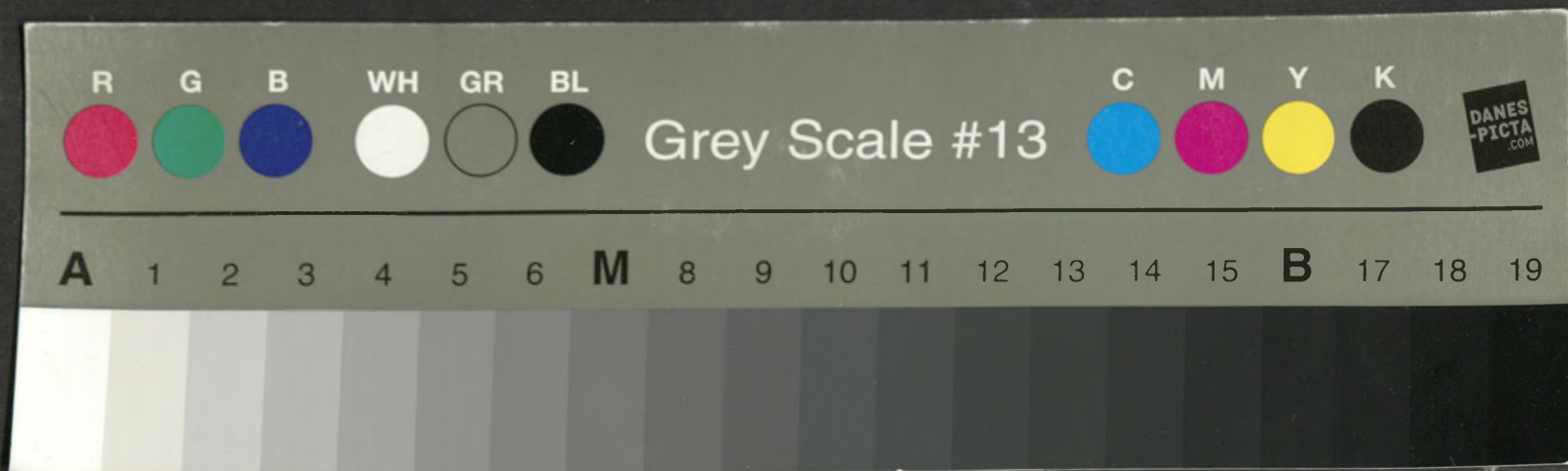




SZTAB GENERALNY – ZARZĄD III

Egz. Nr 2

WĘZŁOWE PROBLEMY OBRONY PRZECIWJĄDROWEJ KRAJU
ZARYS TEORII KALKULACJI I JEJ ZASTOSOWANIE
W SYSTEMIE OTK
Studium operacyjne

Tom V

7. Skutki uderzeń jądrowych w łączności i ich
likwidacja.

WARSZAWA

1965



SZTAB GENERALNY – ZARZĄD III

Egz. Nr 2



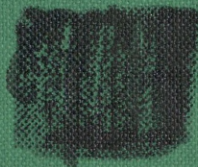
WĘZŁOWE PROBLEMY OBRONY PRZECIWJĄDROWEJ KRAJU

**ZARYS TEORII KALKULACJI I JEJ ZASTOSOWANIE
W SYSTEMIE OTK**

Studium operacyjne

Tom V

7. Skutki uderzeń jądrowych w łączności i ich likwidacja.



49438

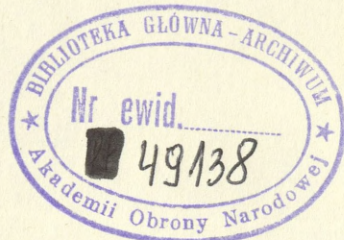
WARSZAWA

1 9 6 5

GABINET MON	
Załącznik 9	do pisma wch. Nr 004459
Nr 9	z dnia 9 Września 1939 r.

[Redacted]

Kierownictwo Szt. Gen.
Załącznik Nr do pisma 004459





744



7. SKUTKI UDERZEN JĄDROWYCH W ŁĄCZNOŚCI I ICH LIKWIDACJA

7.1. Cel, zakres i założenia wyjściowe kalkulacji

1/ Celem kalkulacji w zakresie łączności będzie:

- a/ wstępne oszacowanie zniszczeń podstawowych elementów systemu łączności spowodowanych uderzeniami jądrowymi nieprzyjaciela na obszar kraju, oraz wpływu tych zniszczeń na możliwości systemu łączności;
- b/ wstępna analiza podstawowych zagadnień dotyczących likwidacji skutków uderzeń jądrowych w systemie łączności.

2/ Problematyka łączności rozpatrywana będzie w ramach uogólnionego całokształtu potrzeb, bez szczegółowego uwzględniania specyficznych potrzeb poszczególnych użytkowników.

3/ Kalkulacje rozwijane będą w taki sposób, który pozwoli na oszacowanie momentów, węzłowych z operacyjnego punktu widzenia.

Z tego powodu pominięte będą w zasadzie aspekty techniczne, które w łączności są szczególnie złożone i wymagają oddzielnego opracowania.

4/ Uwzględnia się, że wszystkie potrzeby operatywnej łączności państwa i społeczeństwa realizowane są poprzez jednolitą sieć telekomunikacyjną /w rozumieniu ustawy o łączności/.

W ramach jednolitej sieci decydujące znaczenie posiadają środki łączności znajdujące się w gestii resortu łączności, zapewniające w całości funkcjonowanie sieci telekomunikacyjnej użytku publicznego oraz zapewniające w zasadniczym stopniu funkcjonowanie większości wewnątrzresortowych sieci telekomunikacyjnych.

W ramach środków resortu łączności dominującą rolę z uwagi na potrzeby obronne spełnia obecnie międzymiastowa sieć teletransmisyjna. Jej trzonem jest sieć kabli międzymiastowych /wraz z przynależnymi urządzeniami teletransmisyjnymi i łączeniowymi/.

Na sieci kabli międzymiastowych realizuje się praktycznie wszystkie połączenia w relacjach dłuższych od wewnątrzwojewódzkich oraz istotną część połączeń w relacjach wewnątrzwojewódzkich szczebla województwo - powiat.

Dlatego w niniejszym studium rozpatrywane będą skutki uderzeń jądrowych przede wszystkim w odniesieniu do sieci kabli międzymiastowych.

Nie będą natomiast w zasadzie rozpatrywane skutki uderzeń jądrowych w odniesieniu do sieci kabli okręgowych, napowietrznych linii międzymiastowych i sieci miejscowych.

W tym zakresie niezbędne są dalsze, syntetyzujące opracowania.

5/ Przy analizowaniu zniszczeń sieci kabli międzymiastowych i ich wpływu na drożność tej sieci rozpatruje się w uproszczeniu tylko dwie grupy elementów:

- węzły sieci kabli międzymiastowych /w skrócie węzeł kablowy/
- linie sieci kabli międzymiastowych /w skrócie linia kablowa/.

6/ Przez węzeł kablowy rozumie się w niniejszym opracowaniu kompleks urządzeń teletransmisyjnych, łączeniowych, przełączeniowych i liniowych usytuowanych na styku kablowych linii międzymiastowych zbiegających się conajmniej z trzech różnych kierunków.

Pojęcie to obejmuje więc również takie urządzenia, jak komory, przełączalnie oraz linie kablowe i stacje wzmacniakowe tworzące w niektórych węzłach tzw. rokady /pierzścienie, półpierzścienie itp/.

7/ Przez linię kablową rozumie się w niniejszym opracowaniu kompleks urządzeń liniowych, teletransmisyjnych, przełączeniowych i łączeniowych wchodzących w skład sieci kabli międzymiastowych, usytuowanych na odcinku linii kablowej pomiędzy dwoma sąsiednimi węzłami.

Pojęcie to obejmuje więc zarówno linię jedno lub dwukablową w wąskim rozumieniu, jak również pozostałe urządzenia, zwłaszcza stacje wzmacniakowe, tworzące łącznie organiczną całość.

- 8/ Przy szacowaniu wpływu zniszczeń sieci kabli międzymiastowych na możliwości systemu łączności - najistotniejsze znaczenie z operacyjnego punktu widzenia posiada syntetyczna charakterystyka relacji przerwanych i nienaruszonych.

W tym celu należy odpowiednio zastosować metodę określoną w pkt. 5.3. przy wyprowadzeniu ogólnej teorii drożności porażonej sieci komunikacyjnej /wykorzystaną już w pkt. 5.4. i 5.5. dla krajowej sieci kolejowej i drogowej/.

W danym przypadku będzie to polegać:

- na analizowaniu sieci ekwiwalentnej zamiast rzeczywistej sieci kabli międzymiastowych;
- na obliczeniu parametrów sieci ekwiwalentnej;
- na ustaleniu zakresu porażenia sieci ekwiwalentnej i oszacowaniu na tej podstawie ograniczeń drożności.

- 9/ Zakres porażenia w danej sieci ekwiwalentnej wynika, jak wiadomo /pkt. 5.3./, z liczby niedrożnych linii i liczby niedrożnych węzłów, co uzasadnia podział przyjęty w ppkt 5.

Liczby niedrożnych linii i węzłów należy więc ustalać oddzielnie, przy czym dla dwóch sytuacji:

- a/ po I-szym, zmasowanym uderzeniu jądrowym;
- b/ łącznie, po I-szym i następnych uderzeniach jądrowych.

- 10/ koniecznym warunkiem niedrożności węzła jest porażenie uderzeniem jądrowym miejscowości, z którą związany jest dany węzeł.

Koniecznym warunkiem niedrożności linii jest porażenie uderzeniami jądrowymi conajmniej jednej miejscowości /lub rejonu/ leżącej wzdłuż danej linii.

Dlatego wstępną czynnością przy ustaleniu liczby niedrożnych elementów sieci /węzłów, linii/ będzie wyznaczenie liczby elementów, jakie znajdują się w ARP.

Jednolitość metod kalkulacyjnych wymaga, by tę ostatecznie wymienioną liczbę wyznaczać w taki sam sposób, jaki zastosowano w niniejszym studium przy naliczeniu niezbędnych sił OPBMar, przy oszacowaniu skażeń promieniotwórczych na obszarze kraju i ich biologicznych skutków, przy ustalaniu obliczeniowych strat sanitarnych, przy oszacowaniu zniszczeń w przemyśle, wreszcie przy oszacowaniu zniszczeń w komunikacji.

W związku z tym przyjmować się będzie, że po I-szym uderzeniu w poszczególnych ARP znajduje się tyle elementów sieci, ile obejmują potencjalne rejony rażenia kategorii specjalnej i I-szej.

Natomiast w ramach uderzeń następnych, w nowych ARP znajdują się dodatkowo elementy sieci objęte odpowiednio zredukowaną liczbą potencjalnych rejonów rażenia kategorii II-giej, a także jeszcze bardziej zredukowaną liczbą elementów nie objętych obecnie wytypowanymi rejonami rażenia zaliczonymi do kategorii.

Przy owej redukcji stosuje się kalkulacyjne stopnie zagrożenia " $\alpha_{k,w}$ " wprowadzone w pkt. 3.3.1, zróżnicowane w zależności od kategorii celu i liczby mieszkańców /powyżej lub poniżej 20 000/.

- 11/ Porażenie jednym lub więcej niż jednym ładunkiem jądrowym miejscowości /rejonu/ w której usytuowany jest węzeł kablowy, względnie poprzez którą przebiega linia kablowa - jest wprawdzie koniecznym, ale niewystarczającym warunkiem niedrożności danego węzła albo linii.

Rzecz w tym, że taki element sieci jak węzeł lub odcinek linii tworzy zawsze określony układ przestrzenny, składający się z szeregu fragmentów. Każdy fragment będzie inaczej usytuowany wewnątrz ARP /na innej odległości od punktu zerowego/. Wrażliwość poszczególnych fragmentów na niszczące działanie wybuchu jądrowego nie jest

jednakowa. Zależy ona od charakteru tego fragmentu /kabel podziemny, budynek z urządzeniami teletransmisyjnymi itp/ oraz od stopnia jego uodpornienia. Np. kabel ułożony w ziemi na głębokości 80 cm jest znacznie więcej odporny, niż ułożony na tejże głębokości w miejskiej kanalizacji teletechnicznej ze studzienkami co 100 m.

Podobnie stacja wzmacnikowa w schronowych pomieszczeniach podziemnych, a nawet tylko półzagłębiona - będzie więcej odporna od stacji w budynku naziemnym lub zgoła w baraku.

Część urządzeń obiektu może być zabezpieczona lepiej, a reszta - gorzej.

Ponadto należy uwzględnić, że nie każdy fragment danego elementu sieci limituje drożność całego elementu. Na przykład w takich węzłach, które posiadają dobrze rozbudowane, wyposażone i czynne urządzenia rozkadowe - zniszczenie tylko urządzeń centralnych jeszcze nie likwiduje, a jedynie ogranicza drożność całego węzła w określonym stopniu.

Dlatego ogólnie biorąc, dany element sieci /węzeł lub linia/ stanie się całkowicie niedrożnym wówczas, gdy te jego fragmenty, które limitują drożność - znajdują się w strefie zniszczeń wystarczająco silnej dla ich skutecznego porażenia.

Jest oczywiste, że występuje tutaj nieograniczone bogactwo wariantów, uwarunkowanych zbiegiem najrozmaitszych momentów o charakterze losowym.

Zatem badanie a priori skutków wypadkowych metodą kojarzenia skutków uzyskiwanych indywidualnie dla poszczególnych zagrożonych elementów sieci przy założeniu dla każdego z nich określonego wariantu rażenia - byłoby całkowicie bezpłodne.

Pierwszeństwo należy przypisać metodzie statystycznej, opartej o rachunek prawdopodobieństwa.

Uwzględnia się mianowicie dwa momenty:

- kalkulacyjne warianty rażenia przyjęte w niniejszym studium przewidują przykrycie całej powierzchni administracyjnej porażonych miejscowości nie mniej, niż III-cią strefą zniszczeń. W przypadku Warszawy, GOP, Łodzi, Krakowa, Wrocławia i Poznania przewiduje się użycie ładunków termojądrowych o mocach skorygowanych wzwyż z uwagi na niecelność rakiet, co powoduje rozszerzenie się III-ciej strefy zniszczeń poza granice administracyjne.

Wobec tego węzły kablowe w porażonych miejscowościach znajdują się praktycznie w całości wewnątrz ARP, przy czym nie mniej, niż w III-ciej strefie zniszczeń;

- w tych węzłach, w których istnieją czynne urządzenia rokadowe objęte III-cią /lecz nie silniejszą/ strefą zniszczeń - mogą one pozostać częściowo sprawne, z uwagi na swą odporność.

Dlatego spośród węzłów kablowych w porażonych miejscowościach - nie w wszystkie staną się niedrożne, choć nie można a priori stwierdzić imiennie które.

Można natomiast założyć „przeciętne prawdopodobieństwo niedrożności węzła kablowego pod warunkiem, że znajdzie się on w ARP” /tzw. prawdopodobieństwo warunkowe/.

Uwzględniając poprzednio wymienione momenty przyjmuje się owe prawdopodobieństwo dla krajowej sieci kabli międzymiastowych na szacunkowym poziomie $w = 0,5$, co pozwala na dwojaką, równoznaczną interpretację:

- jeżeli dowolny węzeł znajdzie się w ARP, to szanse, że pozostanie on drożnym lub że stanie się niedrożnym - są jednakowe;
- wypadkowe skutki występujących w rzeczywistości, rozmaitych stopni niedrożności poszczególnych węzłów porażonych w poszczególnych ARP są takie, jakgdyby połowa tych węzłów pozostała w pełni drożną, a druga połowa

stała się całkowicie niedrożną.

Dla uproszczenia kalkulacji, na identycznym poziomie $w = 0,5$ przyjmuje się „przeciętne prawdopodobieństwo niedrożności linii kablowej pod warunkiem, że dowolny jej fragment znajdzie się w ARP”.

A zatem liczbę niedrożnych elementów sieci /węzłów bądź linii/ uzyskuje się, dzieląc przez dwa kalkulacyjną liczbę elementów jakie znajdują się w ARP, wyznaczoną zgodnie z ppkt. 10.

- 12/ W toku kalkulacji należy wyróżnić uderzenia z wybuchem powietrznym i naziemnym, wobec wpływu promieniotwórczego skażenia terenu w rejonie wybuchu naziemnego na możliwości eksploatacji urządzeń niezniszczonych oraz na program i tempo likwidacji skutków uderzeń.
- 13/ Rozpatrując podstawowe problemy likwidacji skutków uderzeń jądrowych w sieci kabli międzymiastowych należy uwzględnić kwestię zastępczych /dublujących/ systemów i środków łączności dla potrzeb organów kierowania oraz odpowiednio zastosować ideę komunikacyjnej sieci szkieletowej wyłożoną w pkt. 5.6.1. do kalkulacji związanych z etapem wstępnej likwidacji skutków.
- 14/ Syntetycznej oceny wymagają możliwości emisji i odbioru programu radiofonicznego i telewizyjnego w sytuacji po uderzeniach jądrowych, a także sytuacja łączności pocztowej.
- 15/ Przy ocenie skutków uderzeń jądrowych uwzględnia się obiekty kablowej sieci międzymiastowej oraz stałe obiekty radiowe i telewizyjne w/g „Mapy telekomunikacyjnej” 1: 500 000 wydanie 1961 r., wraz z uaktualniającymi korektami.
- 16/ Dalsze założenia precyzowane będą bieżąco, w miarę potrzeby.

7.2. Oszacowanie drożności sieci kabli międzymiastowych po uderzeniach jądrowych

Program kalkulacji obejmuje:

- sprecyzowanie sieci ekwiwalentnej w stosunku do sieci kabli międzymiastowych na obszarze kraju;
- ustalenie zakresu porażenia sieci ekwiwalentnej;
- oszacowanie drożności w porażonej sieci ekwiwalentnej i przeniesienie wniosków do sieci rzeczywistej.

7.2.1. Kablowa sieć ekwiwalentna

Przeliczenie rzeczywistej sieci kabli międzymiastowych na sieć ekwiwalentną przeprowadza się zgodnie z pkt. 5.3.2.3. W tabeli 108/1+3 podano zestawienie węzłów kablowych w/g województw, miejscowości oraz kalkulacyjnych stopni zagrożenia i rodzaju wybuchu jądrowego. Ponadto przy każdym węźle podano ilość zbiegających się w nim linii kablowych n_k . Ogółem w całej sieci występuje $W = 55$ węzłów.

We wszystkich węzłach sieci zbiega się ogółem 247 linii, wobec czego ilość linii zbiegających się w „przeciętnym” węźle wynosi $k_{w,pr} = 247/55 = 4,5$.

Liczbę 4,5 dzieli od liczby 4 trzykrotnie mniejszy odstęp niż od liczby 6.

Wobec tego dla całej sieci kabli międzymiastowych przyjmuje się tetragonalny model symetrycznej sieci ekwiwalentnej, dla którego $k_w = 4$ /interesujący wynik: wszystkie podstawowe sieci komunikacyjne kraju - kolejowa, drogowa i kabli międzymiastowych, chociaż posiadają odmienną konfigurację i gęstość, dają się opisać modelem sieci tetragonalnej/.

W sieci tetragonalnej zgodnie ze wzorem 105b - ilość linii jest dwukrotnie większa od ilości węzłów:

$$L = 2W = 2 \cdot 55 = 110 \text{ linii}$$

Przeciętną długość jednej linii „d” oblicza się zgodnie ze wzorem 108 /w linii prostej/, dodając 15% na odchylenia przebiegu linii rzeczywistej w terenie od linii prostej /taką samą wielkość, jaką przyjęto w pkt. 5.5.1 dla drogowej sieci ekwiwalentnej, ponieważ linie kablowe ułożone są z reguły wzdłuż dróg/.

Stąd

$$d = 1,15\sqrt{F/W} = 1,15\sqrt{312\ 000/55} = 1,15 \cdot 75 = 86,5 \text{ km}$$

A zatem ekwiwalentną sieć kablową można opisać następującymi parametrami:

$$W = 55$$

$$L = 110$$

$$d = 86,5 \text{ km}$$

7.2.2. Zakres porażenia kablowej sieci ekwiwalentnej

1/ Zakres porażenia sieci ekwiwalentnej określa współczynnik „ $\lambda\omega$ ”, a do jego obliczenia należy znać liczbę linii „L”, liczbę węzłów „W” /wyznaczone powyżej/, a także liczbę niedrożnych linii „L₀” i liczbę niedrożnych węzłów „W₀”.

Te ostatnie ustalone zostaną obecnie.

2/ Liczba niedrożnych węzłów kablowych.

Wykorzystując zestawienie z tabeli 108 ustala się dla całej sieci następujące ilości węzłów kablowych zlokalizowanych w potencjalnych rejonach rażenia poszczególnych kategorii:

- 22 węzły w rejonach kategorii specjalnej i I-szej /40% wszystkich węzłów sieci/;
- 18 węzłów w rejonach kategorii II-giej /33% wszystkich węzłów sieci/, w tym 14 w miejscowościach o ludności powyżej 20 000 mieszkańców i 4 w miejscowościach mniejszych;
- 15 węzłów w miejscowościach niezaliczonych do kategorii /27% wszystkich węzłów sieci/, w tym 2 w miejscowościach o ludności powyżej 20 000 mieszkańców i 13 w miejscowościach mniejszych.

Wobec powyższego, kalkulacyjna ilość niedrożnych węzłów kablowych, w myśl zasad sprecyzowanych w pkt. 7.1. ppkt 9 + 12 wynosi:

- po I-szym, zmasowanym uderzeniu jądrowym

$$W_0 = 22 \cdot w = 22 \cdot 0,5 = 11 \text{ węzłów /20\% wszystkich węzłów sieci/;}$$

- po I-szym i następnych uderzeniach jądrowych

$$W_0 = (22 + 0,5 \cdot 14 + 0,2 \cdot 4 + 0,25 \cdot 2 + 0,04 \cdot 13) \cdot w = (22 + 9) \cdot w = 31 \cdot 0,5 \approx 15 \text{ węzłów /27,3\% wszystkich węzłów sieci/.}$$

Analogicznie oblicza się kalkulacyjną ilość niedrożnych węzłów kablowych w rejonach porażonych wybuchami naziemnymi, wyko rzystując dane z tabeli 108:

- po I-szym, zmasowanym uderzeniu jądrowym

$$W_0 = 12 \cdot 0,5 = 6 \text{ węzłów /55\% węzłów niedrożnych/;}$$

- po I-szym i następnych uderzeniach jądrowych

$$W_0 = (12 + 0,5 \cdot 14 + 0,2 \cdot 4) \cdot w = 19,8 \cdot 0,5 \approx 10 \text{ węzłów /67\% węzłów niedrożnych/.}$$

Takie ilości węzłów niedrożnych znajdują się w terenie względnie silnie i długotrwale skażonym, przejściowo niedostępnym do odbudowy.

W takimże terenie znajdzie się ponadto mniej więcej podobna ilość węzłów w zasadzie drożnych. Eksploatacja ich będzie wobec tego utrudniona, związana z napromienieniem obsługi, w niektórych wypadkach przejściowo niemożliwa.

Jak widać z tabeli 108 największe węzły /przyjmując za kryterium liczbę linii kablowych zbiegających się w węźle/ skoncentrowane są przede wszystkim w potencjalnych rejonach rażenia kategorii specjalnej i I-szej, a częściowo w większych miejscowościach - rejonach rażenia kategorii II-giej.

Dlatego w puli niedrożnych węzłów partycypować będą węzły większe w procencie wyższym od tego, z jakim partycypują

one w puli wszystkich węzłów sieci.

Zaostrza to znacznie ujemne efekty porażenia sieci.

3/ Liczba niedrożnych linii kablowych.

W tabeli 109/1+4 podano miejscowości poprzez które przebiegają linie kablowe /poza węzłami kablowymi/, położone w potencjalnych rejonach rażenia kategorii specjalnej i I-szej oraz II-giej.

Zestawienie sporządzono w/g województw, miejscowości, kalkulacyjnych stopni zagrożenia i rodzaju wybuchu jądrowego.

Dane indywidualne podliczono zbiorczo u dołu tabeli. Analizując rozmieszczenie tych miejscowości na tle sieci kabli międzymiastowych stwierdza się, że:

- prawie każda linia sieci przebiega przez conajmniej jeden potencjalny rejon rażenia zaliczony do kategorii, a jednocześnie
- tylko nieznaczna część linii przebiega przez więcej niż jeden potencjalny rejon rażenia.

Wskazują na powyższe również zbiorcze wyniki tabeli: wszystkich linii sieci /ekwiwalentnej/ jest 110, a przebiegają one ogółem przez 124 potencjalne rejony rażenia.

Można stąd wysnuć wniosek, że wypadkowe zagrożenie linii sieci kablowej /poza węzłami/ z tytułu I-go i następnych uderzeń jądrowych na obszar kraju - rozłożone jest mniej więcej równomiernie wzdłuż całej sieci.

Wykorzystując wyniki z tabeli 109 i postępując w myśl zasad sprecyzowanych w pkt. 7.1. ppkt 9+12 - oblicza się kalkulacyjną ilość niedrożnych linii:

- po I-szym, zmasowanym uderzeniu jądrowym

$$L_0 = 31 w = 31 \cdot 0,5 \approx 15 \text{ linii } /13,6\% \text{ wszystkich linii sieci/;}$$

- po I-szym i następnych uderzeniach jądrowych

$$L_0 = (31 + 0,5 \cdot 26 + 0,2 \cdot 67) w = (31 + 26,4) \cdot 0,5 = 58 \cdot 0,5 = 29 \text{ linii } /26,3\% \text{ wszystkich linii sieci/.}$$

Porównując powyższe wyniki z uzyskanymi dla węzłów stwierdza się, że po I-szym uderzeniu procent niedrożnych węzłów będzie znacznie wyższy od procentu niedrożnych linii, natomiast po I-szym i następnych uderzeniach jądrowych procenty te praktycznie wyrównują się, co w liczbach bezwzględnych oznacza dwukrotnie wyższą ilość niedrożnych linii w stosunku do ilości niedrożnych węzłów.

Analogicznie oblicza się kalkulacyjną ilość niedrożnych linii kablowych posiadających punkt niedrożności usytuowany w rejonie naziemnego wybuchu jądrowego, a więc w terenie przejściowo niedostępnym. Wynosi ona:

- po I-szym, zmasowym uderzeniu jądrowym

$$L_0 = 29.0,5 \approx 14 + 15 \text{ linii}$$

- po I-szym i następnych uderzeniach jądrowych

$$L_0 = (29 + 0,5 \cdot 23 + 0,2 \cdot 66) \cdot 0,5 = (29 + 24,7) \cdot 0,5 \approx 27 \text{ linii}$$

A zatem praktycznie wszystkie niedrożne linie mogą mieć punkt niedrożności usytuowany w terenie o ograniczonej dostępności z powodu promieniotwórczego skażenia terenu.

4/ Oszacowanie zakresu porażenia kablowej sieci ekwiwalentnej na podstawie znajomości wielkości „L”, „W”, „L₀” i „W₀”.

Podstawiając do wzoru na współczynnik zakresu porażenia sieci ekwiwalentnej /pkt. 5.3.3.1/ wielkości obliczone w pkt. 7.2.1 i 7.2.2. ppkt 2 i 3 otrzymuje się:

- po I-szym, zmasowanym uderzeniu jądrowym

$$\lambda\omega = \frac{L - L_0}{L} \cdot \frac{W - W_0}{W} = \frac{110 - 15}{110} \cdot \frac{55 - 11}{55} = 0,864 \cdot 0,8 = 0,69$$

- po I-szym i następnych uderzeniach jądrowych

$$\lambda\omega = \frac{110 - 29}{110} \cdot \frac{55 - 15}{55} = 0,737 \cdot 0,727 = 0,535$$

7.2.3. Ograniczenie drożności sieci kabli międzymiastowych

W oparciu o wyznaczony powyżej zakres porażenia kablowej sieci ekwiwalentnej zostaną obecnie oszacowane ograniczenia drożności tej sieci.

Następnie przeanalizuje się momenty korygujące, jakie należy uwzględnić przy przenoszeniu do sieci rzeczywistej teoretycznych rezultatów uzyskanych na modelu sieci ekwiwalentnej.

Pozwoli to na sformułowanie końcowych wniosków.

7.2.3.1. Ograniczenie drożności sieci ekwiwalentnej

1/ Wstępnie zakłada się, co następuje:

a/ niedrożne węzły i linie rozmieszczone są w sieci ekwiwalentnej całkowicie przypadkowo;

b/ sieć ekwiwalentna jest całkowicie jednorodna i w pełni elastyczna. Rozumie się przez to, że poprzez każdy tetragonalny, drożny węzeł tej sieci można zrealizować relacje tranzytowe w/g dowolnego z 6-ciu możliwych wariantów /liczbę tę uzasadnia wzór 152 w pkt. 6.3.1.1/ oraz, że dowolną drożną relację łączności realizowaną na tejże sieci można rozpoczynać i kończyć w dowolnych węzłach względnie w dowolnych punktach rozmieszczonych w sposób ciągły i gęsty wzdłuż wszystkich linii sieci.

Założenie to nie odpowiada rzeczywistym, technicznym możliwościom kablowej sieci międzymiastowej, znacznie je przeceniając.

Jednakże posiada ono tę zaletę, że idealizując sieć łączności upadabnia ją do sieci komunikacyjnej w ujęciu klasycznym i umożliwia zastosowanie metody szacowania ograniczeń drożności wyprowadzonej w pkt. 5.3. Przeniesienie uzyskanych w ten sposób rezultatów do sieci rzeczywistej wymagać będzie jednak pewnej korekcji.

- 2/ Przy powyższych założeniach pełną charakterystykę ograniczeń drożności kablowej sieci ekwiwalentnej przedstawia wzór 122 na rozkład prawdopodobieństwa $/p_i/$ drożności losowo wybranej relacji o długości „i” przesył przy porażeniu sieci w zakresie „ $\lambda\omega$ ”:

$$p_i = (\lambda\omega)^i$$

- 3/ Szczególnie interesujące będzie oszacowanie przy pomocy tego wzoru drożności relacji o długościach standardowych „d_s”, omówionych w pkt. 5.3.4.2. Do ustalonych tamże długości wprowadzić trzeba pewną nowelizację, wynikającą ze specyfiki sieci kabli międzymiastowych.

Mianowicie, jeżeli w ogóle w tej sieci realizowane są relacje wewnątrzwojewódzkie, to z reguły na większych odległościach /na mniejszych wykorzystuje się przeważnie kable okręgowe i linie napowietrzne/. Wobec tego za reprezentatywną długość relacji wewnątrzwojewódzkiej realizowanej w sieci kabli międzymiastowych możnaby przyjąć mniej więcej jedno przęsło sieci ekwiwalentnej, czyli $i = 1$ lub $d_s = d = 86,5$ km /z pkt. 7.2.1./.

Dla relacji dłuższych należałoby uwzględnić okoliczność, że w większości wypadków przebiegają one po trasie zygzakowatej, gdyż sieć nie jest zbyt gęsta - co powoduje dodatkowe wydłużenie. Jeżeli przyjąć je na poziomie rzędu 15%, to otrzymuje się:

- dla średnich relacji pomiędzy województwami sąsiednimi /a więc dla relacji międzywojewódzkiego współdziałania/ $d_s = 1,15 \cdot 150 = 173$ km, co stanowi $i = 173/86,5 = 2$ przęsła;
- dla średnich relacji międzywojewódzkich /a więc dla kierunków łączności reprezentatywnych dla szczebla centralnego/ $d_s = 1,15 \cdot 300 = 346$ km, co stanowi $i = 4$ przęsła;

- dla średnich relacji tranzytowych /a więc dla kierunków łączności reprezentatywnych potrzebom Dowództwa Zjednoczonych Sił Zbrojnych, na odcinku przebiegającym przez obszar kraju/ $d_s = 1,15.600 = 692\text{km}$, co stanowi $i=8$ przęseł.

4/ Podstawiając do przypominanego poprzednio wzoru 122 ustalone powyżej długości relacji standardowych mierzone liczbą przęseł „i” oraz obliczone w pkt. 7.2.2. ppkt. 4 współczynniki zakresu porażenia sieci „ $\lambda\omega$ ” - otrzymuje się następujące prawdopodobieństwa drożności poszczególnych relacji standardowych:

a/ po I-szym, zmasowanym uderzeniu jądrowym

- relacje wewnątrzwojewódzkie $p_1 = 0,69^1 = 0,69$
- relacje międzywojewódzkiego współdziałania $p_2 = 0,62^2 = 0,476$
- relacje szczebla centralnego $p_4 = 0,62^4 = 0,227$
- relacje tranzytowe $p_8 = 0,62^8 = 0,051$

b/ po I-szym i następnych uderzeniach jądrowych

- relacje wewnątrzwojewódzkie $p_1 = 0,535^1 = 0,535$
- relacje międzywojewódzkiego współdziałania $p_2 = 0,535^2 = 0,285$
- relacje szczebla centralnego $p_4 = 0,535^4 = 0,081$
- relacje tranzytowe $p_8 = 0,535^8 = 0,007$

5/ Przykładowa interpretacja powyższych rezultatów:

- już po I-szym, zmasowanym uderzeniu jądrowym liczba czynnych relacji łączności realizowanych w ekwiwalentnej sieci kabli międzymiastowych spadłaby średnio w całej sieci
- dla relacji o długości rzędu 300km w linii prostej, reprezentatywnej dla szczebla centralnego - do poziomu około 20% uprzedniej liczby;

- dla relacji tranzytowych - do poziomu około 5% uprzedniej liczby;

- a po I-szym i następnych uderzeniach - do poziomu, odpowiednio około 8% i 0,7% uprzedniej liczby.

6/ Syntetyczną charakterystykę spadku drożności porażonej sieci podaje, jak wiadomo z pkt. 5.3.3.2. - wskaźnik zwany przeciętną długością drożnej relacji $E(i)$, który oblicza się w/g wzoru 123.

W kablowej sieci ekwiwalentnej przeciętna długość drożnej relacji wynosi:

a/ po I-szym, zmasowanym uderzeniu jądrowym

$$E(i) = \frac{\lambda \omega}{1 - \lambda \omega} = \frac{0,69}{1 - 0,69} = 2,22 \text{ przesła,}$$

co stanowi $2,22 \cdot 86,5 = 192$ km mierzone wzdłuż linii;

b/ po I-szym i następnych uderzeniach jądrowych

$$E(i) = \frac{0,535}{1 - 0,535} = 1,15 \text{ przesła,}$$

co stanowi $1,15 \cdot 86,5 = 100$ km mierzone wzdłuż linii.

W tej sytuacji możnaby oczekiwać przy relacjach dłuższych, że wzdłuż ich przebiegu przeciętnie co 100 km wystąpi punkt niedrożny.

Na przykład wśród niedrożnych relacji szczebla centralnego /długość wzdłuż linii około 346 km/ wystąpią przeciętnie wzdłuż każdej z nich po 3 - 4 punkty niedrożne.

Nie będą to zatem proste, jednopunktowe przerwy łączy, lecz wielokrotne przecięcia dzielące poszczególne relacje na szereg izolowanych odcinków.

Na niedrożnych relacjach tranzytowych wystąpi po około 7 - 8 punktów niedrożnych.

Oczywiście, dla spowodowania przerwy w łączności wystarczy jeden niedrożny punkt wzdłuż danej relacji.

Dlatego powiększenie liczby nieodróżnych punktów wzdłuż danej relacji powyżej jednego - nie zwiększa zakresu skutków natychmiastowych, które osiągają maksimum /przerwa łączności/ już przy jednym punkcie. Natomiast powiększenie tej liczby rozszerza zakres skutków wtórnych, takich, jak czas, siły i środki niezbędne do przywrócenia łączności w danej relacji.

Co dotyczy całej sieci, to w miarę powiększania liczby punktów nieodróżnych zwiększa się zakres skutków natychmiastowych, gdyż przerwy w łączności obejmują coraz większe ilości coraz krótszych relacji.

Kumulują się również skutki wtórne.

7.2.3.2. Korekta przy przejściu do sieci rzeczywistej

Przy przeniesieniu do sieci rzeczywistej oceny ograniczeń drożności wynikającej z obliczeń przeprowadzonych na bazie sieci ekwiwalentnej - niezbędną jest pewna korekta.

W istocie bowiem poszczególne linie i węzły sieci kabli międzymiastowych nie są jednakowe, nieodróżne linie a zwłaszcza nieodróżne węzły nie są w sieci rozmieszczone przypadkowo oraz sieć nie jest w pełni elastyczna - jak to założono w uproszczeniu w pkt. 7.2.3.1.

Poniżej podaje się skróconą analizę momentów wpływających na ową korektę i jej kierunek.

- 1/ W sieci kolejowej lub drogowej można relację rozpocząć i kończyć w dowolnych punktach sieci. Tego rodzaju możliwości są w sieci kabli międzymiastowych istotnie ograniczone. Wynika to z natury linii kablowej dostępnej jedynie w nielicznych punktach oraz z zastosowanych systemów teletransmisyjnych.

Ponadto wobec różnorodności systemów teletransmisyjnych możliwości manewrowe poszczególnych węzłów są mniejsze niżby to wynikało z liczby zbiegających się w nich linii kablowych.

Należy również uwzględnić, że sieć kabli międzymiastowych służy przede wszystkim relacjom dalekosiężnym i temu celowi podporządkowane są zastosowane w sieci rozwiązania techniczne.

Wymienione powyżej momenty silnie ograniczają elastyczność sieci. Częściowe usztywnienie zmniejsza możliwości uruchamiania relacji nietypowych dla okresu pokojowego pod względem długości i przebiegu.

W sieci kolejowej lub drogowej drożność określonej relacji wystarczająco warunkuje możliwość ruchu.

Natomiast w sieci kabli międzymiastowych drożność określonego odcinka jest wprawdzie warunkiem koniecznym, ale dalece nie wystarczającym dla zrealizowania pokrywającej się z nim relacji łączności. Tym drugim warunkiem będzie wystąpienie odpowiedniego zestroju urządzeń teletransmisyjnych, technicznie właściwego w danym wypadku.

Dlatego na przykład w porażonej sieci kolejowej dłuższe relacje niedrożne wskutek pojawienia się wzdłuż ich przebiegu jednego lub więcej punktów niedrożnych - można wykorzystywać odcinkowo, podczas gdy w sieci kabli międzymiastowych odcinkowe wykorzystywanie urządzeń zaangażowanych pierwotnie dla relacji dłuższych /i następnie zablokowanych po rozcięciu tych relacji na szereg izolowanych odcinków/ na rzecz nowotworzonych relacji odpowiadających tym odcinkom - byłoby możliwe w zasadzie tylko pod warunkiem zaangażowania przy końcach owych odcinków dodatkowych urządzeń technicznych.

Dotyczy to przede wszystkim relacji realizowanych w systemie telefonii nośnej /gdzie różnice pomiędzy urządzeniami przelotowymi i końcowymi są szczególnie istotne/ i w nieco mniejszym stopniu relacji realizowanych w systemie telefonii naturalnej.

- 2/ Krajową sieć kabli międzymiastowych można pod względem konfiguracji aproksymować modelem ekwiwalentnej sieci tetragonalnej.

Jednakże na tejże sieci liniowej realizuje się jednocześnie i równolegle szereg sieci łączy: ruchu publicznego i wewnątrzresortowych. Te sieci łączy tworzą zbiór relacji. Konfiguracja owego zbioru wcale nie jest tetragonalna, lecz tworzy kilkuszczeblowe układy gwiazdziste.

W środku ciężkości poszczególnych gwiazdzistych układów relacji występują węzły łączności. Lokalizacyjnie pokrywają się one z węzłami kablowymi, ale nie są z nimi tożsame.

Nie w każdym węźle kablowym występuje węzeł łączności rozumiany jako centralny ośrodek określonego, gwiazdzistego zbioru relacji. Na przykład w krajowej sieci kabli międzymiastowych takie węzły kablowe, jak Mirosławice lub Koryta - nie są węzłami łączności w powyższym ujęciu.

W czasie pokoju dominuje ilościowo sieć łączy ruchu publicznego. Tworzy ona w ujęciu generalnym układy gwiazdziste trojakiego szczebla:

- pierwszy szczebel - to gwiazdzisty układ relacji pomiędzy Warszawą a miastami wojewódzkimi. Naturalnym węzłem łączności dla tego układu jest Warszawa;
- drugi szczebel - to gwiazdzisty układ relacji pomiędzy danym miastem wojewódzkim a pozostałymi miastami wojewódzkimi, zwłaszcza sąsiednimi. Układów tych jest tyle, ile województw. Naturalnymi węzłami łączności są tutaj miasta wojewódzkie. Układ pierwszego szczebla można rozpatrywać jako wypadek szczególny układów drugiego szczebla;
- trzeci szczebel - to gwiazdzisty układ relacji pomiędzy danym miastem wojewódzkim a miastami powiatowymi /lub wydzielonymi/ na terenie tegoż województwa, w takim zakresie, w jakim relacje te realizowane są za pomocą sieci kabli międzymiastowych. Układów tych jest tyle, ile województw. Naturalnymi węzłami łączności są również tutaj miasta wojewódzkie.

Wynika stąd, że w miastach wojewódzkich zaczynają się lub kończą prawie wszystkie relacje sieci łączy ruchu publicznego.

Analogiczne szczeble i węzły łączności można wyróżnić w wewnątrzresortowej sieci Ministerstwa Spraw Wewnętrznych /tzw. sieć rządowa „WCz” i sieci wewnątrzwojewódzkie/, oraz z pewnym przybliżeniem - w wewnątrzresortowej sieci Ministerstwa Obrony Narodowej czynnej w okresie pokoju /w pionie: Sztab Generalny - OW lub WSzW - garnizony i w pionie wojsk OPK: CSD - SD KOPK - PPSD KOPK/.

Powyższe wewnątrzresortowe sieci łączy realizowane są również za pomocą sieci kabli międzymiastowych i większość relacji łączy wchodzących w ich skład również zaczyna się lub kończy w miastach wojewódzkich.

A więc w okresie pokoju zdecydowana większość wszystkich łączy realizowanych na sieci kabli międzymiastowych zakończona jest jedno - lub obustronnie /pod względem teletransmisyjnym oraz w znacznym stopniu pod względem łączeniowym/ w węzłach kablowych miast wojewódzkich.

Są to zatem węzły największe, koncentrujące najwięcej teletransmisyjnych urządzeń końcowych a także przelotowych. Ta ostatnia okoliczność wynika stąd, że wobec kumulacji potrzeb łączności dalekosiężnej w miastach wojewódzkich - przeszła i obecna rozbudowa sieci kabli międzymiastowych naceLOWANA jest właśnie na te miasta, co narzuca odnośnym węzłom kablowym zadania nie tylko zabezpieczenia relacji końcowych w stosunku do danego węzła, ale i znacznej liczby łączy tranzytowych.

Taka tendencja jest jednak z obronnego punktu widzenia podwójnie niekorzystna. Z jednej strony ogranicza ona w swoisty sposób elastyczność sieci i usztywnia możliwości eksploatacji odmienne od pokojowych. Z drugiej strony osłabia odporność sieci, ponieważ uderzenie jądrowe na miasto może spowodować nie tylko zerwanie łączności organicznie z nim związanej, ale ponadto łączności w relacjach przebiegających tranzytem przez to miasto /szczególnie istotne

przy liniach magistralnych/.

W efekcie, w krajowej sieci kabli międzymiastowych przy jej konkretnej konfiguracji, tylko w stosunkowo nielicznych przypadkach możliwym jest zestawienie łącz o długości rzędu kilkuset kilometrów przy takim przebiegu, któryby całkowicie omijał węzły kablowe miast wojewódzkich.

W pkt. 7.2.2 ppkt 2 ustalono, że w wyniku I-go i następnych uderzeń jądrowych nieprzyjaciela na obszar kraju należy kalkulacyjnie oczekiwać niedrożności 27,3% wszystkich węzłów kablowych.

Natomiast stosując identyczne metody rachunku i korzystając z danych tabeli 108 można obliczyć, że spośród węzłów kablowych usytuowanych w miastach wojewódzkich kalkulacyjnie oczekiwana ilość węzłów niedrożnych kształtuje się na poziomie 54%, a więc znacznie wyższym od przeciętnego.

Jak widać, występuje niekorzystny zbieg okoliczności: z jednej strony relacje łączności realizowane w krajowej sieci kabli międzymiastowych kumulują się w węzłach kablowych miast wojewódzkich, a jednocześnie z drugiej strony stosunkowa ilość węzłów niedrożnych będzie w tej właśnie grupie zdecydowanie największą.

- 3/ Wśród faktycznie niedrożnych obiektów sieci kabli międzymiastowych występują po uderzeniach jądrowych również takie, które wprawdzie nie ucierpiały w większym stopniu od bezpośrednich skutków, natomiast znalazły się w terenie tak silnie skażonym po wybuchu naziemnym, że systematyczna obsługa tych obiektów może okazać się przejściowo utrudniona a nawet wręcz niemożliwa.
- 4/ Istotną rolę w funkcjonowaniu urządzeń teletransmisyjnych sieci kabli międzymiastowych odgrywają urządzenia zasilające w energię elektryczną.

Wprawdzie obiekty tej sieci wyposażone są w zasadzie we własne, niezależne źródła energii /agregaty spalinowo-

elektryczne/, ale nie wszystkie z nich przystosowane są do pracy długotrwałej, a taką właśnie może okazać się przerwa zasilania z sieci państwowej w odniesieniu do niektórych, bezpośrednio nieporażonych obiektów, nawet w wypadku korzystania z priorytetu.

Ponadto występuje tu kwestia terminowego uzupełniania paliwa.

- 5/ Momenty przeanalizowane w ppkt 1 + 4 oddziałują zgodnie w kierunku zaostrzenia rezultatów obliczonych na modelu sieci ekwiwalentnej.

Należałoby zatem oczekiwać, że praktyczne ograniczenie funkcjonowania sieci kabli międzymiastowych w kraju bezpośrednio po uderzeniach jądrowych będzie wyższe od oszacowanego w pkt. 7.3.2.1. na podstawie uproszczonych założeń.

Wyrazi się to przerwaniem łączności w jeszcze liczniejszych relacjach spośród relacji czynnych przed uderzeniami jądrowymi, a także jeszcze większym ograniczeniem możliwości uruchomienia w sieci po uderzeniach jądrowych /lecz przed odbudową/ nowych łącz, w relacjach odpowiadających doraźnym potrzebom.

7.2.3.3. Wnioski

- 1/ Sieć kabli międzymiastowych zostaje prawie całkowicie sparaliżowana w wyniku uderzeń jądrowych nieprzyjaciela na obszar kraju.

W miarę narastania wybuchów jądrowych ulega przerwaniu coraz większa ilość relacji łączności realizowanych na sieci kabli międzymiastowych, skraca się przeciętna długość relacji nieprzerwanych, maleją szanse uruchomienia nowych relacji.

Jeżeli relacje podzielić w/g ich długości na grupy, to procent relacji przerwanych będzie narastał w miarę powiększania się długości relacji objętych kolejnymi grupami.

Ulegają praktycznie przerwaniu prawie wszystkie relacje o długościach powyżej 200km. Wśród relacji krótszych przerywanych zostanie nie mniej, niż połowa:

Relacje dłuższe przerywane będą w kilku punktach, średnio jeden raz na każde 100km swego przebiegu.

- 2/ Sparaliżowanie sieci kabli międzymiastowych oznacza pozbawienie kraju najbardziej powszechnych i dogodnych oraz najwyższej przepustowych, przewodowych środków łączności dalekosiężnej.

W szczególności przestaną działać sieci telekomunikacyjne użytku publicznego i wewnątrzresortowe w takim zakresie, w jakim są one oparte o sieć kabli międzymiastowych.

- a/ Co dotyczy sieci telekomunikacyjnej użytku publicznego - to jest ona największą z sieci krajowych i świadczy usługi w skali masowej. Z tego powodu praktycznie nie istnieją możliwości zapewnienia zastępczych, technicznych środków łączności dla podstawowej rzeszy użytkowników tej sieci w okresie jej sparaliżowania.

Wprawdzie w sytuacji po uderzeniach jądrowych znika część źródeł generacji ruchu międzymiastowego w sieci użytku publicznego z powodu zniszczenia szeregu miast i znajdujących się w nich sieci miejscowych, zniszczenia znacznej części przemysłu, bezpowrotnych i sanitarnych strat ludności.

Szereg źródeł generacji ruchu międzymiastowego można będzie również w tejże sytuacji odcinać w trybie administracyjnym, uznając je z konieczności za drugorzędne /np. porozumiewanie się osób prywatnych pomiędzy sobą/.

Jednocześnie jednak pojawiają się nowe, potencjalne źródła generacji ruchu międzymiastowego, związane przede wszystkim z wymianą informacji niezbędnych w toku wstępnej likwidacji skutków uderzeń jądrowych

w miastach i w przemyśle /program adopcji, w tym wykształcanie się nowego systemu kooperacji oraz program odbudowy 1-szej kolejności - pkt. 4.6.2/.

Tylko znikoma /choć najważniejsza/ część ogólnego potoku w/w informacji wymieniana będzie w ramach ścisłego systemu kierowania pomiędzy Komitetami Obrony /wraz z działami/ różnych szczebli.

Przekazanie zdecydowanej większości informacji powinna zapewnić sieć telekomunikacyjna użytku publicznego. Jednakże nie wykona ona tego zadania w okresie sparaliżowania, co utrudni i wydłuży proces regeneracji po uderzeniach jądrowych.

- b/ Sparaliżowanie sieci kabli międzymiastowych nie powinno w żadnym wypadku spowodować przerwania łączności dla potrzeb ścisłego systemu kierowania państwem, tj. pomiędzy Komitetami Obrony /wraz z działami/ różnych szczebli, oraz łączności dla potrzeb systemów kierowania w funkcjonalnych pionach niektórych Działów KOK.

Pod uwagę bierze się przy tym takie Działy KOK, w pionie których operatywność działania ma rangę najwyższego nakazu, warunkującego sens ich funkcjonowania. Na czoło wysuwa się tutaj Dział Militarny, a w jego ramach system łączności Wojsk OPK i system łączności dowodzenia jednostkami wojskowymi OTK o charakterze manewrowym.

Nie wolno również dopuścić do zerwania łączności w jednolitym systemie wykrywania i powiadamiania o wybuchach jądrowych i skażeniach promieniotwórczych.

Wspólną cechą wymienionych powyżej systemów łączności jest to, że muszą one zapewnić wymianę informacji w sposób operatywny, bezzwłoczny - a więc bezwzględnie za pomocą technicznych środków łączności.

Brak takiej łączności w trakcie I-go, zmasowanego uderzenia jądrowego nieprzyjaciela na obszar kraju oraz w bezpośrednio następnym okresie - uczyniłby organy kierowania i dowodzenia ślepyimi i bezradnymi czyli praktycznie

sparaliżowałby system kierowania krajem właśnie w tym okresie, w którym winien on być najdoskonalszy.

Wymienione systemy łączności do momentu I-go uderzenia jądrowego opierają się głównie lub wyłącznie na sieci kabli międzymiastowych /oczywiście, tam, gdzie opierają się one o sieć napowietrznych linii międzymiastowych - problem jest jeszcze bardziej ostry; obecnie jednak rozpatruje się relacje dłuższe, realizowane na sieci kabli międzymiastowych/.

Warunek ciągłości łączności wymaga, by natychmiast po sparaliżowaniu sieci kabli międzymiastowych wykorzystać uprzednio rozwinięte i oczekujące w gotowości - zastępcze systemy łączności, które w tymże momencie stają się systemami głównymi.

Systemy te powinny być oparte na niższych szczeblach kierowania OTK o środki radiowe /ultrakrótkofalowe lub krótkofalowe/, a na wyższych szczeblach - o środki radiowe /krótkofalowe/ i radioliniowe.

Winny mieć one taką przepustowość, która zapewni nieopóźnioną wymianę informacji ograniczonych do funkcjonalnie niezbędnego minimum.

- 3/ Z powyższego wynika, że dla potrzeb organów kierowania OTK należy zawczasu przygotować, w porę rozwinąć i elastycznie wykorzystać jednolity, kompleksowy system łączności oparty o różnorodne środki techniczne: przewodowe, radioliniowe i radiowe.

Postulat kompleksowego stosowania technicznych środków łączności jako jedynej, skutecznej metody zapewnienia ciągłości łączności w warunkach współczesnej wojny - został już od szeregu lat przyjęty w teorii i praktyce organizacji łączności w wojskach operacyjnych.

Obecnie sytuacja dojrzała, by postulat ten zastosować również w praktyce przygotowania OTK.

O ile jednak w wojskach operacyjnych o konieczności kompleksowego stosowania technicznych środków łączności

przesądza przede wszystkim /choć nie wyłącznie/ tempo i ruchliwość działań, o tyle w systemie OTK, zwłaszcza na wyższych szczeblach kierowania - konieczność ta wynika przede wszystkim z braku właściwego uodpornienia sieci kabli międzymiastowych na uderzenia jądrowe.

- 4/ Przeszłe i obecne metody uodporniania przeżyły się i nie są w stanie zapewnić żywotności sieci w warunkach jednoczesnego porażenia ładunkami jądrowymi dużej mocy szeregu miast w których zlokalizowane są węzły kablowe. Nie odpowiadają już wymogom istniejące w większych węzłach pełne lub częściowe pierścienie kablowe /rokady/ z przełączalnikami i stacjami wzmacniakowymi, ponieważ przebiegają zbyt blisko wokół miast lub zgoła poprzez miasta. Ponadto idea i techniczne rozwiązania tych pierścieni związane były głównie ze schyłkową obecnie techniką telefonii w naturalnym paśmie częstotliwości, a pełnowartościowe przystosowanie ich do dominującej współcześnie techniki telefonii nośnej jest możliwe tylko w niektórych wypadkach.

Odporność linii kablowych na niszczące działanie wybuchów jądrowych jest znacznie wyższa niż linii napowietrznych.

Pomimo tego zapewnienie gwarantowanej żywotności węzła kablowego składającego się nie tylko z podziemnych kabli ale i ze stacji teletransmisyjnych wymagających pomieszczeń o znacznej kubaturze, w warunkach objęcia całego węzła strefę porażoną - wymagałoby bardzo kosztownych inwestycji, w naszych warunkach praktycznie nierealnych.

Reperkusje sparaliżowania węzłów kablowych w dużych ośrodkach miejskich są w krajowej sieci kabli międzymiastowych przy jej konkretnej konfiguracji i strukturze podwójnie niekorzystne. Wynika to z kumulacji w takich węzłach dwóch grup relacji:końcowych i tranzytowych.

W wyniku porażenia danego ośrodka znika większość miejscowych źródeł generacji ruchu międzymiastowego w sieci użytku publicznego, wobec czego zmniejszają się w pewnym stopniu potrzeby ilościowe łączy w relacjach końcowych względem odnośnego węzła /spadek potrzeb nie jest jednak proporcjo-

nalny, gdyż pozostają aktualnymi potrzeby relacji końcowych wynikające z funkcji komutacyjnych węzła, np. przejście z sieci międzywojewódzkiej na wewnątrzwojewódzką, których to potrzeb okoliczność porażenia miasta nie tylko nie ogranicza, ale nawet w pewnym stopniu powiększa/.

Jednocześnie w wyniku porażenia danego ośrodka nie ulegają zmianie potrzeby w zakresie relacji przebiegających tranzytem przez odnośny węzeł kablowy, gdyż nie są one funkcją danego ośrodka, a innych.

A zatem kumulowanie relacji końcowych i tranzytowych w węzłach kablowych dużych ośrodków zwielokrotnia ujemne skutki sparaliżowania takich węzłów.

Węzły kablowe same w sobie nie stanowią w zasadzie odrębnego, wyłącznego celu uderzeń jądrowych nieprzyjaciela, ale niewątpliwie jednym z zadań jakie stawia on tym uderzeniom do spełnienia jest obezwładnienie możliwie wielu systemów kierowania i dowodzenia, co najłatwiej wykonać przez sparaliżowanie systemów łączności w tych punktach, w których są one przestrzennie skoncentrowane, a więc w węzłach kablowych.

Dlatego splot takich momentów, jak:

- usytuowanie największych węzłów kablowych w obrębie lub bezpośrednim sąsiedztwie dużych ośrodków,
- skumulowanie w tych węzłach relacji końcowych i tranzytowych,
- niezdolność uodpornienia tych węzłów na wybuchy jądrowe dużej mocy,

nie tylko w istotnym stopniu ogranicza żywotność sieci kabli międzymiastowych i wszystkich systemów łączności opartych na niej, ale ponadto obiektywnie potęguje zagrożenie dużych ośrodków uderzeniami jądrowymi, umożliwiając nieprzyjacielowi uzyskanie wielostronnych, kompleksowych rezultatów przy ich porażeniu.

Taki niekorzystny splot momentów występuje w krajowej sieci kabli międzymiastowych, przy jej obecnej konfiguracji i strukturze.

Co więcej, obecne tendencje rozbudowy sieci w sposób zakładający wprowadzenie magistralnych linii kablowych o najwyższej przepustowości /kable koncentryczne/ bezpośrednio do dużych ośrodków i lokalizowanie w tych ośrodkach bez uodpornienia podstawowych urządzeń teletransmisyjnych warunkujących wykorzystanie linii - spowodują w wypadku realizacji dalsze, zasadnicze pogorszenie istniejącego stanu rzeczy i to praktycznie nieodwracalne.

Taka rozbudowa sieci powiększyłaby zagrożenie dużych ośrodków uderzeniami jądrowymi i pozbawiłaby żywotności linie magistralne reprezentujące z tytułu swej przepustowości najwyższy potencjał.

Alternatywa polegałaby na realizacji koncepcji tzw. węzłów strefowych. Należałoby lokalizować je w małych miejscowościach niezagrażonych z innych przyczyn, w bezpiecznej odległości od ośrodków zagrożonych. W węzłach strefowych zbiegałyby się magistralne linie kablowe i radiowe, o przebiegu omijającym miejscowości silniej zagrożone. Węzły strefowe wymagałyby powiązania z najbliższymi dużymi ośrodkami, a także powiązania z siecią okręgową danego obszaru /ale nie poprzez duży ośrodek/.

W węźle dużego ośrodka komutowane byłyby relacje końcowe doprowadzane doń: z sieci okręgowej /wewnątrzwojewódzkiej/ - bezpośrednio, a z sieci magistralnej - poprzez węzeł strefowy.

Relacje tranzytowe przebiegałyby jedynie poprzez węzeł strefowy.

W ten sposób relacje końcowe obsługiwałby węzeł w dużym ośrodku, a relacje tranzytowe - sprzężony z nim węzeł strefowy.

Uderzenie jądrowe na duży ośrodek nie sparaliżowałoby relacji tranzytowych, a ewentualne porażenie węzła strefowego same przez się nie pozbawiłoby łączności dużego ośrodka z podległym obszarem.

Żywotność sieci międzymiastowej zostałaby tym samym podniesiona na jakościowo wyższy stopień.

Realizacja naszkicowanej powyżej koncepcji nastęrcza niewątpliwie poważne trudności techniczne i wymagałaby istotnego wzrostu nakładów inwestycyjnych. Jednocześnie odpowiadałaby ona wymogom wojny nuklearnej.

Nie można jednak wcale określić bez głębszej analizy, czy jest ona droższą od koncepcji rozbudowy sieci magistralnej bez uodpornienia. Ta ostatnia nie zapewnia ciągłości łączności, a tym samym zmusza do przygotowania zastępczych radiowych i radioliniowych sieci łączności /sprzętu i jednostek obsługi/ dla tych systemów kierowania i dowodzenia w ramach OTK, które bez operatywnej łączności absolutnie nie mogą się obejść. Ponadto nieuodporniona sieć zmusza do gromadzenia w okresie pokoju rezerw łączności niezbędnych dla odbudowy /w postaci urządzeń ruchomych i stacjonarnych/ oraz do przygotowania wojennych oddziałów odbudowy - w ilościach znacznie wyższych od tych, jakie byłyby potrzebne przy sieci uodpornionej.

Suma powyższych wydatków może zrównoważyć a nawet przewyższyć wzrost nakładów inwestycyjnych niezbędnych dla realizacji koncepcji dostosowania sieci międzymiastowej do wymogów OTK.

Niezależnie od nakładów odgrywają tu rolę funkcjonalne walory obronne: lepiej jest zapobiegać skutkom /uodpornienie/ niż je likwidować /sieci zastępcze, odbudowa/.

Powyższe rozważania noszą charakter wstępny, a całe zagadnienie wymagałoby oddzielnego opracowania i porównawczego oszacowania.

W dalszym ciągu niniejszej analizy przyjmuje się za podstawę aktualny poziom żywotności sieci kabli międzymiastowych, nie pozwalający na kontynuację jej podstawowych funkcji już po I-szym, zmasowanym uderzeniu jądrowym i zmuszający do przygotowania zastępczych sieci łączności oraz do szerokiego zakresu odbudowy.

5/ Ponieważ na sieć kabli międzymiastowych nie można liczyć od momentu I-go uderzenia jądrowego aż do przywrócenia jej funkcjonowania w drodze prowizorycznej odbudowy, co jednakże może nastąpić w skali ogólnej dopiero po pewnym czasie od wygaśnięcia intensywnych uderzeń i początkowo w nader ograniczonym zakresie - zatem przy obecnym, faktycznym stanie tej sieci, jej podstawowa „misja” obronna ogranicza się do okresu podwyższonej gotowości obronnej i okresu bezpośredniego zagrożenia bezpieczeństwa kraju.

W tych okresach należy maksymalnie wykorzystać sieć dla potrzeb obronnych, co wymaga przyznania zdecydowanych priorytetów dla łączy wydzielanych na rzecz Sił Zbrojnych i na rzecz Komitetów Obrony z puli łączy ruchu publicznego, oraz co wymaga skrócenia do minimum czasu niezbędnego na zestawienie, odebranie i uruchomienie tych łączy.

W odniesieniu do priorytetów należy zauważyć, że w żadnym wypadku nie powinien ich ograniczać jakiś sztywno określony limit, wynikający z niesłusznej w tym wypadku troski o pulę łączy ruchu publicznego. Na przykład ograniczenie łączy niezbędnych dla systemów dowodzenia w Wojskach OPK z powodu rzekomej konieczności pozostawienia jakiegoś minimum dla potrzeb ruchu publicznego - oznaczałoby podcinanie gałęzi na której się siedzi. Chodzi bowiem o to, by zapewnić Wojskom OPK optymalnie możliwe warunki odpierania I-go, zmasowanego uderzenia jądrowego nieprzyjaciela na obszar kraju. Wydzielenie łączy dla tych potrzeb jest w danych warunkach najskuteczniejszym sposobem ochrony przed porażeniem samej sieci kabli międzymiastowych.

Co dotyczy skrócenia czasu uruchamiania łączy wydzielanych na rzecz Sił Zbrojnych i Komitetów Obrony, to wymienić należy następujące sposoby osiągania tego postulatu:

- zredukowanie liczby łączy, których dodatkowe wydzielenie jest niezbędne, w drodze maksymalnie możliwego powiększenia liczby łączy czynnych na rzecz w/w potrzeb w czasie pokoju, a więc w drodze utrzymywania systemów łączności

przewodowej Sił Zbrojnych i Komitetów Obrony już w czasie pokoju na poziomie jaknajwiększej gotowości.

Trzeba tu podkreślić z jednej strony zagadnienie kosztów, ale z drugiej strony okoliczność, że jakikolwiek przyrost liczby łączy wydzielonych dopiero w określonych momentach zagrożenia obiektywnie zmniejsza szanse każdego łącza tejże puli na uruchomienie w porę, a więc na uruchomienie w ogóle;

- sukcesywne wydzielanie określonych łączy już od początku okresu podwyższonej gotowości obronnej, a nie jednocześnie i jednorazowo w sytuacji „podbrankowej”;
- maksymalne dostosowanie rozplywu w sieci łączy czynnych w czasie pokoju do relacji, przebiegu i charakterystyki łączty objętych planem uruchomień;
- prawidłowe i szczegółowe przygotowanie uruchomień pod względem organizacyjno-technicznym;
- zgranie i kwalifikacje personelu stacji teletransmisyjnych oraz przełączalni.

7.3. Likwidacja skutków uderzeń jądrowych w zakresie łączności

Likwidacja skutków uderzeń jądrowych w zakresie łączności realizowanej na sieci kabli międzymiastowych obejmuje 3 etapy:

- etap I-szy - doraźna likwidacja skutków
- etap II-gi - wstępna likwidacja skutków
- etap III-ci - pełna likwidacja skutków.

Treść zadań realizowanych w każdym z w/w etapów jest inna, a odpowiednio i długotrwałość.

Etap I-szy składa się z dwóch podstawowych, wzajemnie niezależnych przedsięwzięć.

Pierwsze przedsięwzięcie nosi charakter zapobiegawczy, a jego faktyczna realizacja rozpoczynać się winna jeszcze przed I-szym, zmasowanym uderzeniem jądrowym nieprzyjaciela na obszar kraju. Polega ono na rozwinięciu w porę zastępczych

systemów łączności dla potrzeb określonych organów kierowania i dowodzenia oraz określonych sił OTK, a następnie na uruchomieniu i elastycznym wykorzystaniu tych systemów natychmiast po sparaliżowaniu sieci kabli międzymiastowych.

W niniejszym studium rozpatrywane zostaną zastępcze systemy łączności środkami radiowymi, radioliniowymi i ruchomymi w relacjach kierowania Komitet Obrony Kraju /z działami/ - wojewódzkie komitety obrony i w relacjach współdziałania pomiędzy tymi ostatnimi /pkt. 7.3.1./.

Drugie przedsięwzięcie I-go etapu polega na przeprowadzeniu akcji ratowniczej w tych obiektach sieci kabli międzymiastowych, które znalazły się w obrębie ARP.

Zasadniczym zadaniem będzie przy tym udzielenie pomocy poszkodowanym załogom obiektów, a pomocniczym - zapobieżenie dalszym stratom materialnym /np. przez gaszenie pożarów, zabezpieczenie ocalałych urządzeń teletransmisyjnych i uszkodzonych kabli przed wilgocią itp/.

Etap II-gi - wstępna likwidacja skutków uderzeń jądrowych na sieci kabli międzymiastowych - polega na prowizorycznym odtworzeniu łączności przy pomocy tzw. szkieletowej sieci kabli międzymiastowych, dla potrzeb tych organów kierowania i dowodzenia oraz sił OTK, które w okresie sparaliżowania sieci korzystają z zastępczych środków łączności uruchomionych w ramach I-go etapu.

Zatem zakres zadań II-giego etapu ogranicza się do priorytetowych potrzeb obronnych. Pomimo to wymaga on znacznych sił i środków, co wynika z silnego porażenia sieci.

Podstawowe kalkulacje dotyczące II-go etapu przedstawione zostaną w pkt. 7.3.2.

Etap III-ci - pełna likwidacja skutków - polega na sukcesywnym utrwalaniu i rozszerzaniu odtwarzania łączności na sieci kabli międzymiastowych, na kierunkach, w kolejności i zakresie a także w czasie - odpowiadających aktualnym potrzebom i możliwościom.

Typowym sposobem odbudowy sieci będą przy tym zapewne wielokrotnie ponawiane cykle dwufazowe: w pierwszej fazie cyklu angażuje się w punktach uszkodzonych - prowizorycznie lecz szybko, urządzenia ruchome; w drugiej fazie utrwała się dany zakres odtworzenia łączności w drodze odbudowy urządzeń o charakterze stacjonarnym /przy czym w znacznej mierze urządzenia te uzyska się z demontażu ze stacji nieuszkodzonych, w których byłyby one dłuższy czas zamrożone/, zwalniając do kolejnego cyklu urządzenia ruchome.

Etap III-ci rozpocznie się w niektórych punktach sieci natychmiast po zrealizowaniu zadań II-giego etapu, a nawet równoległe z nimi. Jednakże generalnie biorąc, wymagać on będzie szeregu lat, w warunkach powojennych.

W niniejszym studium etapu III-ciego rozpatrywać się nie będzie. W zasadzie etap II-gi stanowi pierwszą fazę pierwszego cyklu pełnej odbudowy.

7.3.1. Łączność pomiędzy Komitetami Obrony w okresie niedrożności sieci kabli międzymiastowych

1/ Zgodnie z zapowiedzią przedstawionych zostanie kilka podstawowych kalkulacji związanych z zastępczymi środkami łączności radiowej i radioliniowej w relacjach kierowania KOK /z działami/ - WKO i w relacjach współdziałania pomiędzy sąsiednimi WKO.

Ponadto rozpatrzona zostanie łączność środkami ruchomymi, chociaż nie należy ona dosłownie do „zastępczych” środków łączności.

Łączność pomiędzy Komitetami Obrony i ich działami szczebla centralnego i wojewódzkiego nie wyczerpuje oczywiście wszystkich potrzeb operatywnej łączności na tych szczeblach kierowania, które to potrzeby powinny zaspokoić środki radiowe bądź radioliniowe natychmiast po sparaliżowaniu sieci kabli międzymiastowych.

Przykładowo możnaby wymienić takie relacje, jak:

- Dział Militarny - dowództwa OW, Wojsk OPK, Marynarki Wojennej, wojsk operacyjnych oraz w pionach tych dowództw;
- Dział Komunikacji - dyrekcje Okręgów Kolei Państwowych oraz Poczty i Telekomunikacji;
- Kierownictwo KOK, Dział Militarny, Dział Zagraniczny, Dział Współpracy Gospodarczej z Zagranicą - właściwe organy państwowe, wojskowe, dyplomatyczne i gospodarcze w innych krajach.

Powyższe i inne niewymienione relacje łączności są również niezbędne dla właściwego funkcjonowania systemów kierowania i dowodzenia, jednak należałoby analizować je indywidualnie.

Obecnie natomiast rozpatrzone będą jedynie standardowe relacje wiążące wzajemnie Kierownictwo KOK, działy KOK i WKO, tworzące osnowę systemu kierowania państwem.

2/ Do podstawowych informacji wymienianych^{ch} w trybie pilnym w w/w relacjach w okresie niedrożności sieci kabli między-miastowych należałoby zaliczyć:

a/ na etapie doraźnej likwidacji skutków uderzeń jądrowych:

- meldunki ze szczebla wojewódzkiego do szczebla centralnego o uderzeniach jądrowych i stratach, zawierające również ocenę położenia w województwie, informację o podjętych decyzjach i wysuwające propozycje i dezyderaty pod adresem szczebla centralnego;
- wytyczne, zarządzenia i dyrektywy ze szczebla centralnego do szczebla wojewódzkiego, korygujące ewentualnie samodzielne decyzje wojewódzkie, informujące o ewentualnym użyciu sił i odwodów centralnych na terenie województwa i informujące o sytuacji ogólnej oraz jej przewidywanym rozwoju;

b/ na etapie wstępnej likwidacji skutków uderzeń jądrowych:

- wymiana pilnych meldunków, wytycznych i informacji dotyczących bieżącego kierowania i współdziałania w toku wstępnej likwidacji skutków uderzeń jądrowych w miastach i innych rejonach porażenia, na terenach skażonych, w przemyśle, komunikacji, łączności itd.

Ilość, charakter i znaczenie powyższych informacji stawiają wymagania przed zastępczym systemem łączności.

Należy przy tym uwzględnić, że informacje te będą się dzielić na dwie podstawowe kategorie:

- informacje syntetyczne, obejmujące w sposób ogólny całokształt problematyki, wymieniane pomiędzy kierownictwami KOK i WKO /odpowiedniki informacji ogólnoperacyjnej w wojskach operacyjnych/;
- informacje specjalistyczne, obejmujące bardziej szczegółowo poszczególne odcinki problematyki, wymieniane pomiędzy odpowiednimi działami KOK i WKO /odpowiednik informacji rodzajów wojsk i służb w wojskach operacyjnych/.

3/ Kalkulacje zastępczych środków łączności dla określonych uprzednio relacji obejmą następujące stanowiska kierowania:

a/ na szczeblu centralnym

GPSK i ZPSK Kierownictwa KOK

GPSK i ZPSK poszczególnych działów KOK

b/ na szczeblu wojewódzkim

GPSK i ZPSK WKO

Kalkulacje nie obejmą zatem DSK na szczeblu centralnym i wojewódzkim dla zaoszczędzenia środków radiowych i radioliniowych, a przede wszystkim dlatego, że podstawowa działalność tych stanowisk związana jest z okresem przed uderzeniami jądrowymi nieprzyjaciela, w którym łączność można i należy zapewnić w oparciu o sieć kabli międzymiastowych.

4/ Przy kalkulacjach zakłada się następujące odległości:

- pomiędzy Kierownictwem KOK a działami KOK, oraz pomiędzy działami KOK - na GPSK i ZPSK od kilkudziesięciu do kilkuset kilometrów, średnio około 100km;
- pomiędzy rejonami GPSK i ZPSK na szczeblu centralnym - kilkaset kilometrów;
- pomiędzy rejonami GPSK i ZPSK na szczeblu wojewódzkim - do 100km.

5/ Przyjmuje się następujące funkcjonalne sprzężenie pomiędzy GPSK a ZPSK na danym szczeblu kierowania, rzutując na zastępcze środki łączności:

- a/ kierowanie może być realizowane przez dowolne z obu stanowisk, ale nie przez obydwa jednocześnie;
- b/ stanowisko nie realizujące kierowania wykonuje prace zlecone przez stanowisko aktualnie zasadnicze, winno być bieżąco zorientowane w sytuacji i gotowe do natychmiastowego przejęcia kierowania.

6/ Działy KOK dzieli się na dwie grupy.

Do pierwszej grupy zalicza się 2 działy - Zagraniczny i Współpracy Gospodarczej z Zagranicą, które nie wymagają w zasadzie operatywnej łączności z województwami.

Do drugiej grupy zalicza się 9 pozostałych działów KOK, którym operatywna łączność z województwami jest niezbędną, aczkolwiek w różnym stopniu i zakresie. Dla uproszczenia kalkulacji operować się będzie „działem przeciętnym” jako jednostką naliczeniową w tej grupie.

7.3.1.1. Łączność środkami radiowymi

- 1/ Celem niniejszych kalkulacji jest oszacowanie ilości środków i sił minimalnie niezbędnych w skali kraju dla zapewnienia łączności radiowej w relacjach pomiędzy stanowiskami kierowania: Kierownictwa KOK, działów KOK, WKO - na GPSK i ZPSK.

2/ Biorąc pod uwagę założenia sprecyzowane uprzednio, otrzymuje się w rozwinięciu następujące relacje łączności radiowej:

- Kierownictwo KOK na GPSK - Kierownictwo KOK na ZPSK /1-na relacja/,
- Kierownictwo KOK na GPSK i ZPSK - poszczególne działy KOK na GPSK i ZPSK /4.11=44 relacje/,
- Kierownictwo KOK na GPSK i ZPSK - kierownictwa poszczególnych WKO na GPSK i ZPSK /4.18=72 relacje/,
- dany Dział KOK na GPSK - tenże Dział KOK na ZPSK /dla wszystkich działów tj. 11 relacji/,
- dany Dział KOK na GPSK i ZPSK-pozostałe działy KOK na GPSK i ZPSK /łączność współdziałania pomiędzy działami KOK, 4.11.10/2=220 relacji/,
- dany Dział KOK na GPSK i ZPSK - poszczególne WKO na GPSK i ZPSK /dla grupy 9-ciu działów KOK, tj. 4.9.18=648 relacji/,
- dany WKO na GPSK lub ZPSK - sąsiednie WKO na GPSK lub ZPSK /łączność współdziałania, ogółem 4.33=132 relacje/.

Ogólna liczba wszystkich potencjalnie możliwych relacji przeliczonych w/g powyższej listy wynosi 1128, a liczba stanowisk kierowania 60.

3/ Środki radiowe należy organizacyjnie zastosować w taki sposób, ażeby umożliwiły łączność w każdej z owych 1128 relacji, ale nie jednocześnie.

Mianowicie, wszędzie tam, gdzie występują dwa organy/A i B/ z których każdy posiada GPSK i ZPSK - są potencjalnie możliwe 4 relacje łączności: GPSK „A” - GPSK „B”; GPSK „A” - ZPSK „B”; ZPSK „A” - GPSK „B” oraz ZPSK „A” - ZPSK „B”.

Jednakże wobec założenia z pkt. 7.3.1. ppkt 5a - do kalkulacji sił i środków łączności radiowej przyjmuje się, że z owych czterech potencjalnie możliwych relacji występuje jednocześnie dowolna /zależnie od sytuacji/, ale

nie więcej niż jedna.

Wobec tego w powyższej liście należy liczbę wszystkich potencjalnie możliwych relacji podzielić przez 4 wszędzie tam, gdzie występują obustronnie GPSK i ZPSK /tj. tam, gdzie przy naliczeniu figuruje mnożnik 4/.

W ten sposób uzyskuje się łączną liczbę relacji, jakie mogą wystąpić jednocześnie w całej sieci. Wynosi ona:

$$1 + 11 + 18 + 11 + 55 + 162 + 33 = 291 \text{ relacji.}$$

- 4/ Ilość środków radiowych, jakie należałoby zaangażować dla każdej z tych relacji zależy od objętości przekazywanych informacji i wydajności zastosowanych środków /np. przy pracy telegraficznej kluczem przepustowość będzie kilkakrotnie mniejsza niż przy pracy dalekopisem, ale częstokroć środki przystosowane do pracy dalekopisem trzeba wobec zakłóceń eksploatować w reżimie pracy kluczem. Niektóre radiostacje umożliwiają łączność dwukanałową jednocześnie, inne tylko jednokanałową. Dysponując większą ilością częstotliwości można stosować pracę duplexową tj. w obu kierunkach jednocześnie, natomiast w przeciwnym wypadku - tylko simpleksową/.

Odnosnie wydajności wchodzi więc w grę szereg elementów utrudniających a priori ścisłość obliczeń. W danym wypadku byłyby one tym bardziej bezcelowe, że obecnie nie można jeszcze określić liczbowo objętości pilnych informacji jakie należałoby wymieniać pomiędzy poszczególnymi organami kierowania na etapie doraźnej i wstępnej likwidacji skutków uderzeń jądrowych.

W tej sprawie trzebaby uprzednio przeprowadzić oddzielne studia.

Wreszcie, decydujący czynnik stanowi konieczność ograniczenia do minimum ilości środków radiowych, przede wszystkim ze względów ekonomicznych, ale ponadto z powodu deficytu roboczych częstotliwości w zakresie krótkofalowym, w którym omawiane środki musiałyby pracować z uwagi na odległości.

5/ Gdyby założyć, że do obsługi każdej z potencjalnie możliwych relacji łączności radiowej wydzielą się na poszczególnych SK po jednej radiostacji, to łączne potrzeby radiostacji kształtowałyby się na podstawie zestawienia z ppkt 2 i po uwzględnieniu uwag z ppkt 3, jak niżej:

- dla GPSK i ZPSK Kierownictwa KOK - po $1+11+18=30$ r/stacji;
- dla GPSK i ZPSK każdego z grupy 9-ciu działów KOK - po $1 + 1 + 10 + 18 = 30$ r/stacji;
- dla GPSK i ZPSK każdego z grupy dwóch pozostałych działów KOK - po $1 + 1 + 10 = 12$ r/stacji;
- dla GPSK i ZPSK „przeciętnego” WKO - po $1+9+33.2/18=13,66$ r/stacji;
- ogółem 570 r/stacji na GPSK Kierownictwa KOK, działów KOK i WKO oraz taka sama ilość za ZPSK tychże organów,
- a więc łącznie 1140 r/stacji.

Z powyższej ilości zabezpieczającej wszystkie 1128 potencjalnie możliwych relacji, byłyby jednocześnie czynne /zgodnie z ppkt 3/ $291 \cdot 2 = 582$ r/stacje.

Jednakże ilość 1140 r/stacji średniej i dużej mocy jest nierealnie wysoką.

6/ Wobec powyższego przyjmuje się z konieczności ograniczony współczynnik jednoczesności /mniejszy od 1/, a mianowicie:

- dla GPSK - około 0,33;
- dla ZPSK - około $0,2 \div 0,25$.

Oznacza to, że jedna r/stacja na GPSK obsługiwałaby przeciętnie nie jedną a trzy rozmaite relacje, natomiast na ZPSK - 4 do 5 relacji. Oczywiście, założenie takie ogranicza radykalnie przepustowość systemu łączności radiowej i zwiększa ilość informacji przekazanych z opóźnieniem, jednakże pozwala na zmniejszenie środków na poszczególnych SK do następującej, orientacyjnej ilości:

- dla Kierownictwa KOK - na GPSK - 10 r/stacji
 - na ZPSK - 6 r/stacji
- dla każdego z grupy 9-ciu działów KOK
 - na GPSK - 10 r/stacji
 - na ZPSK - 6 r/stacji
- dla każdego z grupy dwóch pozostałych działów KOK
 - na GPSK - 4 r/stacje
 - na ZPSK - 3 r/stacje
- dla „przeciętnego” WKO - na GPSK - 4 + 5 r/stacji
 - na ZPSK - 3 r/stacje
- ogółem dla Kierownictwa KOK, działów KOK i WKO
 - na GPSK - 190 r/stacji
 - na ZPSK - 120 r/stacji
 - łącznie - 310 r/stacji

7/ A zatem w skali całego kraju dla zapewnienia łączności radiowej jedynie w relacjach pomiędzy stanowiskami kierowania Kierownictwa KOK, działów KOK i WKO - na GPSK i ZPSK - przy czym jedynie w minimalnym zakresie - należałoby posiadać około 310 r/stacji krótkofalowych średniej i dużej mocy /np. typu R-118 i R-102.

Obsługa tych środków wymagałaby łącznych sił o liczebności rzędu brygady.

Przy bardziej szczegółowych kalkulacjach trzeba by sprecyzować powyższe ramowe potrzeby z wyszczególnieniem ilości poszczególnych typów radiostacji, nadajników, odbiorników i innej aparatury.

7.3.1.2. Łączność środkami radioliniowymi

1/ Celem niniejszych kalkulacji jest oszacowanie ilości środków i sił minimalnie niezbędnych w skali kraju dla zapewnienia łączności radioliniowej w relacjach pomiędzy stanowiskami kierowania: Kierownictwa KOK, działów KOK,

Wobec tego dla omawianej sieci należałoby posiadać /przyjmując przesła o długości 40 km/ ogółem

$4000/40 + 8 + 5.2 = 118$ stacji radioliniowych typu R-400 /lub równoważnych/.

c/ Dla zapewnienia łączności na odcinkach łącznikowych od stacji sieci omówionej w ppkt b do GPSK i ZPSK poszczególnych WKO - należałoby rozwinąć w każdym województwie średnio po 3 stacje radioliniowe typu R-401 /lub równoważne/, a więc łącznie około $3.18=54$ stacje.

d/ Ogółem dla zapewnienia łączności radioliniowej w relacjach pomiędzy stanowiskami kierowania Kierownictwa KOK, działów KOK i WKO - na GPSK i ZPSK - należałoby posiadać 118 stacji typu R-400 i $20+20+54=94$ stacje typu R-401, a dodając około 10% na minimalny odwód - około 130 stacji R-400 i 100 stacji R-401.

Obsługa tych środków wymaga sił o liczebności rzędu 8 batalionów.

Umiejętne rozmieszczenie omówionych powyżej sieci radioliniowych w terenie pozwoli ponadto na zapewnienie przy ich pomocy łączności w relacjach pomiędzy Komitetem Obrony Kraju /Kierownictwem i działami/ a zasadniczymi zgrupowaniami sił podporządkowania centralnego i Okręgami Wojskowymi, oraz pomiędzy Okręgami Wojskowymi a odnośnymi WKO.

3/ Oszacowanie wpływu skażeń promieniotwórczych na ciągłość pracy systemu linii radiowych.

Uwzględnia się, że obsługi ruchomych stacji radioliniowych nie są w zasadzie zabezpieczone przed skutkami promieniotwórczego skażenia obszaru kraju wywołanego naziemnymi wybuchami jądrowymi.

Wobec tego dla jednolitości kalkulacji przyjmuje się, że przy niezabezpieczonych obsługach i przy stabilnym rozmieszczeniu stacji radioliniowych w terenie w okresie

skażeń - należy liczyć się z zakłóceniem pracy tych stacji, które znajdują się na obszarze skażonym w stopniu nie mniejszym od „A,n”.

Jak wiadomo z pkt. 3.6.1.1. ppkt 8 - skażenie „A,n” dotyczy terenu, na którym dawki napromienienia w ciągu trzech pierwszych dni od momentu pojawienia się opadu przekroczą jednorazową, dopuszczalną dawkę ciągłą 60 r, przy ekspozycji nieosłoniętej.

Powierzchnia skażona w stopniu „A,n” po I-szym, zmasowanym uderzeniu jądrowym nieprzyjaciela na obszar kraju wynosi w/g wariantu podstawowego 9,2% /w przybliżeniu 10%/ a w/g wariantu dodatkowego 57% /w przybliżeniu 50%/ powierzchni całego kraju. Naliczenia te przeprowadzono w pkt. 3.6.2.2. i 3.6.2.3. przyjmując rażenie wybuchami naziemnymi:

- w wariancie podstawowym - celów kategorii I-szej o charakterze komunikacyjnym i wojskowym;
- w wariancie dodatkowym - wszystkich celów kategorii specjalnej i I-szej.

Operując w przybliżeniu wartościami przeciętnymi można przyjąć, że zarówno powierzchnie skażone w stopniu „A,n” jak i stacje radioliniowe tworzące rozpatrywaną sieć rozmieszczone są równomiernie na obszarze całego kraju.

Wobec tego na obszarach skażonych w stopniu „A,n” znajdzie się po I-szym uderzeniu w/g wariantu podstawowego około 10% ogólnej ilości stacji radioliniowych, względnie w/g wariantu dodatkowego - około 50%.

Można zatem oczekiwać, że nie później niż po trzech dniach od I-go uderzenia wystąpią zaburzenia w pracy co dziesiątej stacji radioliniowej w/g wariantu podstawowego, względnie co drugiej stacji w/g wariantu dodatkowego.

Przeciętna długość drożnej relacji na sieci radioliniowej, z tytułu skażeń promieniotwórczych, kształtować się będzie przy przesłach o średniej długości 40 km na

poziomie około /10-1/ . 40-360 km dla wariantu podstawowego. Taka długość w zasadzie wystarczająco zabezpiecza ciągłość łączności zdecydowanej większości relacji tworzonych na sieci radioliniowej pod warunkiem, że w strefie skażonej nie znajdują się jednocześnie podstawowe węzły tej sieci.

Szanse realizacji tego warunku przy umiejętnym rozmieszczeniu węzłów sieci radioliniowej w terenie są względnie wysokie, ponieważ występuje ich łącznie 13 /z ppkt 2b/ i można oczekiwać, że w terenie skażonym w stopniu „A,n” znajdzie się jednocześnie nie więcej niż średnio 10% tych węzłów, czyli 1 + 2 węzły.

A więc promieniotwórcze skażenie obszaru kraju po I-szym uderzeniu jądrowym w/g wariantu podstawowego - tylko stosunkowo nieznacznie i w odniesieniu do najdłuższych relacji ograniczy przejściowo ciągłość działania sieci radioliniowej, przy czym dopiero po kilku dniach. Ograniczenie to można zmniejszyć kilkoma sposobami:

- a/ przez zastosowanie umiejętnego rozplywu łączy i pomocniczych węzłów łączności w sieci radioliniowej pozwalających na realizację podstawowych relacji łączności przy rozmaitym przebiegu trasowym;
- b/ przez manewr stacjami zagrożonymi z terenu silniej skażonego na teren skażony słabiej lub nieskażony;
- c/ przez zaangażowanie stacji z odvodu;
- d/ przez wymianę obsługi.

Natomiast promieniotwórcze skażenie obszaru kraju w wyniku I-go uderzenia w/g wariantu dodatkowego - sparaliżowałoby łączność na sieci radioliniowej w zasadniczym stopniu.

7.3.1.3. Łączność środkami ruchomymi

- 1/ Łączność środkami ruchomymi niezbędna jest dla zapewnienia przesyłania tajnej korespondencji pisemnej i przewożenia określonych osób funkcyjnych, odpowiedników oficerów łącznikowych w wojskach operacyjnych.

Znaczenie środków ruchomych w systemie kierowania OTK wzrasta szczególnie w okresie niedrożności sieci kabli międzymiastowych, gdy spiętrzoną potrzebą wymiany informacji nie będą w stanie sprostać zastępcze systemy łączności radiowej i radioliniowej, o ograniczonej przepustowości i stabilności.

Wprawdzie sfera zastosowania ruchomych środków łączności obejmuje jedynie tę grupę informacji, których opóźnienie kilku lub kilkunastogodzinne nie pozbawia aktualności - nie mniej będą to częstokroć syntetyzujące informacje o podstawowym znaczeniu, a przekazanie ich w drodze telekomunikacyjnej będzie częstokroć niemożliwe.

Ruchome środki łączności można pod względem technicznym podzielić na naziemne i powietrzne.

W relacjach od powiatowych komitetów obrony /równorzędnych/ wzwyż - przesyłanie tajnej korespondencji pisemnej organizowane jest w ramach tzw. Poczty Specjalnej MSW, która w czasie pokoju wykorzystuje w tym celu kolejowe ambulanse pocztowe wszędzie tam, gdzie jest to możliwe.

Jednakże po uderzeniach jądrowych sieć kolejowa zostaje sparaliżowana /ocena w pkt. 5.4.3./, wobec czego w w/w relacjach dla potrzeb ruchomych środków łączności typu naziemnego trzeba będzie realnie stosować jedynie motocykle i samochody, a w niektórych przypadkach ponadto transportery opancerzone.

Konieczność rezygnacji z kolejowych środków transportu wynika ponadto z rozwinięcia polowych stanowisk kierowania i zasadniczego podwyższenia wymagań odnośnie operatywności działania ruchomych środków łączności.

W świetle tego ostatniego wymagania i oceny drożności sieci drogowej po uderzeniach jądrowych /pkt. 5.5.3./ - również takie ruchome środki łączności typu naziemnego, jak motocykle i samochody - amfibie oraz pływające transportery opancerzone - należy uznać za niewystarczające, szczególnie w okresie intensywnych skażeń promieniotwórczych i w

odniesieniu do długich relacji KOK /Kierownictwo lub działy/ - WKO oraz WKO - WKO.

W tym kilkudniowym okresie i w tych zasadniczych relacjach jedynie ruchome środki łączności typu powietrznego /śmigłowce i samoloty łącznikowe/ czynią zadość wymaganiom, przy czym wykorzystywane będą maksymalnie nie tylko dla potrzeb wymienionych na wstępie, ale równocześnie jako praktycznie najszybsze /b. ważny moment ekonomii czasu w krytycznym okresie/ i narażające na najmniejsze napromienienie środki komunikacji, umożliwiające operatywne, osobiste kontakty kierowniczym osobom szczebla centralnego i wojewódzkiego.

Poniżej oszacowana zostanie minimalnie niezbędna ilość śmigłowców i samolotów łącznikowych, jaką należałoby dysponować dla wymienionych potrzeb na szczeblu centralnym i wojewódzkim.

2/ Kalkulacje dla szczebla centralnego:

a/ dla potrzeb GPSK Kierownictwa i działów KOK.

Przyjmuje się, że z rejonu GPSK Kierownictwa KOK i GPSK „dziewięciu” działów /pkt. 7.3.1. ppkt 6/ trzeba będzie w ciągu doby zrealizować średnio po dwa kursy śmigłowcami lub samolotami łącznikowymi do każdego WKO, co stanowi łącznie 36 kursów.

Następnie przyjmuje się, że z rejonu GPSK każdego z działów KOK trzeba będzie w ciągu doby zrealizować średnio po dwa kursy łącznie do Kierownictwa KOK, do innych działów KOK względnie do ZPSK danego działu KOK, co stanowi ogółem 22 kursy.

Wypadkowo trzeba będzie za pomocą środków stacjonowanych w rejonie GPSK Kierownictwa i działów KOK zrealizować w ciągu doby średnio $36 + 22 = 58$ kursów, w zaokrągleniu 60 kursów.

Przyjmuje się, że przy intensywnej eksploatacji jeden śmigłowiec lub samolot łącznikowy wykona średnio w ciągu doby 3 kursy.

Wobec tego do obsługi rejonu GPSK Kierownictwa i działów KOK w zakresie śmigłowców i samolotów łącznikowych należałoby posiadać minimum $60/3 = 20$ jednostek latających, co równoważne jest siłom pułku lotnictwa łącznikowego;

b/ dla potrzeb ZPSK Kierownictwa i działów KOK należałoby przewidywać siły mniejsze, lecz nie więcej niż o połowę.

Oznacza to około 10 jednostek latających, co równoważne jest 1 - 2 eskadrom lotnictwa łącznikowego.

3/ Kalkulacje dla szczebla wojewódzkiego.

Bierze się pod uwagę województwo „przeciętne”.

Przyjmuje się, że z rejonu GPSK lub ZPSK WKO trzeba będzie w ciągu doby zrealizować średnio śmigłowcami i samolotami łącznikowymi:

- po 2 kursy łącznie do Kierownictwa i „dziewięciu” działów KOK na GPSK lub ZPSK;
- po 2 kursy łącznie do sąsiednich WKO i SD właściwego OW;
- po 5 kursów łącznie do niektórych PKO;
- ogółem 9 kursów.

Przyjmując w dalszym ciągu przeciętnie po 3 kursy /dobę/ samolot otrzymuje się minimalne potrzeby WKO na poziomie $9/3=3$ śmigłowce i samoloty łącznikowe, tj. klucz.

4/ Łączne potrzeby Kierownictwa i działów KOK oraz WKO oszacować można zatem na minimum

$20+10+17 \cdot 3 = 81$ śmigłowców i samolotów łącznikowych.

Liczba ta nie obejmuje potrzeb transportu sanitarnego, rozpoznania skażeń promieniotwórczych oraz kontaktów z wojskami operacyjnymi i zagranicą.

7.3.2. Wstępna likwidacja skutków uderzeń jądrowych na sieci kabli międzymiastowych

Jak to już stwierdzono, wstępna likwidacja skutków uderzeń jądrowych na sieci kabli międzymiastowych polega na prowizorycznym odtworzeniu łączności przy pomocy tzw. szkieletowej sieci kabli międzymiastowych w zakresie wynikającym z najniezbędniejszych potrzeb tych organów dowodzenia i kierowania oraz sił OTK, które w okresie sparaliżowania sieci zmuszone są korzystać z zastępczych środków łączności.

Wymagałyby oszacowania:

- a/ wielkość szkieletowej sieci kabli międzymiastowych i jej minimalnie niezbędna przepustowość po zrealizowaniu pierwszej fazy pierwszego cyklu odbudowy /patrz wprowadzenie do pkt. 7.3./;
- b/ zakres porażenia szkieletowej sieci kabli międzymiastowych i środki minimalnie niezbędne do przywrócenia jej działalności z przepustowością założoną dla pierwszej fazy pierwszego cyklu odbudowy, a więc dla wstępnej likwidacji skutków uderzeń jądrowych.

Obecnie przedstawione zostaną powyższe kalkulacje, przy wykorzystaniu niektórych rezultatów uzyskanych w pkt. 7.2.

7.3.2.1. Szkieletowa sieć kabli międzymiastowych

- 1/ Główny wysiłek wstępnej likwidacji skutków uderzeń jądrowych na sieci kabli międzymiastowych należy skupić na prowizorycznym przywróceniu drożności /głównie przy pomocy urządzeń przewoźnych stanowiących podstawową część wyposażenia oddziałów odbudowy resortu łączności/ tych porażonych węzłów i linii sieci, które łącznie z określonymi, nieporażonymi elementami utworzą kompleks zdolny do zapewnienia łączności dla priorytetowych potrzeb obronnych w minimalnie niezbędnym zakresie, w sytuacji po uderzeniach jądrowych.

Kompleks ten nazywany będzie szkieletową siecią kabli międzymiastowych /w skrócie - siecią szkieletową/.

Następne cykle odbudowy polegać będą na stopniowym zwiększaniu przepustowości sieci szkieletowej oraz na odtwarzaniu drożności dalszych części sieci, początkowo nie włączonych do sieci szkieletowej.

- 2/ Szkieletowa sieć kabli międzymiastowych stanowi w powyższym ujęciu swoisty odpowiednik zastępczej sieci radioliniowej oszacowanej w pkt. 7.3.1.2. ppkt 2b.

Łączna długość tej ostatniej wynosi około 4000 km i może ona stanowić dogodną podstawę oszacowania wielkości sieci szkieletowej.

Należy przy tym uwzględnić, że kablowa sieć szkieletowa z natury rzeczy będzie posiadać większą zygzakowatość od sieci radioliniowej oraz powinna objąć linie wyprowadzające na styki graniczne wytypowane do odtworzenia w pierwszej kolejności w uzgodnieniu z sąsiadami i Zjednoczonym Dowództwem.

Zakładając przyrost długości z w/w powodów na 20% w porównaniu z siecią radioliniową - uzyskuje się łączną długość linii kablowych w sieci szkieletowej na poziomie $4000 + 0,2 \cdot 4000 = 4800$ km.

Ogólna długość wszystkich linii sieci kabli międzymiastowych wynosi około $D = L \cdot d = 110 \cdot 86,5 = 9500$ km /wg modelu sieci ekwiwalentnej, stosując wzór z pkt. 5.3.2. i parametry „L”, „d” obliczone w pkt. 7.2.1./.

A zatem sieć szkieletowa obejmuje swym zasięgiem około $100 \cdot 4800 / 9500 = 50\%$ całej sieci kabli międzymiastowych.

Można więc przyjąć, że w skład sieci szkieletowej wejdzie mniej więcej połowa wszystkich węzłów i linii sieci, tj. około $55/2 \approx 28$ węzłów i $110/2 = 55$ linii kablowych /odcinków międzywęzłowych/.

- 3/ Co dotyczy przepustowości sieci szkieletowej po zrealizowaniu pierwszej fazy pierwszego cyklu odbudowy, to powinna ona kształtować się conajmniej na poziomie trzykrotnie wyższym od przepustowości zastępczej sieci radioliniowej, dla której przyjęto 12 łączy /z pkt. 7.3.1.2. ppkt 2b, z uwagi na stacje typu R-400/.

Wzrost wymagań odnośnie przepustowości wynika przede wszystkim stąd, że zastępcza sieć radioliniowa kalkulowana była w zasadzie wyłącznie dla potrzeb w relacjach pomiędzy stanowiskami kierowania szczebla centralnego i wojewódzkiego na GPSK i ZPSK, natomiast sieć szkieletowa powinna ponadto zapewnić przywrócenie łączności drogą kablową z rejonami porażonymi, z zagranicą, dla bezpośrednich potrzeb Zjednoczonego Dowództwa, a także wewnątrz Działu Militarnego, między innymi z wojskami operacyjnymi, w pionie wojsk OPK i w poszczególnych okręgach wojskowych - tj. dla potrzeb, dla których w niniejszym studium nie naliczano wprowadzić zastępczych środków łączności, ale które również należą do priorytetowych.

Jeżeli założoną powyżej przepustowość $12 \cdot 3 = 36$ łączy/ potraktować jako przeciętną, to sieć szkieletowa powinna odpowiednio zapewnić realizację ogółem 4 800 km. 36 łączy = 173 000 km. łączy, w wyniku pierwszej fazy pierwszego cyklu odbudowy.

Odpowiadałoby to $173\ 000 / 300 = 575$ łączom o średniej długości 300 km każde, co istotnie należałoby uznać za dolną granicę najpilniejszych potrzeb, na poziomie rzędu dwudziestu procent od obecnych możliwości sieci między-miastowej.

7.3.2.2. Środki niezbędne dla wstępnej likwidacji skutków uderzeń jądrowych na sieci szkieletowej

1/ Oszacowanie zakresu porażenia sieci szkieletowej.

W pkt. 7.2.2. obliczono, że w wyniku I-szego i następnych uderzeń jądrowych nieprzyjaciela na obszar kraju

należy oczekiwać niedrożności /porażenia/ około 26,3% wszystkich linii międzywęzłowych i około 27,3% wszystkich węzłów kablowych.

Co dotyczy linii międzywęzłowych, to podobny procent niedrożności wystąpi w sieci szkieletowej.

Natomiast procent porażonych węzłów kablowych będzie w sieci szkieletowej wyższy od przeciętnego dla całej sieci, ponieważ sieć szkieletowa dla realizacji potrzeb wymienionych w pkt. 7.3.2.1. ppkt. 3 musi objąć m.in. węzły w miastach wojewódzkich /co wynika z analizy w pkt. 7.2.3.2. ppkt 2/, w której to grupie oczekiwany procent węzłów niedrożnych wynosi 45. Dlatego można założyć, że około 40% węzłów sieci szkieletowej będzie niedrożnych.

Odpowiednio do powyższych uwag i korzystając z wielkości sieci szkieletowej oszacowanej w pkt. 7.3.2.1. ppkt 2 - wyznacza się zakres porażenia sieci szkieletowej. Wynosi on:

55 . $0,263 \approx 15$ przerwanych linii międzymiastowych;

28 . $0,4 \approx 11$ całkowicie niedrożnych węzłów.

Dla uproszczenia kalkulacji przyjmuje się również, że w punktach uszkodzenia linii międzywęzłowych znajdowały się i zostały zniszczone urządzenia teletransmisyjne przelotowe lub przelotowo-końcowe.

2/ Oszacowanie środków niezbędnych dla przywrócenia drożności sieci szkieletowej z przepustowością uznaną za minimalną.

Stosując się do założenia z pkt. 7.1. ppkt 3 odnośnie koncentrowania kalkulacji na problematyce ogólnoooperacyjnej i pomijania aspektów technicznych - oszacowane zostaną poniżej nie tyle środki, ile podstawowe wskaźniki, które w toku dodatkowej, szczegółowej analizy można wykorzystać jako bazę do naliczenia ilości konkretnych typów urządzeń łączności a także sił niezbędnych dla realizacji pierwszej fazy pierwszego cyklu odbudowy sieci kabli międzymiastowych.

Przyjmuje się, że jednostkę miary owego podstawowego wskaźnika stanowi umowne „kalkulacyjne urządzenie teletransmisyjne”, pojmowane jako zespół urządzeń technicznych niezbędny do odtworzenia działania jednego łącza w jednym niedrożnym punkcie.

Z uwagi na specyfikę techniczną wskazanym jest podzielenie „kalkulacyjnych urządzeń teletransmisyjnych” na dwie grupy: urządzeń „końcowych” i „przelotowych”.

Rozumie się przy tym:

- przez „kalkulacyjne urządzenie teletransmisyjne końcowe” - zespół urządzeń technicznych niezbędny do odtworzenia działania jednego łącza w jednym niedrożnym punkcie, o ile w punkcie tym usytuowane jest tzw. teletransmisyjne zakończenie łącza na dowolnym z obu końców łącza;
- przez „kalkulacyjne urządzenie teletransmisyjne przelotowe” - zespół urządzeń technicznych niezbędny do odtworzenia działania jednego łącza w jednym niedrożnym punkcie, o ile przez ten punkt łącze przebiega tranzytem.

Jak widać, powyższa klasyfikacja pozwala abstrahować od konkretnych, rozmaitych systemów teletransmisyjnych stosowanych na sieci /naturalnych i nośnych/ - na etapie podstawowych, ogólnie-operacyjnych kalkulacji.

Najpierw oszacowana zostanie łączna ilość „kalkulacyjnych urządzeń teletransmisyjnych” niezbędnych dla założonych potrzeb odbudowy /pierwsza faza pierwszego cyklu na sieci szkieletowej/, a następnie ilość tę rozdzieli się na dwie składowe grupy urządzeń końcowych i przelotowych.

a/ kalkulacyjne urządzenia teletransmisyjne - ogółem.

Dane wyjściowe: w sieci szkieletowej należy odtworzyć drożność 11-tu węzłów i 15-tu linii międzywęzłowych w takim zakresie, ażeby przy średniej przepustowości 36 łączy uzyskać ogółem 575 łączy w przeliczeniu na łącza o długości 300 km.

Gdyby przez 15 niedrożnych punktów linii międzywęzłowych przebiegały jedynie łącza tranzytem, to do ich

odtworzenia należałoby posiadać $15.36=540$ kalkulacyjnych urządzeń teletransmisyjnych. Ilość ta wzrasta nieco gdy uwzględnić, że niektóre z tych łączy mogą być końcowe względem niedrożnych punktów.

Przy średniej długości linii międzywęzłowej równej $86,5\text{ km}$ /z pkt. 7.2.1./ - łączy o długości 300 km przebiega przeciętnie przez $300/86,5 = 3,47$ węzły, z czego 40% , a więc $3,47 \cdot 0,4 = 1,39$ węzła jest porażone.

Zatem odtworzenie 11-tu niedrożnych węzłów dla 575 łączy w sieci szkieletowej wymaga zaangażowania $575 \cdot 1,39 = 800$ kalkulacyjnych urządzeń teletransmisyjnych.

A więc ogółem należałoby posiadać nieco więcej niż $540 + 800 = 1340$ kalkulacyjnych urządzeń teletransmisyjnych; przyjmuje się 1400 urządzeń;

b/ kalkulacyjne urządzenia teletransmisyjne z podziałem na końcowe i przelotowe.

Dysponując łączną ilością urządzeń niezbędnych w obydwu grupach, wystarczy oczywiście oszacowanie jednej grupy, a wówczas druga grupa /jako dopełnienie/ ujawni się samorzutnie.

Bierze się więc pod uwagę grupę urządzeń końcowych.

Gdyby każde z 575 łączy objętych kalkulacjami rozpoczynało się i kończyło tylko w węzłach kablowych sieci szkieletowej, to na wszystkie te węzły przypadłoby $2 \cdot 575 = 1150$ zakończeń łączy, a w tym na węzły porażone 40% -

$1150 \cdot 0,4 = 460$ zakończeń wymagających odtworzenia przy pomocy takiejże liczby urządzeń końcowych.

Nie jest to założenie prawdziwe, wobec czego należy ocenić w jakim kierunku oddziałują korekty wnoszone przez rzeczywistość. Oto one:

- primo - nie wszystkie spośród łączy objętych kalkulacjami będą rozpoczynać się i kończyć w węzłach kablowych sieci szkieletowej. Ten moment obniża potrzeby urządzeń końcowych;

- secundo - te spośród łączy, które będą rozpoczynać się lub kończyć w węzłach kablowych - skupią się przy węzłach największych, tj. w grupie, w której wystąpi procent węzłów porażonych wyższy od 40%. Ten moment zwiększa potrzeby;
- tertio - początek lub koniec niektórych łączy przypadnie wprawdzie nie na węzły kablowe, lecz nie mniej na porażone punkty linii międzywęzłowych. Ten moment zwiększa potrzeby;
- quarto - wobec względnie niskiej liczebności odtwarzanych łączy i wobec różnorodności systemów teletransmisyjnych zastosowanych na sieci występuje szczególnie ważki postulat zapewnienia wysokiej manewrowości odtwarzanych łączy w porażonych węzłach, z jednej linii na inne. Oznacza to, że dla części łączy przebiegających tranzytem przez porażone węzły należy przy odtwarzaniu zaangażować w tychże węzłach nie urządzenia przelotowe sensu stricto, lecz urządzenia końcowe, wykorzystywane jako przelotowe. Ten moment zwiększa potrzeby;
- quinto - z pewnym uproszczeniem warto podkreślić następujące właściwości:

- urządzenie przelotowe może być wykorzystane w zasadzie wyłącznie na rzecz tranzytu;
- urządzenie końcowe może być wykorzystane zarówno w wariancie podstawowym jak i na rzecz tranzytu.

Dlatego korzystniej jest przecenić aniżeli niedocenić udział urządzeń końcowych w puli ogólnej.

Wobec orientacyjnego charakteru niniejszych kalkulacji można w pierwszym przybliżeniu przyjąć, że tendencja obniżająca potrzeby urządzeń końcowych /pierwszy moment/ jest zrównoważona przez tendencje podwyższające /pozostałe momenty/.

3/ Wnioski:

a/ Dla realizacji pierwszej fazy pierwszego cyklu odbudowy sieci kabli międzymiastowych /tj. dla wstępnej likwidacji skutków uderzeń jądrowych/ - należy zaangażować przewoźne urządzenia łączności stanowiące wyposażenie oddziałów odbudowy, o takim potencjale technicznym, który w przeliczeniu na „kalkulacyjne urządzenia teletransmisyjne” kształtuje się na orientacyjnym, minimalnym poziomie:

- 460 „urządzeń końcowych”

- $1400 - 460 = 940$ „urządzeń przelotowych”.

b/ Proporcje przewoźnych urządzeń teletransmisyjnych końcowych i przelotowych gromadzonych na wyposażenie oddziałów odbudowy w ramach rezerw łączności - powinny kształtować się bieżąco jak 1 : 2 w przeliczeniu na „kalkulacyjne urządzenia teletransmisyjne”.

c/ Dla realizacji drugiej fazy pierwszego cyklu odbudowy sieci kabli międzymiastowych należy w punktach /lub rejonach/ zaangażowania urządzeń przewoźnych uruchomić w prowizorycznie przygotowanych pomieszczeniach urządzenia stacjonarne o potencjale nie mniejszym od potencjału urządzeń przewoźnych.

Umożliwi to zwolnienie urządzeń przewoźnych i ich wykorzystanie na rzecz pierwszej fazy drugiego cyklu odbudowy.

Zródłem teletransmisyjnych urządzeń stacjonarnych dla drugiej fazy pierwszego cyklu odbudowy sieci mogą być rezerwy łączności gromadzone w czasie pokoju, choć zdecydowany priorytet w ramach tych rezerw należy przyznać urządzeniom przewoźnym.

Jednakże podstawowym źródłem urządzeń stacjonarnych, zwłaszcza w toku następnych cykli odbudowy, będzie demontaż urządzeń z takich niezniszczonych obiektów sieci, w których byłyby one zamrożone przez dłuższy czas. Wynika to między innymi stąd, że nawet przy

znacznym zaawansowaniu III-ciego etapu, tj. pełnej likwidacji skutków uderzeń jądrowych na sieć kabli międzymiastowych /w okresie powojennym/ - nie wystąpią jeszcze realnie ani potrzeby, ani możliwości automatyzacji ruchu daleko-
siężnego w sieci użytku publicznego. Ponieważ dla ruchu łącznego wystarczają znacznie mniejsze wiązki łączy, ponieważ trafik ruchu w okresie powojennym będzie przez dłuższy czas mniejszy od przedwojennego z oczywistych przyczyn, a także ponieważ w okresie przedwojennym stopniowo automatyzowana sieć użytku publicznego jest ilościowo dominującym „klientem” sieci kabli międzymiastowych - stąd w niezniszczonych obiektach sieci wystąpi obiektywnie „nadmiar” urządzeń teletransmisyjnych końcowych i przelotowych, który można i należy wykorzystać na rzecz odbudowy obiektów zniszczonych, z ograniczoną przepustowością wystarczającą w pierwszych cyklach odbudowy.

7.4. Ocena możliwości emisji i odbioru programu radiofonicznego i telewizyjnego po uderzeniach jądrowych

Z obszernego i oddzielnego tematu jakim jest zagadnienie wykorzystania radiofonii i telewizji dla potrzeb OT K - rozpatrzone będą poniżej szkicowo jedynie możliwości emisji /7.4.1./ i odbioru /7.4.2./ programu radiofonicznego i telewizyjnego na obszarze kraju w sytuacji bezpośrednio po uderzeniach jądrowych nieprzyjaciela.

W sytuacji tej radiofonia i telewizja mogłyby oddać poważne usługi obronne. Co prawda walory tych środków łączności są ograniczone, między innymi przez jednokierunkowość przekazywanych informacji oraz konieczność szczególnie umiejętnego doboru ich treści i formy po to, by nie stanowiły dla nieprzyjaciela wartościowego źródła wiadomości o określonych szczegółach sytuacji w kraju i by nie wpływały demobilizująco na ludność.

Nie mniej o znaczeniu radiofonii i telewizji decydują takie momenty, jak:

- możliwość bezzwłocznego przekazania informacji;

- powszechny zasięg;
- praktycznie wyłączność i niezastąpioność w określonych sytuacjach na określonych obszarach, gdy tylko tą drogą można informować i oddziaływać na szersze zbiorowiska, np. na ludność i organy kierowania niższych szczebli na terenach skażonych w okresie intensywnego promieniowania, przy przerwanej łączności przewodowej i zamrożonej swobodzie poruszania się.

W takich i podobnych sytuacjach po uderzeniach jądrowych, radiofonie i telewizję wskazanym byłoby wykorzystywać nie tylko dla rozgłaszania informacji ogólnej, agitacji i propagandy /b.istotne przy sparaliżowaniu lub opóźnieniu prasowej obsługi społeczeństwa/ - ale ponadto dla rozgłaszania rozmaitych informacji specjalistycznych o zasięgu regionalnym, na przykład wytycznych, instrukcji postępowania, komunikatów, zarządzeń dotyczących ogółu bądź określonych organów. Niektóre z tych informacji należałoby przekazywać w formie zakodowanej, przy pomocy umówionych sygnałów itp. Jednakże realizacja powyższego zależy od fizycznych możliwości emisji i odbioru programu po uderzeniach jądrowych.

7.4.1. Emisja

1/ Podstawę krajowej sieci radiofonicznych i telewizyjnych stacji nadawczych stanowią:

w radiofonii

- w zakresie fal długich - stacja centralna „Warszawa I”, moc 500 kW, zasięg odbioru przykrywa 95% obszaru kraju;
- w zakresie fal średnich - stacja centralna „Warszawa II” /moc 300 kW/ i sieć stacji regionalnych /wojewódzkich/ o rozmaitych mocach rzędu kilkudziesięciu kW, przykrywające zasięgiem odbioru łącznie ponad połowę obszaru kraju. Mogą one retransmitować program centralny przekazywany im poprzez sieć kabli międzymiastowych, względnie nadawać program lokalny.

W niektórych województwach sieć ta uzupełniana jest na krańcach obszaru słyszalności stacji wojewódzkiej za pomocą nadajników o mocy 1-2kW, retransmitujących program tej stacji dla określonych ośrodków;

- w zakresie fal ultrakrótkich /z modulacją częstotliwości/ - rozwijana obecnie sieć stacji regionalnych /wojewódzkich/ o mocach rzędu 3-10kW, przykrywających zasięgiem odbioru obszar w promieniu kilkudziesięciu km od stacji /łącznie: obecnie - mniej, niż połowę obszaru kraju, a w perspektywie - cały kraj, z tym, że zasięg stacji regionalnych rozszerzony będzie na określone ośrodki za pomocą nadajników retransmitujących, tzw. przemienników o mocy rzędu 10W, niedozorowanych/.

Stacje regionalne mogą retransmitować I-szy lub II-gi program centralny przekazywany im poprzez sieć kabli międzymiastowych, względnie nadawać program lokalny. Radiofonia UKF FM posiada porównawczo największe walory w aspekcie OTK, w odniesieniu do radiofonii na falach średnich i długich, co wynika z właściwości propagacyjnych fal ultrakrótkich oraz ze względów, które wyjaśnione będą w toku analizy.

w telewizji

- stacja centralna Warszawa i sieć stacji regionalnych /wojewódzkich/, uzupełnionych stacjami retransmisyjnymi /tzw. przemiennikami/ obsługującymi tylko określone ośrodki, o mocach rzędu 50W. Zasięg poszczególnych stacji telewizyjnych przykrywa obszar w promieniu kilkudziesięciu km, a łącznie /obecnie/ około połowę powierzchni kraju.

Każda stacja posiada dwa nadajniki pracujące na różnych częstotliwościach w paśmie fal ultrakrótkich, przy wspólnej antenie. Jeden nadajnik promieniuje sygnał wizji /obraz/, a drugi - fonii /dźwięk/.

Nadajniki sygnału wizyjnego mają moc rzędu 5-30kW, a nadajniki sygnału fonicznego -mniej więcej połowę mniejszą.

Stacje regionalne mogą transmitować program centralny przekazywany im poprzez sieć stacjonarnych linii radiowych /w przyszłości również poprzez sieć kabli współosiowych/, względnie nadawać program lokalny.

Centralne i regionalne radiofoniczne stacje nadawcze składają się z rozgłośni radiofonicznej i radiofonicznego ośrodka nadawczego.

Telewizyjne stacje nadawcze składają się z ośrodka telewizyjnego i ośrodka nadawczego.

Rozgłoszenie radiofoniczne i ośrodki telewizyjne zlokalizowane są w miastach wojewódzkich, w pomieszczeniach niewzmocnionych.

Radiofoniczne i telewizyjne ośrodki nadawcze zlokalizowane są z reguły poza miastami, na rozmaitej odległości.

Ośrodki nadawcze telewizji i radiofonii UKF FM występują najczęściej jako jeden, wspólny obiekt, co wynika z przyczyn techniczno-ekonomicznych /antenę obydwu ośrodków należy dla powiększenia zasięgu umieszczać możliwie wysoko, a więc na tym samym wzniesieniu i maszcie/.

Tworzenie programu może odbywać się bezpośrednio w rozgłosni radiofonicznej /ośrodku telewizyjnym/ lub w innym miejscu, a wówczas z reguły poprzez odpowiednio wyposażony wóz transmisyjny.

Radiowy wóz transmisyjny może przekazywać program do radiofonicznego ośrodka nadawczego bądź poprzez rozgłosnię, bądź bezpośrednio - drogą przewodową lub radiową. Tworzenie programu możliwe jest ponadto bezpośrednio w ośrodku nadawczym, przy wykorzystaniu w awaryjnych sytuacjach znajdującego się tamże zespołu mikrofonowo-wzmacniakowego.

Telewizyjny wóz transmisyjny może przekazywać program do ośrodka nadawczego w zasadzie poprzez ośrodek telewizyjny

/przy obecnie stosowanych rozwiązaniach technicznych/, a w niektórych wypadkach bezpośrednio.

Zasilanie radiofonicznych i telewizyjnych stacji nadawczych /w tym i samych nadajników/ w energię elektryczną realizowane jest z sieci państwowej.

Podana powyżej szkiecowa charakterystyka wyjaśnia, że w sytuacji po uderzeniach jądrowych emisja programu radiofonicznego i telewizyjnego uwarunkowana jest:

- a/ działaniem ośrodków nadawczych /nadajników/;
- b/ możliwościami tworzenia programu i przekazywania go do nadajników;
- c/ w odniesieniu do programu centralnego - stanem sieci przesyłowej.

2/ Ośrodki nadawcze

Przyjmuje się, że radiofoniczne i telewizyjne ośrodki nadawcze nie stanowią same w sobie wyodrębnionego celu uderzeń jądrowych nieprzyjaciela. Mogą one natomiast ucierpieć, jeżeli znajdują się w zasięgu rażenia uderzeń skierowanych na inne cele, przy czym najwrażliwsze są urządzenia antenowe.

Biorąc pod uwagę lokalizację ośrodków nadawczych, prawdopodobne cele uderzeń jądrowych nieprzyjaciela na obszar kraju sprecyzowane w „Części ogólnej Planu Operacyjnego OTK” oraz zasięgi rażenia odpowiadające wagomiarom ustalonym w pkt. 1 niniejszego studium - można oszacować i kalkulacyjnie przyjąć, że w wyniku I-go i następnych uderzeń jądrowych ulegnie porażeniu nie więcej niż ogółem 33% radiofonicznych i telewizyjnych ośrodków nadawczych.

Straty w ośrodkach radiofonicznych średniofalowych będą przy tym wyższe od 33%, a w ośrodkach UKF FM i telewizyjnych - niższe od 33%, co wynika z ich korzystniejszej lokalizacji na wyniosłościach, zdala od zagrożonych miejscowości.

A zatem biorąc generalnie, bezpośrednie zniszczenia samych ośrodków nadawczych nie są tak duże, by mogły zasadniczo sparaliżować emisję programu.

Jednakże należy oczekiwać, że w województwach krakowskim i katowickim ulegną porażeniu regionalne ośrodki nadawcze zarówno radiofoniczne średniofalowe i UKF FM, jak i telewizyjne. Wobec tego byłoby wskazane posiadanie w rezerwach łączności conajmniej dwóch przewoźnych, nadawczych ośrodków radiofonicznych, z przewidywaniem ich zaangażowania przede wszystkim na rzecz w/w województw.

Ponadto należy liczyć się ze zniszczeniem conajmniej urządzeń antenowych w ośrodku nadawczym centralnej, długofalowej stacji radiofonicznej „Warszawa I”. Odtworzenie działania tego ośrodka możliwe jest realnie jedynie w drodze odbudowy.

W niezniszczonych ośrodkach nadawczych emisja programu może być sparaliżowana przejściowo z powodu przerwania dopływu energii elektrycznej z sieci państwowej, wskutek zniszczenia elektrowni i sieci energetycznej /wstępna ocena tych zniszczeń w pkt. 4.2.1/. Należy oczekiwać, że zamrożenie to ograniczy możliwości emisji programu silniej, niż bezpośrednie zniszczenia ośrodków nadawczych.

Wprawdzie ośrodki nadawcze winny korzystać z priorytetów w dostawach energii elektrycznej, tj. również z priorytetowego potraktowania przy odbudowie sieci energetycznej, ale okres przerwy w dopływie energii, chociaż skrócony - będzie najdotkliwszy, ponieważ właśnie wówczas, bezpośrednio po uderzeniach jądrowych, emisja programu jest najbardziej niezbędna.

Sytuację mogłoby poprawić doraźne zastosowanie źródeł zastępczych - agregatów spalinowo-elektrycznych. Agregaty te należałoby przygotować zawczasu w trybie inwestycyjnym, względnie zgromadzić w rezerwach łączności /lub uzyskać w okresie przed uderzeniami z gospodarki/ i rozwinąć przy poszczególnych ośrodkach z gotowością do natychmiastowego

uruchomienia w wypadku przerwy zasilania z sieci państwowej.

Sfera zastosowania powyższego rozwiązania z uwagi na jego prowizoryczność jest ograniczona do tych przypadków, w których do zasilania określonego nadajnika wystarczy agregat o mocy nie większej od kilkudziesięciu kW. W ppkt 1 podano charakterystykę mocy różnego typu radiofonicznych i telewizyjnych ośrodków nadawczych na obszarze kraju. Wymienione tamże moce rozumie się jako użyteczne, natomiast do zasilania urządzeń nadawczych z uwagi na ich niską sprawność niezbędne są moce kilkakrotnie większe. Dlatego prowizoryczne zastosowanie agregatów spalinowo-elektrycznych należałoby uznać za rozwiązanie realne jedynie dla następujących ośrodków nadawczych:

w radiofonii - ośrodki UKF FM, oraz ośrodki o małej mocy, pracujące w zakresie fal średnich;

w telewizji - nadajniki fonii /sygnału dźwiękowego/ w zasadzie we wszystkich ośrodkach oraz nadajniki wizji /obrazu/ w ośrodkach o mniejszej mocy. Ale rozwiązania techniczne zastosowane w odbiornikach telewizyjnych umożliwiają odbiór dźwięku tylko przy jednoczesnej obecności sygnału wizji.

Wynika stąd, że największe szanse kontynuowania emisji programu w sytuacji po uderzeniach jądrowych posiadają radiofoniczne ośrodki nadawcze UKF FM, zarówno z uwagi na najniższy procent zniszczeń, jak i z uwagi na względnie najprostsze odtworzenie zasilania.

Podkreśla to walory obronne radiofonii UKF FM i wysuwa ją na czołową pozycję wśród innych, masowych środków radiowo-telewizyjnych.

3/ Tworzenie programu

Centralne i regionalne rozgłośnie radiofoniczne oraz ośrodki telewizyjne /studia/ znajdują się w miastach wojewódzkich. 10 miast wojewódzkich to cele kategorii specjalnej i I-szej, a 7 pozostałych - to cele kategorii

II-giej. Uwzględniając, że owe pozostałe miasta liczą powyżej 20 000 mieszkańców i stosując wzór 94 otrzymuje się „obliczeniową ilość porażonych miast wojewódzkich” na poziomie $10 + 0,5 \cdot 7 = 13 + 14$, co stanowi około 80% tych miast.

A zatem po uderzeniach jądrowych należy kalkulacyjnie oczekiwać zniszczenia 80% rozgłośni radiofonicznych i ośrodków telewizyjnych.

Występuje powszechna konieczność uruchomienia studiów zastępczych, prowizorycznych.

W odniesieniu do zastępczych rozgłośni radiofonicznych nasuwają się dwa podstawowe warianty rozwiązań:

- a/ wykorzystanie wozów transmisyjnych rozwiniętych poza ARP, uzupełnionych ewentualnie doraźnie zaadaptowanym pomieszczeniem;
- b/ wykorzystanie potencjalnych możliwości technicznych nadawania programu bezpośrednio z urządzeń ośrodka nadawczego i zainstalowanie zastępczego studia w samym ośrodku nadawczym lub w jego sąsiedztwie.

Zastępcze rozgłoszenie radiofoniczne należałoby rozwinąć, połączyć z ośrodkiem nadawczym i obsadzić jeszcze przed zniszczeniem rozgłośni zasadniczych /a więc nie później, niż w okresie bezpośredniego zagrożenia/, wg planów opracowanych w czasie pokoju. Ponadto należy zapewnić powiązanie stanowisk kierowania WKO rozwiniętych poza miastami wojewódzkimi - z radiofonicznymi ośrodkami nadawczymi bądź bezpośrednio, bądź poprzez rozgłoszenie zastępcze, w taki sposób, któryby zapewniał nadawanie pilnych informacji bezzwłocznie i bezpośrednio ze stanowiska kierowania.

Co dotyczy zastępczych ośrodków telewizyjnych, to wskazanym byłoby zastosowanie wozów transmisyjnych i doraźnie zaadaptowanych pomieszczeń. Rozwiązanie to wymagałoby jednak uprzedniego rozpatrzenia szczegółów technicznych

i zapewne pewnych uzupełnień wyposażenia telewizyjnych ośrodków nadawczych, ponieważ należałoby program kierować wprost do nadajnika, pomijając zniszczone studia.

4/ Program centralny

Radiofoniczny program centralny rozgłaszany jest bądź za pomocą centralnej stacji „Warszawa I”, bądź też przekazywany jest poprzez sieć kabli międzymiastowych i rozgłaszany za pomocą ośrodków regionalnych.

Zgodnie z dokonaną uprzednio oceną, należy w sytuacji po uderzeniach jądrowych brać pod uwagę:

- zniszczenie centralnej rozgłośni w Warszawie,
- ewentualne zniszczenie lub co najmniej uszkodzenie systemu antenowego ośrodka nadawczego „Warszawa I”,
- przerwę zasilania w/w ośrodka w energię elektryczną z sieci państwowej i techniczną niemożliwość zastosowania dlań zastępczych źródeł zasilania,
- porażenie sieci kabli międzymiastowych na poziomie prawie całkowitego sparaliżowania.

Wynika stąd, że po uderzeniach jądrowych kontynuowanie rozgłaszania programu centralnego w/g uprzednio stosowanych sposobów nie będzie przejściowo możliwe.

Rolę centralnej stacji radiofonicznej winna wtedy bezwzględnie przyjąć taka ze stacji pracujących w zakresie średnioletowym, która w aktualnej sytuacji posiadać będzie największy zasięg odbioru spośród stacji posiadających niezniszczony ośrodek nadawczy i nienaruszone zasilanie w energię elektryczną /zasadnicza rozgłośnia wytypowanej w ten sposób stacji może być zniszczona - wykorzysta się wówczas rozgłoszenie zastępcze/.

Rozgłaszanie programu centralnego przez rozgłoszenie regionalne możliwe będzie jedynie w drodze nasłuchu radiowego i retransmisji. Przy niezadawalających warunkach odbioru retransmisja ta polegać będzie na powtórzeniu treści informacji rozgłaszanych przez zastępczą

stację centralną - przez spikera danej stacji regionalnej. Realizacja powyższej, kłopotliwej i niedoskonałej, lecz w danych warunkach jedynej z realnych metod - wymaga odpowiedniego przygotowania w czasie pokoju, pod względem organizacyjnym i technicznym.

Co dotyczy centralnego programu telewizyjnego, który przekazywany jest do rozgłoszenia ośrodkom regionalnym za pomocą stacjonarnych linii radiowych oraz częstokroć kabli międzymiastowych /lecz tylko w zakresie fonii, jeżeli pominąć współosiowe linie kablowe/ - to jego dalsze nadawanie tym sposobem w sytuacji po uderzeniach jądrowych nie będzie przejściowo możliwe.

Zdolne do działania regionalne stacje telewizyjne mogłyby natomiast ewentualnie nadawać program centralny /np. wystąpienia Kierownictwa/ z taśmy filmowej, dostarczonej im ruchomymi środkami łączności.

- 5/ Oddzielnym problemem jest wyłączanie nadajników radiofonicznych po to, by nie stanowiły punktów naprowadzania dla samolotów i pocisków nieprzyjaciela.

Problem ten występuje najostrzej przed I-szym, zmasowanym uderzeniem jądrowym na obszar kraju. Można go rozwiązać bądź przez przekazywanie obsłudze nadajnika polecenia na jego wyłączenie z odpowiedniego stanowiska dowodzenia wojsk OPK, bądź /co doskonalsze/ przez zdalne, automatyczne wyłączanie nadajnika z tychże stanowisk dowodzenia. W obu wypadkach należy zapewnić łączność pomiędzy odnośnymi punktami.

W tym miejscu warto jedynie odnotować, że o ile dla realizacji wymienionej łączności przed I-szym uderzeniem można jeszcze zastosować środki przewodowe, o tyle przed uderzeniami następnymi, wobec sparaliżowania sieci kabli międzymiastowych - tylko środki radiowe. Rzuca to na techniczną stronę rozwiązywania zagadnienia.

7.4.2. Odbiór

Wobec masowego rozpowszechnienia odbiorników radiowych

i telewizyjnych - podstawowym miernikiem fizycznych możliwości odbioru staje się nie tyle ich posiadanie, ile możliwość ich uruchomienia i wykorzystania w sytuacji po uderzeniach jądrowych.

Decydującą rolę spełnia przy tym zasilanie w energię elektryczną.

Co dotyczy sieci państwowej, to po uderzeniach jądrowych przejściowo nie będzie ona w stanie zapewnić dopływu energii elektrycznej do znacznej części obszaru kraju, zwłaszcza w pobliżu rejonów porażonych. Z powodu zniszczenia elektrowni i trudności z dostawą opału, a w ślad za tym deficytu energii - wprowadzone zostaną zapewne ograniczenia w jej dostawie, które obejmą w pierwszym rzędzie gospodarstwa domowe i tereny nieuprzemysłowione, nawet tam, gdzie sieć nie została silniej porażona.

Dlatego możliwości wykorzystania najbardziej rozpowszechnionych, sieciowych odbiorników radiofonicznych i dotychczas wyłącznie stosowanych /w kraju/ sieciowych odbiorników telewizyjnych, przez podstawową masę spośród abonentów, którzy zachowali te odbiorniki w stanie nieuszkodzonym - należy w tym okresie ocenić jako małe.

Zatem z uwagi na wymogi obronne nabierają wielkiego znaczenia odbiorniki o zasilaniu bateryjnym, ewentualnie akumulatorowym, zwłaszcza tranzystorowe, turystyczne.

Ujawniają się przy tym dwie kwestie, dotyczące miniaturowych odbiorników turystycznych.

Pierwsza kwestia dotyczy zakresu rozpowszechnienia takich odbiorników. Mianowicie obecnie nie jest ich jeszcze dużo /choć stan posiadania powiększa się szybko/, a poza tym skoncentrowane są głównie w większych miastach. Tymczasem sfera zastosowania radiofonii w sytuacji po uderzeniach jądrowych przesuną się zdecydowanie na obszary poza większymi, zniszczonymi miastami.

Wobec tego byłoby wskazane:

- zalecić ludności rozśrodkowywanej pierwotnie zabieranie ze sobą posiadanych radioodbiorników miniaturowych /będą

one przydatne nie tylko w docelowych rejonach ewakuacji, ale i na marszrutach przemarszu/;

- zaopatrywać terenowe komitety obrony niższych szczebli w takie odbiorniki, wraz z rotowanym zapasem baterii, na obszarach, na których będą one w stanie zapewnić odbiór.

Druga kwestia dotyczy zakresu częstotliwości miniaturowych odbiorników. Obecnie produkowane posiadają długo i średnio-falowy zakres odbioru. W pkt. 7.4.1 ppkt 2 wykazano natomiast, że po uderzeniach jądrowych największe szanse kontynuowania emisji programu posiada w skali całego kraju radiofonia UKF FM.

Wobec tego należałoby odbiorniki miniaturowe wyposażać w zakres UKF FM, co podniesie ich wartość użytkową, w tym obronną.

Oprócz powyższych momentów nasuwa się wniosek o celowości wyposażenia terenowych komitetów obrony niższych szczebli w niezależne od sieci państwowej, zastępcze źródła zasilania energią elektryczną o małej mocy, np. niewielkie agregaty spalinowo-elektryczne lub nawet prądnice o napędzie nożnym bądź ręcznym.

W odniesieniu do odbiorników telewizyjnych nasuwa się wniosek o celowości rozpowszechniania bateryjnych typów turystycznych. Jednakże dotychczas nie są one jeszcze w kraju produkowane i zagadnienie to jest sprawą dalszej perspektywy. Należy również brać pod uwagę możliwość całkowitego wyłączenia telewizji w celu zwolnienia zajmowanego przez nią pasma częstotliwości dla potrzeb militarnych. Dlatego też na obecnym etapie rozwoju radiofonii i telewizji, decydująca rola przypada w sytuacji po uderzeniach jądrowych na radiofonię, a w jej ramach należy położyć główny nacisk na zabezpieczenie ciągłości działania /po stronie nadawania i odbioru/ radiofonii UKF FM.

7.5. Sytuacja łączności pocztowej po uderzeniach jądrowych

System łączności pocztowej znajdzie się po uderzeniach jądrowych w zupełnie nowej sytuacji, jakościowo odmiennej od uprzedniej. Jest to system o pewnej inercji i dlatego

wskazany jest rozpatrywać go nie na etapie doraźnej, lecz wstępnej likwidacji skutków uderzeń jądrowych, w okresie pierwotnej regeneracji organizmu społeczno-gospodarczego.

Ocenę sytuacji łączności pocztowej w tych warunkach, umożliwi oszacowanie zmian w potencjalnych potrzebach wymiany pocztowej, oszacowanie zmian w możliwościach realizacji tej wymiany i przyrównanie potrzeb do możliwości.

Zagadnienie jest obszerne i wymagałoby oddzielnego opracowania. Poniżej przedstawione zostaną szkicowo węzłowe elementy rzutujące na sytuację łączności pocztowej po uderzeniach jądrowych, w zasadzie bez oceny liczbowej.

7.5.1. Potencjalne potrzeby wymiany pocztowej

1/ W ogólnym ujęciu, potrzeby wymiany pocztowej wynikają z ilości nadawców i adresatów, z częstotliwości wymiany przesyłek pocztowych pomiędzy nimi i rodzaju tych przesyłek, z dyslokacji nadawców i adresatów, wreszcie stąd, czy i w jakim stopniu nadawcy mogą korzystać z innych środków łączności.

Ażeby ocenić potencjalne potrzeby wymiany pocztowej po uderzeniach jądrowych należy oszacować, jakim zmianom ulegną poszczególne z w/w czynników generacji ruchu w stosunku do okresu przedwojennego.

W rozwiniętym opracowaniu tematu niezbędnym byłoby wyprowadzenie metody kalkulacyjnej, opartej o szereg liczbowych wskaźników, jak np. ilość przesyłek na jednostkę czasu, rozkład odległości adresatów od odbiorców itp., czego obecnie czynić się nie będzie.

2/ Ilość potencjalnych nadawców i adresatów oraz potencjalne potrzeby wymiany korespondencji pomiędzy nimi wzrosną w zasadniczym stopniu. Wynika to z masowego rozdzielenia rodzin i działań wojennych.

Rozdzielenie rodzin związane jest z rozśrodkowaniem pierwotnym /6.800 000 osób/, mobilizacją, powołaniem do manewrowych oddziałów zmilitaryzowanych /odbudowy/ itd.

Potencjalne potrzeby wymiany pocztowej tylko z tytułu rozdzielania rodzin wzrastają silniej, niżby to wynikało z samego rozdrobnienia. Na przykład rodzina zamieszkująca w czasie pokoju wspólnie, nie wymienia wewnątrz siebie korespondencji. Jeżeli rozdzieli się ona na „n” członów, to każdy z nich staje się potencjalnym nadawcą korespondencji do członów pozostałych, co przy jednorazowej pełnej wymianie oznacza $n(n - 1)$ przesyłek. Odpowiednio, przy podziale na dwa człony otrzymuje się 2 przesyłki, przy trzech członach - 6 przesyłek, a przy czterech członach - 12 przesyłek.

Taki wzrost występuje tylko wewnątrz ścisłej rodziny. Jeżeli uwzględnić, że każda rodzina utrzymuje kontakty z kilkoma rodzinami spokrewnionymi i najbliżej zaprzyjaźnionymi, że te kontakty zechce ona kontynuować po rozdzieleniu się na człony i że owe rodziny spokrewnione i zaprzyjaźnione też mogą rozdzielić się na człony - to w wyniku uzyskuje się lawinowo narastający wzrost ilości potencjalnych nadawców i adresatów.

Na to tło należy nałożyć działania wojenne, a więc uderzenia jądrowe i towarzyszące im zniszczenia bezpośrednie oraz promieniotwórcze skażenie terenu, niepokój o los najbliższych i dobytek, straty bezpowrotne i sanitarne na froncie wewnętrznym i zewnętrznym, utratę kontaktów i chęć ich ponownego nawiązania, wzajemne poszukiwanie się poprzez znajomych i krewnych itd.

Powyższe momenty spowodują przekształcenie potencjalnych nadawców i adresatów w rzeczywistych, a w ślad za tym zasadniczy wzrost potrzeb wymiany pocztowej na rzecz osób prywatnych.

Trzeba będzie wprowadzić restrykcje, na przykład przez skasowanie szeregu drugorzędnych w tej sytuacji usług pocztowych, ograniczenie ciężaru przesyłek dopuszczonych do obrotu itp.

Jednakże generalnie biorąc, nie wolno niedocenić tych potrzeb i poprostu obciążyć je w trybie administracyjnym.

Żywiołowy pęd społeczeństwa do skontaktowania się pomiędzy najbliższymi i uzyskania informacji o nich - wymagać będzie ujścia. Jak najszybsze i jak najszersze rozładowanie owych potrzeb leży w interesie państwa, byłoby ważkim elementem względnej stabilizacji sytuacji po uderzeniach jądrowych.

Na marginesie tej kwestii nasuwa się wniosek o celowości powołania /ewentualnie jeszcze przed uderzeniami/ oddzielnej i szeroko rozgałęzionej organizacji o zasięgu ogólnokrajowym, z zadaniem świadczenia usług na rzecz społeczeństwa w zakresie poszukiwania rodzin i informowania o ich losie.

W odniesieniu do potrzeb wymiany pocztowej generowanej przez urzędy, instytucje i gospodarkę narodową można zauważyć, że z jednej strony ulegną one zmniejszeniu wskutek zniszczeń, natomiast z drugiej strony ujawnią się nowe potrzeby, związane z opanowywaniem żywiołowości, ponownym nawiązywaniem kontaktów z nowych miejsc rozmieszczenia, odtwarzaniem systemu zaopatrzenia, wznowianiem produkcji i przebudową systemu kooperacji itd.

Ulegnie radykalnym przeobrażeniom uprzedni rozkład dyslokacji nadawców i adresatów przesyłek pocztowych. Wynika to m.in. z takich powodów, jak rozśrodkowanie pierwotne a następnie ewakuacja poszkodowanej ludności z porażonych miast /w miejsce koncentracji - rozproszenie/, mobilizacja, odejście wojsk operacyjnych /zupełnie nowy, wielki kanał wymiany pocztowej/, ewentualna ewakuacja ludności z niektórych skażonych obszarów po opadnięciu natężenia promieniowania do poziomu umożliwiającego tę akcję, planowana i wymuszona zmiana rozmieszczenia licznych urzędów, instytucji i organów gospodarczych.

Zmiany dyslokacji w powiązaniu z omówionymi uprzednio ilościowymi zmianami potrzeb wymiany korespondencji wpłyną na ukształtowanie się odmiennego przestrzennie rozkładu wymiany i obiegu ładunków pocztowych.

Przeciętna odległość pomiędzy nadawcą a odbiorcą znacznie się zwiększy. W ogólnej puli ładunku pocztowego zmaleje udział korespondencji miejscowej i znacznie wzrośnie udział korespondencji zamiejscowej. Spowoduje to /niezależnie od innych

przyczyn/ wydłużenie w czasie - obiegu przesyłek.

Sparaliżowanie technicznych środków łączności użytku publicznego dodatkowo obciąża system pocztowy i zwiększy jego znaczenie.

Powyższe momenty charakteryzują szkieletowo sytuację łączności pocztowej po uderzeniach jądrowych w aspekcie potrzeb.

7.5.2. Możliwości realizacji wymiany pocztowej

1/ Na sytuację łączności pocztowej po uderzeniach jądrowych rzutują w aspekcie możliwości realizacji wymiany:

- zniszczenia urzędów pocztowych i przygotowanie zastępczych,
- warunki przesyłania ładunków pocztowych.

2/ Pomijając tereny wiejskie i kwestię skażeń, należy oczekiwać zniszczenia urzędów pocztowych w miastach porażonych uderzeniami jądrowymi.

Korzystając z danych tabeli 10 i stosując konsekwentnie kalkulacyjne stopnie zagrożenia " $\alpha_{k,w}$ " wprowadzone w pkt 3.3.1 otrzymuje się "obliczeniową ilość" miast porażonych w wyniku I-go i następnych uderzeń jądrowych nieprzyjaciela. Wynosi ona:

$$65+0,5.53+0,2.138+0,25.31+0,04.463 = 145 \text{ miast,}$$

a w tym $39+0,5.53+0,25.31 = 73$ miasta o ludności powyżej 20 000 mieszkańców,

a w tym 80% miast wojewódzkich /co obliczono w pkt.

7.4.1. ppkt 3/. W tyłu miastach należy więc kalkulacyjnie przewidywać zniszczenie urzędów pocztowych. Znajdą się wśród nich również wojskowe rozdzielnie poczty polowej, tworzone na bazie urzędów pocztowych.

Zniszczenie tak dużej liczby i to największych urzędów pocztowych spowoduje konieczność oparcia obiegu ładunków pocztowych o mniejsze, terenowe urzędy, doraźnie wyznaczane do funkcji wiodących. Konieczność tę należałoby

uwzględnić zawczasu w procesie planowania operacyjno-obronnego, ewentualnie w kilku wariantach, między innymi w drodze manewru personelu z dużych urzędów zagrożonych do urzędów zastępczych, w okresie przed uderzeniami jądrowymi.

- 3/ Przesyłanie zamiejscowych ładunków pocztowych oparte jest w okresie pokoju głównie o dworcowe urzędy pocztowe i ambulanse pocztowe w składzie pociągów kolejowych.

Po uderzeniach jądrowych sposób ten nie wchodzi w rachubę, conajmniej w okresie wstępnej likwidacji skutków uderzeń na sieci kolejowej, zgodnie z oceną z pkt. 5.4.3 i 5.6.

Realnie można brać pod uwagę w tym okresie jedynie przewóz ładunku pocztowego transportem drogowym.

Jednakże:

- niezbędnym jest wyprowadzenie taboru samochodowego resortu łączności /samochodowych ambulansów pocztowych/ spod uderzeń jądrowych na miasta;
- liczebność tego taboru pozwoli na przewóz tylko części ładunku pocztowego;
- swoboda ruchu drogowego będzie również ograniczona, zgodnie z oceną z pkt. 5.5.3 i 5.6.3.

Wystąpi więc dodatkowe, prawdopodobnie nader znaczne wydłużenie w czasie - obiegu przesyłek pocztowych, co obiektywnie wpłynie ujemnie na rytm stabilizacji po uderzeniach jądrowych.

Załączniki

Tabele od nr 1 do nr 109 na 178 arkuszach
Rysunki od nr 1 do nr 60 na 60 arkuszach.



Wydrukowano w 3 egz.

Egz. Nr 1-3 do użytku wewn.
Wyk. ppłk Janiszewski
Druk: M. Piętosa dn. 11.2.65

Nr...00643/m...

1-103