

Rozdział 16 - Dobór sprzętu radiowego do czynności w sytuacjach kryzysowych

Transceivery: VHF/UHF

Najbardziej uniwersalnym wyborem do łączności kryzysowej jest mobilny transceiver FM na dwa pasma, o mocy 35–50 W. Radiotelefony tej klasy są zazwyczaj wytrzymałe i niezawodne oraz mogą pracować z relatywnie wysokim współczynnikiem pracy, choć warto mieć zewnętrzny wentylator chłodzący, jeśli nie jest wbudowany.

Radiotelefony ręczne powinny być używane wyłącznie wtedy, gdy wymagana jest skrajna mobilność - na przykład podczas towarzyszenia osobie funkcyjnej - albo gdy nie ma dostępnego odpowiedniego zasilania bateryjnego lub innego zasilania DC. Nie należy polegać na urządzeniach ręcznych przy pracy z wysokim współczynnikiem nadawania na maksymalnej mocy, ponieważ mogą się przegrzać i ulec awarii.

Zarówno przenośne, jak i mobilne radiotelefony *dual-band* można wykorzystywać do monitorowania więcej niż jednej sieci, a niektóre modele umożliwiają jednoczesny odbiór na więcej niż jednej częstotliwości w tym samym paśmie (czasem nazywane *dual watch*). Niektóre radia mobilne mają oddzielne wyjścia na zewnętrzny głośnik dla każdego pasma. W miejscach o dużym ruchu (np. *Net Control* - *NC* lub *Emergency Operation Center* - *EOC*) lepszym wyborem jest oddzielne radio dla każdej sieci, ponieważ pozwala to na równoczesną pracę dwóch operatorów. (Anteny muszą być odpowiednio odseparowane, aby uniknąć zjawiska pogorszenia czułości odbiornika wskutek wzajemnych zakłóceń.)

Wiele transceiverów *dual-band* oferuje funkcję „*cross-band repeater*”, przydatną do łączenia lokalnych radiotelefonów przenośnych z odległymi przemiennikami lub jako szybko wdrażany przemiennik na wzniesieniu. Prawdziwa praca przemiennikowa jest możliwa tylko wtedy, gdy wszystkie pozostałe stacje mobilne i przenośne mają rzeczywiste radiotelefony *dual-band*. Niektóre urządzenia reklamowane jako „*dual*” lub „*twin band*” nie pozwalają na jednoczesną pracę lub pracę *cross-band* - przed zakupem należy dokładnie przeczytać specyfikację.

Transceivery: KF

Praca z generatorowego EOC może odbywać się z radiem zasilanym z AC, ale posiadanie możliwości zasilania zarówno AC, jak i DC zapewnia zdolność działania w każdych warunkach. Większość radiostacji KF na 12 V należy do kategorii 100 W albo QRP (poniżej 5 W). O ile pobór mocy nie jest krytyczny, zaleca się użycie radiostacji 100 W z regulowaną mocą wyjściową. Umożliwia to przebicie się przez zakłócenia u odbiorcy przy większej mocy albo obniżenie mocy w

celu oszczędzania baterii.

Nie należy zasilać radiostacji KF przez przetwornice DC/AC. Większość z nich wykorzystuje konwersję wysokoczęstotliwościową, generując znaczący szerokopasmowy szum RF w paśmie KF, trudny do wytłumienia. Zasilanie bezpośrednio z DC jest też po prostu bardziej efektywne.

Tolerancja napięcia i pobór prądu

Niektóre transceivery nominalnie zasilane z 12 V DC w praktyce mają wąski zakres poprawnej pracy (np. 13,0–13,8 V) i nawet dobrej jakości akumulator, częściowo rozładowany, może zejść poniżej takiego progu. W sytuacjach ograniczonego zasilania lepsze są urządzenia z szerokim zakresem akceptowanego napięcia wejściowego (np. 11,5–15 V), ponieważ będą działać także w miarę rozładowywania baterii. Podobnie niektóre transceivery pobierają znacznie więcej prądu podczas odbioru niż inne. Jeśli wybrane radio ma duży pobór prądu podczas odbioru, warto sprawdzić ustawienia urządzenia pozwalające go obniżyć - szczególnie przy pracy z ograniczonymi źródłami energii.

Parametry odbiornika

Dla radiostacji na wszystkich pasmach kilka parametrów odbiornika wpływa na przydatność w łączności kryzysowej: czułość (odbiór słabych sygnałów), selektywność (odrzućanie sygnałów z sąsiednich częstotliwości) oraz odporność na intermodulację (zapobieganie mieszaniu się niepożądanych sygnałów w odbiorniku). Jeśli nie masz doświadczenia w porównywaniu specyfikacji, poproś o pomoc bardziej doświadczonego krótkofalowca.

Przy pracy w pobliżu nadajników służb i biznesu odporność odbiornika FM na intermodulację jest szczególnie istotna. Mobile zwykle wypadają tu lepiej niż ręczniaki, ale należy sprawdzać specyfikacje konkretnych modeli. Dostępne są zewnętrzne filtry pasmowe, ale zwiększają koszt, złożoność, gabaryty i masę. Ponadto filtry pasmowe mogą uniemożliwić wykorzystanie szerokopasmowego odbioru do nasłuchu częstotliwości służbowych.

Niektóre starsze, „tylko do pasm amatorskich” mobilne radia FM mają lepszą filtrację wejściową niż nowsze radia z szerokopasmowym odbiorem, dzięki czemu są bardziej odporne na intermodulację i zakłócenia z kanałów sąsiednich. Filtry odbiornika są ważne także dla efektywnej pracy KF - dobierz je do trybów, których będziesz używać (CW, RTTY, fonia).

Cyfrowe przetwarzanie sygnału (DSP) może być najważniejszą funkcją filtracji. DSP wewnętrzne lub zewnętrzne potrafi umożliwić odbiór sygnałów, które w silnych zakłóceniach byłyby inaczej nieczytelne.

Noise blanker służy do redukcji impulsowych zakłóceń z iskrzących linii energetycznych, układów zapłonowych pojazdów i generatorów oraz innych źródeł. Większość radiostacji HF ma jakąś formę *noise blankera*, ale jego skuteczność bywa różna. Przetestuj radio w odpowiednio „hałaśliwym” otoczeniu zanim przeznacysz je do łączności awaryjnej.

Anteny VHF/UHF

Dobra antena, zamontowana możliwie wysoko (bez dużych strat na kablu), jest ważniejsza niż wysoka moc nadajnika. Zapewnia zysk zarówno w nadawaniu, jak i odbiorze, a wyższy zysk może pozwolić na obniżenie mocy i wydłużenie pracy na baterii. Na stosunkowo płaskim terenie warto stosować antenę jedno- lub dwu-pasmową na maszcie o zysku co najmniej 3 dBd.

Jeśli pracujesz w dolinie, niski kąt promieniowania anteny o dużym zysku może utrudniać „wyjście” sygnału z doliny. W takich warunkach lepsze są anteny o niskim zysku lub zysku jednostkowym (0 dBd), które mają „szerszą” charakterystykę promieniowania. Jednopołówkowe *J-pole* o zysku jednostkowym są trwałe, tanie i łatwe do wykonania. Dla kierunkowego pokrycia 2 m z zyskiem ok. 7 dBd można użyć 3- lub 4-elementowej anteny Yagi; dostępne są konstrukcje składane i kompaktowe. Do instalacji stałych rozważ solidniejszą komercyjną antenę współliniową. Wersje 2 m zazwyczaj działają dobrze także na 70 cm. Komercyjne anteny typu *open dipole array* są dobre na jedno pasmo i bywają bardziej odporne niż współliniowe anteny w obudowie z włókna szklanego.

Antena samochodowa na podstawie magnetycznej jest przydatna przy pracy w cudzym pojeździe. Można jej też używać wewnątrz budynku, mocując do stalowych powierzchni (szafy kartotekowe, belki, kanały wentylacyjne), nawet „do góry nogami”.

Anteny do radiotelefonów ręcznych (tzw. *rubber duckies*) mają ujemny zysk. Do większości zastosowań używaj co najmniej elastycznej anteny 1/4 fali, a do pracy dalekiego zasięgu w otwartym terenie rozważ teleskopową antenę 5/8 fali (o ile długość i sztywność nie będą przeszkodą).

Roll-up J-pole (pl. rozwijana antena J-pole) z przewodu dwużyłowego 300 Ω można przypiąć do ściany lub wciągnąć na drzewo za pomocą mocnej linki. Oprócz zysku jednostkowego, dodatkowa wysokość często robi dużą różnicę. W razie potrzeby nawet mobilna antena 1/2 fali na podstawie magnetycznej może służyć do pracy z radiem ręcznym.

Anteny KF

Nie ma jednej idealnej anteny KF. Wybór zależy od rozmiaru i ukształtowania terenu na obszarze, który musisz pokryć, oraz od warunków instalacji i użycia.

Do łączności lokalnej (do kilkuset kilometrów) dobrze sprawdza się prosty przewód losowy lub dipol zawieszony niżej niż 1/4 długości fali nad ziemią - to antena NVIS (*Near Vertical Incidence Skywave*). Sygnał promieniuje niemal pionowo w górę i odbija się od jonosfery z powrotem w dół. Przy wysokiej aktywności słonecznej NVIS działa najlepiej na 40 m w dzień, przechodząc na 80 m około zachodu słońca. Przy niskiej aktywności 80 m może być najbardziej użyteczne w dzień, a w nocy może być potrzebne 160 m. Pasma 60 m (dostępne w wielu rejonach świata) jest również bardzo dobre do NVIS.

Do większości przenośnych anten przewodowych (szczególnie NVIS) potrzebny jest tuner antenowy; w praktyce jest on dobrym pomysłem dla każdej anteny HF. Impedancja anteny zmienia się wraz z wysokością nad ziemią i bliskością obiektów, co w instalacjach improwizowanych jest częstym problemem. Automatyczny tuner jest wygodniejszy i szybszy, a wiele nowoczesnych radiostacji ma go wbudowanego. Do zestawu warto dołączyć pręt uziemiający, obejmę i przewód - większość radiostacji i tunerów wymaga dobrego uziemienia dla sprawnej pracy.

Dla łączności powyżej 300 km można wykorzystać komercyjny pionowy *vertical* z pułapkami, choć nie ma on możliwości tłumienia zakłóceń z innych kierunków. Zadziałają też anteny mobilne, ale ze znacznie mniejszą sprawnością. Ich zaletą są małe rozmiary i trwałość.

Anteny kierunkowe (ang. *beam*) dają najlepsze osiągi w sieciach szerokoobszarowych na 10-20 m, ponieważ wzmacniają sygnał pożądaną i zmniejszają zakłócenia z innych kierunków - co bywa kluczowe w trudnych warunkach. Mają jednak ograniczenia: są zwykle drogie, duże, trudne w transporcie i składowaniu. W terenie bywają trudne do ustawienia na optymalnej wysokości i mogą nie przetrwać burzy. Jedną ze strategii to używanie łatwych do instalacji i naprawy dipoli przewodowych, dopóki warunki nie pozwolą bezpiecznie postawić beamów.

W KF wybór między kablem koncentrycznym, a linią symetryczną typu *ladder line* (izolowaną, nie gołą) zależy od sytuacji. *Ladder line* ma nieco mniejsze straty, ale wymaga większej dbałości o prowadzenie, zwłaszcza blisko metalu i miejsc, gdzie ludzie mogliby jej dotknąć. Kabel koncentryczny (tzw. "koncentryk") jest mniej wrażliwy na problemy wynikające z prowadzenia przy metalowych obiektach lub innych kablach.

Akcesoria operatorskie

Słuchawki są przydatne wszędzie, a w wielu miejscach są obowiązkowe. Operatorzy w punkcie dowodzenia, gdzie pracuje wiele radiostacji, muszą używać zestawów nagłownych. W schronieniach (np. Czerwonego Krzyża) pomagają nie zakłócać spokoju mieszkańcom i wolontariuszom.

Funkcję VOX (nadawanie sterowane głosem) należy zawsze wyłączyć w łączności kryzysowej i używać przycisku nadawania - PTT (ang. *Push To Talk*). Przypadkowe nadawanie przez hałas tła może przerwać krytyczne komunikaty. Zamiast VOX można użyć mikrofonu biurkowego lub na wysięgniku i przełącznika nożnego. Zestaw mikrofon/słuchawki + przełącznik nożny również sprawdza się bardzo dobrze.

Baterie

Zasilanie bateryjne jest kluczowe w operacjach emcom. Nie można zakładać, że AC będzie dostępne, a praca przenośna przez dłuższy czas jest częsta. Baterie muszą być dobrane do maksymalnego obciążenia sprzętu oraz czasu pracy do momentu ponownego ładowania.

NiCad, NiMH, Li-Ion: w radiach ręcznych typ akumulator narzuca producent. NiMH magazynuje nieco więcej energii niż NiCad przy tym samym rozmiarze. Coraz więcej radiotelefonów używa Li-Ion o większej gęstości energii, bez efektu „pamięci” typowego dla NiCad. Zalecane są także koszyki na alkaliczne baterie AA. Baterie alkaliczne mają relatywnie wysoką gęstość energii, są powszechnie dostępne i mogą być jedyną opcją, gdy nie da się ładować akumulatorów. Większość radiotelefonów ręcznych akceptuje zewnętrzne zasilanie 13,8 V DC (gniazdo zapalniczki lub zewnętrzny akumulator).

Zewnętrzne baterie można stosować z radiem ręcznym, o ile zachowana jest poprawna polaryzacja i napięcie. Możliwe są małe żelowe 12-15 V, a także pakiety od elektronarzędzi czy kamer. Dla elastyczności warto mieć przewód zasilania DC do każdego radia z odpowiednimi adapterami. Złącza *Molex* sprawdzają się dobrze, ale złącza *Anderson Powerpole* lepiej znoszą wielokrotne

przepinanie.

Standaryzacja złączy w kraju/regionie ułatwia wymianę sprzętu. Sprawdź lokalny standard z doświadczonymi operatorami. Jeśli go nie ma - warto zachęcać do jego przyjęcia.

Od tłumacza: w Polsce wielu krótkofalowców korzysta z popularnych złączy XT-60, które w licznych środowiskach krótkofalarskich stały się de facto standardem. Warto rozważyć ujednolicenie złączy w swoim zestawie *Jump Kit*, aby w sytuacji kryzysowej móc bezproblemowo współpracować z innymi krótkofalowcami.

Akumulatory kwasowo-ołowiowe

Wyróżnia się trzy popularne typy: zalewane (mokre), VRLA (regulowane zaworem) oraz SLA (szczelne). Mokre mogą wyciec po przewróceniu, natomiast VRLA używają elektrolitu żelowego lub maty AGM i nie wylewają się. SLA są podobne do VRLA i mogą pracować w dowolnej pozycji - nawet „do góry nogami”. Wszystkie są ciężkie.

Ołowiowe akumulatory mają różne przeznaczenia. Te typu *deep-cycle* (pl. *głębokiego cyklu*) są lepsze niż typowe samochodowe rozruchowe, które nie są projektowane do długotrwałego, stałego obciążenia i ulegają uszkodzeniu, jeśli rozładowują się poniżej ok. 80% nominalnego napięcia. Do pracy radiowej dobry jest typ akumulatorów do UPS lub do kampera (RV). Te wykorzystywane do oświetlenia i innych zastosowań morskich (ang. *marine*) również bywają dobre. Najlepiej konsultować wybór z producentem.

SLA („żelowe”, często z alarmów i oświetlenia awaryjnego) są dostępne w mniejszych, lżejszych wariantach. Typowe pojemności to 2, 4, 7 Ah, ale dostępne są też >100 Ah. Akumulatorów SLA nie wolno głęboko rozładowywać — np. 12 V będzie uszkodzany poniżej 10,5 V. Skrajne temperatury skracają żywotność: powyżej ~75°F (ok. 24°C) lub poniżej 32°F (0°C) mogą skrócić ją o połowę. Bagażnik auta nie jest dobrym miejscem przechowywania. Najlepsze temperatury magazynowania to 40–60°F (ok. 4–16°C).

„Budżet mocy” dla baterii

Wymaganą pojemność (Ah) można w przybliżeniu policzyć: prąd odbioru × godziny pracy + prąd nadawania × (godziny nadawania) × współczynnik pracy dla trybu. Dla NCS na ruchliwej sieci zwykle decyduje prąd TX. Dla stanowisk o małej aktywności dominuje prąd RX. Wynik to tylko przybliżenie — realna pojemność zestawu baterii powinna być nawet o 50% większa (wiek, stan, rozrzut parametrów). Nie myl odsetka czasu nadawania z „duty cycle” zależnym od emisji (np. 100% dla FM i cyfrowych, 50% dla CW, 30% dla niekompresowanego SSB).

Ładowarki

Warto mieć co najmniej dwa akumulatory, aby jeden mógł się ładować, gdy drugi pracuje.

NiCad/NiMH

Ładowarka zależy od typu ogniwa; wiele ładowarek NiCad ładuje też NiMH, ale nie Li-Ion. Istnieją

uniwersalne ładowarki, które ładują wszystkie rodzaje baterii. Szybkie ładowanie daje gotowość, ale może skrócić żywotność.

Kwasowo-ołowiowe

Należy stosować zalecenia producenta (napięcie/prąd/konserwacja). Ładowanie wolne wydłuża życie i ogranicza przegrzewanie. Ogólnie akumulatory samochodowe i *deep-cycle* można ładować autem i kablami rozruchowymi, prostownikiem samochodowym lub źródłem stało-napięciowym. Gdy nie ma właściwej ładowarki, można użyć zasilacza DC o odpowiednim napięciu, ale trzeba wpiąć solidną diodę separującą (ważne przy zasilaczach z zabezpieczeniem typu *crowbar*). Napięcie zasilacza musi kompensować spadek na diodzie - należy to zmierzyć na zaciskach baterii.

Akumulatory z ciekłym elektrolitem (ang. wet)

Powinny być ładowane napięciem około 14,5 V, natomiast akumulatory VRLA napięciem około 14,0 V. Prąd ładowania nie powinien przekraczać 20% pojemności akumulatora. Przykładowo, dla akumulatora o pojemności około 100 Ah maksymalny zalecany prąd ładowania wynosi 20 A, co oznacza, że nie należy stosować ładowarki o większym prądzie. W miarę możliwości należy zawsze sprawdzić u producenta akumulatora optymalne wartości napięcia i prądu ładowania.

Akumulatory typu *deep cycle* zazwyczaj nie wymagają specjalnych procedur ładowania. Producenci zalecają jednak stosowanie ładowarki przeznaczonej specjalnie do tego typu akumulatorów, aby uzyskać najlepsze rezultaty i zapewnić ich długą żywotność.

Z kolei akumulatory SLA / „żelowe” muszą być ładowane powoli i ostrożnie. W trakcie ładowania powstaje wodór. SLA stosują rekombinację gazów i pracują pod ciśnieniem; zbyt szybkie ładowanie powoduje nadciśnienie, przegrzanie, puchnięcie i odpowietrzenie, co jest niebezpieczne i trwale uszkadza baterię. Napięcie ładowania powinno wynosić 13,8–14,5 V. Jeśli brak instrukcji producenta, dobra zasada: prąd ładowania nie większy niż 1/3 pojemności (np. 7 Ah → max ~2 A).

Czas pełnego ładowania zależy od stopnia rozładowania; przy 50% i więcej może wynosić 18–24 godzin.

Panele słoneczne i regulatory ładowania

Są coraz tańsze i powszechnie dostępne. To kolejna opcja zasilania w terenie, jeśli pozwalają na to warunki pogodowe i miejsce instalacji. Dobierając zestaw solarny, warto skonsultować z dostawcą rozmiar paneli i regulator do konkretnego zastosowania.

Przetwornice DC/AC

Zasilanie bezpośrednio prądem stałym (DC) jest bardziej efektywne i powinno być stosowane zawsze, gdy to możliwe. Przetwornice można jednak wykorzystać do zasilania urządzeń, które nie mogą pracować bezpośrednio z napięcia 12 V DC. Nie wszystkie przetwornice nadają się do współpracy z radiostacjami, komputerami czy niektórymi typami ładowarek akumulatorów. Najlepszym wyborem są przetwornice z wyjściem o czystej sinusoidzie (tzw. *true sine wave*). Przetwornice z tzw. modyfikowaną sinusoidą (tzw. *modified sine wave*) mogą nie współpracować z niektórymi małymi ładowarkami oraz innymi urządzeniami wrażliwymi na kształt napięcia

zasilającego. Ponadto wszystkie przetwornice wykorzystujące przetwarzanie wysokiej częstotliwości generują istotne zakłócenia RF, zarówno promieniowane, jak i - przewodzone - obecne na wyjściu AC, jeśli nie są odpowiednio filtrowane. Przed użyciem w łączności kryzysowej należy przetestować przetwornicę z radiostacjami, zasilaczami i akcesoriami (również tymi pracującymi w pobliżu na zasilaniu DC), przy różnych poziomach obciążenia.

Skuteczne filtrowanie w zakresie VHF i UHF można stosunkowo łatwo zrealizować (np. stosując kondensatory na wejściu DC oraz rdzenie ferrytowe na wyjściu AC), natomiast redukcja zakłóceń w paśmie KF jest znacznie trudniejsza. Podczas pracy przetwornice powinny być uziemione - zarówno ze względów bezpieczeństwa, jak i w celu ograniczenia promieniowanych zakłóceń RF.

Alternatywą dla przetwornicy może być średniej wielkości komputerowy zasilacz awaryjny UPS (ang. *uninterruptible power supply*) zasilany z 12 V. Mniejsze jednostki UPS o przebiegu prostokątnym nie są przeznaczone do pracy ciągłej, natomiast większe modele z czystą sinusoidą już tak. Większość takich urządzeń wykorzystuje wewnętrzne akumulatory, ale po niewielkich modyfikacjach może współpracować z akumulatorami zewnętrznymi. Większe komercyjne UPS-y pracują zwykle z napięciem 24 lub 48 V i wymagają dwóch lub czterech akumulatorów połączonych szeregowo. UPS-y mają ograniczenia dotyczące liczby rozładowanych akumulatorów, które mogą ponownie naładować, jednak liczba akumulatorów dołączonych w celu wydłużenia czasu pracy nie jest ograniczona.

Agregaty prądotwórcze są zwykle wymagane w punktach dowodzenia i schronieniach do zasilania oświetlenia, urządzeń kuchennych i innego wyposażenia. Sprzęt radiowy może być zasilany z tego samego lub osobnego agregatu, jednak należy upewnić się, że kilka współlokalizowanych agregatów jest połączonych wspólnym systemem uziemienia - ze względów bezpieczeństwa. Nie wszystkie agregaty zapewniają odpowiednią stabilizację napięcia, a współdzielone źródła zasilania mogą pracować przy zmiennym obciążeniu. Przed podłączeniem wrażliwego sprzętu warto sprawdzić stabilność napięcia przy użyciu urządzenia o dużym poborze prądu (np. elektronarzędzia). Woltomierz powinien stanowić część wyposażenia zawsze, gdy wykorzystywane są pomocnicze źródła zasilania.

Poziom hałasu generowanego przez agregaty może stanowić istotny problem. Niektóre są bardzo głośne, co utrudnia prowadzenie łączności radiowej i zwiększa zmęczenie operatorów. Hałaśliwy agregat w schronieniu może także utrudniać odpoczynek jego użytkownikom i podnosić poziom stresu u osób już znajdujących się w trudnej sytuacji. Niestety cichsze agregaty są zazwyczaj znacznie droższe. Warto rozważyć ustawienie agregatu w większej odległości i zastosowanie grubszego okablowania zasilającego w celu kompensacji spadków napięcia. Umieszczenie agregatu z dala od budynku ogranicza także ryzyko przedostawania się spalin do wnętrza i zatrucia tlenkiem węgla - co jest częstym problemem przy korzystaniu z agregatów w sytuacjach awaryjnych.

W pracy z agregatami lub niestabilnymi źródłami zasilania AC pomocne mogą być dodatkowe urządzenia, takie jak wysokiej jakości ograniczniki przepięć, stabilizatory napięcia sieciowego czy kondycjonery zasilania. Transformatory o regulowanym napięciu mogą być użyteczne do kompensacji wahań napięcia zasilającego.

Sprzęt do innych emisji

Jeśli planujesz pracę cyfrową (*packet radio*, *APRS*, *AMTOR*, *PSK31* itd.), potrzebujesz także komputera oraz zwykle TNC lub interfejsu audio na kartę dźwiękową. Niektóre nowsze radia mają wbudowane TNC. Zidentyfikuj wszystkie akcesoria, w tym oprogramowanie i przewody, potrzebne do każdej emisji. Dobierając baterie i zasilanie uwzględnij pobór wszystkich urządzeń. Wewnętrzna bateria laptopa zwykle nie wystarczy na całą zmianę. Przygotuj zewnętrzne zasilanie DC i przewód albo przetwornicę DC/AC. Jeśli potrzebujesz wydruku - dojdzie drukarka (zwykle AC).

Skanery i inne przydatne urządzenia

Poza sprzętem amatorskim przydatne mogą być:

- skaner wielopasmowy (nasłuch służb i mediów),
- telefon komórkowy (nawet niezarejestrowany może zadzwonić na numery alarmowe),
- przenośny dyktafon z VOX (logowanie, rejestracja istotnych zdarzeń),
- radio AM/FM i/lub telewizor (monitorowanie przekazów medialnych),
- laptop z oprogramowaniem logującym lub emcom.

Testowanie kompletnej stacji

Po wyborze sprzętu (albo najlepiej wcześniej) przetestuj go w terenie w warunkach symulujących katastrofę. Symulacje mogą obejmować równoczesną pracę na kilku pasmach i emisjach przez długi czas. Testuj całość systemu: źródła zasilania, anteny, zakłócenia wzajemne.

Przykładowo: uruchom stację na generatorze, potem przejdź na baterie, ładuj baterie z paneli i generatora, użyj anteny NVIS na bateriach i na generatorze. Takie testy ujawnią interakcje i źródła zakłóceń, które lepiej wyeliminować teraz - zanim prawidłowe działanie stanie się kwestią życia i śmierci.

Revision #5

Created 2026-02-23 12:53:00 UTC by SP9SPM

Updated 2026-02-25 15:59:34 UTC by SP9SPM