



Grey Scale #13



DANES PICTA .COM

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP
im. generała broni Karola Świerczewskiego

KATEDRA TAKTYKI WOJSK ŁĄCZNOŚCI

Egz. nr 1

Mjr dypl. Lucjan CHMIEL

**WARUNKI PRACY I MOŻLIWOŚCI
WYKORZYSTANIA SIŁ, ŚRODKÓW I URZĄDZEŃ
ŁĄCZNOŚCI W TERENIE GÓRZYSTO-LESISTYM**

Skrypt



47367

WARSZAWA

LUTY

1975



Colour Chart #13

DANES PICTA .COM

Jes
AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP
im. generała broni Karola Świerczewskiego

KATEDRA TAKTYKI WOJSK ŁĄCZNOŚCI

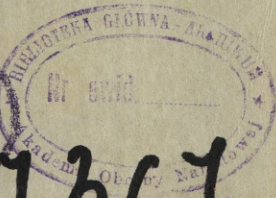
*Do użytku
slużbowego*

Egz. nr 1

Mjr dypl. Lucjan CHMIEL

**WARUNKI PRACY I MOŻLIWOŚCI
WYKORZYSTANIA SIŁ, ŚRODKÓW I URZĄDZEŃ
ŁĄCZNOŚCI W TERENIE GÓRZYSTO-LESISTYM**

Skrypt



WARSZAWA

LUTY

1975

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP
im.gen.broni Karola Świerczewskiego

AWNE

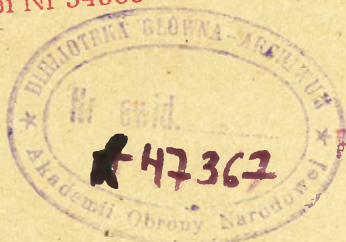
KATEDRA TAKTYKI WOJSK ŁĄCZNOŚCI

PRZEKLASYFIKOWANO

Protokół Nr 54305

~~_____~~
~~_____~~
sztabowego

Egz.Nr..... 1



PRZEKLASYFIKOWANO
Protokół Nr 12657

mjr dypl. Lucjan CHMIEL

WARUNKI PRACY I MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA
SIŁ, ŚRODKÓW I URZĄDZEŃ ŁĄCZNOŚCI W TERE-
NIE GÓRZYSTO - LESISTYM.

S k r y p t



WARSZAWA

LUTY

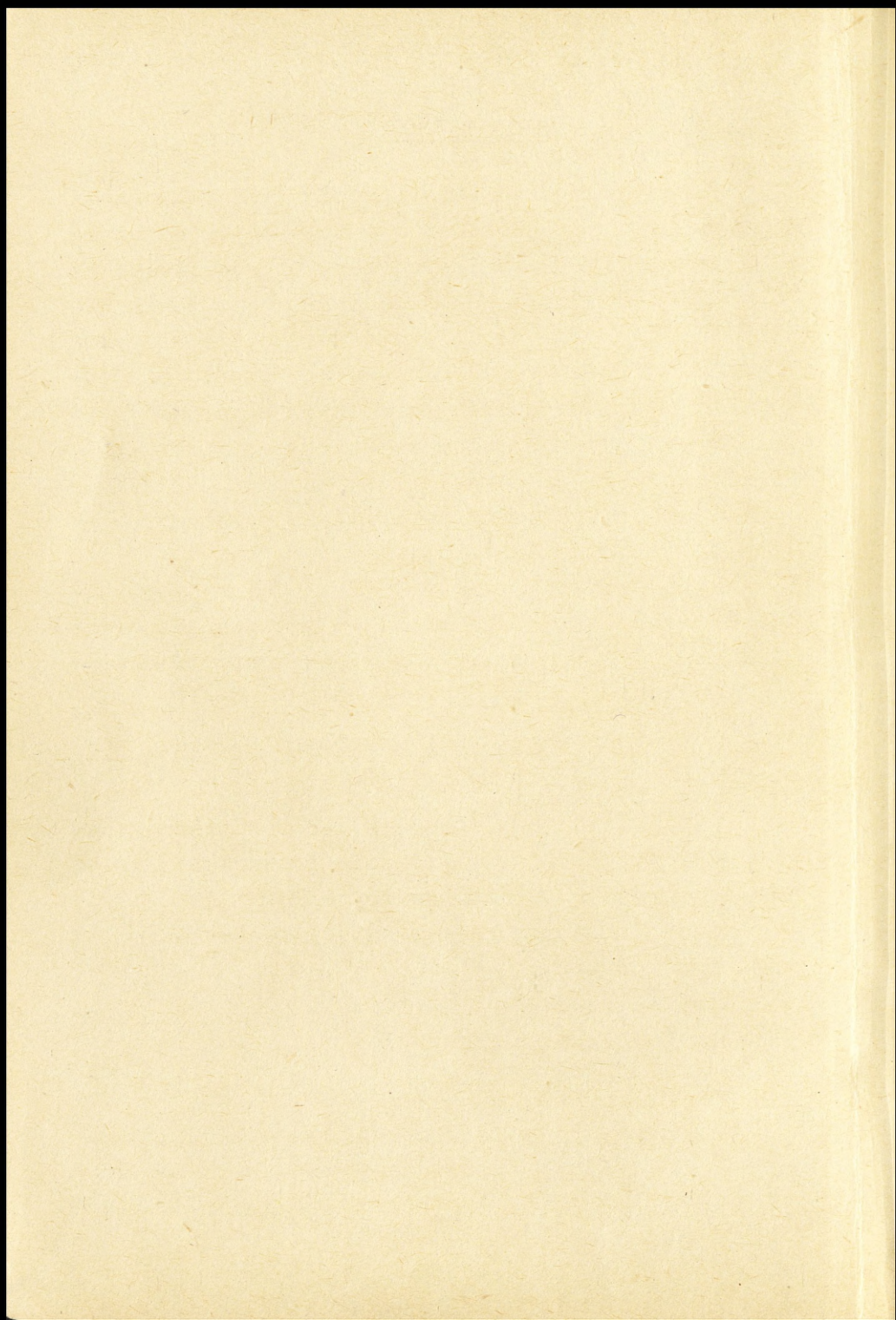
1975 r.

SPIS TREŚCI

Str.

W S T Ę P

1. Zasady zachowania się żołnierzy w czasie prowadzenia działań bojowych w górach... 5
2. Warunki pracy i możliwości wykorzystania środków radiowych i radiotelefonicznych. 18
3. Warunki pracy i możliwości wykorzystania środków radioliniowych 37
4. Właściwości wykorzystania środków przewodowych 57
5. Właściwości wykorzystania środków poczty polowej 62
6. Właściwości wykorzystania środków transportowych 65



W S T Ę P

Teren górzysto-lesisty wywiera na łączność różnorodny i w większości ujemny wpływ. Znajomość właściwości i wpływu terenu górzysto-lesistego na siły, środki i urządzenia łączności umożliwia we właściwy sposób i zgodnie z przeznaczeniem wykorzystanie ich w danych warunkach. Pozwala na odpowiednio wcześniejsze przygotowanie zarówno ludzi do wykonywania zadań w odmiennych warunkach terenowych i klimatycznych jak również niezbędnych środków podręcznych umożliwiających sprawne wykonywanie czynności.

Poza tym znajomość specyfiki terenu górzysto-lesistego umożliwia właściwe planowanie, organizowanie i kierowanie łącznością w czasie działań bojowych.

1. Zasady zachowania się żołnierzy w czasie prowadzenia działań bojowych w górach.

Na możliwości wykorzystania oraz zasady zachowania się żołnierzy w czasie prowadzenia działań bojowych w górach poważny wpływ mają:

- różnice ciśnienia i temperatury powietrza;
- pokrywa śnieżna;
- trudności w orientacji w terenie;
- niebezpieczeństwa gór.

Różnica ciśnienia i temperatury powietrza.

Zakładając, że na poziomie morza panuje temperatura + 15°C, a ciśnienie równa się 760mm Hg,

pionowy gradient temperatury wynosi 6,5/1000 m.

Zmiany ciśnienia i temperatury w zależności od wysokości przedstawia poniższa tabela.

Wysokość w m	0	1000	2000	3000
Ciśnienie w mm Hg	760	674	596	526
Temperatura w °C	+15,0	+ 8,5	+ 2	-4,5
Temperatura wrzenia wody w °C	100	96,7	93,3	90.0

Spadek ciśnienia powoduje obniżenie się za - wartości powietrza i cząsteczkowego ciśnienia tle- nu. Zmusza to do czynnej aklimatyzacji i właściwego doboru żywności dla żołnierzy działających szcze- gólnie w wyższych partiach gór.

Wraz z wysokością wzrasta intensywność pro - mieniowania bezpośredniego, rosną również dobowe amplitudy temperatur.

Góry stanowią zaporę dla przesuwających się frontów powodując utrzymywanie się dłuższych ok - resów niepogody z często występującymi opadami. Im większa wysokość tym zazwyczaj większa siła wia- tru, zwiększona intensywność opadów i spadek tem- peratury.

Częstym zjawiskiem w górach zazwyczaj jesie - nią i w zimie są inwersje temperatury! powodujące tworzenie się mgieł i warstw chmur - zwłaszcza w dolinach.

Charakterystycznym zjawiskiem są wiatry lokal- ne - dolinne i górskie, które wieją w czasie trwa- łej i pięknej pogody.

Wiatry dolinne pojawiają się w 2-3 godziny po wschodzie słońca i wieją w górę ku graniom. Największe natężenie osiągają w południe i zanikają wieczorem. Wiatry górskie wieją ku dolinie wiec - czorem i w nocy. Zakłócenie tej cyrkulacji jest objawem zmiany pogody.

Pokrywa śnieżna.

Intensywne i częste opady przy ujemnej temperaturze powodują powstanie pokrywy śnieżnej. Wiatr i zamiecie powodują powstanie fal, zastrug, zasp i ławic ze śniegu.

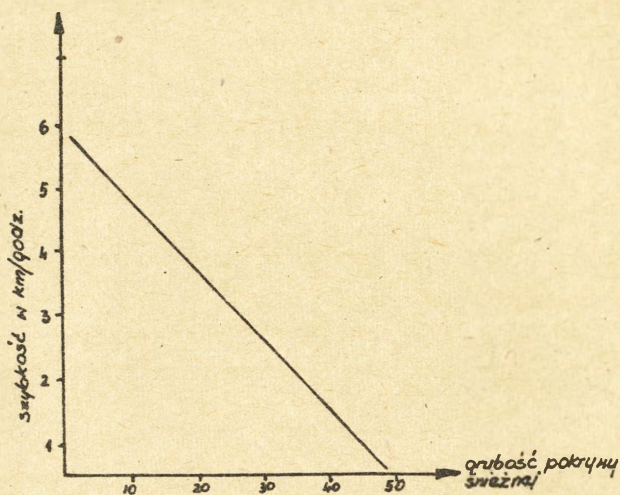
Przy ujemnych temperaturach poza opadami śniegu występuje oblodzenie w postaci szronu, szadzi^{x/} i gołoledzi. Szron występuje zazwyczaj nocą przy bezchmurnej pogodzie, a szadź i gołoledź przy pogodzie mglistej i wietrznej, w warstwie niskich chmur opadowych. Zarówno pokrywa śnieżna, jak również szron, szadź i gołoledź bardzo poważnie ograniczają poruszanie się w terenie, a często wręcz uniemożliwiają. Możliwość poruszania się żołnierzy bez nart przedstawia wykres na str. 8.

Znacznie większe możliwości pokonywania terenu mają żołnierze zaopatrzeni w narty. Z tego powodu pododdziały wykonujące zadania zimą bez środków transportowych lub w terenie trudno dostępnym winny być zaopatrzone w narty. Dotyczy to przede wszystkim pododdziałów przeznaczonych do budowy linii przewodowych oraz poczty polowej, łączników itp.-----

x/ Szadź - osad lodowy o szorstkiej powierzchni.

Orientacja w terenie

Działanie w terenie górskim winno poprzedzić odpowiednie przygotowanie żołnierzy pod względem znajomości topografii terenu, warunków klimatycznych, stanu dróg oraz możliwości poruszania się po bezdrożach.



W czasie działań w górach należy uwzględniać konieczność dokonywania poprawek przy określaniu odległości i rozmiarów obiektu. W warunkach dobrej widoczności obserwowane obiekty wydają się znacznie bliżej położone niż są rzeczywiście. W czasie mgły i trudnych warunków widoczności następuje zjawisko odwrotne i kontury obiektów bliskich znacznie się oddalają. Złudzenia występują również w czasie dokonywania oceny nachylenia terenu. Np. gdy obserwujemy nachylenie stoku nieco z góry wadaje się ono bardziej strome niż jest w rzeczywistości.

Dokonyjąc oceny terenu, a szczególnie trasy marszu należy również uwzględnić konieczność dokonywania poprawek.

Określenie czasu trwania marszu grup pieszych lub na nartach jest bardzo trudne ze względu na różnorodność zabieranego sprzętu oraz uzbrojenia. Ogólnie można przyjąć, że sprawny fizycznie żołnierz w terenie równinnym porusza się z prędkością 5-6 km/godz., natomiast różnicę wzniesień 400-500 m może pokonać w ciągu 1 godz. Uzyskując wyżej podane tempo marszu żołnierz może w ciągu 2 godz. wykonać marsz na odległość 5-6 km pokonując wysokość 400-500 m.

Możliwości pokonywania stoków przez żołnierzy przy suchej pogodzie przedstawia poniższy wykres.



Niebezpieczeństwa gór.

Działający w górach narażeni są oprócz oddziaływania nieprzyjaciela na niebezpieczeństwa wynikające ze specyfiki terenu oraz zmienności i ostrości klimatu.

Niebezpieczeństwa związane z terenem.

Niebezpieczeństwo lawin kamiennych występuje w zasadzie w wyższych partiach gór. W rejonach tych powinni działać żołnierze pododdziałów specjalnie do tego przygotowanych. Wydaje się jednak, że od zasady tej w określonych warunkach bojowych można odstąpić.

Lawina kamienna lub spadające kamienie zagrażają zarówno ludziom, jak i technice.

Przyczyną powstania lawin kamiennych, spadających pojedynczych kamieni lub bloków skalnych może być samoistne ich spadanie wynikłe z procesów wietrzenia mechanicznego skał, strącanie ich przez niewagę poruszających się, a szczególnie przez celowe oddziaływanie przeciwnika za pomocą środków wybuchowych, ognia artylerii, uderzeń lotnictwa oraz w czasie wykonywania uderzeń jądrowych.

W wypadku działania w rejonach zagrożonych niebezpieczeństwem lawin kamiennych, wśród pododdziału lub grupy /zespołu, obsługi/ winien nastąpić podział rejonów - sektorów obserwacji. Umożliwia to w razie zaobserwowania grożącego niebezpieczeństwa zejście z toru lawiny lub uchylenie się od spadającego bloku skalnego lub kamienia. W wypadku braku możliwości uchylenia się od lawiny kamiennej nale-

ży wykorzystać jakiegokolwiek zagłębienie zakrywając kark i plecy plecakiem. Osłaniamy w ten sposób wraz z hełmem najbardziej czułe miejsca.

Największym niebezpieczeństwem grożącym ze strony gór są lawiny śnieżne. Lawina śnieżna określana jest jako ruch jednej lub kilku warstw, a nawet całej pokrywy śnieżnej po stoku.

Bezpośrednią przyczyną powstania lawiny śnieżnej jest naruszenie równowagi w pokrywie śnieżnej.

W trakcie prowadzenia działań bojowych najczęstszą przyczyną będzie, podobnie jak przy powstawaniu lawin kamiennych, działalność ogniowa walczących stron, a szczególnie użycie broni jądrowej. Powstanie lawiny może również nastąpić z powodów naturalnych, związanych z warunkami terenowymi i meteorologicznymi, niekiedy zaś na skutek działania człowieka lub zwierzęcia.

W okresie zagrożenia lawinowego należy wybrać takie trasy przemarszu oraz miejsca na rozwiniecie środków i urządzeń łączności, w których niebezpieczeństwo to jest najmniejsze.

Działając w terenie lawiniastym należy zachować szczególną ostrożność pamiętając o tym, że nawet głośniejszy krzyk może spowodować ruszenie lawiny.

W wypadku znalezienia się w zasięgu lawiny należy dążyć do osiągnięcia bezpiecznego miejsca /wybrzuszenia terenu, skałki, krawędzi żlebu/. Przy mniejszych lawinach ze świeżego śniegu należy wbić mocno w śnieg karabinek lub łopatkę, wtulić głowę między ramiona i trzymając mocno wbitą

łopatkę lub karabinek przeczekać impet lawiny. Znajdujący się w lawinie pyłowej winien kołnierzem od kurtki lub kapturem skafandra zakryć nos i usta dla uniknięcia uduszenia.

Porwany przez lawinę winien środkami podręcznymi /karabinek, łopatka/ dążyć do wyhamowania prędkości przez wbicie ich jak najgłębiej w śnieg. Jednocześnie należy skulić się podciągając kolana pod brzuch. W tej sytuacji śnieg zsuwa się szybciej niż człowiek. Jeśli porwany znajduje się na powierzchni lawiny winien dążyć do osiągnięcia jej krawędzi gdzie śnieg porusza się wolniej. Poruszanie się jest możliwe tylko w czasie ruchu lawiny. Po zatrzymaniu się lawiny porwany nie ma możliwości poruszania się.

Niebezpieczeństwo związane z klimatem.

Do najbardziej charakterystycznych czynników wpływających ujemnie na realizację zadań przez pododdziały łączności w górach można zaliczyć:

- mgłę;
- nagłe zmiany pogody;
- wyładowania elektryczne;
- wiatr.

Mgła w znacznym stopniu utrudnia orientację, zaciemnia kontury obiektów i sylwetek uniemożliwiając właściwą ocenę. Mgła zmniejsza tempo poruszania się zarówno pieszo, jak również na pojazdach mechanicznych, wydłuża czas budowy linii przewodowych, rozwijania środków i urządzeń łączności,

zmniejsza efektywność poczty polowej w zakresie dostarczania przesyłek.

Nagła zmiana pogody jest zjawiskiem występującym w górach bardzo często, niesie ono zazwyczaj opad w postaci śniegu lub deszczu. Utrudnia to lub czasem wręcz uniemożliwia pokonywanie pewnych odcinków terenu oraz orientację.

Opad wpływa ujemnie na żołnierzy wykonujących zadanie, powodując utratę ciepła /nawet jeśli nie jest zimno/, nasiąknięcie obuwia i odzieży co krępuje i utrudnia ruchy.

Wyładowania elektryczne występują zazwyczaj w czasie ulewnych deszczów. Mogą również wystąpić przy pogodzie słonecznej, w wypadku wystąpienia różnicy potencjałów elektrycznych między ziemią a powietrzem. Wyładowania elektryczne przy bezchmurnym niebie poprzedzone są brzęczeniem przedmiotów metalowych, jeżeniem się włosów na głowie i delikatnym kłuciu w koniec nosa. W ciemnościach można zauważyć iskrzenie na antenach i krawędziach przedmiotów.

W wypadku zagrożenia wyładowaniami elektrycznymi należy sięść z daleka od ściany /skały/ w pozycji kucznej na plecaku /lub wejść do uprzednio uziemnionej aparatowni/. O ile sytuacja bojowa zezwala to na czas wyładowań należy pozbyć się przedmiotów metalowych, układając je na ziemi w płaszczyźnie poziomej.

Wiatr i jego porywy stanowią duże niebezpieczeństwo szczególnie zimą. W czasie opadu śniegu

istnieje niebezpieczeństwo zabiądzenia, utraty przez organizm ciepła i odmrożenia^x//szczególnie twarzy/.Przywierające do twarzy płatki śniegu od-
tłuszczają i wysuszają skórę, zwiększając jej po-
datność na odmrożenie^{xx}/.

Wykonujący zadania w tych warunkach żołnierze winni kontrolować się wzajemnie, sprawdzając czy nie nastąpiło odmrożenie twarzy lub kończyn /duży wpływ na szybkość procesu odmrożenia mają również ciasne buty i rękawiczki/.

- - - - -

x/ Rozróżnia się trzy stopnie odmrożenia. Przy pierwszym stopniu skóra staje się blada, obniża się jej wrażliwość i wreszcie po porażeniu nerwów następuje znieczulenie miejsca odmrożenia. Cały proces odmrożenia trwa bardzo krótko. Przy drugim stopniu odmrożenia wytwarza się stan zapalny skóry, która przybiera barwę czerwoną. Pojawiają się obrzęki i pęcherze wypełnione czerwonym płynem. Przy trzecim stopniu odmrożenia tkanki stają się martwe.

xx/ W wypadku pogody bezwietrznej człowiek bez szkody dla zdrowia jest w stanie znieść temperaturę nawet około 50°C poniżej zera. Musi być jednak odpowiednio ubrany, odżywiony i zdrowy. Zimno działa natomiast szkodliwe na organizmy wycieńczone, chore, osoby w stanie depresji psychicznej lub odurzenia alkoholowego.

Sto- pień skali Beau- forta	Prędkość wiatru w m/sek	Nazwa wiatru	Charakterystyka działania wiatru
0	0,0-0,2	Cisza	Dym wznosi się pionowo.
1	0,3-1,5	Powiew	Dym wznosi się prawie pionowo.
2	1,6-3,3	Słaby wiatr	Wiatr odczuwalny na twarzy, liście poruszają się.
3	3,4-5,4	Łagodny wiatr	Liście i małe gałązki poruszają się stale; wiatr rozwija małe flagi.
4	5,5-7,9	Umiarkowany wiatr	Wiatr porywa pył i kartki papieru; mniejsze gałązki drzew poruszają się.
5	8,0-10,7	Dość silny wiatr	Małe drzewa liściaste zaczynają się chwiać.
6	10,8-13,8	Silny wiatr	Duże gałęzie poruszają się; druty telegraficzne gwiżdżą.
7	13,9-17,1	Bardzo silny wiatr	Całe drzewa poruszają się; ruch pieszy pod wiatr utrudniony.
8	17,2-20,7	Gwałtowny wiatr	Wiatr łamie gałęzie; ruch pieszy pod wiatr na ogół niemożliwy.
9	20,8-24,4	Wichura	Wiatr powoduje drobne uszkodzenia w budynkach/uszkodz. kominów, zrywanie lekkich dachówek/.
10	24,5-28,4	Silna wichura	Drzewa wrywane z korzeniami; silne uszkodzenia budynków.
11	28,5-32,6	Gwałtowna wichura	Wywołuje duże uszkodzenia.
12	ponad 32,6	Huragan	Działanie pustoszące

Skala prędkości wiatru
/w/g Beauforta i Simpsona/

Nie mniejszy wpływ na właściwe działanie żołnierzy w górach od wymienionych uprzednio czynników ma właściwe wyżywienie.

Dzienne zapotrzebowanie dla działających w górach wynosi 4000-6000 kalorii, przy czym przy szczególnie dużym wysiłku fizycznym, jak np. budowa linii telefonicznych, zużycie w ciągu 1 godziny może osiągnąć 540 kalorii,

Tak wielkich strat nie można uzupełnić jednym lub dwoma posiłkami dziennymi /żołądek nie jest w stanie strawić jednorazowo zbyt dużej ilości pokarmu/.

Żołnierze działający w górach winni być zaopatrzeni w dodatkowe racje żywności umożliwiające uzupełnienie zużytych kalorii pomiędzy zasadniczymi posiłkami /śniadanie, obiad, kolacja/.

Pożywienie żołnierzy winno być bogate w witaminy, sole mineralne i węglowodany. Udział trzech podstawowych składników powinien przedstawiać się następująco: białko 10-12 %, węglowodany 60-65%, tłuszcze 25-30%.

Dzienne spożycie płynów w górach wynosi około 3 litrów. Najlepiej do gaszenia pragnienia nadaje się herbata lub woda /osłodzona lub osolona/. W górach nie należy pić wody zimnej, pozbawionej soli mineralnych ani jeść śniegu.

Ograniczenie palenia papierosów jest czynnikiem wpływającym na zwiększenie odporności fizycznej i kondycji. Zawarty w dymie tlenek i dwutlenek węgla około 300 krotnie łatwiej łączy się

z hemoglobina niż tlen, co powoduje stałe niedo -
tlenie organizmu. Nikotyna sprzyja również od -
mrożeniom.

Spełnienie wymagań w zakresie zapewnienia
właściwego wyżywienia wymaga od organów tyłowych
pododdziałów łączności przestrzegania zasad żywie -
nia w tych specyficznych warunkach, właściwej i
sprawnej organizacji pracy oraz dużego wysiłku w
celu terminowego i w pełnym asortymencie zaopatrze -
nia pododdziałów w niezbędne środki żywnościowe.

Wykonujące zadania poza rejonami rozmieszcze -
nia /punktami dowodzenia/ obsługi elementów syste -
mu łączności /obsługi stacji pośrednich, retran -
slacyjnych, elementów WŁ/ winny być zapoznane ze
sposobami udzielania pomocy medycznej^{x/}.

Każda grupa, zespół, załoga winna być zaopa -
trzona w apteczkę, w której powinny się znajdować:

- opatrunki osobiste;
- opaski elastyczne;
- paczki jałowej gazy;
- plastry z opaskami;
- leki przeciwbólne /gardan/;
- leki nasercowe /kardiamid z kofeina/;
- maść przeciw odmrożeniu /zimą/;
- agrałki.

- - - - -

x/ Pomoc medyczna w górach obejmuje: ustalenie ty -
pu urazu lub rany, udzielenie pierwszej pomocy,
transport rannego do punktu medycznego lub
oczekiwanie na pomoc medyczną.

W zależności od ilości czasu planowanego na wykonanie zadania, oddalenia od punktów medycznych, terenu w jakim będzie wykonywane zadanie, pory roku i pogody, zawartość apteczki może być dodatkowo uzupełniana.

2. Warunki pracy i możliwości wykorzystania środków radiowych i radiotelefonicznych.

Zakres długości fal radiowych zastał w sposób umowny odpowiednio podzielony.

Podział całego zakresu fal radiowych i odpowiadających im częstotliwości przedstawiono w poniższej tabeli na str. ^x/19.

Środki radiowe i radiotelefoniczne wykorzystywane na szczeblach taktycznych swoimi zakresami nie w pełni pokrywają się z przedstawionym podziałem. W zasadzie zakresami swymi pokrywają pogranicze części przedstawionego podziału fal radiowych. I tak na przykład radiostacje R-130, R-118 K, R-180 BMZ, R-112 pracują częściowo w zakresie fal hektometrowych /średnich/ oraz dekametrowych/krótkich - KF/. Radiostacja R-140 w całym zakresie fal dekametrowych i częściowo hektometrowych. Natomiast radiostacje R-107, R-111, R-123 częściowo w zakresie fal dekametrowych i metrowych.

Z punktu widzenia praktycznego możemy dokonać podziału na środki umożliwiające zapewnienie łącz-

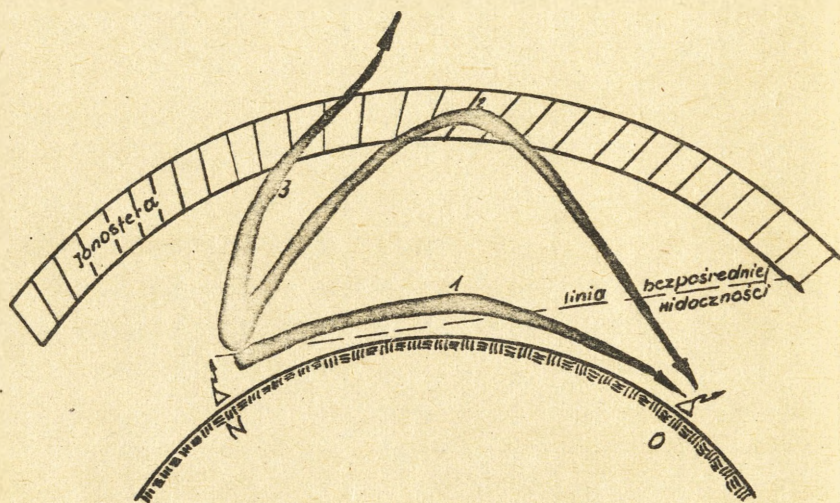
x/ Podręcznik łącznościowca: Cz.XVII. Wybrane zagadnienia techniczne i organizacyjno - eksploatacyjne linii radiowych. Wyd. MON W-wa 1972 r. str. 27.

zakres częstotliwości	zakres długości fal	Nazwa rodzaju fali	
		dawna	nowa
20 - 300 KHz	10 - 1 km	długie	kilometry
300 - 3000 KHz	1000 - 100 m	średnie	hektometry
2 - 20 MHz	100 - 10 m	krótkie	dekometry
20 - 300 MHz	10 - 1 m	ultra krótkie	metry
200 - 3000 MHz	1 - 0,1 m	mikro fale	decymetry
3 - 30 GHz	100 - 10 mm	-	centymetry
20 - 300 GHz	10 - 1 mm	-	milimetry
200 - 3000 GHz	1 - 0,1 mm	-	decymilimetry

związek między częstotliwością f, długością fali λ i pręd -
kością światła C jest $\lambda = \frac{C}{f}$

Przyjmując, że $C = 3 \cdot 10^8$ m/s otrzymujemy = $\frac{300}{f}$ MHz /m/

czności na falach przyziemnych i przestrzennych /do 30 MHz/ oraz środki zapewniające łączność tylko na falach przyziemnych /od 30 MHz/.



Możliwe trasy propagacji fal radiowych:

- 1 - fala przyziemna; 2 - fala przestrzenna /jonosferyczna/
- 3 - fala nie powracająca do ziemi.

Fale przyziemne rozchodzą się w bezpośrednim sąsiedztwie Ziemi i częściowo uginają się wokół niej na skutek dyfrakcji /uginanie się fali na przeszkodach/ oraz refrakcji /zakrzywienie toru

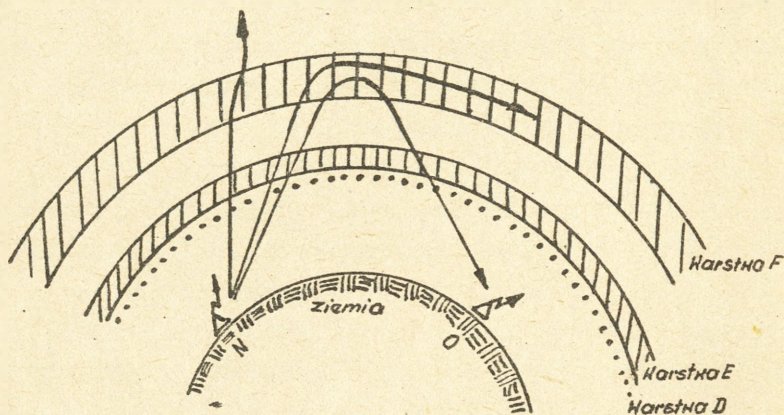
propagacji fal radiowych przy jej przejściu z jednego środowiska do drugiego/. Pole fal radiowych przemieszcza się częściowo w Ziemi wywołując w niej prądy przewodzenia i prądy przesunięcia powodujące straty energii na podgrzewanie gleby. Najlepsze warunki rozchodzenia się fal radiowych istnieją nad glebą wilgotną /szczególnie wokół punktów położenia anten - nadawczej i odbiorczej/, oraz przy wykorzystaniu częstotliwości znajdujących się na początku omawianego zakresu.

Duże straty energii wynikające z ujemnego oddziaływania Ziemi na fale radiowe tego zakresu powodują, że zasięg łączności na fali przyziemnej ograniczony jest do dziesiątków kilometrów.

Ukształtowanie i pokrycie terenu również wywierają poważny wpływ na zasięg łączności. W rozpatrywanym zakresie fal, znaczne osłabienie sygnału następuje dopiero przy przeszkodzie wyższej niż 400 m występującej pomiędzy korespondentami. Kompleksy leśne które w znacznym stopniu pokrywają teren w górach średnio wysokich również wywierają ujemny wpływ na zasięg łączności. Pochłaniając energię /szczególnie lasy liściaste/ fal radiowych mogą zmniejszyć zasięg łączności o połowę.

Łączność za pomocą fali przestrzennej /odbitej od jonosfery jednokrotnie lub wielokrotnie/ jest ekonomiczną łącznością na duże odległości. Przy normalnym stanie jonosfery podstawową warstwą odbijającą fale radiowe jest warstwa F, leżące niżej od niej warstwy E i D pochłaniają energię

fal radiowych i są szkodliwe dla ich rozchodzenia.



Rozchodzenie się fal krótkich

Aby w żądanym punkcie odbioru uzyskać odpowiednie natężenie pola fal przestrzennych muszą być spełnione dwa warunki rozchodzenia się tych fal. Po pierwsze należy wybrać taką częstotliwość, która będzie mniejsza od częstotliwości maksymalnej odbijanej jeszcze przez daną warstwę przy żądanym kącie wzniesienia. ^{x/} Po drugie, energia fal tej częstotliwości nie powinna być zbyt pochłaniana przy dwukrotnym przechodzeniu ich /do góry i w dół/ przez warstwy E i D /pochłanianie energii maleje ze wzrostem częstotliwości/.

x/ Jest to kąt zawarty pomiędzy torem promienia fali i prostą styczną do powierzchni Ziemi w punkcie promieniowania fali.

Dla łączności na duże odległości stosuje się fale radiowe o częstotliwości:

- 12-30 MHz - dla zapewnienia łączności w dzień;
- 8,50-3 MHz - dla zapewnienia łączności nocą;
- 8,50-12 MHz - dla zapewnienia łączności w czasie wschodu i zachodu słońca.

Podane wyżej granice częstotliwości są przybliżone i zależą od pory roku oraz od fazy 11 - letniego okresu aktywności słonecznej.

Szkodliwymi czynnikami mającymi wpływ na jakość łączności na falach przestrzennych są:

- zmiany struktury i układ jonosfery powodujące zaniki /gwałtowne zmniejszanie się poziomu sygnału odbieranego/;
- interferencje /współdziałanie/ fal przychodzących do punktu odbioru różnymi drogami i ze zmieniającymi się w czasie przesunięciami fazowymi;
- zakłócenia od innych nadajników radiowych.

Innym ujemnym zjawiskiem tego zakresu jest tzw. strefa martwa.

Przyczyną istnienia strefy martwej jest to, że fale przyziemne do niej już nie dochodzą na skutek pochłaniania ich energii przez powierzchnię Ziemi, zaś fale przestrzenne nie dochodzą jeszcze do niej, ponieważ odbijają się one od jonosfery przy kącie padania mniejszym od krytycznego i wracają na ziemię poza strefą martwą.



Zjawisko strefy martwej.

Strefy martwej unikamy przez wykorzystanie w radiostacjach nowego typu anten promieniowania pionowego przy pracy w całym zakresie częstotliwości dla radiostacji R-130 i R-118 oraz w zakresie od 2-12 MHz dla radiostacji R-140.

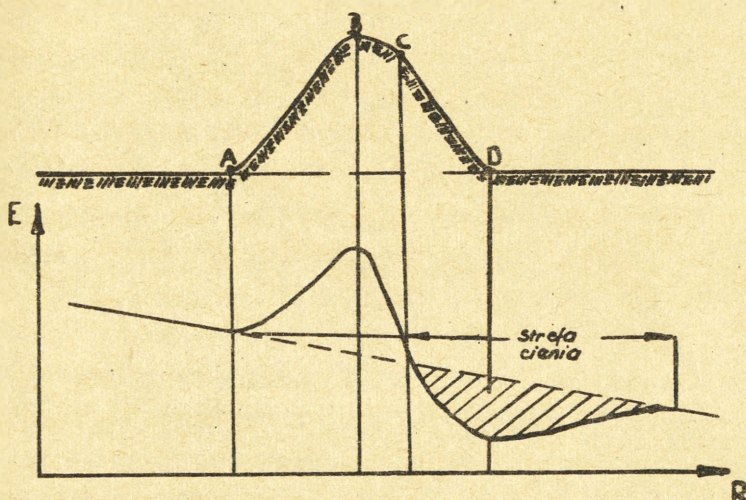
Znając właściwości omawianego zakresu fal oraz zasady ich wykorzystania, można w trakcie prowadzonych działań w górach zapewnić ciągłą łączność odpowiednio do występujących potrzeb.

Radiostacje pracujące w zakresie od 30 MHz posiadają w zasadzie charakterystykę promieniowania prostoliniijną i niewielką zdolność uginania się na przeszkodach terenowych.

Ogólnie przyjmujemy, że góry w ujemny sposób wpływają na możliwości zapewnienia łączności za pomocą środków radiowych pracujących w zakresie metrowym. Jednak znajomość zasad rozprzestrzeniania się tych fal oraz możliwości praktycznego ich wykorzystania niekiedy umożliwiają nawet zwiększe-

nie zasięgu /np.umieszczenie radiostacji na wierzchołku przeszkody może zwiększyć zasięg 1,5-krotnie/.

W wypadku występowania na trasie radiowej niewielkich pagórków w wysokości porównywalnej z długością fali mogą powstawać znaczne zmiany natężenia pola.



Wpływ pagórka na natężenie pola

E - natężenie pola

R - odległość.

Przedstawione na wykresie zmiany natężenia pola wynikają z różnorodnego wpływu gruntu w punktach A,B,C,D. W punkcie B najbardziej wzniesionym nad powierzchnią Ziemi ujemny wpływ Ziemi jest najmniejszy.^{x/}

W wypadku występowania na drodze rozprzestrzeniania się fal radiowych znacznie wyższych przeszkód terenowych ich odbiór za przeszkodą /w strefie cienia/ jest możliwy jedynie dzięki zjawisku dyfrakcji fal radiowych^{xx/}. Osłabienie fal radiowych spowodowane przez przeszkodę nazywa się osłabieniem dyfrakcyjnym i zależy od:

- wymiarów przeszkody oraz jej właściwości elektrycznych- zwiększenie wymiarów przeszkody i pogorszenie jej parametrów powoduje wzrost pochłaniania fal radiowych;

x/ Z przeprowadzonych w ZSRR pomiarów wynika, że w przypadku rozmieszczenia bezpośrednio nad Ziemią anten radiostacji pracujących w zakresie 20-50 MHz na skutek pojedynczych przeszkód terenowych natężenie pola waha się w granicach - /20-80%/ wartości natężenia pola uzyskiwanego w przypadku terenu równego przy takim samym rodzaju gruntu.

xx/ "Dyfrakcja fal radiowych powstaje w wyniku wzbudzenia falą radiową drgań wielkiej częstotliwości na powierzchni przeszkód. Drgania te ze swej strony wywołują promieniowanie fal radiowych/ podobnie jak promieniowanie anteny/ pobudzających sąsiednie obszary powierzchni /zasada Huygensa - Fresnela/. Kolejne występowanie podobnych pobudzeń prowadzi do przekazania części energii do obszaru przestrzeni znajdującego się w cieniu w stosunku do anteny nadawczej stacji radiowej".- Radioelektronika.WKŁ W-wa 1971r. s.256.

- kształtu przeszkody - duże przeszkody kształtu klinowego znajdujące się między końcowymi punktami trasy radiowej nie tylko nie wpływają na pogorszenie rozchodzenia się fal ale mogą sprzyjać zwiększeniu się zasięgu łączności w porównaniu z zasięgiem uzyskiwanym w terenie równinnym. Natomiast przeszkoda typu dwugarbnego znacznie osłabia fale radiowe.



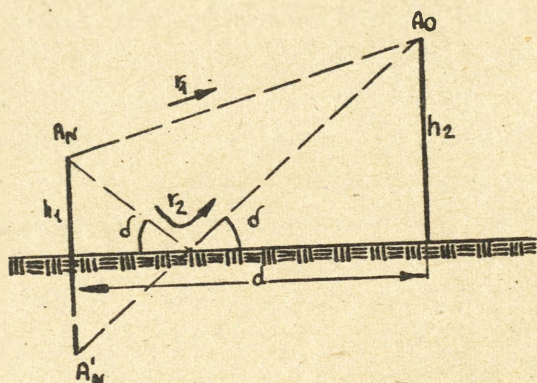
Kształt przeszkody

a/ korzystny, b/ niekorzystny z punktu rozchodzenia się fal radiowych.

- długości fali roboczej - w miarę zwiększenia częstotliwości osłabienie dyfrakcyjne wzrasta;
- kąta dyfrakcji^{x/} - im kąt dyfrakcji wzrasta tym większe osłabienie dyfrakcyjne.

Kolejnym czynnikiem mającym wpływ na jakość i stabilność łączności w wypadku jej organizowania w górach to możliwość odbioru przez odbiornik oprócz fali bezpośredniej również fali odbitej od powierzchni ziemi.

x/ Kąt zawarty pomiędzy prostą przeprowadzoną od radiostacji do wierzchołka przeszkody a prostą łączącą wierzchołek z radiostacją korespondenta.



Odbicie fali radiowej od powierzchni ziemi.

Fala odbita docierając do odbiornika po drodze r_2 w przeciwnej fazie może powodować poważne osłabienie natężenia fali bezpośredniej łączącej antenę nadajnika A_N z anteną odbiornika A_0 . Różnica faz zależy od długości torów r_1 i r_2 i od częstotliwości.

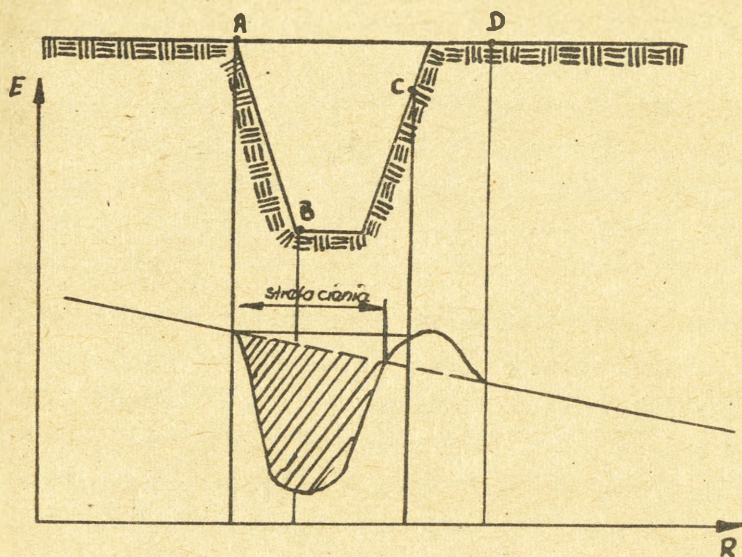
W praktyce, na podstawie tego zjawiska odkrytego przez B. A. Wwiedzińskiego, można stwierdzić, że jeśli linia radiowa zaprojektowana została prawidłowo i na torze r_1 winna być zapewniona dobra łączność a faktycznie łączności nie ma, to dokonując niewielkiej zmiany jednej z wartości h_1 , h_2 , d i f - częstotliwości pracy/ można osiągnąć dobre wyniki.

Fale metrowe mają również charakterystyczne właściwości w trakcie rozprzestrzeniania się w wąwozach i w lesie.

W trakcie działań bojowych prowadzonych w górach jest nie do uniknięcia, a czasem nawet konie-

czne, wykorzystywanie różnorodnych ukryć naturalnych takich jak: wąwozy, jary, parowy itp.

Zapewnienie stabilnej łączności wymaga dokonania prawidłowej oceny wpływu na zmiany natężenia pola.



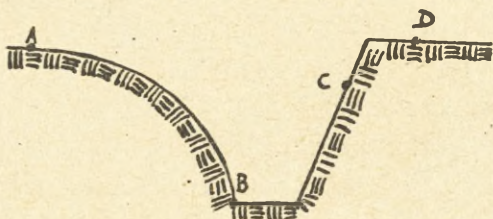
Charakterystyka natężenia pola w wąwozie.

Wzrost natężenia pola w punktach C-D spowodowany jest ugięciem się fali nad brzegiem wąwozu w punkcie A i prostopadłym ich padaniem na przeciwległe zbocze wąwozu przez co zmniejsza się ujemny wpływ jego gruntu na falę radiową.

Różnorodność występujących w terenie form wąwozów powoduje pewne odkształcenie w przedstawionej charakterystyce jak np: przesunięcie maksymalnej wartości strefy cienia z dna wąwozu na jego zbocze pomiędzy punktami A,B, lub zanik "wybrzu-

szenia natężenia pola pomiędzy punktami CD.

Najmniej korzystne warunki na rozmieszczenie radiostacji posiada wąwóz o kształcie podanym niżej.



Przy takim profilu wąwozu strefa cienia pokrywa w zasadzie cały wąwóz wskutek czego prawie nie występuje wzrost natężenia pola pomiędzy punktami CD.

Góry średnio - wysokie w znacznej części pokryte są lasami. Wpływ lasu w określonych warunkach na stan łączności może być znaczny.

W środkowej części trasy las tylko w nieznacznym stopniu wpływa na tłumienie fal radiowych zakresu metrowego.

W wypadku zapewnienia łączności w zwartych kompleksach leśnych zmniejszanie natężenia pola elektrycznego odbywa się mniej więcej w takim samym stosunku jak bez pokrycia w terenie bardzo suchym. Natomiast występuje znaczne osłabienie natężenia pola /nawet do 2,5 razy/ przy bardzo wilgotnym lesie /podczas padania deszczu lub mokrego śniegu/.

Przyjmuje się, że jednolity maszyn leśny powoduje zmniejszenie zasięgu radiostacji pracujących w zakresie od 20 do 50 MHz około 2-3 krotnie a w zakresie 50-87,5 około 3-4 krotnie. Jeśli jedna z radiostacji umieszczona zostanie w gęstym lesie, a druga na wolnej przestrzeni-zasięg radiostacji zmniejszy się do 1,5 - 2 krotnie.

Największy ujemny wpływ na zapewnienie łączności wywiera rozmieszczenie radiostacji na skraju lasu lub na polanie. Rozmieszczenie radiostacji w tych miejscach powoduje rozproszenie fal, dodatkowe tłumienie oraz złożoną strukturę pola, w wyniku czego natężenie pola ulega nagłym i znacznym zmianom w obrębie zaledwie kilku metrów.

Przy rozmieszczeniu radiostacji należy dążyć do tego aby radiostacje rozmieszczają poza granicami lasu. Dla zakresu częstotliwości od 20-50 MHz na odległość 500 m. Dla niższych częstotliwości odległości te winny być większe.

Z przedstawionych właściwości rozprzestrzeniania się fal radiowych w terenie górzysto-leśnym wynikają następujące wnioski:

A. Dla zakresu fal hektometrowych i dekametrowych:

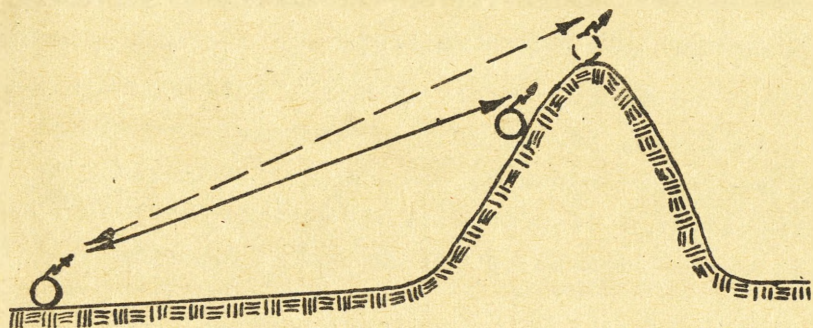
1. Wpływ terenu na rozprzestrzenianie się fal radiowych tych zakresów jest stosunkowo niewielki i przy odległościach występujących na szczeblach taktycznych pomiędzy punktami dowodzenia i elementami ugrupowania bojowego jest możliwe zapewnienie trwałej łączności zarówno na fali przyziemnej jak i na przestrzennej.

2. Aby osiągnąć maksymalne zasięgi należy:
- miejsca na rozwinięcie radiostacji wybierać w obszarach o mokrej glebie;
 - do pracy na fali przyziemnej wybierać częstotliwości znajdujące się na początku podzakresu - szczególnie dekametrowego /KF/;
 - dążyć w miarę możliwości do tego aby przeszkoda na trasie radiowej nie przekraczała 400 m;
 - zapewniając łączność na fali odbitej na duże odległości należy stosować następujące częstotliwości: dla zapewnienia łączności w dzień 12 - 30 MHz, dla zapewnienia łączności nocą 3-8,5 MHz, dla zapewnienia łączności w czasie wschodu i zachodu słońca 8,5 - 12 MHz. Są to wartości przybliżone - dokładne dane dotyczące maksymalnie użytecznej częstotliwości /MUF/, optymalnej częstotliwości roboczej /FOT/ i najmniejszej częstotliwości użytkowej /LUF/ uwzględniające porę roku i doby oraz stan jonosfery muszą być podawane w komunikatach jonosferycznych przez szczebel nadrzędny;
 - dla likwidacji strefy martwej wykorzystywać anteny promieniowania pionowego /dla radiostacji R-140 w zakresie 2-12 MHz, dla radiostacji R-118 K w zakresie 1,5 - 7,5 MHz, a dla radiostacji R-130 w zakresie 1,5 - 10,99 MHz/.

B. Dla zakresu fal metrowych:

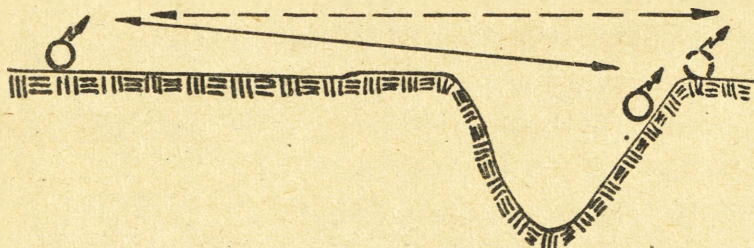
1. Dla zapewnienia łączności w terenie górzystym wykorzystywać dolną część zakresu fal metrowych do 50 MHz.

2. Radiostacje rozmieszczać na wierzchołkach pagórków lub na jego zboczach widocznych od strony korespondenta, uwzględniając to, aby teren wokół przeszkody i na zboczu posiadał jednakowe w przybliżeniu parametry gruntu.



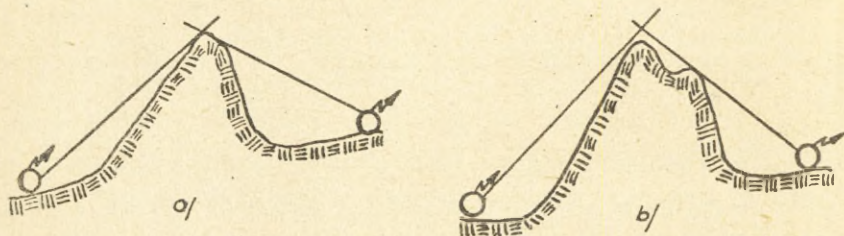
Sposób rozmieszczenia radiostacji na zboczu wzgórza.

3. Rozmieszczając radiostację w wąwozie należy dążyć do umieszczenia jej na zboczu widocznym od strony korespondenta.



Sposób rozmieszczenia radiostacji w wąwozie.

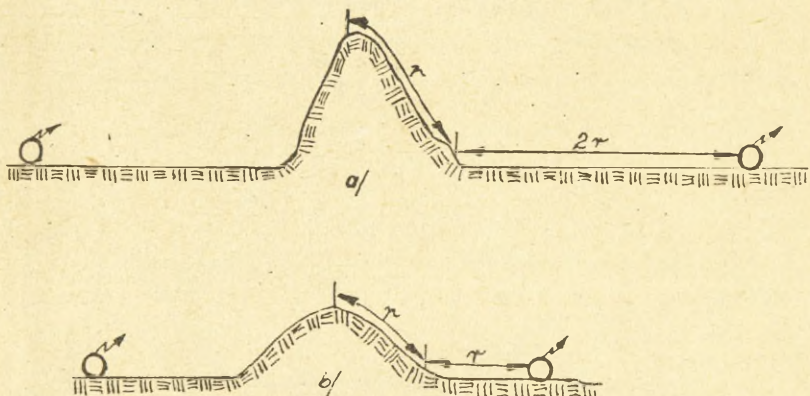
4. Nie należy rozmieszczać radiostacji na skraju lasu, wśród pojedynczych drzew i na polanach. Jeśli już zachodzi konieczność rozmieszczenia ich w tych rejonach, to wyboru miejsca na rozwinięcie radiostacji należy dokonać na podstawie najlepszej słyszalności, wybierając teren zakrzaczony lub w gęstym lesie.
5. Wybierać trasy z przeszkodami, których wierzchołki mają jak najmniejszy promień krzywizny /wierzchołki bardziej spiczaste/ i jednocześnie umożliwiają bezpośrednią widoczność wierzchołka z obu punktów rozmieszczenia radiostacji.



Rozmieszczenie radiostacji za przeszkodą.
a/ dogodne; b/ niedogodne.

6. Poprzez rozmieszczenie radiostacji w oddaleniu od przeszkody i na niewielkich wzniesieniach na obszarach o gruncie wilgotnym dążyć należy do uzyskania maksymalnie małych kątów dyfrakcji. Najbliższe możliwe rozmieszczenie radiostacji od podnóża przeszkody równe jest dwukrotnej długości zbocza tej przeszkody /rys. a/, a w wypadku

przeszkody o łagodnych zboczach i jednakowych w przybliżeniu parametrach gruntu na trasie radiowej, odległość radiostacji od podstawy zbocza może równać się jego długości /rys.b/.



- Rozmieszczenie radiostacji za przeszkodami.

7. Nie zawsze korzystne jest rozmieszczenie radiostacji w miejscach o największej wysokości. Wynika to z tego, że natężenie pola w punkcie odbioru określone będzie wartością dwóch fal: bezpośredniej i odbitej od powierzchni ziemi. Jeżeli fala odbita w miejscu odbioru będzie w przeciwfazie to pole wypadkowe może być znacznie osłabione. Rozmieszczając radiostację w terenie należy dążyć do tego, aby prześwit między linią bezpośredniej widoczności anten a terenem był mniejszy od pewnej wysokości H_{min} . Wysokość

rozmieszczenia radiostacji na zboczach - H możemy obliczyć za pomocą wzoru:

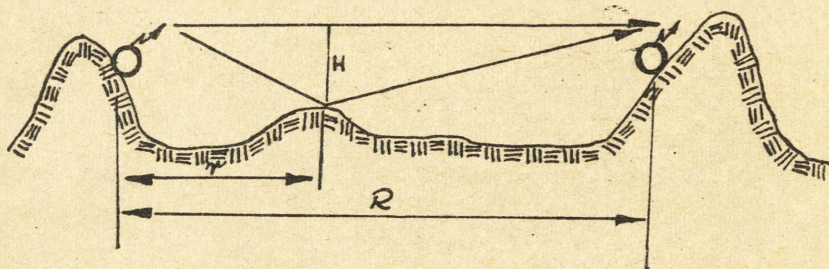
$$H < H_{\min.} = \sqrt{2R\lambda \cdot \tau / (1 - \tau)}$$

λ - długość fali;

$\tau = \frac{r}{R}$ - parametr uwzględniający położenie radiostacji względem przeszkody;

r - odległość od środka przeszkody do radiostacji położonej bliżej tej przeszkody;

R - odległość pomiędzy radiostacjami.



Jeżeli praktycznie brak będzie łączności pomimo spełnienia powyższego warunku to należy dokonać niewielkiego przesunięcia radiostacji /w górę lub w dół/.

8. Najdogodniejsze warunki rozprzestrzeniania się fal radiowych istnieją w wypadku występowania przeszkody na środku trasy.
9. Korzystne jest używanie anten o polaryzacji poziomej podniesionych nad Ziemią.

3. Warunki pracy i możliwości wykorzystania środków radioliniowych

Stacje radioliniowe stosowane na szczeblach taktycznych pracują w środkowej części zakresu metrowego oraz na początku zakresu decymetrowego.

Typ stacji radioliniowej	Zakres częstotliwości	Rodzaj fali	UWAGI
R - 403 M	60-69,975 MHz	Metrowe	
R - 405 PT-1	390-420 MHz	Decymetrowe	Zamontowana w SD R-3Z
R - 405 Z	60-69,975 MHz	Metrowe	
	390-420 MHz	Decymetrowe	
R - 409 ^{x/}	60-120 MHz	Metrowe	Podzakr. "A"
	120-240 MHz	Metrowe	Podzakr. "B"
	240-480 MHz	Metrowe i decymetrowe	Podzakr. "C"

Tabela zakresów pracy stacji radioliniowych

Fale metrowe stacji radioliniowych pracujących w środkowej i górnej części zakresu metrowego w zasadzie posiadają te same właściwości rozchodzenia się fal radiowych, które dotyczyły radiostacji pracujących w zakresie metrowym, lecz reżym stosowania obowiązujących zasad jest znacznie ostrzejszy. Jeśli bowiem np: zmniejszenie zasięgu

x/ Może być przydzielona dywizji ze szczebla armii w celu zapewnienia łączności pomiędzy SD dywizji a SD, WSD lub PSD, względnie PWL armii.

środków radiowych rozmieszczonych w lesie przy wykorzystaniu częstotliwości 20-50 MHz w przybliżeniu jest 2-3 krotne, to przy wykorzystaniu częstotliwości 60-69,975 MHz jest 3-4 razy mniejsze niż w tym samym terenie pozbawionym lasu.

Według danych z badań przeprowadzonych w ZSRR zmniejszenie zasięgu przy rozmieszczeniu środków radioliniowych w wąwozie wynosiło dla częstotliwości 100 MHz - 3,8 raza, a dla częstotliwości 300MHz - 6,5 raza. Dane te dotyczą polaryzacji pionowej. W wypadku polaryzacji poziomej osłabienie natężenia pola jest jeszcze większe.

Również znacznie większy ujemny wpływ na rozchodzenie się fal radiowych omawianego zakresu wywierają przeszkody terenowe w postaci szczytów górskich rozmieszczonych na trasie radioliniowej.

— Zgodnie z taktyczno-technicznymi danymi stacji radioliniowych zakrycie linii bezpośredniej widoczności przez przeszkodę terenową może wynosić:

- dla stacji radioliniowej R-405Z pracującej w zakresie metrowym - 50 - 75 m; w zakresie decymetrowym nie więcej niż 10 m;
 - dla stacji radioliniowej R-403M zakrycie trasy jak dla stacji R-405Z pracującej w zakresie metrowym;
 - dla stacji radioliniowej R-405 PT-1 zakrycie trasy - jak dla stacji radioliniowej pracującej w zakresie decymetrowym;
 - dla stacji radioliniowej R-409^{x/} przy kilkakrot-
- x/ Przy zapewnieniu łączności na odległość do 40km.

nym zakryciu trasy do 15 m; przy jednej przeszkodzie w środku trasy maksymalne zakrycie - do 90 m.

Zapewnianie łączności pomiędzy stacjami radioliniowymi znajdującymi się poza przeszkodami jest możliwe podobnie jak pomiędzy radiostacjami na skutek uginania się fal radiowych na przeszkodach. W niektórych wypadkach zakrycie trasy radioliniowej może być znacznie większe, pod warunkiem, że przeszkoda będzie się znajdowała w środku trasy radioliniowej.

Największy zasięg osiąga się wówczas gdy pomiędzy antenami stacji radioliniowych występuje bezpośrednia widoczność optyczna. W tych warunkach istnieje możliwość zapewnienia łączności nawet na odległość 70-100 km^{x/}

Uzyskanie bezpośredniej widzialności na taką odległość jest możliwe /przy uwzględnieniu krzywizny Ziemi oraz przeszkód terenowych/ jedynie przy rozmieszczeniu stacji radioliniowych na szczytach lub zboczach wzgórz.

Stabilność łączności za przeszkodą nie jest stała i zależy od takich czynników jak: pora roku i doby oraz warunków atmosferycznych. Najmniej stabilna łączność jest latem i może zmieniać się do 10 razy w ciągu doby, jest to spowodowane szybkimi zmianami meteorologicznymi /zmiana temperatury, ciśnienia i wilgotności/. Największą stabilność łączności osiąga się w nocy oraz wczesnym rankiem. W tym okresie łączność można utrzymywać na opuszczonych
x/ Stacja radioliniowa R-405-Z. Wyd. MON W-wa 1971 r. s.225.

antenach, natomiast w dzień w wypadku występowania zaników, anteny należy podnieść do pełnej wysokości masztów.

Podstawowym warunkiem zapewnienia łączności radioliniowej w górach na odpowiednią odległość oraz uzyskanie możliwie najlepszych w danych warunkach stabilności łączności jest właściwy wybór miejsca na rozmieszczenie stacji radioliniowej.

Rozmieszczając stacje radioliniowe w terenie górzysto-lesistym należy uwzględnić:

- potrzebną powierzchnię na rozwinięcie stacji;
- pokrycie terenu w pobliżu miejsca rozmieszczenia stacji;
- rzeźbę terenu oraz położenie przedmiotów terenowych;
- odległość od innych stacji radioliniowych i radiostacji;
- odległość od źródeł zakłóceń przemysłowych;
- możliwość dojazdu /lub wyniesienia aparatury/ do wyznaczonych miejsc na rozmieszczenie stacji;
- możliwość ukrycia i maskowania stacji;

Wybór miejsca na rozmieszczenie stacji radioliniowej ze względu na potrzebną powierzchnię do rozwinięcia anten wbrew pozorom nie zawsze będzie sprawą prostą, bowiem ograniczenia spowodowane dużymi spadkami oraz niekorzystnym pokryciem terenu będą znaczne.

Typ stacji	Potrzebna płaszczyzna terenu/w m./ podczas pracy.	
	Jednym półkompletem	Dwoma półkompletami
R - 403M	15 x 15	-
R - 405Z	15 x 15	15 x 30
R - 409	30 x 30	30 x 60

Potrzebne płaszczyzny terenu dla rozwinięcia stacji radioliniowych.

Miejsce na rozwinięcie stacji radioliniowej z punktu widzenia szybkości oddania kanałów na węzeł łączności winno być wybrane w rejonie aparatowni WŁ. Jednak ograniczone możliwości terenowe, a przede wszystkim konieczność zapewnienia bezpośredniej widzialności pomiędzy antenami stacji, warunki maskowania i konieczności eliminacji wpływu innych stacji radioliniowych i radiostacji wymagają nie-raz znacznego jej oddalenia od WŁ.

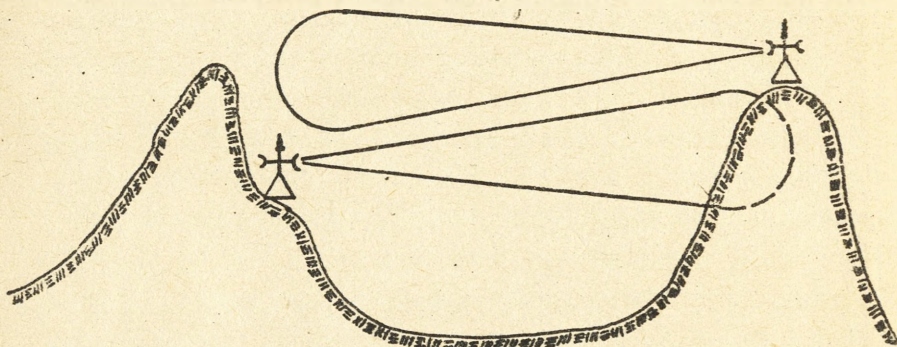
Warunki techniczne dla stacji radioliniowej R-405Z ograniczają długość połączenia kablowego z aparaturami WŁ. Dopuszczalna tłumienność linii połączeniowych, z każdej strony linii radiowej, nie może przekraczać 1 Np.

Dla stacji radioliniowej R-409 długość linii przewodowych łączących ją z aparaturami WŁ może wynosić:

- 6-8 km dla kabla PKL-2;
- 6-10 km dla kabla TTWK-5x2;

- 15-20 km dla kabla PKD-2x2.

Przy wyborze miejsc na rozwinięcie stacji radioliniowych na szczytach lub stokach wzgórz przy niewielkich odległościach pomiędzy stacjami należy dążyć do umieszczenia ich na jednakowych wyniosłościach. W ten sposób eliminujemy możliwość rozwinięcia się wiązek promieniowanych fal radiowych przez korespondujące ze sobą stacje.



Przykład rozwinięcia się wiązek fal radiowych w płaszczyźnie pionowej.

W przypadku braku możliwości wyboru odpowiednich miejsc dla stacji, które gwarantowałyby odpowiednie położenie anten stacji w pionie, należy dokonywać zmiany kąta położenia anten w płaszczyźnie pionowej lub zmieniać wysokość masztu antenowego, aż do uzyskania możliwie najlepszej słyszalności korespondenta.

Ograniczona ilość dróg oraz duże nachylenia stoków wzgórz w wielu wypadkach uniemożliwią dojazd stacji radioliniowych na wybrane miejsca dla ich rozwinięcia. W tych wypadkach zajdzie konieczność

demontażu podstawowych bloków i urządzeń oraz wyniesienie ich na planowane miejsce. Rozwiązanie takie jest możliwe w stacjach radioliniowych R-405Z.

Wynośny komplet aparatury obejmuje:^{x/}

1. Do pracy w zakresie fal metrowych:

- blok filtrów antenowych /w wypadku gdy jest przewidziana praca na antenie o jednej polaryzacji/;
- blok nadawczo - odbiorczy "M";
- blok kanałów telefonicznych;
- blok kanałów telegraficznych /w wypadku gdy przewidziana jest praca telegraficzna/;
- ramę stojaka;
- złącze przejściowe;
- baterie akumulatorów 5 NKN-45 /2 szt/;
- kabel do połączenia akumulatorów;
- tablicę liniową;
- antenę i fider / w pokrowcu/;
- maszt antenowy wraz z olinowaniem;
- podnośnik masztu.

2. Do pracy w zakresie fal decymetrowych:

- blok nadawczo - odbiorczy "D"
- antenę kątową;
- bęben z kablem koncentrycznym;
- maszt antenowy z olinowaniem;
- podnośnik masztu /bez drewnianego kolana/;
- pozostałe elementy - jak dla zakresu metrowe-

go.

x/ Stacja radioliniowa R-405-Z.Wyd.MON W-wa 1971r.
s.307.

Do przenoszenia aparatury służą specjalne plecaki. Miejsce rozwinięcia stacji winno być zamaskowane i zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi.

Podobnie jak w wypadku rozmieszczenia radiostacji, najbliższe otoczenie w miejscu rozwinięcia stacji radioliniowej zarówno pod względem pokrycia jak również struktury gleby winno odpowiadać warunkom opisanym dla radiostacji pracujących w zakresie metrowym. Ponadto w przypadku rozwijania stacji radioliniowych w pobliżu lasu należy dążyć do tego aby odległość od skraju lasu wynosiła dla stacji radioliniowej R-403M, oraz R-405Z i R-409 pracujących w zakresie metrowym nie mniej niż 70 m a w zakresie decymetrowym nie mniej niż 100 m. Jeśli pomiędzy stacjami radioliniowymi brak jest widzialności optycznej to anteny stacji należy rozwijać w odległości nie mniejszej niż 700 m od skraju lasu o wysokości drzew 20 m oraz w odległości nie mniejszej niż 3000 m od skraju lasu o wysokości drzew 30m^{x/}

Warunki rozprzestrzeniania się fal radiowych szczególnie zakresu decymetrowego wymagają ścisłego przestrzegania zasad dotyczących wyboru trasy radioliniowej z uwzględnieniem rzeźby terenu oraz położenia przedmiotów terenowych.

x/ Uzupełnienie do skryptu "Charakterystyka środków radiowych i radioliniowych wprowadzanych do wyposażenia wojsk".Wyd.ASG W-wa 1973r. s.17 Nr bibl.019849.

Trasę kierunku radioliniowego wybiera się na podstawie mapy. Najbardziej przydatna jest mapa o skali 1:100.000.

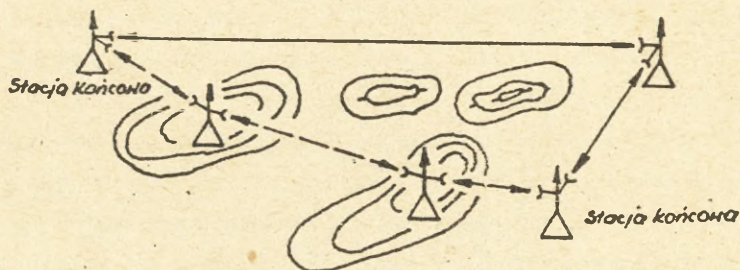
Wybór trasy winien odbywać się w trzech etapach:

- I etap polega na ustaleniu wszystkich możliwych wariantów trasy;
- II etap polega na wybraniu i obliczeniu najkorzystniejszego wariantu trasy;
- III etap polega na przeprowadzeniu rozpoznania trasy /jeśli czas i sytuacja bojowa na to zezwala/.

Po naniesieniu na mapę punktów rozmieszczenia stacji radioliniowych dokonuje się dokładnej analizy terenu ze szczególnym uwzględnieniem jego ukształtowania i to zarówno w rejonie rozmieszczenia stacji jak też na całej planowanej trasie. Należy również uwzględniać drogi dojazdu do punktów rozmieszczenia, warunki terenowe do rozwinięcia anten, możliwości maskowania oraz ewentualne źródła zakłóceń.

Jeśli w wyniku analizy terenu okaże się, że nie ma możliwości zapewnienia bezpośredniej łączności pomiędzy stacjami końcowymi należy dokonać dodatkowo wyboru miejsca na rozmieszczenie stacji pośredniej /retranslacyjnej/. Przy wyborze i organizowaniu trasy radioliniowej należy dążyć do maksymalnego ograniczenia ilości stacji pośrednich. Niekiedy można to osiągnąć rozwijając stację pośrednią za stacją końcową jeśli w ten sposób zmniejszy

się ilość stacji pośrednich i zapewni trwałą łączność.



Zapewnienie łączności przez stacje
pośrednie

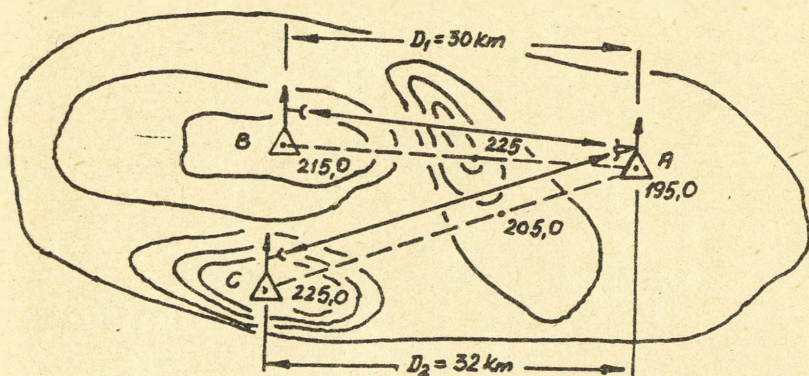
/linię ciągłą - trasa bardziej prawidłowa/

Wyboru i obliczenia trasy radioliniowej można dokonywać metodami przybliżonymi oraz poprzez wykreślenie profilu trasy.

W zależności od stopnia ukształtowania terenu oraz umiejętności czytania rzeźby terenu z mapy można stosować następujące metody przybliżone: "na oko" przez obliczanie względnie wykreślenie trójkąta.

Ocena jakości i przydatności trasy radioliniowej "na oko" polega na porównaniu wyniosłości punktów planowanych na rozwinięcie stacji /uwzględniając wysokość masztów/ z wysokościami przeszkód terenowych występujących na trasie / z uwzględnieniem wysokości łuku krzywizny Ziemi/.

W wypadku występowania wątpliwości co do wybrania prawidłowej trasy przy jej ocenie "na oko" można dokonać obliczenia trasy. Metoda ta polega na porównaniu połowy sumy wysokości rozmieszczenia stacji wraz z wysokością anten w stosunku do wysokości przeszkody terenowej /wraz z łukiem krzywizny Ziemi./ Prześwit na trasie występował będzie wówczas gdy pierwsza wielkość będzie większa od drugiej, w przeciwnym wypadku trasa będzie zakryta a stopień zakrycia trasy określi różnica porównywanych wartości.



Przykład oceny trasy metodą obliczeniową

1. Ustalenie wysokości anten nad poziom morza:

Wysokość anten : 16,5 m.

Punkt A: $195 + 16,5 = 211,5$

Punkt B: $215 + 16,5 = 231,5$

Punkt C: $225 + 16,5 = 241,5$

2. Obliczenie połowy sumy wysokości anten nad poziom morza:

- dla odcinka AB:

$$\frac{211,5 + 231,5}{2} = 221,5$$

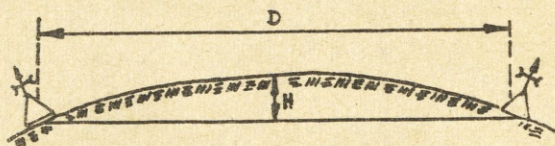
- dla odcinka AC:

$$\frac{211,5 + 241,5}{2} = 226,5$$

3. Obliczenie wysokości łuku krzywizny Ziemi:

- obliczenia tego można dokonać na podstawie uproszczonego wzoru:

$$H = \frac{D^2}{50};$$



H - wysokość łuku krzywizny Ziemi w m;

D - odległość między stacjami radioliniowymi w km.

- wysokość łuku krzywizny Ziemi dla odcinka AB:

$$H = \frac{30^2}{50} = 18 \text{ m};$$

- wysokość łuku krzywizny Ziemi dla odcinka AC:

$$H = \frac{32^2}{50} = 20,5 \text{ m.}$$

4. Obliczenie sumy wysokości łuku krzywizny Ziemi i największej wyniosłości:

- na odcinku AB:

$$18 + 225 = 243;$$

- na odcinku AC:

$$20,5 + 205 = 221;$$

5. Porównanie otrzymanych wartości:

- dla trasy AB:

$$243 - 221,5 = 21,5 \text{ m;}$$

- dla trasy AC:

$$226,5 - 221,5 = 5 \text{ m.}$$

Ponieważ suma wysokości łuku krzywizny Ziemi i największej wyniosłości dla trasy AB jest większa od połowy sumy wysokości anten nad poziom morza, trasa jest zakryta. Zakrycie trasy wynosi 21,5 m. Natomiast na odcinku AC sytuacja jest odwrotna i wobec tego prześwit wynosi 5 m.

Obliczenia te są słuszne wtedy, gdy przeszkoda znajduje się na środku lub w pobliżu środka trasy. x/

x/ Jeżeli przeszkoda oddalona jest od środka odcinka o $\frac{1}{6}$ jego długości - wysokość łuku krzywizny Ziemi zmniejsza się o 0,1; natomiast jeśli oddalona jest o $\frac{1}{3}$ - wysokość zmniejsza się o połowę.

Znacznie bardziej dokładna przy obliczaniu trasy jest metoda wykreślenia trójkąta.

Po naniesieniu na mapę punktów wybranych na rozwinięcie korespondujących ze sobą stacji radioliniowych, łączymy ze sobą te dwa punkty linią prostą. Następnie na wyznaczonej linii określa się wysokości punktów rozmieszczenia stacji radiolinio-
wej oraz przeszkód terenowych. Ustalone wysokości odmierza się w dowolnej skali na prostych /pionowych/ wyprowadzonych z odpowiednich punktów na danym odcinku. Wysokość niżej położonej stacji radiolinio-
wej możemy przyjąć jako wysokość zerową.

Przykład:

- odległość pomiędzy stacjami radiolinioowymi 38km;
- wysokość rozmieszczenia stacji radiolinioowej w punkcie "A" - 210 m. /wraz z antenami/;
- wysokość rozmieszczenia stacji radiolinioowej w punkcie "D" - 310 m. /wraz z antenami/;
- wysokość przeszkody w punkcie "B" - 230 m;
- wysokość przeszkody w punkcie "C" - 240 m;

1. Obliczenie łuku krzywizny Ziemi:

- w środku trasy:

$$H = \frac{36^2}{50} = 26 \text{ m.}$$

- w punkcie "B":

Ponieważ punkt "B" leży w odległości 1/3 długości trasy od jej środka, wobec tego wysokość łuku krzywizny Ziemi w tym punkcie wynosi 1/2 wysokości tego łuku w środku trasy.

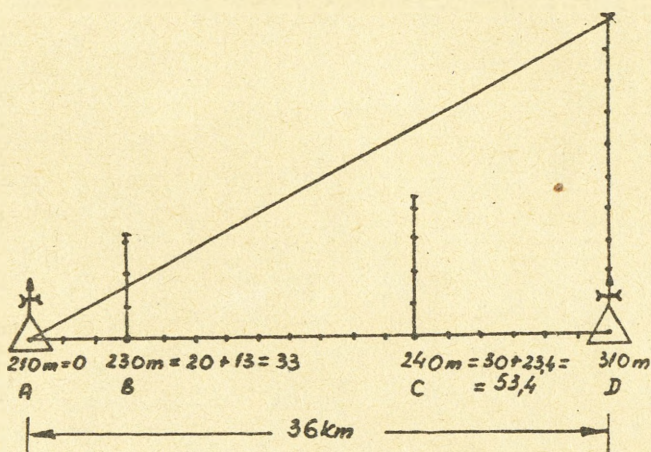
$$26 : 2 = 13 \text{ m.}$$

- w punkcie "C":

Punkt "C" leży w odległości 1/6 długości trasy od jej środka, a więc wysokość łuku krzywizny Ziemi zmniejsza się w tym punkcie o 0,1 wysokości tego łuku w środku trasy.

$$26 \cdot 0,1 = 2,6 \text{ m.}$$

$$26 - 2,6 = 23,4 \text{ m.}$$



Przykład "wykreślenia trójkąta"
/ z objaśnieniem/.

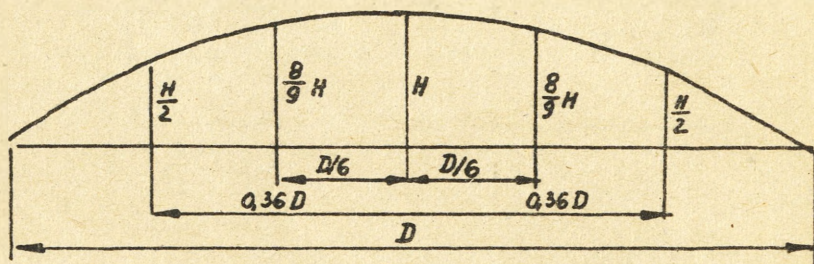
UWAGA:

Na rysunku jeden odcinek skali odległości wynosi 2 km, natomiast jeden odcinek wysokości wynosi 10 m.

Na podstawie wykreślonego trójkąta widzimy, że przeszkoda w punkcie "B" zakrywa trasę. Wysokość zakrycia około 16 m. W punkcie "C" trasa jest odkryta i prześwit wynosi ponad 20 m.

Znacznie dokładniejszym sposobem określania tras radioliniowych jest wykreślenie ich za pomocą łuku krzywizny Ziemi, na który nanosi się wszystkie przeszkody terenowe na tej trasie.

W celu ułatwienia pracy i szybkiego wykonania profilu trasy należy odpowiednio wcześniej wykonać szablon /tzw. krzywkę/ lub blankiety do wyznaczania profilu trasy z naniesionym łukiem krzywizny Ziemi.



Przykład łuku krzywizny Ziemi.

Wykonując szablon łuku krzywizny ziemi możemy posługiwać się uprzednio podanym wzorem lub wykorzystać dane z tabeli wartości krzywizny Ziemi.

D /km/	0,36D /km/	$\frac{D}{6}$ /km/	H /m/	$\frac{H}{2}$ /m/	$\frac{8}{9}$ H /m/
70	25,2	11,7	98,0	49,0	87,1
65	23,4	10,8	84,5	42,25	75,1
60	21,6	10,0	72,0	36,0	64,0
55	19,8	9,2	60,5	30,25	53,8
50	18,0	8,3	50,0	25,0	44,4
45	16,2	7,5	40,5	20,2	36,0
40	14,4	6,7	32,0	16,0	28,4
35	12,6	5,8	24,5	12,25	21,8
30	10,8	5,0	18,0	9,0	16,0
25	9,0	4,2	12,5	6,25	11,1
20	7,2	3,3	8,0	4,0	7,1

Tabela wartości krzywizny Ziemi^{x/}

Szablon wykonuje się w odpowiedniej skali zarówno jeśli chodzi o odległość, jak też o wysokość.

x/ Stacja radioliniowa R-405-Z. Wyd. MON W-wa 1971r. s.232.

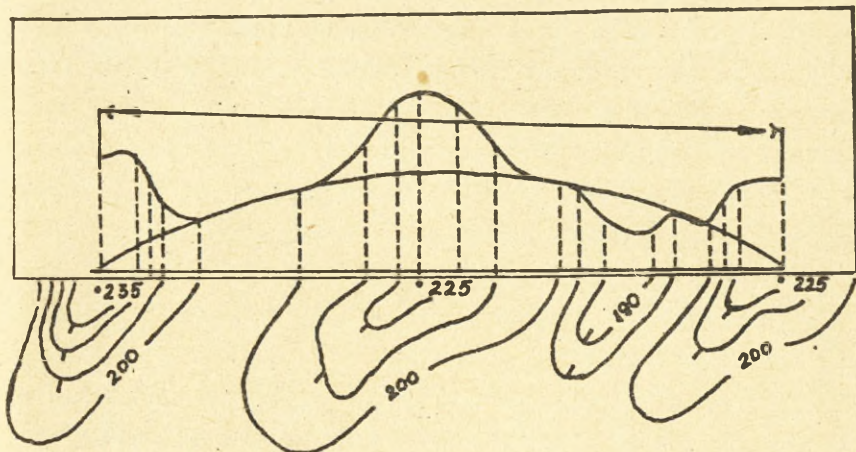
W zależności od długości trasy radioliniowej należy wykonać odpowiednie odmiany szablonów wykorzystując do tego dane z tabeli odmian skal odległości i wysokości.

Odmiana	Odległość D nie większa niż: /km/	Skala odległości	Skala wysokości
1	40	1 cm = 1 km /1:100.000/	1 cm = 5 m. /1:500/
2	80	1 cm = 1 km /1:100.000/	1 cm = 10 m. /1:1000/
3	80	1 cm = 2 km /1:200.000/	1 cm = 20 m. /1:2000/

Odmiana skal odległości i wysokości^{x/}

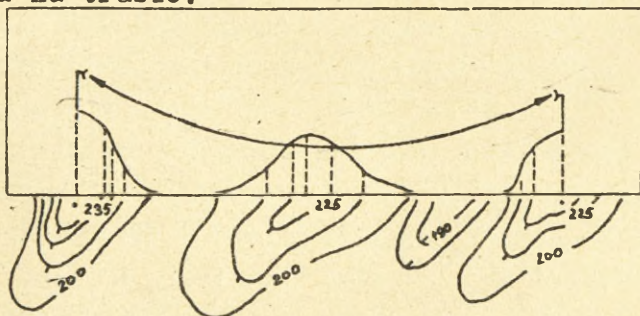
Po wykreśleniu na papierze milimetrowym łuku krzywizny Ziemi /na podstawie szablonu/ nanosi się na linię łuku przedmioty terenowe. W punktach rozwinięcia stacji radioliniowych nanosi się wysokość masztów antenowych. Po wykreśleniu linii prostej łączącej te anteny określamy wielkość zakrycia lub prześwietu trasy.

x/ Stacja radioliniowa R-405-Z.Wyd. MON. W-wa 1971r
s.233.



Przykład Nr 1 określania profilu trasy.

Mając szablon łuku krzywizny Ziemi można wykreślić profil trasy bez uwzględnienia krzywizny Ziemi i później przykładając szablon do wierzchołków masztów antenowych łukiem do linii krzywej profilu terenu określamy stopień zakrycia lub przeswitu na trasie.



Przykład Nr 2 określenie profilu trasy.

Po określeniu profilu trasy, jeśli sytuacja bojowa oraz czas na to pozwolą, rozpoznaje się wybraną trasę. Podczas rozpoznania analizuje się wybrane miejsca do rozwinięcia stacji, ustala się rzeczywistą wysokość lasów, zabudowań i innych przeszkód terenowych na trasie, rozpoznaje się stan dróg dojazdowych, mostów, przepraw, brodów itp.

W wyniku rozpoznania i ustalenia rzeczywistych warunków na trasie może zajść konieczność zmiany trasy radioliniowej.

W wypadku gdy warunki terenowe lub inne względy zmuszą do rozmieszczenia stacji radioliniowych na ograniczonej przestrzeni należy przestrzegać następujących zasad:

- jeżeli w jednym rejonie pracuje kilka stacji radioliniowych, należy je rozmieszczać w odległości 200 - 300 m. od siebie;
- jeżeli liczba stacji radioliniowych jest większa od czterech, należy je rozmieszczać w grupach, przy czym odległość pomiędzy grupami nie powinna być mniejsza niż 800-1000 m;
- odległość pomiędzy stacjami radioliniowymi a radiostacjami KF i UKF powinna być nie mniejsza niż 500 - 1000 m;
- w celu uniknięcia zakłóceń przemysłowych, stacje radioliniowe należy rozmieszczać w odległości 300-500 m od dróg komunikacyjnych, linii wysokiego napięcia itp.

4. Właściwości wykorzystania środków przewodowych

Właściwości wykorzystania środków przewodowych wynikają z charakteru działań bojowych, terenu oraz warunków klimatycznych.

W trakcie prowadzenia działań zaczepnych, jeśli zajdzie konieczność oraz zaistnieją możliwości, linie przewodowe budowane powinny być za nacierającymi oddziałami i pododdziałami wzdłuż dolin, zazwyczaj przy drogach z wykorzystaniem środków transportowych, co znacznie skraca termin budowy, a jednocześnie umożliwi dokładne obliczenie ilości potrzebnych do budowy środków.

W działaniach obronnych warunki budowy linii oraz jej eksploatacji zazwyczaj będą znacznie trudniejsze. Wynika to z tego, że oddziały i pododdziały będą organizować obronę w oparciu o rubieże terenowe zamykające dogodnie kierunki do rozwijania przez przeciwnika działań zaczepnych /będą to przeważnie doliny/. Zamknięcie tych kierunków będzie polegało na utrzymaniu dominujących wzgórz, co będzie wymagało budowy linii przewodowych - szczególnie na niższych szczeblach w terenie trudno dostępnym dla środków transportowych wzdłuż stoków, poprzez wzgórza lub wzdłuż grzbietów górskich /np.: w górach typu "rusztowego"/. Transport sprzętu przewodowego - przede wszystkim kabla telefonicznego - będzie znacznie utrudniony. Transportowany wzdłuż dróg na pojazdach mechanicznych będzie musiał być na trasę budowy linii dostarczony przez

zołnierzy budujących tę linię. Wszystko to, wpływa na znaczne utrudnienie i wydłużenie czasu trwania budowy linii przewodowych. W szczególnie trudnych warunkach terenowych, atmosferycznych oraz w zależności od wysokości-czas trwania budowy może być dłuższy nawet wielokrotnie od norm przyjmowanych dla warunków normalnych.

Budowa linii przewodowych poprzez wzgórza, konieczność omijania rejonów niedostępnych, wymagają przeprowadzenia ścisłych kalkulacji potrzeb w zakresie ilości kabla telefonicznego. Przyjmuje się, że średnio podczas budowy linii przewodowych w górach zużywa się do 30% i więcej kabla niż na analogicznym odcinku w terenie równinnym.

Dodatkowym czynnikiem utrudniającym budowę linii przewodowych jest duża ilość występujących strumieni, rzek oraz wąwozów. Są to zazwyczaj przeszkody wodne o niewielkiej szerokości, ale o bardzo silnym prądzie i niezwykle szybkim przyborze wód. W czasie budowy linii przewodowych poprzez przeszkody wodne oraz wąwozy najcelowiej jest dokonywać przejść ponad przeszkodami /o szerokości do 100 m/ mocując ją po obu stronach przeszkody.

Przejścia przez przeszkodę wodną należy wybierać tak, aby w czasie przyboru wody miejsca mocowania kabla nie znalazły się pod wodą. W wypadku konieczności budowy linii pod wodą kabel winien być odpowiednio obciążony^{x/} i umocowany po obu stronach przeszkody wodnej.

x/ Ciężarki o wadze około 5 kg winny być rozmieszczone co 10-15 m.

Planując przebieg trasy linii przewodowej należy unikać rejonów, w których linia może być narażona na uszkodzenia wynikające z charakteru terenu. Szczególnie niekorzystnie jest budować linie w wąwozach o skalistych ścianach oraz w rejonach gdzie występują tzw. piargi^{x/}. W wypadkach koniecznych linie należy budować wzdłuż zbocza wąwozu w odległości około 50 cm od dna doliny mocując przewód co 30 - 50 m. Zmniejsza się w ten sposób możliwość uszkodzenia linii przez obsuwające się kamienie.

Opady śniegu, deszczu i mgła, niezależnie od warunków terenowych, stanowią dalsze utrudnienia w czasie budowy linii. Deszcz i śnieg ograniczają poruszanie się nie tylko po bezdrożach ale również po drogach. Dla poruszania się po śniegu konieczne jest wyposażenie pododdziałów przeznaczonych do budowy linii w niezbędną ilość nart oraz butów narciarskich. Konieczna jest również umiejętność sporządzania z nart i innych środków-sań ułatwiających transport sprzętu telefonicznego.

Mgła i padający gęsty śnieg utrudniają orientację w terenie. Budujący linie winni w tych warunkach rozpoznawać trasę budowy odcinkami i dopiero przystępować do rozwijania linii.

x/ Kamieniste luźne usypiska złożone z okruchów odpadających od skał w wyniku wietrzenia mechanicznego.

W przewidywaniu trudnych warunków ograniczających możliwość orientacji jak również w celu ściślejszego ustalania długości trasy należy/o ile pozwalają na to warunki/ przeprowadzić jej rekonesans. W trakcie rekonesansu należy ustalić:

- przebieg trasy i oznakować ją tyczkami lub gałęziami w miejscach niebezpiecznych lub trudnych do ustalenia przy ograniczonej widzialności;
- miejsca i sposób przeprowadzenia linii telefonicznych przez przeszkody wodne, drogi, wąwozy, grzbiety gór itp;
- przeszkody na trasie i sposoby ich obejścia;
- faktyczną długość trasy i potrzebną ilość kabla do budowy linii.

Rekonesans trasy budowy linii winien przeprowadzać organizujący łączność oraz dowódcy pododdziałów /zespołów/ przeznaczonych do budowy na konkretnej trasie.

W trakcie eksploatacji wybudowanych linii w terenie górzysto-lesistym znacznie trudniejsza będzie ich ochrona i obrona. Stopień narażenia ich na uszkodzenie jest bowiem znacznie większy, ponieważ spowodowany będzie nie tylko bezpośrednim oddziaływaniem ogniowym nieprzyjaciela ale również pośrednio przez odpryski skał, spadające kamienie itp. Poza tym należy się liczyć ze znacznym oddziaływaniem GDR nieprzyjaciela, który może niszczyć lub prowadzić podsłuch na liniach. W związku z tym, jak również z dłuższym czasem potrzebnym na kontrolowanie linii, ilość organizowanych pa-

troli musi być znacznie większa niż w terenie równinnym.

Planując w czasie działań w górach użycie środków przewodowych należy:

- przed rozpoczęciem budowy linii dokładnie przeanalizować na podstawie mapy możliwe do budowy trasy, określając /w zależności od ilości czasu, posiadanych sił i środków oraz warunków terenowych i atmosferycznych/ najbardziej dogodną z nich /jeśli pozwalają na to środki należy wybierać trasy wzdłuż dróg/;
- jeśli jest możliwość należy przeprowadzić rekonasans wybranej trasy lub w czasie budowy prowadzić jej rozpoznanie odcinkami ustalając najdogodniejszy przebieg linii przewodowej;
- ustalając czas na budowę linii pamiętać, że będzie on się tym bardziej wydłużał im gorsze będą warunki terenowe, atmosferyczne i niższa temperatura. Czas ten może być dłuższy od dwóch do kilku razy od czasu w warunkach normalnych;
- przed przystąpieniem do budowy linii w terenie trudno dostępnym wykonać niezbędne środki pod ręczne umożliwiające transport sprzętu przewodowego.
- do budowy linii w terenie niedostępnym wykorzystywać śmigłowce odpowiednio je przystosowując /zamontować ramy rozwijakowe oraz regały na kabel telefoniczny/;
- wykorzystywać kabel PKL-2 jako najwygodniejszy, natomiast kabel PKA i PKD w zasadzie tylko do

budowy linii wzdłuż dróg przy wykorzystaniu pojazdów mechanicznych;

- zwiększyć ilość patroli przeznaczonych do kontroli oraz naprawy uszkodzonych linii przewodowych;
- przed przystąpieniem do działań w terenie górzysto-lesistym oraz w trakcie ich prowadzenia nieustannie dbać o sprawność fizyczną żołnierzy, niezbędną do właściwego wykonania zadań przez pododdziały przeznaczone do budowy linii przewodowych.

5. Właściwości wykorzystania środków poczty polowej

Właściwości wykorzystania poczty polowej podczas działań bojowych w terenie górzysto-lesistym uzależnione są w zasadzie od jej środków przewozowych.

Na szczeblach taktycznych do przewozu przesyłek pocztowych wykorzystuje się motocykle, samochody osobowo-terenowe, samochody dostawcze oraz śmigłowce łącznikowe.

Kołowe środki dostawcze poczty polowej ze względu na trudne warunki terenowe oraz ograniczoną ilość dróg będą odgrywały znacznie mniejszą rolę niż w terenie równinnym. Motocykle ze względu na najmniejsze możliwości pokonywania terenu mogą być wyłącznie wykorzystywane na drogach bez pokrywy śnieżnej o dobrych nawierzchniach i na małe odległości. Nieco lepszymi walorami technicznymi charakteryzują się samochody osobowo-terenowe mogące pokonywać znaczne wzniesienia oraz poruszać się

po drogach polnych jak również na niewielkich odległościach po bezdrożach. Samochody dostawcze mogą poruszać się w zasadzie tylko po dobrych drogach i przy niewielkiej pokrywie śnieżnej.

Również śmigłowce łącznikowe w warunkach prowadzenia działań w górach będą miały ograniczone zastosowanie. Wynika to z często występujących mgieł, załamania pogody, częstych i długotrwałych opadów deszczu i śniegu, a więc warunków, w których śmigłowce nie mogą wykonywać zadań.

Wybór lądowisk będzie nastęrczał znaczne trudności ponieważ określone wymogi w tym zakresie nie zawsze i nie w każdym rejonie mogą być zrealizowane.

Rejon lądowania śmigłowców łącznikowych winien odpowiadać następującym warunkom:

- być łatwy do umiejscowienia z powietrza;
- umożliwić dogodne podejście śmigłowców do lądowania;
- posiadać równą powierzchnię terenu, wolną od kamieni, gałęzi, sprzętu i innych przedmiotów;
- pokrywa śnieżna nie powinna być większa niż 15cm.

Dla zabezpieczenia startu i lądowania śmigłowców łącznikowych należy przygotować lądowiska o kształcie zbliżonym do kwadratu o wymiarach 80x80m lub o kształcie koła, którego średnica nie powinna być mniejsza niż 80 m.

W promieniu 100 m od lądowiska nie mogą znajdować się przeszkody terenowe wyższe niż 10 m. W miarę zbliżania się do lądowiska, przeszkody tere-

nowe powinny być coraz niższe. Na granicy lądowiska przeszkód nie może być w ogóle.

Położenie lądowiska powinno zapewniać bezpieczny start i lądowanie śmigłowców łącznikowych niezależnie od kierunku wiatru.

Ograniczone możliwości wykorzystania etatowych środków transportowych poczty polowej wskazują na konieczność wykorzystywania innych dostępnych środków.

Jednym z najbardziej przydatnych środków transportowych w górach jest transporter opancerzony. Oprócz dużych możliwości pokonywania trudnego terenu zapewnia duże bezpieczeństwo dostarczonych przesyłek w terenie zagrożonym.

Duże zdolności pokonywania terenu niezależnie od stanu pogody, pory roku i dnia mają konie. Z tego względu należy je w maksymalnym stopniu wykorzystywać z zasobów miejscowych.

W okresie zimy wojskowe stacje poczty oraz drużyny poczty polowej winny być zaopatrzone w niezbędną ilość nart, znacznie umożliwiających poruszanie się odbiorców poczty, szczególnie po bezdrożach.

Z analizy właściwości i możliwości wykorzystania poczty polowej w górach wynika, że:

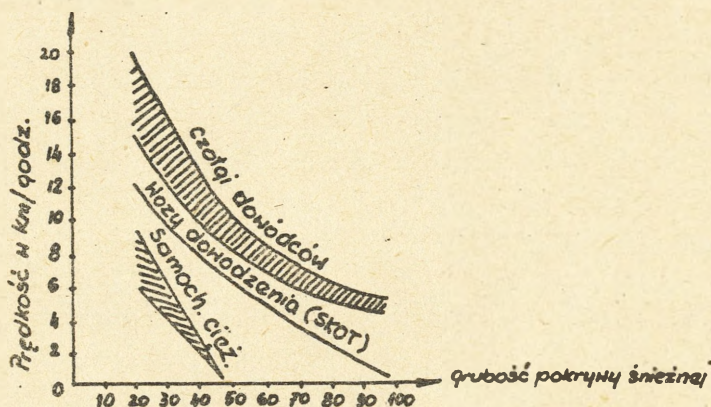
- wykorzystanie poczty polowej będzie utrudnione i uzależnione przede wszystkim od możliwości środków transportowych;
- z etatowych kołowych środków transportowych poczty polowej najbardziej przydatne są samochody osobowo-terenowe;

- wyznaczając lądowiska dla śmigłowców łącznikowych należy uwzględniać określone wymogi w zakresie ukształtowania, wielkości powierzchni, pokrycia terenu w otoczeniu lądowiska itp.;
- w miarę możliwości wykorzystywać należy inne dostępne środki transportowe jak transportery opancerzone, konie, a dla dostawców poczty-narty.

6. Właściwości wykorzystania środków transportowych.

Pododdziały łączności szczebla taktycznego dysponujące dużą ilością środków transportowych, ze względu na ograniczoną ilość dróg oraz trudne warunki poruszania się po tych drogach /duże kąty nachylenia, oblodzone i mokre drogi/, przy planowaniu przegrupowania muszą zwracać szczególną uwagę na dokładne określanie tempa marszu, możliwości pokonywania terenu oraz zużycie paliwa.

Trudne warunki terenowe i znaczne wyniosłości powodują, że czas marszu i dobowy zasięg przegrupowań wydłuża się o 30%. W czasie działań w górach zimą, zmęczenie kierowców, zamarzanie szyb, płynu w chłodnicach, smarów itp. powoduje, że tempo ruchu pojazdów zmniejsza się o 30-50%. Większa pokrywa śnieżna na drogach może całkowicie uniemożliwić poruszanie się niektórych typów pojazdów mechanicznych:



Szybkość ruchu pojazdów mechanicznych w terenie pokrytym śniegiem.

Drogi w terenie górskim charakteryzują się dużą ilością zakrętów oraz wzniesień. Różnice w możliwościach pokonywania wzniesień przez różne typy pojazdów mechanicznych utrudniają dokładną kalkulację marszu, jak również rozmieszczenie w terenie zgodnie z potrzebami.

Typ pojazdu	K A T		
	natar- cia	zejścia	przechy- łu
Aparatownie łączności na samoch. typu "STAR"	30°	27° 30'	do 27° 25'
Wozy dowodzenia na transporterach "SKOT"	42°	43° 30'	-

Możliwości pokonywania nachyleń drogi.

Przedstawione w tabeli dane dotyczą dróg bez pokrycia śnieżnego.

Po zaśnieżonych drogach kąty natarcia i zejścia są znacznie mniejsze. Również pokonywanie stoków pokrytych śniegiem natrafia na duże trudności. Na przykład samochody ciężarowe po stoku pokrytym warstwą śniegu o grubości 25 cm mogą poruszać się jedynie pod kątem do 5° .

Znaczne zwiększenie możliwości poruszania się pojazdów mechanicznych po drogach i stokach pokrytych śniegiem uzyskuje się poprzez założenie na koła specjalnych łańcuchów.

Konieczność zapewnienia niezbędnych warunków bezpieczeństwa wymaga zwiększenia odległości pomiędzy pojazdami podczas jazdy w kolumnach marszowych. Odległości te winny być tym większe im gorsze są warunki drogowe i pogodowe.

Zużycie paliwa w trakcie poruszania się pojazdów w górach znacznie wzrasta. Należy przyjmować, że zużycie to będzie takie, jak w czasie jazdy w terenie ciężkim, a nawet po bezdrożach. W czasie jazdy w wyższych partiach gór, zmniejsza się gęstość powietrza, maleje współczynnik napełniania cylindra co pogarsza proces spalania, obniża moc silnika i jego ekonomiczność. Na przykład na wysokości od 2000 do 4000 m. moc silnika maleje odpowiednio z 86 do 70%.

Dowódcy pododdziałów łączności oraz służba techniczna przed przystąpieniem do działań bojowych w górach winni przeprowadzić z mechanikami-kierow-

cami oraz dysponentami pojazdów mechanicznych specjalne szkolenie, w czasie którego, między innymi, przypomina się właściwości prowadzenia pojazdów mechanicznych, zwracając szczególną uwagę na to, że: x/

- pojazd należy prowadzić przy ścianie oddalonej od przepaści i uważnie obserwować pojazd jadący w przodzie;
- prowadząc pojazd po długich wzniesieniach i spadach powinno się zwiększyć odległość między wozami do 70 - 100 m;
- pokonywanie stromych i śliskich wzniesień /spadów/ należy rozpoczynać dopiero po pokonaniu ich przez wóz jadący w przodzie;
- przy staczaniu się pojazdu do tyłu trzeba unikać rozpędzenia się wozu i skierować go tyłem na występ skalny lub inną przeszkodę;
- na zakrętach powinno się podawać sygnały - w dzień dźwiękowe; w nocy świetlne;
- na odcinkach drogi z zakrytymi zakrętami, w ciąśninach lub wąwozach, dowódcy wozów muszą kierować osobiście pojazdami idąc pieszo przed wozem;
- przy pokonywaniu rzeki w bród, powinno się kierować pojazd z prądem rzeki pod kątem 30° w stosunku do jej brzegu, zmniejsza to bowiem możliwość zalania wozu wodą i zaklinowania układu bieżnego;

x/ płk Romuald MACKIEWICZ "Charakterystyczne właściwości działań bojowych oddziałów i pododdziałów w górach niskich i średnio wysokich".Wyd. ASG 1969r.s.66,67.Nr bibl.014156.

- na bezdrożach należy wybierać do jazdy kierunki o najmniejszych kątach wzniesień, spadów i przechyłów;
- pojazdy zatrzymywać należy w miejscach o najmniejszym kącie nachylenia, przy czym podłoże winno być twarde.

Pojazdy zatrzymywane na wzniesieniu lub spadzie hamować, włączać niższy bieg i podkładać pod koła kamienie lub kliny.

Wykonano w 50 egz.

Egz.Nr 1-50 Bibl.Gł.
Oddz.Zb.Spec.
Wyk.mjr Lucjan Chmiel
Druk A.W.
Nr pf 820/pf 2343/WW
Kor. H.S.

