

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA TAKTYKI WOJSK ŁĄCZNOŚCI

JAWNE

Egz. Nr 1



REFERAT

**Temat: ZASADY I MOŻLIWOŚCI ZAPEWNIENIA
KOMPATYBILNOŚCI ELEKTROMAGNETYCZNEJ
URZĄDZEŃ RADIOELEKTRONICZNYCH
W WOJSKACH LĄDOWYCH**

47413

WARSZAWA

1979



21

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

**WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA TAKTYKI WOJSK ŁĄCZNOŚCI**

JAWNE




Egz. Nr 1



REFERAT

**Temat: ZASADY I MOŻLIWOŚCI ZAPEWNIENIA
KOMPATYBILNOŚCI ELEKTROMAGNETYCZNEJ
URZĄDZEŃ RADIOELEKTRONICZNYCH
W WOJSKACH LĄDOWYCH**

 47413



JAWNE

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH

PRZEKLASYFIKOWANO KATEDRA TAKTYKI WOJSK ŁĄCZNOŚCI

Protokół Nr 54305

PRZEKLASYFIKOWANO
Protokół Nr 12657



Egz.nr¹

R E F E R A T

TEMAT: "ZASADY I MOŻLIWOŚCI ZAPEWNIENIA KOMPATYBILNOŚCI
ELEKTROMAGNETYCZNEJ URZĄDZEŃ RADIOELEKTRONICZNYCH
W WOJSKACH LĄDOWYCH".

Referat opracowany na sympozjum organizowane przez
KTWŁączn. i KNS nt: "Kompatybilność wojskowych systemów
łączności" w październiku 1979 r.

OPRACOWAŁ
ADIUNKT KTWŁączn.

ppłk dr Władysław BRYLIŃSKI

Stały wzrost ilości urządzeń radioelektronicznych znajdujących się na wyposażeniu gospodarki narodowej i wojsk oraz ograniczoność widma częstotliwości radiowych, stanowią obiektywną przeszkodę dla rozwoju współczesnej radiotechniki. Szerokie zastosowanie w siłach zbrojnych urządzeń radioelektronicznych poważnie komplikuje sytuację radioelektroniczną w ugrupowaniach wojsk i doprowadziło do możliwości wystąpienia wzajemnych zakłóceń. Wynika to z tego, że przy równoczesnej pracy różnych URŁ we wspólnych rejonach promieniowania mogą one wzajemnie na siebie szkodliwie oddziaływać. Wzajemne zakłócenia między urządzeniami radioelektronicznymi powodowane są przez następujące czynniki:

- jednoczesne wykorzystywanie tych samych pasm częstotliwości dla różnych typów urządzeń radioelektronicznych;
- podwyższanie mocy promieniowania urządzeń nadawczych i czułości odbiorczych;
- wysokie poziomy ubocznych i pozapasmowych promieniowań nadajników i boczne kanały odbioru urządzeń odbiorczych;
- boczne i tylne listki charakterystyk kierunkowych anten;
- niedostateczna odporność na zakłócenia niektórych typów urządzeń radioelektronicznych;
- umieszczanie dużej ilości urządzeń radioelektronicznych w jednym rejonie lub w jednym środku transportowym.

Wzajemne zakłócenia, tak samo jak zakłócenia celowe, działając na urządzenia odbiorcze mogą doprowadzić do pogorszenia jakości funkcjonowania tych urządzeń lub nawet do przerwania ich pracy. Zakłócenia te mogą w znacznym stopniu obniżyć efektywność dowodzenia wojskami i kierowanie uzbrojeniem, zmniejszyć tym samym sprawność bojową wojsk oraz stworzyć niebezpieczeństwo niewykonania zadań bojowych.

Zapobieganie i likwidację wzajemnych zakłóceń czyli organizowanie przedsięwzięć zabezpieczających kompatybilność elektromagnetyczną wraz z przedsięwzięciami zabezpieczającymi skrytość i ochronę przed celowymi zakłóceniami, powodowanymi przez przeciwnika, stanowi podstawę zabezpieczenia gotowości bojowej systemu łączności.

Pomimo, że problem zapewnienia kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń radioelektronicznych wymaga pilnego rozwiązania, to jednak nie zajmował on dotychczas zbyt wiele miejsca w instrukcjach dotyczących bojowej pracy urządzeń radioelektronicznych.

Dopiero w ostatnich latach w naszych siłach zbrojnych podobnie jak w armiach wojsk wydzielonych w składzie Zjednoczonych Sił Zbrojnych UW, problem ten znalazł swoje miejsce w badaniach naukowych i opracowaniach teoretycznych. W oparciu o materiały wydane przez Sztab Generalny Sił Zbrojnych ZSRR, referaty i wykłady wygłaszane na organizowanych na ten temat konferencjach z udziałem przedstawicieli organów częstotliwościowych sztabów armii sojuszniczych oraz wnioski i propozycje opracowane przez te armie na podstawie doświadczeń z przeprowadzonych w toku szkolenia wojsk przedsięwzięć w zakresie zabezpieczenia kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń radioelektronicznych został opracowany przez Sztab ZSZ projekt instrukcji "Zapewnienie kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń radioelektronicznych w czasie wspólnych działań wojsk wydzielonych w skład Zjednoczonych Sił Zbrojnych" oraz "Wstępne zalecenia" dotyczące odstępu częstotliwościowo - terytorialnego pomiędzy podstawowymi typami wojskowych urządzeń radioelektronicznych.

Treść projektu instrukcji sprowadza się najogólniej do zapoznania z głównymi przyczynami występowania wzajemnych zakłóceń i ich wpływ^{na} na pracę urządzeń radioelektronicznych oraz podanie^{pr} praktycznych wskazówek dotyczących organizowania w wojskach przedsięwzięć, zmierzających do zapewnienia kompatybilności elektromagnetycznej

urządzeń radioelektronicznych, natomiast w zaleceniach podane zostały warunki zapewnienia kompatybilności elektromagnetycznej podstawowym typom urządzeń radioelektronicznych.

Do głównych przyczyn powstawania wzajemnych zakłóceń należą:

1. Masowe użycie urządzeń radioelektronicznych.
2. Ograniczona pojemność i nierównomierne wykorzystanie widma częstotliwości radiowych.
3. Wzrost potencjału energetycznego urządzeń nadawczych i czułości urządzeń odbiorczych.
4. Wpływ charakterystyk technicznych urządzeń radioelektronicznych na ich kompatybilność elektromagnetyczną.
5. Zakłócenia przemysłowe.

Zwiększenie ilości urządzeń radioelektronicznych wykorzystywanych w wojskach i w resortach cywilnych, gęstość rozmieszczenia ich w poszczególnych rejonach i punktach zwiększyło ^{2/4} prawdopodobieństwo ich ^{1x} jednoczesnej pracy i stanowi jedną z przyczyn występowania wzajemnych zakłóceń.

W chwili obecnej na wyposażeniu wojsk znajdują się setki typów URE. W strefie frontu może znajdować się kilkadziesiąt tysięcy URE nierównomiernie rozmieszczonych. Największa średnia gęstość URE w ugrupowaniu frontowym występuje na głębokości 5 km od przedniego skraju, przy czym składają się na nią przede wszystkim urządzenia taktycznej łączności radiowej i naziemnego rozpoznania. Przykładowo, jeżeli w strefie frontu URE są rozmieszczone przeciętnie co 2 km, to w rejonach stanowisk dowodzenia armii i dywizji oraz w pobliżu przedniego skraju ich ilość może wynosić 20 - 25 i więcej na 1 km. Bywa, że na większych węzłach łączności znajduje się 100 i więcej URE, w tym 50 - 60 krótkofalowych, 25-30 i więcej radiowych i radioliniowych UKF. Dużą ilość urządzeń radioelektronicznych umieszcza

się również na poszczególnych środkach np. w wozach dowodzenia gdzie może występować 3-8 urządzeń radioelektronicznych.

Aktualnie z widma częstotliwości praktycznie wykorzystywane jest pasmo od 10 Hz do 40 GHz. Charakterystyczne jest to, że widmo wykorzystywane jest nie w całości i bardzo nierównomiernie. Potrzeby w zakresie częstotliwości przewyższają tempo zagospodarowania nowych pasm widm częstotliwości. W ciągu ostatnich 15 lat potrzeby w zakresie częstotliwości wzrosły o ponad 10 razy, a tempo zagospodarowania nowych pasm częstotliwości było dużo mniejsze.

Sytuacja ta prowadzi do konieczności wykorzystywania poszczególnych pasm częstotliwości równocześnie przez różnorodne URE. Np. w paśmie 20-60 MHz dla zorganizowania typowego systemu łączności frontu potrzebnych jest około 10 000 częstotliwości. Jeżeli wziąć pod uwagę, że dla uniknięcia wzajemnych zakłóceń niezbędny odstęp częstotliwości między poszczególnymi kanałami wynosi 25 KHz, to przedstawiony zakres zawiera tylko 1600 częstotliwości pracy. W zakresie 3-30 MHz potrzeby częstotliwości przewyższają ich ilość 4-5 krotnie. Wynika stąd konieczność kilkakrotnego wykorzystywania tych samych lub bardzo zbliżonych częstotliwości, co również stanowi istotną przyczynę występowania wzajemnych zakłóceń.

Wzajemne zakłócenia między URE mogą występować nie tylko przy ich pracy na pokrywających się lub bardzo zbliżonych częstotliwościach, lecz również w wyniku oddziaływania promieniowania niepożądanego na podstawowy kanał odbioru, podstawowego promieniowania na boczne kanały odbioru. Poziom emisji niepożądanych zależy od rodzaju i parametrów modulacji, typów generatorów, obecności filtrów na wyjściu odbiornika. Moc emisji niepożądanych zwłaszcza na harmonicznym, w niektórych typach nadajników jest tylko o 20-30 dB mniejsza od emisji podstawowej.

Promieniowanie niepodstawowe urządzeń nadawczych jest zbędne do przekazania informacji użytecznej, a nawet więcej, jest to promieniowanie szkodliwe, ponieważ zakłóca pracę urządzeń odbiorczych. Podobnie boczne kanały odbiorników URE nie są wykorzystywane do przekazania informacji użytecznej. Są one szkodliwe dla odbiorników, gdyż pogarszają możliwość selekcji przestrzennej.

Wysokie poziomy bocznych i tylnych listków urządzeń antenowych URE są przyczyną występowania wzajemnych zakłóceń, ponieważ istnieje możliwość zarówno emitowania jak i odbioru zakłóceń z dowolnego kierunku. Wiele typów URE posiada małokierunkowy lub bezkierunkowy charakter emisji odbioru. Poziomy listków bocznych charakterystyk kierunkowych anten w stosunku do głównego wynoszą:

- w zakresie centymetrowym 20 - 40 dB;
- w zakresie decymetrowym 15 - 25 dB;
- w zakresie metrowym 10 - 20 dB.

Ponadto przyczynami występowania wzajemnych zakłóceń są między innymi:

- niestabilność częstotliwości nastrojonej i słabej odporności na zakłócenia niektórych typów URE;

- emitowanie i odbieranie sygnałów z pominięciem anteny na skutek niedostatecznego ekranowania aparatury i możliwości przenikania zakłóceń poprzez obwody zasilające, komutację itp.

We współczesnych URE uwidacznia się znaczny wzrost potencjału energetycznego urządzeń nadawczych i czułości urządzeń odbiorczych. Urządzenia nadawcze mogą emitować dziesiątki lub setki KW w systemie pracy ciągłej i dziesiątki - setki MW przy promieniowaniu impulsowym, a współczynniki zysku anten mogą wynosić dziesiątki tysięcy. Duża ilość URE posiada czułość 10^{-14} - 10^{-16} W.

Ponadto zwiększenie potencjału energetycznego urządzeń nadawczych i czułości odbiorczych doprowadziło do zwiększenia ^{działania} zasięgu/tych urządzeń oraz niezawodności przekazywania i odbioru informacji, co jest bardzo istotne zwłaszcza w warunkach celowych zakłóceń prowadzonych przez przeciwnika, jednak spowodowało to również zwiększenie obszaru w obrębie którego urządzenia radioelektroniczne mogą się wzajemnie zakłócać.

Duży wpływ na pracę URE mają różnego rodzaju zakłócenia przemysłowe oddziaływujące najsilniej na te URE które pracują poniżej 400 MHz. Zakłócenia te można podzielić na dwie zasadnicze grupy:

a/ urządzenia przemysłowe, medyczne i naukowe generujące drgania wcz. Urządzenia takie powodują zwykle zakłócenia w postaci niemodulowanych sinusoidalnych drgań i mogą oddziaływać na duże odległości;

b/ urządzenia elektryczne nie generują drgań wcz, do których można zaliczyć mechanizmy zapłonowe środków transportu, linie przemysłowe wysokiego napięcia, elektryczne urządzenia domowego użytku itp. Urządzenia takie powodują zakłócenia o charakterze aperiodycznych impulsów i działają na URE znajdujące się w niewielkich odległościach /jednostki - setki metrów/.

Przedstawione przyczyny powstawania wzajemnych zakłóceń determinują konieczność szukania możliwości przeciwstawienia się tym zjawiskom lub maksymalnego ich osłabienia.

W celu zapewnienia kompatybilności elektromagnetycznej prowadzone są przedsięwzięcia techniczne i organizacyjne, począwszy od etapu projektowania, a na eksploatacji w wojsku kończąc.

Przedsięwzięcia techniczne realizowane w laboratoriach i zakładach produkcyjnych powinny doprowadzić do tego, aby na wyposażenie wojsk wprowadzone były urządzenia wysokiej jakości pod względem

KEM i aby były zachowane podczas eksploatacji podstawowe parametry techniczne tych urządzeń.

Przedsięwzięcia techniczne powinny sprowadzać się do:

- określenia wymagań taktyczno - technicznych w zakresie KEM;
- normowania i standaryzacji charakterystyk technicznych URE;
- prób i sprawdzania charakterystyk URE.

Jednak tylko taka droga nie doprowadzi do całkowitego wyeliminowania wzajemnych zakłóceń. Dlatego też wiele uwagi powinno się poświęcać przedsięwzięciom organizacyjnym prowadzonym bezpośrednio w wojskach.

Do głównych przedsięwzięć organizacyjnych prowadzonych w wojskach w tym zakresie należą:

- systematyczna analiza, ocena i prognozowanie sytuacji radioelektronicznej;
- racjonalny rozdział i przydział częstotliwości pracy dla poszczególnych urządzeń;
- zachowanie odstępów częstotliwościowo-terytorialnych URE;
- wyznaczanie i rozdział sektorów pracy URE;
- właściwy wybór i urządzenie miejsc /rejonów/ pracy z^uwzględnieniem ekranujących właściwości terenu;
- korelacja czasu pracy poszczególnych URE;
- wykrywanie źródeł wzajemnych zakłóceń i likwidacja ich skutków;
- kontrolowanie przestrzegania reżimów pracy URE.

Przedstawione przedsięwzięcia dotyczą wszystkich rodzajów sił zbrojnych i rodzajów wojsk. Jednak ze względu na charakter naszego sympozjum pokrótce zatrzymam się nad specyfiką organizacji przedsięwzięć podejmowanych w celu zabezpieczenia KEM URE w wojskach lądowych.

Najbardziej wrażliwe na zakłócenia ze strony innych URE w wojskach lądowych są:

- środki łączności radiowej;
- stacje radiolokacyjne wykrywania i rozpoznania celów naziemnych i powietrznych;
- radiolokacyjne stacje naprowadzenia artylerii i kierowanych rakiet przeciwlotniczych;
- stacje radioliniowe zdalnego sterowania rakiet przeciwlotniczych.

Natomiast do cech charakterystycznych zastosowania urządzeń radioelektronicznych należą:

- jednoczesna praca dużej ilości urządzeń w czasie działań bojowych, podczas gdy w czasie pokoju pracuje niewielka ilość tych urządzeń;
- manewrowość i możliwość pracy w ruchu wielu urządzeń;
- niewielka odległość pomiędzy URE wojsk lądowych i urządzeniami potencjalnego przeciwnika;
- stosunkowo mała moc promieniowania urządzeń nadawczych.

Duża gęstość rozmieszczenia URE w ugrupowaniu bojowym, ich manewrowość i niewielka odległość od URE nieprzyjaciela powodują, że URE wojsk lądowych znajdują się w skomplikowanej sytuacji radioelektronicznej.

Zakłócenia działające na URE wojsk lądowych mogą mieć również charakter przypadkowy, co stanowi dodatkowe utrudnienie przy zapewnieniu KEM tych urządzeń. Również niebezpieczne są zakłócenia występujące pomiędzy poszczególnymi typami URE wojsk lądowych, powstające na skutek dużego zagęszczenia tych urządzeń w ugrupowaniu wojsk.

Do podstawowych przedsięwzięć w zakresie zabezpieczenia KEM URE wojsk lądowych zaliczamy:

- maksymalne wykorzystanie odstępu częstotliwości jako sposobu eliminowania wzajemnych zakłóceń;

- zachowanie odstępu terytorialnego /odległość, kierunki promieniowania i odbioru/;

URE

- koordynacja w czasie, pracy/zarówno w wojskach lądowych jak i pomiędzy wojskami lądowymi i innymi rodzajami sił zbrojnych;

- wykorzystanie ekranujących właściwości terenu w celu zmniejszenia wzajemnych zakłóceń.

Organizacja przedsięwzięć zapewniających KEM jest procesem ciągłym i wielostopniowym, skierowanym na likwidowanie już wykrytych lub przewidywanych zakłóceń między ważniejszymi URE.

Odpowiedzialność za organizację przedsięwzięć zapewniających KEM URE w czasie operacji /walki/ zgodnie z projektem instrukcji sztabu ZSZ ponosi szef sztabu. Biorąc pod uwagę zadania bojowe, ich ważność i kolejność wykonania oraz konieczność użycia URE, szef sztabu powinien wyznaczyć rejony, okresy czasu i ugrupowanie wojsk, które należy uwzględnić przy organizowaniu przedsięwzięć, zapewniających KEM oraz dać wytyczne do opracowania planu tych przedsięwzięć.

Sztab planując przedsięwzięcia zapewniające KEM URE powinien kierować się zasadami do których należą głównie:

- odpowiedzialność za zapewnienie KEM URE ponoszą te same osoby, które planują ich bojowe wykorzystanie;

- przedsięwzięcia zapewniające KEM muszą być zgodne z planem operacji /walki/;

- dobre warunki pracy należy zapewnić w pierwszej kolejności URE wykorzystywanym podczas wykonywania najważniejszych zadań;

- zakłócenia w toku działań bojowych należy likwidować szybko i operatywnie;

- zadania w zakresie zapewnienia KEM realizować wspólnie z przedsięwzięciami w zakresie ochrony URE przed rozpoznaniem radioelektronicznym oraz zakłóceniami ze strony przeciwnika.

Cechą charakterystyczną planowania i prowadzenia przedsięwzięć zapewniających KEM URE w ugrupowaniach wojsk zarówno w czasie wojny jak i w okresie pokoju jest to, że nie mogą być z powodzeniem planowane i realizowane wysiłkiem tylko jednego sztabu /szefostwa lub oddziału/ rodzaju wojsk i sił zbrojnych. Znaczne efekty w zapewnieniu KEM URE można jedynie osiągnąć przez koordynację pracy poszczególnych sztabów i szefów rodzajów wojsk i służb oraz właściwy podział odpowiedzialności poszczególnych sztabów i wojsk. Widać z tego, że przedsięwzięcia zmierzające do likwidacji lub zmniejszenia wzajemnych zakłóceń powinny być podejmowane przez wszystkie sztaby i wszystkich dowódców rodzajów wojsk i sił zbrojnych, planujących użycie URE we wspólnych działaniach bojowych.

W oparciu o powyższe zasady sztab realizuje zadania w zakresie zapewnienia KEM URE.

Zadania te powinny sprowadzać się do:

- zbierania danych o własnych URE, studiowania i oceny sytuacji radioelektronicznej w celu zapobiegania wzajemnym zakłóceniom i ich likwidacji;
- zapewnienia racjonalnego przydziału częstotliwości pracy dla URE podległych wojsk oraz takie rozmieszczenie ich w terenie, aby zapewnić jak najbardziej efektywne wykonanie zadań bojowych z uwzględnieniem ogólnej sytuacji radioelektronicznej w danym rejonie;
- uzgadniania z innymi użytkownikami URE warunków ich wykorzystania zarówno wewnątrz ugrupowania wojsk jak i pomiędzy sąsiadującymi wojskami;
- opracowania planu przedsięwzięć w zakresie zapobiegania lub likwidacji wzajemnych zakłóceń pomiędzy najważniejszymi URE;
- organizowania badań i prób w celu sprawdzenia skuteczności przeprowadzonych przedsięwzięć i określenia norm odstępu częstotliwościowo - terytorialnego dla różnych sytuacji taktycznych;

- organizowania systematycznej kontroli przestrzegania ustaleń w zakresie wykorzystywanych częstotliwości, mocy i czasu pracy;

- meldowania sztabom nadrzędnym o wykrytych źródłach wzajemnych zakłóceń i przedsięwzięciach podejmowanych w celu ich likwidacji oraz o skuteczności tych przedsięwzięć.

W czasie planowania i prowadzenia operacji /walki/ sztab ZO/ZT/ wykonuje następujące zadania związane z zapewnieniem KEM URE:

- organizuje przedsięwzięcia zapewniające KEM URE wojsk, działających na terenie /w strefie/ danego ZO/ZT/;

- koordynuje przedsięwzięcia prowadzone w tym zakresie przez współdziałające ZO/ZT/;

- stawia zadania w zakresie likwidacji wzajemnych zakłóceń;

- kontroluje wykorzystywanie wyznaczonych częstotliwości, ustalonych sposobów i warunków pracy urządzeń oraz przestrzeganie zakazów lub ograniczeń pracy poszczególnych URE;

- organizuje pracę nad wykrywaniem źródeł i przyczyn wzajemnych zakłóceń oraz nad likwidacją skutków wzajemnego oddziaływania na siebie URE;

- prowadzi ewidencję częstotliwości pracy, charakterystyk sprzętu oraz warunków, w jakich urządzenia mogą pracować bez wzajemnych zakłóceń.

Poza pracą sztabu w zakresie zapewnienia KEM odpowiedzialność ponoszą również szefowie rodzajów wojsk i służb, do zadań których przede wszystkim należy:

- określać optymalne warunki wspólnego wykorzystania URE podległych ZT i oddziałów oraz planować bojowe wykorzystanie URE z uwzględnieniem zapewnienia KEM;

- organizować współdziałanie z odpowiednimi szefami rodzajów wojsk i służb sąsiednich ZO /ZT/ oraz pomiędzy ZT i jednostkami danego

rodzaju wojsk w celu wykrycia i likwidacji przyczyn wzajemnych zakłóceń.

W czasie działań bojowych szefowie rodzajów wojsk i służb obserwują zmiany zachodzące w sytuacji radioelektronicznej i prowadzą kontrolę przestrzegania ustalonych reżimów pracy URE w podległych ZT i oddziałach oraz przedstawiają sztabom nadrzędnym uogólnione dane na temat występowania wzajemnych zakłóceń i efektywności przedsięwzięć organizowanych w celu ich likwidacji.

Organizacja i prowadzenie przedsięwzięć w celu zapewnienia KEM URE przy planowaniu operacji i działań bojowych wojsk powinny opierać się na znajomości ogólnego planu operacji/walki/ i kolejności wykonywania zadań bojowych przez wojska oraz planu zastosowania poszczególnych rodzajów i typów URE jak również warunków ich wspólnej pracy na jednym obiekcie lub w jednym rejonie.

Zasygnalizowane potrzeby, zasady i możliwości zapewnienia KEM URE ~~URE~~ wojsk lądowych podczas działań bojowych napewno nie wyczerpują złożoności problemu, jednak przybliżają nam nowy "wymiar" współczesnego pola walki, który należy coraz poważniej rozpatrywać przy planowaniu i organizacji walki, a także podczas prowadzenia działań bojowych.

W tym miejscu rodzi się chyba uzasadnione pytanie: "Czy problem potrzeb i możliwości zapewnienia KEM URE podczas prowadzenia działań bojowych nie powinny być jedną z płaszczyzn na których opiera się planowanie operacji/walki/ w odniesieniu chociażby do rozmieszczenia w terenie ugrupowania operacyjnego/bojowego/ wojsk, kierunków i kolejności wprowadzenia do działań bojowych itp".

Chodziłoby o to, aby w sztabach innych rodzajów służb wojsk lądowych a także innych rodzajach wojsk temu zagadnieniu otwarto "zielone światło". Jest to bowiem nowa dziedzina współdziałania, która wymaga

ścisłej i wielokierunkowej koordynacji nie tylko wysiłków twórczych ale i także, a może przede wszystkim wysiłków w dążeniu do praktycznego stosowania.

O ile mnie wiadomo w wojskach łączności problemowi KEM nadano rangę pierwszoplanową.

OPRACOWAŁ

ppłk dr Władysław BRYLIŃSKI

Wykonao w 3 egz.

Egz.nr 1-3 - BN Dz.O.Sz.

Wyk.ppłk W.BRYLIŃSKI

Druk.EL.dn.25.06.80 r.

Nr ks.masz.Pf 75/KTWŁ

