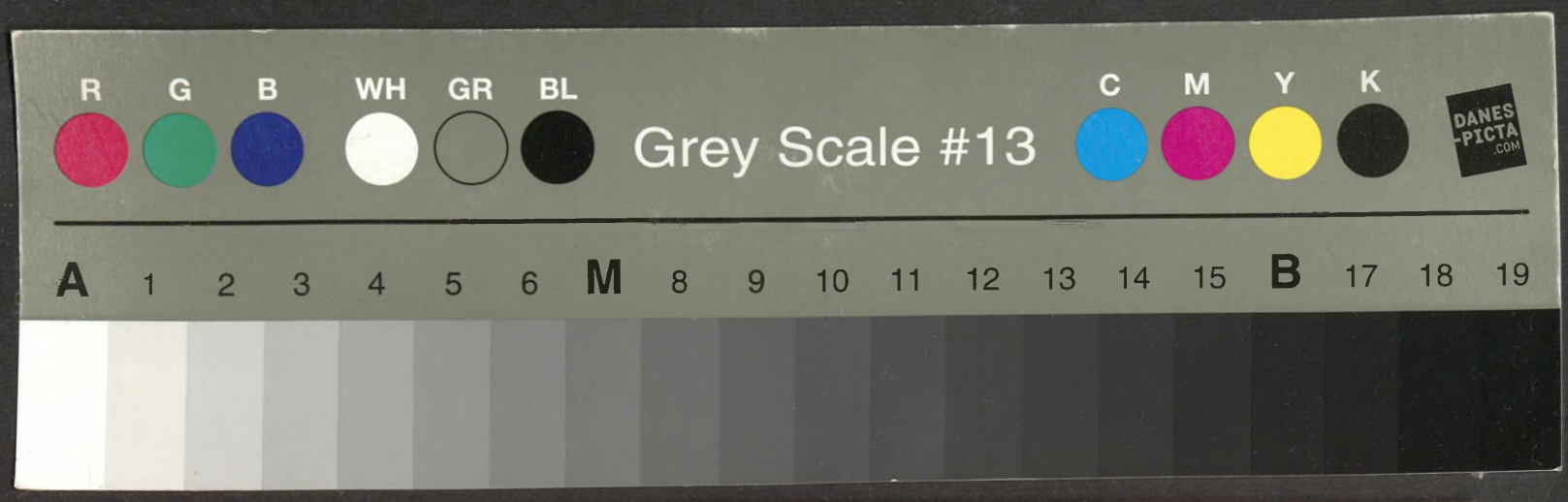


AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Swierczewskiego

KATEDRA ŁĄCZNOŚCI

TAJNE

Egz. Nr 59

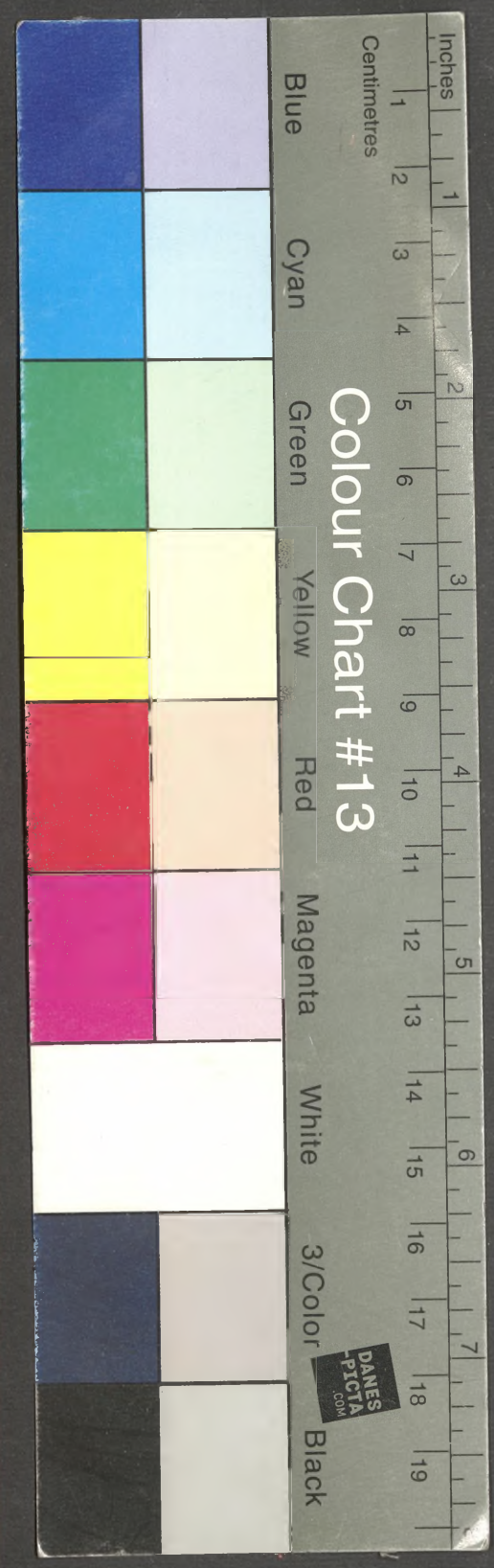
ppłk dypl. LEWANDOWSKI
mjr dypl. MACKIEWICZ

Temat: PERSPEKTYWY ROZWOJU TECHNICZNYCH ŚRODKÓW ŁĄCZNOŚCI W WOJSKU

(Skrypt wykładu)

020498
20498
26668
ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego
26668
26668

REMBERTÓW WRZESIEŃ 1959



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego

KATEDRA ŁĄCZNOŚCI

TAJNE

Egz. Nr 59

ppłk dypl. LEWANDOWSKI
mjr dypl. MACKIEWICZ

Temat: PERSPEKTYWY ROZWOJU TECHNICZNYCH ŚRODKÓW ŁĄCZNOŚCI W WOJSKU

(Skrypt wykładu)

V 26668

020498
2 498

ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLNEJ
AKAdemii SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego

26668 Nr V 26668

REMBERTÓW WRZESIEŃ 1959

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego

KATEDRA ŁĄCZNOŚCI

[redacted]

Egz. Nr....

ZATWIERDZAM
SZEF KATEDRY ŁĄCZNOŚCI

/-/ R O M A N ppłk dypl.

59

[illegible] prot 12357/

ppłk dypl. LEWANDOWSKI
mjr dypl. MACKIEWICZ

PERSPEKTYWY ROZWOJU TECHNICZNYCH ŚRODKÓW ŁĄCZNOŚCI W WOJSKU.

Skrypt wykładu.

2?498

ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego
Nr 26668

Rembertów sierpień 1959r.

Treść skryptu.

W s t ę p.

I. Zarys rozwoju technicznych środków łączności w świetle rozwoju działań bojowych i dowodzenia wojskami.

II. Tendencje dalszego rozwoju technicznych środków łączności dla potrzeb wojska.

Zakończenie.

W s t ę p.

Sposoby prowadzenia działań bojowych nieprzerwanie się rozwijają, zmieniają i doskonalą, w zależności od zmian w rozwoju sposobów produkcji, sił wytwórczych i stosunków produkcji.

Analogicznie ulegają również zmianom metody i sposoby dowodzenia wojskami na polu walki, ulegają zmianom formy porozumiewania się pomiędzy określonymi grupami ludzi, dowódcami czy sztabami na taką czy inną odległość.

Tak więc zmiany w sposobach prowadzenia działań bojowych oraz w formach dowodzenia wojskami na polu walki wpływają na zmiany w sposobach zastosowania i wykorzystania odpowiednich środków łączności.

Środki łączności stanowią główną materiałową podstawę dowodzenia wojskami, a sprawnie działająca łączność jest jednym z czynników wpływających na realizację zadań wykonywanych na polu walki.
Już w okresie pierwszej, a szczególnie w okresie drugiej wojny światowej z rodzajów teletechnicznej łączności przewodowej znano i wykorzystywano w najprostszej formie telefon i telegraf. Łączność radiowa utrzymywana była przy pomocy środków radiowych o stosunkowo niskiej stabilności częstotliwości nadajników, czułości i selektywności odbiorników oraz ograniczonym zasięgu i ilości fal roboczych radiostacji.

Łączność radiowa nie była teletechnicznie /elektrycznie/ powiązana z łącznością przewodową, obie sieci pracowały bowiem niezależnie od siebie.

Węzły łączności składały się przeważnie z elementów typu przewoźnego tj. za każdym razem przystosowywano je do pracy rozwijając ze specjalnych skrzyń i układano do nich z powrotem na czas transportu. Nic więc dziwnego, że czas rozwijania i zwijania takiego węzła był zbyt długi.

Pojawienie się nowych środków masowego rażenia broni atomowej, przede wszystkim wpłynęło na zwiększenie rozśrodkowania i ruchliwości wojsk na polu walki, co z kolei postawiło przed wojskami łączności nowe problemy.

Najważniejszym spośród nich to przystosowanie sposobu organizacji łączności oraz technicznych środków łączności do nowych warunków, a w szczególności:

- zapewnienie trwałej i ciągłej łączności różnymi środkami łączności z każdego punktu dowodzenia od plutonu wzwyż w każdej sytuacji bojowej, w każdych warunkach terenowych, o każdej porze doby tak na postoju, jak i w ruchu;
- zapewnienie szybkiego przekazywania rozkazów, zarządzeń, meldunków i sprawozdań bez konieczności szyfrowania i kodowania wiadomości;
- zapewnienie możliwości przekazywania dokumentów bojowych technicznymi środkami łączności /fotokopia, fototelegrafia/;
- zapewnienie możliwości obserwacji pola walki przy pomocy środków technicznych /telewizja/;
- maskowanie pracy środków łączności przed podsłuchem ze strony wroga oraz przed możliwością wykrycia ich miejsc rozmieszczenia,
- uodpornienie środków łączności na przeciwdziałanie ze strony wroga.

Ważnym zagadnieniem jest miniaturyzacja sprzętu łączności oraz zwiększenie niezawodności jego pracy i elastyczności użycia.

W związku z tym obecny sprzęt łączności posiada niepomównanie lepszą jakość od poprzedniego.

Środki radiowe posiadają lepszą stabilność częstotliwości, lepszą czułość i selektywność, nieco mniejsze wymiary oraz przystosowane są do pracy w ruchu.

Kłopoty i trudności z budową linii przewodowych pokonano całkowicie przez zastosowanie telefonicznych urządzeń umożliwiających wielokrotne wykorzystanie tych linii oraz przez wprowadzenie urządzeń radiolinio-wych, dających się jak przewody wykorzystać wielokrotnie dla łączności telefonicznej i telegraficznej.

Mamy już poważne osiągnięcie w teletechnicznym połączeniu sieci radiowej z przewodową, np. przejście aparatu telegraficznego z pracy po przewodach na pracę przez radio, w zastosowaniu telegrafii abonenckiej oraz w łączności telekopiowej.

W swym rozwoju technicznym przeobrażeniu uległy również same węzły łączności. Z węzłów o charakterze przewoźnym stały się one węzłami ruchomymi, których poszczególne elementy są zainstalowane w samochodach.

Niemniej jednak środki łączności, które znajdują się na wyposażeniu naszego wojska, jeszcze nie pod każdym względem odpowiadają wymaganiom, jakie wypływają dla nich ze sposobów prowadzenia współczesnych działań i dowodzenia wojskami.

Sprzęt którym obecnie dysponują pododdziały i oddziały łączności jest bardzo zróżnicowany. Obok niektórych bardziej nowoczesnych środków łączności wykorzystuje się jeszcze sprzęt łączności z okresu drugiej wojny światowej, który obecnie stawianym wymaganiom całkowicie nie odpowiada.

Wszystko to zmusza do stałego doskonalenia i modernizacji sprzętu łączności, do konstruowania i wyposażenia pododdziałów i oddziałów łączności w bardziej nowoczesny sprzęt łączności, przy pomocy którego byłyby w stanie zapewnić dowódcom i sztabom w każdych warunkach i w każdej sytuacji ciągłą i jakościową łączność.

I. ZARYS ROZWOJU TECHNICZNYCH SRODKOW ŁĄCZNOŚCI W ŚWIETLE ROZWOJU DZIAŁAN BOJOWYCH I DOWODZENIA WOJSKAMI.

Badania historii łączności wojskowej datują się od okresu, gdy zaczęły powstawać pierwsze armie i gdy powstała konieczność przekazywania rozkazów i otrzymywania meldunków z pola walki.

Utrzymanie łączności na pola walki w owym okresie nie nastręczało specjalnych trudności ponieważ ówczesne ugrupowanie wojsk cechował szyk zwarty i głęboki /falanga, batalia/ o niezbyt szerokim froncie. Walką kierował sam dowódca, a niewielkie odległości dowódcy od walczących wojsk, niewielka przestrzeń na której rozgrywała się bitwa całkowicie zapewniały warunki obserwacji pola walki i możliwości osobistego kierowania walką przez dowódcę.

Najbardziej doskonała forma dowodzenia w ustroju niewolniczym istniała w armii rzymskiej.

Jednak organu dowodzenia, to jest sztabu, w niej nie było. Na czele armii stał konsul, który posiadał grupę ludzi, powołanych do pełnienia różnych obowiązków, wśród których między innymi znajdowała się dość liczna grupa gońców i ordynansów.
Podstawowym środkiem łączności w walce i w marszu byli gońcy i ordynansi piesi lub konni.
Szerokie zastosowanie mieli gońcy piesi, tak zwani szybkobiegacze.

W historii starożytnej spotykamy wspaniałe przykłady doręczania wiadomości przez szybkobiegaczy. Grecki wódz Miltiades, po rozgromieniu perskiej armii pod Maratonem w 490 r. p.n.e. wybrał ze swego wojska najlepszego biegacza i rozkazał mu donieść radosną wieść o zwycięstwie głowie państwa w Atenach. Długość drogi wynosiła przeszło 42 km, którą biegacz pokonał bez odpoczynku. Jak podaje legenda dobiegłszy do wrót miasta zdążył on krzyknąć "Radujcie się, zwyciężyliśmy" i padł martwy.

Oprócz gońców i szybkobiegaczy używano jednocześnie dźwiękowych i optycznych środków sygnalizacji, przy pomocy których przekazywano według umówionego kodu uproszczone wiadomości i rozkazy.

W starożytności do przekazywania wszelkiego rodzaju wiadomości wykorzystywano szeroko pocztę. Poczta jest instytucją bardzo starą i początki jej sięgają okresu sprzed 2500 lat. Pierwszą stałą pocztę zorganizował król perski Dariusz. Pocztę tę zorganizował on w ten sposób, że na licznych dobrych drogach umieszczono w niewielkich odległościach stacje pocztowe z gońcami i końmi, tak że gońcy, jadący dniem i nocą z wiadomościami mogli się zmieniać i w ten sposób w krótkim czasie przebywać znaczne przestrzenie.

Do przekazywania różnego rodzaju sygnałów szeroko stosowano ognie stosów i pochodnie tzw. telegraf świetlny. Tak na przykład, król grecki Agamemnon po 10-letniej walce i zdobyciu miasta Troi w Azji w noc zwycięstwa zawiadomił o tem swój zamek, w Mycenach umówionym sygnałem przez zapalenie stosów położonych jeden od drugiego w odległości bezpośredniej widoczności.

W ten sposób żona Agamemnona, Klimenestra dowiedziała się o zwycięstwie.
Ponad 500 km przeleciała ta wiadomość w ciągu kilku godzin. Było jeszcze szereg bardziej udoskonalonych i pomysłowych odmian telegrafu świetlnego w starożytnej Grecji.

Tak wygląda ogólny zarys rozwoju środków łączności w starożytności. W omawianym okresie nie było specjalnych oddziałów łączności jak również organów dowodzenia, a nieskomplikowany sposób prowadzenia ówczesnej wojny, mała liczebność armii, ograniczone pole walki i niski poziom techniki powodowały, iż stosowano proste formy i metody dowodzenia oraz środki łączności.

W okresie średniowiecza obserwujemy pewien zastój w rozwoju środków łączności. Złożyło się na to wiele różnych przyczyn jak: ogólny rozkład życia gospodarczego, towarzyszący zmierzchowi systemu niewolniczego oraz rozpad terytoriów wielkich państw starożytnych na mnóstwo odrębnych i stosunkowo-drobnych państw feudalnych. We wczesnym okresie istnienia ustroju feudalnego nie obserwujemy również żadnych istotnych zmian w sztuce wojennej. Dopiero w okresie XV i XVI wieku, kiedy na uzbrojenie wojsk wprowadza się masowo broń palną /karabin skałkowy, działa o gładkich lufach/, która stopniowo wypiera z pola walki broń białą, zmienia się taktyka i formy ugrupowania wojsk. Ugrupowanie wojsk staje się płytsze lecz o szerszym froncie, walką kieruje nadal sam dowódca. Z tego więc wynika, że formy i sposoby dowodzenia w stosunku do okresu formacji niewolniczej nie uległy zasadniczym zmianom. Tak samo wykorzystuje się dawne znane sposoby dowodzenia i porozumiewania się na odległość.

U schyłku XVIII wieku w okresie intensywnych przeobrażeń gospodarczo-społecznych, kiedy ustrój feudalny chyli się zwolna ku upadkowi, zastępowany przez nowy system kapitalistyczny, powstają manufaktury - pierwsze zakłady wytwórcze, które w znacznym stopniu przyczyniły się do rozwoju myśli technicznej.

W tym ~~okresie~~ właśnie okresie, pżywa idea telegrafu. Na początku 1794 roku Klaudiusz Chappe przedstawia na posiedzeniu rządu projekt tak zwanego telegrafu semaforowego, który ~~był~~ ulepszonym telegrafem ogniowym znanym w starożytności.
Linię telegraficzną tworzyły specjalne wieże strażnicze wznoszone w odległości 10 km jedna od drugiej.
Wiadomości przekazywane były ~~na~~ pomocą ramion semafora wystających ponad wieżę. W myśl umówionego alfabetu, każdej literze odpowiadał określony układ ramion.
Pierwszą "linię" telegrafu semaforowego oddano do użytku w 1794 r. łączyła ona Paryż z Lille. W tym samym czasie identyczną nieomal "machinę" opracował w Rosji wybitny wynalazca Iwan Kulibin jednak nie znalazł on praktycznego zastosowania. Wadą telegrafu semaforowego była niemożliwość przekazywania wiadomości nocą, podczas dni deszczowych i mglistych.

W pierwszej połowie XIX wieku, niektóre kraje Europy weszły na drogę pełnego rozkwitu kapitalistycznego.
Wraz z rozwojem kapitalizmu następował olbrzymi rozwój życia gospodarczego, rozwój nauki, kultury i techniki. Ten potężny rozwój wpłynął na rozwój sztuki wojennej - rozpoczął się manufakturowy okres wojen. Dominującą bronią tego okresu jest broń palna - coraz bardziej ulepszone karabiny i działa.
Ze względu na większą siłę ognia zmienia się ugrupowanie wojsk, które przybiera postać jeszcze bardziej płytkich szyków, zbliżonych do gęstej tyraliery. Fronty zaczynają się wydłużać.

W tych warunkach dowódca częstokroć nie może sam obserwować całości pola walki i bezpośrednio wydawać rozkazy podwładnym. Dowódca w celach dowodzenia do pomocy ma szefa sztabu i oficerów adiutantów oraz oficerów łącznikowych.

Ciągły rozwój techniki ogólnej i nauk technicznych przyczyniał się do stałego udoskonalenia konstrukcji broni i jej produkcji. Wszystko to wskazywało na dalszy rozwój sztuki wojennej, zmiany w sposobach prowadzenia walki oraz wynikające z tego trudności w dowodzeniu wojskami.

Wspomniane przewidywania stawały się poważnym bodźcem prac i dociekań naukowych. Przedmiotem poważniejszych dociekań naukowych stają się zjawiska elektryczne. Jednym z rezultatów tych badań jest wynalazek stosu elektrycznego dokonany w roku 1800 przez fizyka włoskiego Aleksandra Voltę, który stał się pierwowzorem późniejszych baterii elektrycznych, a w pierwszej połowie XIX wieku stanowi on jedyne źródła prądu. Prowadząc liczne doświadczenia z bateriami elektrycznymi uczeni dochodzą do przekonania, że dostarczony przez baterie prąd można przesyłać przewodami metalowymi na dość znaczne odległości. Powstaje myśl stworzenia telegrafu elektrycznego. Pracy tej poświęca się wielu ludzi, jednak skonstruowane przez nich urządzenia telegrafu elektrycznego nie zdają egzaminu.

Rok 1823 przynosi ogromną zdobycz - wynaleziono elektromagnez. Zastosowanie elektromagnezu staje się podstawą do zbudowania pierwszego, samopiszącego aparatu telegraficznego. Aparat ten konstruuje w roku 1837 Amerykanin Samuel Morse, z zawodu artysta malarz. Telegraf Morse'a zastosowany został poraz pierwszy w praktyce w 1843 roku. Telegraf ten oddaje cenne usługi w wielu wojnach. Wiele armii zostało wyposażonych w sprzęt telegraficzny. Zostają stworzone specjalne wojskowe oddziały telegraficzne, których organizację zapoczątkowali Niemcy w 1854 roku.

W wyniku rozwoju życia gospodarczego, stałego rozwoju sztuki wojennej i metod dowodzenia wojskami, telegraf elektryczny zaczyna powoli nie wystarczać. Umysły ludzkie zaczyna nurtować myśl, aby zwykły, dotychczasowy telegraf zamienić w swego rodzaju "telegraf mówiący". Pionierskie próby w tej dziedzinie nie przynoszą pożądanych rezultatów praktycznych. Praktyczny sukces osiąga dopiero Graham Bell, Szkot z pochodzenia a z zawodu nauczyciel w szkole dla głuchoniemych, który z początkiem 1876 roku kończy konstrukcję swego telefonu.

W swej najwcześniejszej konstrukcji, telefon Bella nie znalazł szerszego zastosowania, ponieważ nie nadawał się do rozmów na większą odległość. Telefon wyna-

leziony przez Bella został udoskonalony przez Edisona, przez zastosowanie mikrofonu ziarnistego i wprowadzenie do obwodu transformatora co przyczyniło się do tego, że telefon ten w krótkim czasie mógł stać się przedmiotem codziennego użytku.

Z chwilą wynalezienia telefonu, powstało zagadnienie zwiększenia zasięgu telefonowania. Uzyskano to dzięki zastosowaniu linii dwu przewodowych, wprowadzenie przewodów miedzianych itp.

Jednocześnie z rozwiązaniem zagadnienia zwiększenia zasięgu telefonowania prowadzono pracę w kierunku zwielokrotnienia linii, co dzięki wysiłkowi szeregu uczonych /Pikar/ udaje się dokonać za pomocą transformatorów różnicowych, umożliwiających otrzymanie dodatkowo jednego kanału telefonicznego na każdym dwuprzewodowym obwodzie telefonicznym.

Po takich osiągnięciach, telefon bardzo szybko zyskuje sobie powszechne prawo obywatelstwa w życiu państwowym, gospodarczym. Telefon bardzo szybko znajduje również poważne zastosowanie również i w wojsku. Umożliwia on łatwiej i operatywniej dowodzić wojskami, co stało się konieczne w wyniku dalszego technicznego wyposażenia wojsk walczących i zmiany taktyki.

W tym okresie obarczono już szefa sztabu odpowiedzialnością za organizację oraz nieprzerwane działanie łączności. Rozpoczęła się również rozwijać teoretyczna myśl wojskowa w zakresie zasad i sposobów organizacji łączności. Powstała konieczność zaopatrzenia dywizji, pułków i baterii artylerii w sprzęt telefoniczny specjalnych oddziałów i pododdziałów łączności.

W wojnie 1904 -1905 roku zaczęto używać telefonu w celach łączności w wielkich sztabach i oddziałach artylerii i piechoty oraz w dywizjach i pułkach.

Równocześnie z poważnym rozwojem łączności przewodowej prace i wysiłki wielu uczonych - fizyków - skierowane są na wynalezienie telefonu i telegrafu bezprzewodowego - radia.

Największe zasługi w rozwinięciu teorii łączności bezprzewodowej wnieśli tacy uczeni jak: - Anglik -James Clerk Maxwell, Niemiec - Henryk Hertz i Rosjanin - Aleksander Popow.

James Maxwell drogą zawiłych rozważań teoretycznych dochodzi do wniosku, że powinna istnieć w przyrodzie swego rodzaju specjalna grupa "promieni elektrycznych". Prace Maxwella wnikliwie studiował matematyk i fizyk niemiecki Henryk Hertz, który najwcześniej udowodnił słuszność przypuszczeń Maxwella. Jednak Hertz nie myślał o praktycznym wykorzystaniu fal radiowych.

Tą myślą pasjonuje się jednak znakomity fizyk rosyjski A. Popow, który też jest pierwszym twórcą radiostacji iskrowych, nadającej i odbierającej sygnały telegraficzne przy pomocy alfabetu Morse'a. Pierwszy radiotelegraf A. Popow demonstruje 12 marca 1896 roku w Uniwersytecie Petersburskim.

W tym samym czasie, gdy A.Popow pracuje w Rosji nad udoskonaleniem swego wynalazku na zachodzie Europy, dużo uczonych poświęca swe wysiłki tym samym zagadnieniom.
Wśród nich na czoło wybija się Włoch Guglielmo Marconi.

Jeżeli Marconi interesował się radiem z czysto handlowych i przemysłowych pobudek i w dużym stopniu przyczynił się do jego rozwoju, to Popow dużo zainteresowania wykazał w kierunku zastosowania radia dla potrzeb wojska. Duże znaczenie w zastosowaniu radia dla potrzeb wojska, miało odkrycie przez Popowa w maju 1898 roku sposobu odbioru sygnałów radiowych na słuchawkę.

Sztaby i wojska bardzo powoli oswajały się z nowym środkiem łączności. Pod koniec wojny rosyjsko-japońskiej praca i wykorzystanie radiotelegrafu wykazały jak wielkie znaczenie ma on dla działań wojennych.

Na podstawie doświadczeń rozpoczęto realizować pracę w kierunku udoskonalenia radiostacji,mających na celu uzyskanie możliwości strojenia radiostacji, zwiększenia ich zasięgu oraz zmniejszenia ich wagi i wymiarów.

Strojenie realizacji najwcześniej zastosował Marconi w 1900 roku.

W roku 1904 wynaleziono lampę elektronową, która umożliwiła generowanie drgań elektrycznych niegasnących o dowolnej częstotliwości. Uzyskane osiągnięcia w dziedzinie radiotechniki miały ogromny wpływ na rozwój i modernizację radiostacji wojskowych.

Wojny XX wieku otwierają nowy okres w historii wojen i sztuki wojennej - maszynowy okres wojen.
Wojna światowa w 1914 -1918 roku była pierwszą wojną tego okresu. Odznacza się ona wyjątkowym nasileniem ówczesnej techniki, motoryzacji i mechanizacji wojsk oraz szczególnym wzrostem ilościowym walczących armii. To wszystko powoduje nowe zmiany w taktyce i dowodzeniu wojskami. Walki pierwszej wojny światowej rozwijają się na coraz większych przestrzeniach. W walkach bierze udział nowy rodzaj wojsk - lotnictwo, na polu walki pojawiają się poraz pierwszy czołgi.

W porównaniu więc z wojnami poprzednich okresów dowodzenia stało się o wiele bardziej skomplikowane i trudniejsze. Dowódca wraz ze swoim sztabem musiał nieprzerwanie wpływać na przebieg walki, musiał koordynować działania wszystkich rodzajów wojsk, a to z kolei wymagało utrzymania nieprzerwanej łączności dowodzenia i współdziałania.

Powstała więc konieczność wykorzystania wszystkich dotychczas istniejących środków łączności, a więc telegrafu, telefonu i radiotelegrafu. Obok tych środków rozpoczęto wykorzystywać rowery, motocykle i samochody jako ruchome środki łączności.

Najbardziej popularnym środkiem łączności był jednak telefon, ze względu na łatwość w obsłudze i możliwości bezpośredniego prozumienia się. W organizowanym systemie łączności telefonicznej rozpoczęto wykorzystywać pierwsze typy /jeszcze mało doskonałych/ łączni telefonicznych oraz na dłuższych odcinkach linii telefonicznych, przelotowe wzmacniaki telefoniczne.

W wyniku szerokiego zastosowania łączności telefonicznej na każdym szczeblu dowodzenia na dalszy plan odsuwany zostaje telegraf. Spełnia on w pierwszej wojnie światowej rolę operacyjnego i strategicznego środka łączności.
Pod koniec pierwszej wojny światowej czynione są już poważne próby w zakresie skonstruowania łączni telegraficznych.

W manewrowym okresie pierwszej wojny światowej poważnego znaczenia nabrał radiotelegraf. Jednak większość dowódców nie doceniała tego środka łączności i

nie umiejętnie korzystała zeń w pierwszym okresie wojny, Radiu nie znajdowało uznania we wszystkich walczących armiach,

Radiostacje, chociaż nazywały się polowymi były tak ciężkiw, że każdą z nich wraz ze sprzętem pomocniczym przewożono na pięciu biedkach.

Radiotelegraf zyskał należne uznanie jako niezawodny środek gwarantujący sprawne kierowanie operacjami bojowymi, dopiero w toku rozwoju działań wojennych. Wynikało to z tego, że wojska wyposażone zostały w radiotelegrafy bardziej udoskonalone i więcej przystosowane do pracy w warunkach polowych, w warunkach dużego ruchu wojsk na polu walki.

W wyniku nabytych doświadczeń w toku pierwszej wojny światowej wszystkie państwa rozpoczęły intensywne prace w kierunku udoskonalenia i unowocześnienia wszystkich środków łączności.

Jednocześnie z tym poważnie i szybko wzrastał rozwój przemysłu elektrotechnicznego, radiotechnicznego i telegraficznego. Wysiłki wielu uczonych skierowano w kierunku udoskonalenia środków łączności oraz konstruowania nowej doskonalszej aparatury radiowej, telefonicznej i telegraficznej.

Po teoretycznych rozważaniach i praktycznych doświadczeniach uczeni osiągali poważne rezultaty w swojej pracy. Technika łączności z dnia na dzień stawała się doskonalszą i bardziej nowoczesną techniką XX wieku.

Rozwój radiotechniki w okresie pomiędzy pierwszą a drugą wojną światową charakteryzuje się:

- poważnymi osiągnięciami w doskonaleniu lamp elektronowych;
- badaniem zakresów częstotliwości i możliwościami ich wykorzystania;
- doskonaleniem układów i poszczególnych obwodów nadajników i odbiorników radiostacji oraz stosowaniem blokowej konstrukcji,
- doskonaleniem i unowocześnieniem źródeł zasilania radiostacji, szczególnie radiostacji wojskowych;
- osiągnięciami w dziedzinie radiotelegrafii;

- badaniami i częściowymi osiągnięciami w dziedzinie telewizji, badaniami i osiągnięciami w dziedzinie radiolokacji.

W wyniku rozwoju przemysłu radiotechnicznego i prowadzenia stałych doświadczeń w kierunku uzyskania jak najlepszych typów radiostacji dla potrzeb wojska, w latach międzywojennych następuje masowa produkcja różnego typu radiostacji. Produkowane są radiostacje o różnej mocy, o różnych zakresach częstotliwości - zwłaszcza radiostacji przenoszonych ręcznie.

Sprzęt radiowy Wojska Polskiego w walorach technicznych nie ustępował wcale radiostacjom zagranicznym, a radiostacje wyprodukowane po 1937 roku, niekiedy pod pewnymi względami przewyższały sprzęt zagraniczny, czego dowodem może być to, że nasze radiostacje chętnie nabywane były przez inne państwa.

Przedwojenne dowództwo niedoceniało dostatecznie wartości łączności radiowej na polu walki. Dlatego też wyposażenie wojska w środki radiowe było bardzo skromne.

Dywizja piechoty posiadała nie więcej jak 4-6 radiostacji, nie licząc radiostacji będących na wyposażeniu pułków.

Do 1937 roku w Wojsku Polskim wykorzystywano radiostację RKD, dla szczebla Korpusu, Dywizji piechoty i brygady kawalerii o zasięgu do 75 km, oraz radiostację RKGA dla szczebla korpusu i wyżej o zasięgu do 500 km.

Radiostacje te przewożone były na biedkach.

W roku 1937 polski przemysł radiowy rozpoczął produkcję nowych radiostacji dla potrzeb wojska. Między innymi wyprodukowano następujące typy radiostacji:

- radiostację N-1 /przewoźna/ dla potrzeb pułku o zasięgu do 50 km;
- radiostację N-2 /przewoźna. dla potrzeb dywizji o zasięgu do 150 km;
- radiostację W-1 / samochodowa, dla potrzeb korpusu o zasięgu do 500 km,
- radiostację W-2 /samochodową, na 3 samoch., dla potrzeb armii, frontu o zasięgu do 1000 - 2000 km. Radiostacja posiadała urządzenia fototelegraficzne.

Oprócz tych radiostacji wprowadzono na wyposażenie wojska, radiostację UKF o zasięgu do 8 km dla potrzeb kompanii i batalionu oraz radiostację UKF zmontowaną w jednej skrzynce o wadze 2 kg i zasięgu do 35 km dla potrzeb wojsk powietrzno-desantowych. W lotnictwie wykorzystywano ostatnio radiostacje NIL-1 i NIL-2.

Wraz z rozwojem radiotechniki następował również potężny rozwój telefonii i telegrafii.
Rozwój ten charakteryzuje się następującymi osiągnięciami:

- modernizacją, unowocześnieniem i konstruowaniem nowych układów aparatów telefonicznych, ręcznych central telefonicznych;
- konstruowaniem nowoczesnych aparatów dalekopisz ących;
- konstruowaniem i stałym unowocześnianiem automatycznych central telefonicznych CA i CB;
- konstruowaniem i unowocześnianiem wzmacniaków telefoniczno-telegraficznych;
- konstruowaniem łącznic i przełączalni telegraficznych;
- osiągnięciami w zwielokratnianiu obwodów na liniach telefoniczno-telegraficznych, a jednocześnie z tym, konstruowaniem aparatury zwielokratniającej;
- udoskonaleniem jakości kabli polowych i przewodów telefoniczno-telegraficznych.

W rezultacie żmudnych i trudnych prac w rozwoju telefonii i telegrafii osiągnięto pełną modernizację wojskowego sprzętu łączności, skonstruowano nową aparaturę telefoniczno-telegraficzną przystosowaną do warunków polowych i potrzeb wojska.

Drugą wojnę światową charakteryzują dalsze zmiany w uzbrojeniu i sprzęcie technicznym, dalszy rozwój taktycznych form walki oraz rozwój sposobów i metod dowodzenia wojskami. Zasadniczym warunkiem ciągłości dowodzenia wojskami zarówno w okresie organizacji jak i w okresie prowadzenia walki stało się posiadanie dobrze zorganizowanej i ciągłej łączności. Ciągłe działanie łączności można było zapewnić tylko przez umiejętne wykorzystanie różnych technicznych środków łączności.

Jednak osiągnięcia w dziedzinie radiotechniki i elektrotechniki wysuwały bezprzewodowe środki łączności na czoło innych środków zapewniających dowodzenie i kierowanie wojskami na polu walki.

Na wyższych szczeblach dowodzenia armii radzieckiej i Ludowego Wojska Polskiego już od 1942 roku stosowano radiostacje o dużej mocy typu RAT i średniej mocy typu RSB-F i RAF-KW. Na niższych szczeblach dowodzenia stosowano radiostacje krótkofalowe RB, RBM i 12 RP oraz radiostacje UKF typu 13 R i A-7 -A.

Dla łączności telegraficznej wykorzystywano aparaty telegraficzne Morse'a, Bodo i dalekopisy ST-35.

Dla maksymalnego wykorzystania linii przewodowych wykorzystywano aparaturę telefonii i telegrafii wielokrotnej.

W użyciu znajdowały się również polowe aparaty fototelegraficzne dla przekazywania i odbioru fotokopii dokumentów bojowych.

Z telefonicznych środków łączności wykorzystywano aparaty telefoniczne brzęczykowe i induktorowe. W 1943r. wojska radzieckie i WP otrzymały nowy aparat telefoniczny TAJ-43. Poza aparatami telefonicznymi wykorzystywano łącznice telefoniczne i telegraficzne różnych systemów i pojemności.

W czasie trwania drugiej wojny światowej, w latach 1943-1945 w wojskowym /wojennym/ systemie łączności rozpoczęto wykorzystywać dla celów operacyjnych polowe urządzenia kierunkowych łączy radiowych, które zapewniały łączność telefoniczną nie ustępującą jakościowo łączności telefonicznej wielkiej częstotliwości na liniach przewodowych.
Używane podczas wojny stacje dawały do 10 kanałów telefonicznych, przy czym każdy z nich mógł być zastąpiony 3-6 kanałami telegraficznymi.

Krótka ocena technicznych środków łączności wykorzystywanych dla celów dowodzenia podczas drugiej wojny światowej, wyraźnie wskazuje na ogromny postęp wojskowej techniki łączności.

Przyszłe działania wojenne, w których wykorzystywane będą jeszcze większe ilości technicznych środ-

ków, środków bardziej skomplikowanych, automatycznych, wraz z możliwością wykorzystania broni termojądrowej, stawiają przed dowodzeniem i łącznością nowe, dalsze i więcej złożone zadania i wymagania.

Aby zapewnić i zabezpieczyć dowodzenie w nowych warunkach walki, technika łączności w ogóle, a wojenna technika łączności w szczególności, musi zrobić olbrzymi krok naprzód w celu udoskonalenia i modernizacji wykorzystywanych dotychczas urządzeń łączności gwarantujących ciągłość i operatywność dowodzenia w wojnach doby atomowej.

II. TENDENCJE DALSZEGO ROZWOJU TECHNICZNYCH ŚRODKÓW ŁĄCZNOŚCI DLA POTRZEB WOJSKA.

Łączność okresu atomowego ma przed sobą poważne i bardzo trudne zadania zarówno pod względem technicznym jak i eksploatacyjnym. Mimo wszystkich trudności, technika łączności wojskowej wciąż się jednak rozwija, rozwiązując pomyślnie pojawiające się problemy i usilnie zwalczając powstające nowe trudności.

Nowa technika łączności musi przystosowywać się do nowych warunków prowadzenia walki, a rozwój jej powinien iść w takim kierunku, by dalsze zmiany w taktyce i sztuce operacyjnej nie powodowały już większych zmian w technice.

Wojskowa technika łączności powinna być elastyczna, tj. dająca się przystosować do każdych sposobów prowadzenia działań bojowych. Od techniki łączności wymaga się, by w każdych warunkach prowadzenia działań można było każdy rodzaj czy środek łączności zamienić innym w sposób wykluczający przerwy w pracy.

W dziedzinie urządzeń przenoszeniowych na czoło wysuwają się urządzenia radiowe i zagadnienia związane z tą drogą przenoszenia.

Tendencją rozwojową urządzeń radiowych jest uzyskanie takich układów, które by umożliwiły bardzo stabilną ich pracę zarówno z punktów stałych jak i w ruchu oraz szybkie nawiązywanie łączności z kores-

pondentem bez potrzeby poszukiwania i podstrajania.

Pod względem konstrukcyjnym tendencje te skierowane są przede wszystkim w kierunku opracowania układów jak najbardziej odpornych na zakłócenia zewnętrzne, włączając w to zakłócenia celowe, aby nie zakłócały pracy innych własnych radiostacji, aby była możliwa jednoczesna praca na jednym samochodzie kilku radiostacji bez wzajemnych zakłóceń i przy dowolnej kombinacji kanałów oraz w kierunku maksymalnego zmniejszenia rozmiarów urządzeń radiowych.

Specjalna uwaga przy opracowywaniu nowych radiostacji będzie zwrócona na uzyskanie bardziej skutecznego i większego zasięgu oraz zwiększenia ilości fal roboczych.

Aparatura radiowa będzie również w jak największym stopniu przystosowana do użycia z urządzeniami szyfrującymi rozmowy radiotelefoniczne, z dalekopisami i urządzeniami fototelegraficznymi.

Do niedawna za pomocą urządzeń radiowych można było przeprowadzać tylko rozmowy telefoniczne oraz wymianę korespondencji telegraficznej przy stosowaniu alfabetu Morse'a, przy czym nadawanie odbywało się ręcznie kluczem telegraficznym lub automatycznie, a odbieranie - na słuch lub taśmę papierową.

W ostatnim okresie coraz szersze zastosowanie znajduje wymiana korespondencji telegraficznej przez radio za pośrednictwem dalekopisów.

Do tego celu skonstruowane zostały urządzenia umożliwiające przekształcenie sygnałów wysyłanych dalekopisem na sygnały sterujące nadajnik radiowy oraz przekształcenie sygnałów odbieranych przez odbiornik radiowy na sygnały sterujące odbiornik dalekopisu. Tego rodzaju urządzenia zwane przystawkami do pracy dalekopisów przez radio stanowią poważny krok naprzód w kierunku zwiększenia możliwości eksploatacyjnych radiowych dróg przenoszenia.

W przyszłości wszystkie radiostacje średniej i dużej mocy będą konstruowane w ten sposób, że będą przystosowane do pracy telegraficznej za pomocą dalekopisów, przy czym wymiana korespondencji będzie duplek-

sowa i jednocześnie w kilku kanałach , np. jednocześnie w kanale telefonicznym i w kanałach telegraficznych lub fototelegraficznych .

Rzecz oczywista, że radiostacje te przystosowane również będą do pracy w ruchu, będą posiadały wysoce stałą częstotliwość oraz dużą ilość fal roboczych - każda o kwarcowej stabilizacji.

Naturalnie, że tego rodzaju radiostacje nie będą jeszcze w swym rozwiązaniu doskonałe - będą jeszcze wrażliwe na różne zakłócenia z eteru, które mogą powodować zniekształcenia tekstów odbieranych.

Dlatego też przewiduje się, że nowe radiostacje konstruowane w przyszłości będą to układy jednostopniowe, które w porównaniu z obecnymi radiostacjami dwuwstęgowymi posiadają niezrównanie lepsze wskazówki, a mianowicie:

- rozmowa telefoniczna zajmuje dwa razy węższe pasmo częstotliwości, co pozwoli na zwiększenie w dwa razy ilości fal roboczych oraz zmniejszy wpływ zakłóceń z eteru podczas odbioru,
- wykorzystuje się całą moc nadajnika, przez co zwiększa się zasięg radiostacji;
- stosunkowo mała wrażliwość sygnału na zanikanie, przez co polepszamy również warunki odbioru sygnału.

Wymiana korespondencji telegraficznej z punktów stałych za pośrednictwem urządzeń radiowych, systemami obecnie stosowanymi, które odznaczają się ciągłością pracy nadajnika przez dość długi okres, jest rzeczą zbyt ryzykowną z uwagi na obecny stan techniki pelengacyjnej.

Dużą perspektywę zastosowania ma tzw. system szybkiej telegrafii przez radio.

Istota tego systemu polega na przenoszeniu elektrycznie skondensowanych, uprzednio przygotowanych tekstów, o objętości np. 100 grup, w czasie kilku sekund co pewien okres czasu, a więc w czasie krótszym od potrzebnego dla automatycznej pelengacji radiostacji nadającej.

Na równi z wykorzystaniem radiostacji do pracy dalekopisem wyłania się również konieczność pracy fonem tzn. prowadzenia normalnych rozmów telefonicznych przez radio, przy czym rozmów jaknajbardziej operatywnych, uzyskiwanych połączeń z danym korespondentem w jaknajkrótszym czasie.

Realizację powyższego można z powodzeniem osiągnąć stosując tzw. radiowy system abonencki, przez wykorzystanie odpowiedniej centrali radiowej. Centrale radiowe znajdują obecnie zastosowanie w szeregu armiach państw zachodnich i jak wskazują doświadczenia dają dobre rezultaty. Zastosowanie central radiowych przede wszystkim pozwala na uzyskanie połączenia w szybszym czasie i z większą ilością korespondentów, aniżeli prowadzenie wymiany w sieciach radiowych.

Należy podkreślić, że w radiowym systemie abonenckim można prowadzić wymianę tak telefoniczną, jak i telegraficzną, tak na postoju, jak i w ruchu. Szczególnie może dany system znaleźć szerokie zastosowanie na szczeblach batalion - dywizja oraz na punktach dowodzenia związków operacyjnych.

W przyszłości znacznie będzie usprawnione zdalne sterowanie „manipulacja" nadajnikami rozmieszczonymi w pewnej odległości od węzłów łączności. Obecnie nie wystarczającym jest połączenie węzłów łączności z wysuwanymi nadajnikami przy pomocy manipulacyjnych linii przewodowych.
Poza kablem połączenia manipulacyjne będą realizowane zarówno drogą radiową, przez zastosowanie radiostacji ultrakrótkofalowych o odpowiedniej mocy, jak również przy pomocy urządzeń radiolinowych przystosowanych do tego celu.

Pozwoli to na znaczne skrócenie czasu rozwijania i urządzenia węzłów łączności, jak również na lepsze maskowanie rozmieszczenia sztabów.

Wspólną wadą wszystkich urządzeń łączności, a szczególnie urządzeń radiowych jest to, że nie zapewniają one tajności wymienianej korespondencji, która może być różnymi metodami przechwytywana przez nieprzyjaciela.
Ażeby zapewnić tajność przesyłanych wiadomości, takich jak rozkazy, meldunki itp, zachodzi konieczność szyfrowania tekstów nadawanych i deszyfrowania ich u odbiorcy.
Konieczność posługiwania się różnymi dokumentami tajnego dowodzenia pochłania dużo czasu, powoduje

niekiedy, że rozszyfrowana wiadomość u odbiorcy może być nie aktualna.
Dlatego też powoduje to często rezygnację z przeprowadzenia rozmowy lub jej przeprowadzenie kosztem częściowej rezygnacji z przyjętych zasad, ewentualnie tekstem jawnym, co w warunkach bojowych jest niedopuszczalne.
Dlatego też ogromne znaczenie będzie posiadało zastosowanie specjalnych urządzeń szyfrowych, a w szczególności elektronowych urządzeń szyfrowych, które pozwolą nadawać i odbierać wiadomości tekstem jawnym, natomiast ich przenoszenie będzie zaszyfrowane w takim stopniu, aby przechwycona wiadomość nie dawała praktycznie możliwości jej rozszyfrowania, bądź mogłaby być rozszyfrowana dopiero po utracie swej aktualności.
Urządzenia szyfrowe przyczynią się również do poważnego skrócenia czasu przesyłania wiadomości.

W związku z koniecznością uzyskania dużej ruchliwości wojsk w przyszłych działaniach bojowych doniosłe znaczenie posiada miniaturyzacja sprzętu radiowego, a szczególnie radiostacji ultrakrótkofalowych, znajdujących coraz szersze zastosowanie na niższych szczeblach dowodzenia /pluton - pułk/.

Zmniejszenie wymiarów urządzeń radiowych jest podyktowane warunkami prowadzenia współczesnych operacji, które wymagają m.in. zapewnienia jak najszybszego transportu radiostacji, następnie montowania kilku urządzeń radiowych w jednym samochodzie czy w transporterze opancerzonym oraz maksymalnego zabezpieczenia sprzętu radiowego przed skutkami fali uderzeniowej wybuchu atomowego.
Oczywiste jest, że mniejszy sprzęt będzie mniej narażony na uszkodzenia, będzie wymagał mniejszej ilości pracy związanej z wykonywaniem ukryć chroniących przed ogniem nipla, lepsze będą warunki maskowania.

Ponadto mniejszy sprzęt, składający się z chermetycznie zamykanych podzespołów ułatwia i przyśpiesza w znacznym stopniu przeprowadzanie dezaktywacji oraz wszelkiego rodzaju napraw i wymiany części.

Osiągnięcia uzyskiwane ostatnio w różnych gałęziach przemysłu radio i telekomunikacyjnego, w dzie-

dzinie materiałów magnetycznych, półprzewodników ,tranzystory, , elektrotechnicznych źródeł prądu, ,akumulatory srebro - cynkowe, itp. pozwalają do maksimum zmniejszyć wymiary sprzętu radiowego, zachowując jednakże dostateczną moc i zasięg radiostacji.

Nowe typy miniaturowych lamp elektronowych oraz coraz szersze wykorzystywanie lamp tranzystorowych rozwiązują zagadnienie konstrukcji radiostacji obejmujących zakres fal dolnych metrowych i decymetrowych.

Dążność do uzyskania jak najmniejszych rozmiarów sprzętu radiowego zmusza konstruktorów m.in. do rozwiązania problemu urządzeń zasilających.

Jak wiadomo, poważny procent miejsca i ciężaru radiostacji, a szczególnie radiostacji małych mocy zajmują źródła zasilania.

Ostatnio pojawia się cały szereg nowych rozwiązań źródeł prądu, których ogólną cechą jest znaczne zmniejszenie ich rozmiarów i ciężaru, a zwiększenie zdolności dostarczania energii elektrycznej i przedłużenie okresu dostarczania prądu.

Udoskonalenie źródeł prądu stałego doprowadziło do skonstruowania akumulatora srebro-cynkowego, baterii rtęciowej, miniaturowych rozmiarów baterii anodowych, jak również do zastąpienia baterii anodowej przez miniaturowe przetwornice wibratorowe.

Największą jednak rewelacją może być zastosowanie urządzeń zasilających z samoczynną regeneracją oraz skonstruowanie urządzeń radiowych działających bez źródeł prądu.

Urządzenia z samoczynną regeneracją, zwane bateriami słonecznymi, zostały ostatnio zastosowane do zasilania urządzeń nadawczych sztucznych satelitów wypuszczanych przez Związek Radziecki i Stany Zjednoczone.

Bateria taka składa się z ogniw krzemowych. Jest ona wypełniona gazem boru. Pod wpływem promieni słonecznych następuje w tym gazie przemieszczenie elektronów.

ruch elektronów powoduje powstanie stałego prądu elektronowego. Teoretycznie czas działania tak skonstruowanej baterii słonecznej jest nieograniczony.

Innym źródłem otrzymywania energii elektrycznej może się stać w najbliższej przyszłości tzw. bateria atomowa o rozmiarach nie większych od 2-groszowej monety.

Główną zaletą takiej baterii jest, poza minimalnymi wymiarami, długi okres czasu działania, dochodzący nawet do 5 lat.
Wewnątrz takiej baterii znajduje się warstwa radioaktywnych izotopów, zmieszana z fosforem, a na stronie zewnętrznej mieszczą się komórki fotoelektryczne.

Rzeczą godną uwagi w łączności radiowej jest coraz szersze wykorzystywanie tzw. punktów wynośnych, umożliwiających prowadzenie rozmów z miejsca pracy dowódcy oficera sztabu przez nadajniki rozmieszczone poza węzłem łączności.

Urządzenie to, w skład którego wchodzi polowy aparat telefoniczny, klucz telegraficzny i odbiornik radiowy są systematycznie udoskonalone i niewątpliwie w dużym stopniu ułatwią rozwiązanie tak trudnego problemu, jakim jest ochrona przed pelengacją npla.

Drugimi urządzeniami pod względem ważności są urządzenia radioliniowe, łączące w sobie dużą część zalet radiowych i przewodowych dróg przenoszenia.

Urządzenia radioliniowe umożliwiają bowiem w sposób szybki, bez dużego nakładu sił, tworzenie wybitnie kierunkowej drogi przenoszenia, przez co podsłuch przesyłanych wiadomości staje się znacznie trudniejszy, a ponadto w dużej mierze ograniczona zostaje możliwość wprowadzenia zakłóceń sztucznych. Urządzenia radioliniowe są urządzeniami wielokrotnymi, tzn. pozwalają na prowadzenie kilku dupleksowych rozmów jednocześnie.

Ponieważ zasięg bezpośredni tych urządzeń ze względu na długość fal ograniczony jest w zależności od ukształtowania terenu do odległości rzędu 30-50 km, zachodzi konieczność stosowania stacji pośrednich retransmitujących przenoszone sygnały.

Stosowanie stacji pośrednich ze względów zarówno eksploatacyjnych jak i czysto wojskowych jest niekiedy niewygodne.

Niedostatkiem również stosowanych obecnie urządzeń radioliniowych jest stosunkowo mała ilość fal roboczych oraz nie przystosowanie do współpracy z typowymi urządzeniami wielokrotnej telefonii nośnej. Dlatego też jednym z ważniejszych problemów wymagających rozwiązania w urządzeniach radioliniowych to skonstruowanie takich urządzeń, które zapewniałyby łączność na odległości do 200 -300 km bez konieczności stosowania stacji pośrednich oraz, które byłyby przystosowane do współpracy z urządzeniami wielokrotnej telefonii nośnej, co pozwoliłoby na prowadzenie jednocześnie od kilku do kilkunastu rozmów telefonicznych i telegraficznych.

Naturalnie, że urządzenia te winny posiadać dużą ilość fal roboczych, posiadać małe wymiary,

W celu zwiększenia zasięgu urządzeń radioliniowych bez stosowania stacji pośrednich duże perspektywy zastosowania mają urządzenia radioliniowe pracujące metodą fal rozproszonych.

Zwiększenie zasięgu można osiągnąć w rezultacie zwiększenia mocy energii wypromieniowanej przez antenę nadawczą.

Najlepszych rezultatów można oczekiwać tu również od systemów jednowstęgowych, które są w stanie promieniować energią o dużej mocy, przy stosunkowo małych rozmiarach samego urządzenia.

Należy podkreślić, że urządzenia radioliniowe dostosowuje się do jak najdogodniejszego ich wykorzystania w kompleksie z innymi środkami łączności, tzn. w ścisłym powiązaniu ze środkami radiowymi i przewodowymi.

Biorąc pod uwagę to, że ciągłość dowodzenia, a zwłaszcza w takich działaniach, w których często następuje zmiana punktów dowodzenia, można zapewnić tylko poprzez umiejętne wykorzystanie wszystkich urządzeń łączności, dostosowanie i wzajemną współpracą radiowych, radioliniowych i przewodowych dróg przenoszenia i ścisłe ich powiązanie w jednolity system łączności, problemy te są dosyć trudne, lecz możliwe do zrealizowania.

Już obecnie znane są urządzenia radioliniowe 4-ro, 6-cio, 12-to a nawet 46-cio kanałowe, doskonale współpracujące z urządzeniami radiowymi i przewodowymi, z istniejącymi urządzeniami telefonii nośnej i telegrafii wielokrotnej i umożliwiające przesyłanie sygnałów /prądów/ radiolokacyjnych, telewizyjnych, fototelegraficznych/telekopiowych/.

Prowadzone są również prace nad skonstruowaniem jak najbardziej odpowiednich anten urządzeń radioliniowych, a także radiowych.

Dotychczas stosowane anteny, zwłaszcza radioliniowe, umieszczać trzeba na wysokich masztach, co powoduje demaskowanie stacji i węzła łączności, a z tym i stanowiska dowodzenia, są one nie praktyczne, trzeba sporo czasu do ich rozwijania i zwijania.

Jest zupełnie realnym i technicznie możliwym do zrealizowania zastosowania anten podziemnych, jako najbardziej odpowiednim typie anteny, zwłaszcza dla urządzeń, które w większości pracują na postoju.

Należy tu liczyć się z pewnym osłabieniem pola elektromagnetycznego nad powierzchnią ziemi, lecz można to będzie skompensować zwiększeniem mocy nadajników.

Nie mniej ważne miejsce w systemie łączności zajmują i będą zajmowały przewodowe środki łączności, które mogą pracować nie tylko na przewodowych drogach przenoszenia, a również na radiowych i radioliniowych drogach przenoszenia.

Przewodowe drogi przenoszenia obejmują zarówno teletechniczne linie napowietrzne, jak i linie kablowe.

Te pierwsze, ze względu na ich znaczną podatność na zniszczenie, wolne tempo budowy oraz konieczność użycia poważnych ilości sił i środków niezbędnych do ich budowy, w nowych warunkach walki wykorzystywane będą w minimalnym stopniu i to jedynie na głębokich tyłach. Linie kablowe natomiast układane na odpowiedniej głębokości w ziemi za pomocą mechanicznych urządzeń /pługi kablowe/, linie budowane nowoczesnym kablem o dobrych właściwościach elektrycznych i mechanicznych, lekkim, a zarazem umożliwiającym jego zwielokrotnienie, mają duże perspektywy zastosowania jako linie dalekosiężne między węzłami łączności.

Z końcowych urządzeń najpowszechniej stosowanymi są aparaty telefoniczne. Dotychczasowe ich rozwiązania konstrukcyjne nie odpowiadają w pełni wymogom nowoczesnego sprzętu. Stosowane w aparatach telefonicznych duże i stosunkowo ciężkie elementy układu powodują duże rozmiary całego aparatu, zwłaszcza polowego aparatu telefonicznego. Przewoduje się, że nowoczesny polowy aparat telefoniczny będzie to miniaturowy aparat wyposażony we wzmacniak tranzystorowy, o rozmiarach nie większych od mikrotelefonu obecnie stosowanych aparatów telefonicznych. Cały układ elektryczny takiego aparatu pomieści się w uchwycie mikrotelefonu.

Możliwym jest, że w niedalekiej przyszłości mogą znaleźć również zastosowanie w wojsku specjalne aparaty telefoniczne z ekranem telewizyjnym.

Poważnie zaawansowane są prace nad usprawnieniem łączności telegraficznej, jak również sprzętu telegraficznego. Założenia idą w kierunku organizowania łączności telegraficznej na wzór łączności telefonicznej, tzn. pełnego zastosowania telegrafii abonenckiej, umożliwiającej korzystanie z łączności telegraficznej bezpośrednio z miejsca pracy i łączenia się b przez ręczne lub automatyczne centrale telegraficzne z dowolnym abonentem.

System ten znacznie uprości całą kombinację i zmniejszy do minimum czas przesyłania telegramu do adresata oraz ułatwi szybkie porozumiewanie się z każdym takim samym abonentem swojej centrali lub centrali innego węzła łączności. Dodać należy, że centrale telegraficzne mogą być połączone bądź linią przewodową, bądź radiową.

Naturalnie, że musi nastąpić modernizacja samych dalekopisów /aparatów telegraficznych/. Modernizacja ta idzie w zasadzie w dwóch kierunkach, a mianowicie: w kierunku uproszczenia skomplikowanych mechanizmów aparatu i zmniejszenia jego wymiarów i ciężaru oraz w kierunku zastosowania do tych aparatów urządzeń automatycznego szyfrowania prowadzonych rozmów telegraficznych.

Rozwój mechaniki precyzyjnej umożliwia stopniowe doskonalenie i uproszczenie poszczególnych mechanizmów aparatu oraz jednoczesne zwiększenie możliwości eksploatacyjnych. Przyszłe aparaty telegraficzne to aparaty o małych wymiarach i ciężarze rzędu kilku lub kilkunastu kilogramów i klawiaturze analogicznej jak w maszynach do pisania. Między innymi takim właśnie dalekopisem jest aparat produkcji czeskiej "DALIMOR" o ciężarze 17 kg.

Do urządzeń przenoszeniowych, które mogą być wykorzystywane zarówno do tworzenia przewodowych jak i radioliniowych dróg przenoszenia należą również urządzenia telefonii i telegrafii wielokrotnej.

Obecnie stosowane urządzenia pracują na lampach elektronowych, są dużych rozmiarów i dużym ciężarze.

Planuje się opracowanie nowych wzorów tych urządzeń z zastosowaniem elementów miniaturowych zastępując lampy elektronowe tranzystorami i innymi przyrządami półprzewodnikowymi. Takie urządzenia w niektórych krajach już się produkuje. W efekcie uległy wydatnemu zmniejszeniu wymiary i ciężar tych urządzeń, a także zmniejszony został pobór energii elektrycznej niezbędnej do ich zasilania.

Przewiduje się, że tak zmodernizowane oraz o zwiększonej przepustowości urządzenia telefonii do 12-krotnej, a telegrafii do 6-krotnej, w najbliższej przyszłości znajdą zastosowanie i w naszym wojsku.

Zaznaczyć należy, że zamiast przeprowadzenia jednej rozmowy telefonicznej poprzez w/w urządzenia, można przesyłać kopie dokumentów przez zastąpienie aparatów telefonicznych urządzeniami telekopiowymi / /fototelegraficznymi/ lub też przeprowadzać jednoczesną wymianę korespondencji telegraficznej przy pomocy kilku lub kilkunastu dalekopisów.

To ostatnie możliwe jest dzięki urządzeniom telegrafii wielokrotnej wtórnie zwielokratniającym kanały telefoniczne.

Przyszłość i możliwości szerokiego zastosowania w wojsku mają urządzenia telekopiowe. Urządzenia te umożliwiają szybkie i bezbłędne przekazywanie wiernych kopii wszelkiego rodzaju dokumentów w postaci rękopisów, maszynopisów, druków, szkiców, map i fotografii. Dla przekazywania takich dokumentów najczęściej wykorzystywane będą normalne łącza telefoniczne, przez radio, radiolinie lub przewody.
Zaletą urządzeń telekopiowych, poza możliwością zdalnego kopiowania szerokiego asortymentu dokumentów, jest prosta eksploatacja tych urządzeń, gdzie czynności przy nadawaniu i odbieraniu ograniczają się jedynie do zakładania na wałek urządzenia nadawczego przesyłanego dokumentu a na wałek urządzenia odbiorczego specjalnego /lub niekiedy nawet zwykłego/ arkusza papieru do sporządzenia kopii oraz do kierowania pracą tych urządzeń za pomocą kilku przycisków.

Istnieją również możliwości całkowitego zautomatyzowania wszystkich czynności związanych z nadawaniem i odbieraniem.

Utworzenie przewodowej drogi przenoszenia na kablu dalekosiężnym zakończonym obustronnie urządzeniami zwielokrotniającymi lub telekopiowymi jest możliwe na określone odległości, rzędu kilkudziesięciu km.

w celu przedłużenia tej drogi na dowolną odległość trzeba wzmacniać przebiegi elektryczne tłumione w kablu. Do tego celu służą wzmacniaki, z zasady szerokopasmowe, zabezpieczające wzmocnienie całego, przenoszonego pasma częstotliwości. Ponieważ w praktyce dużą trudność stanowi zapewnienie stałej obsługi dla wzmacniaków przelotowych rozmieszczonych co 25 -40 km, dlatego też w przyszłości, gdy wzmacniaki szerokopasmowe zostaną w bardzo dużym stopniu zmniejszone i zastosowane w nich będą tranzystory pobierające minimalną ilość energii elektrycznej, możliwe będzie zastosowanie zdalnego zasilania tych wzmacniaków z węzłów łączności bez stałej obsługi.

Jak już wspomniano, większość dalekosiężnych kierunków łączności wyposażona będzie w urządzenia zwielokratniające,. W przypadkach natomiast, kiedy z powodu zbyt małego obciążenia rozmowami telefonicznymi, a także na niższych szczeblach dowodzenia, urządzenia zwielokratniające stosowane nie będą, natomiast stosowane będzie telefonia naturalna akustyczna. Do tego celu wykorzystywać się będzie jednoparowe kable telefoniczne zakopywane mechanicznie do ziemi.

Jeśli długość takiej linii przekraczać będzie odległość przy której słyszalność rozmowy telefonicznej staje się niedostateczna, zastosowane będą tranzystorowe wzmacniaki akustyczne, które umożliwią uzyskanie słyszalności normalnej.

Dużej pomocy przy budowie linii kablowych na terenach trudno dostępnych i w nagłych przypadkach, kiedy zajdzie potrzeba bardzo szybkiego stworzenia przewodowej drogi przenoszenia, udzielą śmigłowce. Przy ich pomocy można będzie rozwijać z powietrza linię ze specjalnie do tego celu przeznaczonego kabla jednorazowego użytku.

Jeśli chodzi o urządzenia łączeniowe tj. o łącznice telefoniczne i telegraficzne, to ich perspektywy rozwoju technicznego są również szerokie.

Przede wszystkim dąży się do tego, aby dane urządzenia były lekkie, o małych wymiarach, w pełni zautomatyzowane.

Przewiduje się również by mogły one współpracować z mózgami elektronowymi, spełniającymi szereg funkcji dotąd nieznanych i niemożliwych do zrealizowania w systemach obecnie stosowanych.

Przewiduje się, że już w najbliższej przyszłości duże zastosowanie dla potrzeb wojskowych znajdzie telewizja.

Szereg prób dokonywanych z telewizją na różnego rodzaju ćwiczeniach i manewrach z wojskami potwierdza duże znaczenie telewizji we współczesnej walce, jako środka ułatwiającego w znacznym stopniu pracę dowódców i sztabów w zakresie dowodzenia wojskami, prowadzenia rozpoznania tak naziemnego jak i lotniczego oraz obserwacji.

W rezultacie dokonywania szeregu usprawnień, już obecnie uzyskano aparaturę telewizyjną, którą można wykorzystywać nawet na niższych szczeblach dowodzenia.

Ostatnie osiągnięcia w rozwoju telewizji kolorowej umożliwiają zastosowanie jej również dla potrzeb wojskowych, co jeszcze w większym stopniu ułatwia dowodzenie, podnosi jakość rozpoznania i obserwacji, a także jakość obrazu przekazywanych dokumentów sztabowych.

Z a k o ń c z e n i e.

Jak wynika z chronologicznie ujętego przebiegu rozwoju technicznych środków łączności oraz z perspektyw dalszego ich udoskonalenia, ogólną tendencją jest dążność do całkowitego przystosowania ich do współczesnych form prowadzenia walki, poprzez uzyskanie sprzętu łączności miniaturowych wymiarów, o najwyższej jakości i coraz szerszym zakresie jego możliwości eksploatacyjnych.

Nowoczesne zminiaturyzowane urządzenia łączności umożliwią w przyszłości opracowanie i wykonanie całkowicie zmodernizowanych węzłów łączności,

małych, zwrotnych i zdolnych zapewnić ciągłe dowodzenie w każdych warunkach i jakiejkolwiek sytuacji mogącej zaistnieć we współczesnej walce.
Elementy składowe tych węzłów /poszczególne aparatownie/ będą wykonane wówczas jako uniwersalne, umożliwiające pracę nie tylko w zespołach węzłów, lecz również indywidualnie.

Zmodernizowane węzły łączności i indywidualnie pracujące ich elementy oraz kompleksowo wykorzystywane łączące je drogi przenoszenia umożliwią dowódcom i oficerom sztabów z dowolnych miejsc ich pobytu wydawanie rozkazów i przyjmowanie meldunków tekstem jawnym, zarówno przez telefon , jak i przez dalekopis, czy urządzenie telekopiowe.
Wiadomości te samoczynnie szyfrowane przy nadawaniu, przenoszone będą w zależności od sytuacji w danym okresie przez radio, radiolinię lub drogą przewodową, przy czym korespondent nie będzie wiedział, która z tych trzech dróg przenoszenia jest w danej chwili wykorzystywana.

Odbiór wiadomości, po uprzedniej samoczynnej deszyfracji dokonany będzie również tekstem jawnym.

Takie rozwiązanie systemu łączności umożliwi znaczne skrócenie czasu przesyłania wiadomości, w dużej mierze ułatwi dowodzenie, a przede wszystkim zapewni dowódcom i sztabom w każdych warunkach i w każdej sytuacji ciągłą i jakościową łączność.

OPRACOWAŁ:
WYKŁADOWCA KATEDRY ŁĄCZNOŚCI
/-/ MACKIEWICZ mjr dypl.

Wykonano w 60 egz.
Egz.Nr.1 - 60 Bibl.Tajna
Wyk.Mackiewicz mjr
Druk WA Nr ks.1916/RW.
Dnia 22.9.59r.