



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

10

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA TAKTYKI WOJSK INŻYNIERYJNYCH

~~Do użytku wewnętrznego~~

485166

Ppłk dr Józef STĘPAK

SYSTEM MODELOWANIA WALKI ZBROJNEJ „MODEL-1”

METODYKA OBLICZANIA WSPÓŁCZYNNIKÓW
WPŁYWU WARUNKÓW TOPOGRAFICZNYCH
I OPERACYJNEGO PRZYGOTOWANIA TEATRU DZIAŁAŃ
WOJENNYCH ORAZ ZABEZPIECZENIA INŻYNIERYJNEGO
NA SKUTECZNOŚĆ RAŻENIA ŚRODKAMI OGNIOWYMI

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej

S 71056



05 001352-001



WARSZAWA



WYDZIAŁ
KATEDRA

61227

1988

10

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA TAKTYKI WOJSK INŻYNIERYJNYCH

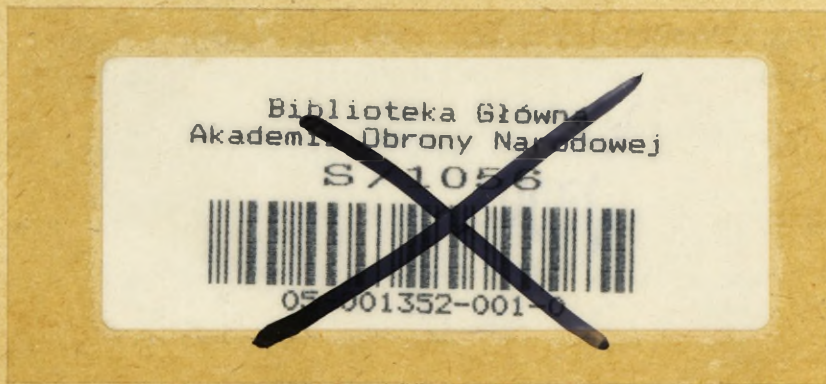
Do użytku wewnętrznego

485166

Pplk dr Józef STĘPAK

SYSTEM MODELOWANIA WALKI ZBROJNEJ „MODEL-1”

METODYKA OBLICZANIA WSPÓŁCZYNNIKÓW
WPŁYWU WARUNKÓW TOPOGRAFICZNYCH
I OPERACYJNEGO PRZYGOTOWANIA TEATRU DZIAŁAŃ
WOJENNYCH ORAZ ZABEZPIECZENIA INŻYNIERYJNEGO
NA SKUTECZNOŚĆ RAŻENIA ŚRODKAMI OGNIOWYMI



WARSZAWA



PAZDZIERNIK

61227

1988

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA TAKTYKI WOJSK INŻYNIERYJNYCH

~~Do użytku wewnętrznego~~



Ppłk dr Józef STĘPAK

SYSTEM
MODELOWANIA WALKI ZBROJNEJ
"MODEL-1"

Metodyka obliczania współczynników wpływu warunków topograficznych i operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych oraz zabezpieczenia inżynieryjnego na skuteczność rażenia środkami ogniowymi

S / ~~1056~~



SPIS TREŚCI

	str.
W S T Ę P	3
1. Określenie współzależności pomiędzy czynnikami warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i przedsięwzięciami zabezpieczenia inżynieryjnego, a skutecznością rażenia środkami ogniowymi	4
2. Sposób obliczania współczynników wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego na skuteczność rażenia bronią strzelecką	17
3. Sposób obliczania współczynników wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną	24
4. Sposób obliczania współczynników wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego na skuteczność rażenia bronią artyleryjską	30
5. Sposób obliczania współczynników wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego na skuteczność rażenia bronią raketową	38
6. Sposób obliczania współczynników wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową .	41
7. Przykłady obliczania współczynników wpływu czynników warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i przedsięwzięć zabezpieczenia inżynieryjnego na skuteczność rażenia środkami ogniowymi	47
Zakończenie	55
Bibliografia	57

W S T Ę P

Siły zbrojne zawsze były jedną z najbardziej rozwijających się i doskonalonych dziedzin w dziejach ludzkości. Ta cecha sił zbrojnych nie straciła również na aktualności w czasie obecnym.

Jak wskazują doświadczenia historyczne, okresy pokojowe były bardzo często wykorzystywane do przygotowania nowych wojen. I dopóki nie nastąpi całkowite i powszechne rozbrojenie na kuli ziemskiej, groźba wojen lokalnych oraz wojny światowej jest wciąż aktualna.

Doskonalenie własnych sił zbrojnych polega nie tylko na modernizacji środków walki i doskonaleniu metod szkolenia, lecz także na obserwowaniu procesów zachodzących w siłach zbrojnych potencjalnego przeciwnika. Obserwacja ta ma m.in. na celu zdobycie danych do ewentualnych porównań potencjałów własnych sił zbrojnych z siłami zbrojnymi innych państw lub ugrupowań militarnych. Realizowane jest to przez opracowywanie różnego rodzaju materiałów teoretycznych i ćwiczeń wśród których najwyższą rangę mają gry wojenne.

Rozwój techniki komputerowej stworzył w tym zakresie nowe możliwości. Stąd też modelowanie walki zbrojnej przy pomocy komputerów staje się we wszystkich armiach coraz powszechniejsze. Daje ona bowiem możliwość uzyskania w miarę wiarygodnych danych, przy stosunkowo niskim nakładzie czasu pracy, kosztów finansowych itp., w porównaniu z innymi tego rodzaju przedsięwzięciami.

Model walki zbrojnej pk. "MODEL-1" jest właśnie taką próbą opracowania komputerowego systemu porównywania potencjałów sił zbrojnych potencjalnych przeciwników na Europejskim Teatrze Wojny. Stąd jego funkcjonowanie wymaga opracowania i przygotowania szeregu różnych zestawów danych liczbowych.

Opracowanie takich danych może być jednak przeprowadzone w oparciu o wcześniej określone zasady. W związku z tym, celem niniejszej pracy jest opracowanie metodyki obliczania współczynników wpływu warunków topograficznych i operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych oraz zabezpieczenia inżynieryjnego na skuteczność rażenia środkami ogniowymi.

1. OKREŚLENIE WSPÓLZALEŻNOŚCI POMIĘDZY CZYNNIKAMI WARUNKÓW TOPOGRAFICZNYCH, OPERACYJNEGO PRZYGOTOWANIA TEATRU DZIAŁAŃ WOJENNYCH I PRZEDSIĘWZIĘCIAMI ZABEZPIECZENIA INŻYNIERYJNEGO A SKUTECZNOŚCIĄ RAŻENIA ŚRODKAMI OGNIOWYMI.

Środki ogniowe to każdy rodzaj broni palnej /m.in. karabiny, granatniki, działa/ lub raketowej wraz z amunicją /m.in. kierowane i niekierowane pociski raketowe/^{1/}

W niniejszym opracowaniu pod tym pojęciem należy rozumieć: broń strzelecką, broń przeciwpancerną, broń artyleryjską, broń raketową i lotniczą broń pokładową.

Warunki topograficzne jest to zespół cech zewnętrznych terenu wraz ze znajdującymi się na niej obiektami.^{2/}

1/ Leksykon wiedzy wojskowej, MON Warszawa 1979 r. s.443.

2/ Słownik języka polskiego, PWN Warszawa 1981 r. tom III, s.513.

Na warunki topograficzne składają się: ukształtowanie powierzchni terenu /rzeźba terenu/, roślinność /lasy/, zabudowa, hydrografia /rzeki, jeziora, kanały/, grunty.

Operacyjne przygotowanie teatru działań wojennych jest to system inżynierskich, technicznych, organizacyjnych i innych przedsięwzięć realizowanych na teatrze działań wojennych w celu zabezpieczenia zorganizowanego wejścia sił zbrojnych lub ich części do wojny i skutecznego jej prowadzenia. Operacyjne przygotowanie teatru działań wojennych stanowi część składową kompleksu przedsięwzięć związanych z przygotowaniem terytorium kraju /krajów koalicji/ do wojny. Przedsięwzięcia te realizuje się w czasie pokoju i kontynuuje w czasie wojny. Zawierają wykonanie rejonów umocnionych na ważnych odcinkach granicy państwowej; rozbudowę i budowę kolei i dróg kołowych, lotnisk; wykonanie baz morskich i punktów bazowania floty; wykonanie pozycji /rejonów, stanowisk ogniowych/ dla artylerii nadbrzeżnej, środków przeciwlotniczych, wojsk raketowych, punktów obserwacyjnych, stanowisk dowodzenia; przygotowanie systemu łączności, zabezpieczenia materiałowo-technicznego; przeprowadzenie nawigacyjnych, hydrograficznych, meteorologicznych, topogeodezyjnych przedsięwzięć i inne. W związku z pojawieniem się broni raketowo-jądrowej i zwiększeniem możliwości konwencjonalnych środków rażenia oraz koniecznością posiadania w czasie pokoju w pełnej gotowości bojowej określonych rodzajów wojsk, operacyjne przygotowanie teatru działań wojennych stało się bardziej złożone i skomplikowane.^{3/}

^{3/} Wojennyj encyklopediczeskij słowar, Ministerstwo Obrony SSSR, Moskwa 1986 r., s.564.

Zabezpieczenie inżynieryjne jest to zespół przedsięwzięć, zadań i prac inżynieryjnych organizowanych i realizowanych w celu stworzenia warunków niezbędnych do terminowego i skrytego przemieszczania wojsk, ich rozwinięcia, przeprowadzenia przez nie manewru i pomyślnego wykonania zadań bojowych, zwiększenia skuteczności obrony wojsk i obiektów przed wszystkimi środkami rażenia nieprzyjaciela oraz zadania mu strat i utrudnienia prowadzenia działań.^{4/}

Z warunków topograficznych wpływ na skuteczność rażenia środkami ogniowymi mają: ukształtowanie terenu /rzeźba terenu/ i pokrycie terenu takie jak: lasy oraz zabudowa typu miejskiego i przemysłowego.

Ukształtowanie terenu /rzeźba/ składa się z różnorodnych form wypukłych i wklęsłych. Wielkość i częstotliwość występowania tych form oraz wzajemne ich powiązanie decyduje o charakterze rzeźby na danym obszarze. Rzeźba jest jednym z podstawowych i najtrwalszych elementów składowych terenu i w dużym stopniu decyduje o jego właściwościach taktycznych. Typowymi formami rzeźby terenu są: góra, kotlina, grzbiet, dolina, terasa i siodło.^{5/}

Góra - to wyraźnie wypiętrzony fragment powierzchni Ziemi w stosunku do otaczającego go obszaru. Elementami składowymi góry są: szczyt, wierzchołek, zbocze i podnóże. W zależności od położenia zbocza w stosunku do nieprzyjaciela i wojsk własnych rozróżnia się zbocza przednie, tj. zwrócone w stronę nieprzyjaciela i zbocza tylne /tzw. przeciwzbocza/ zwrócone w stronę przeciwną, tzn. znajdujące się po drugiej stronie wzniesienia. Zbocza tylne stanowią dogodne ukrycia przed obserwacją

4/ Regulamin walki wojsk lądowych Sił Zbrojnych PRL, cz.I, Szkol.636/85, s.397.

5/ Topografia wojskowa, Szt.Gen.1124/83, s.32

i bezpośrednim ogniem nieprzyjaciela. Wykorzystuje się je również do rozmieszczania stanowisk ogniowych artylerii i moździerzy, urządzenia schronów bojowych, punktów zaopatrzenia oraz wykonywania skrytych manewrów siłami i środkami itp. Ze względu na kształt zbocza mogą być: jednostajne, wypukłe, wklęsłe i terasowate. Zbocze jednostajne posiada na całej swej długości jednakowe nachylenie linii stoku. Cała powierzchnia zbocza jest dobrze widoczna i stanowi dobre pole ostrzału. Linia bojowa na takim zboczu przebiega tuż obok linii grzbietowej. Zbocze wypukłe jest w górnej części dość łagodne, a u podnóża - bardziej strome. Załamanie zbocza powoduje, że na pewnej jego części powstaje pole martwe. Zbocze takie posiadać może kilka linii bojowych. Zbocze wklęsłe w górnej części jest dość strome, a u podnóża - łagodne. Warunki obserwacji i ostrzału zbliżone są do cech zbocza jednostajnego. Zbocze terasowate /tarasowe/ posiada cechy zbocza wypukłego i wklęsłego.^{6/}

Kotlina jest to bezodpływowa wklęsłość powierzchni Ziemi o łagodnych zboczach i szerokim dnie. Może być dogodnym miejscem do rozmieszczenia w niej sił i środków.^{7/}

Grzbiet - jest to podłużna wypukłość powierzchni Ziemi położona na zboczu. Linia łącząca najwyżej położone punkty na grzbiecie nazywa się linią grzbietową, z której teren opada w dwu przeciwnych kierunkach.^{8/} Może stanowić dogodnym

6/ Patrz, Topografia ... op.cit., s.32-33

7/ Tamże, s.35

8/ Tamże, s.35

miejszem do prowadzenia obserwacji i ostrzału w dwu przeciwnych kierunkach.

Dolina - jest to podłużne obniżenie o dnie spadającym w jednym kierunku. Linia łącząca najniższe punkty dna doliny, która jest często korytem rzeki, strumienia lub potoku, nazywa się linią ściekową. W terenie górzystym wąskie i głębokie doliny o prawie pionowych urwistych zboczach pozbawionych roślinności noszą nazwę wąwozów górskich. Doliny mogą być wykorzystane do ukrycia i ochrony wojsk przed bronią klasyczną.^{9/}

Terasa - jest to spłaszczenie poziome albo lekko nachylona powierzchnia na zboczu doliny górskiej lub rzecznej. Terasy stwarzają dogodne warunki do rozmieszczenia na nich stanowisk ogniowych i punktów obserwacyjnych.^{10/}

Siodło - jest to obniżenie grzbietu powstałe pomiędzy dwoma sąsiednimi wzniesieniami. Jest ona miejscem łączenia się dwóch dolin, z którego zaczynają się linie ściekowe.^{11/}

Ukształtowanie terenu ma duży wpływ na warunki ochronne, na obserwację i prowadzenie ognia. Poza tym ukształtowanie terenu decyduje w dużym stopniu o tworzeniu się innych elementów składowych terenu, jak rodzaju szaty roślinnej i rozmieszczenie osiedli. Ze wzgórz i wzniesień dobrze jest prowadzić obserwację i ogień. Doliny, wąwozy i jary mogą być wykorzystane do ukrycia siły żywej i sprzętu bojowego. Stwarzają one również dogodne warunki do skrytego przemieszczania się pododdziałów. Już takie niewielkie zagłębienia jak jary, doły

^{9/} Tamże, s.35-36

^{10/} Tamże, s.36

^{11/} Tamże, s.36

a nawet leje po pociskach, bombach i minach mogą być wykorzystane jako ukrycia podczas wykonywania skoków i w czasie czołgania się pod ogniem nieprzyjaciela.

Położenie obszaru nad poziomem morza, kąty nachylenia zboczy i różnica wysokości na odcinku jednego kilometra decyduje o podziale terenu na równinny, falisty, pagórkowaty i górzysty.

Teren równinny - to teren płaski lub prawie płaski z niewielkimi wzniesieniami o bardzo łagodnych nachyleniach. Formy rzeźby terenu są słabo widoczne, a różnice wysokości rzadko przekraczają 10 m na 1km; kąt nachylenia terenu nie przekracza 2° . Obszary nie przekraczające 200 m n.p.m., są nazywane nizinami.^{12/} Teren równinny ze względu na obserwację może być otwarty, częściowo zakryty lub zakryty. Teren równinny otwarty stwarza dobre warunki do obserwacji i prowadzenia ognia, lecz utrudnia skryte przegrupowywanie wojsk i wykonywanie manewrów pododdziałami i środkami ogniowymi na polu walki. Jeżeli w terenie jest mało zasłon terenowych, to nie osłabia on siły niszczącej broni konwencjonalnej.

Teren falisty - to teren urozmaicony niewielkimi wzniesieniami o łagodnych zboczach. Linie grzbietowe są na ogół słabo widoczne, natomiast linie ściekowe zaznaczają się wyraźniej. Różnice wysokości mogą dochodzić do 50 m na 1km, a kąt nachylenia terenu do 10° .^{13/} Właściwości taktyczne terenu falistego są bardzo zbliżone do terenu równinnego. Fałdy terenowe mogą stwarzać lepsze warunki do ochrony ludzi i sprzętu bojowego przed bronią konwencjonalną.

12/ Tamże, s.54

13/ Tamże, s.54

Teren pagórkowaty - to teren o różnorodnych, przeważnie drobnych formach rzeźby, często chaotycznie połączonych ze sobą. Linie grzbietowe i ściekowe są bardzo urozmaicone. Różnice wysokości dochodzą do 100m na 1 km, a kąty nachylenia zboczy wahają się od 10° do 25° .^{14/} Duża liczba dolin i innych zagłębień terenowych stwarza dogodne warunki do ukrycia ludzi oraz sprzętu bojowego przed bronią klasyczną. Urozmaicona rzeźba i pokrycie roślinnością stwarzają najczęściej dobre warunki do maskowania tak przed obserwacją powietrzną, jak i naziemną. Zaskłony terenowe w postaci wzniesień i grzbietów oraz roślinności mogą na niektórych kierunkach znacznie ograniczać zasięg obserwacji i pole ostrzału bronią piechoty.

Teren górzysty - to teren o bardzo urozmaiconej rzeźbie ze stromymi zboczami, wyraźnymi grzbietami, głęboko wciętymi dolinami i licznymi urwiskami. Różnice wysokości bardzo często przekraczają 200 m, a niekiedy sięgają do 1000 m na 1 km; kąty nachylenia zboczy dochodzą nawet do 90° .^{15/} W zależności od położenia nad poziomem morza, góry można podzielić na niskie, średnie i wysokie. Pionowe i poziome rozczłonkowanie gór decyduje o ich właściwościach taktycznych. Stopień rozczłonkowania poziomego określa się nie częstotliwością występowania wzniesień i dolin na danym kierunku, lecz średnią długością zboczy dolin górskich i ich odnóg. Najlepszymi właściwościami ochronnymi przed bronią klasyczną odznaczają się doliny górskie, których odległości zboczy mierzone między sąsiednimi grzbietami są równe lub mniejsze od głębokości dolin. Bardzo dużo dolin, kotlin i innych zagłębień w terenie górzystym stwarza

14/ Tamże, s.54

15/ Tamże, s.54-55

dogodne warunki do ukrycia ludzi i sprzętu bojowego. Ze względu na dużą liczbę zasłon terenowych może wystąpić na niektórych odcinkach /kierunkach/ ograniczona obserwacja i zmniejszone pole ostrzału bronią piechoty /dużo pól martwych/.

Roślinność obejmuje lasy, zagajniki, zarośla, parki, grupy drzew, sady i pojedyncze drzewa, przedmioty te tworzą szatę roślinną. Szata roślinna, podobnie jak inne elementy składowe terenu wywiera znaczny wpływ na działania bojowe wojsk.

Roślinność wpływa przede wszystkim na zakrycie terenu, stwarza dogodniejsze warunki do ochrony, ułatwia maskowanie lecz utrudnia obserwację, prowadzenie ognia. Największą rolę w działaniach bojowych odgrywają lasy, zwłaszcza duże masywy leśne.

Właściwości taktyczne lasu zależą od wielkości obszaru leśnego, gatunku, grubości, wysokości i gęstości drzew, od pory roku i aktualnej pogody oraz od zagospodarowania. Obszary leśne ułatwiają maskowanie oraz ochronę ludzi i sprzętu bojowego przed środkami rażenia. W zależności od wysokości i grubości drzew, las dzieli się na: podrost, zagajnik, las młody, las średnio dojrzały i las stary /dojrzały/. Podrost /młody zagajnik/ może utrudniać prowadzenie ognia i ograniczać pole ostrzału, ale w znacznym stopniu może ułatwiać maskowanie okopów i pojedynczych środków ogniowych przed obserwacją naziemną. W zagajniku ze względu na gęstwinę drzew prowadzenie ognia na większe odległości jest mocno utrudnione. W lesie młodym zasięg widoczności zależy od rodzaju podszycia, pory roku oraz oczyszczenia drzew z dolnych gałęzi. Las średnio dojrzały, zwłaszcza sosnowy, pozbawiony jest zwykle dolnych gałęzi drzew, co stwarza dość dobre warunki do obserwacji i prowadzenia ognia. Las stary /dojrzały/ jest przeważnie rzadki i drzewa do znacznych wysokości pozbawione są gałęzi, zwłaszcza sosny. Las tego typu

stwarza najczęściej dogodne warunki do rozmieszczenia w nim ludzi, sprzętu bojowego i pojazdów. Las stary zapewnia zwykle dobre warunki do ochrony ludzi i sprzętu bojowego przed środkami rażenia. Właściwości taktyczne lasu zależą w dużym stopniu od jego zagospodarowania i pielęgnacji drzewostanu, co wpływa na warunki maskujące, ochronne i zasięg widoczności. Ze względu na gęstość drzew, lasy mogą być: bardzo gęste, gęste i rzadkie. Las bardzo gęsty - średnie odległości między drzewami wynoszą 3-4m /na 100 m² znajduje się 6-9 drzew/, a korony drzew tworzą jednolitą zasłonę przed obserwacją z powietrza. Las gęsty - średnie odległości między drzewami wynoszą 4-5m /na 100m² rośnie 3-6 drzew/. Odstępy między koronami drzew są nie większe niż ich średnice. Las gęsty stwarza dość dobre warunki do maskowania tak przed obserwacją z powietrza jak i naziemną. Las rzadki - średnie odległości między drzewami wynoszą ponad 6 m /na 100 m² znajduje się mniej niż 3 drzewa. Odległości między koronami drzew mogą dochodzić do pięciu i więcej średnic ich koron. Nie zapewnia on dobrych warunków przed obserwacją z powietrza. Najlepszymi właściwościami ochronnymi odznacza się las średnio-wiekowy i gęsty.

Miasta, osady, wsie i przysiołki oraz pojedyncze, odosobnione zabudowania tworzą sieć osadniczą. Osiedla tworzą złożone zbiory wszelkiego rodzaju zabudowań i obiektów, jak domy mieszkalne, budynki użyteczności publicznej, zakłady produkcyjne, fabryki oraz węzły komunikacyjne, parki, ogrody, sady, stadiony itp.^{16/} Wszelkie budowle w osiedlach oraz towarzyszące im skupiska ludzkie stwarzają specyficzne warunki do prowadzenia w nich walki. Zasadniczy jednak wpływ na sposób prowadzenia działań bojowych będą wywierały miasta. Wpływ ten będzie zależał w dużym stopniu

16/ Tamże, s.51

od wielkości miasta, jego kształtu i wewnętrznej struktury, położenia, warunków fizyjanogeograficznych, stanu gospodarczego, znaczenia politycznego i militarnego. Miasta w zależności od liczby mieszkańców dzieli się na bardzo małe /do 5 tysięcy/, małe /5-20 tysięcy/, średnie /20-100 tysięcy/, duże /100-500 tysięcy/ i bardzo duże /ponad 500 tysięcy mieszkańców/. Kształt osiedla może być linearny, kolisty, prostokątny lub gwiaździsty. Strukturę wewnętrzną miasta tworzą: charakter zabudowy i sieć ulic, węzły komunikacyjne, parki, ogrody, stadiony sportowe, place i skwery oraz obszary nie zabudowane. Ważną rolę w działaniach bojowych odgrywa charakter zabudowy. Zabudowa może być zwarta /budynek jeden przy drugim, prawie bez odstępów/, gęsta /niewielkie odstępy między budynkami/, luźna /budynki znajdują się od siebie w pewnych odległościach/, rozproszona /budynki znajdują się w znacznych odległościach od siebie/. Gęstość zabudowy zależy w dużym stopniu od wielkości miasta. W miastach średniej wielkości gęstość zabudowy wynosi 20-30%, a w dużych 30-50% i więcej.^{17/}

Zabudowę zwartą najczęściej spotyka się w centrach /stare budownictwo/ dużych i średnich miast. W miastach małych panuje na ogół budowa niska /20-30%/ budynków 1-2 piętrowych, w miastach średnich około 40% budynków 2-4 piętrowych, w miastach dużych - budownictwo wysokie, około 50% budynków 3-4 i więcej piętrowych, w bardzo dużych miastach przeważa zabudowa wysoka /50-70%/ budynków na ogół wielopiętrowych i wieżowców/. Tak więc osiedla mają bezpośredni wpływ na ochronę ludzi i sprzętu bojowego, maskowanie, obserwację i prowadzenie ognia.

^{17/} Gęstość zabudowy miasta określa się stosunkiem powierzchni zajmowanej przez budynki do powierzchni ogólnego obszaru miejskiego. Wielkość tę określa się w procentach.

Z operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych wpływ na skuteczność rażenia środkami ogniowymi mają ukrycia dla ludzi, sprzętu i środków materiałowych. Należy tu przy tym wymienić dwie grupy ukryć. Pierwsza grupa obejmuje ukrycia wykonane w ramach fortyfikacji stałej. Do grupy tej należy zaliczyć zawczasu wykonane ukrycia dla ludzi w miejscach zamieszkania /schrony bierne/, ukrycia dla ludzi, sprzętu i środków materiałowych na lotniskach i lądowiskach dla śmigłowców, stanowiskach dowodzenia, w rejonach rozmieszczenia środków przeciwlotniczych, w bazach morskich, magazyny wojskowe, wyrzutnie raketowe /strategiczne i średniego zasięgu/, urządzenia telekomunikacyjne itp. Drugą grupę będą stanowić obiekty budowlane, które mogą być adaptowane dla potrzeb militarnych, np.: tunele, stacje metra, piwnice, podziemne magazyny, podziemne wyrobiska kopalniane itp. Rodzaj materiału z jakiego są wykonane obiekty, sposób ich wykonania, głębokość posadowienia, rozśrodkowanie, maskowanie to najważniejsze czynniki wpływające na skuteczność rażenia środkami ogniowymi.

Z przedsięwzięć zabezpieczenia inżynieryjnego wpływ na skuteczność rażenia środkami ogniowymi będą miały, wykonane w ramach fortyfikacji polowej ukrycia dla ludzi, sprzętu i środków materiałowych. Do obiektów tych będą zaliczane: obiekty fortyfikacyjne ogniowe /okopy strzeleckie pojedyncze i zespołowe, okopy dla czołgów i bojowych wozów piechoty, okopy dla środków przeciwpancernych, okopy dla środków artyleryjskich i przeciwlotniczych, stanowiska startowe dla środków raketowych schrony bojowe; obiekty fortyfikacyjne obserwacyjne /okopy i schrony obserwacyjne/; obiekty fortyfikacyjne ochronne /ukrycia dla

ludzi, szczeliny odkryte i przykryte, przykryte odcinki rowów, nisze i schrony bierne; ukrycia dla sprzętu; ukrycia dla środków materiałowych; ukrycia dla różnego rodzaju urządzeń: punkty medyczne, gospodarcze, amunicyjne, techniczne itp.; rowy strzeleckie i rowy łączące; udoskonalenia fortyfikacyjne; obiekty socjalne, przykrycia strzelnic, odzianie ścian okopów, ukryć i rowów itp. I w tym wypadku, rodzaj materiału, z których wykonane są obiekty, sposób ich wykonania, głębokość posadowienia, rozśrodkowanie, maskowanie itp. będzie wpływało na skuteczność rażenia środkami ogniowymi.

Na tej podstawie można przyjąć, że średni umowny współczynnik wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych oraz realizacji przedsięwzięć zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk na skuteczność rażenia środkami ogniowymi będzie średnią arytmetyczną umownych współczynników wpływu ukształtowania powierzchni terenu, lasów, zabudowy typu miejskiego i przemysłowego; ukryć dla ludzi, sprzętu i środków materiałowych wykonanych w ramach operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych oraz ukryć dla ludzi, sprzętu i środków materiałowych wykonanych w ramach zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk na skuteczność rażenia bronią strzelecką, bronią przeciwpancerną, bronią artyleryjską, bronią raketową i lotniczą bronią pokładową. Współzależności te można przedstawić przy pomocy wzoru:

$$/1/ \quad A = \frac{B + C + D + E + F}{5}$$

gdzie:

A - średni umowny współczynnik wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań

wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego na skuteczność rażenia środkami ogniowymi;

B - umowny współczynnik wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego na skuteczność rażenia bronią strzelecką;

C - umowny współczynnik wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną;

D - umowny współczynnik wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego na skuteczność rażenia bronią artyleryjską;

E - umowny współczynnik wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego na skuteczność rażenia bronią rakietową;

F - umowny współczynnik wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową.

2. SPOSÓB OBLICZANIA WSPÓŁCZYNNIKÓW WPŁYWU WARUNKÓW TOPOGRAFICZNYCH, OPERACYJNEGO PRZYGOTOWANIA TEATRU DZIAŁAŃ WOJENNYCH I ZABEZPIECZENIA INŻYNIERYJNEGO NA SKUTECZNOŚĆ RAŻENIA BRONIĄ STRZELECKĄ..

Broń strzelecka jest to broń palna o kalibrze do 20 mm strzelająca z zasady pociskami nie wypełnionymi ładunkiem kruszącym, przeznaczona przede wszystkim do rażenia wojsk oraz lekko opancerzonego sprzętu i środków ogniowych nieprzyjaciela na bliskich odległościach. Do broni strzeleckiej zalicza się rewolwery, pistolety, pistolety maszynowe, karabiny maszynowe i karabiny. Broń strzelecka jest podstawową bronią piechoty.^{18/}

Na skuteczność rażenia bronią strzelecką mają wpływ następujące warunki terenowe: ukształtowanie /rzeźba/terenu, roślinność /lasy/ i zabudowa typu miejskiego i przemysłowego.

Skuteczność rażenia bronią strzelecką będzie uwarunkowana formą rzeźby terenu. Przy mało zróżnicowanej rzeźbie terenu, skuteczność ognia będzie równa zasięgowi broni, która dla karabinu jest określana do 1000 m.^{19/} Przy większym zróżnicowaniu form rzeźby terenu, zasięg skutecznego strzału będzie ograniczony widocznością lub inaczej mówiąc występowaniem tzw.martwych pól niedostępnych dla rażenia. Ilość martwych pól będzie rosła wraz z postępującym zróżnicowaniem form ukształtowania terenu. W ten sposób w terenie wysokogórskim, w zasięgu skutecznego ognia broni strzeleckiej może być 30% więcej terenu niedostępnego dla tego ognia, inaczej mówiąc wyłączonego spod możliwości oddziaływania na niego ogniem

18/ Encyklopedia techniki wojskowej, MON Warszawa 1978r, s.76

19/ Encyklopedia techniki ... op.cit., s.248.

/pola martwe/. W ten sposób dla poszczególnych rodzajów terenu można przypisać następujące umowne współczynniki wpływu na skuteczność rażenia bronią strzelecką:

- akwen wodny	0 ;
- teren równinny	0,05;
- teren falisty	0,1 ;
- teren pagórkowaty	0,15 ;
- teren niskogórzysty	0,2 ;
- teren średniogórzysty	0,25;
- teren wysokogórski	0,3 ;

W związku z tym umowny współczynnik wpływu ukształtowania terenu badanego obszaru na skuteczność rażenia bronią strzelecką możemy określić jako sumę iloczynów ułamków dziesiętnych wyrażających skład procentowy poszczególnych rodzajów terenu i ich współczynników wpływu na skuteczność rażenia bronią strzelecką. Tę współzależność można określić następującym wzorem:

$$\begin{aligned} /2/ \quad C = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3 + a_4 \cdot b_4 + a_5 \cdot b_5 + \\ + a_6 \cdot b_6 + a_7 \cdot b_7 \end{aligned}$$

gdzie:

C - umowny uśredniony współczynnik wpływu ukształtowania terenu badanego obszaru na skuteczność rażenia bronią strzelecką;

$a_1, a_2 \dots a_7$ - ułamki dziesiętne wyrażające skład procentowy poszczególnych rodzajów terenu występujących na badanym obszarze;

b_1, b_2, \dots, b_7 - umowne współczynniki wpływu rodzajów terenu na skuteczność rażenia bronią strzelecką.

Roślinność, a szczególnie lasy w zależności od wysokości, grubości i gęstości drzew w istotny sposób wpływają na obniżenie skuteczności rażenia bronią strzelecką. Biorąc pod uwagę cechy charakteryzujące poszczególne rodzaje lasów, można im przypisać następujące umowne współczynniki wpływu na skuteczność rażenia bronią strzelecką:

- las stary	0,3 ;
- las średnio dojrzały	0,4 ;
- las młody	0,5 ;
- zagajnik	0,6 ;
- podrost	0,7.

W podobny sposób można przypisać umowne współczynniki wpływu na skuteczność rażenia bronią strzelecką dla lasów:

- rzadkiego	0,2;
- gęstego	0,5;
- bardzo gęstego	0,8.

Posługiwanie się jednak przedstawionymi współczynnikami byłoby praktycznie bardzo trudno ze względu na ciągle zmieniającą się strukturę lasów. Wpływa na to zarówno wiek drzew, jak i gospodarka zasobami drzewnymi. Ta sytuacja powoduje konieczność ustalenia uśrednionego współczynnika wpływu lasów na skuteczność rażenia bronią strzelecką, który wynosi - 0,5.

W podobny sposób na skuteczność rażenia bronią strzelecką ma wpływ zabudowa, a szczególnie gęstość zabudowy. Stąd im

większa gęstość zabudowy, tym skuteczność rażenia jest mniejsza i odwrotnie. Gęstość zabudowy natomiast w dużym stopniu zależy od wielkości miasta. Np., w miastach średniej wielkości gęstość zabudowy wynosi 20-30%, a w dużych - 30-50% i więcej.^{20/}

Przyjmując, że małe miejscowości posiadają zabudowę rozproszoną, średnie-luźną, duże-gęstą i wielkie-zwartą można przypisać następujące umowne współczynniki wpływu poszczególnych rodzajów zabudowy typu miejskiego na skuteczność rażenia bronią strzelecką

- miasta liczące do 25 000 mieszkańców	0,15;
- miasta liczące 25 000 - 50 000 mieszkańców	0,2 ;
- miasta liczące 50 000 - 100 000 mieszkańców	0,25;
- miasta liczące 100 000-200 000 mieszkańców	0,3;
- miasta liczące 200 000-500 000 mieszkańców	0,35;
- miasta liczące 500 000-1 000 000 mieszkańców	0,4 ;
- miasta liczące ponad 1 000 000 mieszkańców	0,45.

Dla zabudowy fabrycznej można przypisać umowny współczynnik wpływu na skuteczność rażenia bronią strzelecką wynoszący - 0,5.

Praktyczne posługiwanie się wymienionymi współczynnikami może sprawiać trudności, szczególnie podczas obliczania współczynnika wpływu zabudowy typu miejskiego i przemysłowego na skuteczność rażenia bronią strzelecką dla większych obszarów terenu. W tym wypadku może zostać zastosowany umowny współczynnik uśredniony, który wynosi - 0,32.

Na tej podstawie można obliczyć umowny współczynnik wpływu warunków topograficznych na skuteczność rażenia bronią strzelecką, który będzie sumą iloczynów: ułamka dziesiętnego wyra-

^{20/} Topografia wojskowa, op.cit...., s.51.

zającego procent terenu niezalesionego i niezabudowanego budowy typu miejskiego i przemysłowego oraz umownego uśrednionego współczynnika wpływu ukształtowania terenu, badanego obszaru na skuteczność rażenia bronią strzelecką; ułamka dziesiętnego wyrażającego procent terenu zalesionego, umowny uśredniony współczynnik wpływu lasów na skuteczność rażenia bronią strzelecką i umowny uśredniony współczynnik wpływu ukształtowania terenu, badanego obszaru na skuteczność rażenia bronią strzelecką; ułamka dziesiętnego wyrażającego procent terenu zabudowanego zabudową typu miejskiego i przemysłowego, umowny uśredniony współczynnik wpływu terenu zabudowanego zabudową typu miejskiego i przemysłowego na skuteczność rażenia bronią strzelecką i umowny uśredniony współczynnik wpływu ukształtowania terenu, badanego obszaru na skuteczność rażenia bronią artyleryjską. Tę współzależność można przedstawić przy pomocy wzoru:

$$/3/ B' = c \cdot d + 0,5 \cdot c \cdot e + 0,32 \cdot c \cdot f$$

gdzie:

- B' - umowny uśredniony współczynnik wpływu warunków topograficznych na skuteczność rażenia bronią strzelecką;
- c - umowny uśredniony współczynnik wpływu ukształtowania terenu, badanego obszaru na skuteczność rażenia bronią strzelecką;
- d - ułamek dziesiętny wyrażający procent terenu niezalesionego i niezabudowanego na badanym obszarze;
- e - ułamek dziesiętny wyrażający procent terenu zalesionego na badanym obszarze;

- f - ułamek dziesiętny wyrażający procent terenu zabudowanego zabudową typu miejskiego i przemysłowego na badanym obszarze;
- 0,5 - uśredniony współczynnik wpływu terenu zalesionego na skuteczność rażenia bronią strzelecką;
- 0,32- uśredniony współczynnik wpływu terenu zabudowanego zabudową typu miejskiego i przemysłowego na skuteczność rażenia bronią strzelecką.

Z operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych wpływ na skuteczność rażenia bronią strzelecką mają wszelkiego rodzaju ukrycia dla ludzi, sprzętu i środków materiałowych a także różnego rodzaju obiekty budowlane, adaptowane na ukrycia.

Ze względu na tor lotu pocisku broni strzeleckiej, ludzie, sprzęt i środki materiałowe umieszczone w ukryciach znajdujących poniżej toru lotu pocisku nie będą rażeni. Stąd w stosunku do tej grupy obiektów można przyjąć pełny, tzn. - 1,0 umowny współczynnik wpływu na skuteczność rażenia bronią strzelecką. Do tej grupy ukryć można również zaliczyć ukrycia znajdujące na torze lotu pocisku broni strzeleckiej ale skutecznie chronione zasłonami nieprzebijalnymi przez pociski broni strzeleckiej /np. mury, wały ziemne, barykady itp./. W ten sposób skuteczność rażenia bronią strzelecką będzie uzależniona od liczby ludzi, sprzętu i środków materiałowych znajdujących się w ukryciach.

Na tej podstawie można przyjąć, że umowny współczynnik wpływu operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych na skuteczność rażenia bronią strzelecką będzie ułamkiem dziesiętnym, wyrażającym uśredniony procent ludzi, sprzętu i środków

materiałowych znajdujących się poza ukryciami typu stałego.

Z zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk, wpływ na skuteczność rażenia bronią strzelecką mają ukrycia dla ludzi, sprzętu i środków materiałowych wykonanych w ramach fortyfikacji polowej. Również i w tym przypadku umowny współczynnik wpływu zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk na skuteczność rażenia bronią strzelecką będzie ułamkiem dziesiętnym, wyrażającym uśredniony procent ludzi, sprzętu i środków materiałowych znajdujących się poza ukryciami typu polowego.

W przypadku rozmieszczenia ludzi, sprzętu i środków materiałowych w ukryciach wykonanych w ramach fortyfikacji stałej lub dla jej potrzeb adaptowanych i w ukryciach wykonanych w ramach fortyfikacji polowej i również dla jej potrzeb adaptowanych, należy określić jeden współczynnik wpływu operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk na skuteczność rażenia bronią strzelecką. W tej sytuacji umownym współczynnikiem będzie ułamek dziesiętny wyrażający uśredniony procent ludzi, sprzętu i środków materiałowych znajdujący się poza ukryciami typu stałego i polowego.

W ten sposób można określić umowny współczynnik wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk na skuteczność rażenia bronią strzelecką, jako średnią arytmetyczną umownego uśrednionego współczynnika wpływu warunków topograficznych oraz umownego współczynnika wpływu operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego na skuteczność rażenia bronią strze-

lecką i wyrazić przy pomocy wzoru:

$$/4/ \quad B = \frac{B' + B''}{2}$$

gdzie:

- B - umowny współczynnik wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk na skuteczność rażenia bronią strzelecką;
- B' - umowny uśredniony współczynnik wpływu warunków topograficznych na skuteczność rażenia bronią strzelecką;
- B'' - umowny współczynnik wpływu operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk na skuteczność rażenia bronią strzelecką.

3. SPOSÓB OBLICZANIA WSPÓLCZYNNIKÓW WPLYWU WARUNKÓW TOPOGRAFICZNYCH, OPERACYJNEGO PRZYGOTOWANIA TEATRU DZIAŁAŃ WOJENNYCH I ZABEZPIECZENIA INŻYNIERYJNEGO NA SKUTECZNOŚĆ RAŻENIA BRONIĄ PRZECIWPANCERNĄ.

Broń przeciwpancerna to broń przeznaczona do walki z celami opancerzonymi.^{21/} Do tej grupy środków ogniowych z punktu widzenia niniejszego opracowania będziemy zaliczać: armaty przeciwpancerne, rusznie przeciwpancerne, działa bezodruchowe, pancernownice /raketowe i bezodrzutowe/, granatniki karabinowe i przeciwpancerne pociski raketowe.

21/ Encyklopedia techniki ... op.cit., s.75.

Na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną z warunków topograficznych wpływ mają: ukształtowanie terenu, roślinność /lasy/ i zabudowa typu miejskiego i fabrycznego.

Ze środków przeciwpancernych największe zasięgi skutecznego działania mają przeciwpancerne pociski raketowe. Średni zasięg skutecznego działania współczesnych przeciwpancernych pocisków kierowanych wynosi około 2,5 km.^{22/} Na tej podstawie można przyjąć przynajmniej dwukrotny wzrost wpływu ukształtowania terenu na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną w porównaniu ze skutecznością rażenia bronią strzelecką. W ten sposób dla poszczególnych rodzajów terenu można przypisać następujące umowne współczynniki wpływu na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną:

- akwen wodny	0 ;
- teren równinny	0,1;
- teren falisty	0,2;
- teren pagórkowaty	0,3;
- teren niskogórzysty	0,4;
- teren średniogórzysty	0,5;
- teren wysokogórski	0,6.

W ten sposób, podobnie jak z bronią strzelecką, umowny współczynnik wpływu ukształtowania terenu, badanego obszaru na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną można określić, jako sumę iloczynów ułamków dziesiętnych wyrażających skład procentowy poszczególnych rodzajów terenu i ich współczynników wpływu na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną, który można określić wzorem:

$$/5/ \quad g = a_1 \cdot h_1 + a_2 \cdot h_2 + a_3 \cdot h_3 + a_4 \cdot h_4 + a_5 \cdot h_5 + a_6 \cdot h_6 + a_7 \cdot h_7$$

22/ Patrz: Encyklopedia techniki ... op.cit., s.505

gdzie:

g - umowny uśredniony współczynnik wpływu ukształtowania terenu, badanego obszaru na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną;

a_1, a_2, \dots, a_7 - ułamki dziesiętne wyrażające skład procentowy poszczególnych rodzajów terenu występującego na badanym obszarze;

h_1, h_2, \dots, h_7 - umowne współczynniki wpływu rodzajów terenu na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną.

W podobny sposób do broni strzeleckiej na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną mają wpływ lasy oraz zabudowa typu miejskiego i fabrycznego. Biorąc jednak pod uwagę średnio 2,5-krotnie większy zasięg głównych środków przeciwpancernych /przeciwpancernych pocisków kierowanych, współczynniki wpływu lasów oraz zabudowy miejskiej i przemysłowej na skuteczność rażenia tymi środkami zwiększą się conajmniej półtorakrotnie i będą wynosić:

- las stary	0,45;
- las średnio dojrzały	0,6 ;
- las młody	0,75;
- zagajnik	0,9 ;
- podrost	1,0

oraz tak samo dla lasów typu:

- rzadkiego	0,3 ;
- gęstego	0,75;
- bardzo gęstego	1,0 .

Stąd uśredniony współczynnik wpływu lasów na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną wynosi - 0,72.

W podobny sposób dla zabudowy typu miejskiego i przemysłowego:

- miasta liczące do 25 000 mieszkańców	0,22;
- miasta liczące 25 000-50 000 mieszkańców	0,3 ;
- miasta liczące 50 000-100 000 mieszkańców	0,37;
- miasta liczące 100 000-200 000 mieszkańców	0,45;
- miasta liczące 200 000-500 000 mieszkańców	0,52;
- miasta liczące 500 000-1 000 000 mieszkańców	0,6;
- miasta liczące ponad 1 000 000 mieszkańców	0,67;
- zabudowa typu przemysłowego poza obrębem miast	0,75.

Uśredniony współczynnik wpływu zabudowy typu miejskiego i przemysłowego na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną wynosi - 0,48.

Na tej podstawie można obliczyć umowny współczynnik wpływu warunków topograficznych na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną, który będzie sumą iloczynów: ułamka dziesiętnego wyrażającego procent terenu niezalesionego i niezabudowanego budową typu miejskiego i przemysłowego oraz umownego współczynnika wpływu ukształtowania terenu, badanego obszaru na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną; ułamka dziesiętnego wyrażającego procent terenu zalesionego, umowny uśredniony współczynnik wpływu lasów na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną i umowny uśredniony współczynnik wpływu ukształtowania terenu, badanego obszaru na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną; ułamka dziesiętnego wyrażającego procent terenu zabudowanego budową typu miejskiego i przemysłowego, umowny uśredniony współczynnik wpływu terenu zabudowanego budową typu miejskiego i przemysłowego na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną. Tę współzależność można przedstawić

przy pomocy wzoru:

$$/6/ \quad C' = i \cdot d + 0,72 \cdot i \cdot e + 0,48 \cdot i \cdot f$$

gdzie:

- C' - umowny uśredniony współczynnik wpływu warunków topograficznych na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną;
- i - umowny uśredniony współczynnik wpływu ukształtowania terenu, badanego obszaru na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną;
- e - ułamek dziesiętny wyrażający procent terenu zalesionego na badanym obszarze;
- f - ułamek dziesiętny wyrażający procent terenu zabudowanego zabudową typu miejskiego i przemysłowego;
- d - ułamek dziesiętny wyrażający procent terenu niezalesionego i niezabudowanego na badanym obszarze;
- $0,72$ - uśredniony współczynnik wpływu terenu zalesionego na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną;
- $0,48$ - uśredniony współczynnik wpływu terenu zabudowanego zabudową typu miejskiego i przemysłowego na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną.

Tory lotu pocisków broni przeciwpancernej są płaskie. Dlatego sprzęt znajdujący się w ukryciach, umieszczonych poniżej toru lotu pocisku lub za osłonami odpornymi na przebicie pociskami tego typu broni, nie będzie rażony. Stąd skuteczność rażenia broni przeciwpancernej w stosunku do sprzętu ukrytego w obiektach fortyfikacji stałej i polowej będzie zerowa.

W ten sposób można określić umowny współczynnik wpływu przygotowania operacyjnego teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną, który będzie ułamkiem dziesiętnym, wyrażającym procent sprzętu znajdującego się poza ukryciami typu stałego i polowego.

Wobec tego umownym współczynnikiem wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną będzie średnia arytmetyczna umownego uśrednionego współczynnika wpływu warunków topograficznych oraz umownego współczynnika wpływu operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną i wyrazić przy pomocy wzoru:

$$/5/ \quad C = \frac{c' + c''}{2}$$

gdzie:

- C - umowny współczynnik wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną;
- c' - umowny uśredniony współczynnik wpływu warunków topograficznych na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną;
- c'' - umowny współczynnik wpływu operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną.

4. SPOSÓB OBLICZANIA WSPÓŁCZYNNIKÓW WPŁYWU WARUNKÓW TOPOGRAFICZNYCH, OPERACYJNEGO PRZYGOTOWANIA TEATRU DZIAŁAŃ WOJENNYCH I ZABEZPIECZENIA INŻYNIERYJNEGO NA SKUTECZNOŚĆ RAŻENIA BRONIĄ ARTYLERYJSKĄ.

Broń artyleryjska jest to rodzaj broni palnej o kalibrze ponad 20 mm, strzelającej pociskami wypełnionymi różnymi rodzajami materiałów wybuchowych /z wyjątkiem pocisków przeciwpancernych zwykłych i podkalibrowych/, przeznaczona do niszczenia siły żywej, sprzętu bojowego oraz burzenia urządzeń i umocnień obronnych nieprzyjaciela pociskami lub granatami.^{23/}

Broń artyleryjska przeznaczona jest przede wszystkim do rażenia celi powierzchniowych, stąd na skuteczność jej rażenia ma również wpływ liczba wystrzelonych pocisków na jednostkę powierzchni terenu.

I tak, przy nasyceniu ognia artyleryjskiego w liczbie 100 pocisków na 1 ha, skuteczność rażenia będzie następująca:

- ludzie rozmieszczeni w terenie otwartym
poza ukryciami 0,65;
- sprzęt i środki materiałowe rozmieszczone
w terenie otwartym poza ukryciami 0,97;

przy nasyceniu ognia artyleryjskiego w liczbie 150 pocisków na 1 ha:

- ludzie rozmieszczeni w terenie otwartym poza
ukryciami 0,82;
- sprzęt i środki materiałowe rozmieszczone
w terenie otwartym poza ukryciami 1,0;

^{23/} Tamże, s.72.

przy nasyceniu ognia artyleryjskiego w liczbie 200 pocisków na 1 ha:

- ludzie rozmieszczeni w terenie otwartym
poza ukryciami 0,87;
- sprzęt i środki materiałowe rozmieszczone
w terenie otwartym poza ukryciami 1,0.^{24/}

Stąd średnia obliczeniowa skuteczność rażenia broni artyleryjskiej wynosi około 0,9. Na tej podstawie można przyjąć następujące umowne współczynniki wpływu ukształtowania terenu na skuteczność rażenia bronią artyleryjską:

- akwen wodny 0,05;
- teren równinny 0,1 ;
- teren falisty 0,15;
- teren pagórkowaty 0,2 ;
- teren niskogórzysty 0,25;
- teren średniogórzysty 0,3 ;
- teren wysokogórzysty 0,35.

W związku z tym umowny współczynnik wpływu ukształtowania terenu badanego obszaru na skuteczność rażenia bronią artyleryjską można określić jako sumę iloczynów ułamków dziesiętnych wyrażających skład procentowy poszczególnych rodzajów terenu i ich współczynników wpływu na skuteczność rażenia bronią strzelecką i określić przy pomocy wzoru:

$$/6/ \quad j = a_1 \cdot k_1 + a_2 \cdot k_2 + a_3 \cdot k_3 + a_4 \cdot k_4 + a_5 \cdot k_5 + a_6 \cdot k_6 + a_7 \cdot k_7$$

^{24/} Patrz, Zabezpieczenie inżynieryjne działań bojowych wojsk na szczeblu operacyjnym, Inż.406/77, załącznik 20, s.480.

gdzie:

j - umowny uśredniony współczynnik wpływu ukształtowania terenu na skuteczność rażenia bronią artyleryjską;

a_1, a_2, \dots, a_7 - ułamki dziesiętne wyrażające skład procentowy poszczególnych rodzajów terenu występującego na badanym obszarze;

k_1, k_2, \dots, k_7 - umowne współczynniki wpływu rodzajów terenu na skuteczność rażenia bronią artyleryjską.

Przy obliczaniu umownego współczynnika wpływu terenu zalesionego na skuteczność rażenia bronią artyleryjską można przyjąć, że teren zalesiony dwukrotnie zwiększy umowny uśredniony współczynnik wpływu ukształtowania terenu na skuteczność rażenia bronią strzelecką. Można to wyrazić wzorem:

$$L = 2j$$

gdzie:

L - umowny współczynnik wpływu terenu zalesionego badanego obszaru na skuteczność rażenia bronią artyleryjską;

j - umowny uśredniony współczynnik wpływu ukształtowania terenu badanego obszaru na skuteczność rażenia bronią artyleryjską.

Jeżeli średni obliczeniowy współczynnik wpływu ukształtowania terenu na skuteczność rażenia bronią artyleryjską wynosi - 0,2, to umowny współczynnik wpływu terenu zabudowanego zabudową typu miejskiego i przemysłowego na skuteczność rażenia bronią artyleryjską będzie trzykrotnie większy i wyniesie - 0,6.

Na tej podstawie można obliczyć umowny współczynnik wpływu warunków topograficznych na skuteczność rażenia bronią artyleryjską, który będzie sumą iloczynów: ułamka dziesiątego wyrażającego procent terenu niezalesionego i niezabudowanego budową typu miejskiego i przemysłowego oraz umownego uśrednionego współczynnika wpływu ukształtowania terenu, badanego obszaru na skuteczność rażenia bronią strzelecką; ułamka dziesiątego wyrażającego procent terenu zalesionego, umowny współczynnik wpływu lasów na skuteczność rażenia bronią artyleryjską i umowny uśredniony współczynnik wpływu ukształtowania terenu, badanego obszaru na skuteczność rażenia bronią artyleryjską; ułamka dziesiątego wyrażającego procent terenu zabudowanego zabudową typu miejskiego i przemysłowego, umowny uśredniony współczynnik wpływu terenu zabudowanego zabudową typu miejskiego i przemysłowego na skuteczność rażenia bronią artyleryjską i umowny uśredniony współczynnik wpływu ukształtowania terenu, badanego obszaru na skuteczność rażenia bronią artyleryjską. Tę współzależność można przedstawić przy pomocy wzoru:

$$/8/ \quad O' = j \cdot m + 1 \cdot j \cdot n + 0,6 \cdot j \cdot p$$

gdzie:

- O' - umowny uśredniony współczynnik wpływu warunków topograficznych na skuteczność rażenia bronią artyleryjską;
- j - umowny uśredniony współczynnik wpływu ukształtowania terenu, badanego obszaru na skuteczność rażenia bronią artyleryjską;
- m - ułamek dziesiątny wyrażający procent terenu niezalesionego i niezabudowanego na badanym obszarze;

- l - umowny uśredniony współczynnik wpływu terenu zalesionego na skuteczność rażenia bronią artyleryjską;
- n - ułamek dziesiętny wyrażający procent terenu zalesionego;
- p - ułamek dziesiętny wyrażający procent terenu zabudowanego zabudową typu miejskiego i przemysłowego;
- 0,6 - umowny współczynnik wpływu terenu zabudowanego zabudową typu miejskiego i przemysłowego na skuteczność rażenia bronią artyleryjską.

Skuteczność rażenia bronią artyleryjską ludzi, sprzętu i środków materiałowych ukrytych w obiektach fortyfikacyjnych stałych wykonanych w ramach operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych, jak i w obiektach fortyfikacyjnych wykonanych w ramach zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych jest uzależniona od rodzaju obiektu fortyfikacyjnego, sposobu jego wykonania, rozśrodkowania obiektów fortyfikacyjnych oraz nasycenia pocisków na ustaloną jednostkę powierzchni.

I tak, przy nasyceniu ognia artyleryjskiego w liczbie 100 pocisków na 1 ha, skuteczność rażenia będzie następująca:

- ludzie rozmieszczeni w obiektach fortyfikacyjnych typu odkrytego wykonanych metodą wykopową 0,4 ;
- ludzie rozmieszczeni w obiektach fortyfikacyjnych typu przykrytego wykonanych metodą wykopową 0,28;
- ludzie rozmieszczeni w schronach 0 ;

- sprzęt rozmieszczony w obiektach fortyfikacyjnych wykonanych metodą wykopową 0,42;
- środki materiałowe rozmieszczone w obiektach fortyfikacyjnych typu odkrytego wykonanych metodą wykopową 0,42;
- środki materiałowe rozmieszczone w obiektach fortyfikacyjnych typu przykrytego wykonanych metodą wykopową 0,21
- środki materiałowe rozmieszczone w schronach 0 ;

przy nasyceniu ognia artyleryjskiego w liczbie 150 pocisków na 1 ha:

- ludzie rozmieszczeni w obiektach fortyfikacyjnych typu odkrytego wykonanych metodą wykopową 0,57;
- ludzie rozmieszczeni w obiektach fortyfikacyjnych typu przykrytego wykonanych metodą wykopową 0,37;
- ludzie rozmieszczeni w schronach 0 ;
- sprzęt rozmieszczony w obiektach fortyfikacyjnych wykonanych metodą wykopową 0,55;
- środki materiałowe rozmieszczone w obiektach fortyfikacyjnych typu odkrytego wykonanych metodą wykopową 0,55;
- środki materiałowe rozmieszczone w obiektach fortyfikacyjnych typu przykrytego wykonanych metodą wykopową 0,28

- środki materiałowe rozmieszczone
w schronach 0 ;

przy nasyceniu ognia artyleryjskiego w liczbie 200
pocisków na 1 ha:

- ludzie rozmieszczeni w obiektach fortyfika-
cyjnych typu odkrytego wykonanych metodą
wykopową 0,63;
- ludzie rozmieszczeni w obiektach forty-
fikacyjnych typu przykrytego wykonanych
metodą wykopową 0,62;
- ludzie rozmieszczeni w schronach 0 ;
- sprzęt rozmieszczony w obiektach forty-
fikacyjnych wykonanych metodą wykopową 0,67;
- środki materiałowe rozmieszczone w obiek-
tach fortyfikacyjnych typu odkrytego wyko-
nanych metodą wykopową 0,67;
- środki materiałowe rozmieszczone w obiek-
tach fortyfikacyjnych typu przykrytego
wykonanych metodą wykopową 0,34;
- środki materiałowe rozmieszczone
w schronach 0 .

Średnia obliczeniowa skuteczność rażenia bronią artyleryj-
ską ludzi, sprzętu i środków materiałowych rozmieszczonych w
obiektach fortyfikacyjnych wynosi - 0,33.^{25/}

25/ Tamże

Na tej podstawie można przyjąć, umowny uśredniony współczynnik wpływu obiektów fortyfikacyjnych wykonanych w ramach operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i obiektów fortyfikacyjnych wykonanych w ramach zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk na skuteczność rażenia bronią artyleryjską, który wyniesie - 0,67.

W związku z tym umowny współczynnik wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk na skuteczność rażenia bronią artyleryjską będzie sumą iloczynów umownego uśrednionego współczynnika wpływu warunków topograficznych na skuteczność rażenia bronią artyleryjską i ułamka dziesiętnego wyrażającego uśredniony procent ludzi, sprzętu i środków materiałowych rozmieszczonych na badanym obszarze terenu oraz umownego współczynnika wpływu obiektów fortyfikacyjnych wykonanych w ramach operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk na skuteczność rażenia bronią artyleryjską i ułamka dziesiętnego wyrażającego uśredniony procent ludzi, sprzętu i środków materiałowych znajdujących się w wymienionych ukryciach. Współzależność tę można przedstawić przy pomocy wzoru:

$$/9/ \quad D = D' \cdot v + 0,67 \cdot S$$

gdzie:

D - umowny współczynnik wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego na skuteczność rażenia bronią artyleryjską;

- D' - umowny uśredniony współczynnik wpływu warunków topograficznych na skuteczność rażenia bronią artyleryjską;
- v - ułamek dziesiętny wyrażający uśredniony procent ludzi, sprzętu i środków materiałowych znajdujących się poza ukryciami na badanym obszarze terenu;
- S - ułamek dziesiętny wyrażający uśredniony procent ludzi, sprzętu i środków materiałowych znajdujących się w ukryciach wykonanych w ramach operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk na badanym obszarze terenu;
- 0,67 - umowny uśredniony współczynnik wpływu obiektów fortyfikacyjnych wykonanych w ramach operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk na skuteczność rażenia bronią artyleryjską.

5. SPOSÓB OBLICZANIA WSPÓLCZYNNIKÓW WPŁYWU WARUNKÓW TOPOGRAFICZNYCH, OPERACYJNEGO PRZYGOTOWANIA TEATRU DZIAŁAŃ WOJENNYCH I ZABEZPIECZENIA INŻYNIERYJNEGO NA SKUTECZNOŚĆ RAŻENIA BRONIĄ RAKIETOWĄ.

Broń raketowa jest to rodzaj broni w skład, której wchodzi wszelkiego rodzaju pociski kierowane i niekierowane, napędzane silnikami raketowymi na stały lub stało-ciekły materiał pędny.^{26/}

W niniejszej pracy do broni raketowej będą zaliczone pociski raketowe: taktyczne, operacyjno-taktyczne, operacyjne

26/ Encyklopedia techniki ..., op.cit.,s.76.

i strategiczne.

Oddziaływanie wymienionymi pociskami raketowymi ma charakter punktowy. Stąd wpływ warunków topograficznych na skuteczność rażenia tego rodzaju bronią będzie minimalny i można przyjąć 0,05, jako umowny współczynnik wpływu warunków topograficznych na skuteczność rażenia bronią raketową.

Skuteczność rażenia pocisków raketowych w stosunku do ludzi, sprzętu i środków materiałowych, znajdujących się w ukryciach wykonanych w ramach operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk będzie pełna w przypadku bezpośredniego rażenia /współczynnik wpływu - 1,0/. Biorąc jednak pod uwagę, że jeszcze w dalszym ciągu, bezpośrednio trafienie wymienionymi środkami rażenia będzie miało charakter losowy, stąd można przyjąć 0,9, jako współczynnik wpływu obiektów fortyfikacyjnych wykonanych w ramach operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk na skuteczność rażenia bronią raketową.

Stąd umowny współczynnik wpływu warunków topograficznych operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk na skuteczność rażenia bronią raketową będzie sumą iloczynów umownego współczynnika wpływu warunków topograficznych na skuteczność rażenia bronią raketową i ułamka dziesiętnego, wyrażającego uśredniony procent ludzi, sprzętu i środków materiałowych rozmieszczonych poza ukryciami na badanym obszarze terenu oraz współczynnika wpływu operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk na skuteczność rażenia bronią raketową i ułamka dziesiętnego, wyrażającego uśredniony procent ludzi, sprzętu

i środków materiałowych rozmieszczonych w obiektach fortyfikacyjnych, wykonanych w ramach operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych lub zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk. Współzależność tę można przedstawić przy pomocy wzoru:

$$/10/ \quad E = 0,05 \cdot t + 0,9 \cdot u$$

gdzie:

E - umowny współczynnik wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego na skuteczność rażenia bronią raketową;

t - ułamek dziesiętny wyrażający uśredniony procent ludzi, sprzętu i środków materiałowych rozmieszczonych poza ukryciami na badanym obszarze terenu;

u - ułamek dziesiętny wyrażający uśredniony procent ludzi, sprzętu i środków materiałowych, rozmieszczonych w obiektach fortyfikacyjnych, wykonanych w ramach operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych lub zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk;

0,05 - umowny współczynnik wpływu warunków topograficznych na skuteczność rażenia bronią raketową;

0,9 - umowny współczynnik wpływu obiektów fortyfikacyjnych, wykonanych w ramach operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk na skuteczność rażenia bronią raketową.

6. SPOSÓB OBLICZANIA WSPÓŁCZYNNIKÓW WPŁYWU WARUNKÓW TOPOGRAFICZNYCH, OPERACYJNEGO PRZYGOTOWANIA TEATRU DZIAŁAŃ WOJENNYCH I ZABEZPIECZENIA INŻYNIERYJNEGO NA SKUTECZNOŚĆ RAŻENIA LOTNICZĄ BRONIĄ POKŁADOWĄ.

Lotnicza broń pokładowa to uzbrojenie statku powietrznego, obejmujące broń automatyczną /działka lotnicze, karabiny maszynowe/, bomby lotnicze, kierowane i niekierowane pociski raketowe oraz torpedy lub miny morskie.^{27/}

Wpływ ukształtowania terenu na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową będzie znacznie mniejsze w porównaniu z bronią strzelecką i bronią przeciwpancerną. Przy założeniu, że wpływ ten będzie czterokrotnie mniejszy w porównaniu z bronią strzelecką dla poszczególnych rodzajów terenu można przypisać następujące umowne współczynniki wpływu na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową:

- akwen wodny	0 ;
- teren równinny	0,0125;
- teren falisty	0,025 ;
- teren pagórkowaty	0,0375;
- teren niskogórzysty	0,05 ;
- teren średniogórzysty	0,0625;
- teren wysokogórski	0,075;

W związku z tym, umowny współczynnik wpływu ukształtowania terenu na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową możemy określić, jako sumę iloczynów ułamków dziesiętnych, wyrażających skład procentowy poszczególnych rodzajów terenu i ich współczynników wpływu na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową. Tę współzależność można określić następującym wzorem:

$$/11/ W = a_1 \cdot y_1 + a_2 \cdot y_2 + a_3 \cdot y_3 + a_4 \cdot y_4 + a_5 \cdot y_5 + a_6 \cdot y_6 + a_7 \cdot y_7$$

gdzie:

W - umowny, uśredniony współczynnik wpływu ukształtowania terenu na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową;

a_1, a_2, \dots, a_7 - ułamki dziesiętne wyrażające skład procentowy poszczególnych rodzajów terenu występującego na badanym obszarze;

b_1, b_2, \dots, b_7 - umowne współczynniki wpływu rodzajów terenu na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową.

W podobny sposób, lecz nieco większy wpływ na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową będą miały lasy. Przy przyjęciu, że wpływ lasu na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową będzie o połowę mniejszy w porównaniu z bronią strzelecką, to poszczególnym rodzajom lasów można przypisać następujące umowne współczynniki wpływu na skuteczność rażenia bronią strzelecką:

- las stary	0,15;
- las średnio dojrzały	0,2 ;
- las młody	0,25;
- zagajnik	0,3; .
- podrost	0,35;
oraz dla lasów:	
- rzadkiego	0,1 ;
- gęstego	0,25;
- bardzo gęstego	0,4

Uśredniony współczynnik wpływu lasów na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową wyniesie - 0,25.

Tak samo przy przyjęciu, że wpływ zabudowy typu miejskiego i fabrycznego na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową w porównaniu do wpływu na skuteczność rażenia bronią strzelecką będzie 0,75 razy mniejszy, to poszczególnym rodzajom zabudowy typu miejskiego i przemysłowego można przypisać następujące umowne współczynniki wpływu na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową:

- miasta liczące do 25 000 mieszkańców	0,11;
- miasta liczące 25 000-50 000 mieszkańców	0,15;
- miasta liczące 50 000-100 000 mieszkańców	0,19;
- miasta liczące 100 000-200 000 mieszkańców	0,22;
- miasta liczące 200 000-500 000 mieszkańców	0,26;
- miasta liczące 500 000-1 000 000 mieszkańców	0,3 ;
- miasta liczące ponad 1 000 000 mieszkańców	0,34;
- zabudowa fabryczna poza miastami	0,37.

Uśredniony współczynnik wpływu zabudowy typu miejskiego i przemysłowego na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową wynosi - 0,24.

Stąd umowny współczynnik wpływu warunków topograficznych na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową będzie sumą iloczynów ułamka dziesiętnego wyrażającego procent terenu niezalesionego i niezabudowanego budową typu miejskiego i przemysłowego oraz umownego, uśrednionego współczynnika wpływu ukształtowania terenu badanego obszaru na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową; ułamka dziesiętnego wyrażającego procent terenu zalesionego; umowny współczynnik wpływu lasów na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową i umowny, uśredniony współczynnik wpływu ukształtowania terenu, badanego

obszaru na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową; ułamek dziesiętnego wyrażającego procent terenu zabudowanego zabudową typu miejskiego i przemysłowego, umowny uśredniony współczynnik wpływu terenu zabudowanego zabudową typu miejskiego i przemysłowego na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową i umowny, uśredniony współczynnik wpływu ukształtowania terenu, badanego obszaru na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową. Tę współzależność można przedstawić przy pomocy wzoru:

$$/14/ \quad F' = w \cdot d + 0,25 \cdot w \cdot e + 0,24 \cdot w \cdot f$$

gdzie:

- F' - umowny, uśredniony współczynnik wpływu warunków topograficznych na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową;
- w - umowny współczynnik wpływu ukształtowania terenu na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową;
- d - ułamek dziesiętny wyrażający procent terenu niezalesionego i niezabudowanego na badanym obszarze;
- e - ułamek dziesiętny wyrażający procent terenu zalesionego na badanym obszarze;
- f - ułamek dziesiętny wyrażający procent terenu zabudowanego zabudową typu miejskiego i przemysłowego na badanym obszarze;
- 0,25 - uśredniony współczynnik wpływu terenu zalesionego na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową;
- 0,24 - uśredniony współczynnik wpływu terenu zabudowanego zabudową typu miejskiego i przemysłowego na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową.

Wpływ ukryć wykonanych w ramach operacyjnego przygotowania teatru działań bojowych i zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową jest dużo mniejszy w porównaniu z wpływem na skuteczność rażenia bronią strzelecką i bronią przeciwpancerną i mniejszy w porównaniu z wpływem na skuteczność rażenia bronią artyleryjską. Stąd, jako umowny współczynnik wpływu ukryć wykonanych w ramach fortyfikacji stałej i fortyfikacji polowej można przyjąć - 0,5.

W związku z tym umowny współczynnik wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową będzie sumą iloczynów umownego, uśrednionego współczynnika wpływu warunków topograficznych na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową i ułamka dziesiątego wyrażającego uśredniony procent ludzi, sprzętu i środków materiałowych rozmieszczonych na badanym obszarze terenu oraz umownego współczynnika wpływu obiektów fortyfikacyjnych wykonanych w ramach operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową i ułamka dziesiątego wyrażającego uśredniony procent ludzi, sprzętu i środków materiałowych, znajdujących się w wymienionych ukryciach. Współzależność tę można przedstawić przy pomocy wzoru:

$$/15/ \quad F = F' \cdot q + 0,5 \cdot x$$

gdzie:

- F - umowny współczynnik wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową;
- F' - umowny, uśredniony współczynnik wpływu warunków topograficznych na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową;
- q - ułamek dziesiętny wyrażający uśredniony procent ludzi, sprzętu i środków materiałowych znajdujących się poza ukryciami na badanym obszarze terenu;
- x - ułamek dziesiętny wyrażający uśredniony procent ludzi, sprzętu i środków materiałowych znajdujących się w ukryciach wykonanych w ramach operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk na badanym obszarze terenu;
- 0,5 - umowny współczynnik wpływu obiektów fortyfikacyjnych wykonanych w ramach operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynieryjnego działań bojowych wojsk na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową.

7. PRZYKŁADY OBLICZANIA WSPÓŁCZYNNIKÓW WPŁYWU CZYNNIKÓW WARUNKÓW TOPOGRAFICZNYCH, OPERACYJNEGO PRZYGOTOWANIA TEATRU DZIAŁAŃ WOJENNYCH I PRZEDSIĘWZIĘĆ ZABEZPIECZENIA INŻYNIERYJNEGO NA SKUTECZNOŚĆ RAŻENIA ŚRODKAMI OGNIOWYMI.

Przykład 1. Badany obszar terenu obejmuje 10% akwenu wodnego, 12% terenu równinnego, 14% terenu falistego, 16% terenu pagórkowatego, 8% terenu niskogórzystego, 21% terenu średniogórzystego i 19% terenu wysokogórzystego. Obliczyć umowny, uśredniony współczynnik wpływu ukształtowania terenu, badanego obszaru na skuteczność rażenia bronią strzelecką.

Do obliczenia niewiadomej wykorzystujemy wzór /2/:

$$C = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3 + a_4 \cdot b_4 + a_5 \cdot b_5 + a_6 \cdot b_6 + a_7 \cdot b_7$$

gdzie:

$$a_1 = 0,1; a_2 = 0,12; a_3 = 0,14; a_4 = 0,16; a_5 = 0,08;$$

$$a_6 = 0,21; a_7 = 0,19;$$

$$b_1 = 0; b_2 = 0,05; b_3 = 0,1; b_4 = 0,15; b_5 = 0,2; b_6 = 0,25$$

$$b_7 = 0,3;$$

Stąd:

$$C = 0,1 \cdot 0 + 0,12 \cdot 0,05 + 0,14 \cdot 0,1 + 0,16 \cdot 0,15 + 0,08 \cdot 0,2 + 0,21 \cdot 0,25 + 0,19 \cdot 0,3 = 0,1695$$

Przykład 2. Umowny, uśredniony współczynnik wpływu ukształtowania terenu, badanego obszaru na skuteczność rażenia bronią strzelecką wynosi - 0,1695, terenu niezalesionego i niezabudowanego jest 42%, terenu zalesionego jest 49%, terenu zabudowanego zabudową typu miejskiego i przemysłowego jest 9%. Obliczyć umowny, uśredniony współczynnik wpływu warunków topograficznych na skuteczność rażenia bronią strzelecką.

Do obliczenia niewiadomej wykorzystujemy wzór /3/:

$$B' = c \cdot d + 0,5 \cdot c \cdot e + 0,32 \cdot c \cdot f$$

gdzie:

$$c = 0,1695; d = 0,42; e = 0,49; f = 0,09$$

Stąd:

$$B' = 0,1695 \cdot 0,42 + 0,5 \cdot 0,1695 \cdot 0,49 + 0,32 \cdot 0,1695 \cdot 0,09 = 0,118$$

Przykład 3. Na badanym obszarze terenu umowy, uśredniony współczynnik wpływu warunków topograficznych na skuteczność rażenia bronią strzelecką wynosi - 0,118, poza ukryciami typu stałego i polowego znajduje się średnio 67% ludzi, sprzętu i środków materiałowych. Obliczyć umowy współczynnik wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynierskiego działań bojowych wojsk na skuteczność rażenia bronią strzelecką. Do obliczenia niewiadomej wykorzystujemy wzór /4/:

$$B = \frac{B' + B''}{2}$$

gdzie:

$$B' = 0,118; B'' = 0,67$$

Stąd:

$$B = \frac{0,118 + 0,67}{2} = 0,394$$

Przykład 4. Badany obszar terenu obejmuje 10% akwenu wodnego, 12% terenu równinnego, 14% terenu falistego, 16% terenu pagórkowatego, 8% terenu niskogórzystego, 21% terenu średniogórzystego i 13% terenu wysokogórskiego. Obliczyć umowy uśredniony współczynnik wpływu ukształtowania terenu badanego obszaru na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną.

Do obliczenia niewiadomej wykorzystujemy wzór /5/:

$$g = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot h_2 + a_3 \cdot h_3 + a_4 \cdot h_4 + a_5 \cdot h_5 + a_6 \cdot h_6 + a_7 \cdot h_7$$

gdzie:

$$a_2 = 0,1; a_2 = 0,12; a_3 = 0,14; a_4 = 0,16; a_5 = 0,08; a_6 = 0,21$$

$$a_7 = 0,19$$

$$b_1 = 0; b_2 = 0,1; b_3 = 0,2; b_4 = 0,3; b_5 = 0,4; b_6 = 0,5; b_7 = 0,6$$

Stąd:

$$g = 0,1 \cdot 0 + 0,12 \cdot 0,1 + 0,14 \cdot 0,2 + 0,16 \cdot 0,3 + 0,08 \cdot 0,4 + 0,21 \cdot 0,5 + 0,19 \cdot 0,6 = 0,339$$

Przykład 5. Umowny, uśredniony współczynnik wpływu ukształtowania terenu, badanego obszaru na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną wynosi - 0,339, terenu niezalesionego i niezabudowanego jest 42%, terenu zalesionego jest 49%, terenu zabudowanego zabudową typu miejskiego i przemysłowego jest 9%. Obliczyć umowny, uśredniony współczynnik wpływu warunków topograficznych na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną.

Do obliczenia niewiadomej wykorzystujemy wzór /6/:

$$C' = i \cdot d + 0,72 \cdot i \cdot e + 0,48 \cdot i \cdot f$$

gdzie:

$$g = 0,339; d = 0,42; e = 0,49; f = 0,09$$

Stąd:

$$C' = 0,339 \cdot 0,42 + 0,72 \cdot 0,339 \cdot 0,49 + 0,48 \cdot 0,339 \cdot 0,09 = 0,277$$

Przykład 6. Umowny, uśredniony współczynnik wpływu warunków topograficznych, badanego obszaru terenu na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną wynosi - 0,277, poza ukryciami typu stałego i polowego znajduje się 67% sprzętu. Obliczyć umowny współczynnik wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynierskiego działań bojowych wojsk na skuteczność rażenia bro-

nią przeciwpancerną.

Do obliczenia niewiadomej wykorzystujemy wzór /7/:

$$C = \frac{c' + c''}{2}$$

gdzie:

$$c' = 0,277; \quad c'' = 0,67$$

Stąd:

$$C = \frac{0,277 + 0,67}{2} = 0,473$$

Przykład 7. Badany obszar terenu zawiera: 10% akwenu wodnego, 12% terenu równinnego, 14% terenu falistego, 16% terenu pagórkowatego, 8% terenu niskogórzystego, 21% terenu średniogórzystego i 19% terenu wysokogórzystego. Obliczyć umowny uśredniony współczynnik wpływu ukształtowania terenu na skuteczność rażenia bronią artyleryjską.

Do obliczenia wzoru wykorzystujemy wzór /8/:

$$j = a_1 \cdot k_1 + a_2 \cdot k_2 + a_3 \cdot k_3 + a_4 \cdot k_4 + a_5 \cdot k_5 + a_6 \cdot k_6 + a_7 \cdot k_7$$

gdzie:

$$a_1 = 0,1; \quad a_2 = 0,12; \quad a_3 = 0,14; \quad a_4 = 0,16; \quad a_5 = 0,08;$$

$$a_6 = 0,21; \quad a_7 = 0,19$$

$$k_1 = 0,05; \quad k_2 = 0,1; \quad k_3 = 0,15; \quad k_4 = 0,2; \quad k_5 = 0,25$$

$$k_6 = 0,3; \quad k_7 = 0,35$$

Stąd:

$$j = 0,1 \cdot 0,05 + 0,12 \cdot 0,1 + 0,14 \cdot 0,15 + 0,16 \cdot 0,2 + 0,08 \cdot 0,25 + 0,21 \cdot 0,3 + 0,19 \cdot 0,35 = 0,219$$

Przykład 8. Umowny, uśredniony współczynnik wpływu ukształtowania terenu na skuteczność rażenia bronią artyleryjską, badanego obszaru wynosi - 0,219. Obliczyć umowny współczynnik wpływu terenu zalesionego na skuteczność rażenia bronią artyleryjską.

Do obliczenia niewiadomej wykorzystujemy wzór /9/:

gdzie: $l = 2j$
 $j = 0,219$

Stąd: $l = 2 \cdot 0,219 = 0,438$

Przykład 9. Umowny, uśredniony współczynnik wpływu ukształtowania terenu, badanego obszaru na skuteczność rażenia bronią artyleryjską wynosi - 0,219; terenu niezalesionego i niezabudowanego jest 42%, terenu zalesionego jest 49%, terenu zabudowanego zabudową typu miejskiego i przemysłowego jest 9%; umowny, uśredniony współczynnik wpływu terenu zalesionego na skuteczność rażenia bronią artyleryjską wynosi - 0,438.

Obliczyć umowny uśredniony współczynnik wpływu warunków topograficznych na skuteczność rażenia bronią artyleryjską.

Do obliczenia niewiadomej wykorzystujemy wzór /10/:

$$D' = j \cdot m + l \cdot j \cdot n + 0,6 \cdot j \cdot p$$

gdzie:

$$j = 0,219; l = 0,438; m = 0,42; n = 0,49; p = 0,09$$

Stąd:

$$D' = 0,219 \cdot 0,42 + 0,438 \cdot 0,219 \cdot 0,49 + 0,6 \cdot 0,219 \cdot 0,09 = 0,151$$

Przykład 10. Umowny, uśredniony współczynnik wpływu warunków topograficznych na skuteczność rażenia bronią artyleryjską wynosi - 0,151; poza ukryciami na badanym obszarze terenu znajduje się średnio 67% ludzi, sprzętu i środków materiałowych; pozostała liczba ludzi, sprzętu i środków materiałowych rozmieszczona jest w ukryciach wykonanych w ramach operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynierskiego działań bojowych wojsk. Obliczyć umowny współczynnik wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynierskiego na skuteczność rażenia bronią artyleryjską.

Do obliczenia niewiadomej wykorzystujemy wzór /11/:

$$D = D' \cdot r + 0,67 \cdot s$$

gdzie:

$$D' = 0,151; \quad v = 0,67; \quad s = 0,33$$

Stąd:

$$D = 0,151 \cdot 0,67 + 0,67 \cdot 0,33 = 0,322$$

Przykład 11. Poza ukryciami na badanym obszarze terenu, średnio znajduje się 67% ludzi, sprzętu i środków materiałowych. Obliczyć umowny współczynnik wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynierskiego na skuteczność rażenia bronią rakietową.

Do obliczenia niewiadomej wykorzystujemy wzór /12/:

$$E = 0,05 \cdot t + 0,9 \cdot u$$

gdzie:

$$t = 0,67; \quad u = 0,33$$

Stąd:

$$E = 0,05 \cdot 0,67 + 0,9 \cdot 0,33 = 0,33$$

Przykład 12. Badany obszar terenu zawiera: 10% akwenu wodnego, 12% terenu równinnego, 14% terenu falistego, 16% terenu pagórkowatego, 8% terenu niskogórzystego, 21% terenu średniogórzystego i 19% terenu wysokogórzystego. Obliczyć umowny, uśredniony współczynnik wpływu ukształtowania terenu na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową.

Do obliczenia niewiadomej wykorzystujemy wzór /13/:

$$W = a_1 \cdot y_1 + a_2 \cdot y_2 + a_3 \cdot y_3 + a_4 \cdot y_4 + a_5 \cdot y_5 + a_6 \cdot y_6 + a_7 \cdot y_7$$

gdzie:

$$a_1 = 0,1; \quad a_2 = 0,12; \quad a_3 = 0,14; \quad a_4 = 0,16; \quad a_5 = 0,08;$$

$$a_6 = 0,21; \quad a_7 = 0,19;$$

$$y_1 = 0; \quad y_2 = 0,0125; \quad y_3 = 0,025; \quad y_4 = 0,0375;$$

$$y_5 = 0,5; \quad y_6 = 0,0625; \quad y_7 = 0,075$$

Stąd:

$$W = 0,1 \cdot 0 + 0,12 \cdot 0,0125 + 0,14 \cdot 0,025 + 0,16 \cdot 0,0375 + 0,08 \cdot 0,5 + \\ + 0,21 \cdot 0,0625 + 0,19 \cdot 0,075 = 0,078$$

Przykład 13. Umowny, uśredniony współczynnik wpływu ukształtowania terenu na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową wynosi - 0,078, terenu niezabudowanego i niezalesionego jest 42%, terenu zalesionego jest 49%, terenu zabudowanego zabudową typu miejskiego i przemysłowego jest 9%. Obliczyć umowny, uśredniony współczynnik wpływu warunków topograficznych na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową.

Do obliczenia niewiadomej wykorzystujemy wzór /14/:

$$F' = w \cdot d + 0,25 \cdot w \cdot e + 0,24 \cdot w \cdot f$$

gdzie: $w = 0,078; \quad d = 0,42; \quad e = 0,49; \quad f = 0,09$

Stąd:

$$F' = 0,078 \cdot 0,42 + 0,25 \cdot 0,078 \cdot 0,49 + 0,24 \cdot 0,078 \cdot 0,09 = 0,044$$

Przykład 14. Umowny, uśredniony współczynnik wpływu warunków topograficznych na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową wynosi - 0,044. Poza ukryciami znajduje się średnio 67% ludzi, sprzętu i środków materiałowych. Obliczyć umowny współczynnik wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynierskiego działań bojowych wojsk na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową.

Do obliczenia niewiadomej wykorzystujemy wzór /15/:

$$F = F' \cdot q + 0,5 \cdot x$$

gdzie:

$$F' = 0,044; q = 0,67; x = 0,33$$

Stąd:

$$F = 0,044 \cdot 0,67 + 0,5 \cdot 0,33 = 0,194$$

Przykład 15. Umowny uśredniony współczynnik wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynierskiego na skuteczność rażenia bronią strzelecką wynosi - 0,394; na skuteczność rażenia bronią przeciwpancerną - 0,473; na skuteczność rażenia bronią artyleryjską - 0,322; na skuteczność rażenia bronią raketową - 0,33; na skuteczność rażenia lotniczą bronią pokładową - 0,194. Obliczyć średni, umowny współczynnik wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynierskiego działań bojowych wojsk na skuteczność rażenia środkami ogniowymi.

Do obliczenia niewiadomej wykorzystujemy wzór /1/:

$$A = \frac{B + C + D + E + F}{5}$$

gdzie:

$$B = 0,394; \quad C = 0,473; \quad D = 0,322$$

$$E = 0,33; \quad F = 0,194$$

Stąd:

$$A = \frac{0,394 + 0,473 + 0,322 + 0,33 + 0,194}{5} = 0,3426$$

ZAKOŃCZENIE

Dla potrzeb systemu modelowania walki zbrojnej pk. "MODEL-1" wymienione w niniejszym opracowaniu, umówione współczynniki dotyczące warunków topograficznych i operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych na skuteczność rażenia środkami ogniowymi będą określone dla obszarów terenu zawartych na mapach w skali 1:200 000. Do obliczenia części współczynników będą wykorzystane również dane zawarte na mapach o innych skalach /np. w celu uzyskania odpowiedniego stopnia szczegółowości/, jednak ujętych proporcjonalnie w stosunku do arkusza mapy w skali 1:200 000. W ten sposób na obszarze przyjętym w systemie "MODEL-1" powstanie siatka współczynników, które w miarę potrzeby będą wprowadzane do symulacji komputerowej. Wartości tych współczynników mogą być również na stałe wprowadzone do banku danych komputera. Ze względu na wiele wartości zmiennych, przyjętych do obliczenia współczynników, siatka współczynników powinna być systematycznie aktualizowana. Natomiast współczynniki określające wpływ przedsięwzięć zabezpieczenia inżynieryjnego na skuteczność rażenia środkami ogniowymi może być wprowadzona ze scenariusza.

Niniejsza metodyka na obliczanie współczynników w różnym stopniu dokładności i tak:

- w pierwszym najogólniejszym stopniu dokładności można obliczyć średni umowny współczynnik wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynierskiego działań bojowych wojsk na skuteczność rażenia środkami ogniowymi /wzór 1/;

- drugi stopień dokładności obejmuje obliczanie umownych współczynników wpływu warunków topograficznych, operacyjnego przygotowania teatru działań wojennych i zabezpieczenia inżynierskiego działań bojowych wojsk na skuteczność rażenia bronią strzelecką, bronią przeciwpancerną, bronią artyleryjską, bronią rakietową i lotniczą bronią pokładową /wzory: 4,7,11,12,15/;

- trzeci stopień dokładności obejmuje obliczanie umownych, uśrednionych współczynników wpływu warunków topograficznych na skuteczność rażenia bronią strzelecką, bronią przeciwpancerną, bronią artyleryjską i lotniczą bronią pokładową /wzory: 3,6,10,14/;

- czwarty stopień dokładności obejmuje obliczanie umownego, uśrednionego współczynnika wpływu ukształtowania terenu na skuteczność rażenia bronią strzelecką, bronią przeciwpancerną, bronią artyleryjską i lotniczą bronią pokładową /wzory: 2,5,8,13/;

- piąty stopień dokładności obejmuje obliczanie umownego, uśrednionego współczynnika wpływu terenu zalesionego na skuteczność rażenia bronią artyleryjską /wzór 9/.

BIBLIOGRAFIA

1. Encyklopedia techniki wojskowej. MON, Warszawa 1978 r.
2. Leksykon wiedzy wojskowej. MON, Warszawa 1979 r.
3. Mała encyklopedia wojskowa. MON, Warszawa 1970-1972.
4. Projekt koncepcyjny modelu łącznego "Naliczanie strat od środków ogniowych" w toku działań na TDW w czasie jednego "kroku", "MODEL-1" ASG WP, Warszawa 1986 r.
5. Słownik języka polskiego. PWN, Warszawa 1981 r.
6. Wojennyj encyklopediczeskij słowar. Ministerstwo Obrony SSSR. Moskwa 1986 r.
7. Trevov nevit dupuy. Liczby, prognozy i wojna cz.I. Ilościowo-jakościowa metoda oceny zdolności bojowej i prognoz wyników walki /tłumaczenie z języka angielskiego/, ASG WP-IBSO, Warszawa 1984 r.
8. Trevov nevit dupuy. Liczby, prognozy i wojna cz.II. Ilościowo-jakościowa metoda oceny zdolności bojowej i prognoz wyników walki /tłumaczenie z języka angielskiego/, załączniki, ASG WP-IBSO, Warszawa 1984 r.
9. Topografia wojskowa. Szt.Gen. 1124/83.
10. Wstępny projekt koncepcyjny modułu wspomagania. ASG WP-IBSO, Warszawa 1988 r.
11. Zabezpieczenie inżynieryjne działań bojowych wojsk na szczeblu operacyjnym. Inż.406/77.

~~7352~~

