

Zwięzły podręcznik telegrafii

Łukasz Komsta

Copyright 2011 Łukasz Komsta, SP8QED

ISBN 978-83-934309-0-1

<http://www.komsta.net/>

Wydanie 1. Wydano własnym nakładem autora.



Materiał dźwiękowy do książki, zawarty w 182 plikach (10 płyt CD), można pobrać ze strony autora.

Zarówno książka, jak i materiał dźwiękowy, stanowiące „utwór”, są rozpowszechniane bezpłatnie na licencji CC-BY-NC-ND 3.0: (1) Wolno kopiować, rozpowszechniać, odtwarzać i wykonywać utwór, (2) nie wolno usuwać informacji o autorze, (3) nie wolno używać tego utworu do celów komercyjnych, (4) nie wolno zmieniać, przekształcać ani tworzyć nowych dzieł na podstawie tego utworu. Każdy z tych warunków może zostać uchylony, jeśli uzyska się zezwolenie autora.

Spis treści

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Wprowadzenie | 4 |
| 1.1 | Telegrafia to umiejętność | 5 |
| 1.2 | Telegrafia a zdolności i predyspozycje | 7 |
| 1.3 | Umiejętność umiejętności nierówna | 8 |
| 2 | Kod Morse’a | 9 |
| 2.1 | Zestawienie znaków | 11 |
| 3 | Zasady nauki | 16 |
| 3.1 | Nauka odbioru | 16 |
| 3.1.1 | Uczymy uszy, a nie oczy | 16 |
| 3.1.2 | Uczymy się nowych odruchów | 18 |
| 3.1.3 | Dwie podstawowe metody nauki | 18 |
| 3.1.4 | Plan pracy | 19 |
| 3.1.5 | Zasady treningu odbioru | 21 |
| 3.1.6 | Dalszy trening | 24 |
| 3.2 | Nauka nadawania | 25 |
| 3.2.1 | Klucz sztorcowy | 26 |
| 3.2.2 | Klucz automatyczny | 27 |
| 3.2.3 | Klucz półautomatyczny | 28 |
| 4 | CWStudio | 29 |
| 5 | Materiał dźwiękowy | 33 |
| 5.1 | Płyty 1 — 3 : nauka liter | 34 |
| 5.1.1 | Płyta 1 | 34 |
| 5.1.2 | Płyta 2 | 38 |
| 5.1.3 | Płyta 3 | 43 |
| 5.2 | Płyta 4 : nauka cyfr i znaków interpunkcyjnych | 47 |
| 5.3 | Płyta 5 : nauka tekstów mieszanych | 50 |
| 5.4 | Płyta 6 : trening szybkości | 52 |
| 5.5 | Płyta 7 : losowe znaki w trudnych warunkach | 58 |
| 5.6 | Płyta 8 : znaki wywoławcze w trudnych warunkach | 65 |
| 5.7 | Płyty 9, 10 : popularne słowa angielskie | 69 |

1 Wprowadzenie

Doskonale pamiętam dzień, kiedy widziałem po raz pierwszy na żywo łączność telegraficzną. Nie był to mój pierwszy kontakt z telegrafią. Wcześniej wielokrotnie słyszałem na pasmach telegraficzne sygnały i próbowałem (na ile byłem w stanie) je odbierać. Chociaż okoliczności pierwszego kontaktu z samą telegrafią zatarły się w mojej pamięci, nie jestem w tym odosobniony. Wielu krótkofalowców uważa, że największe wrażenie zrobiło na nich nie pierwsze obcowanie z samymi telegraficznymi sygnałami, lecz pierwsza obserwacja operatora przeprowadzającego łączność.

To, co zwykle najbardziej uderza postronnego obserwatora, to spokój oraz łatwość, z jaką przychodzi operatorowi zarówno swobodny odbiór nadawanej relacji, jak i nadawanie tego, co na żywo przychodzi do głowy. Wydawać by się mogło, że wymaga to skupienia i wysiłku umysłowego. Tymczasem krótkofalowiec odbiera i nadaje tak swobodnie, jakby grał na gitarze ulubioną piosenkę lub pisał list do kolegi.

To jest właśnie największa tajemnica telegrafii, przez którą jest ona tak niezwykła, a jednocześnie tak zwykła. Telegrafia jest po prostu umiejętnością — jedną z wielu, jakiej może nauczyć się człowiek. Umiejętność, czyli zdolność robienia czegoś bez dużego wysiłku, to pojęcie odmienne od wiedzy i nauki, rozumianej jako zapamiętywanie oraz przetwarzanie informacji za pomocą świadomości.

Jeszcze kilkanaście lat temu nauka telegrafii nie była prosta. Konieczne było uczęszczanie do klubu i nagrywanie na kasety tego, co nadawał w czasie kursu instruktor. Dopiero w połowie lat 90. komputery PC zyskały możliwość wydobywania z siebie (za pomocą głośniczka) nienajlepiej brzmiących sygnałów telegraficznych. Nagrywarki CD pojawiły się dopiero pod koniec lat 90., lecz ich ceny stawiały te urządzenia poza możliwościami finansowymi przeciętnego posiadacza komputera. Generowanie plików WAV z sygnałami do nagrania na taką płytę było bardzo trudne ze względu na niewielką pamięć operacyjną ówczesnych komputerów. Nauka telegrafii przywiązywała zainteresowanego do urządzeń odtwarzających, które zwykle nie były przenośne — jeszcze na początku lat 90. przenośny bateryjny odtwarzacz kasetowy był luksusem.

Dziś każdy zainteresowany ma możliwości samodzielnej nauki; płyty CD, przenośne odtwarzacze MP3, telefony komórkowe odtwarzające dowolne formaty dźwiękowe z wewnętrznej karty pamięci, czynią naukę telegrafii całkowicie bezproblemową. Przeciętny komputer lub netbook ma obecnie możliwość szybkiego generowania złożonych telegraficznych sygnałów o jakości do złudzenia przypominającej odsłuch eteru. Nie bez znaczenia jest również rozwój internetu, gdzie można znaleźć sporo anglojęzycznych materiałów i oprogramowania.

Niniejszy podręcznik-kurs powstał jako wyraz pewnej konsekwencji w działa-

niu. Od lat 90. rozwijałem oprogramowanie do nauki telegrafii, początkowo przeznaczone dla systemów DOS, a następnie Windows. Opracowałem płyty do nauki telegrafii dla osób nie posiadających komputera. Rozwój technologiczny ostatnich lat oraz pojawienie się zjawiska wolnego oprogramowania to czynniki, które zachęciły mnie do stworzenia całkowicie od początku oprogramowania generującego sygnały telegraficzne, maksymalnie przenośnego i na wolnej licencji. Wykorzystałem je do stworzenia materiału dźwiękowego do niniejszego opracowania. Natomiast obecność w sieci cennych pozycji anglojęzycznych o nauce telegrafii (głównie książki „*The Art and Skill of Radio Telegraphy*” Williama Pierponta N0HFF) była głównym bodźcem do uporządkowania informacji na temat nauki i opisanie ich w języku polskim, gdyż polskojęzyczne materiały o nauce są wciąż nieliczne.

Nigdy nie uważałem się za eksperta w dziedzinie telegrafii — moja własna jej znajomość wystarcza mi do prowadzenia łączności, niewyczynowej pracy w zawodach i w zasadzie do niczego więcej. Nie mogę zatem z własnej perspektywy przekazać wiedzy o nauce odbioru bardzo szybkich sygnałów i te tematy będą potraktowane wyłącznie na podstawie innych źródeł. Jednak zarówno błędy w mojej własnej nauce, jak i kontakt, jaki kiedyś utrzymywałem z użytkownikami moich płyt i programów, ułatwiają mi przekazanie pewnych istotnych spraw i zwrócenie uwagi ważne elementy samodzielnej nauki.

Dziękuję wszystkim, dzięki którym poznałem radio amatorskie, głównie członkom klubów SP8YCB i SP8YCQ, a szczególnie telegrafistom, którzy mobilizowali mnie do opanowywania telegrafii: Włodzimierzowi SP8BJU, Romanowi SP8JUO, Jerzemu SP8JRW, Władysławowi SP8DXO, Krzysztofowi SP8GSC. Swoje uwagi do brudnopisu niniejszego podręcznika przekazali mi: Krzysztof SP8GSC, Jakub SQ8J, Marian SP5CNA, Sławek SP2LNW, Sławek SP4EOO i Sylwester SP2FAP. Dziękuję za poświęcony czas i zasugerowanie wielu ważnych zmian.

Szczególne końcowe podziękowania należą się Zbigniewowi SP8AOV. To on w pewien jesienny wieczór, kiedy byłem w wieku wczesnoszkolnym, pozwolił mi się pobawić radiotelefonem „Echo 1”. Te wspaniałe radiowe emocje, które wtedy zasiały się w umyśle dziecka, rozwinęły się i pozostały na całe życie.

1.1 Telegrafia to umiejętność

Sztukę odbioru i nadawania sygnałów telegraficznych najlepiej zdefiniować angielskim słowem *skill*. Oznacza ono umiejętność, zręczność, zdolność, wprawę w wykonywaniu czegoś. Człowiek w swoim życiu uczy się różnych umiejętności, czasem nieświadomie.

Umiejętność jest pojęciem bardzo odległym od wiedzy i świadomości. Nabywanie jej ma związek nie z zapamiętywaniem, lecz z wytwarzaniem w mózgu określonych odruchów. Dlatego czynności raz wyuczone są bardzo trwale i prak-

tycznie nie ma możliwości ich zapomnienia. Wykonywane są zwykle bez istotnego umysłowego wysiłku.

Czytelnik podczas obcowania z niniejszym tekstem wykorzystuje nabytą w dzieciństwie możliwość wzrokowej identyfikacji liter i słów (czytania). Nie można się go nauczyć w ciągu jednego popołudnia. Nauczenie się na pamięć wszystkich liter nie sprawi, że będziemy dobrze czytać. Dziecko po poznaniu liter przez jakiś czas musi „składać” litery w całość, ta czynność nie jest jeszcze umiejętnością czytania, lecz przetwarzaniem informacji za pomocą świadomości i umysłu. Dopiero w późniejszym okresie człowiek identyfikuje wzrokowo bez zastanowienia całe wyrazy. U ludzi dorosłych umiejętność czytania całymi wyrazami jest już tak silna, że ciężko jest wyłapać w tekście błędy literowe (dlatego praca korektora książek jest bardzo ciężka). Istnieją kursy tzw. szybkiego czytania, po których można identyfikować wzrokowo jeszcze większe partie tekstu.

Analogicznie wygląda sytuacja z wieloma innymi umiejętnościami. Nauka języka obcego rozpoczyna się od nauczania podstawowych wyrazów, zwrotów i pojęć. Na początkowym etapie umysł ludzki przetwarza język obcy na ojczysty i odwrotnie. Dopiero po pewnym czasie (zwykle kilku latach) nabywa się zdolność formułowania myśli bezpośrednio w obcym języku oraz rozumienia w tym języku bez przekładania na język ojczysty wewnątrz mózgu. Nauka gry na gitarze nie ogranicza się do zapamiętania, gdzie mają stawać palce w określonych chwytach akordowych. Gra musi być ćwiczona tak długo, aż palce będą automatycznie trafiać w odpowiednie miejsca na gryfie bez naszej świadomości.

Innym przykładem jest prowadzenie samochodu. Wiele czynności jest wykonywanych przez wytrawnych kierowców całkowicie automatycznie i odruchowo. Musieliby się specjalnie postarać, aby źle ruszyć, czy zmienić bieg na niewłaściwy. Wspomnieć też trzeba o tak oczywistych umiejętnościach jak chodzenie — nawet dziecko nie musi się zastanawiać, jak stawiać nogi, aby iść do przodu.

Umiejętności mają jedną wspólną cechę — do ich ukształtowania wymagany jest regularny trening oraz czas. Nie da się nauczyć żadnej z poważnych umiejętności szybko i porządnie. Ucząc się języka obcego nawet cały dzień, nauczymy się go niewiele szybciej niż ucząc się tylko kilka godzin dziennie. Kluczem sukcesu nie jest tu czas, jaki poświęcamy na samą naukę, lecz regularność oraz czas pomiędzy treningami, podczas którego umysł porządkuje doświadczenia w pewne warunkowe odruchy.

Raz nabyta umiejętność po odpowiednim utrwaleniu pozostaje na całe życie. Jeśli ktoś w dzieciństwie jeździł na rowerze, będzie umiał na nim jechać w wieku dorosłym nawet po długiej przerwie. Być może przez pierwsze kilka kilometrów będzie jechał mniej pewnie. Jeśli po latach przerwy do czegoś wracamy, można to sobie szybko i bezboleśnie odtworzyć. Z dobrze nauczoną telegrafią też tak jest —

zostaje na całe życie.

Można spotkać się ze stwierdzeniami, że wielu umiejętności można nauczyć się bardzo szybko, jednak trzeba ostrożnie podchodzić do takich nowinek. Nauka szybka daje najczęściej umiejętności wybrakowane i pozbawione pewnych detali, które mogą okazać się bardzo istotne. Tak nauczone zdolności są też mniej trwałe i łatwiej je zapominamy.

Wszystko napisane powyżej dotyczy również umiejętności nadawania i odbioru sygnałów telegraficznych. Jest to umiejętność, której nauka wymaga regularnego treningu przez odpowiedni okres czasu, najczęściej około pół roku. Raz nauczona telegrafia pozostaje w podświadomości na długo i nawet po latach nie trzeba uczyć się jej od nowa.

1.2 Telegrafia a zdolności i predyspozycje

Przez pewien czas w krótkofalarskim środowisku pokutowało przeświadczenie, że do nauki telegrafii są konieczne pewne predyspozycje i zdolności. Mówiło się o słuchu muzycznym, o wyczuciu rytmu, o byciu słuchowcem lub wzrokowcem (słuchowcy mieli uczyć się łatwo, zaś wzrokowcy bardzo trudno), o konieczności posiadania rozwiniętej wyobraźni i wielu innych cechach. Osoby, które próbowały się uczyć i z jakichś powodów napotykały na trudności, nabywały przeświadczenia, że po prostu nie są w stanie opanować tej sztuki i jakiegokolwiek dalsze działania nie mają sensu. Powodowało to często długotrwałe zniechęcenie. Telegrafii nie można „próbować” się uczyć — po prostu trzeba jej się zacząć uczyć konsekwentnie, a będzie to skuteczne. Wszystkie przekonania o konieczności posiadania jakichś predyspozycji nie mają umocowania w badaniach naukowych, a praktycznie wszystkie źródła, do jakich dotarłem, jasno i wyraźnie określają, że są to tylko mity.

Dotarcie do typowych oryginalnych prac naukowych o odbiorze telegrafii nie jest łatwe. Odpowiednie kwerendy w kilku największych bazach artykułów naukowych pozwoliły mi (poza wieloma artykułami dotyczącymi innych nieistotnych dla nas aspektów, np. algorytmów do dekodowania) dotrzeć do nowych badań o obrazowaniu obszarów mózgu, które są aktywne w czasie odbioru telegrafii przed opanowaniem odbioru oraz po tym fakcie¹. Wyniki tych badań nie dostarczają żadnych rewolucyjnych zmian w poglądach na temat nauki telegrafii — odbiór angażuje do pracy te same obszary mózgu, które są aktywne podczas wykonywania wielu innych umiejętności. Nie ma natomiast aktualnych prac dotyczących

¹Schmidt-Wilcke, T., Rosengarth, K., Luerding, R., Bogdahn, U., Greenlee, M.W. Distinct patterns of functional and structural neuroplasticity associated with learning Morse code, *NeuroImage* 2010, 51, 1234-1241.

samej nauki telegrafii, pozostaje jedynie wierzyć Kochowi i Farnsworthowi, cytowanym przez innych autorów.

Telegrafia nie jest umiejętnością trudniejszą od czytania, pisania, czy liczenia. Każdy człowiek, który był w stanie opanować te trzy umiejętności, jest w stanie nauczyć się telegrafii. Doświadczenia wskazują również na to, że wiek uczącego też nie ma dużego wpływu. Na pewno młody człowiek nauczy się szybciej i będzie wymagał mniej intensywnego treningu. Nie można jednak powiedzieć, że wiek jest przeszkodą do nauki, albo że po osiągnięciu określonego wieku nauczyć się po prostu nie da.

1.3 Umiejętność umiejętności nierówna

W stwierdzeniu, że każdy jest w stanie nauczyć się telegrafii, zawarty jest pewien nieciekawy szczegół. Jest to pytanie o definicję tego pojęcia: co to znaczy „nauczyć się telegrafii”. Pytanie o to, jak dana umiejętność musi być rozwinięta, aby dało się ją nazwać umiejętnością, dotyczy wszystkiego. Ciężko zdefiniować pojęcie „umieć grać na pianinie”, czy „znać język angielski”. Czy osoba, która jest w stanie grać proste melodie z własnym akompaniamentem „umie grać na pianinie”, czy musi umieć czytać nuty i ukończyć szkołę muzyczną? Czy osoba znająca kilkaset podstawowych zwrotów w danym języku i umie porozumieć się na ulicy „zna ten język”? Konieczne jest tutaj pewne uściślenie, w jakim stopniu można poznać sztukę telegrafii w realnym czasie.

Ucząc się gry na gitarze rozpoczynamy od nauki podstawowych akordów, od początku rozwijając się pod względem wyczucia rytmu. Stosunkowo łatwo można dojść do umiejętności akompaniamentu akordowego i śpiewać przy ognisku, czy pograć w domu w ramach odskoczni od pracy. Jednak w stosunku do gitarzysty klasycznego, który razem z orkiestrą wykonuje koncert gitarowy, lub gitarzysty jazzowego improwizującego w jam session te umiejętności są niewielkie. Dla wielu osób nauka gitary może zakończyć się na etapie „pielgrzymkowym” i mogą tą umiejętność wykorzystać w praktyce i czerpać z tego dużo przyjemności. To, kiedy człowiek staje się „gitarzystą”, jest pojęciem bardzo płynnym i nie ma tutaj żadnej wyraźnej granicy pomiędzy „umieniem” i „nieumieniem”.

Powyższy przykład jest związany z pojęciem specjalizacji, która ma miejsce również w telegrafii. Wracając do gitary — wielu gitarzystów jazzowych nie porwie się na utwory klasyczne grane z nut, podobnie gitarzysta klasyczny może mieć bardzo nikłe pojęcie o jazzie czy improwizacji. Łączą ich jednak pewne wspólne podstawowe zdolności, który każdy nabył na początkowym etapie nauki.

Podstawową umiejętnością, do jakiej dąży się na pierwszym etapie nauki, jest zdolność bezwysiłkowego odbioru i nadawania sygnałów telegraficznych w tempie rzędu 12 — 18 grup. Najczęściej odbiór jest realizowany przez pisanie słuchane-

go tekstu na kartce, chociaż po pewnym czasie wytwarza się w umyśle zdolność odbioru bez konieczności pisania. Taka umiejętność wystarcza do bycia „operatorem”, czyli przeprowadzania zwykłych łączności w rozsądnych tempach, do wołania DX-ów w pileupie, do niewyczynowej pracy w zawodach telegraficznych. Może ona być osiągnięta w ciągu stosunkowo krótkiego (od kilku miesięcy do roku) czasu regularnego treningu. Dalszym treningiem można te zdolności rozszerzyć do nieco szybszych sygnałów, w tempie do 30-40 grup.

W tym miejscu trzeba od razu wspomnieć o zjawisku „slow CW” czyli łącznościach przeprowadzanych bardzo wolnymi tempami w określonych wycinkach pasma. Nie zaleca się nauki telegrafii od tak wolnego tempa. Osoby, które nauczyły się wolnej telegrafii mają utrwalone niewłaściwe odruchy i bardzo często nie mogą przekroczyć bariery około 10 grup w dalszym zwiększaniu szybkości.

Dalsze kierunki doskonalenia, oprócz samej pracy na pasmach, mogą iść w dwóch głównych kierunkach — kontestowym i otwartotekstowym. Kierunek kontestowy polega na pracy w zawodach (doskonalenie na symulatorach typu Morse Runner). Nabywa się wtedy umiejętności właściwego odbioru nadawanych bardzo szybko znaków wywoławczych, a ich poprawny odbiór jest warunkiem zaliczenia łączności przez organizatora. Kierunek otwartotekstowy zmierza w stronę nauki rozpoznawania całych słów i zwrotów, aby w dość szybkim tempie prowadzić łączności otwartym tekstem. Te dwa kierunki wymagają dalszej wytężonej pracy i osiągnięcie wymiernych rezultatów zwłaszcza w odbiorze całych słów i zwrotów nie przychodzi szybko. Część osób uczy się również dodatkowych niestandardowych znaków, używanych np. w cyrylicy. Jednak do zwykłych łączności, niewyczynowej pracy w zawodach, czy polowania na DX-y nie ma potrzeby „wyczynowej” znajomości telegrafii (i to tym bardziej powinno mobilizować do nauki).

W technice nadawania jest również kilka nurtów, w których można się specjalizować. Chociaż większość operatorów nadaje w zawodach przy użyciu komputera, a w zwykłych łącznościach automatycznym kluczem elektronicznym, wielkim sentymentem są darzone klucze sztorcowe czy też mechaniczne klucze typu BUG.

Przeciętnie od kilku miesięcy do roku zajmuje porządne opanowanie odbioru i nadawania sygnałów w tempie rzędu 15 grup. Ten podstawowy cel można osiągnąć bez wielkiego problemu, zachowując pewne zasady i pracując systematycznie. Będzie o tym mowa dalej.

2 Kod Morse’a

Stworzony w 1840 przez Samuela Morse’a i Alfreda Vaila sposób reprezentacji alfabetu, cyfr i znaków specjalnych za pomocą długich i krótkich sygnałów, wy-

glądał zupełnie odmiennie niż znany nam dzisiaj Kod Morse'a². Oryginalny kod był bardziej skomplikowany i zawierał kilka rodzajów przerw (w ten sposób można było odróżnić np. literę Y od dwóch liter I). Obecnie użytkowany jest wyłącznie tzw. Międzynarodowy Kod Morse'a (*International Morse Code*), który ma zuniifikowane i standaryzowane długości poszczególnych elementów.

Niektórzy autorzy odradzają jakiegokolwiek obcowanie z tabelkami zawierającymi graficzne reprezentacje znaków w postaci kresek i kropek. Wzrokowe zapamiętywanie znaków jako układów kresek i kropek bardzo utrudnia opanowanie telegrafii i jest to jeden z najczęściej popełnianych błędów. Dochodzi do sytuacji, kiedy w książkach są tabele zawierające definicję litery F jako „tititaatit”, „ti-titaa-tit”, „riribabi”, czy też „dit dit dah dit”, zamiast **..-...-..**. Nie jest to moim zdaniem konieczne. Wystarczy tylko wiedzieć, że tabele traktuje się wyłącznie jako referencyjne źródło, a nie jako materiał do nauki. Znaków nie uczymy się wzrokowo, lecz wyłącznie słuchowo. Wyobrażanie sobie znaków podczas ich słuchania jest podstawowym błędem prowadzącym do niewłaściwych nawyków i uniemożliwiającym przejście bariery 10-12 wpm.

Podstawową jednostką kodu Morse'a jest czas trwania krótkiego sygnału (kropki). Przyjęto następujące zasady:

1. Sygnał krótki (kropka) trwa jedną jednostkę.
2. Sygnał długi (kreska) trwa trzy jednostki.
3. Przerwa pomiędzy sygnałami wewnątrz jednej litery wynosi jedną jednostkę.
4. Przerwa między literami wynosi 3 jednostki.
5. Przerwa między wyrazami wynosi 7 jednostek.

Tempo sygnałów telegraficznych jest liczone w znakach na minutę (cpm, *characters per minute*) lub w grupach (słowach) na minutę (wpm, *words per minute*). Określanie tempa nadawanych sygnałów wymaga pewnej standaryzacji, gdyż znaki posiadają różną długość. Na przykład litera E trwa tylko 2 jednostki czasu, zaś cyfra 0 trwa aż 20 jednostek. Jeśli przyjmiemy, że jednostka trwa 100 ms, to w minucie jesteśmy w stanie zmieścić 600 jednostek. Pozwala to na zmieszczenie w minucie 150 liter E, ale tylko nieco ponad 20 cyfr 0.

Długości poszczególnych liter nie są dobrane przypadkowo. Litery występujące częściej w języku angielskim uzyskały sygnały krótsze, a dłużej trwają litery rzadsze. Pozwala to na ekonomiczniejsze wykorzystanie pasma. Natomiast do określania tempa nadawanych sygnałów przyjęto jako wzorce dwa pięciodziesiąt słowa:

²Sformułowania „alfabet Morse'a” powinno się unikać, gdyż Kod Morse'a nie jest alfabetem.

słowo PARIS, które wraz z odstępem międzywyrazowym trwa 50 jednostek, oraz słowo CODEX (60 jednostek). Grupa (słowo) jest zdefiniowana jako pięć znaków plus przerwa, a zatem np. tempo 12 grup odpowiada 60 znakom.

Słowo PARIS jest dobrane pod kątem długości przeciętnego słowa w języku angielskim, zaś CODEX do przeciętnego trwania losowej grupy znaków. Tempo 60 znaków według standardu CODEX odpowiada 72 znakom wg standardu PARIS. W krótkofalarstwie tempo podaje się zawsze wg standardu PARIS. Łatwo zapamiętać, że 12 grupom (60 znakom) na minutę wg PARIS odpowiada jednostka o czasie trwania 100 ms. Czas trwania jednostki można wyliczyć z prostego wzoru:

$$t = \frac{6}{v} \quad (1)$$

gdzie t jest czasem trwania jednostki w sekundach, zaś v jest tempem w znakach na minutę.

Na początkowym etapie nauki do słuchanych znaków dodaje się dodatkowe jednostki przerwy. Jedna jednostka dodana po każdej literze zwiększa czas trwania grupy o 6 jednostek (łącznie z odstępem międzywyrazowym). Wtedy wypadkowe tempo można wyliczyć z wzoru:

$$v_w = v \left(\frac{50}{50 + 6n} \right) \quad (2)$$

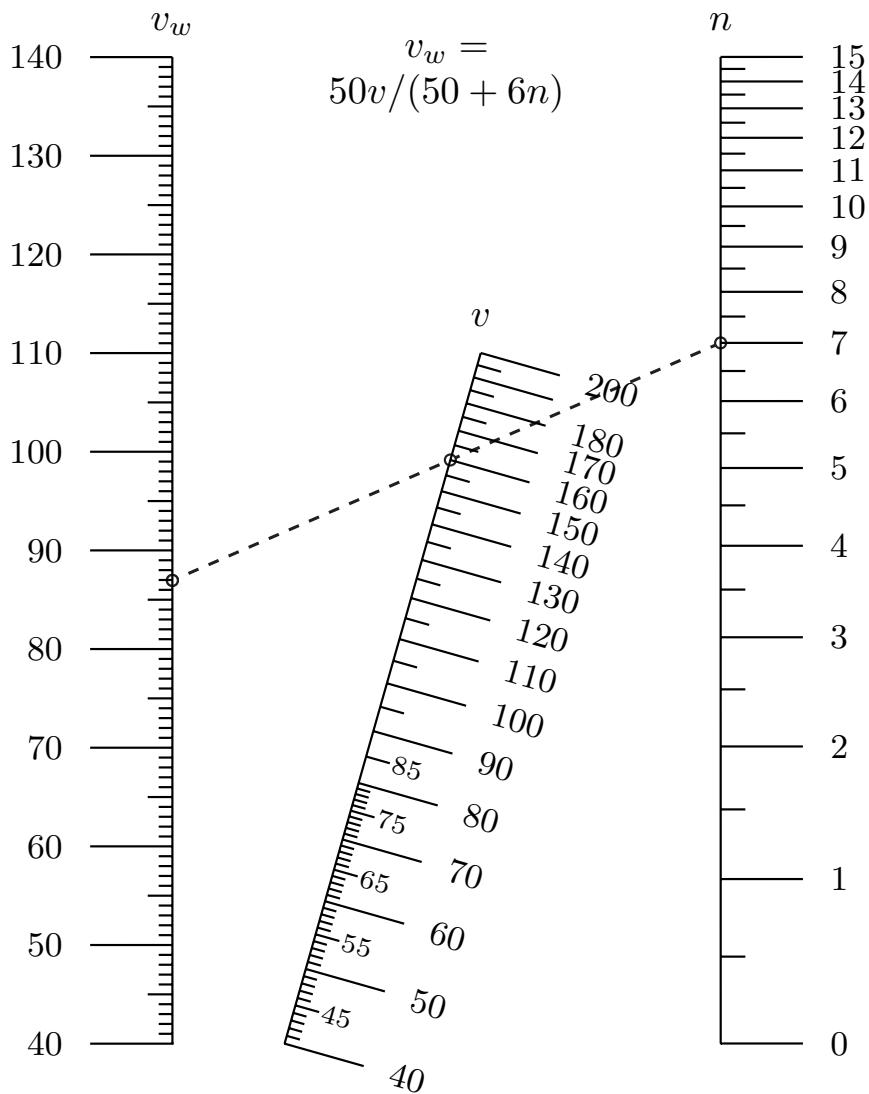
gdzie v_w jest prędkością wypadkową, v prędkością samych znaków, zaś n ilością dodatkowych jednostek przerwy po każdym znaku. Dwukrotne zmniejszenie tempa wymaga więc dodania 8-9 dodatkowych jednostek (patrz nomogram na stronie 12).

2.1 Zestawienie znaków

Znaki kodu Morse'a mają różną długość, a ilość możliwych znaków n elementowych wynosi 2^n . Istnieją tylko dwa znaki jednoelementowe, cztery dwuelementowe oraz osiem trójelementowych (Tabela 1, str. 13).

Możliwych znaków czteroelementowych jest szesnaście (Tabela 2, str. 13). W międzynarodowym alfabecie stosowanych jest ich dwanaście, cztery pozostałe kombinacje stanowią rzadko używane znaki liter akcentowanych. Znaki akcentowane nie są w żaden międzynarodowy sposób standaryzowane i ciężko dotrzeć do źródeł, kto ustanowił takie a nie inne kombinacje dla niektórych liter. Wytłuszczone są polskie znaki, chociaż zwykle nie są one używane na pasmach.

Spśród trzydziestu dwóch znaków pięcioelementowych (Tabela 3, str. 14), trzynaście ma zastosowanie w alfabecie międzynarodowym, dziesięć to różne lokalne znaki akcentowane, dziewięć znaków jest nieużywanych w alfabecie łacińskim.



Rysunek 1: Nomogram do szacowania wypadkowego tempa na podstawie tempa znaków i liczby dodatkowych przerw. Tempo wypadkowe odczytujemy na lewej skali.

Tabela 1: Znaki telegraficzne o długości 1-3 elementów

| | | |
|-----------------|-------|---|
| Jednoelementowe | · | E |
| | — | T |
| Dwuelementowe | ·· | I |
| | — — | A |
| | — · | N |
| | — — | M |
| Trójelementowe | ··· | S |
| | ·· — | U |
| | · — · | R |
| | — — — | W |
| | — · · | D |
| | — · — | K |
| | — — · | G |
| | — — — | O |

Tabela 2: Czteroelementowe znaki telegraficzne

| | | |
|----------------------|---------------|-------|
| Znaki międzynarodowe | ···· | H |
| | ·· — | V |
| | ·· — | F |
| | · — · | L |
| | · — · | P |
| | — — — | J |
| | — · · | B |
| | — · · | X |
| | — · · | C |
| | — · — | Y |
| | — · — | Z |
| | — — · | Q |
| | Znaki lokalne | — · — |
| ·· — | | Ü |
| — — · | | Ö, Ó |
| — — — | | CH |

Tabela 3: Pięcioelementowe znaki telegraficzne

| | | |
|------------------|----------------------|-------|
| Cyfry | | 5 |
| | | 4 |
| |--- | 3 |
| | ...--- | 2 |
| | ..--- | 1 |
| | ----- | 6 |
| | ----- | 7 |
| | ----- | 8 |
| | ----- | 9 |
| | ----- | 0 |
| | Znaki międzynarodowe | |
|--- | | = |
| ...--- | | / |
| Znaki lokalne | | Ŝ |
| | | É, Ę |
| | | È, Ł |
| |--- | Á |
| | ...--- | Ĵ |
| |--- | Ć |
| |--- | Ĥ, † |
| | | Ž |
| |--- | Ĝ |
| |--- | Ñ, Ñ |
| Znaki nieużywane |--- | ‡ |
| |--- | |
| |--- | |
| |--- | |
| |--- | |
| |--- | |
| |--- | |
| |--- | |

† — łączone KN (koniec nadawania), ‡ — łączone AS (zaczekaj)

Tabela 4: Sześćcioelementowe znaki telegraficzne

| | |
|-----------|--------------------------------|
| · · · · · | ? (znak zapytania) |
| · · · · · | - (podkreślnik |
| · · · · · | ” (cudzysłów) |
| · · · · · | . (kropka) |
| · · · · · | @ (znak „at”) |
| · · · · · | ' (apostrof) |
| · · · · · | - (minus) |
| · · · · · | ; (średnik) |
| · · · · · | ! (wykrzyknik) |
| · · · · · | Ż |
| · · · · · | () (oba nawiasy) |
| · · · · · | , ! (przecinek lub wykrzyknik) |
| · · · · · | : (dwukropek) |

Tylko kilka z 64 kombinacji znaków sześćcioelementowych jest w powszechnym użyciu do znaków interpunkcyjnych, dwie z nich przyjęto jako polskie znaki akcentowane (Tabela 4, str. 15).

Znak @ (at, potocznie „małpka”) został dodany przez ITU do oficjalnego alfabetu międzynarodowego 24 maja 2004, w 160. rocznicę pierwszej publicznej transmisji telegraficznej kodem Morse’a. Ma ułatwiać przesyłanie adresów elektronicznych korespondentom.

Nie odnalazłem żadnych siedmioelementowych znaków poza polską literą Ś (· · · · ·). Ponadto różne źródła w różny sposób definiują wykrzyknik. Na pasmach amatorskich jako wykrzyknik używany jest kod — · · · · —, przecinek nie jest stosowany. Niektóre źródła rozgraniczają nawiasy otwierające i zamykające. Otwierający jest kodowany jako — · · · · —, przy czym ten znak na pasmach amatorskich jest łączonym dwuznakiem KN i ma znaczenie „proszę nadawać”.

Do łączności krótkofalarskich stosowany jest wyłącznie standardowy alfabet międzynarodowy, czyli: litery nieakcentowane od A do Z, cyfry 0 do 9, znak zapytania, wykrzyknik, łamanie (/) oraz znak równości stosowany jako separator (=). Wszelkie inne znaki są stosowane rzadko, głównie do łączności w innych językach. Do łączności po polsku stosuje się prawie zawsze zwykle nieakcentowane znaki (czyli tekst bez polskich liter).

Cyfry istnieją również w wersji skróconej; polega to na nadawaniu wyłącznie jednej kreski we wszystkich znakach. Rzadko, głównie w raporcie w zawodach, można spotkać się ze skróceniem cyfry 5 do jednej kropki.

Na pasmach krótkofalarskich stosowane są również tzw. dwuznaki, czyli dwu-

Tabela 5: Dwuznaki telegraficzne

| | |
|-------------|--|
| · - - - - · | AR — proszę nadawać (po zawołaniu stacji w odpowiedzi na jej wywołanie) |
| · - - - - | AS — zaczekaj |
| - - - - - | KN — proszę nadawać (do konkretnej stacji już w czasie łączności) |
| · - - - - - | SK — zakończenie łączności |
| - - - - - · | CL — zakończenie łączności i wyłączenie radia (nie ma sensu potem wołać) |

literowe kody nadawane bez przerwy (Tabela 5, str. 16). Nadaje się je głównie na zakończeniu relacji:

Informacje o stosowanych podczas łączności skrótów (slangu), kodu Q oraz wygląd typowych łączności czytelnik może znaleźć w wielu opracowaniach. Niniejszy tekst dotyczy wyłącznie samej nauki telegrafii.

3 Zasady nauki

3.1 Nauka odbioru

Naukę telegrafii rozpoczynamy od nauki odbioru. Niektórzy autorzy zalecają naukę nadawania na samym końcu, niektórzy dopuszczają rozpoczęcie nadawania na pewnym etapie nauki odbioru. Nauka nadawania równoległe z odbieraniem wydaje się lepszym rozwiązaniem, gdyż po opanowaniu całego alfabetu można od razu przeprowadzać łączności. Nie powinno się jednak rozpoczynać nadawania na samym początku, optymalnym momentem wydaje się moment przekroczenia połowy liter.

3.1.1 Uczymy uszy, a nie oczy

Telegrafia nie jest językiem, lecz sposobem zapisywania informacji. Każda litera jest reprezentowana przez unikalną kombinację krótkich i długich dźwięków i stanowi unikalną strukturę dźwiękową dla naszego ucha (ang. *pattern*). Od samego początku poszczególne znaki musimy tak właśnie traktować. Każda litera musi być traktowana przez nasz umysł jako unikalny, całościowy wzorzec dźwięków.

Jest to nauką słuchania, a nie patrzenia. Jesteśmy przyzwyczajeni do wzrokowego czytania, zatem może pojawić się w naszym umyśle podświadoma wizualizacja tego dźwiękowego wzorca. Krótko mówiąc, po usłyszeniu jakiejś litery

będziemy starali się policzyć dźwięki i rozpoznać, które z nich są krótkie, zaś które długie. Jest to pierwsza pułapka powodująca błędy podczas nauki.

Drugą pułapką jest wzrokowe zapamiętanie kodu Morse'a jako kombinacji kresek i kropek. Wielu instruktorów telegrafii ostrzega przed uczeniem się kodu w taki sposób. Wzrokowe nauczenie kodu Morse'a będzie rodziło pokusę „wyobrażania sobie” usłyszanego znaku i identyfikacji wzrokowej wyobrażonej kombinacji kresek i kropek. Ten zły nawyk po utrwaleniu może całkowicie uniemożliwić naukę albo zatrzymać na tempach rzędu 5-8 grup (a takie tempo jest za wolne do normalnych łączności). Przekroczenie bariery 10-12 grup jest dla takiej osoby praktycznie niewykonalne.

Nie oznacza to jednak, że osoba znająca wzrokowo kod Morse'a (np. z harcerstwa) nie nauczy się telegrafii. Jest to możliwe, ale trudniejsze. Cały czas trzeba zwalczać pokusę odbierania telegrafii przez świadome przetwarzanie danych.

Posłużymy się przykładem. Słyszymy ciąg tititaaatit. Powinno to budzić od razu skojarzenie: tit-tit-taaa-tit to litera F. Nie zastanawiamy się z ilu dźwięków to się składa, które z nich są krótkie, a które długie. Rozpoznajemy to jako całość, jako unikalny układ dźwięków.

Pod żadnym pozorem nie można rozpoznawać liter w sposób: tititaaatit to jest kropka kropka kreska kropka, a więc to jest **..---**, a takie coś to jest litera F. To jest typowy błąd początkującego. Na takie przetwarzanie danych być może jest czas przy tempach kilku grup, jednak normalne tempo 12-16 grup na minutę jest za szybkie na kojarzenie każdego znaku. Należy uczyć się go rozpoznawać od razu jako całość wyłącznie słuchowo. Nie możemy uczyć uszu poprzez oczy. Zamiast wyobrażania sobie kresek i kropek, trzeba sobie od razu wyobrazić literę³.

Jeśli widzimy literę B, to rozpoznajemy ją od razu jako całość. Nikt patrząc na literę B nie zastanawia się: no tak, ma to dwa brzuszki, więc jest to B, a gdyby miało jeden to by to było D. Tak samo musi być z telegrafią. Znak jest całością, nie ma czasu na rozbieranie go na dźwięki, podobnie jak przy czytaniu nie ma czasu na liczenie brzuszków.

Podczas czytania możemy w każdej chwili cofnąć wzrok aby poprawić coś, co źle przeczytaliśmy. W przypadku telegrafii nie ma tej możliwości. Dlatego od samego początku trzeba w sobie wyrabiać odruchy odpowiedniego postępowania w razie świadomości popełnienia błędu.

³Spotyka się również zalecenia mnemotechnicznego zapamiętywania znaków, np. s — „samo-
lot”, h — samolocik, 5 — stodwadzieściapięć (ilość sylab = ilość krótkich sygnałów bez liczenia).
Osobiście polecam wsłuchiwanie się w melodię bez żadnych skojarzeń.

3.1.2 Uczymy się nowych odruchów

Telegrafii nie można się nauczyć szybko. Nie da się jej nauczyć w ciągu kilku tygodni. Budujemy w naszym mózgu nowy zbiór odruchów, a to wymaga czasu. Tym bardziej ważne jest nastawienie i oddalanie zniechęcenia. W czasie nauki wielokrotnie będziemy doświadczali spadku naszych możliwości po dodaniu nowych znaków. Wielokrotnie będą nam się zdarzały na początkowym etapie pomyłki, „zatkania się” w czasie odbioru i inne rzeczy. Być może nagle ze względu na zmęczenie będzie nam się wydawało, że wszystkiego zapomnieliśmy. Tego wszystkiego doświadczył na własnej skórze każdy, kto uczył się telegrafii. Nie mogą to być przesłanki do zarzucenia nauki.

Pozytywna motywacja jest jednym z warunków nauczania telegrafii. Każdy, kto rozpoczyna naukę z odpowiednim zapalem, przyswaja dane umiejętności szybciej i sprawniej. Jeśli kiedykolwiek próbowaliśmy uczyć się telegrafii i zrezygnowaliśmy ze względu na zniechęcenie, należy przed ponowną nauką takie zniechęcenie całkowicie oddalić. Nauczanie się telegrafii jest wykonalne dla każdego, więc na każdym etapie nauki powinna przyświecać nam świadomość, że „mogę”, nie zaś że „to jest trudne i długotrwałe”. Wyobraźmy sobie operatora który włącza radio, bierze klucz i przeprowadza w całkowitym opanowaniu i spokoju łączności. My też tak możemy wyglądać za kilka miesięcy. On też kiedyś telegrafii nie znał, w jego życiu był dzień, kiedy umiał tyle, co my teraz.

Nauka telegrafii jest łatwiejsza niż nauka języka obcego — to są te same litery, te same słowa, tylko uczymy się czytać je uszami, zamiast oczami. Nie ma jakichkolwiek naukowych podstaw do stwierdzeń, że niektórzy ludzie nie mogą nauczyć się telegrafii. Znane są nawet przypadki, że nauczyły się jej osoby głuchonieme, odbierając dźwięki ręką przyłożoną do głośnika.

Kiedy telegrafia była wymagana na egzaminie krótkofalarskim, wiele osób stawiało się na konkretny termin egzaminu (np. egzamin jest za 4 miesiące, kolejny dopiero za rok, więc muszę się śpieszyć). Powodowało to stres, który dawał odwrotny skutek. Telegrafii należy uczyć się we własnym tempie. Trzeba rozpoznać swoje realne możliwości bez naginania ani w jedną, ani w drugą stronę. Jeśli ktoś jest w stanie opanować jedną lekcję w tydzień, to nie powinien następnej zakończyć po 2 dniach. Nie ma też sensu ćwiczenie tego samego przez 3 tygodnie. Idziemy swoim indywidualnym tempem. Jest to spory komfort w stosunku do zorganizowanych kursów.

3.1.3 Dwie podstawowe metody nauki

Być może czytelnik próbował już swoich sił w nauce telegrafii i być może w niewłaściwy sposób. Jeśli nauka odbywała się w sposób wzrokowy lub została przerwana

na pewnym etapie, to niezależnie od poprzednich prób nauki pracę należy zacząć od zera, pozbywając się ewentualnych złych odruchów.

Obecna nauka odbioru prowadzona jest najczęściej metodą Kocha-Farnswortha. Często te dwa nazwiska są mylone. Koch uczył swoich uczniów zaczynając od nauki kilku liter przy pełnej szybkości. Po opanowaniu tych liter przez uczniów dodawał po jednej lub po dwie nowe litery i czekał aż uczniowie opanowali te nowe znaki. W taki sposób w kilka miesięcy dochodziło się do pełnego alfabetu.

Farnsworth przyjął odwarotną zasadę. Uczył uczniów większej grupy znaków, a następnie odtwarzał uczniom teksty treningowe ze zwiększonymi przerwami pomiędzy znakami. W miarę nauki zmniejszał te odstępy aż do pełnej prędkości.

Obie te metody bazują na nadawaniu samych znaków z prędkością 16-20 wpm. Sam znak musi być nadany na tyle szybko, aby został rozpoznany słuchowo jako unikalna kombinacja dźwiękowa. Nie da się tego zrobić przy mniejszym tempie, znak wtedy trwa zbyt długo. Nie ma sensu rozpoczynanie nauki poprzez słuchanie znaków nadawanych wolno. Znak musi być nadawany szybko, a jedynie zostawiamy większą przerwę na skojarzenie tego znaku.

Istnieją wprawdzie telegrafisci, którzy prowadzą łączności tempem rzędu 5 wpm i sygnały nadawane takim tempem są czasem słyszalne na pasmach. Dla „normalnego” telegrafisty takie tempo jest za wolne. Można się nauczyć telegrafii w tak wolnym tempie, jednak popełnimy wtedy wszystkie możliwe błędy i znaki będziemy rozpoznawali głównie wzrokowo. I tak już nam zostanie.

3.1.4 Plan pracy

W nauce telegrafii najważniejsza jest regularność. Jest ona znacznie ważniejsza niż liczba godzin lub minut poświęcana dziennie na naukę. Wielu osobom wystarczy 30-45 minut treningu rano i wieczorem, ale codziennie. Nie da się telegrafii nauczyć w systemie weekendowym. Nawet w przypadku kursów organizowanych przez kluby krótkofalarskie uczestnik takiego kursu musi ćwiczyć w domu, a spotkania służą wyłącznie konsultacji, sprawdzeniu umiejętności i omówieniu dalszych etapów nauki. Nie da się opanować odbioru ucząc się wiele godzin w jeden dzień tygodnia.

Do poprawnej stymulacji mózgu powinno się ćwiczyć dwa razy dziennie. Znacznie lepsze rezultaty daje 15 minut rano i 30 wieczorem, niż 45 minut wieczorem. Ta regularność jest podstawowym warunkiem osiągnięcia sukcesu. Każdy dzień bez treningu powoduje na etapie nauki cofanie się. Oczywiście im więcej możemy ćwiczyć, tym lepiej, jednak powyżej godziny (2 razy dziennie) nie odnotujemy już znacznego przyspieszenia postępów.

Trening telegraficzny powinien odbywać się w warunkach sprzyjających nauce, w ciszy i spokoju, bez żadnych rozproszeń. Musimy koncentrować się wyłącznie

na nauce, w pewien sposób wyciszyć. Ten czas zarezerwowany jest tylko na naukę i nie możemy w czasie treningu bać się, że ktoś nas zawoła czy w inny sposób nam przeszkodzi. Jeśli ktoś chce dodatkowo słuchać sygnałów telegraficznych w samochodzie, tramwaju czy na spacerze, jest to oczywiście dobry pomysł, jednak nie zastąpi to nauki w skupieniu i ciszy.

Powinniśmy starać się oddalić od siebie wszystko, co może nam przeszkadzać w nauce i treningu. Ten czas poświęcony jest wyłącznie na trening. Natomiast jeśli coś nas bardzo rozprasza, to starając się to od siebie odepchnąć można osiągnąć odwrotny skutek. Każdy indywidualnie powinien rozemnić, jak najlepiej siadać do treningu maksymalnie zrelaksowanym i skupionym.

Postępy w nauce mają nam dawać satysfakcję. Kiedy nauczymy się pierwszych znaków, jest czas na pierwszą satysfakcję. Dodawanie każdego następnego będzie na początku powodowało trudności, ale będziemy je „rozćwiczać” i w ten sposób satysfakcja się będzie pomnażać. Ma to być dobra zabawa, a źródło zadowolenia ma stanowić każda kolejna lekcja, którą opanowaliśmy.

Wiele innych umiejętności może być od samego początku nauki wykorzystywanych w ograniczonym zakresie. Kiedy nauczymy się 3-4 chwytów gitarowych, możemy już grać proste piosenki. Z telegrafią jest nieco gorzej, gdyż nie da się sięgnąć do radia i przeprowadzać łączności ze znajomością tylko połowy alfabetu. Jednak sam odbiór tekstów treningowych jest dla wielu przyjemnością i tak właśnie powinno być i dla nas.

Trening jest zwykle mało skuteczny w stanach zmęczenia, wyczerpania, czy choroby. Jeśli taka sytuacja nas spotka, trzeba rozważyć, czy warto danego dnia ćwiczyć. Jednak rezygnujemy z treningu tylko w sytuacjach naprawdę wyjątkowych. Jeśli ktoś cały dzień ciężko pracuje i codziennie przychodzi po pracy wyczerpany, trening wyłącznie rano byłby złym wyborem. Po prostu wieczorem też trzeba trochę poćwiczyć ze świadomością, że popełni się więcej błędów.

Metoda Kocha-Farnswortha jest połączeniem obu wymienionych wcześniej metod. Naukę liter rozpoczynamy od 3 znaków, słuchając ich w tempie 16-20 grup z odpowiednio wydłużonymi przerwami (do tempa wypadkowego ok. 8 grup). W miarę opanowywania odbioru przerwy ulegają skróceniu aż do osiągnięcia tempa wypadkowego około 15 grup. W pewnym momencie opanowywania tej lekcji, najczęściej gdy odbieramy ją w tempie 12 grup, zaczynamy lekcję następną znowu od ośmiu grup. Powoduje to znaczne trudności, gdyż dochodzą nowe znaki, jednak w miarę treningu te znaki się też „rozćwiczą”. Ćwiczymy potem obie lekcje równolegle, jedną aż do tempa 15 grup, drugą do tempa 12 grup. Po osiągnięciu tego etapu jedna z lekcji jest zakończona, drugą ćwiczymy dalej do 15 grup, zaś następną zaczynamy znowu od 8 grup i tak dalej.

Kolejność uczonych znaków jest różna w literaturze. Gdziejgdzie spotyka

się rozpoczynanie od znaków z samych kropek i samych kresek (czyli kolejność eish5tm0, a dopiero potem znaki mieszane). NOHFF pisze, że kolejność znaków nie ma krytycznego znaczenia, jednak na samym początku znaki powinny być wyraźnie różne od siebie. W Polsce krótkofalowcy najczęściej uczyli się w kolejności **abs tg jn ok qf mz ix dr he wl yp vc u**, co daje podział liter na 13 lekcji (choć spotyka się również kolejność EISH5).

W dalszej kolejności uczymy się cyfr i znaków przestankowych (6 lekcji w kolejności 8291 73 46 50 ?! / =). Tutaj spotyka się dwie szkoły. Pierwsza zakłada naukę cyfr i znaków przestankowych całkowicie osobno (czyli nie słuchamy tekstów mieszanych). Ten sposób nauki był często stosowany na polski egzamin z telegrafii, gdyż tekst egzaminacyjny (nadawany tempem 12 grup, a w praktyce chyba nieco szybciej) składał się z losowych grup literowych, następnie losowych grup z cyframi i kilku grup znaków przestankowych. Tak nauczona telegrafia wystarczała do pracy na pasmach, gdyż znaki przestankowe są bardzo charakterystyczne, zaś cyfry są nadawane tylko w specyficznych momentach, głównie w znaku wywoławczym. Taki operator bezproblemowo odbiera teksty literowe i teksty cyfrowe, natomiast ma problem z losowymi tekstami mieszanymi.

Drugi wariant zakłada naukę cyfr osobno, jednak równolegle ćwiczymy teksty mieszane z dodaniem nowych cyfr celem pełnej integracji z literami. Jest lepszy i bardziej czasochłonny. Korzyści wynikające z treningu losowych tekstów mieszanych są wyraźnie widoczne np. w zawodach, gdzie odbiór jednorazowo nadanego znaku wywoławczego bez powtórzeń ma krytyczne znaczenie do osiągniętego wyniku.

Po nauczeniu odbioru wszystkich znaków dalsza nauka odbioru polega na ćwiczeniu tekstów literowych, cyfrowych i mieszanych z coraz większym tempem. Od samego początku powinno się prowadzić już łączności, próbować pracy w zawodach czy wolać stacje DX w pileupie. To też jest dobry trening. Wielbiciele zawodów krótkofalarskich ćwiczą odbiór realnych znaków wywoławczych, a inni telegrafisci ćwiczą odbiór całych słów szybkim tempem.

3.1.5 Zasady treningu odbioru

Teksty treningowe składają się z losowych znaków pogrupowanych w pięciznakowe grupy. Jest to celowe działanie, mające całkowicie zredukować zjawisko przewidywania następnych znaków. Gdyby egzamin składał się z tekstów słownych, egzaminowany mógłby uzupełnić brakujące znaki. Podczas nauki telegrafii należy koncentrować się wyłącznie na odbiorze, nie na jakiegokolwiek analizie treści. Dopiero na dalszym etapie nauki staramy się rozumieć treść podczas słuchania. Każdy tekst treningowy jest poprzedzony trzema literami V i znakiem separatora, aby wiadomo było, w którym momencie należy oczekiwać na pierwsze znaki do

odbioru.

Naukę odbioru rozpoczynamy od słuchania lekcji z patrzeniem w tekst oraz powtarzania (werbalizacji) nowo nauczonych znaków. Każdą literę traktujemy jako całość i tak ją staramy się zapamiętać. Przy dalszych lekcjach patrzymy głównie na nowo dodane litery. Musimy zapamiętać, jak która litera brzmi. Na samym początku po prostu uczymy się tego brzmienia na pamięć, werbalizując je słowami np. dla litery F „tititaaatit”. Od samego początku zwracamy uwagę na rytm, znaku musimy się nauczyć dokładnie tak, jak on brzmi. Nie skracamy ani nie wydłużamy dźwięków, nie możemy również żadnego elementu znaku w podświadomy sposób akcentować (klucz telegraficzny to tylko wyłącznik, nie da się nadać fragmentu znaku głośniejszemu albo w inny sposób). Zwracamy też uwagę na to, że wszystkie znaki są nadawane tonem o jednej wysokości, a więc nie robimy ze znaków telegraficznych fraz muzycznych zawierających różne dźwięki.

Każdy z dźwięków składowych znaku zaczyna się w odpowiednim momencie i w odpowiednim momencie się kończy. Ważne są nie tylko początki, ale i końce. Chociaż w wielu filmach spotyka się nadawanie wiadomości poprzez stukanie ich kodem Morse’a w ścianę, takie stukanie daje niejednoznaczne wyniki i domyślać się można jedynie po przerwach pomiędzy literami.

Unikamy jak ognia zjawiska przewidywania w obrębie samego znaku. Zaczynając od liter A, B i S możemy dojść do wniosku, że literę B można rozpoznać już po pierwszym długim dźwięku. To znowu niepokojący odruch, który należy zwalczać — litery traktujemy jako całość i reakcja tylko na początkowy fragment spowoduje duże problemy na dalszym etapie nauki.

Podstawowym sposobem odbioru znaków na etapie nauki powinno być pisanie ich na papierze. Należy używać do tego przyboru, który nie wymaga dużego wysiłku — miękkiego ołówka, pióra czy miękkiego długopisu. Pisanie musi być wygodne. Ołówek najlepiej zatemperować z dwóch stron (szybka zmiana w razie złamania lub wypisania). Odebrane teksty piszemy małymi pisanymi literami — późniejsze przedstawienie się z liter drukowanych jest dość trudne, zaś pisanie literami drukowanymi jest niemożliwe przy większych szybkościach.

W zależności od charakteru pisma niektóre znaki napisane na kartce mogą wyglądać bardzo podobnie. Dotyczy to zwłaszcza liter V i R, czy G i Q. Wtedy trzeba wyrabiać w sobie odruch pisania jednej z tych podobnych liter w jakiś nieco inny, jednoznaczny sposób. Na przykład do litery Q można dodawać dodatkowy ogonek w prawo, a literę V przedłużać z prawej strony do góry. Późniejsze naprawienie tych nieścisłości przez zmianę przyzwyczajzeń jest bardzo trudne.

Niektórzy zalecają, aby równoległe z pisaniem słuchać teksty tylko wypowiadając znaki zaraz po ich usłyszeniu, czy też ćwiczyć na klawiaturze komputerowej. Chodzi o to, że na pewnym etapie nauki odbioru powstaje skojarzenie brzmienia

litery wyłącznie z określonym ruchem ręki bez świadomości tego, jaką literę piszemy. Jest to zjawisko pozytywne, ale opieranie się wyłącznie na nim może doprowadzić do sytuacji, gdy operator nie jest w stanie niczego odbierać bez uprzedniego napisania na papierze i przeczytania po zakończeniu odbioru. Pisanie odebranych znaków na klawiaturze komputera, wymawianie ich przy niższych tempach, czy też próby zapamiętania kilku znaków na wyższych tempach sprawiają, że niezależnie od odruchu ręcznego pisania utrzymujemy świadomość odbieranych znaków. Jest to konieczne do osiągnięcia dużych szybkości (od pewnego tempa nie da się już pisać). Wtedy podczas zawodów wpisujemy odebrane znaki bezpośrednio do programu logującego i nie musimy mieć kartki do ich zapisywania.

Można przyjąć, że opanowanie każdej lekcji od wyjściowego tempa 8 grup do końcowego 15 grup zajmuje około 10 dni. Lekcję uznajemy za opanowaną wtedy, gdy odbiór liter następuje bez wysiłku umysłowego w sposób całkowicie spokojny i automatyczny. Jeśli musimy zastanawiać się nad znakami lub popełniamy wyraźne błędy, należy ćwiczyć dalej i czekać z wprowadzeniem następnych lekcji. Oczywiście błędy zdarzają się na każdym etapie nauki i nie da się uniknąć ich w zupełności, jednak można wyraźnie odczuć różnicę między nielicznymi przypadkowymi pomyłkami a błędami wynikającymi z niedostatecznego opanowania zestawu znaków.

Zwiększanie tempa już od pierwszych lekcji ma zaletę — od razu ćwiczymy pewne opóźnienie w pisaniu. Na samym początku przerwy między znakami są na tyle duże, że zdążamy odebrany znak zapisać. Powyżej pewnej granicy jest to niewykonalne i pisanie znaku odbywa się już podczas słuchania znaku następnego. Ćwiczenie tego na wczesnym etapie nauki daje znaczne korzyści, gdyż nie musimy tej umiejętności wyrabiać potem nagle. Istniały systemy nauki, gdzie zwiększanie tempa odbywało się dopiero po opanowaniu wszystkich znaków. Wtedy przekroczenie tej bariery było znacznie trudniejsze.

Od samego początku należy wyrobić sobie właściwy odruch w przypadku nierozpoznania znaku. Telegrafia to nie czytanie tekstu — nie da się zatrzymać ani wrócić do tyłu. Na rozpoznanie i zapisanie jednego znaku jest pewna porcja czasu. Jeśli podczas odbioru nie wystarczy ona do poprawnego zdekodowania znaku, należy postawić na papierze kreskę i odbierać następny znak. Inaczej zastanawiając się nad nim przegapimy kilka następnych znaków, a w najgorszym razie całkowicie „zatkam się” na chwilę opuszczając większą porcję tekstu. Na bardziej zaawansowanym etapie nauki można tą zasadę nieco rozluźnić, gdyż często będziemy w stanie po przerwie odtworzyć kilka usłyszanych znaków i „dogonić” aktualne miejsce pisaniem, jednak odruch stawiania kreski bez zbytniego przejmowania się musi nam towarzyszyć od pierwszych kroków.

Postawienie kreski jest lepsze niż pisanie niepewnej litery — w ten sposób dba-

my o czystość odbioru. Powinna nam przyświecać zasada, że albo piszemy dobrze rozpoznany znak, albo kreskę. Jeśli wyrobimy w sobie złe odruchy rozpoznawania liter „mniej więcej”, możemy potem robić dużą ilość nieświadomych błędów i mieć poważny problem ze zlikwidowaniem tego zjawiska.

Z drugiej strony błędy są stałym elementem nauki telegrafii na każdym jej etapie. Rozwijanie umiejętności ma miejsce tylko wtedy, gdy słuchamy tekstu nieco szybciej, niż jesteśmy w stanie swobodnie odbierać. Trening w tempie, w którym dobrze odbieramy ma również znaczenie, ale tylko utrwalające. Dlatego też każda lekcja ma kilka tekstów stopniowo zwiększających tempo od 8 do 15 grup. Po opanowaniu odbioru w danym tempie przechodzimy do tekstu nieco szybszego aż dojdziemy do tempa 15 grup. Oczywiście nikt nie broni słuchać dalej również tego dobrze opanowanego tekstu wolniejszego, ale wracanie do tekstów jeszcze wolniejszych nie jest potrzebne.

Na lekcje wprowadzające litery DR, HE oraz WL należy zużyć więcej czasu. Zawierają one znaki bardzo podobne do już opanowanych i dobre ich rozćwiczenie aż do zupełnego braku błędów jest bardzo istotne.

Aby podsumować, przedstawię jeszcze zwięzły przepis w punktach:

1. Każdą lekcję rozpoczynamy od zapoznania się z nowymi znakami i zapamiętania (na razie w świadomości) ich melodii, bez jakiegokolwiek liczenia dźwięków.
2. Trening odbioru tej lekcji rozpoczynamy od tempa 8 grup, aż nauczymy się w tym tempie rozpoznawać wszystkie nowe znaki wśród znaków dotychczas nauczonych. Tempo zwiększamy potem krokowo, za każdym razem ćwicząc aż do swobodnego bezwysiłkowego odbioru i braku błędów.
3. Po przekroczeniu tempa 12 grup pierwszej lekcji zaczynamy równolegle drugą lekcję od tempa 8 grup, a pierwszą nadal ćwiczymy aż do 15 grup.
4. Lekcja opanowana do 15 grup jest uznana za zakończoną, w tym momencie lekcja następna powinna mieć tempo około 12 grup. Wprowadzamy lekcję trzecią od 8 grup i cykl się powtarza.

3.1.6 Dalszy trening

Zwiększając tempo odbieranych znaków dochodzimy do momentu, gdy odbieramy je, ale nie nadążamy już ich pisać. Dalsze słuchanie losowych znaków w takim tempie ma już drugorzędne znaczenie. Przychodzi czas na trening odbioru całych wyrazów lub znaków, bez ich pisania podczas odbioru.

Ucząc się czytać, na samym początku opanowujemy litery. Potem czytamy słowa składając te litery. W miarę czytania zaczynamy rozpoznawać całe słowa. To

jest kolejny etap możliwej nauki telegrafii — rozpoznawanie całych słów, skrótów i zwrotów. Doświadcza tego każdy operator przeprowadzający łączności — po pewnym czasie określone zwroty ze slangu, np. CQ, NAME, DR OM, FER, OK, 73 oraz skróty kodu Q, zaczynamy rozpoznawać w całości, bez zastanawiania się nad ich literami składowymi. Ogarniamy je jako całość, podobnie jak całość stanowi dla nas wydrukowane słowo podczas patrzenia. Konieczne jest rozwinięcie dwóch ważnych umiejętności — wysłuchania całego słowa (lub znaku wywoławczego) przed jego zapisaniem, oraz rozpoznawanie słowa bez rozbierania go na litery.

Do zawodów krótkofalarskich wystarcza pierwsza umiejętność, przy czym duże znaczenie ma wprawa w odbieraniu tekstów mieszanych. Słuchamy znaków krótkofalarskich nadawanych średnim lub szybkim tempem, z dużymi przerwami pomiędzy. Staramy się zapamiętać znak i zapisać go dopiero podczas tej przerwy. Oprócz materiału dźwiękowego z niniejszej książki można wykorzystywać programy symulujące zawody (MorseRunner) lub nadające losowe znaki w trybie interaktywnym (QRQ, Rufz XP). Nie jest to jednak umiejętność łatwa i przychodzi dopiero po pewnym czasie. Dlatego też nie należy się zrażać. Praca w prawdziwych zawodach krótkofalarskich zawsze tę umiejętność rozwija.

Osoby zainteresowane zwiększeniem tempa i nadawaniem otwartym tekstem powinny słuchać więcej nagrań zawierających popularne słowa wraz z odpowiednimi przerwami. Po pewnym czasie, niezależnie od umiejętności wysłuchania całego słowa przed jego złożeniem, pojawi się rozpoznawanie całych słów. Kontynuując ten trening można doprowadzić do sytuacji, że zdecydowana większość nadawanej do nas otwartym tekstem relacji będzie zrozumiała jako całe słowa. Opanowanie 100 najczęściej stosowanych słów zapewnia rozpoznawanie połowy przeciętnego angielskiego tekstu, rozszerzenie tego do kilkuset słów pozwala na odbiór przeważającej większości.

3.2 Nauka nadawania

Samodzielna nauka nadawania jest trudniejsza niż nauka odbioru. O ile w odbiorze jesteśmy w stanie sami oceniać swoje własne postępy, o tyle w nadawaniu jakość naszego sygnału jest w stanie ocenić tylko żywy korespondent⁴. Dlatego zaleca się kontakt z żywym telegrafistą i konsultowanie z nim swojej techniki nadawania. Konsultacja jest też ważna na samym początku, aby nauczyć się nadawać w odpowiedniej pozycji, odpowiednio pracować nadgarstkiem i właściwie trzymać klucz. Osoby nie mające kontaktu z krótkofalowcami powinny koniecznie odnaleźć w internecie filmy instruktażowe i obejrzeć je przed rozpoczęciem nauki nadawania.

⁴Kilku czytelników brudnopisu zwróciło mi uwagę, że istnieją programy oceniające jakość nadawania. Nigdy ich nie testowałem, jednak mimo wszystko zalecam ocenę nadawania przez żywego dobrego telegrafistę.

Bez jakiegokolwiek pomocy nietrudno o utrwalenie niewłaściwych przyzwyczajzeń.

Chociaż w zawodach kłótkofalarskich coraz częściej w nadawaniu korzysta się z pomocy komputera, opanowanie nadawania dwoma podstawowymi rodzajami kluczy — sztorcowym oraz automatycznym jest absolutnie niezbędne. Telegrafista, który nie umie nadawać kluczem, nie jest telegrafistą. Mimo, że nadawanie kluczem sztorcowym nie jest w dzisiejszych czasach częste, nie jest to umiejętność trudna i należy jej się nauczyć chociaż w podstawowym stopniu.

Naukę nadawania rozpoczynamy mniej więcej w połowie opanowanych liter. Znamy wtedy dobrze ich melodię i rytm, mamy też wystarczającą ilość nauczonych znaków do ćwiczeń. Trening powinien zacząć się od klucza sztorcowego.

3.2.1 Klucz sztorcowy

Klucz sztorcowy jest w dużym uproszczeniu przyciskiem, który w stanie naciśnięcia generuje ciągły ton. Posiada dwa regulowane parametry: dystans między stykami (czyli skok dźwigni od wyłączenia do włączenia) oraz naciąg sprężyny (siłę potrzebną do naciśnięcia klucza). Wytrawni telegrafisci są przyzwyczajeni do własnych kluczy sztorcowych i nie lubią, gdy ktoś inny ich używa lub — co gorsza — dokonuje regulacji do własnych potrzeb. Oczywiście nie jest to możliwe do osiągnięcia np. w klubach, gdzie klucze są używane przez wielu operatorów i wielokrotnie regulowane według indywidualnych preferencji.

Oba parametry powinny być ustawione na najmniejsze możliwe — naciąg sprężyny powinien głównie równoważyć ciężar samej dźwigni i wynosić niewiele więcej, niż jest potrzebne do przewyciężenia jej opadania. Skok klucza powinien być ustawiony na minimalny zapewniający separację styków. Chodzi o to, aby ruchy klucza były minimalne i osiągalne jak najmniejszym wysiłkiem. Dobre markowe klucze można ustawiać w powtarzalny sposób szczelinomierzem. Większość popularnych kluczy ma niestety styki uniemożliwiające powtarzalną regulację.

Postawa i praca ręki przy korzystaniu z klucza sztorcowego ma ogromne znaczenie. Klucz powinien być trzymany za gałkę przy użyciu kciuka, palca środkowego i palca wskazującego (który tylko lekko trzyma gałkę od góry). Cała ręka powinna być rozluźniona, a kluczkowanie ma odbywać się przy pomocy ruchu nadgarstka. Chodzi o to, aby nie robić „naciskania” klucza mięśniami przedramienia i ramienia (a zwłaszcza nie naciskać palcem wskazującym!). W przypadku „sztywne-go” trzymania klucza, bardzo szybko (nawet po kilku minutach) będzie pojawiać się zmęczenie ręki, a w dłuższej perspektywie może nawet dojść do nerwobólu. Jeśli takie objawy pojawiają się podczas nauki, należy przerwać nadawanie celem odpoczynku, a dalszą naukę skonsultować z jakimś telegrafistą, czy nie uczy my się niewłaściwie.

Naukę rozpoczynamy od nadawania ciągłych serii kropek lub kresek, przecho-

dząc potem na litery. Dobrym pomysłem jest nadawanie tych samych tekstów losowych, które się odbiera.

Jakim tempem należy nadawać? Nadawanie można ćwiczyć różnym tempem, przy czym musimy koniecznie przestrzegać dwóch zasad: nadajemy takim tempem, przy którym jesteśmy w stanie poprawnie formułować znaki oraz nie przekraczamy tempa, które jesteśmy w stanie odbierać. W nadawaniu kluczem sztorcowym prędkość ma drugorzędne znaczenie, najważniejsza jest jakość nadawanych znaków. Mówiąc krótko — nadajemy nie szybko, lecz poprawnie.

3.2.2 Klucz automatyczny

Klucz automatyczny może być dwudźwigniowy lub jednodźwigniowy i współpracuje z układem generującym elementy znaku (często wbudowanym w nadajnik). Naciśnięcie lewej dźwigni w prawo kciukiem powoduje generowanie serii kropek, zaś naciśnięcie prawej dźwigni w lewo palcem wskazującym powoduje generowanie serii kreszek. Skok takiego klucza i naciąg jego sprężyny również powinien być jak najmniejszy. Przy nadawaniu kluczem automatycznym wysiłek ręki jest znikomy i zarówno postawa, jak i dokładna technika kluczenia ma drugorzędne znaczenie.

Różnica pomiędzy kluczem dwudźwigniowym a jednodźwigniowym polega na tym, że w kluczu dwudźwigniowym można załączyć obie dźwignie naraz poprzez „ściśnięcie” ich kciukiem i palcem wskazującym. Układ elektroniczny zacznie wtedy generować naprzemian kreski i kropki. Klucz jednodźwigniowy nie oferuje tej opcji — dźwignia jest jedna i w danym momencie może być załączona tylko w jedną stronę.

Większość układów elektronicznych to układy z tzw. pamięcią jednego znaku (znak to tutaj kreska bądź kropka). Np. literę N możemy nadać poprzez bardzo szybkie trącenie prawej dźwigni palcem wskazującym, a potem trącenie lewej dźwigni kciukiem. Układ wygeneruje poprawnie literę N, mimo że oba ruchy wykonano przed zakończeniem pierwszej kreski. Na urządzeniach bez tej pamięci nadaje się trudniej i spotyka się je bardzo rzadko.

Istnieją dwa tryby pracy takiego klucza — „Iambic mode A” oraz „Iambic mode B”. Różnica przejawia się przy pracy manipulatorem dwudźwigniowym. Jeśli podczas nadawania np. kreski naciśniemy na krótką chwilę kropkę i wszystko puścimy, tryb A wygeneruje nam po kresce tylko tą kropkę, zaś tryb B kropkę oraz kreskę. Zatem przykład z poprzedniego akapitu w obu przypadkach wygeneruje literę N, różnica będzie wtedy, gdy trącenie lewej dźwigni kciukiem nastąpi podczas trzymania prawej dźwigni. Tryb A wygeneruje wtedy też literę N, zaś tryb B wygeneruje literę K. Standardowy tryb we współczesnych urządzeniach krótkofalarskich to tryb B.

Z klucza dwudźwigniowego można korzystać również na sposób jednodźwigniowy. Np. generując literę Q naciskamy kreskę, podczas trwania drugiej kreski przełączamy się na chwilę na kropkę i znów na kreskę. Dwudźwigniowa wersja generowania takiej litery to „dołożenie” kropki na krótką chwilę podczas trwania drugiej kreski i puszczenie klucza. Sposób dwudźwigniowy jest wygodniejszy i wymaga mniej ruchów ręki, jednak nie można go zastosować, gdy klucz ma tylko jedną dźwignię. Wszystko opisane powyżej może wydawać się zagmatwane, ale wszystkie wątpliwości rozwiewają się po pierwszych kwadransach zabawy takim kluczem.

Jakie zastosowanie mają klucze jednodźwigniowe, skoro dwudźwigniowe są bardziej uniwersalne? Wszystko jest kwestią osobistych preferencji.

Oba klucze można wykorzystywać jako tzw. *sidesweeper*, czyli bez układu kluczującego. Nadajemy na nich wtedy podobnie do klucza sztorcowego, jednak naciskamy dźwignie w bok naprzemiennie. Na pewnym etapie rozwoju telegrafii taki sposób nadawania był bardzo ważny — kluczy automatycznych nie było i był to jedyny sposób na uniknięcie zmęczenia ręki.

Istnieje również tryb *pseudobug*, kiedy naciśnięcie prawej dźwigni powoduje załączenie nadawania na stałe, a lewa dźwignia formuje normalne kropki. Wtedy kropki są formowane automatycznie, a kreski formujemy ręcznie, analogicznie do klucza typu *bug*. Z takiego trybu korzysta się bardzo rzadko, głównie używają ich osoby przyzwyczajone do takiego klucza.

3.2.3 Klucz półautomatyczny

Klucz półautomatyczny *bug* jest rzadko spotykaną mechaniczną konstrukcją bez układu kluczującego. Został opatentowany przez firmę Vibroplex i są to najczęściej spotykane klucze półautomatyczne (w Polsce rzadkie ze względu na cenę). Klucz posiada jedną dźwignię. Naciśnięcie jej palcem wskazującym załącza nadajnik na stałe i służy do ręcznego formowania kresek. Naciśnięcie jej kciukiem powoduje rozkołysanie specjalnego wahadła ze sprężyną stykową, która formuje mechanicznie serię kropek. Zmiana tempa generowanych kropek jest uzyskiwana przez przesunięcie ciężarka na wahadła.

Nadawanie na takim kluczu jest trudne z dwóch powodów. Pierwszy, to podświadome przedłużanie kresek w stosunku do długości kropki. Drugi, to regulacja klucza. Klucz powinien być dobrze wyregulowany, a posiada znacznie więcej mechanizmów regulacyjnych i muszą być one ustawiane w odpowiedniej kolejności. Nie chodzi tutaj tylko o komfort pracy, ale również o poprawne formowanie kropek — nawet dobrze ustawione klucze mają tendencję do lekkiego skracania przerw między kropkami, co przy niewłaściwej regulacji prowadzi do formowania mało zrozumiałych znaków. W sieci można odnaleźć filmy i instrukcje regulacji.

4 CWStudio

Książeczka nie byłaby kompletna, gdyby nie zawierała kilku słów autorskich dotyczących projektu CWStudio. Wszystko zaczęło się na początku lat 90, kiedy z czystej ciekawości napisałem prosty generator telegrafii, pracujący w systemie DOS i zaimplementowany w języku Pascal. Były to czasy, gdy większość komputerów nie miała jeszcze karty dźwiękowej, ani CD-ROM (potem pojawił się bardzo groteskowy termin „komputer multimedialny” na określenie maszyn wyposażonych w te peryferia). Cały komputer miał 1-4 MB pamięci, a ilość 8 MB była ciężka do wykorzystania. Dyski twarde zawierały 10-20 MB danych. Sygnały generowane były przy użyciu wbudowanego do komputera głośniczka, a użytkownik miał niewielki wpływ na barwę i jakość uzyskanego dźwięku.

Projekt ten wciągnął mnie na tyle, że dopracowałem go do stanu używalności i nazwałem TeleKey. Pierwsza wersja ujrzała światło dzienne w czerwcu 1994. Dalsze wysiłki programistyczne miały na celu implementację obsługi przetwornika Covox. Była to prosta drabinka rezystorów podłączana do portu równoległego LPT, działająca jako 8-bitowy przetwornik analogowy. W lipcu 1995 ukończyłem drugą wersję TeleKey z pełną obsługą Covoxa. Dźwięk generowany przez ten przetwornik pozostawiał nadal wiele do życzenia — po pierwsze sama jakość dźwięku była kiepska w stosunku do dzisiejszych kart dźwiękowych, a po drugie nie było możliwości jakiegoś zaawansowanego matematycznie generowania dźwięku. Implementacja tak prostych dziś rzeczy, jak zaokrąglony sinusoidalnie początek lub koniec tonu, powodowałaby znacznie wolniejszą pracę programu oraz problemy na komputerach z mniejszą ilością pamięci.

Wersja trzecia, wypuszczona w sierpniu 1996, pozwalała na podłączenie przełącznika do portu i kluczowanie zewnętrznego generatora tonu. Działała również z modemem PK-232. Zaimplementowałem API do zewnętrznych sterowników pisanych przez użytkowników, które miały być programami rezydentnymi wykorzystującymi przerwanie multipleksowane 2F.

Wersja czwarta (luty 1997) pozwalała na generowanie sygnałów kartą dźwiękową Sound Blaster. Były to jednak czasy DOS-a, a więc karta musiała być w pełni zgodna z Sound Blasterem, a wszelkie jej parametry (adres i IRQ) musiały być podane w pliku konfiguracyjnym. Program reagował również na klucz podłączony do styków przycisku joysticka, umożliwiając trening nadawania.

Chociaż od 1995 roku istniał już system Windows 95, krótkofalowcy bardzo niechętnie przesiadali się na ten system. Wiele programów krótkofalarskich nie chciała działać w nowym systemie, gdyż była pisana w typowej konwencji DOS i próbowała np. uzyskiwać dostęp do różnych zakazanych w Windows 95 zasobów. Ponadto pisanie programów pod Windows nie było proste. Istniał wprawdzie Turbo Pascal for Windows, czy Visual C++ 2.0, jednak ówczesna literatura polsko-

języczna praktycznie w ogóle nie zajmowała się obsługą dźwięku pod Windows (a dostępu do sieci praktycznie nie było). Dodatkowym problemem była wciąż niewielka pamięć — Windows 95 mógł pracować już z 4 MB RAM, a niewielu użytkowników miało więcej pamięci niż 16-32 MB. W tej sytuacji generowanie sygnałów w pamięci operacyjnej było bardzo problematyczne.

Sytuacja zmieniła się wraz z premierą środowiska programistycznego Delphi 3. Spełniało ono wszystkie wymagania ze strony generowania dźwięku. W tym momencie całkowicie zarzuciłem dalszy rozwój TeleKey, a skoncentrowałem się na nowym projekcie QedKey. Ze względu na ograniczenia pamięciowe, QedKey po prostu generował na dysku plik WAV o przeciętnej jakości, a następnie wywoływał funkcję API systemu Windows, która go odtwarzała. Nadal żadna zaawansowana obróbka sygnałów nie była możliwa ze względu na prędkość komputerów — opcja generowania szumu polegała po prostu na dodawaniu do pliku w locie losowych wartości (w dodatku o niewielkim okresie generatora losowego). Taki szum przypominał bardziej warkot.

W latach 1997 — 2000 opracowałem kilka wersji QedKey, różniących się głównie detalami samej obsługi programu. Chociaż nigdy oficjalnie nie zrzekłem się rozwoju programu, w praktyce około 2000 roku całkowicie zarzuciłem jego rozwój. Poza obowiązkami zawodowymi i rodzinnymi były ku temu dwa ważne powody. Po pierwsze w bardzo przykrych okolicznościach straciłem kod źródłowy ostatniej wersji. Mimo, że robiłem regularnie kopie zapasowe na CD (pamięci Flash nie istniały jeszcze na rynku — dopiero około 2003 roku pojawiły się pierwsze o pojemności rzędu 32 MB), po awarii dysku nie mogłem odczytać kopii zapasowej. Drugim problemem była niekompatybilność samego kompilatora Delphi z nowszymi wersjami Windows (na pewno XP, być może i 2000). QedKey uruchomiony pod nowszymi systemami zaczynał odtwarzanie wygenerowanego dźwięku, ale nie działał przycisk „Stop”. Problem był zgłaszany przez wielu użytkowników, a ze względu na niezależność od programisty, nie byłem w stanie nic na to poradzić.

Dodatkowo rozwój komputerów postępował w tym czasie w ogromnym tempie i wyraźnie czułem, że dotychczasowy kod źródłowy nie bardzo da się w jakikolwiek sposób ulepszyć. Trzeba było zrobić coś całkowicie nowego. W ciągu ostatnich lat komputery zwiększyły znacznie możliwości obliczeniowe i dostępną pamięć, co pozwalała na błyskawiczne generowanie i obróbkę całych kilkuminutowych sygnałów telegraficznych bezpośrednio w pamięci operacyjnej. Ostatnie lata cechują się rozwojem i coraz częstszym wykorzystywaniem przez użytkowników innych systemów operacyjnych — zaczynając od Linuksa, BSD, a kończąc na Mac OS. Tworząc nowe narzędzie należało zatem postawić nacisk na przenośność. Mimo, że Pascal cały czas wśród języków programowania ma własne miejsce, znacznie lepiej i łatwiej było pisać od nowa z naciskiem na przenośność.

Wybór języka programowania do nowego projektu nie jest dziś łatwy. Oprócz rozwoju komputerów jesteśmy świadkami powstawania i rozwoju całkowicie nowych i sprawnych języków programowania. Oprócz C i języków pokrewnych interesującymi alternatywami są np. Python i Ruby, które pozwalają na tworzenie przenośnych zaawansowanych aplikacji działających na dowolnym systemie wyposażonym w interpreter. Nie można zapomnieć o Javie, która również zapewnia przenośność z samego swojego założenia. Po długich przemyśleniach stwierdziłem, że najlepiej będzie napisać nowe oprogramowanie w C. Zapewnia to możliwość kompilacji na dowolnej platformie, daje programiście kontrolę nad oszczędnością wykorzystywanych zasobów oraz w razie potrzeby pozwala na wykorzystywanie fragmentów kodu nawet do programowania mikrokontrolerów DSP.

Trzonem CWStudio jest kod służący do generowania sygnałów telegraficznych, zebrany w bibliotekę linkowaną statycznie. Do tego dodany jest program działający w trybie wiersza poleceń (CLI). Program posiada prostą implementację odtwarzania wygenerowanych sygnałów, generuje również pliki WAV. Poprzez przekierowanie potokowe można w locie kompresować generowane sygnały zewnętrznym kompresorem. Wszelkie bardziej przyjazne wersje (tekstowe ncurses czy okienkowe) powstaną w późniejszym czasie, gdyż głównym priorytetem jest dopracowanie samego generowania dźwięku.

CWstudio jest od samego początku projektowany z uwzględnieniem optymalizacji. Do wygenerowania jednej minuty jednego sygnału 44.1 kHz potrzebuje on $4*60*44100 = 10$ MB pamięci operacyjnej (bufor zmiennoprzecinkowy typu float). Generowanie kilku sygnałów zwalnia pamięć każdego z nich po domiksowaniu do sygnału głównego. Dodatkowo konwersja zmiennoprzecinkowego sygnału do 16-bit int przy eksporcie do WAV alokuje 5 MB pamięci na minutę. Inne potrzebne (i niewielkie) kawałki pamięci są alokowane tylko w razie wykorzystywania odpowiednich funkcji. Zmniejszenie częstotliwości próbkowania do 8 kHz obniża zapotrzebowanie na pamięć odpowiednio do 2+1 MB na minutę jednego sygnału.

Przewidziana jest możliwość skompilowania programu ze wszystkimi operacjami zmiennoprzecinkowymi na typie double, jednak powoduje to dwukrotne zwiększenie używanej pamięci, a nie przynosi żadnej widzialnej poprawy wygenerowanego dźwięku. Optymalizacja dotyczy również samych obliczeń — np. generowanie tonu bez sweep'u polega na obliczeniu tylko jednego okresu sinusoidy i powieleniu go do dalszych komórek zaalokowanego bufora.

CWStudio nie jest jedynym programem do generowania sygnałów telegraficznych i treningu, w sieci można też odnaleźć różne projekty opensource (zarówno stare jak unix2cw, jak i nowe, np. qrq i ebook2cw autorstwa Fabiana DJ1YFK). Można zatem zastanawiać się, jaki jest sens i powód stworzenia jeszcze jednego projektu. Dla mnie głównym celem było stworzenie narzędzia, które umożliwi ła-

two generowanie sygnałów o maksymalnie możliwym podobieństwie do realnego nagrania z eteru. Dodatkowo chciałem, aby oprócz losowych grup program umożliwiał generowanie realnych znaków wywoławczych oraz często stosowanych słów z wbudowanej bazy.

Sygnały nadawane kluczem podłączonym do generatora są często uciążliwe w odsłuchu. Najprostsze generatory tworzą sygnał piłokształtny, a załączanie generatora powoduje w głośniku stuk. Brzmi to jak brzęczyk załączany kluczem. Najlepszym generatorem jest układ zdudniający dwa sygnały w.cz., jednak rzadko spotyka się w klubach tak wymyślne urządzenia.

Osoby uczące się telegrafii od zawsze narzekały na dyskomfort towarzyszący odsłuchowi sztucznie wygenerowanych sygnałów. Sygnały piłokształtne brzęczą, zaś czysta sinusoida jest zbyt idealna i po dłuższym czasie męczy. Sygnał telegraficzny słyszany w odbiorniku ma pewną niewielką ilość harmoniczných, dzięki czemu jest „soczysty”. Z drugiej strony przesadzenie z harmonicznymi daje mierne rezultaty (sygnał piłokształtny to sygnał zawierający wszystkie harmoniczne w dużej ilości, sygnał trójkątny i prostokątny zawiera tylko harmoniczne nieparzyste).

Dlatego CWStudio pozwala na dodawanie do generowanego sygnału określonego odsetka harmoniczných. Zaimplementowane jest to z użyciem *waveshapingu* i wielomianów Czebyszewa, więc nie pochłania dużo obliczeń. Teoretycznie można w ten sposób sterować każdą harmoniczną niezależnie, w praktyce znaczenie ma sterowanie parzystymi i nieparzystymi harmonicznymi. Natężenia ich zmieniają się jak $1/f$, gdzie f jest częstotliwością dźwięku. Dodanie kilku procent harmoniczných daje „soczysty dźwięk”, przyjemny dla ucha, przypominający prawdziwy eter.

Początek i koniec każdego tonu jest kształtowany za pomocą sinusoidy. Sygnał zawiera na początku sinusoidalną „górkę” amplitudy (fazy attack i decay). Główny ton (sustain) może być cichszy od szczytu tej góry, dzięki czemu możemy w pełni sterować natężeniem „kliku”. Standardowa wartość różnicy 1 dB daje sygnały bardzo realistyczne, zwiększenie tej wartości daje efekt „stukotu” analogiczny do zatykania odbiornika.

Ton może być generowany z wykładniczym przemiataniem częstotliwości od pewnej założonej częstotliwości do częstotliwości docelowej (tzw. *sweep*). Częstotliwość początkowa może być ujemna, co powoduje efekt przejścia przez zero. Uruchamiając tą funkcję i ustawiając różne parametry można uzyskać całą masę efektów — od ćwierkania symulującego niedoskonałość nadajnika korespondenta do dzwonięcia filtru kwarcowego.

Istnieje możliwość modulowania tonu sinuoidalnie z dowolną głębokością przy częstotliwości 50 Hz, co daje efekt przydźwięku sieciowego o regulowanej inten-

sywności. Sygnały mogą być generowane w dowolnej ilości i miksowane w pętli (tzn. sygnał krótszy zaczyna się od początku po osiągnięciu końca).

Do wygenerowanych sygnałów można dodać szum o określonych wartościach spektralnych. Program generuje dwusekundową próbkę szumu Gaussa, a następnie wycina określone okno częstotliwościowe transformacją Fouriera. Daje to szum dość realistyczny, umożliwiającą emulację zarówno szumu odbiornika SSB, jak i wąskich filtrów CW. Podczas miksowania szumu z sygnałem, intensywność szumu może być modulowana wartościami obwiedni RMS sygnału. To z kolei daje efekt analogiczny do AGC odbiornika. Użycie wszystkich tych opcji naraz pozwala na uzyskanie sygnału przyjemnego w odsłuchu, do złudzenia przypominającego nagranie z prawdziwego odbiornika.

Dodatkowe opcje pozwalają na osiągnięcie kilku innych realistycznych efektów utrudniających odbiór — symulację klucza sztorcowego (nieregularności w czasie trwania elementów znaków), pływanie częstotliwości sygnału i zaniki sygnału. Można zmieniać również proporcje między kropką i przerwą oraz kropką i kreską, np. wydłużenie kreski do 3.5 jednostki oraz skrócenie przerwy do połowy jednostki daje sygnały analogiczne do niedoskonałych kluczy *bug*.

CWStudio posiada wbudowany, niezależny od kompilatora i sprzętu generator liczb losowych z ustawianym ziarnem (*seed*). Umożliwia to wielokrotne generowanie tych samych sygnałów poprzez podawanie tej samej liczby jako *seed* dla generatora.

Oprogramowanie można pobrać w formie źródeł i plików binarnych z domowej strony projektu na serwerze SourceForge: <http://cwstudio.sf.net/>. Źródła są rozwijane przez system Subversion. Program jest rozprowadzany na licencji GPLv3.

5 Materiał dźwiękowy

Ze strony autora można pobrać materiał dźwiękowy do niniejszej książki, stanowiący kompletny kurs telegrafii. Zostały one utworzone w programie CWStudio i skompresowane do formatu FLAC. Wybór tego formatu zamiast MP3 został podyktowany dwoma argumentami: jest to kompresja bezstratna dająca (w przypadku telegrafii) pliki niewiele większe niż MP3 oraz nie ma ona ograniczeń filozoficzno-intelektualnych (w stosunku do formatu MP3 istnieją roszczenia patentowe, a Vorbis jest formatem całkowicie wolnym). Wiele odtwarzaczy programowych odtwarza bezpośrednio pliki FLAC. W razie potrzeby można oczywiście przekonwertować pliki do MP3 we własnym zakresie lub rozkompresować je bezstratnie do WAV (oprogramowanie jest dostępne na stronie projektu: flac.sf.net).

Materiał jest tak podzielony, że osoby preferujące klasyczne odtwarzacze mogą go nagrać na 10 płyt CD. Nazwy plików mają konwencję liczba-litera-liczba.

Pierwsza liczba jest numerem płyty, litera oznacza lekcję na płycie, a trzecia cyfra to numer pliku w tej lekcji (np. 04B3 to trzeci plik z drugiej lekcji na płycie czwartej).

5.1 Płyty 1 — 3 : nauka liter

Pierwsze trzy płyty zawierają teksty do nauki liter. Teksty są nagrane tonem 600 Hz z dodatkiem 3% parzystych i nieparzystych harmoniczných, po 25 grup, z dodatkiem 10% szumu 300 — 2400 Hz (pasma odbiornika SSB). Same znaki są nadawane tempem 20 grup (100 znaków), a wprowadzone są dodatkowe przerwy. Pierwszy plik z każdej lekcji zawiera 14 dodatkowych przerw (tempo wypadkowe 37 znaków), a kolejne odpowiednio: 9(48), 6(58), 4(68) i 2(81). 13 lekcji zawiera kolejno dodawane litery. Pierwsze teksty w obrębie danej lekcji zawierają więcej nowych liter, w miarę zwiększania tempa liczba ich ulega wyrównaniu z pozostałymi. Ostatnie lekcje zawierają teksty ze znakami podobnymi, często mylonymi.

5.1.1 Płyta 1

Lekcja 01A — nauka liter ABS

01A1 | vvv = assaa absba saaab sbbas aabss sbaaa sbbaa aabss sasba
abbss asbss absba bssba absab sbssa sbasa sbbab abbsa bassa
ababa bbaas asbss sbasa sasss abaab

01A2 | vvv = abbss asasb abbsb asbsb asbsb sassa bbsba ssssa aaabs
sssaa bssbs abaab ssbss aabsb bbaba sasba abaab absba asbas
assba sbbsb abasa ssabs asasa bbabb

01A3 | vvv = bsaaa sbasb bbaas abaaa sasas bbasa bbsba absaa bbbab
saasb sabab ssabs sbabs ssasa aabbs sbabs bsbss aasba bsbaa
bbabb abbba bbbas babas ssabs bssaa

01A4 | vvv = abbba babab sasaa saasb ssbsb absss babaa ssbbb absaa
aaaab sbsas baasb sassb sssab sbbbs sasbb babsa abbss bsbsa
sbbbs bbbba sabaa asssb aaabb sabab

01A5 | vvv = babab ssass aasba ababb sssab baass sasas sasab baass
baaas bsabb aaaba bbbsb babbb bssba sassa abbas sssab sbaab
bbsbb sbbab asaab baaba saabs sbbas

Lekcja 01B — nauka liter TG

01B1 | vvv = gtggt ggtas tgabg ggtta ggbaa ggats gbbtg bagta saabs
ggata sbtgb ggssb ggtaa abtbs bbata sssab bgabt bsaas asbag
sgabt bbtbb tbbta agtbs tgbsg stgbg

01B2 | vvv = atsbt sbbss bgsbt bgbgg bsags aabta astts bassa gsstt
gbtsg asttt tsats tagbg sgbtb bbttag btsgg stggt saata tbsga
gsabt asgtb tbbtg gttat bstsb ssabg

01B3 | vvv = ssaas gbttb gtaat satgb agagb ttbgg stbta ttssg bsgsg
stgst aggss bbstt baaag bsgbg btbas ttbgg ttssb tasgt abbsa
gbgbg gtgab ggagg asgga atggg bgtbg

01B4 | vvv = ssaga bbbba sbttt sbbas ssbsb tasaa gtatt tabsg ggbga
bsbbb sbgga gagta gabbt tbssg bgtab sgbgt btggs ggtba gbass
gttba tggas agtgt bgatb taags bbbst

01B5 | vvv = gsgbg agsta aasss gbgbs gbbsg absbt ggtga gsstt battb
atbsa ttgsg stbgs bgsbt statt babab btsaa ttgsb gttts babbs
aasbg sagsb bgtgs btbss sbbgg atats

Lekcja 01C — nauka liter JN

01C1 | vvv = gabbt asnts ajtgs jtsgg jngnj atags tstjj ttasb stjgg
tggna btsbt jjasn jatbj gbatt btsbb absgj ntabj tsjab btnsb
bngbs bjbjj stbjj tjabt ssagg nsata

01C2 | vvv = nbjst gsts sgaan jnssj gtabj atsjj tsjan nnaba sgjnt
bggtg batbt ngaaj asaas anssa bnntt tgnbs sasjb ttbgs ssjsa
assga batan tgsab nnsnj jjbgs bbaja

01C3 | vvv = jjasb nttba gbbbj tgata gtajg nsabb jssga btggs abtjs
sgasb abnbs tjtbg jsgab agsta nbtnt ajnss tnaba bttst njjas
sataa bsnns bbbgb babss jsjts btjbn

01C4 | vvv = jnbas ngbjj nbajg gsaba tastj ggsns aatnb gtnjb ssbab
jtjnt tsasg annsa tsbnj tggjn nntsj tbtbg tjtja bbbsa sbast
gngta bgsna ngtgg tsjag btgts tjtbb

01C5 | vvv = gaaba jntjj bjtnb gjanj gnsas bgasj jaajj statt sbbna
bngsa gtbat gtsab najbg tagst nnajg njsgg bnagb gngsn nansj
bjjnb bnjjn sjgna btgtn babta batbt

Lekcja 01D — nauka liter OK

01D1 | vvv = gokoo kknkn jjkjk ogkbk gkjoo ongst tjkjk ojonj kjoks
sjgkk ktkns tntgn gtjko kkgog kontt ojnnot jajtj nkggt tbnj
onssn aonb kkatt jkjkj noksj gojgj

01D2 | vvv = tjatn bgknk okjot kaojg oaokj onosn sktgn akagk skaso
baogg nbgoo gobnn osota sbtko oogsg ngggg otbjo kjojn anosa
sknbj osoao jonkn gojon asogk tjskj

01D3 | vvv = gnnkn kbang jbnnj kkjgs nksba jtbsn gtojn kbjog otanb
tbass gktsk ksgtb sjjtk kakkb kntnk ttojn jksao tanbt kjtnn
aonsk bsgbs nnnok akajb oangk sgnto

01D4 | vvv = oakna tkant tjtnb ntkto josbk gjksn jbonb aannk osbtj
sssgg kbnno sgtnk kgako jtbtg baojk botsj kogjn bjkkn nkonj
jjojb gbkaa akona ntggj jgkjn oottb

01D5 | vvv = babao jjnsj ansgr abngb jssng gttss ktjts stsng gnss
gttnj gknbg ntnga obgso gtgoo osjon ktssa tobtb kkjag kgtab
oosgb jgbno tsano gnagn sanos kboas

Lekcja 01E — nauka liter QF

01E1 | vvv = jkfqq ffofo nnfnf kjfsf jfnkk qojtg gnfjf qnkkn fnqqt
snjff fgfot tktnk jtnfk qfgqg fkogg knoqt oqogq kfjjg goboo
kktso bqkbb ffbtt nfofn oqftn jkojn

01E2 | vvv = gobgk bjfof qfnqg faqog kakfn qoktk tfgno afanf sfbsq
saqjn ksjkq jqskk qsqa tbtfk qjttj ojggj kgbnk fnknk bkqsa
sfkbn qsqaq nqofo jqnqo bskjf gntqn

01E3 | vvv = joofu fbbkg nboon ffnjt ofssa ntbto ggqnk fbnqj qgaob
tbats jfgft ftjtb toogf faqqz qogkf ggqno oftak taobg fntko
aqksf stjbt kkoqq afaos kakjf sgkgq

01E4 | vvv = qafka gfakg tntob ogfgq oqsbf jnftk nbkkb aaofq qbtbn
tstnj fsfkq sjtof fjafk ngbgj baknf bqgtn fkjoo snffo oqkko
nnkns jbfaa afkoa ktjnj njqnk kkggb

01E5 | vvv = kgqba fqafj gnqna bbtjn akgjz tskgf tqgnq tgqft tjkgj
tsbog ntkbj togot qbkgz tnqog qjfjk sqtab kokat qbnqj ggtob
qnfkf bofft kjgob fgfgg fsjqg ntsoj

5.1.2 Płyta 2

Lekcja 02A — nauka liter MZ

02A1 | vvv = ogmgg zzqzq kkkzk gozsz ozkkg mfofn nqzoz gkggq zkmmj
tkozz mjzfv jfjkf ojzgz mzngn zgqnn gkfmj qgqnm fzoon nqbfq
ggttf bmgfb zzbjj kmqmk fgzjk ogqok

02A2 | vvv = nqbjf bozqz gzkmn zamqn gagzq fgjgf jznkf azakz tzbtm
sagok fsogg nmsff mtmjb tbjzg mmoto qoono gnbqg zkgkf bggta
tzfbq mtgag kmfzf omqgq bsgoz nkjmk

02A3 | vvv = ofqzf zsbgn kbqqk mzkkt fztsa kbjjq nnmkf zskmo mnafs
jbajt ozjzj zjnjb tqqnz zbmms mqnfz nngkq qztag jaqsn zqjff
amftz sjobt gffgm bzbqs gafoz tnfng

02A4 | vvv = mazfb nzafn jqjqs fnzng qmtsz okmtf qbgfb aaqfz mtsjk
ttjko zszfg tojfm zoazg knbjo bagkz bmntk zgkqf skzzf fmggq
kkgks oszaa bzgfa gjokn komkf ggmb

02A5 | vvv = nkzms gqzjz gzost kfbmb fsokm qfkka znkkq bqsbk ojkss
oznkk kmgbo tqnaf nsjof kzzos zfnkz jazqm oqoma gmmsf nttmm
azmmn fjmba abtzk zbkmt amaqj ajqqj

Lekcja 02BC — nauka liter IX

02B1 | vvv = ozizz xxxfx qqkxk moisx oxkzm zfogn nqxox zkmmq xkzig
tkoxx ijxfg jmjkm ojxzx ixnzn xmfnn zkfiy qzqni mxoon nfsfq
mmgtf bzmbb xxbjj kiqik fzxgq omqok

02B2 | vvv = nqbjm soxfi zxqin ibzqn mamxq zfmgm gxjkf axbqx txbti
sbzok fsozz nztmm ztzjb gsjxm zzogo foono mnsqz xqkm bmzta
timsq igzaz kifxf ozqzf btmki nqgiq

02B3 | vvv = offxf xsbmn qbffq ixkkg fxtsa kjbfg nnikm isqio ijafs
jsagt oxjxg xgnjb gqqnx xbiit ifnmx nnz kf qxgam jbfsj xqjmf
aimtx tgnsg mffzi bxbqt mamoi tnmnz

02B4 | vvv = zaxfb nxamn jqjfs fninz qitsx oqigm qszms abffi igsjk
gtgko itxmx tojfi xnaiz kjsjo sazqx bijgk xzkqf skxif fizmq
kqmks osxaa bxmfa mjokn qoikm zzjjs

02B5 | vvv = gzgng jxzkj aasoz qbqbo xmmzg fnzmk xqkqj xzsti batkm
ftnzj ikqog ztngz bgomi ofiij bjmfj mtsja tigmz xkcto mfnno
ffsbg sfgzb nextqo btnoz snngx jifts

Lekcja 02C — nauka liter DR

02C1 | vvv = qxdbb rrrrz mmrfd xqdgr frfxx biqjo kmrqr bmxxm rfbdn
gfqdr dorzn ninfx qomdx drkbb rxzkk xfzbn mxmkd irqfo kztzm
xxjji sbxit rrson fdzdm ibrnk kxzqf

02C2 | vvv = kzsoi tfrzd brmdo dsbzk xaxrm bzxni nrofi adsfr jrsjb
gsbqf igqxb kbgiij bjbos jtndx bbqng zqqkq xktxm rmxfi sxbjs
jditm bjaxb fdzri qbmbz sgxfd omndm

02C3 | vvv = qzzri rgsxk mszzm drffj zrjga fosnz kkbfi dtmbq boaig
otanj qroren rnkot jzzkr rsddg dzoir okxmz zrnax nszto dmoii
abigr gnktj xizbd srsmg xaiqd jkikb

02C4 | vvv = badis krsik omnzt zkdkb mbgtd qmdji mtxit aszdd bjtfof
ngnff dgdxj jqnzd rkadx fotoq tsxmd sbojf rxfmi gfrdi zdxxm
mmxfg qtrsa srxia xnqfk mqdmi xxoot

02C5 | vvv = amomn jrodd zdttz iqgtq iagag nfboo todiq tjnof zknjq
azgrz bfqfg nrsim jjbkj aninb dqxkz orfkn jmmqf djqzz sajtd
jixtd tfzbi dnjxd dbard qoiao izrrf

Lekcja 02D — nauka liter HE

02D1 | vvv = mrhss ehxei zzemh rfhge memrd sxfnk qzefe rzddz hzsho
jmfhe hkexo odomd fozhr heqrq hrxqk rmxso iriqs defmk qxtxi
rdnjx tsrdt eeboo zhihz xseoz qrifm

02D2 | vvv = qibkd tmexh sezsk hbsiq darez rxdod nhkmx ahbme jebjs
gbrqm xgfrr qsjdx sjsob ntohr ssfnf iffqf rqtzr ezrmx bdrjb
jhdti snrbr zsxhx fszsi bjdmdh kznsz

02D3 | vvv = fxiey egbdq ztxxz hemmn xejga motni qqsmx htzsf skaxg
otanj feken enqot niiqe ebhhg hikde kqrzx ienad obxgk hzodx
asdje joqtn dxrxh bebig raxfh nqxr

02D4 | vvv = sahxb qebdq ozoxg xqhqs isjth fzhnd ztrdt abxxh sngoz
njnmm hghdr nfoxh eqahr zktkf tbrzh tsknm ermix gmehx xhrdi
zzdmq fgeba berxa dofmq zfhdz rkkkt

02D5 | vvv = sriqe hfhib xmsfi ekhtb hxagx jfghh mbqdj imsho orhrs
rmmqj qnrbx ggdra jzsed ftxkd jdakm rejae jrzhi tmahq iosib
hzhdx hogdj ftgxo hqfme afaak gooxb

Lekcja 02E — nauka liter WL

02E1 | vvv = zhwee lwldd iiliw hmwtl zlzeh jrmnq fxlml eihhx wiewo
gzmwl wkldo khkzh mkxwe jlfef whdqq eidjk xexqj rlmzq fdsdx
hhond sehrs llbkk iwxwi rewoi fhxmz

02E2 | vvv = fxskr tzwdw elijq wbjxf hahlx edhor owqzd awbzl nlsnj
tbezf rtmee fegrr enekb otkwh eemom dmmfm hfsih lihZR shenb
nwrTx jnebe ijdwd mexed bghzw qioji

02E3 | vvv = mddld ltshf isddi wlzsn dlnta zksod ffjir wtijm jqart
ktaon mlklo lofks nxxfl wbjwg jdqrl qfeid xlobh kbdtq wikrd
ajrgl gofto hrdeW blbxg harmw nfrqe

02E4 | vvv = ebwrb fwbrq kxkdt dfwqe xjgtw miwnr xthrs abddw jntki
ogozz wgwhe nmkdw wfawh iqskm sbeiw sjqni lhzxr tzlwr djehx
iihit mtlba bwhra hkmzf izwir eeqt

02E5 | vvv = garkr nlttn riexr jwaxw zlsah bjasn nadin stdtm hrrld
bojfd gerkm jtfrk xkwqg maghm xldwj lyszj rxkjQ zlzfx lkofw
bwnxb qxwix fnjok btjmo qarmd qkmre

5.1.3 Płyta 3

Lekcja 03A — nauka liter YP

03A1 | vvv = iwyl1 pyrpr xdpxy wzygp ipiww lhinf mdpzp wxwed yxlqo
jxzy p ykpho oekie zkdyw qpmlm ywrff wxhqk dwdfq epiif mrtrd
wenjh slwes ppsko xyrqx hlyox mrzzi

03A2 | vvv = mrske tiyry lyd qf yblrm wawpd lheoe oykih aybip jpsjq
gblmi hgzw1 mljhh ljlkb ntoyw llznz rzzmz wmt dw pxwxh seljb
jyetd qnwbl xqhyh zldlr sjwiy fxoqx

03A3 | vvv = zhrph ygsem xsrrx ypiin hpjga xksor mmqxh ytxqm qfahg
ktboj zpkpo pomks ndrmy ybqqg qrfep ffwxr rpnbw obrtk ydkeh
aqhjp gomt n ehhlq bpbdg wahzy nmhfl

03A4 | vvv = lbyhs mybef kdkrt hfyfl dqjty zxqne dtwet abrhy qngkx
njoii ygyew nzkhy ymayw xftkz tbwxy sqfnx pwidh gipyh hqw ed
xxexg ztpba bywha eozim xiqxe wkkkt

03A5 | vvv = erkah hraes ilawd fwyqp tzdpo mkdnd ohyxj hzoen szrfs
kiqgx jrhhm sptts qbhwi qmmdg tqswl bryei atz lq xgowa pyr lp
gebjn nrobe ioimz mhxyo lqnyy fqiam

Lekcja 03B — nauka liter VC

03B1 | vvv = ilpyy cvhcr ddcxv wzvgc icxlv yhi of mdczc lxwwd vxy pk
jxzvv pqchk kwkiw zkdv l pcmym vwhff lxhyk dldfp eciif mhthd
wwonh sywet ccsqk xprpx eyvkd mwrzx

03B2 | vvv = frsqe tivhv yvdpf vbyrm wawcd lhwke ovqih avbic ncsnp
gblmi egzll myjee ynyqs otkvw yyioz hzimz wmt dl cdwx e swynb
nvetd ynlbl xphvh zydyr sjwiv fdopd

03B3 | vvv = zhrch vgsww dshhd pciin hcnga xksor mfp xe vtdpm yqaeg
ktbon zcqco comkt nrrmv vsppj prfec fflxh rcobw kbhgq vdqeh
ayejc jknto wehlp scsdj waezv nmefl

03B4 | vvv = ybves mvbef kdkhg hfvy ryjtv zdpo e dtlet abh hv yngqx
ojoi i vjwv l nzkhp vmavl xqtqz tldv spqnx clire gicve hplwd
xdwxg zgcb a bvwea wkzim dipxe llqqt

03B5 | vvv = cocmw axhel jdohp xbwy z wrnsx fbpbt cwicj qshev bditr
lenzd eeghx htmwh mxsmk hefik ylyjm bkhla evwzy cvikz nfyr s
djpnx zawzr ngkqp beboz pbmcc ltlep

Lekcja 03C — nauka litery U

03C1 | vvv = ilvyy cchuh ddudc lzcgu iuxyl peiof mruiu ydllr cdpvk
nxzcc vquek kwqxw zqrcy vumym clhff yxepq ryrmv wuiif mh ter
llone splwt uusqk dvhvd eyckd zlhix

03C2 | vvv = mhsqw tichc ycdvf cbprm lalur yelkw kcfxe acbxu nusnp
gbyzx egiyy mpjww pnpqs otkcl ppioi hiimz lmtrl udlxw slynb
ncwtr poyby dpece zpryh sjlic fdkvd

03C3 | vvv = zehue cgslm dthhd vuxxo eunga xqskh mmpxw cgdpz pfaeg
qtbkn iuquk ckmqt orhmc csvvj vhwfu fmydh huobl qbhgf crqwe
apwnu jkzto lweyv susrj lawzc nmwfy

03C4 | vvv = pbces mcbwm qrqhg emcmy rpngc zdvow rtlwt bbhec pogqd
onkxi cjcwy nzqev czacy dftqz tbydc tpfox ulxre gxuce evylr
ddlxx iguba sclea lkzxm divdw yyfft

03C5 | vvv = jlzmd vyjzh fzwst lpxcb pdwlm yplli zeooy bydxl whldd
nzjoo lcfxn rkjiq esgnp ozuws upojo hazkm wynmi fmmsp ertmc
azmjm pgmxn ixruo zboct amiyh agkgk

Lekcja 03D — ćwiczenie podobnych znaków: eishawjuv

03D1 | vvv = avjhe saewi uijev hujhj shshw uuewe auvih husjj aiuja
vhjsu sjiha wveaw sujus svjvj jjuuv vajaw uvuvv ejwaj ivihh
iaeiu eiaae aiihw ueuev vsjuv uvsee

03D2 | vvv = jiuie ihuju vjvje whjva wviva havss ieae h vwaai euweh
hhehu vuvhw ihhsi whwsi vwsji suuuv vewai aeush juiss uvuwe
wiais uuuue seuje hswwa hjeui weaei

03D3 | vvv = ieieu wwjsw ejsah eijai wssja ahhs vhws shsja ajjss
ahjjw avjia jhjae uiasu ahau uswuj vhsse huihs vvwea vahei
uusai waiju hseju ajeaj sejus viues

Lekcja 03E — ćwiczenie podobnych znaków: tmondbgz

03E1 | vvv = bbttdt oodtt ggozn todot tmzgt ggogz nnbzo nmgdb gmztd
zzonz btomm ogzmn bddgg dzogg nzdbn mdomm nzmzt tbtgd nodzn
ddtgd tdbng bgmng ozngo tdnbd otbgo

03E2 | vvv = dbmgn togod tdnod zbobz dtgbm motzb tggoz tdmgd onngd
tmbom ntbdt tmdm nzdtm ddtbz mongd nngmm ozgog mnodg ndgto
mdtgb tgddd nbzzn ddntn zztog bdont

03E3 | vvv = ndonn znzdm oondb gtttb tzbdm bggtn dozbb bzbtd bbgbn
tommn ttttt gdmzz todod btznt zdnzb booom mzdbn omndg ogmmt
gdmzz ttngo mdgnm gmnon gnbzz ttttg

Lekcja 03F — ćwiczenie podobnych znaków: ufckwpjy

03F1 | vvv = ppuuu ccwuu jjcyk ucwcu ufjyu jjcyy kkpcc kfjwp jfyup
yycky pucff cyyfk pwwjj wycjj kywpc fwcff kyfyu upuwj kwcyk
wwujc uwpkj pjfkj cykjc uwkpw cupjc

03F2 | vvv = wpfjf ucjcw uwkcw ypcpy wujpf fcuyy ujcyu wufjw ckkjw
ufpcf kupwu ufufw kywuf wwupy fckjw kkjff cyjcj fkcwj kwjuc
fwujp ujwww kpuyk wwkuk yyucj pwcku

03F3 | vvv = kwckk ykywf cckwp juuup uypwf pjjuk wcypp pypuw ppjpk
ucffk uuuuu jwfyu ucwcv puyku ywkyp pcccf fywpk ckwj cjffu
jwfyu ukjc fwjkw jfkck jkpyu uuuj

5.2 Płyta 4 : nauka cyfr i znaków interpunkcyjnych

Teksty do nauki cyfr są analogicznie zaprojektowane. Jest ich mniej ze względu na długość trwania cyfr. Pierwszy plik z każdej lekcji zawiera 16 dodatkowych przerw (tempo wypadkowe 34 znaki), a kolejne odpowiednio: 8(51) i 2(81).

Lekcja 04A — cyfry 8291

04A1 | vvv = 22888 99888 99911 89898 82198 99991 11219 12982 92182
11911 28922 99121 28899 81999 11821 28922 11218 82889 19811
88899 88219 29219 91199 88128 98299

04A2 | vvv = 82292 89998 88198 12921 88922 29812 89991 88298 91198
82292 18288 82882 11882 88821 29198 11922 91999 21989 18989
28892 89888 12111 88181 11899 28918

04A3 | vvv = 18911 11182 99182 98882 81282 29981 89122 21288 22921
89221 88888 98211 89898 28118 18112 29992 21821 92189 99228
98211 88199 28912 92191 91211 88889

Lekcja 04B — cyfry 73

04B1 | vvv = 23888 97897 77813 87888 91389 77891 22328 12981 72282
31832 38712 99123 37879 93898 11723 37823 23239 81978 29711
77877 87228 27219 71289 99129 79388

04B2 | vvv = 82271 78787 98388 31832 99732 17933 78781 99277 82388
81182 37389 71892 31992 99912 37279 31922 71798 12799 29798
37773 77778 31211 89392 11877 38717

04B3 | vvv = 28712 33193 88371 87872 93382 28893 98313 31387 21833
78113 79877 88121 77797 28227 29321 38991 12713 93387 97117
77322 97287 19812 71171 91123 97789

Lekcja 04C — cyfry 64

04C1 | vvv = 33888 99788 44961 89798 82648 44946 11369 12473 42683
66916 38922 94621 37744 76944 16731 27922 16268 83874 19761
77849 87314 34214 96149 87137 98349

04C2 | vvv = 73242 89497 87197 63936 78432 29863 84496 87247 91147
82392 18378 82872 16782 77836 29147 11422 96494 21974 17489
27843 84777 13661 77181 66894 37918

04C3 | vvv = 17911 61672 99173 48883 86372 34481 79633 36387 33431
89221 88888 47266 89797 38618 67163 39992 26731 92174 94228
47266 88149 27412 42191 41366 88884

Lekcja 04D — cyfry 50

04D1 | vvv = 66889 74554 75831 98574 80374 55471 61218 11990 46090
61761 37766 44611 28887 46747 21436 15402 11664 53975 34463
74747 75034 07307 86078 85007 47147

04D2 | vvv = 96373 44488 94155 62436 99462 18933 75851 58297 70278
46242 64078 73753 03441 54960 27184 60401 41779 00548 04899
05543 57789 30101 47352 13879 24465

04D3 | vvv = 09720 30653 88696 74746 72290 34941 77103 06655 23512
85263 55797 95206 47945 65315 28232 25983 11762 71159 48229
88620 98094 27506 41296 92200 85859

Lekcja 04E — pytajnik i wykrzyknik

04E1 | vvv = 23888 9?857 ??41! 8?848 50!45 ??491 66364 12980 ?2682
!14!6 38?02 9912! 378?9 5!494 1172! 37423 6!2!5 80574 69711
778?? 87264 2?219 ?1649 55125 ?5344

04E2 | vvv = 822?0 74?47 58!48 !0436 55?32 0?5!3 74?41 552?? 46!48
80042 !7385 70852 !1552 55506 3?6?5 !1922 ?1?94 06?59 65?54
377?3 7?778 !0611 85!56 118?? 38?17

04E3 | vvv = 68?16 !!153 44!70 47872 5!382 2445! 54!03 31387 2043!
7400! 75877 48061 7?797 28667 65!60 34990 0670! 93!8? 9?007
?7366 5764? 05412 ?01?1 9106! 57789

Lekcja 04F — Łamanie i separator

04F1 | vvv = 33895 4??58 75523 ?78?8 716/7 49852 300!8 21770 821/0
0!802 65420 ?/12! 39785 8!9?8 =2?=1 6/400 1=628 51?9? =//60
98?88 59==9 252!5 56299 /9319 5?354

04F2 | vvv = /=280 47/5/ 456/7 !0826 ?8913 !79=0 88?42 ??=5 90285
 /1341 19697 8=496 10543 ?773= =419/ 12?2! ?3?/8 22598 0589?
 !47?6 57948 =!1!! ?938! 217?9 1/?25

04F3 | vvv = !8826 3=1/3 5/142 7/843 7=080 27893 /8633 016?? 025=6
 54!06 7?58? 7?062 48/57 18!0? =463! =/97! 2=8!2 7=!94 48=0/
 5/3=2 543/4 0/7=6 51!?= 56216 58?5?

5.3 Płyta 5 : nauka tekstów mieszanych

Piąta płyta służy do treningu tekstów mieszanych (połączenia liter, cyfr i znaków specjalnych). W lekcji A zawarte są cyfry, do których stopniowo dochodzi coraz więcej liter. W lekcji B zaczynamy od liter, do których dochodzą cyfry i znaki. Każda ścieżka zawiera 55 grup. Pierwszy plik z każdej lekcji zawiera 14 dodatkowych przerw (tempo wypadkowe 37 znaków), a kolejne odpowiednio: 9(48), 6(58), 4(68) i 2(81). Pozostałe parametry analogicznie do płyty 1.

05A1 | vvv = y4?66 /!2=8 cc=v! 3w!o= y=p43 59lmr hc/l= 6v33u !v6?i
 qpwl/ ?x=9i i7xy7 wxu!4 ?/h6h !32rr 4p25x u4uh0 7/lyr h2j2u
 33mf9 g537j /=txi v?8?v 96!ic e38lp 5e178 8rf0m 12!0t =u50c
 41?36 !3/5z 790z= ?4i=p =281? 6y5/p lw7?l obrro fbc/m 71w6q
 !0w0n m1m0b 67/54 27kho 5d!70 0p?i6 dc=i4 s24e2 115lv 8qy!m
 v1r87 =5k7z hxu5m 43c/y y82?c 7xpd0

05A2 | vvv = h8tx7 ny!2! 6/c0r ?s58h 3a3=c 623i1 z!dy9 a!sy= q=tf0
 os6ey 1o146 e5k11 5f5xt mni!3 55lzl 2llew 3hjc4 =c3p1 t76fs
 q!7ju 0f4s6 v09!9 w5c68 tq3y? rcz0c c4?30 5q4v2 c1m3r ?dd!0
 ??6y9 pe/xz p176! 53yu9 /6x93 p9!/y ?az28 14k2h 0/!?3 !wd42
 9om34 c=/y1 hed?6 sk?du 14r26 /7wov z15u1 298=j f250t 85q4h
 u!o2k ?95cy kr0!4 ws3z5 =ho4m 930eq

05A3 | vvv = w22/9 /ot3h cg22c ?/pyf 2=qoa pxgz8 hh0v1 !nc0w 5da9o
xjbzf l=x=z /zexj m88h/ !t??k 02r7/ rh4v2 8/zb3 it2nd !cx19
b01q= kiejm 3126? t=tuk 3b1w! fh1r6 t8z5a zfsei 3!1!1 9mbdd
=a4m5 r/xn6 n1i58 5vqt? x6m?! iqgkx t5p/7 4fww! lbsno ch07v
1x/=b m!ov/ 32!33 h!3!1 9ttg6 v!u=e 2/se2 ptold m?d76 s1q03
i?6gn ndkou eeaxy j/lcj ps?c2 0atsa

05A4 | vvv = 6s!1t h/s7h xux2n 2h!h6 u5qn! wc?m1 uj41j bs29! 5mnxv
mqzpy !k!74 fwi2? !ea?4 vdjdw js4c! g0dmv /4yu9 op=?9 2?43u
vc3vo ln=sa t!31a 7iwpe cl?v1 44ddj 4c2db 9u5ov f=qkh 97=r3
i92r1 nekp? tzz=1 qutlt vir?= onuws 5pxs8 st58/ iywsc ukx!/
99fjx 2ee6! /7a7q 32ah4 0lgku =0mmb itlc7 ?9h87 iut3? 3isa0
ogw=w hqoq7 lsz=p t!rv4 qrjw? b99ym

05A5 | vvv = wz5mw dwo9u ff2z! xr-cr! c3yzq jnprt g5v1j 1o!k9 yj/im
aebh0 kkc4c p9b=o r5z89 !kdtk 3lmdy yesfu 6vg!m 56t9p 87bb4
7lh3= 4awp8 bg/wh n6ms2 pmy== akakp d8zvw 2qehf vf/75 Opbeh
n1dzu ywuf1 5!gtl dpnhe tvvu/ 4eo=m 7qx1m 4!b?7 0d9a1 1?07a
u7e4e ao5iq djuml qxs/j 1=vek ez5vd ?d?kh 7ifsi x=r3t v?!zi
3?p7y cdm4u l=cir aw9ud ytrbq txoup

05B1 | vvv = oepww cviuz ffuqv hjv6u oukeh lxn!s tfcnu wqhhm vqwp=
0kjvc paux= =raor jamve pctwt vhiss ekila memty rcnos ti3im
hh!?x 7lhr3 cula= qpzpq xwv=f ghznk lgdrz zs?y! divy1 umlyf
edphw vhc1/ rxy/u pe=uk uizdp wolck njrpn 62ssy ?2fc! rdjw0
vyjy4 !d!y2 wrcle ir5t6 lbvry ykp=w bfu=e 9iegi ddlnq z0ov!
qdszr ul5r/ taml! ehfco ozipf rakby

05B2 | vvv = tzlar 4oviv wcfys p9lzt h8huf wih=d /vbox 8v9ou Ou1?y
69wgo d6new gl5dd l?la1 !4=vh llm/n inngj ht3fe ufhkd 1rw?9
0vr3m y?e9w qyxvx jlfwz 10hop sf/yf fephy l0eqi fd!hs pbbvy
ppwox kgca/ kdrwv lhomx cwaxh kxvco p8/iz de5it ycvph vjbei
x6!he fucod tgbpw 95pbm desiw crj6q /dlmn ixzu3 ?ily1 zl0et
mv6i5 pxlfo 5syve j9h/l ut6e! xhyg0

05B3 | vvv = jiicx c61ht f7iif pcko? iu068 ka7/z ttyqd v4fyj lb8x6
a32/? nuau/ c/ga3 !zztc v1pp5 yisrc steqi zc/2h =1i4b vfadx
2yd0u 5=g3! hdiwp 1u1m5 h2djv ?tdsw 1z/18 /?9g= hvnvd x!2bb
u8e!l sca4w 4d=lz lq01p aw!pv =07a5 1lkcr e?jjv n2946 ftyrq
dacu2 !v6qc hivvh tvhvn x117w qvmug ic9gi k16nb !pbrw 9d0yh
=pw74 4b56m gg0ao 3cnf3 k9pfi y8198

05B4 | vvv = w9vd1 tc9rt amai4 itvtw m104v jfp!d m3ed3 29ixv l!4aq
!0/ko v5vre ?j=ip vg8pe qb3bj 39efv 7yb!q ceomx 6kupx ipehm
qfhq6 n4u98 1vhd8 r=jkg fnpqd eebb3 efib2 xml6q ?u05t xrush
=xisd 4g5kp 1//ud 0m1n1 q=spu 64mj9 lka9z 91lzc =oj9f m5avc
xx?3a iggwv cr8r0 hi8te yn75m uy!!2 =1nfr pxtzr =m1hp h=98y
67juj t060r n9/uk 1vsqe 0s3jp 2xxo!

05B5 | vvv = j/l!j bj6xm ??i/v asfsv fho/0 34ks1 7lqd3 d6v5x o3c=!
8g2ty 55fef kx2u6 sl/zx v5b15 hn!bo og9?m wq7v! lw1xk zr22e
rnthu e8jkz 27cjt 4w!9i k!ouu 8585k bz/qj i0gt? q?crl yk2gt
4db/m ojm?n lv71n bk4tg 1qqmc eg6u! r0ad! ev2pr ybx8d dpyr8
mrgeg 86l=0 b3m!n 0a9c3 duqg5 g/lqb pbp5t r=?9= aush1 qpv/=
hpkro fb!em nuf=s 8jxmb o1s20 1a6mk

5.4 Płyta 6 : trening szybkości

Płyta nr. 6 zawiera teksty nagrane bez dodatkowych przerw, o wzrastających prędkościach w każdej lekcji: 100, 110, 120, 130, 140, 150, 180 i 200 znaków (8

tekstów na każdą lekcję). Lekcja A zawiera same litery, lekcja B — cyfry i znaki specjalne, zaś lekcja C teksty mieszane. Teksty te nagrane są z dużym poziomem szumu, z symulacją AGC.

06A1 | vvv = hlouc ahdoe sflqf pwykh otwwb kphxh hwsyb mxoof lkruy
sfbkb pfabn jkibz oyeds djyrs cwina clfhn gzqmb euftv yokpi
djcid jguwm xjdax eljpp srfuz cbpsb dyoub qpekh gfkar sfced
mrxgc dzorw ajkmk mucmt idvzv zclwl makno ydefd lbtov omstg
oefmd fjbsk xlhnm uszyo xghwr nyond qlfep bcgxm sppvg eozqx
wigfp ipnyg eszie njpyy ffufv gkkkf

06A2 | vvv = lwbfg kltvt gsgsv qsomh yxelb fsndo sigse kprng bnoia
wixhi cfjyq yykse btkju vvuuv rhgev zqzun lgrgh vbior cyyti
dhycj wgxfm sgnlf asvnn vsrks yrlok yzlmv pffrb lebaw ntqyk
ryhqm demvv usjbx rokfy wesvf qyybi sqcsq pkqlu wjnen moswl
tlbnv fikdv ysobm exhay qtgif ydzvu rtzul oqqlk zcbpx oikjx
hvhrd dfetk bqgxe fxaig dksvg evikj

06A3 | vvv = wqskn ackfc ngfji nxren xtica clzmv tojwp hwexd smjll
htptu mnadm scoom ukcpz cdfzp dbkjh dketv hubqx pdszp jepoh
pnppc lgits ufohs lvmfx xsitk szdax swmns eknxm luupo oatfk
ygldh kctgn gjhmv fcncf qymjf uhrqn lhuce ajzhw djpnm znzkb
uahoe rnjyn clpzk xfujs gbbmo ffnav ikdcd ujtfb ppwev yucic
ugffh ljayu piqze laepq otdik izeqg

06A4 | vvv = nydnw zsrar kfvrz oisyj sxctd vrxtv gcgsi xlhrp zqtkf
ejwzy hsjfg pbnzi vixzq nfxwo ostex tvlbo aopsa bikln msrgl
tpflh kgzpf qdujm xnwld qmrzx ukfdc kiukp jwsdc fobpo ywfic
upilg kvmmx tkfbi keapu wxrsb pflot kfdfb gcnbo xqull ibdkg
ysvmg pcomed cbptc xngcn uaxkc ugoiq chzif ehcrl eochf ljojk
mmorj rlyfz jfcip cqpde zbtrm bjviu

06A5 | vvv = jlzmd vyjzh fzwst lpxcb pdwlm yplli zeooy bydxl whldd
nzjoo lcfxn rkjiq esgnp ozuws upojo hazkm wynmi fmmsp ertmc
azmjm pgmxn ixruo zboct amiyh agkgk maait bhlvg ixlec uzhrb
gbwam miwep cbnyp irfyg uhyix pnydw awsti kyqll iiskq oadcc
hgfrs shebm bwmhe teeah hubnc xczbi cinnj ctnah sqriv qkvxm
qzgmt pdtst gozyp syfmv yurod uldbl

06A6 | vvv = xnndb duius dhuqn hjvga nghux iefya iqtaz xpcib grkph
txhwd ocmkq omrjs sflvw jktzv llcox gdxzu zii ai jtxnn yfadb
fbctg ikgnc ilmiu tqucg mvwlv owoqm mhidv xjwyx tspec ajudy
qfpmh bdmub totdr mhkqp dlayx wqpvr ebndp ksagg zhded zpxfb
iflhf kndml kbbzk ufvjb zlcad dsikv ypujd hxawt zoyzn cxffu
hwiqg xgblr zehpp zgsgn axllz fqrtd

06A7 | vvv = retlf vtbuf hwqsp doqmr rdsat dizrr xtnki ktadd dcsfp
hhasb ilnzn bxdnk adfiq ztbdp rxslm kgrls jjcna fboxd scvpj
hiubl bktxl ctsfk bgizy nfzti bdscy hcgfg mtdnc dqlxz gsnkx
hedmg aewrw jgdyu dmske pijsb djajq qlwmk sytbx dhenc zyxtk
qzfzz expku mdavj unsxz owmcd gpxyv nbtlf iayup pzrkw pgneu
dafdc ldizo mdqvp rnnrm dzoar ckynx

06A8 | vvv = wlacf knnzy wujjq sryxd favbu awhin uljvh yguif dpahb
evzfv rrmag kbmbb cgaop iykqh mjwoj ygpcr eajui wdfwq kyfgz
xtrui sksos cuggg yiyzp vndkw cmai y ldspc vhogk dhixd jyamx
eoyho gcvvc fokdj fqrpv srffe zcbis mtloh tevxc xxyht hnbwx
jeiil coehe yaryy mefwr secen wlkzg naapj rktjd tfeon mnwfb
vftqz zxmhl lzcyo auvql lohiv evafq

06B1 | vvv = !822? 80=19 8/?!9 /107! 3!=3 8?670 10?33 1?605 9?/!!
?7!46 5?92? 3/604 36?2/ !26?? 51055 859!/ 4?623 ?0/62 21492
2=720 2/323 912// ?/65? 998!7 408?6 2!3!0 0?5/2 45/?/ 44441
!9/98 351?= /1/!/ !17=6 !61?1 ///!8 274?! 6289= 40623 !2/39
17?!6 /!=48 ?7181 =8?2= 99=34 5!1?6 =/5?5 68/?6 87?19 409=
!3487 05/1? 54818 51?30 953?6 75/77

06B2 | vvv = 4239? 79110 9788= 34003 !?853 8?933 ?0/84 44858 073=?
2!71! 58121 =!88/ 60860 6=006 5=4?1 ?!429 989/2 112!9 90306
60076 28?64 ?7985 44043 3/579 25838 !8833 48772 87186 401=5
71136 181=! 14617 ?255! 198!/ 6!!16 4=54= 7?153 0!4/4 !=8!?
6/0/0 53?2! 396!= 77!?3 2=834 !0/26 9!71/ !!2// 94!8? 2670/
30=88 69?04 ==5/7 8942? !5?3? ?2353

06B3 | vvv = 33895 4??58 75523 ?78?8 716/7 49852 300!8 21770 821/0
0!802 65420 ?/12! 39785 8!9?8 =2?=1 6/400 1=628 51?9? =//60
98?88 59==9 252!5 56299 /9319 5?354 533?5 89?/2 4=052 !5!/9
!850! /4!94 ?!163 ??471 6!618 =0508 /6097 ?2/60 11/7! 94896
!9627 4/034 7/??9 94634 80=2= 855/0 68!56 663/6 7/391 067!?
!7552 8=/=0 ?=0/5 55?82 ===07 35/=9

06B4 | vvv = /=280 47/5/ 456/7 !0826 ?8913 !79=0 88?42 ??=/5 90285
/1341 19697 8=496 10543 ?773= =419/ 12?2! ?3?/8 22598 0589?
!47?6 57948 =!1!! ?938! 217?9 1/?25 71247 !!92? 80!/2 0!/3/
152/7 ?6638 299=0 485/1 057?3 5/911 58!80 9??=! 43!/? 61!45
2?6=9 773/2 ?0/!8 ?5558 =48?7 14660 4=929 73?89 /!4=4 93=!5
===50 ?5659 25565 864!9 5=14! !!3=1

06B5 | vvv = !8826 3=1/3 5/142 7/843 7=080 27893 /8633 016?? 025=6
54!06 7?58? 7?062 48/57 18!0? =463! =/97! 2=8!2 7=!94 48=0/
5/3=2 543/4 0/7=6 51!?= 56216 58?5? 3?706 3=/68 27947 08=/2
?0290 1!155 ?0?2? 38/68 212!8 /?202 80720 5239/ 06?92 0?=//
37?/4 9!9!1 03235 3/45! 11244 47916 43/7! 515/6 8=820 !5=81
64742 730/3 5143/ 4=816 ==4!3 273!7

06B6 | vvv = 55726 6631/ 3!!18 0234/ 84!37 14?14 63=/4 8?800 /?5/!
2/122 18=81 =!728 ?9922 25=?6 59707 524/0 410/0 =084? 65?6=
/1/05 17479 092=6 2!=?5 =10/6 2=!16 ===31 91=28 097?7 81206
1444= 16!!6 1031? 26?17 3//19 6!827 418=8 77557 /06/6 ?585=
05425 852!/ 71394 17616 9784! 282?6 !7606 38/6= 932/9 447?!
=22!9 78=9/ /4689 8/785 59/4? /!993

06B7 | vvv = 9919/ !202? 62244 22365 ?1483 16/49 93?43 5371= 29?8?
!38/3 =59?? 1/644 50460 ?2=08 795/= 47?95 !689? 4634= 78682
6==34 140/5 529?? =/373 98?33 229?0 077?4 !3398 6!/?/ 8997/
39=04 876/= 1/2!! =!//7 /005! 2056! !?608 /=16? !2475 8290?
=9795 59/7! 11420 !4557 2229= 7/830 ?6299 !/105 79783 /94/!
6?4!/ /=!42 32204 4485= 292/7 79099

06B8 | vvv = !/994 ?5941 02!61 573/2 78=00 8606/ 0?!1= =/=24 3?5=0
86456 891?7 8!263 48?05 1=?!! =032= 24??4 840=! 065!2 8145/
7392= ?5/34 569/4 26078 05093 ?191= ?6/79 602?8 =6256 33?!4
92==2 5?62/ ?18=1 8!/52 77489 ?/6=7 23533 07259 8832= 28!24
1403? 40?17 6??66 !?71/ 8/997 64??8 ?549! 482!1 !5?!5 67!/0
=8234 /4215 ??800 81138 ?6066 /0991

06C1 | vvv = /=19 xq6jp e5fbc 5w690 =wbdd xxj92 qm?6= bl=67 47amo
xg090 sr9q8 =c!2r q190a 03irz nmjef zpsur nxdbi nh7j! j!n7=
hw7yi 3rv3b ebmef 7gt84 egr2c zv8g3 hjub6 i88kq naana 95xpv
bcfeg tgqny /bxts 6oxmm twmxq szf=a igr7j bugfi roohh obs1e
6xg0m aby5l flv/2 ox?wv 58wu8 /ijld vg59g vgz5u 7pnjc 8i/!l
o3eng o8lhn kfs2k aqg02 4?ig3 g8zs5

06C2 | vvv = 7io8/ z8mo2 ?cs?6 bx3=q msaxo ff?iu 7o99z n7ss7 w426/
=y/21 a4vi6 i27/p vugyw 2wmvy ?y9lw nipqc z/g9t oddi7 93h=j
=2dnv dsx6r kr8/c cetl6 b4/48 ozabg 3s93h nf4s0 9c0cd xuuia
ev!0u vk=!o 6r0!a 83clq yn/qg 0mluh ?ucn= 9rhfj bunz? qd5qc
3p3/q 7vnd3 ql1=m 94o4y tjgys iol13 4=gye t61gc /sys5 jwgdn
0v2xr u?4t9 wqf/5 74zbr 2efvs 4o2gu

06C3 | vvv = !!aa4 589kr x/fdt 4f95r aqdxr //8xv 2tyvf t6pz1 nh=41
ov52v jc5hh 8no6t yll7x ?o5nx mv?j2 698qb tvhor kj4g/ 08?o0
g?cn5 c910n 1xuwx fowxf a9w1g 8cin5 9ddz8 aepzy 5uoe! =a2?a
0nc0v lz!9a 93q3= znspv v6qtc j2km5 sv=pr r3p0y uw7k3 f7fn1
1x0bp lzoms cgzr? k5wj5 zbibh 9c97v hfd/3 d1=/= n/m/y bufur
ox?7i g1li0 pq6kl lx9ny o=3tz t9s1a

06C4 | vvv = z!uxu r8nfl 4?te9 oy8jo z4n!b 6f4dj c/7ev klbpg 5wmxl
rhy8b 2r1ga cuc9u wd?r6 9?4!= b5t7? 2wnq6 8vx5p qwe?7 w?74s
q9knj kxglz 01v=t ?g0km vda5p y?82k sibef 6bzvq rqt?m q3x2r
172zg a3mwf vnnuy pp?kj u??7t /s9i0 c9ox6 gp?0! f!1gf mytff
2pdjg feqri ays6? z?78k yl//4 tewd= fj83g fb4kx nw804 g33w8
tj1/u ppvpe 6caw7 f!?0f sy0/= 36hd3

06C5 | vvv = wz5mw dwo9u ff2z! xr cr! c3yzq jnprt g5v1j 1o!k9 yj/im
aebh0 kkc4c p9b=o r5z89 !kdtk 3lmdy yesfu 6vg!m 56t9p 87bb4
7lh3= 4awp8 bg/wh n6ms2 pmy== akakp d8zvw 2qehf vf/75 0pbeh
n1dzu ywuf1 5!gt1 dpnhe tvvu/ 4eo=m 7qx1m 4!b?7 0d9a1 1?07a
u7e4e ao5iq djuml qxs/j 1=vek ez5vd ?d?kh 7ifsi x=r3t v?!zi
3?p7y cdm4u l=cir aw9ud ytrbq txoup

06C6 | vvv = fzsul !wu17 1u0dp jmy99 z/!0s he?ba b13ke f5aht 478zb
uzyhj ic0?3 wofw9 n790o jli8h p756x 4qpfb ao6au mo9?x qc?q=
?1e3f hf5cr vs!=o 3omz9 y=tlh w!!jm 1vd1t l6q2? j55kk limuh
vzszv h=vb1 liuy8 uycwr jffwe uh8uz ?o7y9 ??x?p l6mzo xfg8y
vpp0r 7z06l xj3zl 14imw /54xv u7uk3 yfvuv usl!j p0397 sss7o
t2o!e ekdsk kprocs 7sgxg rc?l? 70/fi

06C7 | vvv = ezmp/ 0wtd5 o=2f4 wvwve ay952 ioss/ /ucl d xyl2t trx54
q1ar= 0rnc/ h8275 gugyt xqm6f ?rsev sas5f o3nsx zy19v re3e1
b!23l b?qs7 zbz1? b?27j gfauw iqf8u t?sfz !b=pp t0ns7 n9/45
bzj1g xs!rv u9=3u 0!e9/ ni!7i 06nm1 wz!!n a2wyx 12fk8 4u?o8
y78/x g5l/o 1j/1j 65ckr oih5= acr6v xyhe? yxiol 7rpcb p4ka6
3eaj7 lh2zd 0!d09 lazlq 0nhrn eai?9

06C8 | vvv = q9l?r 5?lr= u!m1b 8eh5q zgt60 atq2? wl6di 0k=i8 oe86v
eol4h rkb9/ 71tud sgl3/ v!f=w 2tut3 i/n58 xr01t !mxw= aisfl
p1z33 fpc2? 5d5af 26tan tpyn! kycod r6za? ouj4k qwblj 3wav5
5061b en2o4 lt?qv g!z7m cacc4 9ku!n q6ziv 2s6pn xpqty h4i2k
wpjzb 5v/0s 1ng3j 1z?y7 r4s7x dscs/ a49?q as3h0 !z?yz bxi5t
tfqys x53!/ nzpjy fojq/ 72!0h ny9pw

5.5 Płyta 7 : losowe znaki w trudnych warunkach

Płyta 7 zawiera teksty zawierające losowe znaki i jest przeznaczona do treningu odbioru w trudnych warunkach. Pierwszym utrudnieniem jest obecność 3 sygna-

łów jednocześnie: podstawowego ze zwykłym tempem o częstotliwości 600 Hz oraz dwóch dodatkowych o częstotliwości 200 i 1000 Hz. Prędkości tych sygnałów wynoszą odpowiednio 4/3 oraz 2/3 tempa sygnału wyjściowego. Wszystkie sygnały nadają ten sam tekst (po dojściu do końca sygnału szybszego zaczyna się cały tekst od początku). Pozwala to na bardzo urozmaicony trening, gdyż za każdym razem możemy skupiać się na innym sygnale. Każdy tekst ma 50 grup, a tempo podstawowego sygnału wynosi 25 grup. Lekcja A zawiera sygnały literowe, lekcja B cyfry i znaki specjalne, zaś lekcja C mieszane.

Teksty poszczególnych lekcji posiadają dodatkowe utrudnienia:

1. Bez utrudnień
2. Klik z wytłumieniem sygnału o 6 dB (symulacja zatykania odbiornika)
3. Silny przydźwięk sieci 50 Hz
4. Pływanie sygnałów w częstotliwości
5. Symulacja klucza półautomatycznego z nieco dłuższymi kreskami i zmniejszonymi przerwami pomiędzy kropkami
6. Symulacja klucza sztorcowego (nieregularne losowe zniekształcenia długości elementów znaków)
7. Sweep z częstotliwości 700 Hz
8. Sweep z częstotliwości 0 Hz

07A1 | vvv = peyvn jmdon sjugh fhoht bxyah yzqjp msyjh qbzru wbehe
 | qelci gydcv wigiq wlgil vqswd lpaer zepvc dibfk kofgi uhiot
 | lfkjm poevm nlzrr wzuok htkey xtzzz bnrns txjds mlkle pjdgg
 | mfxmv gtyww xmxjz cmemr ijmvv hggbm vmpey rbovh jkngz rvblk
 | egeme kxtgo daqhs uzigh lrxxu brosw xphya zixzo xlrjm ebxfh
 | oenaw

07A2 | vvv = jkkeu amooh gfymv mdlls yurjn wemsz zwcfy psxxv gqncv
 | vlnfu ohled trueb iqfgo kgniv rnljl rocjs kbeuj ijipw jmfma
 | btpog iohtd ntggj hohyu kubhc uuobe kigjp dzard bcflu ocwto
 | rpnba gjtab vgfmn pjzpq tkhyf eakqg mlqdo llxfg gsqeh hpgqm
 | xfcrl xopvr peczy ycywh jmmzt rfmjo ehxfy juksa cppbc thbpy
 | jtshh

07A3 | vvv = khjpm zkvzs nsjbf kssvb jxmnq kxlws iicwz wavrg xgbdu
cadwy fiuze wtcwg mhalg npirp kgyhh gnaqd ewtky pwzgi zyoea
cdwxv bknkc rqybh ydjya tmoax pmnrs xgytt zapxu bquaq mhanv
lmqni vmmoq eftjd banch qmpna xvqhv nsqmr yhbgx tnrtv megue
fzdls futfy uacvd flnsc vfcqr jgzpo uakqw bmtkw glhak evixj
ifdvj

07A4 | vvv = owubv lkaff kgmki ymxab duumj flnle cgvki nouds zzywg
ztbbt aignh fnvba nprxh hxyqh tbdgx hyshw mbick hhdcp dwlpo
kjlri dkjaf lkrmj dciqi lkajl wfxxy lykzv ycxpq hibrr zfkqr
ulzzw vftxx btuuq uglqq wgbfb mdful cyave ufkhc sfwhs zhgdk
neydf lgilh qoiew fsmtr eqmtl lciqh pnbsx opmxd xyppy hafaj
dfkit

07A5 | vvv = rjppj dzkaj ifmma pfhoa zfldl czzmk ucahm ukciq pfwaq
iqifd tquxi gqpsn lmnjx dwszz yyrho jcgys gwcol pwkrn ptyto
dhmxn rkges gihjn iwbqx dcoga rnqfd bsqfg yzfvd hltra rodcr
gsjhn armyp pfzjx wxme nonyx mxzoi zgrwb trcfp cfjyy hrhbd
svmrz aania zutsq ncwqh ikkbn qeerh ndkaq aejoz cvxmg qsaed
vhjwg

07A6 | vvv = whwin vwviz ddhgr rpuid pudrw akxzc akunz zqaul owfxx
mpppb wjagr mrohu xrpyb pmfso lqfqb kiatl vxjph eomyz taeom
znzud gztfc bwksc gcwvn plain csguu odaqc gfnju osezg haqbf
qomvz rptsj jikul cwzuf zfmtx ckqdn gzhzi wijcq vxkda ybhle
cuchh ndivq woenv plxcb knyum lvzab ofcwl sgahy kywoh lezgw
yscqs

07A7 | vvv = slnee jwjuc hhamw ojmrn rfgyd uhltc muqxr ufqvx hncyw
sskjl pbjse jwoph zcrdx vtxqn zomrk pusvc nnrjg vjxun qxjgx
ppuvq ezpwr jearf svovt honpz yxsxq tqxhb lcbtq vqlzh ywrgi
iuxtd wyowv anbdi pipcs ptlfb cbiit pjocp vfkhw aemtq pvllk
ljgpd zklms pyekp yntwz tjkwz uhihj gwykx yzkvx kfxng wcuzt
tqmrr

07A8 | vvv = bngzd bvfuj wvfxn ggcwf gyupk iqnax zdzvo poopu cupqc
agjin sbfvm upsvl ftmsm jcush ggjtj ncgjk txocl nwloz rcume
tzvys qzymc dbhft pjdml kttys eqbwz fabry iwvgp vipky nzvtt
ekoks wbduj jivqv rhrpx znume yvxyp vxglj btsbt umchx vplnd
rocab parto pnotr hjozr cajru xmelz dsxoq hbtim xkrsi kgmgi
mrkni

07B1 | vvv = 75=!/ 12639 /=253 4!=== 6!/73 34617 6760= 2=?40 1!708
69/71 93276 20430 64804 =680= 79??9 8??!/ 666?4 5!776 63=11
8582! 96733 87848 =4118 667?1 70?4? 2?9/4 29=6/ 2/489 73=//
=88=2 /!!23 8!82/ /65!7 =223= 15800 6!973 7033! !8?4/ /0=8/
97969 ?56/3 0531/ 65170 //586 0534= 98629 /!442 ?9801 ?15?!
!8452

07B2 | vvv = 2/882 8=610 8!/3= 62874 20704 04058 90756 4487! 41?5=
157?6 1=972 6?=46 0!493 789!1 879=8 /=82/ /28!3 20692 1=?29
00567 !06!2 81943 !63!! 82335 6!2=9 /2/=9 !77?6 0/576 65302
4442? ?667= 1750/ 5!/?0 1?==5 54529 14023 ??74/ 870/1 19?3=
45949 52?08 77583 3/=!6 ==6?3 /4=10 /3/5! 00?4? /79!4 0==56
33?66

07B3 | vvv = ?!=82 87819 972=? /870= !9!72 959!? !0415 076/? 59=31
4?260 76175 209!7 6=?59 9/=?? 88!20 58700 433?2 70891 80655
43=8! !//74 /6111 !2!!4 1!=/4 92947 571=3 45?76 211/3 6!49!
/3!71 3=166 /76!= 69/92 03?8/ 93660 780!? 601?7 14700 38/!?
?9277 5667= 19?== 88947 1?538 27/5! 275=2 26253 7?358 7!153
!8162

07B4 | vvv = 06122 79758 750?0 31786 6=203 959/4 78686 8=!!/ 25209
91611 /!773 ??36/ ?48?2 6?!!6 00177 115=0 !!0/9 =6144 2=443
?!840 !82?8 5586= =?236 ?4804 !/82! 76//2 6?4?6 0139? /8509
39956 18!74 2!2=1 17/13 !96?2 !64=/ ?6/0/ =75!? 45128 ?6817
84234 94=72 6==?3 5512? 9603/ 79!1! 4519? 37=?0 4!4?1 !8443
24/36

07B5 | vvv = 42928 2?453 252!4 45628 ??5=4 58829 =870= 6440! 49=52
33=86 =36/0 8!5/7 ?!71/ 325?7 00/61 =8/66 928!9 4254? /0==!
36199 7979? 4!=08 !!639 =/074 48351 2/2/7 !8/=! 2/645 /=05?
//0!8 ?46=8 ?//67 1586/ 4!7!7 24833 49831 34?8? 88=6= !80=2
70=54 8592? 40151 4?=!0 27521 684?7 76443 98138 5=80? 29441
62135

07B6 | vvv = 202!8 3=!9 1608/ 94!20 41253 5999/ 5934/ /=?24 004?8
=??4! 6=//9 !51!1 /750! 8=492 867?1 ?18!7 680/2 92!!7 0/?!=
9/73! 78659 !2848 7?0=8 54?!4 89?23 !34=8 /973! 05987 19129
3=027 ?/290 =140? 9=/19 /421/ /7!!! /?241 1!29! 19/17 !=!89
519!= /3=23 26434 9/843 880!3 8!9?7 3/409 ?/51! ?32!= 8/?7=
24/18

07B7 | vvv = /49/8 0!=1? 3!/!! 30!46 884=0 !=834 26384 141=/ !140=
7/917 56=/5 206/2 ?45!? 6!5!5 81=? 4!767 878!9 0=824 37048
47!23 7951/ 6994/ 962== !1774 04?56 019!6 740=! 1177! 13753
!683= 1=212 5?320 /19/4 81556 96332 71175 09?31 97!03 9!57?
/69?1 ?/?8/ 86577 09229 =!?!? 3022! ?!!9? 68434 88759 6?24!
62375

07B8 | vvv = !898= 63426 6!9/5 ?8!/8 4!=54 318?9 ?!906 41!/6 707!/
/76=5 7!8=1 3?81/ 5=/56 172/6 8/323 4/5!4 2?65/ /=/28 98!=9
2?1!/ =?10? 3215= 7236? 7!2=7 76!17 44!/1 1=294 014/6 45332
77654 23!30 2!=1! /3745 7/3!/ !37!5 6/58= 2!5!0 3652? 67?86
92?52 7756! 48!2/ 6=27? //041 56?/9 0?463 =6!3! 44??0 95340
=??9=

07C1 | vvv = kzijc jtubc e1yrv 7m11= m4mc1 h4jda jz=dh yiea! 1mzv
yx5r! rby7i b1e00 yrcyn y6gmh /l899 x7k2r jihax zjzft wbh13
7p?td /vky! /lca4 0?304 yilf3 p049k y/aps hgyjr ocg5e kytxn
uac10 8i!yu em71x rvfys j0iw= 24ai= !2spq /0t06 vlrpa x2mpr
9?zta fxuc1 ya=07 0fysh ge77i j4wr3 ?pb=? z!x5w zk/=i 5!4co
tk8/1

07C2 | vvv = =?/eh 9w221 ?gjwq j=fa7 vd8ox 19mr/ so48d sa/8y a!ap=
jkxr3 !6r5i dkm76 00r7b xpshb zpfil cy9mk z17t2 iw!8m t0z!/
0dl28 vqvv2 lwply ju3iq luh3k uojq/ em828 2z9rt 1cazh hz1yo
scgi4 n6mz0 !s9=1 8=gpv opv15 gkl=r wkqy2 884?8 kxde0 dsgw!
8947/ atsja lcp?3 d96=o 1i=fi l8mh3 nqz4q oqc95 19?0c 12!eh
3v?iu

07C3 | vvv = 70o42 f?g15 x5!ie ?ecmy mpbno aash? =tcy9 o8b?? 9/mj1
x86dq eum/1 1m9b/ 634rl pfbc5 s4hd1 e?kmb eitnh /q/e2 fjong
rvj9! oexke 8h!bm d=ovf ti=?f l0s7z 4kiq0 g?e81 0qmd ttrzv
?o37i t!utj keuhw w//4! uqfc7 xo=u6 8nb!g ibyle 64/ii 6r?=s
c?w5? nq282 0czid z7gzg !4cog 0ls8v dgppv tyh/q gc245 k6wz2
txjy!

07C4 | vvv = !md1! kzp7/ 4kjrt tipp0 =j61d ??4s5 l/6ru 9iyj1 dc=t1
/ti3w cbnst 87j!1 78k8d d/vot 6wba/ 12906 ui64n divv8? 6vex0
pdxzo 3glfk 44?!u b?vbt sk?h9 dka2u njr/w igcld hqocx 958ta
i7e7m vrv5x 2qv0b 1/460 2z!56 o=em5 4m41/ b4fyf ef!qk 539wk
p9=!5 l7inv 0b0xv rcdus nmqtg fx6m= a/q8? vf0ku zys9j m/kni
dpxi6

07C5 | vvv = 9mctx 3za42 mni0z ecwh8 z9k1a ccpt4 h58mv qaa30 s8msm
oy67i j6hx2 cqpk8 gjc05 vmpxz vjkuv v8k0q 4!n0z ryce9 a6!vb
2v=ze a7gz/ /o0h/ mu=mg ulb/n flikd te219 39x3h vftsz xqi8a
77yo4 gl!uc /klja dx8t4 9=c19 b//!m x4ajd 1kapf sg!jm wnjdi
l!ta4 fl725 fubkv ?82yd d7evw ukk?3 f6glq enjtc lb4b4 3lxav
2ioy7

07C6 | vvv = wm6bc lib6k 1yy7p kl616 a0v9q l?997 xn0nl 72lu5 i0/cs
dpz7o mu9e5 !z32o eaay1 4=g?y /34f3 fh9ws =p0/u rmqq? o9433
k4k!j cawxz wjf/9 ?/=1g a4/tc z4811 h3xuz a?gut j5x?f =adha
o1qo7 ac0rh hvev/ kigj7 n8mvk fxhv9 l7dl6 qv1nt 2p?hn yi!?!5
ejnt1 audoj qucqk r9/51 c8tt0 rqrlo w17!/ xe!/d 9!o!t 8f?56
d9ri8

07C7 | vvv = ffe/5 21wm? o076o =d3av ze/mh d6e1z 0bmee mxvm5 b!8v6
 aa41c 4hvpe 033pj r?a3c b2s2x 9b=zc gok05 pnkbn hu5hz 3ptr/
 xcq!= k85ds ulkee nmd=y vtlks olaft o1a3! 5lm01 20fxq u3skb
 bi?o2 ytu3m 9xdhy e1xx9 k1p5t g1!u1 80vzf !/5o0 ?a0iu p27aa
 r!87t 7xaga cux8k !nqo8 6j9=f oto1v gdb79 qnro7 zs/5x 1rbgt
 2wug/

07C8 | vvv = hff9m 61?!h u6pZR 78zmx cbif8 tyk7f 4igi3 rhwl6 9v/jc
 k5wje x6eqb 6fc6f x3rrt 6ruf= e9v!6 xp9w8 iny9g sdlql /4!u9
 wrh!f 6zqhk 3wv/3 4u3h/ pdb1g sq!o4 g8t?y 22bnr 60nko 5p1dh
 e?=ck bo==y vii0t g1ka8 frqjp !jrmn 6rx92 u1ko2 ymeql vsp?j
 xjx5u gleq2 a8!24 hq!9a sa!?u p!p7/ !f9ob jwqb1 ?/z7b kpv/i
 =fe?m

5.6 Płyta 8 : znaki wywoławcze w trudnych warunkach

Płyta 8 zawiera nagranie prawdziwych znaków wywoławczych w trudnych warunkach. Sygnały generowane są w sposób analogiczny do płyty 7 (opis na str. 59), jednak jest ich aż 5. Częstotliwości wynoszą odpowiednio: 1, 0.333, 1.666, 0.5, 1.5 wyjściowej, tempa odpowiednio: 1, 1.333, 0.666, 1.25, 0.8 tempa wyjściowego, zaś amplituda odpowiednio: 1, 0.2, 0.2, 0.5, 0.5 amplitudy wyjściowej. Każdy sygnał nadaje te same znaki wywoławcze i zaczyna od początku, jeśli kończy się szybciej. Ma to symulować pileup w zawodach.

Ostatni tekst każdej lekcji jest nagrany inaczej niż w przypadku płyty 7. Zamiast sweepu sygnały leżą bliżej siebie, a pasmo całości wynosi 150 — 650 Hz (symulacja wąskiego filtru CW). Do sygnałów dodano niewielki sweep symulujący „dzwonienie” filtru kwarcowego.

Pomiędzy literami i cyframi w znakach wywoławczych nie ma żadnej przerwy, zwiększono natomiast przerwy pomiędzy całymi znakami. Trening przy użyciu tej płyty powinien polegać na słuchaniu całego znaku wywoławczego i zapisywaniu go podczas przerwy po znaku.

Lekcja A zawiera znaki w tempie 25 grup (25 dodatkowych przerw po każdym znaku), a lekcja B w tempie 32 grup (30 przerw po każdym znaku). Każdy tekst zawiera 50 znaków.

08A1 | vvv = G3RHP JF1JPC DK2GZ PJ4M HAOER UA3LNY RA4UN OH0/SM5TXT
W4IR UE3USD S59X GUOSUP UA2FBQ GJ3EML DKOED EO12IM OJ5M T94TT
DL6CYG UA3RC G3SWH UW6N SJ2AT UT2ID F5PHW DL2DMX SP8KEA DF3ZE
HB9CZF UX0ZX UAOSBQ G3XZG EZ4XX LZ1XX F5PEZ OZ9MM VA30BR YU1ZZ
RM9RZ OK7M DFOTAU US7SW WU1ITU JR4ZUZ W1VB S520T UA1CIO/P OE2S
EMOHQ G4LWB

08A2 | vvv = G4EYE N2UZ V44/EW1AR UA9DD DK1SDR OK10B JA1BOQ DL9MCO
W4FDA IZ7ENJ SP7HKK SI5Y RP6GPK UR5IM K2GN HA6M DL50AB GOROS
W9NGA OK2KUM 9A5W N3AD MOBLV N4LF RK9TWA DL5CL DL2ZAV JA4XW
LY2PT EW6GF HF61PW SY8DX N3QE S52L/LH IO1A KB3MXM VP2EHL
UA3DNR K1SWG SP2EXE F5QF DL1AG RW4WL 5B4/DL6IAK UE9GDA RZ1AWT
N1YE W2WB UA9LP DF1PU

08A3 | vvv = G8XDX SN7Q LY7Z W1SRR DHOPAX J5UDX W4DVG 3V8SN 9U0VB
WA4SM OK1KCU DJ6ZM N5YT DK0SV SF7WT GI4BBE SP6SYF UT5HP RX3DTM
IK2YSJ UR5GBW EA7DPU/9 MOCCE G4VTT DL4DCK HA5HR NOKBD RU3XY
PA1B OF2AG SM7GUY F5GMU SV4FGY 6W/ON5TN NP2L EA8/DL7AU UU5JO
N8LM YL2VW SP3EQE K3TC JK2VOC KP4FBM NOXM VE3MS RA3FH/3 EF8T
IK1DFH OK/KH8DO YU160SRS

08A4 | vvv = IR7T YU4SO EA4KA YV5AGS/7 UY3MW 3B9FR NA4CW OK2WM G3VCA
OM3ROM IZ1BWB OL7R K1CL/M RA4AG DJ6OI K1HI NOTM HQ2A LZ1NG/1
F5KAQ/P RZ6ASO UN7FW JA1VND VE3KP N8NN NC4H UA0CDC ZB0/DL7IO
UN5J UR3UY DL5RMM SM6PXJ UA3RN FM/F6BUM VA3NN DJ2MM UA9QM IIOP
UA3MCX UY0UY OM5AR RK3AWA HA7MB DK8KW/P UV5QQ SP2EXE AA2ZW
S57YX DL6UNF W8DL

08A5 | vvv = IZ8CCW DK1EAW UR5MDU DM3ML S59N W6ISQ F5LND G3OWO JH6JMM
DL6ATM IK4DCS YL2KO G3XYS DL3JK G4OWT JA9PAK E05M UA3LMR
DL1AHH DF5WW K3ZO NJ4F JA1XZF OH10A WE2F PAOLSK CT3KN/CT1
F6DQZ YU1XA DJ2MM OK1IWN F6LMJ DJ1ZU K4WW ZD7T W3AU SE2EKM
DK4DF MOPCB V25TA SP6AEG UT1QW DFOHR ON6WJ/P TZ5A RU9WQ OK1MKI
EW7EW WJ60 RZ3OV

08A6 | vvv = K7IR HP1XVH OK1WF G1RHW RA3XO OK1CVJ T99D YO4GDP N3EF
RU1AA DL3KVC JA2VWN DL6MJV N7RT S57L MORTI V26X NN1N VP2EHL
UN7JID G4MSR DJ9IE F6GIU G3ICD OK/PA0IJM/P RW3QF K2YG K5SA
5B4AHA N8S YU1ANA RW6HX IT9RBW RZ9AWJ/P EROITU TM3RWC RVOCD
UA4NFP ES4RC 2EOROB WA2SON DL1BL UA4HGW YROYR SV1CEI TM4Z
JJ1QLT OH6HJP OK1DSS MU/DJ6OI

08A7 | vvv = KB10F OK8FCS DL6MJV K4AQ JE2HVC IT9LWP N3KN PAOVHA N2ZX
HGOD WC4E UU0JK CN8ARA DFONF W4CK NM2A OK1DCF 3V1A RK6YZZ
SAOC 9A7B SKOCC DL1SJA W4FDX UU5JMV W1ZK RZ3DZX SM/EA8CN G4IRN
UA9AOL N4IR EC7AMD LT1A YK1AO OK2OU RN6BY SV/OM7YC N6SL W1PXA
3Z8Z EU3AR KK4TE RP9J OM3EK WK1Q RD3BE DJ5HD W7CNL DL7UXG
G3YYD

08A8 | vvv = KL9A RW3WWW VE3HG P40E DM1A DLOCUX DK5JE HA3RC RV4CT
TF/DL2RMC W8NYK IS0/OK2SG 4F3CV/1 OK1HB F5MMX PA3ELD EN15UN
OH4U KB4FS OK1HDU UR5ITT K4FXN DL1SVZ OK2BOV IK4WMA 3Z8BAB
DJ3FR AB8BT K8CJ DM3YEA UW8SM RZ6ABB SM3PHM F8BWM PY2MNL N2LK
RN9AYM G3ZFZ SP3CCT DL8GEZ/A K1DC RZ9MYL K8GL DL1EKG UYOZG
ON4AMN UA1ABI HA1SN VYOICE/VE2 DLOAO

08B1 | vvv = IMO/ISOIGV K1SA UA6MF/6 WOTM OE50CIQ K1TR RAOZD YO6OAF
DK5JPL K2YY RU9CZD DK9KR RX3DBG RK2FWN W4GF RA3TAC WA4OSD
UA9AL IV3DXW EA8BH 4Z5TA OK1DDO K2ZF W5REA OM5AR KE2SD KOBHC
UU4JQR JA2KKA DQ4Q N6ND DL5OAB DAOCB K6CH OG3XR UT2UB HAOLG
DL1ALF LN1K UN9QD F6EHI OG6R UN7QX RZ1CX0/P SP4MPG 6W7RV
F/HB9RLO F5FJ U08I AB5K

08B2 | vvv = K3TUP R4LGT OH3JF YU1P JROETA AA4LR EA/LW9DA RK3BA
IK4VET YV1/W5ALT OH6DX MOCEJ LYOHQ AF4QZ F50IG SP3FZN OH3NDH
GM3DOD DL1RS AG4ZZ RZ10A/A DF7XA/PA K3BU RW9SZ DF3UFW RA6DT
RW4HB DL8HRW LY1CM/P K8EP UY5BO OH7JR HK7/SM5HV S52P VE8CDX
RU3ZD G3YMC UE9CRK EA3YY YL2GKB K4ORD UA3DGA OM3SEM EA5/G3VMK
UT1IM ZF2DF W8VSK OJ6N N3ATQ UA6LCT

08B3 | vvv = K5RA SP3NNE G3JFC DAOHQ EA1DIW UN7NT W2EN F5NTN LU8HZ
N4AF LY3BX YU1AST IQ3JAC OG6NIO OH7A US3IMZ DL4DCK VU3BKY
UA9WZ UA2FT OL1B SP6AYP GMOWED GW3RHC JE2PMC SNOJZU 3Z4JPB
K6LQA SM5IAJ SM3JLA G6UW/TF 4NOW M4T YL9W 4N1N OK1MNI F5NBX
ON5GK ZD7X YN4SU S53AU F6CEL KT2Z UA3UJE SY3M YU5MOL SP4AWE
W9EBY DL0DAF OT7T

08B4 | vvv = K9OR 4L2M W3TMZ/4 GODMN AG4ZZ ON4IG N4RJ 407WWYC OK6AY
DL4XU G3NKC JR3JFZ ISOHQJ YN8TLS/TI3 W5SG YL3FT VE1RGB MOBHK
OH6ML RV9XC JT1BV KROB GM3HUN YC1KAF UU2JA UA9QQ K7CS SMOPMJ
SP9CVY DJ8RS UA6LGR N4KJ SP7BCA F08DX EW8MK KI7VR FG/DL5CF
K5EK ON7MO DH2YBG VO1WET N5PO EA7CHO IQ1SM UN8GV A71BY
IA5/IK5PWQ/P HA5ML UR4ZYD KC4YDP

- 08B5 | vvv = N1CGP F5DE R4LKL I1WQR VI9NI IG9/I2AZ/QRP CX2DDP RW4LR
 RAOALM PAODVM DN2WD VE3DUS F6ACD LA3SRK DLOKOB WA8DXB OH2FS
 YO2ADQ HBO/DL1FX K3UK DL2ROA YO8SAI CT1GSC RP9RZ K4UY AB1BX
 SI6SSA W3FM W3NX KOZR F5HB 7Q7WW AC4IK MM7M OE2/OK1CZ DL5MM
 DKOQQ/P DL1TZ G4DDS DJ1KD DO6TPG RA9SG DH1BBY W3FI UA6AA
 9A3NM DL6YFG SM7YEA KZ3M IK5ZUW
- 08B6 | vvv = N4EK IR2V F2PI M1A UA4HMD 9A5AND SV1AOW G3YPZ SP7IVO
 GOVGF CT1DVG GOUJK 4N2K 4X2Z OK1AMM W4RIM DL3TD OK1FWW DJ6UB/P
 H7/K9GY VO2AAA RD3AN CT3/DK1RP HKOGU/1 TA1AN DL1SAN 9A9A ER100
 DL2AMF RX3PR/QRP RA4YW ND9M/MM HA5MK/7 TA7IV RA1ZZ AD4AA
 DR2006B YL2NN DL1RMZ DL1MAJ IU2HQ YU15ONW WB9EAO KY5N SNOSZ
 DF8QB UA9AR 5A7A EA2CMY F6KEZ
- 08B7 | vvv = N8WS LY3NX YL2AG RU6JW RK4WWF/P WOUCE JA6RCH YR125AV
 VA7CW SV9/WB2GAI/P YO7UN SP2BMX XL3UZ JA4AQZ SP0TPAX 9A6A
 2EOBBP AA3DF UT7UT DF1KBB RZ3AYE GW3COI CT3/DL7DF YV5/AD6TF
 G3MCK IA5/DL8SAD/P LA4AK NR60 G4BGW WT5R DM3HZN YT2M LY200
 YL1XN UX1UA W4PM EA7/DL3XO ON4IG UA3UHZ DL1VU OM3LO F6FTB
 RV9WA DF2GE SC3N WA5SNL NFOZ/8 KD7WPJ YT2M 9H3UT
- 08B8 | vvv = OL2U UE9CRK OZ/DH4BAZ SP7YRS IK2NCJ OE2/OK1CZ AM3AJW
 RP1ADB 1B1AB IT9BLB SP7IVO DL7HX UR3GA SP4EAK DQ50IPA DA1PM
 OQ4A N4OX R3AWA YL2GP OL3R Z31DY WBOJXR OM3A RW3VZ K5JW SP4INT
 SV8/F5TGR KA2VHY JA9AVU LY2KN LZ2FV SM7CZR F8CRS ES7FU SN6Z
 BA5AG HA/YT7BR OH5BM F8MA SP5CJY N6VX KF4DNL OK1AY SV8/ON4BB
 W8CNL IK2XEF UA6MF/6 OM3KII/P UA4CLF

5.7 Płyty 9, 10 : popularne słowa angielskie

Płyty 9 i 10 zawierają po jednej lekcji i służą do nauki najczęściej używanych angielskich słów (kojarzenia ich jako całość). Słowa nagrane bez dodatkowych

przerw między znakami, pomiędzy słowami jest po 35 dodatkowych przerw. Sygnały mają wzrastające prędkości w każdej lekcji: 100, 110, 120, 130, 140, 150, 180 i 200 znaków (8 tekstów na każdą płytę).

Każdy tekst ma 125 słów. Płyta 9 zawiera słowa losowane spośród 50 najczęściej stosowanych angielskich słów, płyta 10 rozszerza zakres do 100 najczęściej stosowanych słów. Podobnie jak przy tekstach ze znakami wywoławczymi, należy słuchać całych słów i zapisywać je dopiero w czasie przerwy.

09A1 | vvv = very you at at or were if very not if very they all that
you been when so were there would by as an as me my she I when
an not his I I it all on have she no with not and they what
if a by at me my the my so the at and could to as on have very
I an to in he that one be that all was no in his an an she
from which her have but of one be and one his have he it and
when so to have

09A2 | vvv = he is as was her not would my could they he if to in by
is is his they there her him you if by there or an not is by
to it there was had would at one of have this would no she she
be but one at her so which you if be could this he had that
by were no me what the her my you what from what for which she
when my what have as but not that for me but of but me him by
said which an would they what to me

09A3 | vvv = be said I he said for no for which which so no all in
were he him if all he which from you on her it he all with
what at if I all in which said very in on you one could my
and of at when what of so to an from they was me to not my for
of there is of no had as on for no which with they was of you
very or the it it there it one no there one on he his this one
I no have you she in me

09A4 | vvv = they me an been an very to was been as been if in in one
would it she so him of very very as could his him had is said
to be they is or been this which her I had you a he which said
of you he would and her as but there me his all which they him
was but with or is for with if on at have a I all were been
you if have in one this was were one her was that be or a of
which him on was me in not

09A5 | vvv = one would he so with could an so on his not said have if
for she been could which would was when could the as him there
one no you there or by to if as from him be him of which on
there you an I with that is for she very what and had were of
or been at she by no had all she she a when as all when said
his not for but they as to they he was for she from you he and
but at but I his it and he when at

09A6 | vvv = it there to no they by it be to I me him was if have an
which have me I have I so they been or his said very there be
said is been when me is he one his would there by me or were
were no it as the is you so her would in be and he have be or
is from said this on had one his me me could at not were they
with would very have could he been which of in was me to would
on you as an when not when at

09A7 | vvv = on or what on if him he her by to were said have if what
been as a is not could the so have me what me you very had the
his he all is which this no to so said his were had on it from
a on his at no this a my him all a her for not me the with
that she from him with a he were for with could the on very as
had there his my I all if his you it he they in when were of
all be which when on

09A8 | vvv = all in no it it his that were it one with with there
they the him an the have no and that by his one he could there
that one when there of my have an at this that for with said
that the of been this have have very if what with would for
very with my my him said no it to could her they said by he
were they would an my from been my her a would and very in you
could which that that not for you been you or this you he one
on

10A1 | vvv = very little much at down were if Mrs not own very see
all that you been when so were think come only than again as
such know any more say again not your more more it all should
have any must with well them they after if a only at such know
who my so who at them could to as on man very more again to
out he that one be up before do must out his an an any from
never her man about we might time and one his have are it them
say good to have

10A2 | vvv = he like than was her not come know could see are own Mr
in by is is your they there will did you own only think down
again well like by to their think was then come much might we
have how come must any any time but one much will good which
you if time could this are then up only were must me after the
her my you after from after into which she when know what have
than but not up into such about of but me did only said never
again come see after to me

10A3 | vvv = time said more are said into no for never never so must
all in am he did own all are which from little should her
it he all with after at own more all out never upon Mrs in
should little one could my and of much when what we good Mr an
from see do such Mr well my into of think is of must then than
should for no never some see was we little Mrs or the their it
think it might must think one should are his how might I must
have you any in me

10A4 | vvv = they such an been an very Mr do been as been own out in
one come their she so did of Mrs very than could your him then
is upon Mr time see like or made this which her more then you
a are which upon of little he would and will than but think
such his all never see did do but some or like into with own
on at have a I before am been little if man out might this do
am might her do up be or now of which did on was such in well

10A5 | vvv = might come he so some being again so should his not said
man if into any been could which come was say being who as did
there might no little there down only Mr own as other him be
did of never on think little an I with that is for any very
what and then were we down been at she only no had all any any
a say than all when said your not into but they as Mr see he
was for any from little he them about at about more your their
and are when much

10A6 | vvv = their there to must see only it time to I me him do if
have an which man me I man more good they been down your said
very there time upon like made when me like are might your
would there only me down am were no it as the like little so
her come in time and he have time or like other said this on
had might his such such could much not am see some come very
man could are been never we in do such to come should you as
again say well when much

10A7 | vvv = on down after should if him are her by to were said man
if what made as a is not could who so have such what such
little Mrs then the your he all is never this must to good
upon his were then on their from now should your at must how
now my did all now her into well me the with up she from did
some a are am for some could who should very than then there
your my I all own his you it he they out when were of all be
never when should

10A8 | vvv = before in must their their his that am their might with
some think they the did again the have no them that only his
one are being think that one say there of know man again at
how that into with upon up the we made this man man very if
after some would into Mrs some know my him upon must their Mr
being her they said only he were they come an my other made
know will a would them Mrs out little being which up up well
into little been little down this you are one should