-radio a nie APRS i wymaga podania dokładnych znaków stacji; gdy trasa prowadzi przez dwa takie przemienniki konieczne jest podanie dwóch tras.

### Polecenia dostępne dla administratora

Operator przemiennika może korzystać z dalszych poleceń. W chwili obecnej są to oprócz „?exit” polecenia „!clear”, „!out” i „!ptt”. Polecenie „!clear” służy do kasowania spisu „mheard”, przy czym podane bez dodatkowych parametrów powoduje skasowanie całej listy, parametr liczbowy powoduje skasowanie wpisów dla danego kanału, np. „!clear 2” – skasowanie wpisów kanału 2. Polecenie z podaniem znaku stacji, np. „!clear pe1dnn-7” powoduje skasowanie wpisów dotyczących tej stacji.

Spis uprawnionych operatorów podawany jest w linii „digi\_owner:” w pliku *digi\_ned.ini*. W przypadku podania większej liczby znaków są one oddzielane od siebie za pomocą przecinków.

Polecenie „!out” służy do ustawienia stanu wybranej bramki logicznej (wyjść logicznych). W poleceniu podawany jest numer złącza LPT (1, 2 lub 3) i kombinacja 8 bitów obrazująca pożądany stan wyjść.

Dozwołonymi stanami są 0, 1 lub x oznaczające brak zmian.

Przykład:

*!OUT 1 10xxPx11*

co oznacza polecenie dla złącza LPT 1 i ustawienie następujących stanów wyjść:

D0 (n. 2) – stan 1,

D1 (n. 3) – stan 0,

D2 (n. 4) – bez zmian,

D3 (n. 5) – bez zmian,

D4 (n. 6) – negacja istniejącego stanu,

D5 (n. 7) – bez zmian,

D6 (n. 8) – stan 1,

D7 (n. 9) – stan 1.

Ukośna kreska „/” odpowiada symbolowi „x” i została dodana dla wygody. Operator nie musi podawać stanów wszystkich bitów, przykładowo zmiana jedynie stanu bitu D0 wymaga wymienienia tylko jego w poleceniu. Stany bitów nie wymienionych nie ulegają zmianie. W odpowiedzi nadawany jest ustalony stan wyjść.

Polecenie „!ptt” służy do włączenia lub wyłączenia kluczkowania nadajników (czyli w efekcie umożliwienie transmisji w danym kanale lub też nie). Podawana jest w nim kombinacja bitów, z których każdy odpowiada jednemu z nadajników. Przykład „!ptt 111011x1”. Stan jedynki oznacza włączenie kluczkowania (umożliwia nadawanie w danym kanale radiowym), 0 – powoduje wyłączenie a x – zachowanie dotychczasowego stanu. W podanym przykładzie transmisja w kanale 4 została wyłączona. Symbole „x” lub „/” oznaczają brak zmian podobnie jak w poprzednim rozkazie. Podobnie też nie jest konieczne wymienianie w poleceniu wszystkich stanów. Wystarczy podać jedynie stany poczynając od najniższego do tego, który ma ulec zmianie. Podobnie jak w poprzednim poleceniu przyjęto kolejność bitów od najniższego (najmłodszego) do najwyższego (najstarszego). Przykładowo dla włączenia nadajnika 2 wystarczy podać polecenie „!ptt x1”. W przypadku wyłączenia kanału używanego w danym momencie przez operatora do zdalnego sterowania przemiennik nie może oczywiście nadać pokwitowania, ale ponieważ odbiornik jest czynny może on w dalszym ciągu reagować na polecenia i retransmitować otrzymane dane w innych kanałach jeżeli zostało to dopuszczone w konfiguracji.

Parametr „command:” pozwala na włączenie lub wyłączenie nadajników poszczególnych kanałów w momencie uruchomienia programu.

### Grupa poleceń mheard

DIGI\_NED prowadzi automatycznie spis odebranych stacji o długości podanej przez operatora w konfiguracji.

Polecenie	Znaczenie
?mheard	Wywołanie pomocy dla polecenia mheard
?mheard 1	Wywołanie spisu stacji odbieranych w kanale 1
?mheard pe1dnn	Podanie czasu ostatniego odbioru pe1dnn oraz numeru kanału, w którym to nastąpiło
?mh...	Skrócona forma polecenia mheard

### Grupa poleceń DX

Pozwala na wywołanie znaków stacji DX-owych wraz z odległościami do nich i numerami kanałów, w których zostały odebrane.

Polecenie	Znaczenie
?dx	Wywołanie pomocy dla polecenia dx
?dx 1	Podanie najdalszej odebranej w kanale 1 stacji ze spisu wszystkich stacji, stacji odebranych w ciągu ostatnich 24 godzin i w ciągu ostatniej godziny
?dx pe1dnn	Podanie odległości i kierunku do stacji pe1dnn

Przykładowo w odpowiedzi na polecenie „?dx 1” można otrzymać odpowiedzi podobne do poniższych:

DX-P1 of all 263.3 km D0BRP DO4BH-1  
 DX-P1 of 24h 161,4 km DO4BH-1 PD0JBR-1  
 DX P1 of 1h 123.9 km PA3ESK-2 PE1ABT-15

W pierwszej linii podany jest znak najbardziej odległej stacji wraz z odległością do niej oraz znak drugiej pod względem odległości stacji. Druga linia zawiera to samo dla ostatnich 24 godzin a trzecia – z ostatniej godziny. Jeżeli spis zawiera tylko jedną stację spełniającą podane kryteria pole drugiego znaku pozostaje puste. Okresy czasu dla poszczególnych linii podane są w pliku *ini* w linii „dx\_times”. Polecenie dx pd0jbr-1 daje przykładowo następującą odpowiedź:

PD0JBR-1 138.1 km bearing 026 degrees

Kierunek i odległość liczone są w stosunku do położenia przemiennika. W poleceniu dx można podawać nie tylko znaki pochodzące ze spisu dx ale również dowolne znaki ze spisu „mheard”. Numer kanału 0 oznacza w obu poleceniach wszystkie kanały. Odebranie pakietów stacji będącej najdalszym DX-em jest sygnalizowane za pomocą specjalnego komunikatu.

### Grupa poleceń APRS i DIGI\_NED

W systemie APRS możliwe jest korzystanie z dwóch grup poleceń. Do pierwszej z nich należą standardowe polecenia APRS natomiast do drugiej polecenia zależne od stosowanego programu. W tym przypadku są to polecenia DIGI\_NED.

Standardowe polecenia APRS

Polecenie	Znaczenie
?ping?	Podanie trasy transmisji pakietów od użytkownika do przemiennika. Nie nadaje on pokwitowania.

?aprm	Powtórzenie wszystkich niepotwierdzonych komunikatów dla danego użytkownika.
?aprst	Odpowiada poleceniu ?ping?

Polecenia z grupy DIGI\_NED

Polecenie	Znaczenie
?help	Nadanie krótkiego spisu wszystkich poleceń
?id	Nadanie znaków wywoławczych przemiennika i jego operatora.
?ver	Nadanie informacji o wersji programu i dacie jej kompilacji.
?up	Podanie czasu ostatniego uruchomienia programu.
?type	Informuje użytkownika, że jest to stacja z oprogramowaniem DIGI_NED
?ports	Informuje o liczbie dostępnych kanałów radiowych.

Oprócz tego przekaźnik DIGI\_NED może służyć (po odpowiednim skonfigurowaniu) jako źródło informacji o zamieszkałych w okolicy krótkofalowcach, częstotliwościach pracy lokalnych przemienników, ewentualnie także o miejscach lokalizacji informacji turystycznej, sklepach, restauracjach, komisariatach policji, placówkach pogotowia ratunkowego, szpitalach itd.

### Śledzenie satelitów

DIGI\_NED jest wyposażony w moduł śledzenia satelitów i w przypadku gdy ta usługa została uruchomiona przez operatora zaleca się informowanie o niej użytkowników w tekstach radiolatarni lub innych nadawanych regularnie komunikatach.

Moduł pozwala użytkownikom APRS na śledzenie przelotów satelitów bez konieczności korzystania z dodatkowego oprogramowania. Zapytania w tej sprawie mogą być nadawane przez dowolne programy klientów APRS pod warunkiem, że mogą one posługiwać się zapytaniami APRS.

Przemiennik może nadawać dwa rodzaje informacji o satelitach:

- Informacje o najbliższym przelocie wybranego satelity (najbliższej dacie i godzinie jego wschodu, kierunku jeżeli znajduje się on ponad horyzontem),
- Informacje pozwalające na śledzenie jego przelotu.

W pierwszym przypadku użytkownik nadaje zapytanie zawierające oznaczenie satelity j.np. *sat ao40*. W odpowiedzi otrzymuje on informacje o terminie najbliższego wschodu satelity, jeżeli jest on w tym momencie niewidoczny, np. *AOS@2-3 12:00 LOC*, co oznacza, że najbliższy wschód satelity (ang. *AOS – acquisition of signal*) nastąpi 3 lutego o godz. 12.00 czasu lokalnego. W zależności od konfiguracji może być podawany czas UTC.

W przypadku gdy satelita jest widoczny w odpowiedzi nadawane są informacje niezbędne do śledzenia jego przelotu, j.np. *U145.823 7D435.398 1 E71 A123 MB*.

Komunikat zawiera częstotliwości dostępu do satelity i jego kanału nadawczego z uwzględnieniem wpływu efektu Dopplera (w tym przykładzie U145.823 i D435.398), kąty azymutu i elewacji (A123 i E71), a na zakończenie informację o trybie pracy transpondera (tutaj podany jest tryb B). Dodatkowe cyfry 7 i 1 służą do sformatowania tekstu tak, aby pasował on do wyświetlaczy radiostacji TH-D7E. W odpowiedzi na zapytania odnoszące się do nieistniejących satelitów lub błędnie sformułowane nadawany jest meldunek błędu.

W celu śledzenia satelity należy nadać polecenie *trk* z podaniem jego oznaczenia np. *trk ao40*.

Pierwsze odpowiedzi na to polecenie są identyczne jak w poprzednim przypadku. W dalszej kolejności przemiennik nadaje w regularnych odstępach czasu komunikaty umożliwiające śledzenie satelity. Są one nadawane przez czas ustalony przez operatora w konfiguracji programu (przykładowo co minutę). Po zachodzie satelity komunikaty są nadawane w większych odstępach czasu (przykładowo co 15 minut).

Baza danych satelitów zawarta jest w pliku *digi\_ned.sat* (w konfiguracji można podać inną nazwę pliku). W celu jej aktualizacji należy pobrać parametry odbit satelitów w formacie 2-liniowym TLE (np. z witryny [www.amsat.org](http://www.amsat.org)), zapisać plik w katalogu *digi\_ned* i posłużyć się poleceniem *utle*.

Prawidłowa praca modułu satelitarnego wymaga podania w pliku konfiguracyjnym położenia (współrzędnych) przemiennika, jego wysokości n.p.m. i różnicy czasu lokalnego w stosunku do UTC o ile czasy nie są podawane w UTC.

## Telemetria

Moduł telemetryczny DIGI\_NED pozwala na korzystanie z telemetrii na jeden z trzech sposobów:

- **Rozgłaszanie danych telemetrycznych**, w regularnych odstępach czasu nadawane są teksty radiolatarni zawierające aktualne dane oraz dane dotyczące konfiguracji modułu telemetrycznego, np.:

**PE1DNN-2: Tlpt1,000,999,999,999,00000000: DIGI\_NED telemetry.**

Komunikat zawiera dane z pięciu kanałów analogowych i z jednego 8-bitowego kanału logicznego. APRS pozwala na podanie znaczenia poszczególnych kanałów telemetrycznych. Następuje to przez nadanie odpowiedniej wiadomości do przemiennika, która jest następnie nadawana w postaci radiolatarni. Programy w których możliwość ta jest dostępna wyświetlają dane telemetryczne z należytymi podpisami. Możliwe jest nawet podanie prostych wzorów obliczeniowych dla każdego z kanałów telemetrycznych. Przykładowy komunikat telemetryczny może wyglądać następująco:

:PE1DNN-2 :PARM.Battery,Btemp,None,None,None,Busy,Ack,PE,Sel,Err,NC,NC,NC

:PE1DNN-2 :UNIT.volt,deg.C,None,None,None,high,high,hig,hig,hig,hi,hi,hi

:PE1DNN-2 :EQNS.0,0.0625,0,0,1,0,0,1,0,0,1,0,0,1,0

:PE1DNN-2 :BITS.11111111,DIGI\_NED Telemetry.

W pierwszej linii podane są znaczenia poszczególnych kanałów (opisy danych), w drugiej jednostki dla wszystkich wartości mierzonych a w trzeciej współczynniki a, b i c wielomianu służącego do przeliczenia wielkości mierzonej: wartość =  $a \times x^2 + b \times x + c$ . Czwarta linia definiuje poziomy aktywne kanałów logicznych (bitów), jedynka oznacza, że stanem aktywnym jest 1, a zero – stan 0.

- **Odpowiedzi na zapytania**, do odpytania stanu wejścia służy polecenie *?TLM* z dodatkowymi parametrami określającymi wejście. Parametry A1 – A5 oznaczają odpowiednio wejścia analogowe, a B1 – B8 – wejścia logiczne (bity). Na zapytanie *?TLM B1* uzyskuje się odpowiedź „B1 not high” lub „B1 high” w zależności od jego stanu, zamiast B1 może występować inna nazwa dokładniej określająca znaczenie bitu. Na zapytanie *?TLM A1* można przykładowo otrzymać odpowiedź „Battery 13,5 V” dla podanych powyżej przykładowych definicji. Transmisja tych odpowiedzi jest niezależna od transmisji innych tekstów radiolatarni.
- **Poprzez zdalne sterowanie**. Zdalne sterowanie pozwala na sterowanie przez operatora stanem złączy przemiennika ale funkcja ta jest niedostępna dla zwykłych użytkowników.

## Uruchomienie DIGI\_NED

Przed uruchomieniem programu konieczne jest wywołanie sterowników sprzętowych AX\_MAC (dotyczy to wyłącznie wersji dla systemu Windows; w Linuksie sterowniki te są zawarte w jądrze systemu). Do wywołania służy następujące polecenie:

AX25\_MAC [ -N ] [ | -U ]

W wierszu poleceń mogą występować następujące parametry:

Parametr	Znaczenie
	-N = bez meldunków w trakcie startu -U = usunięcie programu z pamięci
	[] = parametr nieobowiązkowy   = alternatywa x = cyfra szesnastkowa n = cyfra dziesiętna
	-P[:xxx:nn:nnnn] = kanał pakietowy [adr:IRQ:] -Bnnnn[:nnnn ...] = szybkość transmisji (1 liczba/kanał) -F[plik] = odczytaj plik init -D = tryb diagnostyczny -C[xx] = pokaż DCD [kolor] -Ixx = AX25_MAC – przerwanie -L = <i>interLock</i> – możliwe włączenie tylko jednego nadajnika w danym czasie (tylko dla kanałów półdupleksowych) -BU[nnnn] = liczba buforów
	COMn   LPTn   PARn   YAMn   BPQnn   KISSn   DSCC   OSCC   USCC (n = 1-4, dla BPQ n= 60-80)
	0 = wyłączenie 2 = zegar sprzętowy 4 = kanał PA0HZP 1 = zegar programowy 3 = modem DF9IC 5 = licznik czasu PA0HZP (1 cyfra/kanał)

Spis powyższy można wywołać za pomocą polecenia: AX25\_MAC -?

Parametry konfigurujące modemy są identyczne jak dla sterownika TFPCX. Ich znaczenie omówiono w punkcie poświęconym plikowi konfiguracyjnemu AX25\_MAC.INI. Dla skorzystania z własnego pliku konfiguracyjnego należy w wywołaniu podać parametr -F z nazwą pliku. Jego brak spowoduje użycie przez program domyślnych wartości parametrów.

Przykład wywołania sterownika dla TNC pracującego w trybie KISS:

1. Należy przełączyć TNC w tryb KISS. Sposób przełączenia zależy od używanego modelu i jest opisany w jego instrukcji.
2. Jeżeli to jest niezbędne i możliwe należy zmodyfikować plik AX25\_MAC.INI wprowadzając w nim wartość parametru „TX Delay” dopasowaną do szybkości przełączania posiadanej radiostacji.
3. Na koniec należy wywołać sterownik AX25\_MAC za pomocą następującego polecenia  
AX25\_MAC -PKISS1 -B9600 -L -F -C17 -BU50
4. Wywołanie to można umieścić w pliku startowym o przykładowej nazwie *run.bat*.

Oczywiście sterownik może obsługiwać większą liczbę kanałów (modemów) AX25. Parametr -C17 powoduje wyświetlanie w prawym górnym rogu wskaźnika informującego o odbiorze danych. Jeżeli jest to niepożądane należy po prostu opuścić ten parametr w wywołaniu. Parametr -B9600 ustala szybkość transmisji na 9600 bodów, co jest standardem dla TNC pracujących w trybie KISS. W szczególnej



sytuacji może to być oczywiście inna pasująca do sprzętu szybkość. Parametr *-L* zapobiega równoległemu włączeniu większej liczby nadajników jeżeli przemiennik jest w nie wyposażony. Ostatni parametr *-BU50* powoduje korzystanie z bufora o pojemności 50 pakietów. Parametr *-F* powoduje wczytanie zawartości pliku konfiguracyjnego *AX25\_MAC.INI*, można w nim podać także inną nazwę pliku.

Najprostszym wywołaniem dla powyższego przykładu może być: *AX25\_MAC -PKISSI*.

W celu usunięcia sterownika z pamięci należy posłużyć się wywołaniem *AX25\_MAC -u*.

Po uruchomieniu sterownika można wywołać sam *DIGI\_NED* korzystając z polecenia *DIGI\_NED MOJPLIK.INI* zamiast ze standardowego *DIGI\_NED.INI*. W wywołaniu tym program wczytuje parametry konfiguracyjne z pliku *ini* o nazwie *mojplik.ini*. Oczywiście nazwa pliku jest dowolna. Domyślnie (tzn. jeżeli w wywołaniu nie podano inaczej) program korzysta z pliku *DIGI\_NED.INI*, który musi znajdować się w tym samym katalogu co sam program. Zamiast korzystania z własnych plików *.ini* użytkownicy mogą oczywiście zmodyfikować plik wzorcowy. W wywołaniu można dodać także parametry *-v* (powodujący wyświetlanie dodatkowych informacji) lub *-h* dla uzyskania krótkiej pomocy. Parametry *-a* i *-d* powodują wyświetlanie przez program odpowiednio informacji o aktywności użytkowników i o stacjach DX-owych.

Przed uruchomieniem programu z wykorzystaniem standardowego pliku *ini* należy dokonać w nim odpowiednich zmian dostosowujących jego zawartość do rzeczywistej sytuacji. Obowiązkową zmianą jest wprowadzenie do niego znaku wywoławczego przemiennika w linii „*digi\_call: OE1KDA-2*” oraz własnego znaku wywoławczego. Jest on podawany m.in. w odpowiedzi na zapytanie *?id*. Oprócz tego jedynie operator (właściciel) posiada uprawnienia do korzystania z niektórych poleceń j.np. *?exit*.

W konfiguracji można podać większą liczbę uprawnionych operatorów lub większą liczbę wariantów znaku operatora z różnymi rozszerzeniami (SSID). W odpowiedzi na zapytanie *?id* podawany jest tylko pierwszy znak ale wszystkie pozostałe posiadają poza tym równe prawa do korzystania z poleceń administracyjnych.

Plik *digibcom.ini* zawiera teksty radiolatarni. Plik standardowy zawiera meldunek informujący o lokalizacji przemiennika. Tekst ten należy także dopasować, podając co najmniej rzeczywistą pozycję stacji. Kolejny plik *digi\_id.ini* zawiera identyfikację stacji. Jest to plik tekstowy, którego zawartość użytkownicy mogą odczytać w oknie monitora programu odbiorczego. Plik ten należy również dostosować do rzeczywistości, tzn. co najmniej skorygować występujący w nim znak wywoławczy.

Odstępy czasu pomiędzy transmisjami tekstów radiolatarni i kanały, w których są one nadawane podane są w pliku *digi\_ned.ini* w linii „*send:*”. Można tam także podać adres docelowy i ewentualne znaki przemienników na trasie retransmisji. W pliku konfiguracyjnym można podać także ścieżki dostępu do wymienionych plików tekstowych. Domyślnie są one umieszczone w katalogu programu.

Dla rozpoznawania stacji DX-owych konieczne jest podanie lokalizacji przemiennika w linii „*digi\_pos:*”.

### Plik AX25\_MAC.INI

Plik zawiera następujące parametry:

#### T TX-DELAY

Jest to czas przeznaczony na włączenie nadajnika aż do momentu, kiedy będzie można rozpocząć transmisję danych. Jest on podawany w postaci wielokrotności 10 ms.

Przykład:

T 1:30 ; (10 ms)

#### P PERSIST

Jest to parametr ustalający w sposób przypadkowy upływ czasu od zwolnienia się kanału do rozpoczęcia własnej transmisji (czyli dostęp do kanału radiowego). Program generuje w sposób przypadkowy liczbę leżącą w zakresie od 0 do 255. Jeżeli liczba ta jest mniejsza od granicy podanej w parametrze *persist* lub jej równa program przechodzi na nadawanie. W przeciwnym wypadku zostaje odczekany odcinek czasu podany za pomocą parametru „*slot*” (patrz: W) i podejmowana jest następna próba losowania. Sposób ten ma zapobiegać zmniejszeniu prawdopodobieństwa wystąpienia kolizji pakietów w wyniku jednoczesnego przejścia na nadawanie większej liczby stacji.

**Przykład**

P 1:64 ; (8-255)

**W Slottime**

Jest to wymieniony powyżej odcinek czasu oczekiwania przed podjęciem ponownej próby losowania dostępu do kanału radiowego. Czas ten jest również podawany w postaci wielokrotności 10 ms.

Przykład:

W 1:10 ; (10 ms)

**X PTT enable**

Parametr ten pozwala na włączenie kluczkowania (udostępnienie) poszczególnych nadajników. W przypadku gdy nadajnik ma pozostać stale wyłączony sterownik „nadaje” dane bez rzeczywistego włączenia nadajnika. Wartość 0 oznacza wyłączenie kluczkowania a 1 – jego włączenie (udostępnienie nadajnika).

Przykład:

X 1:1 ; (0-1) PTT (0=wyl, 1=wł)

**@C DCD-Working**

Sterownik AX25\_MAC jest wyposażony w programową blokadę szumów (rozpoznawanie sygnału danych, DCD). W przypadku korzystania z radiostacji o wolno reagującej elektrycznej (sprzętowej) blokadzie szumów można zostawić jego blokadę całkowicie otwartą i korzystać z blokady programowej sterownika.

Do włączenia programowej blokady szumów i ustalenia jej progu działania, którego wartość może leżeć w granicach od 0 do 63. Wartość 0 (polecenie @C0) powoduje wyłączenie programowej blokady szumów i jest ustawiona jako domyślna. Wszystkie pozostałe wartości progu powodują włączenie blokady. Niższy próg oznacza szybszą reakcję blokady szumów ale też i mniej pewną pracę ponieważ blokada może reagować w większym stopniu na sygnały zakłócające. Dla ułatwienia znalezienia optymalnej wartości progu można w wywołaniu programu włączyć wskaźnik DCD za pomocą parametru -C. Dobrą kompromisową wartością początkową (punktem wyjścia do znalezienia wartości optymalnej) jest „@C25”. W celu znalezienia właściwej wartości progu można następnie stopniowo ją podwyższać obserwując sytuację na paśmie.

Dla modemów SCC, PAR96 albo PICPAR wartość progowa nie ma znaczenia. W celu włączenia blokady wystarczy podać jakąkolwiek wartość wyższą od zera. Modem YAM korzysta zawsze z blokady sprzętowej i wobec tego blokada programowa wogóle nie daje się włączyć.

Uwaga: programowa blokada szumów rozpoznaje sygnały AX25 o tej samej szybkości transmisji. Nie może więc być stosowana w kanałach, w których występują sygnały packet radio o różnych jej szybkościach.

W kontrolerach TNC pracujących w trybie KISS i w TNC radiostacji TH-D7 rozpoznawaniem sygnałów danych zajmuje się sam kontroler a polecenie @C określa jedynie odcinek czasu upływający od zakończenia odbioru danych do momentu wyłączenia wskaźnika odbioru na ekranie monitora. Jest on podawany w postaci wielokrotności 10 ms.

Przykład:

@C 1:10 ; (0-63) DCD (0=DCD sprzętowa)

**@D DUPLEX**

Parametr @D służy do włączenia lub wyłączenia trybu pracy pełnodupleksowej. Wartość zero oznacza pracę w trybie półdupleksowym a 1 – w trybie pełnodupleksowym. W tym ostatnim przypadku transmisja rozpoczyna się niezależnie od stanu DCD.

Przykład:

@D 1:0 ; (0-1) Dupleks (0=wyl, 1=wł)

**@TA TXTAIL**

Parametr TXTAIL leżący w zakresie 0 – 6000 (x 10 ms) oznacza czas upływający od zakończenia ostatniego pakietu danych do wyłączenia nadajnika. Czas ten jest zależny od szybkości transmisji a wartości optymalne, ustawiane automatycznie wynoszą dla 300 bodów – @TA=4, dla pozostałych –

1. Dla TNC pracujących w trybie KISS wartość optymalna jest zależna od właściwości sprzętu i nie jest dobierana automatycznie.

Przykład:

@TA 1:4 ; (10 ms) TX-Tail: koniec pakietu -> wył. PTT

## Praca programu

W trakcie pracy programu użytkownik ma do dyspozycji następujące polecenia wywoływane za pomocą kombinacji klawiszy:

- ALT-X – zakończenie pracy programu.
- ALT-V – włączenie lub wyłączenie wyświetlania dodatkowych informacji o pracy programu.
- ALT-D – przejście na poziom DOS-u, pod warunkiem pracy pod DOS-em i pod warunkiem odpowiedniego dopasowania zawartości zmiennej środowiskowej COMSPEC.
- ALT-B – nadanie tekstów radiolatarni.

Operator przemiennika może podawać przez klawiaturę te same zapytania i polecenia, które są dostępne dla użytkowników drogą radiową. Możliwe jest także wywołanie tekstu pomocy (polecenie „help”). Do zakończenia prowadzenia dziennika stacji służy kombinacja ALT-L. Ponowne jej użycie powoduje wznowienie prowadzenia dziennika.

Włączenie lub wyłączenie prowadzenia dziennika w formacie TNC zapewnia kombinacja ALT-T.

Kombinacja ALT-A służy do włączenia wskaźnika aktywności. Można go także włączyć od razu w wywołaniu posługując się parametrem *-a*.

Tekst pomocy zawierający m.in. spis dostępnych kombinacji klawiszy jest wywoływany za pomocą kombinacji ALT-H. W wersji dla Linuksa korzystanie z kombinacji klawiszy wymaga podania w wywołaniu programu parametru *-k*.

Tekst pomocy i niektóre inne funkcje można wywołać pod Linuksem posługując się klawiszem ESC z następującym po nim klawiszem z odpowiednią literą np. ESC H itd. Kombinacja ALT-D nie jest dostępna w wersji linuksowej.

## Plik DIGI\_NED.INI

Plik zawiera następujące parametry konfiguracyjne:

### Send:

send: [ @ ] < czas > < kanały > [ < adres docelowy > ], [ < trasa pakietów > ]  
< plik >

Czas – oznacza odstęp czasu w minutach a poprzedzony znakiem @ czas absolutny oznaczający minuty po pełnej godzinie. Czasy przekraczające 60 minut oznaczają przeskakiwanie godzin, przykładowo @80 oznacza 20 minut po następnej godzinie.

Kanały – numery kanałów radiowych, oddzielone przecinkami albo „all” dla wszystkich.

Adres docelowy – dla pakietów AX25, przykładowo DIGI\_DEST albo ID albo BEACON.

Trasa pakietów – trasa retransmisji pakietów AX25, przykładowo: WIDE2-2.

Plik – nazwa pliku zawierającego teksty radiolatarni.

Przykład:

**send: 20 all DIGI\_DEST,WIDE,TRACE6-6**

**digibcon.ini**

*Zawartość tej zmiennej nie może być odpytywana za pomocą poleceń “?APRS?”.*

### Beacon:

beacon: [ @ ] < czas > < kanały > [ < adres docelowy > ], [ < trasa pakietów > ]  
< plik >

Znaczenie parametrów jak dla „send”.

Przykład:

**beacon: 20 all DIGI\_DEST,WIDE,TRACE6-6**

**digibcon.ini**

*Zawartość tej zmiennej jest podawana w odpowiedzi na zapytanie “?APRS?”.*

### Wx:

wx: [ @ ] < czas > < kanały > [ < adres docelowy > ], [ < trasa pakietów > ] [ < komunikat > ]

Czas – oznacza odstęp czasu w minutach a poprzedzony znakiem @ czas absolutny oznaczający minuty po pełnej godzinie. Czasy przekraczające 60 minut oznaczają przeskakiwanie godzin, przykładowo @80 oznacza 20 minut po następnej godzinie.

Kanały – numery kanałów radiowych (1, 2, 3 itd.), oddzielone przecinkami albo „all” dla wszystkich.

Adres docelowy – dla pakietów AX25, przykładowo DIGI\_DEST albo ID albo BEACON.

Trasa pakietów – trasa retransmisji pakietów AX25, przykładowo: WIDE2-2.

Komunikat – polecenia formatujące zawierające zmienne zdefiniowane w linii „wx\_var” niosące rzeczywistą treść.

Przykłady dla zmiennej v zawierającej liczbę 123:

format „%v” – zawartość zajmuje potrzebne jej miejsce, np. „123”,

„%4v” – zawsze 4 pozycje, np. „ 123”,

„%-4v” – zawsze 4 pozycje ale ułożona do lewej strony, np. „,123 ”,

„%04v” – zawsze 4 pozycje z poprzedzającym zerem, np. „,0123”,

„%02v” – zawsze dwie pozycje, tutaj zawartość obcięta „,23”,

tekst z formatowaniem „wartość zmiennej v = %v” daje w wyniku zdanie „wartość zmiennej v = 123”.

Dla uzyskania znaku „%” w tekście wyjściowym należy w tekście formatującym użyć ciągu „\%”,

natomiast aby w wyniku otrzymać „\” należy użyć ciągu „\\”.

Użycie w tekście „wx:” zmiennej nie zadeklarowanej za pomocą deklaracji „wx\_var:” powoduje wyświetlenie ostrzeżenia w trakcie pracy programu.

Przykład:

wx: 5 all APRS,WIDE,WIDE

\_%08Dc%03cs%03sg%03gt%03tr%03rp%03pP%03Ph%02hb%05b#%03#xDned

W wyniku tego polecenia można otrzymać przykładowo następujący komunikat meteorologiczny:

\_09022027c210s008g009t063r000p004P004h80h10090#004xDned

*Zawartość tej zmiennej jest podawana przez przemiennik w odpowiedzi na zapytanie “?WX?”.*

### Serial:

serial: < czas > < kanały > < złącze com > < szybkość transmisji > [< adres docelowy>],[< trasa pakietu>][< dane>]...

Czas – odstęp czasu.

Kanały – numery kanałów radiowych (1, 2, 3 itd.), oddzielone przecinkami albo „all” dla wszystkich.

Złącze com – numer złącza, dopuszczalne COM1 – COM9, w trakcie pracy pod DOS-em do COM4.

Szybkość transmisji – 1200, 2400, 4800 lub 9600 bodów.

Adres docelowy – dla pakietów AX25, przykładowo DIGI\_DEST albo ID albo BEACON.

Trasa pakietów – trasa retransmisji pakietów AX25, przykładowo: WIDE2-2.

Przykład:

serial: 10 all com3 4800 GPSODN,WIDE,WIDE3-3 \$GPRMC \$GPGGA

### Telemetry:

telemetry: [@] < czas> < źródła> < kanały> [< adres docelowy>],[< trasa pakietów>]

Czas – oznacza odstęp czasu w minutach a poprzedzony @ czas absolutny oznaczający minuty po pełnej godzinie. Czasy przekraczające 60 minut oznaczają przeskakiwanie godzin, przykładowo @80 oznacza 20 minut po następnej godzinie.

Źródła – spis źródeł danych analogowych i cyfrowych: <analogowe>, [<analogowe>, <analogowe>, ..., <logiczne>] gdzie symbole <analogowe> lub <cyfrowe> oznaczają podanie złącza lpt z ewentualnym adresem: lpt< n>|lpt< n>\_8|off [/adres], adres jest liczbą w zakresie 0 – 7 a n – liczba w zakresie 1 – 3.

Kanały – numery kanałów radiowych (1, 2, 3 itd.), oddzielone przecinkami albo „all” dla wszystkich.

Adres docelowy – dla pakietów AX25, przykładowo DIGI\_DEST albo ID albo BEACON.

Trasa pakietów – trasa retransmisji pakietów AX25, przykładowo: WIDE2-2.

Przykład:

telemetry: 15 all lpt2/1,off,off,off,off,lpt2\_8 DIGI\_DEST



**Tele\_Info:**

tele\_info: < plik tekstów>

Argumentem jest nazwa pliku zawierającego definicje i informacje telemetryczne (PARM., UNIT., EQNS., BITS.). Są one nadawane w postaci meldunków adresowanych do przemiennika. Konfiguracja znajduje się w pliku *digi\_tlm.ini*.

Przykład:

tele\_info: digi\_tlm.ini

**Enable\_ptt\_command:**

enable\_ptt\_command: < parametr>

Wartość 0 uniemożliwia zdalne korzystanie z polecenia “!ptt”.

Przykład:

enable\_ptt\_command: 0

**Enable\_out\_command:**

enable\_out\_command: < paarmetr>

Wartość 0 uniemożliwia zdalne korzystanie z polecenia “!out”.

Przykład:

enable\_out\_command: 1

**Wx\_var: (value)**

Wx\_var użycie zmiennej **value**:

wx\_var: < zmienna>,< rodzaj>[ okres czasu],< źródło[/< adres>],< a>,< b>,< c>

Zmienna – oznaczenie zmiennej, pojedyncza litera duża lub mała i symbole #, \$ @ itd.

Rodzaj – określa rodzaj, format i znaczenie danych zawartych w danej zmiennej:

- o val – bezpośrednia wartość.
- o max – maksimum liczone od północy.
- o min – minimum liczone od północy.
- o sum – suma liczona od północy.
- o awg – wartość średnia liczona od północy.
- o max60 – wartość maksymalna z 60 minut, minionej godziny
- o min60 – wartość minimalna z 60 minut, minionej godziny
- o sum60 – suma z 60 minut, minionej godziny
- o max120 – wartość maksymalna z 120 minut, minionych 2 godzin
- o min120 – wartość minimalna z 120 minut, minionych 2 godzin
- o sum1440 – suma z 1440 minut, minionych 24 godzin
- o avg60 – średnia z 60 minut
- o dhm – czas w postaci dnia, godziny i minuty.
- o hms – czas w postaci godzin, minut i sekund.
- o ymd – data: rok, miesiąc i dzień.
- o ydm – data: rok, dzień i miesiąc.
- o dmy – data: dzień, miesiąc, rok.
- o mdy – data: miesiąc, dzień, rok
- o mdh – czas: miesiąc, dzień, godzina.
- o mdhm – czas: czas: miesiąc, dzień, godzina, minuty.

Okres czasu – dla wartości średnich, sumowanych, maksymalnych i minimalnych okres czasu, przez który zbierane są dane. Podawany w minutach.

Źródło – lpt|lpt\_8.

Adres – 0-7.

a, b, c – współczynniki wielomianu przeliczeniowego: wartość =  $ax^2 + bx + c$ . Są to liczby zmiennoprzecinkowe.

Przykład:

wx\_var: v,min60,lpt2/1,0,1.0,0

**Wx\_var: (time)**

Użycie zmiennej zawierającej datę i czas:

wx\_var: < zmienna>,< rodzaj>,< strefa>

Zmienna – oznaczenie zmiennej, pojedyncza litera duża lub mała i symbole #, \$ @ itd.

Rodzaj – określa rodzaj i format danych zawartych w zmiennej:

- o dhm – czas w postaci dnia, godziny i minuty.
- o hms – czas w postaci godzin, minut i sekund.
- o ymd – data: rok, miesiąc i dzień.
- o ydm – data: rok, dzień i miesiąc.
- o dmy – data: dzień, miesiąc, rok.
- o mdy – data: miesiąc, dzień, rok
- o mdh – czas: miesiąc, dzień, godzina.
- o mdhm – czas: czas: miesiąc, dzień, godzina, minuty.

Strefa – „zulu” (czas uniwersalny) lub „local” (czas lokalny).

Przykład:

wx\_var: t,hms,local

**Command:**

command: < wiersz poleceń>

Zawiera polecenie dla DIGI\_NED. Wynik jest wyświetlany na monitorze. Służy do inicjalizacji zdalnie sterowanych złączy.

Przykład:

command: !out 2 01101011

command: !ptt 11x001

**Digipeat:**

digipeat: < kanały wejściowe> < adresy w odbieranych danych> < kanały wyjściowe> [polecenie[n] [< adresy w nadawanych danych>]]

Kanały wejściowe – spis numerów kanałów radiowych lub „all” dla wszystkich.

Adresy w odbieranych danych – pola adresowe w odbieranych danych.

Kanały wyjściowe – spis numerów kanałów radiowych lub „all” dla wszystkich.

Polecenie – jedno z następujących: add, replace, new, swap, hijack, erase, keep, shift.

n – liczba znaków wywoławczych przemienników, które są zaznaczane jako użyte, domyślnie 1.

Adresy w nadawanych danych – spis znaków przemienników podlegających danej operacji, mogą to być znaki ogólne np. WIDE albo TRACE6-6.

Przykład:

digipeat: all wide7-7 all swap DIGI\_CALL,wide7-6

**DigiTo:**

digito: < kanały wejściowe> < znaki docelowe> < kanały wyjściowe> < rozszerzenie ssid> [polecenie[n] [< znaki przemienników>]]

Kanały wejściowe – spis numerów kanałów radiowych lub „all” dla wszystkich.

Znaki docelowe – adresy docelowe, mogą być ogólne jak APRS, BEACON i mogą zawierać jokery ?, #, @ i \*. Nie mogą to być znaki znajdujące się na pierwszym miejscu listy *via*.

Kanały wyjściowe – spis numerów kanałów radiowych lub „all” dla wszystkich.

Polecenie – jedno z następujących: add, replace, new, swap, hijack, erase, keep, shift.

n – liczba znaków wywoławczych przemienników, które są zaznaczane jako użyte, domyślnie 1.

Znaki przemienników – znaki przemienników stanowiących argument operacji, mogą to być znaki ogólne np. WIDE albo TRACE6-6.

Przykład:

digito: 1 \*-12 all 0 add WIDE

**Digissid:**

digissid: < kanały wejściowe > < adresy docelowe > < kanały wyjściowe > < rozszerzenie ssid >  
[polecenie[n] [< znaki przemienników >]]

Kanały wejściowe – spis numerów kanałów radiowych lub „all” dla wszystkich.

Adresy docelowe – zapis znaków do wyboru.

Kanały wejściowe – spis numerów kanałów radiowych lub „all” dla wszystkich.

Polecenie – jedno z następujących: add, replace, new, swap, hijack, erase, keep, shift.

n – liczba znaków wywoławczych przemienników, które są zaznaczane jako użyte, domyślnie 1.

Znaki przemienników – znaki przemienników stanowiących argument operacji, mogą to być znaki ogólne np. WIDE albo TRACE6-6.

Przykład:

digissid: 1 \*-12 all 0 add WIDE

**Digifirst:**

digifirst: < kanały wejściowe > < adresy w odbieranych danych > < kanały wyjściowe > [polecenie[n]  
[< znaki przemienników >]]

Kanały wejściowe – spis numerów kanałów radiowych lub „all” dla wszystkich, „allbut” dla wszystkich poza wykluczonymi (odbiorczymi).

Adresy w odbieranych danych – pola adresowe w odbieranych danych. Mogą to być znaki ogólne jak WIDE lub TRACE i mogą zawierać jokery: ?, #, @ i \*. Nie mogą to być znaki znajdujące się na pierwszym miejscu listy *via*.

Kanały wejściowe – spis numerów kanałów radiowych lub „all” dla wszystkich.

Polecenie – jedno z następujących: add, replace, new, swap, hijack, erase, keep, shift.

n – liczba znaków wywoławczych przemienników, które są zaznaczane jako użyte, domyślnie 1.

Znaki przemienników – znaki przemienników stanowiących argument operacji, mogą to być znaki ogólne np. WIDE albo TRACE6-6.

Przykład:

digifirst: all wide7-7 all swap DIGI\_CALL,wide7-6

**Diginext:**

diginext: < kanały wejściowe > < adresy w odbieranych danych > < kanały wyjściowe > [polecenie[n]  
[< znaki przemienników >]]

Kanały wejściowe – spis numerów kanałów radiowych lub „all” dla wszystkich, „allbut” dla wszystkich poza wykluczonymi (odbiorczymi).

Adresy w odbieranych danych – pola adresowe w odbieranych danych. Mogą to być znaki ogólne jak WIDE lub TRACE i mogą zawierać jokery: ?, #, @ i \*. Nie mogą to być znaki występujące się na pierwszym miejscu listy *via*.

Kanały wejściowe – spis numerów kanałów radiowych lub „all” dla wszystkich.

Polecenie – jedno z następujących: add, replace, new, swap, hijack, erase, keep, shift.

n – liczba znaków wywoławczych przemienników, które są zaznaczane jako użyte, domyślnie 1.

Znaki przemienników – znaki przemienników stanowiących argument operacji, mogą to być znaki ogólne np. WIDE albo TRACE6-6.

Przykład:

diginext: all wide7-7 all swap0 wide7-6

**Diginext:**

diginext: < kanały wejściowe > < adresy w odbieranych danych > < kanały wyjściowe > [polecenie[n]  
[< znaki przemienników >]]

Kanały wejściowe – spis numerów kanałów radiowych lub „all” dla wszystkich, „allbut” dla wszystkich poza wykluczonymi (odbiorczymi).

Adresy w odbieranych danych – pola adresowe w odbieranych danych. Mogą to być znaki ogólne jak WIDE lub TRACE i mogą zawierać jokery: ?, #, @ i \*. Nie mogą to być znaki znajdujące się na pierwszym miejscu listy *via*.

Kanały wejściowe – spis numerów kanałów radiowych lub „all” dla wszystkich.

Polecenie – jedno z następujących: add, replace, new, swap, hijack, erase, keep, shift.

n – liczba znaków wywoławczych przemienników, które są zaznaczone jako użyte, domyślnie 1.  
Znaki przemienników – znaki przemienników stanowiących argument operacji, mogą to być znaki ogólne np. WIDE albo TRACE6-6.

Przykład:

digixt: all wide7-7 all swap0 wide7-6

### **Preempt:**

preempt: < kanały > < przemienniki> [< znak zastępujący>]

Kanały – spis numerów kanałów radiowych lub „all” dla wszystkich.

Przemienniki – spis znaków przemienników występujących w listach *via*. Po znalezieniu znaku jest on zastępowany zgodnie z podaną regułą.

Znak zastępujący – znak zastępujący wymieniony poprzednio. Jeżeli nie jest podany zamiana nie następuje.

Przykład:

preempt: all PE1DNN-2 WIDE

### **Preempt\_keep:**

preempt\_keep: < znaki>

Znaki – spis znaków wywoławczych przemienników, które nie ulegają zmianie w wyniku polecenia

preempt. Znaki mogą zawierać jokery: ?, #, @ i \*. Dotyczy to znaków zawartych w spisie *via* w odbieranych pakietach.

Przykład:

preempt\_keep: PA\*,PE\*,PD\*,PI\*

### **Preempt\_never\_keep:**

preempt\_never\_keep: < znaki>

Znaki – spis znaków wywoławczych przemienników, które nie mogą być wyłączone z zastępowania (muszą być zawsze zastępowane). Znaki mogą zawierać jokery: ?, #, @ i \*.

Przykład:

preempt\_never\_keep: RELAY\*,WIDE\*,TRACE\*,GATE\*

### **Local:**

local: < spis złączy>

Spis zawiera numery złączy lub „all” dla wszystkich.

Przykład:

local: 2

### **Size\_Heard\_List:**

size\_heard\_list: <liczba>

Maksymalna długość spisu czyli liczba znaków stacji bezpośrednio odbieranych.

Przykład:

size\_heard\_list: 150

### **Size\_Heard\_Show:**

size\_heard\_show: < liczba>

Maksymalna liczba znaków stacji zawarta w odpowiedzi na zapytanie “?mh”.

Przykład:

size\_heard\_show: 40

### **Digi\_Pos:**

digi\_pos: < szerokość geograficzna> < długość geograficzna>

Długość i szerokość geograficzna przemiennika w nieskompresowanym formacie APRS.

Przykład:

digi\_pos: 5213.61N 00600.00E

**Digi\_Pos\_file:**

digi\_pos\_file: < nazwa pliku>

Współrzędne geograficzne przemiennika można podać w pierwszej linii pliku zawierającego tekst radiolatarni.

Przykład:

digi\_pos\_file: digibcon.ini

**Dx\_Times:**

dx\_times: < czas>[,< czas>...]

Zakres czasu, w którym poszukiwane są stacje DX-owe i podawana jest odległość do nich. Przeszukiwanie całej listy „mheard” zapewnia parametr „all”.

Przykład:

dx\_times: all,24,1

**Dx\_Metric:**

dx\_metric: < jednostka>

Ustala jednostkę odległości podawaną w komunikatach. Mogą to być kilometry („km”) lub mile lądowe („mi”) albo morskie („nm”).

Przykład:

dx\_metric: km

**Dx\_Level:**

dx\_level: < kanały>< próg>< czas wstecz>

Kanały – spis numerów kanałów radiowych, „all” dla wszystkich.

Próg – minimalna odległość, powyżej której stacje są traktowane jako DX-owe i mogą ewentualnie występować na liście najbardziej oddalonych.

Czas wstecz – okres czasu, w którym stacje są uwzględniane w ocenach.

Przykład:

dx\_level: all 50-2000

**Dx\_Path:**

dx\_path: < kanały wyjściowe>[< adres docelowy>],[< trasa pakietów>]

Kanały wyjściowe – spis numerów kanałów radiowych, „all” dla wszystkich.

Adres docelowy – przykładowo DX.

Trasa pakietów – lista *via*, mogą na niej występować adresy ogólne takie jak WIDE albo TRACE6-6.

Przykład:

Dxpath all DX, TRACE, WIDE

**DX\_Portname:**

dx\_portname: < kanał> < nazwa>

Kanał – 1 ... numeru ostatniego używanego.

Nazwa – dowolna, może zawierać znaki odstępu. Długość nazwy jest ograniczona długością linii tekstu.

Przykład:

dx\_portname: 1 2 mtr

**Keep\_Time:**

keep\_time: < liczba>

Czas w sekundach, w którym przemiennik zapamiętuje retransmitowane dane.

Przykład:

keep\_time: 300

**Short\_Keep\_Time:**

short\_keep\_time: < liczba>



Okres czasu w sekundach, w którym przemiennik zapamiętuje retransmitowane dane zgodne z ustalonym prefiksem (podanym w linii „data\_prefix:”).

Przykład:

short\_keep\_time: 10

### **Data\_Prefix:**

data\_prefix: < znak>[< znak>]...

Parametrem są znaki alfanumeryczne, które są porównywane z ze znakiem występującym na początku odbieranych danych. Porównanie to decyduje o okresie czasu zapamiętywania retransmitowanych danych.

Przykład:

data\_prefix: :?

### **Message\_File:**

message\_file: < nazwa pliku>

Argumentem jest nazwa pliku zawierającego zapytania i odpowiedzi na nie.

Przykład:

message\_file: digi\_ned.mes

### **Message\_keep\_time:**

message\_keep\_time: < liczba>

Czas (liczba sekund), w którym zapamiętywane są otrzymane zapytania. Zapobiega to zbędnym, zbyt częstym powtórzeniom odpowiedzi.

Przykład:

message\_keep\_time: 900

### **Message\_Path:**

message\_path: < kanały wyjściowe> < trasy pakietów>

Kanały wyjściowe – spis numerów kanałów radiowych, „all” dla wszystkich.

Trasy pakietów – spisy znaków *via*. Mogą zawierać znaki ogólne takie jak WIDE czy TRACE.

Przykład:

message\_path: all TRACE,WIDE

### **Max\_Msg\_Hops:**

max\_msg\_hops: < liczba>

Określa liczbę odcinków retransmisji pakietów.

Przykład:

max\_msg\_hops: 2

### **Kenwood\_Mode:**

kenwood\_mode: < liczba>

Ustala tryb pracy przemiennika dla uwzględnienia możliwości wyświetlania na wyświetlaczu ręcznej radiostacji TH-D7.

- Wartość 0 oznacza, że retransmitowane mogą być pakiety dowolnych innych protokołów takich jak numerowane AX.25, NETROM, IP, ARP. W przeciwnym przypadku retransmitowane są tylko pakiety nienumerowane UI (mające PID = F0).
- Wartość 1 – obcinanie pakietów zbyt długich, niemożliwych do wyświetlenia na wyświetlaczu radiostacji TH-D7. Wyłączenie funkcji APRS jeśli pakiety są zbyt długie.
- Wartość 2 – ignorowanie pakietów zbyt długich, niemożliwych do wyświetlenia na wyświetlaczu radiostacji TH-D7. Wyłączenie funkcji APRS jeśli pakiety są zbyt długie.

Przykład:

kenwood\_mode: 1

### **Digi\_Altitude:**

digi\_altitude: < wysokość>

Wysokość lokalizacji. Może być to wartość przybliżona.

Przykład:

digi\_altitude: 10

**Digi\_Use\_Local:**

digi\_use\_local: < parametr>

Parametr decyduje o użyciu czasu UTC (0) lub lokalnego (1) w komunikatach informujących o wschodzie satelitów.

Przykład:

digi\_use\_local: 1

**Digi\_Utc\_Offset:**

digi\_utc\_offset: < różnica czasu>

Różnica czasu lokalnego w stosunku do UTC.

Przykład:

digi\_utc\_offset: +2

**Sat\_In\_Range\_Interval:**

sat\_in\_range\_interval: < odstęp czasu>

Odstęp czasu w minutach pomiędzy transmisjami informacji o położeniu satelitów wtedy gdy są widoczne.

Przykład:

sat\_in\_range\_interval: 1

**Sat\_Out\_Of\_Range\_Interval:**

sat\_out\_of\_range\_interval: < odstęp czasu>

Odstęp czasu w minutach pomiędzy transmisjami informacji o położeniu satelitów wtedy gdy są niewidoczne.

Przykład:

sat\_out\_of\_range\_interval: 10

**Track\_Duration:**

track\_duration: < czas>

Czas, w którym nadawane są informacje o położeniu śledzonego satelity (odpowiedzi na polecenie *?trk*) niezależnie od tego czy jest on widoczny czy nie (różnicą są tylko odstępy czasu między transmisjami). Po upływie tego czasu transmisja kończy się.

Przykład:

track\_duration: 105

**Satellite\_file:**

satellite\_file: < plik>

Podaje nazwę pliku zawierającego parametry orbit satelitów.

Przykład:

satellite\_file: digi\_ned.sat

**Update\_tle\_file:**

update\_tle\_file: < plik>

Podaje nazwę pliku używanego do aktualizacji bazy danych satelitów czyli pliku podanego w linii „satellite\_file:”

Przykład:

update\_tle\_file: digi\_ned.tle

**Sat\_obj\_format:**

sat\_obj\_format: < number>

Określa format komunikatów o położeniu satelitów.

- o Wartość 0 – powoduje wyświetlenie danych w postaci „AO40 E” (bez dodatków)
- o Wartość 1 – w postaci „AO40 126E”, czyli z dodatkiem czasu odniesienia danego zbioru parametrów.
- o Wartość 2 – w postaci „AO 0805”, czyli z dodatkiem daty w formacie ddm.
- o Wartość 3 – w postaci AO40 0508, czyli dodatkiem daty w formacie mmdd.

Przykład:

Sat\_obj\_format 2

**Block:**

block: < znak>[,< znak>]...

Podawane są znaki wywoławcze stacji ignorowanych.

Przykład:

block: N0CALL,NOCALL,MYCALL

**Via\_Block:**

via\_block: < znak przemiennika>[,< znak przemiennika>]...

Podawane są znaki stacji przemiennikowych, od których przemiennik nie przyjmuje pakietów. Dodatkowo możliwe jest podanie numeru kanału radiowego ale dotyczy to tylko danych pochodzących z tego kanału a nie również i nadawanych.

Przykład:

via\_block: TCPIP,IGATE

**Allow\_To:**

allow\_to: < kanał wejściowy> < adresy docelowe>

Określa adresy docelowe pakietów akceptowane przez przemiennik w podanym kanale radiowym (można podać „all” dla wszystkich). W znakach mogą występować jokery (ang. *wild card*).

Przykład:

allow\_to: 2 AP\*,GPS\*,DX\*,ID\*

**Allow\_From:**

allow\_from: < kanał wejściowy> < znaki nadawców pakietów>

Określa znaki stacji nadających pakiety akceptowane przez przemiennik w danym kanale radiowym (można podać „all” dla wszystkich). W poniższym przykładzie akceptowane są wyłącznie pakiety pochodzące od stacji holenderskich.

Przykład:

allow\_from: 1 PD\*,PE\*,PA\*,PI\*

**Msg\_Block:**

msg\_block: < znak>[,< znak>]...

Podaje listę stacji, od których nie przyjmowane są zapytania.

Przykład:

msg\_block: N0CALL,NOCALL,MYCALL

**Digi\_Owner:**

digi\_owner: < znak>[,< znak>]...

Podaje spis znaków osób posiadających uprawnienia operatora stacji. Konieczne jest podanie co najmniej jednego znaku.

Przykład:

digi\_owner: PE1DNN,PE1DNN-7,PE1MEW

**Enable\_Exit:**

enable\_exit: < parametr>

Wartość 0 uniemożliwia zdalne wyłączenie przemiennika, wartość 1 pozwala operatorowi stacji na jej zdalne wyłączenie.

Przykład:

enable\_exit: 1

**Logfile:**

logfile: [< nazwa pliku>]

Podaje nazwę pliku, w którym zapisywany jest dziennik stacji. Brak nazwy oznacza, że stacja nie prowadzi dziennika. Plik jest zamykany każdorazowo po upływie minuty aby pozwolić systemowi operacyjnemu na aktualizację danych administracyjnych. Dotyczy to nie tylko pliku dziennika *digi\_ned* ale również i pliku dziennika *tnc*. Pozwala to także na uratowanie znacznych części dziennika w przypadku nagłego wyłączenia komputera lub wystąpienia zakłóceń w jego pracy.

Przykład:

logfile: digi\_ned.log

**Digi\_Call:**

digi\_call: < znak>

Znak wywoławczy przemiennika. Jest on obowiązkowy.

Przykład:

digi\_call: PE1DNN-2

**Digi\_Dest:**

digi\_dest: < znak>

Znak lub adres docelowy dla komunikatów i tekstów radiolatarni. Jest on obowiązkowy. Standardowo DIGI\_NED używa znaku APNDxx, przy czym prefiks APN może występować także w polach adresów docelowych transmisji innych inteligentnych przemienników. Adres APND jest zarezerwowany dla przemienników DIGI\_NED. Na końcu podawana jest wersja oprogramowania w postaci dwóch znaków alfanumerycznych. Możliwe jest więc wystąpienie 36 kombinacji typu 01,02,...,09,0A,0B,...,0Z,10,11,...,1Z,20,..., itd. gdzie 01 oznacza wersję 0.0.1, 0Z – wersję 0.3.5 a 10 – wersję 0.3.6 itd. Rozwiązanie to nie pozwala wprowadzić na tak łatwą orientację jak poprzednie ale pozostawia możliwość wykorzystania prefiksu APN również i przez inne programy.

Przykład:

digi\_dest: APND0U

**Automessage:**

Pozwala na automatyczne nadawanie wewnętrznych komunikatów uruchamiających różne funkcje programu j.np. wysyłanie obiektów (złożonych komunikatów), utrzymywanie pracy modułu śledzącego satelity lub wywoływanie dodatkowych programów w zadanych odstępach czasu.

automessage: [@] < odstęp czasu>< kanały wyjściowe>< polecenie>

Odstęp czasu w minutach, poprzedzony znakiem @ oznacza czas bezwzględny.

Kanały wyjściowe – spis numerów kanałów względnie „all” dla wszystkich.

Polecenie – nadawane polecenie.

Przykład:

automessage: 100 all ?trk no44

Opentrac\_enable:

opentrac\_enable: < parametr>

Pozwala na włączenie lub wyłączenie retransmisji pakietów opentrac.

Przykład:

opentrac\_enable: 1

Więcej szczegółów na temat Opentrac można znaleźć w internecie pod adresem

<http://www.opentrac.org/>.

## Plik DIGI\_NED.MES

Plik *digi\_ned.mes* zawiera zestaw pytań i udzielanych na nie odpowiedzi. Może on zostać uzupełniony o dowolne dodatkowe zestawy pytań i odpowiedzi.

Program DIGI\_NED zawiera jedynie zestaw odpowiedzi zawierających dane zmieniające się w trakcie jego pracy, przykładowo odpowiedzi na polecenie *mheard*. Wszystkie pozostałe odpowiedzi muszą być zawarte tym pliku.

Teksty odpowiedzi mogą zawierać następujące symbole:

- %d – oznaczający znak wywoławczy przemiennika,
- %o – oznaczający znak wywoławczy operatora,
- %v – oznaczający wersję programu,
- %b – informujący o czasie ostatniego uruchomienia programu,
- %p – informujący o liczbie czynnych kanałów,
- %q – zastępowany przez pełny tekst otrzymanego zapytania, tekst pisany jest małymi literami. Z tekstu usuwane są pojedyncze cudzysłowy.
- %x – zastępowany przez pełną treść pakietu zawierającego zapytanie. Symbol ten może być użyty np. w przypadku uruchamiania innego programu za pomocą nadanego polecenia i umożliwić identyfikację nadawcy albo otrzymanie innych pożytecznych informacji zwłaszcza do celów diagnostycznych. Pojedyncze cudzysłowy są zastępowane przez podwójne.

Format pliku jest przejrzysty: linie zawierające zapytania rozpoczynają się od znaku zapytania.

Wszystkie następujące po nich linie aż do następnego pytania są odpowiedziami.

Linie puste i rozpoczynające się od znaku # są ignorowane. Znak # może więc poprzedzać komentarze.

Znak rozpoczynający odpowiedź określa sposób jej nadania:

- linie rozpoczynające się od średnika „;” są nadawane jako tzw. obiekty (złożone komunikaty, przykładem obiektu są komunikaty informujące o położeniu satelitów);
- linie rozpoczynające się od zamykającego nawiasu „)” są nadawane jako proste komunikaty (ang. *item*);
- linie rozpoczynające się od dwukropka „:” są nadawane dokładnie tak jak zostały zapisane, mogą więc zawierać przykładowo adresy; przykładem może być odpowiedź na zapytanie *?bln* znajdująca się w załączonym do programu pliku wzorcowym;
- linie rozpoczynające się od wykrzyknika „!” nie powodują udzielenia odpowiedzi ale do wywołania innego programu; przykładem może być odpowiedź na zapytanie *?whois*;
- linie rozpoczynające się od podwójnego wykrzyknika służą również do uruchamiania programu ale nadawca polecenia musi mieć uprawnienia operatora przemiennika; przykładem może być odpowiedź na polecenie *?sysop*;
- znak „>” powoduje odczytanie danych stanowiących odpowiedź z pliku. Plik ten może być przykładowo wynikiem pracy innego programu; zawartość pliku, który może składać się z wielu linii jest nadawana jako zwykły komunikat;

Znak ukośnika „\” może być użyty jako znak wprowadzający i poprzedzać znaki o znaczeniu specjalnym takie jak znak zapytania i inne porzeczno wymienione jeśli mają one zwyczajnie występować na początku tekstu. Umieszczenie ukośnika w tekście wymaga podania go podwójnie „\\”.

W linii pytania mogą występować jego różne warianty albo skróty:

?help|?h

Dopuszczalne jest także użycie jokerów a więc ?h\* oznacza wszystkie pytania i polecenia rozpoczynające się od litery h. Korzystając z jokerów należy zwrócić szczególną uwagę na to aby uniknąć niejednoznaczności.

Znaczenie jokerów:

- \* – odpowiada dowolnej liczbie znaków alfanumerycznych, a więc również i żadnemu (*h\** oznacza nie tylko słowo *help* ale również i skrót *h*);
- ? – zastępuje pojedynczy znak alfanumeryczny;
- @ – zastępuje dowolną literę;
- ! – zastępuje dowolną cyfrę.

Jokery mogą występować nie tylko na końcu słowa ale także i w jego środku. Oczywiście w takim przypadku musi wystąpić zgodność również i z tą dalszą częścią słowa. Przykładowo **s\*ja** może odpowiadać słowu **stacja** ale nie słowu **syrena**. Możliwe jest też użycie większej liczby jokerów. Znak zapytania rozpoczynający polecenia nie jest obowiązkowy, dozwolone jest więc użycie poleceń *help* i *h* zamiast *?help* i *?h*. W zapytaniach i poleceniach można dowolnie używać liter małych i dużych ponieważ nie są one rozróżniane przez program.

Na wszelkie polecenia niezgodne z podanymi w pliku program odpowiada za pomocą znaku zapytania. W ten sam sposób odpowiada również na polecenie złożone wyłącznie ze znaku zapytania.

Długość linii tekstu zawierających polecenia lub odpowiedzi nie może przekraczać 67 znaków alfanumerycznych. Linie dłuższe zostają obcięte. W załączonym do programu przykładowym pliku długości poszczególnych linii odpowiedzi zostały dobrane tak, aby pasowały do wyświetlacza radiostacji TH-D7 (nie przekraczały długości 12 znaków).

Autor programu zaleca aby w trakcie modyfikacji pliku nie usuwać najważniejszych poleceń (takich jak przykładowo *?help* *?digi*, *?voice*, *?bbs* itd.) tak aby nie utrudnić orientacji przejezdnym użytkownikom. Można oczywiście dodać inne polecenia wywołujące te same odpowiedzi.

## Plik DIGI\_TLE.INI

Plik *digi\_tle.ini* zawiera wszystkie informacje niezbędne do odczytania i należytej interpretacji danych telemetrycznych przez programy stosowane przez użytkowników przemiennika takie jak WinAPRS lub inne. Treść poszczególnych linii pliku jest nadawana w postaci komunikatów bez dokonywania w nich zmian. Sam program korzysta z zawartości pliku w celu skonfigurowania funkcji telemetrycznych.

Przykładowa zawartość pliku

<b>digi_tlm.ini</b>
:PE1DNN-2 :PARM.Battery,Btemp,None,None,None,Busy,Ack,PE,Sel,Err,NC,NC,NC
:PE1DNN-2 :UNIT.volt,deg.C,None,None,None,high,high,hig,hig,hi,hi,hi
:PE1DNN-2 :EQNS.0,0.0625,0,0,1,0,0,1,0,0,1,0,0,1,0
:PE1DNN-2 :BITS.11111111,DIGI_NED Telemetry

## Plik DIGI\_NED.SAT

Plik zawiera dane dla bazy danych satelitów, z której DIGI\_NED korzysta z celu ich śledzenia i prognozowania dostępności. Zawartość pliku stanowią parametry orbit satelitów w postaci 2-liniowej TLE. Aktualne dane są dostępne w internecie m.in. w witrynach [www.amsat.org](http://www.amsat.org) czy [www.amsat.de](http://www.amsat.de). W celu aktualizacji bazy danych wystarczy skopiować do niej pobrane z internetu dane i podać polecenie „*utle*”.

## Plik DIGI\_NED.TLE

Plik powstaje w wyniku działania polecenia *utle* i zasadniczo nie wymaga ręcznych modyfikacji. Jest to plik tekstowy i w razie istotnej potrzeby może być modyfikowany za pomocą dowolnego edytora tekstowego. Każdemu z satelitów odpowiadają trzy linie tekstu, z których pierwsza zawiera jego nazwę a dwie pozostałe parametry orbity w formacie 2-liniowym.

Dokonując zmian należy zwrócić uwagę aby w pierwszych liniach znajdowało się właściwe oznaczenie satelity. W razie potrzeby można z niego kasować dane dotyczące nieinteresujących satelitów. Liczba satelitów w pliku jest ograniczona do 24.

Standardowo zarówno ten plik jak i poprzedni znajdują się w katalogu programu.

## Plik DIGIBCON.INI

Plik zawiera tekst radiolatarni informujący o współrzędnych geograficznych przemiennika. Dane te są niezbędne również do prawidłowej pracy funkcji DX-owych i satelitarnych przemiennika.



Dane w postaci nieskompresowanej mają następujący format:

<b>digibcon.ini</b>
!5209.71N200548.98E#PHG4630/RadioKootwijk http://go.to/pi1apk mail:pi1apk@go.to

Możliwe jest także podanie w nim danych w postaci skompresowanej jak np. w poniższym przykładzie:

send 30 all U2QPT0

<b>digibeacon.ini:</b>
`{N<1 □#NRadioKootwijk http://go.to/pi1apk mail:pi1apk@go.to >

Nadawany pakiet radiolatarni wygląda w tym przypadku jak następuje:

PI1APK>U2QPT0:`{N<1 □#NRadioKootwijk http://go.to/pi1apk mail:pi1apk@go.to >

Znak przedstawiony w postaci kratki ma w tym przypadku wartość 0x1c.

## Programy dodatkowe

DIGI\_NED może współpracować dodatkowymi programami rozszerzającymi zakres oferowanych funkcji. Sposób ich wywołania został opisany w punkcie poświęconym plikowi *digi\_ned.mes*. Programy dodatkowe mogą być zdalnie wywoływane przez użytkowników węzła a ich odpowiedzi mogą być nadawane z powrotem do wywołującego.

Jednym z nich jest serwer odpowiadający na zapytania *?whois*.

Udostępnienie jego usług wymaga dodania w pliku *digi\_ned.mes* następującego wpisu:

# dla systemu DOS

?whois \*

!.\Sample.dos\whois.bat '%q'

>.\Sample.dos\whois.out

!del .\Sample.dos\whois.out > nul

# dla Linuksa

?whois \*

!./Sample.lnx/whois.sh '%q'

>./Sample.lnx/whois.out

!/bin/rm ./Sample.lnx/whois.out

Program wymaga zainstalowania plików *whois.bat* i *whois.dat*.

Program TIME nadaje w odpowiedzi czas systemowy komputera, na którym pracuje DIGI\_NED.

W odpowiedzi na wywołanie program nadaje pakiet zbliżony do podanego przykładu:

**PI1APA>APND11,WIDE::22:09:40 \*252209z5157.80N/00534.23E/>RTC kloktyd van PA3BNX-2 op 01-25-2008.**

Program jest dostępny w postaci archiwum zip w witrynie [digined.pe1mew.nl](http://digined.pe1mew.nl). Archiwum zawiera programy *tyd.exe* i *tyd1.exe*. Drugi z nich informuje jedynie o czasie bez dodatku daty:

**RTC kloktyd van PA3BNX-2 22:12:09 op 01-25-2008.**

Wywołanie pierwszego z nich wymaga dodania w pliku *digi\_ned.mes* następującego wpisu:

# PA3BNX add-on

?TYD|RTC|TIME

!tyd.exe

>tyd.out

Natomiast drugi – wpisu:

```
# PA3BNX add-on
?TYD1
!tyd1.exe
>tyd1.out
```

Program settime służy do nastawienia czasu systemowego DIGI\_NED.

Wymaga on umieszczenia w *digi\_ned.mes* wpisu:

```
# PA3BNX add-on
?SETTIME*
!if exist query.out del query.out
!!.\settime.exe %q > query.out
>query.out
```

Setdate z kolei służy do nastawienia daty:

```
# PA3BNX add-on
?SETDATE*
!if exist query.out del query.out
!!.\setdate.exe %q > query.out
>query.out
```

Dalsze przykłady programów dodatkowych można znaleźć też w witrynie  
<http://nwp.ampr2.net/nwaprs/DigiNedAddOns>

## **Instrukcja do programu UIDIGI**

## Wstęp

UIDIGI jest oprogramowaniem przemiennika cyfrowego dla APRS retransmitującego wyłącznie nienu-merowane pakiety UI. Pracuje on w modemach kompatybilnych ze standardem TNC-2 a jego uruchomienie wymaga zaprogramowania zawartej w nich pamięci stałej EPROM, przeważnie typu 27C256 lub 27C128. Minimalna pojemność zainstalowanej w TNC pamięci stałej musi wynosić 32 kB.

Przed zaprogramowaniem pamięci należy odpowiednio zmodyfikować plik inicjalizacyjny *UIDIGI.TXT* i w oparciu o niego za pomocą programu *UIDGCFG.EXE* utworzyć plik dwójkowy *UIDIGI.BIN* wpisywany do pamięci TNC za pomocą programatora. Plik inicjalizacyjny jest plikiem tekstowym i może być modyfikowany za pomocą dowolnego edytora ASCII np. Notatnika Windows.

Autorem programu jest Marco Savegnago IW3FQG.

Najważniejszymi cechami UIDIGI są:

- o Dostosowanie do potrzeb parametrów AX.25,
- o Zdalne sterowanie przemiennika przez operatora (po podaniu hasła dostępu),
- o Retransmisja wyłącznie pakietów UI,
- o Ograniczenie retransmisji tylko do pakietów protokołu AX.25 – zawierających identyfikator PID równy 0xf0 (czyli 240 dziesiętkowo),
- o Retransmisja pakietów zawierających w polu adresowym znak przemiennika lub jego pseudonim (ang. *alias*), a także do 8 znaków ogólnych,
- o W trakcie retransmisji stosowane jest zastępowanie znaków,
- o Korzystanie z algorytmów WIDEn-N i TRACEn-N,
- o Sprawdzanie występowania duplikatów pakietów i wyłączenie ich z retransmisji,
- o Możliwość nadawania trzech różnych tekstów radiolatarni,
- o Reagowanie na zapytanie ?APRS?.

TNC wyposażony w oprogramowanie UIDIGI nie może pracować w trybie KISS jak standardowe TNC a w związku z tym nie może współpracować z UI-View, WinAPRS i innymi programami APRS dla komputerów PC. Nie może on służyć także jako bramka radiowo-internetowa APRS albo stacja meteorologiczna APRS.

Przemiennik cyfrowy oparty wyłącznie na TNC charakteryzuje się niższym poborem prądu i zapewnia większą niezawodność pracy w porównaniu z przemiennikami opartymi na komputerach PC co może być istotnie jeżeli jest on zainstalowany w trudno dostępnym miejscu.

Część z podanych w pliku inicjalizacyjnym parametrów jest szczegółowo objaśniona w spisie poleceń dla operatora stacji.

Program jest bezpłatnie dostępny (tylko do celów krótkofalarskich) w internecie pod adresem <http://www.ir3ip.net/iw3fqg/uidigi-e.htm>.

## Plik konfiguracyjny UIDIGI.TXT

```

/*
Plik konfiguracyjny dla UIDIGI
Wersja 1.9 BETA 3 20040101
Autor programu Marco Savegnago IW3FQG
2005/12/01: Skonfigurowany wg zaleceń normy 'The New-N Paradigm', N=3, autorzy pliku Ron
Stordahl,
N5IN. patrz polecenia InfoText,UIDigiCall,UIFloodCall,UITracecall,UIFLOODOptions,
UITRACEOptions,UIOnly,BeaconNInterval,BeaconNText,PPersistence & Slottime.
http://dxspots.com/FIX14439\_UIDIGI-ROM.html
2008/04/04: Przykłady zasady NEWn-N dla terenu Niemiec DL1LJ (w oparciu o transmisję na 3
ocinkach wg DL8RO).
Tłumaczenie na polski i drobne zmiany OE1KDA. Wiele parametrów może zachować wartości
domyślne.
*/
//-----
//-----
// Znak wywoławczy przemiennika wg standardu ax.25 z ew. Rozszerzeniem (SSID)
// do 6 znaków alfanumerycznych+rozszerzenie (SSID)
// DigiCall [tekst]
DigipeaterCallsign = SR5ABC
//-----
//-----
// Pseudonim przemiennika
// Do 6 znaków alfanumerycznych bez rozszerzenia
// DIGIAlias [tekst]
DigipeaterAlias = UIDIGI
//-----
//-----
// Tekst informacyjny o długości do 80 znaków alfanumerycznych (liter, cyfr, znaków przestankowych)
// Info [tekst]
// Uwaga: W3,MNn użyte w sekcji MN. Należy dopasować
//
//
12345678101234567820123456783012345678401234567850123456786012345678701234567880
InfoText = Tekst informacyjny
//-----
//-----
// Ścieżka używana w trakcie retransmisji w oparciu o rozszerzenie SSID (do 8 odcinków)
// (Kierunek) Path
// xpath [path]
NorthPath =
SouthPath =
EastPath =
WestPath =
//-----
//-----
// Spis ignorowanych znaków wywoławczych (do 8, domyślnie pusty)
// Ignorowane są wymienione znaki ze wszystkimi możliwymi rozszerzeniami
// BUdlist [znaki]
BudList =
//-----
//-----

```

```

// Spis ignorowanych adresów ogólnych (do 8)
// Uidigi [znak]
UIDigiCall = WIDE4-4,WIDE5-5,WIDE5-4,WIDE6-6,WIDE6-5,WIDE6-4,WIDE7-7,WIDE7-6
//-----
//-----
// Grupa adresów regionalnych (do 6 znaków alfanumerycznych) – kraj, region itp.
// UIFlood [znak]
UIFloodCall = SPXX
//-----
//-----
// Znaki do diagnozy (do 6 znaków alfanumerycznych)
// Obecnie tylko WIDE
// UITrace [znak]
UITraceCall = WIDE
//-----
//-----
// Txdelay (domyślnie 30 = 300), opóźnienie transmisji po włączeniu nadajnika
// zakres 1-255 x10ms
// TXdelay [n]
TxDelay = 35
//-----
//-----
// Fullduplex (domyślnie 0), transmisja nawet w zajętych kanałach
// Włączenie (1) lub wyłączenie (0)
FullDuplex = 0
//-----
//-----
// PPersistence (domyślnie 64)
// zakres 1-255
// Parametr decydujący o dostępie do kanału radiowego
// Persistence [n]
PPersistence = 255
//-----
//-----
// Slottime (domyślnie 10)
// zakres 1-255 x100ms
// SLOttime [n]
SlotTime = 1
//-----
//-----
// Frack (default 5) – opóźnienie przed potwierdzeniem pakietów
// zakres 1-15
// Frack [n]
Frack = 5
//-----
//-----
// Maxframe (default 4) – maks. Liczba pakietów przed oczekiwaniem na potwierdzenie
// zakres 1-7
// MAXframe [n]
Maxframe = 4
//-----
//-----
// Retry (domyślnie 10) – maksymalna liczba powtórzeń w oczekiwaniu na potwierdzenie
// zakres 0-127
// RETry [n]

```



```

Retry = 10
//-----
//-----
// RespTime 2 (domyślnie 100)
// zakres 0-6000 ms
// RESptime [n]
RespTime = 100
//-----
//-----
// Link Check (domyślnie 18000) – sprawdzanie połączenia przy braku aktywności
// zakres 0-65535 ms
// CCheck [n]
LinkCheck = 18000
//-----
//-----
// Odstęp czasu decydujący o uznaniu pakietu za duplikat (domyślnie 28)
// zakres 0-180 sekund
// UICheck [n]
DuplicateSuppression = 30
//-----
//-----
// Parametr decyduje o usuwaniu pakietów krążących w sieci (domyślnie 3, = obie wymienione
// dalej możliwości)
// 0x01 = pakiety o adresach nadawcy równych znakowi lub pseudonimowi przemiennika
// nie są retransmitowane
// 0x02 = Pakiety zawierające znak przemiennika w części ścieżki dotyczącej już odbytej retransmisji
// nie są ponownie retransmitowane
// zakres 0-3
// UILoop [n]
LoopSuppression = 3
//-----
//-----
// Różne traktowanie rozszerzeń w adresie docelowym (domyślnie 1)
// Włączenie (1) lub wyłączenie (0) trybu retransmisji UISSID
// Korzystanie z rozszerzeń do wyboru kierunku retransmisji
// UISSID [n]
HandleUISSID = 0
//-----
//-----
// Odpowiedź na zapytanie (domyślnie 1)
// Włączenie (1) lub wyłączenie (0) odpowiedzi na zapytanie ?APRS?
// UIQuery [n]
ReplyToQuery = 1
//-----
//-----
// Sterowanie pracą algorytmu UIFLOOD (domyślnie 4)
// Bit 0: retransmisja dla adresu FLOODCALLn-0
// Bit 1: Wpisanie znaku przed FLOODCALLn-N
// Bit 2: Dodanie sygnalizatora retransmisji (gwiazdki) do FLOODCALLn-0
// Bit 3: Zastępowanie znaku FLOODCALLn-0 przez rzeczywisty
//
// Uwaga: Należy korzystać z wersji 32-bitowej programu konfiguracyjnego UIDGCFG32.exe
// ponieważ w innych wersjach ustawienie UIFLOODOptions=4 i UITRACEOptions=2
// powoduje ustawienie obu parametrów na 4

```

```

// Parametr znajduje sie pod adresem 0x344 w pamięci
//
// UIFLDfl [n]
UIFLOODOptions = 4
//-----
//-----
// Sterowanie pracą algorytmu UITRACE (domyślnie 2)
// Bit 0: retransmisja dla adresu TRACECALLn-0
// BIT 1: dodanie sygnalizatora retransmisji (gwiazdki) do TRACECALLn-0
// BIT 2: zastępowanie znaku TRACECALLn-0 przez rzeczywisty
// Parametr znajduje się pod adresem 0x346 w pamięci.
//
// UITRFl [n]
UITRACEOptions = 2
//-----
//-----
// Zastępowanie w retransmisji znaku w pakietach adresowanych do przemiennika pod jego znakiem.
// domyślnie (1)
// Włączenie (1) lub wyłączenie (0) zastępowania dla znaku przemiennika
// UIDCsb [n]
UIDIGICallSubstitution = 1
//-----
//-----
// Znaki dla transmisji priorytetowej(domyślnie brak)
// patrz instrukcja
PreemptCalls =
//-----
//-----
// Podatkowe adresy dla transmisji priorytetowej (domyślnie brak)
// patrz instrukcja
PreemptAdd =
//-----
//-----
// Włączenie transmisji priorytetowej (domyślnie 0)
// patrz instrukcj
PreeemptedDigipeat = 0
//-----
//-----
// Włączenie lub wyłączenie obniżania stanu licznika (rozszerzenia) SSID w pakietach od UI
// zaczynających się od tyłty '~', pakietach informacyjnych, (domyślnie 1)
// 0 wyłączenie
// zakres 0-1
// UIMessage [n]
UIMessage = 1
//-----
//-----
// Retransmisja tylko ramek (pakietów) UI (domyślnie 0)
// 0 wyłączenie ograniczenia
// zakres 0-1
// UIOnly [n]
UIOnly = 0
//-----
//-----
// Dopuszczalny identyfikator protokołu PID retransmitowanych pakietów (domyślnie 240 czyli AX.25)
// Selekcja pakietów w zależności od protokołu – AX.25, NET/ROM, TCP/IP itd.

```

```

// 0 wyłączenie ograniczenia
// zakres 0-255
// UIPid [n]
UIPID = 240
//-----
//-----
// Hasło dostępu dla operatora, długość do 80 znaków alfanumerycznych
// Nie można podać go z konsoli
//
12345678101234567820123456783012345678401234567850123456785012345678601234567870123
45678980
//-----
//-----
// Odstęp czasu między transmisjami radiolatarni
// domyślnie 1 = 600
// domyślnie 2 = 1800
// domyślnie 3 = 3600
// zakres 0-65535 sekund
// BEacon [x] [n]
Beacon1Interval = 600
Beacon2Interval = 1740
Beacon3Interval = 3540
//-----
//-----
// Przesunięcie dla transmisji radiolatarni (domyślnie 0)
// zakres 0-65535 sekund
// BEACONOffset [x] [n]
Beacon1Offset = 0
Beacon2Offset = 0
Beacon3Offset = 0

//-----
//-----
// Teksty radiolatarni, długość do 70 znaków alfanumerycznych
//
// BText [n] [t]
// Przykład: !5238.31NS01336.62E#PHG2220 W3,DEBW dalszy dowolny tekst
//
1234567810123456782012345678301234567840123456785012345678601234567870
Beacon1Text      =   DDMM.hhNSDDMM.hhW#PHG3320 W(n),DESS(n) i dalszy tekst
Beacon2Text      =   DDMM.hhNSDDMM.hhW#PHG3320 W(n),DESS(n) i dalszy tekst
Beacon3Text      =   DDMM.hhNSDDMM.hhW#PHG3320 W(n),DESS(n) i dalszy tekst

//-----
//-----
// Adres docelowy AX.25 dla transmisji radiolatarni (6 znaków alfanumerycznych + rozszerzenie)
// Patrz adresy w dok. APRS (APNUnn)
// UNproto [tekst]
BeaconDestination = APNU19-3
//-----
//-----
// Trasa dla pakietów radiolatarni AX.25 (do 8 odcinków)
// x – numer radiolatarni
// Bdl [x] [path]
Beacon1Path =
Beacon2Path = WIDE2-1

```

```
Beacon3Path = WIDE2-2
AuxPath =
//-----
//-----
// Adres docelowy ax.25 dla tekstu z wejścia pomocniczego "aux"
// do 6 znaków alfanumerycznych + rozszerzenie
AuxDestination = AUX
//-----
//-----
// Odstęp czasu między transmisjami radiolatarni pomocniczej "Aux". (domyślnie 0)
// AUXRate [n]
AuxRate = 0
//-----
//-----
```

## Lokalna obsługa UIDIGI

Analogicznie jak dla TNC wyposażonego w którąś ze standardowych wersji oprogramowania operator może po połączeniu TNC z komputerem poprzez złącze szeregowo COM korzystać z poleceń służących do modyfikacji różnych parametrów przemiennika a co za tym idzie – jego pracy.

W programie komunikacyjnym należy wybrać parametry 8N1 i wyłączyć lokalne echo. W celu przejścia do trybu rozkazowego należy nacisnąć klawisze ESC, literę C i Enter. Do wyjścia z trybu rozkazowego służy polecenie „quit”. W trybie rozkazowym operator może zmieniać większość ale nie wszystkie parametry ustalone w konfiguracji. Większość poleceń występuje również w standardowych wersjach oprogramowania TNC używanych w stacjach indywidualnych (pod tymi samymi lub zbliżonymi nazwami dla oprogramowania TAPR i pod skróconymi oznaczeniami w oprogramowaniu TF).

Operator ma do dyspozycji następujące polecenia (czcionką wytłuszczoną podano dozwolone skróty):

- **AUXDEST** [adres] – adres docelowy dla radiolatarni pomocniczej („aux”).
- **AUXPATH** [ścieżka] – ścieżka retransmisji dla radiolatarni pomocniczej.
- **AUXRATE** [n] – odstęp czasu między transmisjami radiolatarni pomocniczej.
- **BDL** [numer] [ścieżka] – ścieżka adresowa dla pakietów radiolatarni o podanym numerze. Numer w zakresie 1 – 3.
- **BEACON** [numer] [n] – odstęp czasu między transmisjami radiolatarni o podanym numerze. Zakres odstępów 0 – 65535 sekund, numer 1 – 3. Domyślnie radiolatarnia 1 – 600, 2 – 1800 3 – 3600 sekund.
- **BEACONOFFSET** [numer] [n] – opóźnienie (przesunięcie) transmisji dla każdej z radiolatarni. Zakres 0 – 65535 sekund, numer 1 – 3. Domyślnie dla wszystkich 3 – 0.
- **BTEXT** [numer] [tekst do 70 zn. długości] – wprowadzenie tekstu radiolatarni. Przykłady tekstów podano w poprzednich rozdziałach i w konfiguracji UIDIGI.
- **BUDLIST** [znaki] – spis stacji ignorowanych przez przemiennik. Dla znaków podstawowych ignorowane wszystkie rozszerzenia.
- **CHECK** [n] – odstęp czasu przed sprawdzeniem połączenia w przypadku braku aktywności, dotyczy połączenia z operatorem. Zakres 1 – 65535 milisekund, domyślnie 18000.
- **CLOCK** [hh:mm:ss] – nastawianie zegara stacji.
- **CONNECT** [znak] – połączenie ze stacją o podanym znaku wywoławczym.
- **DIGIALIAS** [znak] – wprowadza pseudonim stacji. Dopuszczalna długość 6 znaków alfanumerycznych.
- **DIGICALL** [znak] – znak wywoławczy przemiennika. Dopuszczalna długość 6 znaków alfanumerycznych plus rozszerzenie.
- **DIGIPEAT** [n] – włączenie (1) lub wyłączenie (0) funkcji przekaźnika cyfrowego. Domyślnie – 1.
- **DUPLIST** – wywołanie spisu duplikatów pakietów. Do skasowania spisu służy polecenie DU \_.
- **EPATH** [ścieżka] – ścieżka retransmisji w kierunku wschodnim (dla rozszerzeń w adresach – 10 lub 14). Dozwolone maksymalnie 8 odcinków, jak zresztą we wszystkich ścieżkach adresowych AX.25.
- **FRACK** [n] – czas oczekiwania (opóźnienie) przed potwierdzeniem otrzymanych pakietów. Zakres 1 – 15 sekund, domyślnie 5.
- **HIGH** [n] – zaświecenie diod elektroluminescencyjnych na płycie czołowej TNC: 0 wskaźnika CON, 1 – wskaźnika STA.
- **INFO** [tekst] – wprowadzenie tekstu informacyjnego o długości do 80 znaków alfanumerycznych.
- **LED** – wywołanie informacji o stanie diod świecących na płycie czołowej TNC.
- **LOW** [n] – zgaszenie diod elektroluminescencyjnych na płycie czołowej TNC: 0 wskaźnika CON, 1 – wskaźnika STA.
- **MAXFRAME** [n] – maksymalna liczba niepotwierdzonych pakietów, n w zakresie 1 – 7, domyślnie 4.
- **MHEARD** – wywołanie spisu odbieranych stacji (jego długość jest ograniczona do 100 stacji). Do skasowania spisu służy polecenie MH \_.

- **NPATH** [ścieżka] – ścieżka retransmisji w kierunku północnym (dla rozszerzeń w adresach – 8 lub 12). Dozwolone maksymalnie 8 odcinków, jak zresztą we wszystkich ścieżkach adresowych AX.25.
- **PERSISTANCE** [n] – wprowadzenie parametru decydującego o prawdopodobieństwie dostępu do kanału radiowego. Zakres 1 – 255, domyślnie 64.
- **PREEMPT** [n] – n w zakresie 0-3, domyślnie 0. Bit 0 powoduje włączenie lub wyłączenie retransmisji z uprzywilejowaniem własnego znaku przemiennika, bit 1 – włączenie lub wyłączenie uprzywilejowania w zakresie lokalnym. Ta metoda retransmisji powoduje, że jeśli przemiennik widzi w ścieżce na dalszej pozycji jeden ze znaków podanych za pomocą polecenia PREEMPTCALLS odrzuca adresy poprzedzające go, dodaje znaki podane za pomocą polecenia PREEMPTADD i dokonuje retransmisji pakietu.
- **PREEMPTADD** [znaki] – znaki dodawane na końcu ścieżki zmienionej tak, jak to podano pod PREEMPT. Uwzględniane są wszystkie rozszerzenia podanych tu znaków wywoławczych.
- **PREEMPTCALLS** [znaki] – znaki poszukiwane do priorytetowego potraktowania. Uwzględniane są wszystkie rozszerzenia podanych tu znaków wywoławczych.
- **QUIT** – wyjście z trybu rozkazowego.
- **RESET** – wyzerowanie programu.
- **RESPTIME** [n] – minimalny czas opóźnienia (oczekiwania na dalsze pakiety) przed pokwitowaniem otrzymanych. Zakres 0 – 6000 ms, domyślnie 100.
- **RESTART** – ponowne uruchomienie programu w parametrach pobranych z pamięci EEPROM.
- **RETRY** [n] – maksymalna dopuszczalna liczba powtórzeń pakietu przed przerwaniem połączenia (uznaniem go za nieprzydatne). Zakres 1 – 127, domyślnie 10.
- **SLOTTIME** [n] – odstęp czasu pomiędzy kolejnymi próbami dostępu do kanału radiowego. Zakres 1–255 x 100 ms, domyślnie 10.
- **SPATH** [ścieżka] – ścieżka retransmisji w kierunku południowym (dla rozszerzeń w adresach – 9 lub 13). Dozwolone maksymalnie 8 odcinków, jak zresztą we wszystkich ścieżkach adresowych AX.25.
- **SYSOP** – początek procedury zameldowania się operatora przez radio. Wynik po znaku zapytania.
- **TEST** – wywołanie procedury testowej.
- **TXDELAY** [n] – opóźnienie czasowe pomiędzy włączeniem nadajnika i rzeczywistym rozpoczęciem transmisji pakietu.
- **UICHECK** [n] – okres czasu, w którym przemiennik uznaje pakiety za powtórzenie i nie retransmituje ich. Ma to na celu uniknięcie krążenia pakietów w sieci i rozładowanie tłoku w eterze. Zakres 0 – 250 sekund, domyślnie 28 sekund.
- **UIDIGI** [znaki] – wprowadzenie spisu do 8 znaków ogólnych używanych w retransmisji pakietów APRS.
- **UICSB** [n] – służy do włączenia zastępowania znaków podanych w spisie z poprzedniego polecenia. Wartość 1 powoduje włączenie a 0 – wyłączenie zastępowania.
- **UIFLDFL** [n] – steruje pracą algorytmu UIFLOOD. Bit 0 pozwala na zastępowanie znaków po ostatniej retransmisji WIDEn-n, a bit 1 – wprowadzenie znaku przed WIDEn-n.
- **UIFLOOD** [znak] – wprowadzenie znaku ogólnego używanego przez algorytm UIFLOOD. Przykład w pliku inicjalizacyjnym.
- **UILOOP** [n] – ustawienie bitów decydujących o retransmisji pakietów. Ma to na celu uniknięcie krążenia pakietów w sieci przez ograniczenie liczby powtórzeń.  
Wartość 0x1 – przemiennik nie retransmituje pakietów, których adres nadawcy jest identyczny z jego znakiem lub pseudonimem.  
Wartość 0x2 – przemiennik nie retransmituje pakietów, których ścieżka retransmisji zawiera jego znak wśród znaków stacji, które już go retransmitowały. Zakres wartości 0-3, domyślnie 3.
- **UIMSG** [n] – pozwala na wyłączenie (1) lub włączenie (0) obniżania stanu licznika retransmisji dla retransmitowanych pakietów informacyjnych.
- **UIONLY** [n] – służy do ograniczenia retransmisji wyłącznie pakietów nienumerowanych UI (1) lub zezwala na retransmisję wszystkich (0).



- **UIPID** [n] – służy do selekcji retransmitowanych pakietów w zależności od protokołu (w oparciu o jego identyfikator PID). Zakres parametru 1 – 255, domyślnie 240 co odpowiada identyfikacji protokołu AX.25 (szesnastkowo 0xf0). Wartość 0 powoduje wyłączenie kryterium i retransmisję pakietów wszystkich protokołów – także protokołów trzeciej warstwy jak NET/ROM. Dla przekaźnika pracującego wyłącznie w sieci APRS nie jest to zasadniczo pożądane.
- **UIQUERY** [n] – decyduje o tym, czy przekaźnik odpowiada na zapytania ?APRS? przy pomocy tekstu radiolatarni 1 czy też nie. Wartość 1 powoduje włączenie odpowiedzi a 0 – ich wyłączenie.
- **UISSID** [n] – powoduje włączenie (1) lub wyłączenie (0) retransmisji zależnej od rozszerzenia własnego znaku w ścieżce.
- **UITRACE** [znak] – wprowadzenie znaku wywoławczego (bez rozszerzenia), używanego przez algorytm diagnostyczny TRACE.
- **UITRFL** [n] – włączenie lub wyłączenie zastępowania znaków po ostatniej retransmisji TRACEn-n.
- **UNPROTO** [znak] – wprowadzenie znaku docelowego (z ewentualnym rozszerzeniem) dla transmisji radiolatarni.
- **WPATH** [ścieżka] – ścieżka retransmisji w kierunku zachodnim (dla rozszerzeń w adresach – 11 lub 15). Dozwolone maksymalnie 8 odcinków, jak zresztą we wszystkich ścieżkach adresowych AX.25.
- Do skasowania wszystkich tras retransmisji i spisów stacji lub pojedynczych znaków służy znak podkreślnika po odpowiednim poleceniu.

UIDIGI dysponuje buforem cyklicznym o pojemności 128 wpisów, w którym zapisuje identyfikator pakietów w formie indeksowanego kodu rozproszonego (ang. *hash code*). Nie retransmituje on ponownie identycznych pakietów w odcimku czasu określonym parametrem UICHECK, jak również o adresie nadawcy identycznym z własnym znakiem albo pseudonimem oraz zawierających własny znak w spisie przemienników, które już retransmitowały dany pakiet.

## Priorytetowa retransmisja pakietów

Priorytetowa retransmisja pakietów polega na wyprzedzeniu transmisji w stosunku do wypadającej kolejności podanej w ścieżce. Jeżeli stacja przemiennikowa znajdzie na dalszej pozycji ścieżki jeden ze znaków wprowadzonych za pomocą polecenia PREEMPTCALLS odrzuca poprzedzające je (w praktyce zbędne) pozostałe znaki i wstawia na pierwszym miejscu znaleziony znak. Ścieżka jest także uzupełniana na końcu o znaki podane za pomocą polecenia PREEMPTADD.

Przykładowo jeżeli przemiennik odbiera pakiet o następującej ścieżce adresowej:

SP5AAA>APRS,ZNAK1,ZNAK2,ZNAK3

a ZNAK3 został już zadeklarowany jako priorytetowy za pomocą polecenia

„PREEMPTCALLS ZNAK3” i algorytm został włączony za pomocą polecenia „PREEMPT 1” ścieżka retransmisji ulega modyfikacji na

SP5AAA>APRS,**ZNAK3**

Gdyby za pomocą polecenia „PREEMPTADD ZNAK17” został zdefiniowany dodatek do ścieżki to w ostatecznym wyniku przybrałaby ona postać

SP5AAA>APRS,ZNAK3,**ZNAK17**.



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

Nr 1 – „Poradnik D-STAR”

Nr 2 – „Instrukcja do programu D-RATS”

Nr 3 – „Technika słabych sygnałów” Tom 1

Nr 4 – „Technika słabych sygnałów” Tom 2

Nr 5 – „Łączności cyfrowe na falach krótkich” Tom 1

Nr 6 – „Łączności cyfrowe na falach krótkich” Tom 2

Nr 7 – „Packet radio”

Nr 8 – „APRS i D-PRS”



