



79

# AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

im. generała broni Karola Świerczewskiego

KATEDRA TAKTYKI WOJSK INŻYNIERYJNYCH

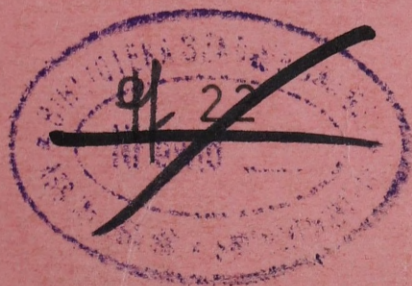
**JAWNE**

Egz. Nr..... 4

ppłk mgr inż. Zdzisław MYDŁOWSKI

ROZBUDOWA INŻYNIERYJNA OBIEKTÓW  
FORTYFIKACYJNYCH NA LOTNISKACH

Wykład



**45180**  
BIBLIOTEKA  
Biuro Zdzisław Specjalnych  
nr ewid. ....

WARSZAWA

GRUDZIEŃ

1973



**AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO**  
**im. generała broni Karola Świerczewskiego**

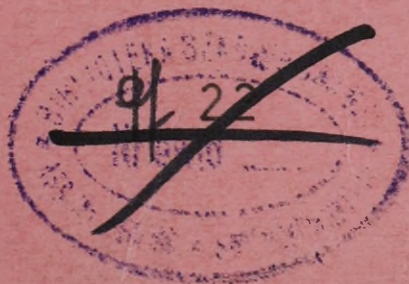
**KATEDRA TAKTYKI WOJSK INŻYNIERYJNYCH**

**JAWNE**  
~~SECRET~~  
Egz. Nr..... 4

**ppłk mgr inż. Zdzisław MYDŁOWSKI**

**ROZBUDOWA INŻYNIERYJNA OBIEKTÓW  
FORTYFIKACYJNYCH NA LOTNISKACH**

**Wykład**



**45180**  
BIBLIOTEKA REZERWA KSH WP  
wmu Biada Złotów Specjalnych  
sz. ewid. ....

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO  
im. gen. broni K. Świerczewskiego

KATEDRA TAKTYKI WOJSK INŻYNIERYJNYCH

PODSTAWA  
Ustawa z dnia 22 stycznia 1999 roku  
art. 86 ust. 2  
(Dz.U. RP Nr 11 poz. 95)

.....  
podpis

**JAWNE**

"ZATWIERDZAM"  
SZEF KATEDRY TWI.

Bgz. Nr 4

4

płk doc. dr Tadeusz PROCAK

PRZEKLASYFIKOWANO  
Protokół Nr 12657

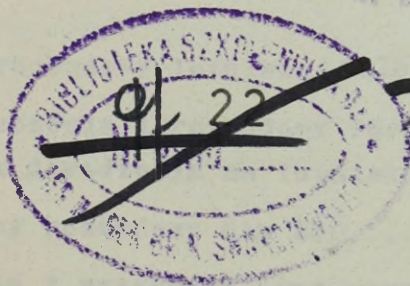
ppłk mgr inż. Zdzisław MYDŁOWSKI

ROZBUDOWA INŻYNIERYJNA OBIEKTÓW  
FORTYFIKACYJNYCH NA LOTNISKACH

/Wykład/

BIBLIOTEKA NAUCZWA ASG WP  
Archiwum Działu Historii Specjalnej

Nr ewid.



45180

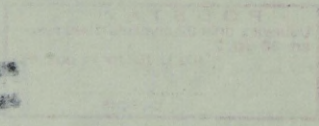
WARSZAWA

GRUDZIEŃ

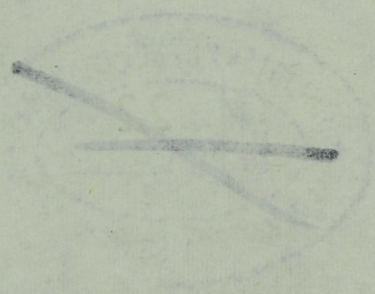
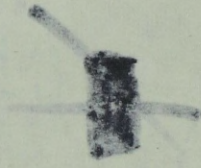
1973 r.

JAWNE

~~XXXXXXXXXX~~  
~~XXXXXXXXXX~~  
~~XXXXXXXXXX~~



PRZEKŁAD SYFYKOWANIE  
FIDUCIARNE



## SPIS TREŚCI

	str.
Wstęp .....	5
I. OGÓLNE ZASADY BUDOWY OBIEKTÓW FORTYFIKACYJNYCH NA LOTNISKACH .....	7
II. ZASADY BUDOWY OBIEKTÓW FORTYFIKACYJNYCH W RAMACH ZABEZPIECZENIA BOJOWEGO LOTNISK .....	13
III. OBIEKTY FORTYFIKACYJNE OBRONY NAZIEMNEJ LOTNISKA..	15
IV. ROZBUDOWA FORTYFIKACYJNA STANOWISK DOWODZENIA ROZMIESZCZONYCH NA LOTNISKACH .....	17
V. OBIEKTY FORTYFIKACYJNE BUDOWANE W RAMACH OBRONY PRZED BRONIĄ MASOWEGO RAŻENIA .....	19
5.1. Ukrycia i schrony bierne dla stanu osobowego...	20
5.2. Ukrycia i schrony dla samolotów .....	22
5.3. Ukrycia dla sprzętu technicznego i pojazdów mechanicznych .....	25
5.4. Ukrycia dla środków materiałowego zaopatrze- nia .....	28
LITERATURA ŹRÓDŁOWA .....	31
ZAŁĄCZNIKI:	
Nr 1 Ogólny schemat rozbudowy lotniska ,wklejka po str.	32
Nr 2 Schemat rozmieszczenia i rozbudowy fortyfika- cyjnej stanowisk dowodzenia na lotnisku .....	33
Nr 3 Okop obserwacyjny rozbudowy dla SSD .....	34
Nr 4 Szozelina odkryta i przykryta oraz schron typu szalās.....	35
Nr 5 Schron przedpiersiowy i schron typu lekkiego....	37
Nr 6 i 7 Ukrycia dla samolotów.....	39 i 41
Nr 8 Schron dla samolotu .....	43
Nr 9 Schron dla samolotu .....	'wklejka po str.44

Nr 10	Tabela wymiarów ukryć dla podstawowego sprzętu technicznego .....	45
Nr 11	Ogólny schemat ukrycia dla sprzętu technicznego i pojazdów mechanicznych .....	46
Nr 12	Schematy pracy spycharki i koparki przy wykonywaniu ukryć .....	47
Nr 13	Schematy założenia ładunków materiału wybuchowego dla wykonania ukryć .....	48
Nr 14	Schematy ukryć dla mps i amunicji .....	49

## WSTĘP

Lotnictwo w odróżnieniu od innych rodzajów wojsk może być zwalczane przez przeciwnika zarówno na ziemi jak i w powietrzu. Przy rozstrzyganiu walki o panowanie w powietrzu podstawowym sposobem i najbardziej skutecznym jest niszczenie lotnictwa przeciwnika na ziemi, zwalczanie zaś lotnictwa w powietrzu jest jak gdyby uzupełnieniem poprzedniego działania wynikającego z tego, że zniszczenie całości sił powietrznych przeciwnika w ramach uderzeń na lotniska jest niemożliwe.

Według poglądów NATO podstawowym sposobem walki z lotnictwem przeciwnika są działania na jego lotniska, które mogą być prowadzone przez lotnictwo, broń raketowo-jądrową, wojska powietrzno-desantowe, oddziały pancerne i zmotoryzowane oraz przez działania specjalne /dywersyjne, sabotażowe/.

Wynika z tego, że we współczesnej wojnie sieć lotniskowa będzie pod stałym zagrożeniem i oddziaływaniem ze strony przeciwnika, który będzie dążył wszelkimi sposobami do niszczenia znajdujących się tam sił i środków oraz sprzętu lotniczego i do dezorganizacji pracy na lotniskach.

Zagrożenie to będzie różne dla różnych lotnisk i będzie zależne od rodzaju prowadzonych działań przez nasze wojska, /działania zaczepne czy obronne/ od rodzaju lotnictwa bazującego na danym lotnisku i związanego z tym rodzaju lotniska, jego położenia w terenie w stosunku do ugrupowania wojsk /odległość od linii styczności walczących wojsk/.

Dla przeciwstawienia się oddziaływaniu nieprzyjaciela na lotniska organizuje się zabezpieczenie bojowe działań lotnictwa, w skład którego wchodzi:

- obrona przed środkami masowego rażenia;
- rozpoznanie nieprzyjaciela powietrznego;
- obrona przeciwlotnicza;
- obrona naziemna.

Jednym z ważnych zagadnień zabezpieczenia bojowego działań występującym we wszystkich jego częściach jest budowa obiektów fortyfikacyjnych, uodporniająca lotniska na oddziaływanie środków rażenia nieprzyjaciela, zmniejszająca skutki tego rażenia. Rozbudowa fortyfikacyjna na lotniskach ma na

celu zabezpieczenie w określonym stopniu ludzi, sprzętu bojowego i technicznego przed oddziaływaniem nieprzyjaciela na lotniska, przede wszystkim przed oddziaływaniem jego broni masowego rażenia i lotnictwa oraz stworzenie jak najdogodniejszych warunków zwalczania jego samolotów, desantów, grup dywersyjnych, a także pododdziałów pancernych i zmechanizowanych atakujących bezpośrednio lotniska.

Celem skryptu jest podanie rodzajów i typów obiektów fortyfikacyjnych, które mogą być budowane na lotniskach oraz ogólnych zasad i sposobów ich budowy.

W skrypcie nie dokonuje się kalkulacji prac fortyfikacyjnych, ponieważ na dzień dzisiejszy brak jest ustaleń jakie siły i środki /maszyny inżynieryjne/ będą wyznaczane do budowy obiektów fortyfikacyjnych na lotniskach polowych. W przypadku wyznaczenia takich sił i środków kalkulacji prac fortyfikacyjnych należy dokonywać według ogólnych zasad przyjmując normy wykonania prac jak przy pracach bez styczności z nieprzyjacielem.

## I. OGÓLNE ZASADY BUDOWY OBIEKTÓW FORTYFIKACYJNYCH NA LOTNISKACH.

Pod pojęciem lotnisko rozumie się specjalnie przygotowany obszar terenu obejmujący następujące elementy:

1. Pole wzlotów, w skład którego wchodzi pas lub pasy startowe, czołowe i boczne pasy bezpieczeństwa, drogi kołowania i miejsca postoju samolotów.
2. Strefy rozśrodkowania poszczególnych eskadr przygotowywane w odległości 2-3 km od pasa startowego, w których wykonuje się ukrycia dla samolotów, ukrycia dla personelu i obsługi eskadry, SD eskadry, ukrycia dla sprzętu technicznego i bezpośredniego zaopatrzenia.
3. Stanowiska dowodzenia i kierowania lotami, to jest stanowisko dowodzenia pułku i startowe stanowisko dowodzenia.
4. Magazyny mps i amunicji.
5. Miejsca rozmieszczenia /zakwaterowania/ personelu latającego.

Wszystkie ww elementy lotniska, dla zabezpieczenia ich przed jednoczesnym zniszczeniem jedną bombą jądrową średniego kalibru, są odpowiednio rozśrodkowane i w związku z tym znajdują się w znacznych odległościach od zasadniczego elementu lotniska jakim jest pas startowy i wzajemnie od siebie. Odległości te wynoszą 2-5 km. Łącznie daje to w przybliżeniu obszar ograniczony okręgiem o promieniu 4-6 km wynoszący od 50 do 80 km<sup>2</sup> powierzchni. Ogólny schemat lotniska pokazano w zał.1. Wszystkie te elementy wymagają odpowiedniego zabezpieczenia bojowego, a w tym i rozbudowy fortyfikacyjnej.

Taktyczno-techniczne potrzeby i możliwości budowy obiektów fortyfikacyjnych zależą od następujących czynników:

- rodzaju działań prowadzonych przez walczące wojska;
- możliwości i aktywności oddziaływania nieprzyjaciela na lotniska;
- rodzaju lotnictwa bazującego na danym lotnisku;
- położenia lotniska w stosunku do ugrupowania walczących wojsk;

- sił i środków, które mogą być wydzielone do budowy obiektów fortyfikacyjnych;

- czasu budowy.

Pełna rozbudowa obiektów fortyfikacyjnych na lotnisku polowym obejmuje:

- budowę obiektów dla stanowisk dowodzenia;

- budowę ukryć i schronów biernych dla całego stanu osobowego znajdującego się na lotnisku;

- budowę ukryć dla samolotów oraz dla sprzętu technicznego, pojazdów mechanicznych i środków materiałowych;

- budowę obiektów fortyfikacyjnych dla ochrony i obrony naziemnej lotniska;

- budowę obiektów fortyfikacyjnych dla obrony przeciwlotniczej.

Powyższe prace tak jak wszystkie prace związane z umacnianiem terenu, można podzielić na prace pierwszej i drugiej kolejności.

Do prac pierwszej kolejności należy zaliczyć:

- budowę najprostszycch ukryć /szczelin/ dla personelu latającego i technicznego oraz obsługi lotniska;

- budowę ukryć dla samolotów i dyżurnych środków technicznej obsługi lotniska /minimum na jedną eskadrę/;

- budowę obiektów fortyfikacyjnych dla obrony naziemnej lotniska;

- budowę obiektów fortyfikacyjnych dla obrony przeciwlotniczej lotniska.

Do prac drugiej kolejności należy zaliczyć:

- rozbudowę eskadrowych stref rozśrodkowania samolotów /w tym budowę ukryć dla samolotów/;

- budowę schronów dla stanowisk dowodzenia i ukryć dla pozostałego stanu osobowego w miejscach pracy i odpoczynku;

- budowę ukryć dla sprzętu technicznego, pojazdów mechanicznych;

- budowę ukryć dla środków materiałowych;

- budowę schronów biernych dla części stanu osobowego;

- doskonalenie wykonanych obiektów fortyfikacyjnych /np. częściowe odziewanie skarp, wykonanie kolein wyjazdowych itp./

Dla zobrazowania zakresu prac rozbudowy fortyfikacyjnej

podaje się przykładowo średnie ilości podstawowych obiektów 7 fortyfikacyjnych i prac ziemnych jakie należy wykonać na lotnisku, na którym bazuje pułk lotnictwa myśliwskiego lub myśliwsko-szturmowego.

W ramach prac pierwszej kolejności należy wykonać:

1. Szczeliny odkryte pojemności dla 10 ludzi dla 2/3 całego stanu osobowego płm i dywizjonu dowodzenia to jest dla 400 osób = 40 sztuk szczelin oraz dla 1/3 batalionu zapasowego i strzeżenia to jest dla 240 osób = 24 sztuk szczelin. Razem 64 szczeliny. Przyjmując objętość wykopu dla jednej szczeliny  $14 \text{ m}^3$  na wykonanie 64 szczelin potrzeba wykopać  $64 \cdot 14 = 896 \text{ m}^3$  ziemi.
2. Ukrycia dla samolotów /obwałowania/ na jedną eskadrę /12 samolotów/. Przyjmując średnio na jedno ukrycie  $400 \text{ m}^3$  gruntu, na całą eskadrę wyniesie to  $400 \cdot 12 = 4800 \text{ m}^3$ .
3. Ukrycia dla podstawowego sprzętu technicznego pułku to jest dla 50 samochodów i przyczep specjalnych. Przyjmując na jedno ukrycie  $40 \text{ m}^3$  wykopu, na całość potrzeba  $50 \cdot 40 = 2000 \text{ m}^3$  wykopu.
4. Okopy obrony naziemnej lotniska. Przy założeniu, że obrona lotniska będzie organizowana na jego obwodzie, wynoszącym przy promieniu 5 km około 30 km, potrzeba przygotować około 20 okopów dla drużyn. Dla wykonania jednego okopu drużyny trzeba wykopać  $50 \text{ m}^3$  gruntu. Dla wykonania 20 okopów potrzeba  $20 \cdot 50 = 1000 \text{ m}^3$  wykopu.
5. W rejonach dwóch baterii artylerii przeciwlotniczej małego kalibru będą wykonane podstawowe prace fortyfikacyjne, które w sumie wymagają wykopania około  $500 \text{ m}^3$  ziemi.

Łącznie dla wykonania prac pierwszej kolejności potrzeba wykopać następujące ilości ziemi:

$$896 + 4800 + 2000 + 1000 + 500 = 9196 \approx 9200 \text{ m}^3.$$

W ramach prac drugiej kolejności należy wykonać:

1. Ukrycia dla samolotów pozostałych dwóch eskadr, na co potrzeba  $2 \cdot 4800 = 9600 \text{ m}^3$  ziemi.
2. Budowa schronów na stanowiskach dowodzenia:  
- na SD pułku jeden schron typu lekkiego =  $50 \text{ m}^3$  wykopu,

dwa schrony typu przedpiersiowego =  $2 \cdot 20 = 40 \text{ m}^3$   
wykopu;

- na SSD jeden schron typu lekkiego =  $50 \text{ m}^3$  wykopu;

- na SD eskadr po jednym schronie typu przedpiersiowego -  
 $3 \cdot 20 = 60 \text{ m}^3$  wykopu.

Razem  $50 + 40 + 50 + 60 = 200 \text{ m}^3$  wykopu.

3. Wykonanie ukryć dla pozostałego sprzętu technicznego i pojazdów mechanicznych pułku lotnictwa myśliwskiego, dywizjonu dowodzenia lotami i batalionu zaopatrzenia, razem około 350 jednostek sprzętowych. Wykonanie jednego ukrycia wymaga wykopania  $40 \text{ m}^3$  ziemi. Na całość potrzeba  $350 \cdot 40 = 14000 \text{ m}^3$  wykopu.
4. Dla ukrycia materiałów pędnych i smarów, przyjmując, że na lotnisku średnio będzie przechowywane 500 ton mps oraz, że dla ukrycia 1 tony potrzeba wykopać około  $1,5 \text{ m}^3$  ziemi otrzymamy  $500 \cdot 1,5 = 750 \text{ m}^3$  wykopu.
5. Dla ukrycia amunicji, bomb i rakiet w pułku myśliwsko-szturmowym, przyjmując, że na lotnisku będzie przechowywane średnio około 500 ton amunicji oraz, że dla ukrycia 1 tony potrzeba wykopać  $0,75 \text{ m}^3$  ziemi, otrzymamy  $500 \cdot 0,75 = 375 \text{ m}^3$ .

Łącznie dla wykonania prac drugiej kolejności potrzeba wykopać następującą ilość ziemi:

$9600 + 200 + 1400 + 750 + 375 = 25025 \text{ m}^3$  w przybliżeniu  
 $25000 \text{ m}^3$ .

Na wykonanie wszystkich prac fortyfikacyjnej rozbudowy potrzeba wykopać  $9200 + 25000 = 34200 \text{ m}^3$  ziemi. W zaokrągleniu można więc przyjąć, że dla pełnej rozbudowy fortyfikacyjnej lotniska polowego potrzeba wykopać od 30000 do 35000  $\text{m}^3$  ziemi.

Najbardziej pracochłonne jest ukrycie sprzętu technicznego i pojazdów mechanicznych stanowiące około 45% całości prac fortyfikacyjnych oraz ukrycie samolotów, stanowiące około 40% całości prac fortyfikacyjnych.

Rodzaj działań prowadzonych przez walczące wojska ma zasadniczy wpływ na użycie lotnictwa jako całości oraz poszczególnych jego rodzajów, a więc lotnictwa myśliwskiego, szturmowo-

rozpoznawczego, transportowego, bombowego. Ma to także wpływ na możliwości i aktywność oddziaływania nieprzyjaciela na położenie lotnisk w stosunku do ugrupowania, częstotliwość zmiany lotnisk, a więc czasu bazowania na jednym lotnisku itp.

Cały rejon bazowania lotnictwa, a w operacji frontowej, rejon bazowania armii lotniczej, dzieli się na trzy strefy: na strefę przyfrontową głębokość do 70 km od linii styczności wojsk, będącą w zasięgu taktycznych środków ogniowych przeciwnika. W strefie tej lotnictwo nie bazuje, z wyjątkiem lotnictwa wojsk lądowych głównie śmigłowców. Mogą być natomiast przygotowywane lotniska dla manewru lotniskowego na czas prowadzenia działań zaczepnych; na strefę bazowania lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwskiego głębokość 70-250 km oraz na strefę bazowania lotnictwa bombowego głębokości 250-450 km. W strefie tej bazuje także lotnictwo transportowe, rozpoznania operacyjnego. Może być także część lotnictwa myśliwskiego OPK.

Przy takim urzutowaniu lotnictwo bazujące w drugiej wymienionej strefie będzie narażone szczególnie w okresie przygotowawczym do działań zaczepnych na oddziaływanie wszystkich środków rażenia nieprzyjaciela wymienionych we wstępie skryptu. W związku z tym na lotniskach tej strefy należy wykonać co najmniej obiekty fortyfikacyjne wchodzące w zakres pierwszej kolejności.

Lotnictwo bazujące w trzeciej strefie będzie narażone głównie na oddziaływanie lotnictwa nieprzyjaciela, jego broni raketowo-jądrowej oraz ewentualnie grup dywersyjnych. W związku z tym, podstawowymi obiektami fortyfikacyjnymi wykonywanymi na tych lotniskach muszą być obiekty ochronne oraz obiekty dla obrony przeciwlotniczej i obrony przed działaniem grup dywersyjnych.

Lotnictwo bazujące w drugiej strefie stanowi pierwszy rzut lotnictwa, natomiast bazujące w trzeciej strefie drugi rzut lotnictwa. W toku działań zaczepnych lotnictwo drugiego rzutu przebazowuje się z zasady na lotniska zwalniane przez lotnictwo pierwszego rzutu. Przyjmując, że w toku działań zaczepnych odległość pierwszego rzutu lotnictwa od walczących wojsk nie powinna być większa niż 250 km /ze względu na taktyczny promień działania samolotów/ przy średnim tempie natarcia

40-60 km/dobę otrzymamy konieczność przebazowywania tego lotnictwa co dwa-trzy dni. W związku z tym czas na przygotowanie lotniska, a w tym i na wykonanie podstawowych prac fortyfikacyjnych będzie wynosił 1,5 - 2,5 doby /pozostałe pół doby potrzeba na zaplanowanie budowy, wydanie zarządzeń, przesunięcie jednostek budowlano-lotniskowych/. W ciągu następnych 2-3 dób bazowania jednostki lotniczej na lotnisku będzie trwała dalsza rozbudowa i doskonalenie obiektów fortyfikacyjnych.

Podstawowe prace fortyfikacyjne pierwszej kolejności powinny być wykonywane w ramach budowy lotniska przez te pododdziały, które budują lotnisko, a więc siłami i środkami jednostek budowlano-lotniskowych. Po przybyciu na lotnisko pododdziałów lotniczo-technicznych dla zorganizowania zabezpieczenia lotniskowo-technicznego i pododdziałów zaopatrzenia powinny one w pewnym możliwym zakresie kontynuować rozbudowę fortyfikacyjną.

W działaniach obronnych nacierający przeciwnik będzie dążył do przechwycenia naszych lotnisk oraz niedopuszczenia do ich niszczenia. W związku z tym szczególnie lotniska znajdujące się w drugiej strefie, a więc lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwskiego mogą być narażone, obok innych środków oddziaływania nieprzyjaciela na ataki pododdziałów pancernych i zmechanizowanych oraz na działanie desantów taktycznych i operacyjnych. W związku z tym bardzo ważnym elementem zabezpieczenia bojowego tych lotnisk będzie obrona naziemna i związana z tym rozbudowa obiektów fortyfikacyjnych tej obrony.

Lotniska w trzeciej strefie, a więc dla lotnictwa bombowego i transportowego, będą podobnie jak w działaniach zaczepnych narażone głównie na działanie broni raketowo-jądrowej i lotnictwa oraz grup dywersyjnych. W związku z tym głównymi obiektami fortyfikacyjnymi wykonywanymi na tych lotniskach będą obiekty ochronne, to jest ukrycia i schrony dla stanu osobowego oraz ukrycia dla samolotów, sprzętu technicznego, transportu i środków materiałowych. W miarę zbliżenia się linii frontu główny ciężar rozbudowy fortyfikacyjnej przejdzie na budowę obiektów dla obrony naziemnej.

## II. ZASADY BUDOWY OBIEKTÓW FORTYFIKACYJNYCH W RAMACH ZABEZPIECZENIA BOJOWEGO LOTNISK.

Budowa obiektów fortyfikacyjnych na lotniskach jest integralną częścią zabezpieczenia bojowego lotnisk, w skład, którego wchodzi:

- obrona naziemna;
- obrona przeciwlotnicza;
- obrona przed bronią masowego rażenia.

Obrona naziemna lotniska obejmuje obronę przeciwdesantową, przeciwdywersyjną oraz obronę przed opanowywaniem lotnisk przez czołowe oddziały pancerne i zmechanizowane wojsk lądowych npla.

Desant powietrzny nieprzyjaciela może być wysadzony w pobliżu lotniska lub na lotnisko. Lądowanie desantów może odbywać się na spadochronach lub śmigłowcach, a także w sprzyjających warunkach na samolotach. Najczęściej dla opanowania lotniska będzie organizowany desant kombinowany polegający na tym, że w pierwszej fazie będzie to desant spadochronowy lub śmigłowcowy mający za zadanie opanowanie pasa startowego i innych elementów lotniska umożliwiających lądowanie samolotów stanowiących drugą fazę desantu.

Dla zwalczania desantu muszą być przewidziane odpowiednie siły wojsk lądowych lub OTK ześrodkowane w rejonie lub w pobliżu lotniska.

Bezpośrednią obronę lotniska organizuje się siłami i środkami będącymi na lotnisku, a więc pododdziałów pułku lotniczego, batalionu zaopatrzenia i dywizjonu dowodzenia lotami oraz oddziału lotniczo-technicznego oraz pododdziałów OPL.

W tym celu w pobliżu miejsc pracy obsługi lotniska należy wykonać obiekty fortyfikacyjne, głównie okopy dla broni ręcznej i maszynowej umożliwiające bezpośrednią obronę poszczególnych sektorów i elementów lotniska, głównie miejsc postoju samolotów, zapasów paliw i amunicji, elementów dowodzenia i kierowania lotami oraz miejsc rozmieszczenia personelu latającego. Obiekty te będą zarazem służyły do ochrony i obrony lotniska przed oddziaływaniem grup dywersyjnych nieprzyjaciela. Prócz tego dla ochrony i obrony lotniska przed grupami

dywersyjnymi na kierunkach prawdopodobnego ich działania to jest na kierunkach, gdzie teren stwarza dogodne warunki skrytego podejścia należy wysuwać posterunki obserwacyjno-bojowe. Dla posterunków tych należy wykonać obiekty obserwacyjne i bojowe umożliwiające wykrycie zwalozania podchodzących grup dywersyjnych.

Obronę lotniska przed opanowywaniem go lub niszczeniem przez czołowe oddziały pancerne i zmechanizowane nieprzyjaciela będą organizowały pododdziały wojsk lądowych znajdujące się na kierunku działania nieprzyjaciela lub w szczególnych przypadkach pododdziały specjalnie do tego wyznaczone i rozmieszczone na kierunku prawdopodobnego działania nieprzyjaciela. Zasadnicza walka o lotnisko w tym przypadku będzie rozgrywana w znacznej od niego odległości uniemożliwiającej bezpośrednio ostrzelanie lotniska ogniem artylerii i moździerzy. Bezpośrednia i ostateczna obrona lotniska będzie w tym przypadku organizowana siłami przeznaczonymi do obrony w oparciu o obiekty fortyfikacyjne wybudowane w tym właśnie celu.

Obrona przeciwlotnicza lotniska będzie organizowana przez pododdziały OPL i lotnictwo myśliwskie. Obiekty fortyfikacyjne dla pododdziałów OPL będą wykonywały te pododdziały we własnym zakresie.

Na każdym lotnisku organizowana jest bezpośrednia OPL przez dwie baterie artylerii przeciwlotniczej małego kalibru. W rejonach ich rozwinięcia będą wykonywane okopy dla dział i przyrządów do kierowania ogniem, okopy dla punktu obserwacyjnego dowódcy baterii i dowódców plutonów ogniowych, ukrycia dla ciągników.

Okop dla dział przeciwlotniczego małego kalibru składa się z działobitni, zjazdu, dwóch odcinków rowu łączącego, po obu stronach działobitni z niszami amunicyjnymi oraz ze szczeliny lub schronu przedpiersiowego dla obsługi.

Na punkcie obserwacyjnym dowódcy baterii, wykonuje się okop dla dowódcy baterii, dowódcy plutonu dowodzenia, dla radiotelefonistów i zwiadowców, szczelinę lub schron przedpiersiowy, ukrycia dla sprzętu technicznego. Okop dla dowódcy plutonu jest zwykłym okopem pojedynczego strzelca.

Obrona przed bronią masowego rażenia lotniska obejmuje:

- powiadomienie składu osobowego o niebezpieczeństwie napadu jądrowego i chemicznego oraz o skażeniu promieniotwórczym i użyciu środków biologicznych;
- ciągłe prowadzenie rozpoznania skażeń i zakażeń;
- rozśrodkowanie i maskowanie obiektów lotniskowych sprzętu i środków materiałowych;
- inżynierską rozbudowę rejonu lotniska;
- likwidację skutków użycia broni masowego rażenia.

W wymienionych wyżej przedsięwzięciach inżynierska rozbudowa rejonu lotniska stanowi jeden z ważniejszych elementów obrony przed bronią masowego rażenia, pozwalający na znaczne zmniejszenie strat.

Jak wynika z przeprowadzonej krótkiej analizy rozbudowy fortyfikacyjnej w ramach zabezpieczenia bojowego lotnisk na lotniskach będą wykonywane w zasadzie następujące obiekty fortyfikacyjne:

- a/ Obiekty fortyfikacyjne budowane w ramach obrony przed bronią masowego rażenia;
- b/ Obiekty fortyfikacyjne obrony naziemnej dla bezpośredniej obrony przeciwdesantowej i przeciwdywersyjnej;
- c/ Obiekty fortyfikacyjne dla stanowisk dowodzenia.

Wszystkie te obiekty wymagają odpowiedniego zabezpieczenia bojowego, a w tym rozbudowy fortyfikacyjnej.

### III. OBIEKTY FORTYFIKACYJNE OBRONY NAZIEMNEJ LOTNISKA

Lotnisko jako obiekt obrony naziemnej charakteryzuje się szeregiem właściwości, które w zasadniczy sposób wpływają na organizację tej obrony, a tym samym także na jej fortyfikacyjną rozbudowę. Najważniejszymi z tych właściwości są: wielkość powierzchni lotniska wynosząca średnio 60-80 km<sup>2</sup> oraz fakt, że znaczna część lotniska /pole wzlotów/ stanowi płaską odkrytą powierzchnię. Duży wpływ na organizację obrony naziemnej lotniska ma teren i związane z tym rozmieszczenie stref rozśrodkowania magazynów i wszystkich innych elementów lotniska.

Do zasadniczych obiektów na lotnisku podlegających ochronie i obronie zalicza się: samoloty, stanowiska dowodzenia i

sztaby, system radiolokacyjny i łączności, pas startowy, magazyny zaopatrzeniowe, środki transportowe, urządzenia gospodarcze. Poszczególne wyżej wymienione obiekty rozśrodkowane są i rozmieszczone w różnych miejscach lotniska na znacznych nieraz odległościach od pola wzlotów i od siebie co znacznie utrudnia ich ochronę i obronę.

Dla stworzenia jak najbardziej dogodnych warunków dla ochrony i obrony lotniska oraz odparcia napadu nieprzyjaciela wykonuje się odpowiednią rozbudowę inżynieryjną.

Bezpośrednią obronę lotniska organizuje się siłami i środkami pododdziałów rozmieszczonych na lotnisku to jest oddziału lotniczego, oddziału lotniczo-technicznego i ewentualnie pododdziałów przydzielonych. Będą to więc pododdziały uzbrojone głównie w broń indywidualną i broń maszynową. W związku z tym zasadniczymi obiektami fortyfikacyjnymi obrony naziemnej lotniska będą okopy strzeleckie dla broni ręcznej i dla broni maszynowej. Mogą to być pojedyncze okopy lub, gdy jest dostateczna ilość czasu okopy zespołowe np. okopy dla drużyny.

Ogólna długość linii wymagającej obrony lotniska równa się w przybliżeniu obwodowi koła zakreślonego ze środka pasa startowego promieniem wynoszącym 4-6 km. Będzie więc ona równa około 25-35 km.

Przyjmując, że rozbudowane na niej okopy drużyn mogą znajdować się w zależności od terenu, w odległości jeden od drugiego równej 1-2 km /dla powiązania ogniem broni ręcznej i maszynowej oraz obserwacji/ należy rozbudować 15-20 okopów drużyn. Przyjmując średnio na wykonanie jednego okopu drużyny potrzebę zużycia 140 roboczogodzin, na całą tę rozbudowę potrzeba 2100-2800 roboczogodzin.

Oprócz tych obiektów fortyfikacyjnych wykonanych dla pododdziałów wyznaczonych do ochrony i obrony lotniska należy dążyć do budowy obiektów ogniowych /okopów/ dla całego stanu osobowego znajdującego się na lotnisku w miejscach przewidzianych do obrony w przypadku, gdy użyty do tego zostanie cały stan osobowy lotniska. Taka obrona lotniska może mieć miejsce np. w przypadku, kiedy nie będzie możliwości ewakuacji sił i środków z lotniska, a eksploatacja lotniska, ze względu na bezpośrednie oddziaływanie nieprzyjaciela będzie niemożliwa.

Okopy te będą wykonywane dla bezpośredniej obrony poszczególnych elementów lotniska w pobliżu miejsc pracy załogi. Odliczając pododdziały wyznaczone do obrony lotniska na jego obwodzie oraz część ludzi z pododdziałów zaopatrzenia znajdujących się czasowo poza lotniskiem /transport/, obsługi niezbędnych środków łączności itp. można przyjąć, że okopy te należy wykonać dla 2/3 stanu osobowego pułku i pododdziałów zabezpieczenia to jest średnio około 800 okopów. Dla ich wykonania, przyjmując na jeden okop przeciętnie 1 rob.godz. potrzeba 800 rob.godz. Łącznie na rozbudowę obiektów fortyfikacyjnych dla bezpośredniej obrony naziemnej lotniska potrzeba zużyć około 2900-3600 rob.godz. Średnio potrzeba więc pracy w ciągu jednego dnia 290-360 żołnierzy.

W ramach ochrony i obrony lotniska należy przewidywać także budowę znacznej ilości obiektów obserwacyjnych, które pozwoliłyby na stosunkowo wcześniejsze wykrycie zagrożenia i zaalarmowania składu osobowego lotniska. Dla posterunków obserwacyjnych naziemnych będą wykorzystywane do obserwacji obiekty fortyfikacyjne ogniowe, wykonywane dla obrony lotniska. Dla zwiększenia zasięgu obserwacji celowo jest urządzać punkty obserwacyjne na drzewach, wykonując w tym celu odpowiednią platformę z desek, żerdzi, gałęzi itp. na silnych konarach i odpowiednie wejście /np. drabina, wbite w pień kłamry itp./.

Przy rozbudowie obiektów fortyfikacyjnych dla ochrony i obrony lotniska należy zwracać szczególną uwagę na odpowiednie wykorzystanie terenu oraz na powiązanie obiektów ogniowych z ustawionymi, w ramach całości zabezpieczenia inżynierskiego, zaporami inżynierskimi i sygnalizacyjnymi.

#### IV. ROZBUDOWA FORTYFIKACYJNA STANOWISK DOWODZENIA ROZMIESZCZONYCH NA LOTNISKACH

Stanowisko dowodzenia pułku lotniczego przeznaczone jest do kierowania działaniami bojowymi pododdziałów pułku i kontroli lotów samolotów. Na lotnisku, na którym bazuje pułk lotniczy organizowane są następujące stanowiska dowodzenia:

- stanowisko dowodzenia pułku /SD/ rozmieszczone w rejonie lotniska w odległości 1-4 km od pasa startowego;

- startowe stanowisko dowodzenia /SSD/ rozmieszczone na lotnisku w odległości ok. 1 km od pasa startowego, w miejscu dogodnym do obserwowania pola wzlotów oraz samolotów nad lotniskiem /startujących i lądujących/;

- stanowiska dowodzenia poszczególnych eskadr w strefach rozśrodkowania tych eskadr lub w pobliżu tych stref.

W dogodnych warunkach terenowych może być połączone SD z SSD. Schemat rozmieszczenia na lotnisku i rozbudowy fortyfikacyjnej stanowisk dowodzenia pokazano w zał. Nr 2.

Oprócz wyżej wymienionych stanowisk dowodzenia w rejonie lotniska może być także rozwijane stanowisko dowodzenia dywizji lotniczej. SD pułku lotniczego wyposażone jest w jeden autobus sztabowy RSD-3, w dwa autobusy sztabowe AS-1 oraz w trzy radiostacje rozmieszczone w odległości do 1 km od SD. Ponadto SD może być wyposażone w zautomatyzowane centrum radiolokacyjnego rozpoznania i dowodzenia /ZCRR i D/.

SSD wyposażone jest w jedną radiostację. Obok SSD rozmieszcza się zazwyczaj samochód przeciwpożarowy oraz samochód sanitarny.

Stanowiska dowodzenia poszczególnych eskadr nie posiadają specjalnego wyposażenia.

Dla SD pułku na lotniskach stałych wykonywane są w okresie pokojowym schrony żelbetowe fortyfikacji stałej lub schrony typu lekkiego z żelbetonowych elementów prefabrykowanych.

Dla SSD ze względu na to, że są one najczęściej rozmieszczone na polu wzlotów lub w ich bezpośredniej bliskości nie są wykonywane żadne obiekty fortyfikacyjne.

Dla stanowisk dowodzenia poszczególnych eskadr budowane są w ramach rozbudowy stref rozśrodkowania polowe obiekty fortyfikacyjne to jest schron typu lekkiego z żelbetonowych elementów prefabrykowanych.

SD pułku na lotniskach polowych rozmieszcza się w dogodnym terenie lub w miejscowości, zapewniających sprawne dowodzenie, dobre maskowanie oraz dogodne warunki rozbudowy fortyfikacyjnej, ochrony i obrony. Fortyfikacyjna rozbudowa SD pułku lotniczego polega na okopaniu autobusów sztabowych, wykonaniu odpowiedniej ilości ukryć i schronów dla ludzi i sprzętu technicznego oraz obiektów fortyfikacyjnych dla bezpośredniej

ochrony i obrony SD. Jeśli SD nie zostało rozbudowane pod względem fortyfikacyjnym w ramach budowy lotniska, w pierwszej kolejności na SD wykonuje się najprostsze ukrycia dla stanu osobowego w postaci szczelin odkrytych i przykrytych, ukrycia dla autobusów sztabowych, radiostacji i zautomatyzowanego centrum radiolokacyjnego rozpoznania i dowodzenia. W drugiej kolejności wykonuje się 1-2 schrony typu lekkiego dla ukrycia się i wypoczynku dowódcy i oficerów sztabu, oraz ukrycia dla pozostałego sprzętu technicznego i pojazdów mechanicznych. Dla osłony i obrony SD wykonuje się okopy i odcinki transzei na cały stan osobowy SD, głównie na najbardziej prawdopodobnych kierunkach zagrożenia.

Na SSD wykonuje się w pierwszej kolejności okop obserwacyjny rozbudowany /zał.3/ i ukrycie dla radiostacji. Rolę ukrycia dla ludzi spełnia w tym wypadku odcinek rowu łączącego rozbudowanego okopu. W drugiej kolejności wykonuje się schron przedpiersiowy pokazany na rysunku okopu linią przerywaną.

Na stanowisku dowodzenia eskadry z zasady będzie wykonywany tylko schron przedpiersiowy dla dowódcy eskadry, a w przypadku braku czasu i materiałów na budowę schronu przedpiersiowego schron typu szalās lub szczelina przykryta.

#### V. OBIEKTY FORTYFIKACYJNE BUDOWANE W RAMACH OBRONY PRZED BRONIĄ MASOWEGO RAŻENIA

Obronę przed bronią masowego rażenia na lotniskach zapewnia się przez odpowiednie rozśrodkowanie elementów lotniska, a w tym przygotowanie stref rozśrodkowania oraz przez fortyfikacyjną rozbudowę. Strefa rozśrodkowania jest to odpowiedni obszar terenu, poza polem wylotów, służący do rozmieszczenia jednej eskadry samolotów. Strefy rozśrodkowania przygotowuje się w odległości 2-3 km od pasa startowego. Odległość między dwoma sąsiednimi strefami rozśrodkowania nie powinna być mniejsza niż 4-6 km, wyklucza to bowiem możliwość zniszczenia samolotów dwóch eskadr jedną bombą jądrową średniego kalibru. W strefach rozśrodkowania przygotowuje się stoiska dla samolotów i wykonuje obiekty ochronne dla ludzi, samolotów i znajdującego się tam sprzętu technicznego oraz pojazdów mechanicznych i środków materiałowych.

Z obiektów fortyfikacyjnych w ramach obrony przed bronią masowego rażenia będą wykonywane: ukrycia i schrony bierne dla stanu osobowego znajdującego się na lotnisku; ukrycia i schrony na samoloty; ukrycia dla pozostałego sprzętu technicznego i pojazdów mechanicznych; ukrycia dla środków materiałowego zaopatrzenia.

### 5.1. Ukrycia i schrony bierne dla stanu osobowego

Ukrycia i schrony bierne dla stanu osobowego stanowią najważniejszy element obrony przed bronią masowego rażenia. W pierwszej kolejności wykonuje się w pobliżu miejsc pracy i odpoczynku ludzi najprostsze ukrycia. Najprostszym ukryciem jest szczelina odkryta /rys.zał.4/. Jest to głęboki rów z nasypem. Szerokość dna rowu wynosi średnio 50 cm, a głębokość włącznie z nasypem 1,8 - 2 m. Szerokość szczeliny górą zależy od rodzaju gruntu. Szczeliny mogą być wykonywane z jednym załamaniem /pojemności do 10 ludzi/ lub z dwoma załamaniem /pojemności do 20 ludzi/. Jeśli jest do dyspozycji odpowiedni materiał, część szczelin wykonuje się jako przykryte. Szczelinę przykrytą wykonuje się przez zbudowanie nad nią stropu przeciwdławkowego. Konstrukcja stropu składa się z warstwy nośnej, wykonanej z materiałów miejscowych /żerdzi, okrągłaków, desek, płyt żelbetowych, blachy falistej itp./ i z obsypki ziemnej grubości 30-40 cm. Na warstwie nośnej wskazane jest ułożenie warstwy hydroizolacyjnej z papy lub 5-10 cm gliny.

W drugiej kolejności wykonuje się schrony bierne. Schrony bierne są obiektami najlepiej chroniącymi stan osobowy wojsk przed wszystkimi środkami rażenia.

Najprostszymi, a zarazem najłatwiejszymi do wykonania w warunkach polowych są schrony typu szalās /zał.4/ i schrony przedpiersiowe /rys. 1 zał. 5/. Schrony te powinny umożliwiać odpoczynek w pozycji siedzącej, dlatego jedynym urządzeniem wewnętrznym izby schronowej są ławki.

Schron typu szalāsowego wykonuje się z żerdzi o średnicy 8-16 cm i długości 270 cm. Konstrukcja jego przypomina szalās. Schron ten należy wykonywać w następujący sposób:

- wytyczyć i wykopać wykop;
- w podłużnej osi schronu wbić trzy słupki i ułożyć na

nich belkę poziomą. Belka wraz ze słupkami jest konstrukcją pomocniczą, którą po zabudowaniu schronu i obsypaniu ziemią usuwa się;

- żerdzie o długości 270 cm opierać na przemiał raz z jednej raz z drugiej strony na belce poziomej w ten sposób by około 1/3 swej długości wystawały ponad belkę, a dolne ich końce zagłębiały się na 10-15 cm;

- dla uszczelnienia szczelin między żerdziami obie płaszczyzny powstałej konstrukcji należy wyłożyć gałęziami, trzciną, słomą lub innymi materiałami podręcznymi;

- wykonać warstwę hydroizolacyjną z tkaniny, papy, gliny itp.;

- ściany czołowe zabudować żerdziami ułożonymi poziomo, zostawiając w jednej z nich otwór wejściowy;

- całość konstrukcji obsypać ziemią i zamaskować.

Gdy schron przeznaczony jest do przebywania w nim w pozycji siedząc, wewnątrz wzdłuż osi podłużnej wykonuje się rowek głębokości i szerokości około 40 cm. Gdy schron przeznaczony jest częściowo do odpoczynku w pozycji leżąc, w przedniej części przeznaczony do siedzenia wykonuje się rowek, a pozostałą część wykłada się słomą, gałęziami itp. wykonując legowiska. Na wykonanie schronu długości 5 m. potrzeba około 80 roboczo-godzin pracy.

Schron przedpiersiowy składa się z izby schronowej, wejścia, wykonanego na wprost lub pod kątem  $90^{\circ}$ . Najprostszą konstrukcją schronu przedpiersiowego jest konstrukcja palowa z żerdzi. Prócz tego do najczęściej stosowanych konstrukcji tych schronów należą konstrukcje z ram ciągłych i ram rozporowych wykonanych z kantówek lub okrągłaków.

Schron przedpiersiowy konstrukcji palowej należy wykonywać w sposób następujący:

- wytyczyć i wykonać wykop odpowiednich wymiarów o ścianach możliwie jak najmniej pochylonych /w zależności od rodzaju gruntu/;

- przygotować elementy konstrukcji schronu /zwykle odbywa się to jednocześnie z wykonywaniem wykopu/;

- zmontować konstrukcję schronu w wykopie, a przy schronie konstrukcji palowej, wykonać odziewanie ścian wykopu

żerdziami przykrywając go stropem z grubych żerdzi lub kopalniaków;

- po wykonaniu na stropie warstwy hydroizolacyjnej obsypać całość gruntem i zamaskować.

Najbardziej wytrzymałymi i stwarzającymi najlepsze warunki odpoczynku są w warunkach polowych schrony typu lekkiego. Schron typu lekkiego /rys. 2 zał. 5/ składa się z następujących elementów:

- wejście;
- przedsionek ochrony;
- przedsionek gazoszczelny;
- izba schronowa;
- wyjście zapasowe /nie zawsze/.

Wymiary izby schronowej ustala się w zależności od liczby żołnierzy i urządzeń wewnętrznych. Najczęściej izbę schronową wykonuje się dla odpoczynku 10 ludzi w pozycji leżąc /2 rzędy prycz piętrowych/. Na krótki okres czasu w schronie takim może przebywać 25 żołnierzy. Schrony typu lekkiego mogą być konstrukcji drewnianej /ramowo-ciągła, ramowa z listwami oporowymi, ramowo-tarczowa, ramowo-blokowa/, żelbetowej /cyldrycznej lub kopulastej/, z blachy falistej typu SBF-180 lub SBF-220 /cyldryczne/.

Na lotniskach schrony będą mogły być wykonywane głównie w działaniach obronnych, gdy eksploatacja jednego lotniska będzie trwała ponad 2-3 doby. W działaniach zaczepnych schrony na lotniskach nie będą budowane z wyjątkiem ewentualnej budowy schronów /schronu/ z blachy falistej, typowe SBF na SD oraz ewentualnie najprostszych schronów typu szalās.

## 5.2. Ukrycia i schrony dla samolotów.

Na lotniskach polowych jedynymi ukryciami dla samolotów są obwałowania. Obwałowania wykonuje się wokół miejsca postoju samolotu, przy czym miejsce postoju dla samolotu może być wykonane na powierzchni ziemi bądź zagłębiane. Dla zmniejszenia ilości prac przy wykonywaniu obwałowań należy w maksymalnym stopniu wykorzystać odpowiednio teren, wybierając na miejsca postoju samolotów miejsca przy wałach, wzniesieniach, w wąwozach, naturalnych zagłębieniach terenu itp. Znacznie zmniej-

szenie prac uzyskuje się przy wykonaniu miejsca postoju samolotu z obwałowaniem częściowo zagłębionego. W tym przypadku jednak zachodzi najczęściej konieczność utwardzania płaszczyzny postoju samolotów, ponieważ zostaje naruszona przy kopaniu struktura gruntu. Grunt na usypanie obwałowania bierze się wówczas z wykopu oraz z zewnątrz nasypu. Przy wykonaniu miejsca postoju samolotu na poziomie gruntu, trzeba jak wykazuje praktyka, część gruntu na obwałowanie dowozić z innego miejsca poboru gruntu. W celu zmniejszenia ilości prac ziemnych można wykonywać stoiska przyległe dla dwóch samolotów. Stoiska z obwałowaniami mogą być wykonane jako prostopadłe do drogi kołowania lub jako skośne pod kątem około  $45^{\circ}$ .

W czasie wykonywania obwałowania należy zwracać szczególną uwagę na to by nie naruszać struktury gruntu na planowanych drogach kołowania samolotów, a przy wykonywaniu płaszczyzny postoju samolotu na powierzchni gruntu także na tej płaszczyźnie. Dla odprowadzenia wód opadowych w najniższym punkcie płaszczyzny postoju samolotu wykonuje się studzienkę chłonną lub zbiorczą.

Wielkości stoiska i obwałowania zależą od typu /wymiarów/ samolotu, który ma być na nim ukryty. Powinny one zapewnić swobodny manewr samolotu /wprowadzenie i wyprowadzenie oraz obsługę techniczną/.

Wysokość obwałowania musi być minimum równa wysokości ukrytego samolotu. Przykładowe obwałowania dla samolotów myśliwskich pokazane są na rys. w zał. 6 i 7. Obok obwałowania lub w obwałowaniu wykonuje się ukrycia dla ludzi i uzbrojenia samolotu /rakiet, amunicji/.

Dla ułatwienia określenia wymiarów obwałowań dla różnych typów samolotów poniżej podano podstawowe wymiary samolotów i śmigłowców będących w uzbrojeniu.

Jeśli lotniska budowane dla samolotów myśliwskich i myśliwsko-szturmowych przewiduje się w ramach manewru lotniczego do późniejszego wykorzystania przez samoloty bombowe lub transportowe, wskazane jest wykonywać podwójne ukrycia dla samolotów, ponieważ jedno podwójne ukrycie dla samolotów myśliwskich lub myśliwsko-szturmowych można łatwo i szybko przystosować na ukrycia dla samolotu bombowego lub transportowego.

Lp.	Typ samolotu /śmigłowca/	Rozpiętość skrzydeł /m/	Długość /m/
1	2	3	4
1.	MiG-21	7,15	14,10
2.	MiG-19	9,00	13,02
3.	MiG-17 i Lim-5	9,60	11,36
4.	MiG-15 bis i Lim-2	10,08	10,10
5.	SU 7 BM	9,31	16,61
6.	IL-28	21,45	17,65
7.	AN-2	18,17	12,73
8.	JAK-12 M	12,60	9,00
9.	IL-18	37,40	35,90
10.	IL-14	31,70	21,31
11.	Mi-1 /śmigłowiec/	14,30	12,09
12.	Mi-4 Mi-6	35,00	-

W tym celu należy zniwelować tylko wał środkowy dzielący oba stoiska samolotów. Zmniejsza to znacznie zakres prac w czasie przystosowywania lotniska na przyjęcie samolotów bombowych i transportowych.

Płaszczyzny na miejscu postoju samolotów oraz drogi kołowania samolotów do ukryć w miarę możliwości utwardza się metodą stabilizacji gruntu lub wyklada perforowanymi płytami metalowymi, żelbetowymi oraz siatką metalową, głównie w miejscach, gdzie grunt był rozkopany lub teren trudny jest do przejazdu.

Obwałowania ukryć dla samolotów najlepiej jest wykonywać zespołem maszyn, w skład którego wchodzi spycharka i 1-2 koparki. Gdy ukrycie wykonywane jest na płaszczyźnie ziemi /bez wykopu/ w pierwszej fazie spycharka wykonuje wał wysokości do około 1 m, a następnie spycha z zewnątrz grunt, który układany jest na obwałowanie za pomocą koparki. Gdy ukrycie wykonywane jest z częściowym wykopem w pierwszej kolejności wykonuje się spycharką wykop, a następnie jak w pierwszym wariantcie dostarcza się nią grunt z zewnątrz dla koparki /koparek/, która usypuje obwałowanie. Następnie wykonuje się ręcznie profilowanie skarp, obwałowania oraz udoskonala samo ukrycie i maskuje.

Na lotniskach stałego bazowania lotnictwa i na lotniskach zapasowych na terenie kraju wykonywane są ukrycia dla samolotów w rozbudowywanych strefach rozśrodkowania samolotów. W obwałowaniach tych ukryć wykonywane są schrony przedpiersiowe dla sześciu żołnierzy oraz schrony na amunicję /rakiety/ z żelbetowych elementów prefabrykowanych.

Prócz tego w każdym rejonie rozśrodkowania /dla jednej eskadry/ przewiduje się wykonanie czterech schronów typu lekkiego, każdy pojemności 10-12 żołnierzy, w tym jeden na SD eskadry. Dla ukrycia ciągników samolotowych, dystrybutorów paliwa i powietrza, rozruszników oraz innych pojazdów w każdym rejonie rozśrodkowania przewiduje się wykonać 12-15 ukryć.

Dla części samolotów wykonywane są żelbetonowe schrony na samoloty z gotowych elementów /zał. 8 i 9/. Głównymi elementami tych schronów są łuki płytowo-żebrowe, trójprzegubowe i płyty detonacyjne oraz prefabrykowane elementy fundamentów. Przy schronach tych wykonywane są także z gotowych elementów prefabrykowanych typu U-1 i U-3 specjalne przybudówki dla obsługi technicznej samolotu.

### 5.3. Ukrycia dla sprzętu technicznego i pojazdów mechanicznych.

Dla sprzętu technicznego i pojazdów mechanicznych /ciągników samolotów, dystrybutorów paliwa i powietrza, rozruszników oraz innych pojazdów/ wykonuje się ukrycia w miejscach ich pracy i rozmieszczenia. Np. w rejonie rozśrodkowania samolotów należy wykonać 12-15 tego typu ukryć. W związku z tym, że na lotniskach mamy dużą ilość różnorodnego sprzętu technicznego i pojazdów mechanicznych w opracowaniu podaje się ogólne zasady budowy wszystkich ukryć bez podawania konkretnych wymiarów dla poszczególnych typów sprzętu. Wymiary ukryć dla podstawowego sprzętu technicznego i pojazdów mechanicznych wykonywanych na lotniskach podano w tabeli nr 1, zał. 10.

Ukrycia dla sprzętu technicznego i pojazdów mechanicznych buduje się według następujących zasad:

a/ Ogólna głębokość ukrycia, to znaczy razem z wysokością przedpiersia, nie powinna być mniejsza niż wysokość ukrytego sprzętu.

b/ Szerokość dna ukrycia powinna być minimum większa o 1 m niż szerokość pojazdu na podwoziu gąsienicowym i o 0,5 m niż szerokość pojazdu kołowego.

c/ Długość ukrycia może być równa lub nawet o 0,5 m mniejsza niż długość sprzętu /np. część skrzyni może się znajdować nad zjazdem/.

d/ Pochylenie zjazdu i wyjazdu nie może przekraczać:

- dla pojazdów gąsienicowych - 25°
- dla pojazdów kołowych - 15°.

e/ Wysokość przedpiersia może wynosić ponad 1 m /należy wykorzystać do tego celu całą masę uzyskanego z wykopu gruntu/. W ten sposób znacznie zmniejsza się głębokość wykopu, a więc i ilość prac.

f/ W celu zmniejszenia zakresu prac ziemnych wskazane jest rozmieszczenie ukryć na pochyłościach terenowych i wykonywanie ich w skarpach.

Po wykonaniu ukryć w miarę możliwości należy je udoskonalić. Do udoskonaleń stosowanych przy budowie ukryć dla sprzętu technicznego i pojazdów mechanicznych zalicza się odwodnienie, koleiny wjazdowe, belki oporowe itp.

W bocznej skarpie ukrycia dla sprzętu obsługiwanego przez kilka osób celowo jest wykonać ukrycie dla obsługi w postaci szozeliny lub schronu przedpiersiowego.

Ogólny schemat ukrycia dla sprzętu technicznego i pojazdów mechanicznych wraz z jego udoskonaleniem pokazany jest na rys. zał. 11.

Ukrycia dla sprzętu technicznego i pojazdów mechanicznych mogą być wykonywane:

- ręcznie;
- za pomocą spycharki;
- za pomocą koparek;
- sposobem wybuchowym za pomocą materiału wybuchowego;
- sposobem mieszanym.

Przy wykonywaniu ukryć ręcznie przyjmuje się średnio zużycie 1,5 - 2 roboczo-godzin na 1 m<sup>3</sup> wykopu, przy czym czas efektywnej pracy w ciągu doby wynosi 10 godzin.

Najodpowiedniejszymi maszynami inżynieryjnymi do wykonywania ukryć dla sprzętu technicznego i pojazdów mechanicznych

są spycharki. Schemat pracy spycharki przy wykonywaniu ukrycia dla samochodu pokazany jest na rys. A zał.12.

Po wykonaniu ukrycia spycharką przeprowadza się /gdy rodzaj gruntu tego wymaga/ ręczne profilowanie ścian ukrycia w celu nadania im wymaganego dla danego gruntu pochylenia i zabezpieczenia przed obsypywaniem się.

Kopanie ukrycia przy użyciu koparki jednoczerpakowej z urządzeniem przedsiębiernym rozpoczyna się od strony zjazdu, przy czym koparka przesuwana się wzdłuż osi wykopu jak pokazano na rys. B zał.12.

Po wykonaniu wykopu z wyrzuconej na boki ziemi wykonuje się przedpiersie za pomocą spycharki lub ręcznie oraz profiluje skarpy wykopu.

Wykonywanie ukryć sposobem wybuchowym za pomocą materiału wybuchowego pozwala na jednoczesne wykonanie dużej ilości ukryć przez same obsługi tego sprzętu i przez kierowców, co znacznie przyspiesza wykonanie tych obiektów. Wykopy mogą być wykonywane przy zastosowaniu specjalnych zestawów minerskich nr 64 lub zwykłymi kostkami trotylu zakopywanymi w grunt ręcznie. W skład wyżej wymienionego zestawu minerskiego nr 64 wchodzi: świder ziemny  $\varnothing$  200 mm, zapalarka tranzystorowa, przewód minerski oraz ładunki materiału wybuchowego o przekroju cylindrycznym  $\varnothing$  140 mm cztery po 5 kg i sześć po 8 kg, w sumie 68 kg. Ta ilość materiału wybuchowego wystarcza na wykonanie jednego wykopu na ukrycie dla samochodu Star 6x6 głębokości 2: m lub dwóch ukryć głębokości 1,2 - 1,5 m /w tym przypadku przedpiersie podwyższone trzeba usypać ręcznie lub spycharką, ponieważ grunt z wykopu po wybuchu zostaje rozrzucony. Przykładowe schematy rozmieszczenia ładunków materiału wybuchowego dla wykonania ww. ukryć pokazane są w załączniku 13. w przypadku wykonywania wykopu zwykłymi kostkami trotylu, ładunki materiału wybuchowego oblicza się według wzorów podanych w instrukcji "O pracach minerskich i niszczeniach" na spulchnienie i wyrzucenie gruntu na żadaną głębokość wykopu. Ładunki rozmieszcza się w sposób podobny jak podano na schematach w zał. 13 w odległościach i na głębokościach obliczonych dla konkretnego wykonywanego wykopu.

Detonacji wszystkich ładunków materiału wybuchowego dokonuje się jednocześnie sposobem elektrycznym lub ogniowym za pomocą lentu detonującego. Po detonacji ładunków ręcznie usuwa się z wykopu spulchniony grunt, profiluje skarpy i szasz oraz usypuje się przedpiersie.

#### 5.4. Ukrycia dla środków materiałowego zaopatrzenia.

W celu zapewnienia ciągłości zabezpieczenia materiałowego tworzono są na poszczególnych lotniskach zapasy środków materiałowych utrzymywane w składach oddziału lotnisko-technicznych dla bezpośredniego zaopatrywania pułków lotniskowych. Wielkość tych zapasów nie jest stała i uzależniona jest od rodzaju lotnictwa, czasokresu bazowania na lotnisku, możliwości magazynowania, możliwości dostarczania zaopatrzenia - to jest rozmieszczenia źródeł zaopatrzenia, ilości i stanu dróg, ilości posiadanego transportu itp.

Najważniejszymi środkami materiałowego zaopatrzenia na lotnisku są materiały pędne i smary oraz amunicja lotnicza, rakiety, bomby. Zasadniczą część materiałowego zaopatrzenia jest rozmieszczana w odległości ponad 2 km od pasa startowego w specjalnie zorganizowanych i przygotowanych pod względem inżynierskim magazynach polowych, to jest w magazynie MPS i w magazynie amunicji.

Prócz tego w strefach rozśrodkowania poszczególnych eskadr rozmieszcza się w odległości około 300 m od miejsc postoju samolotów magazyny rozchodowe MPS oraz rakiety i amunicję dla ich bezpośredniego uzbrojenia. Dla tych ostatnich środków, jak już podano poprzednio, można wykonywać ukrycia bezpośrednio przy miejscach postoju samolotów lub w skarpacech obwałowań.

W magazynach rozchodowych MPS przechowywane są materiały pędne w dystrybutorach paliwa w ilości około 20 ton /2-3 dystrybutory z przyrzepami - cysternami samochodowymi/.

W magazynach polowych MPS przeciętnie przechowywane jest 400-600 ton materiałów pędnych i smarów w różnej tarze, to jest w cysternach samochodowych, w beczkach 200 litrowych, w zbiornikach ruchomych miękkich ZM-25, w zbiornikach typowych ruchomych ZR-10, ZR-15, ZR-25, ZR-50.

Ukrycia dla mps tarowanego w cysternach samochodowych wykonuje się jak dla sprzętu technicznego i pojazdów mechanicznych /patrz pn. 4.3./. Dla mps tarowanego w beczkach wykonuje się specjalne ukrycia jak pokazano na rys. A zał. 14. W celu zabezpieczenia przed napalaniem beczki powinny być przykryte materiałami ognioodpornymi lub przysypane warstwą ziemi grubości 10-20 cm. W jednym takim ukryciu przechowuje się 30 beczek, to jest 6 ton paliwa. Ukrycie to najwygodniej jest wykonywać spycharką. Spycharką D-157 można wykonać jedno ukrycie razem z rozplantowaniem na boki wykopanej ziemi w czasie około 0,5 godziny.

Dla zbiorników ruchomych miękkich ZM-25 wykonuje się wykop długości 13 m szerokości 6 m i głębokości 0,8 m. Objętość wykopanej ziemi wyniesie więc około 60-65 m<sup>3</sup>. Ukrycia te podobnie jak poprzednie najlepiej jest wykonywać spycharkami. Spycharką D-157 można wykonać jedno ukrycie w czasie około 1 godziny.

Zbiorniki typowe ruchome typu ZR zakopuje się całkowicie w ziemi. Przy zakopywaniu ich sposobem mechanicznym za pomocą spycharek i koparek głębokość wykopu wykonuje się równą 3/4 średnicy zbiornika, zasypując pozostałą 1/4 część ziemią uzyskaną z wykopu i tworząc coś w rodzaju kopca. W przypadku wykonywania wykopu pod te zbiorniki sposobem wybuchowym za pomocą materiału wybuchowego głębokość wykopu powinna się równać średnicy zbiornika, ponieważ ziemia podczas wybuchu zostaje rozrzucona na znaczne odległości i nie ma z czego wykonać nasypu. Wymiary wykopów dla poszczególnych rodzajów zbiorników oraz potrzebne ilości roboczo-godzin i motogodzin pracy maszyn dla warunków przeciętnych, podaje poniższa tabela.

Ukrycia na amunicję rozmieszczone poza obwałowaniami dla samolotów wykonuje się, jak pokazano na rys. B zał.14. Szerokości bocznych półek oraz ich głębokości zależne są od rodzaju przechowywanej amunicji /długości i wysokości skrzynek/. W przypadku wykonywania tego typu ukrycia spycharką, wykonuje się dół szerokości równej dwóm szerokościom półek plus szerokość przejścia między nimi. Długość wykonanego ukrycia wykonuje się w zależności od planowanej ilości przechowywanej amunicji w jednym ukryciu. Po wykonaniu wykopu przez spycharkę,

Rodzaj zbiornika i wymiary /w mm/	Wymiary wykopu /w m/			Objętość wykopu w zakragleniu /m <sup>3</sup> /	Potrzeba na wykonanie				
	Długość	Szerokość	Głębokość		Ręcznie rob.godz.	Koparka KS-251 mtg.	Spycharka D-157 mtg.	Za pomocą MW	
								Założenie ładunków wyrówn. dna /rob.g./	Ładunki materiału wybuch. ilość x kg
ZR-10 l = 3000 d = 2230	3,50	2,50	1,70	15	21	0,50	0,25	8	2x16
ZR-15 l = 5600 d = 1908	6,00	2,20	1,50	20	28	0,66	0,33	14	4x12
ZR-25 l = 6692 d = 2210	7,00	2,50	1,70	30	42	1,00	0,50	16	4x16
ZR-50 l = 9992 d = 2610	10,50	3,00	2,20	70	98	2,30	1,15	25	5x20

Uwaga: w obliczeniach przyjęto normy wydajności praktyczne: wykop ręcznie 1 m<sup>3</sup> = 1,4 rg; spycharki D-157 - 60 m<sup>3</sup>/godz.; koparki KS-251 - 30 m<sup>3</sup>/godz.

ręcznie dokopuje się przejście. Gdy nie ma czasu oraz ludzi do wykonania prac ręcznie, maszynami inżynieryjnymi i materiałem wybuchowym, wykonuje się zwykle doły odpowiednich rozmiarów zależnych od rodzaju i ilości przechowywanej amunicji. Wykonane ukrycia na mps i amunicję maskuje się maskami etatowymi lub materiałami podręcznymi.

Dla ukrycia środków materiałowego zaopatrzenia należy w maksymalnym stopniu wykorzystać teren i przedmioty terenowe, to jest wszelkiego rodzaju istniejące suche rowy, wykopy, leje i zagłębienia terenu oraz piwnice, budynki murowane itp.

## LITERATURA ŹRÓDŁOWA

1. Instrukcja sapercka dla wszystkich rodzajów wojsk i wojsk specjalnych. Inż.124/61.
2. Fortyfikacja polowa - podręcznik. Inż.110/59.
3. Instrukcja "O obronie wojsk lotniczych i OPL OK przed bronią masowego rażenia. Lot. 428/61.
4. ppłk inż. Emil Lech - "Zabezpieczenie inżynieryjne działań bojowych oddziałów /związków taktycznych/ wojsk OPK /brt, spa, par, plm/". Skrypt 1972 r.
5. Wytyczne projektowania lotnisk wojskowych. Cz.I. Lot.867/65.
6. mjr dypl. Jan Lendor - "Ogólne zasady budowy lotnisk polowych". - Skrypt.1964 r.
7. płk dypl. Fr. Kotkowiez - Wstępne opracowanie teoretyczne "Organizacja lotniczego, materiałowo-technicznego i medycznego zabezpieczenia działań bojowych A.L. w operacji zaczepnej Frontu" - 1967 r.
8. płk dypl. Mieczysław Podgórski - "Obrona naziemna lotniska". Skrypt. 1965 r.
9. płk doc. dr Janusz Malinowski - "Organizacja i praca SD dywizji lotnictwa szturmowo-rozpoznawczego". Skrypt. 1970 r.

Wydrukowano 30 egz.

Egz. nr 1 - 30 B.T.

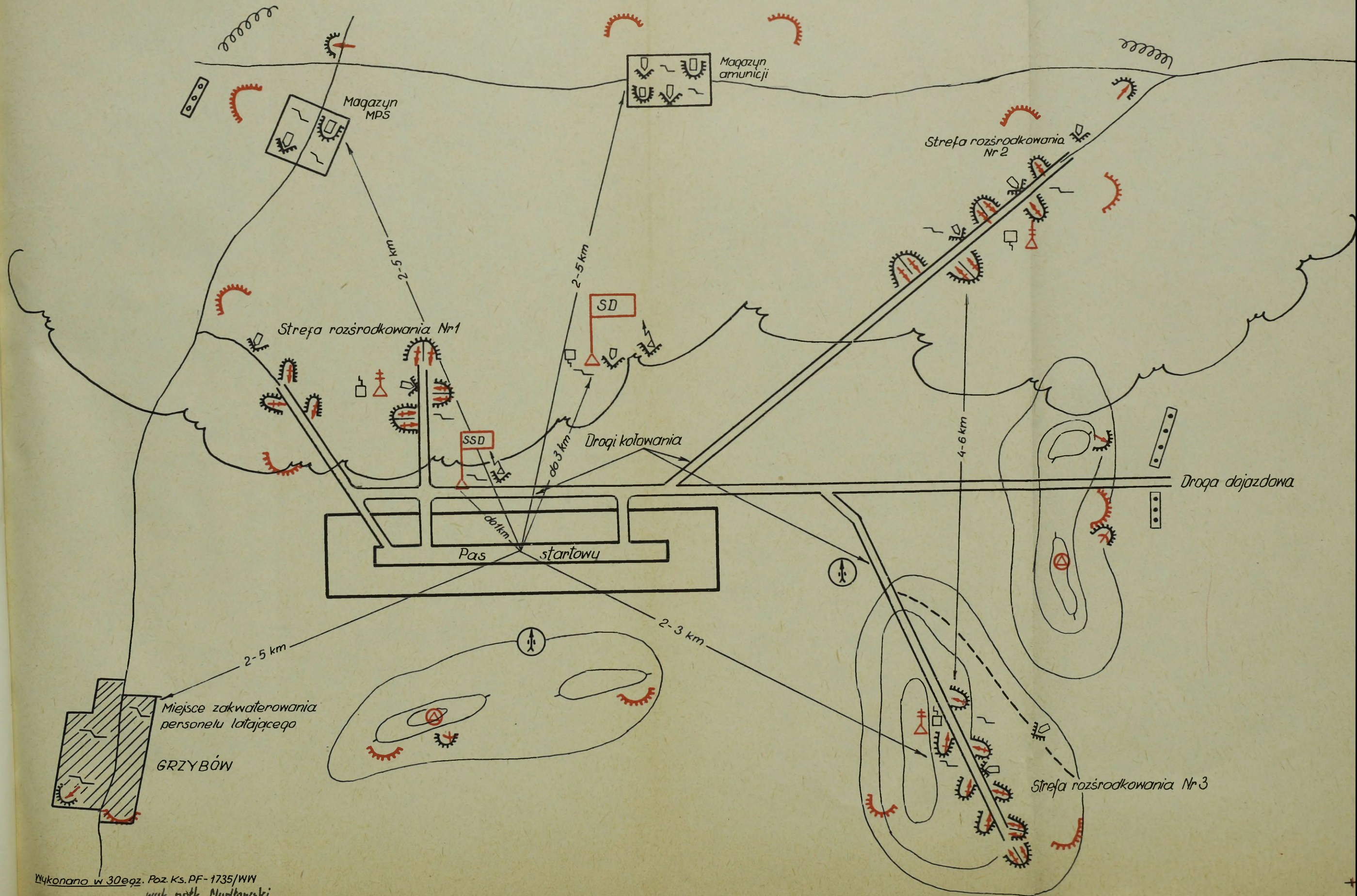
Wyk. ppłk Mydlowski

Druk E.K.

Nr pf-779/pf-1728/WW

# OGÓLNY SCHEMAT ROZBUDOWY FORTYFIKACYJNEJ NA LOTNISKU

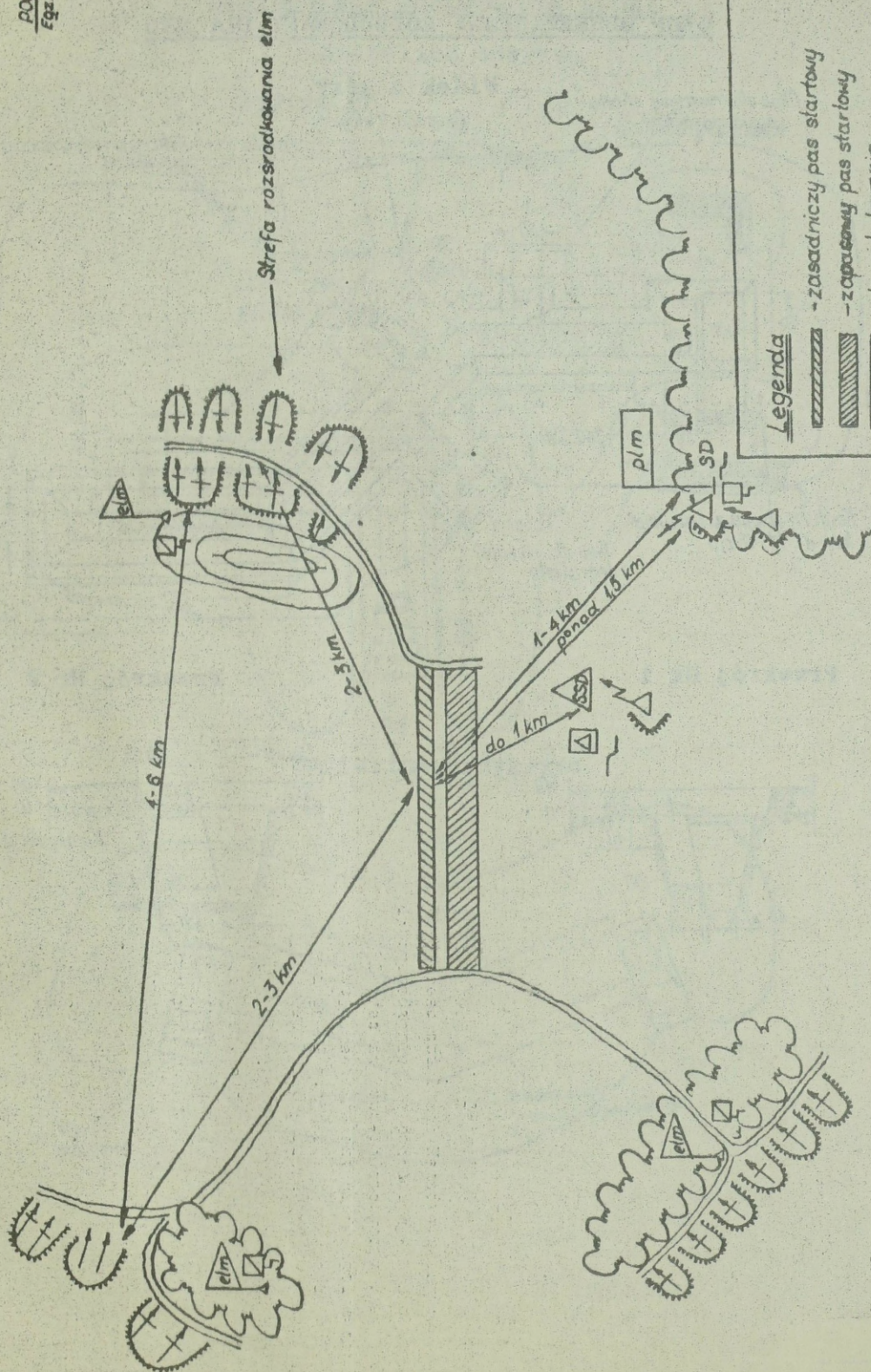
Załącznik Nr 1  
**POUFNE**  
Eqz. Nr.....



Schemat rozmieszczenia i rozbudowy fortifikacyjnej stanowisk  
dowodzenia na lotnisku  
wariant

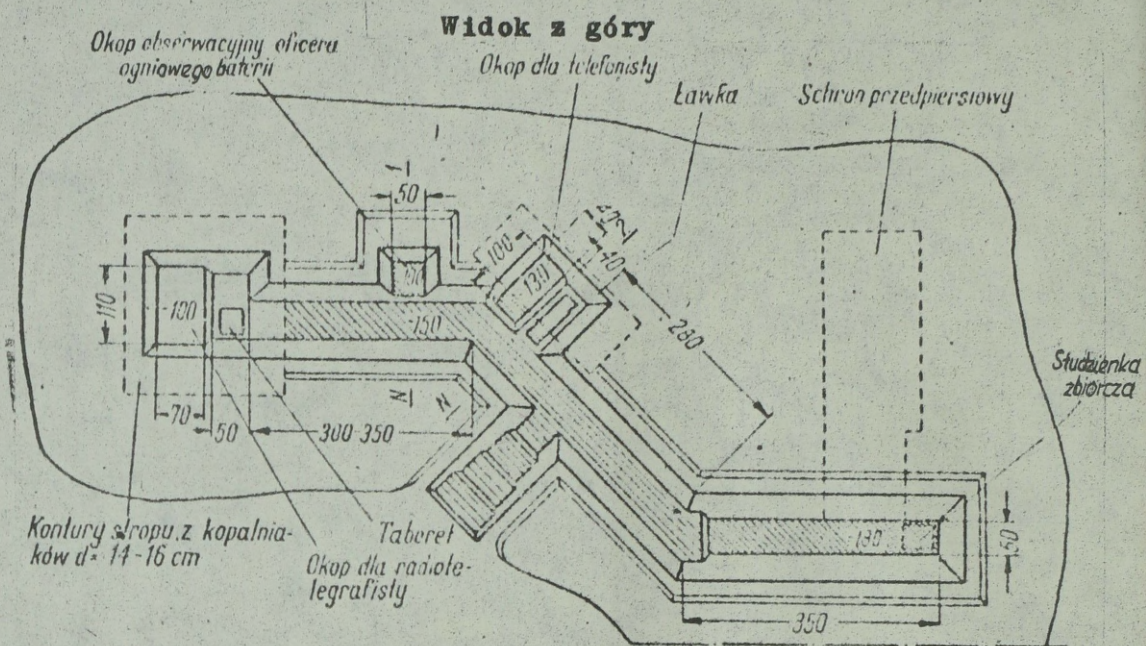
Załącznik nr 2

POUFNE  
Fig. nr...

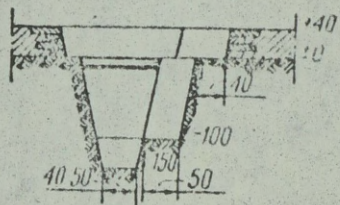


Wz. nr 30/egz  
Egz. nr 1/30/13  
Projekt: G. MIBŁONSKI  
Poz. 01/1734/144

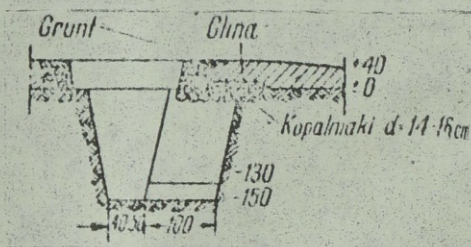
**OKOP OBSERWACYJNY ROZBUDOWANY DLA SSD**



**Przekrój Nr 1**



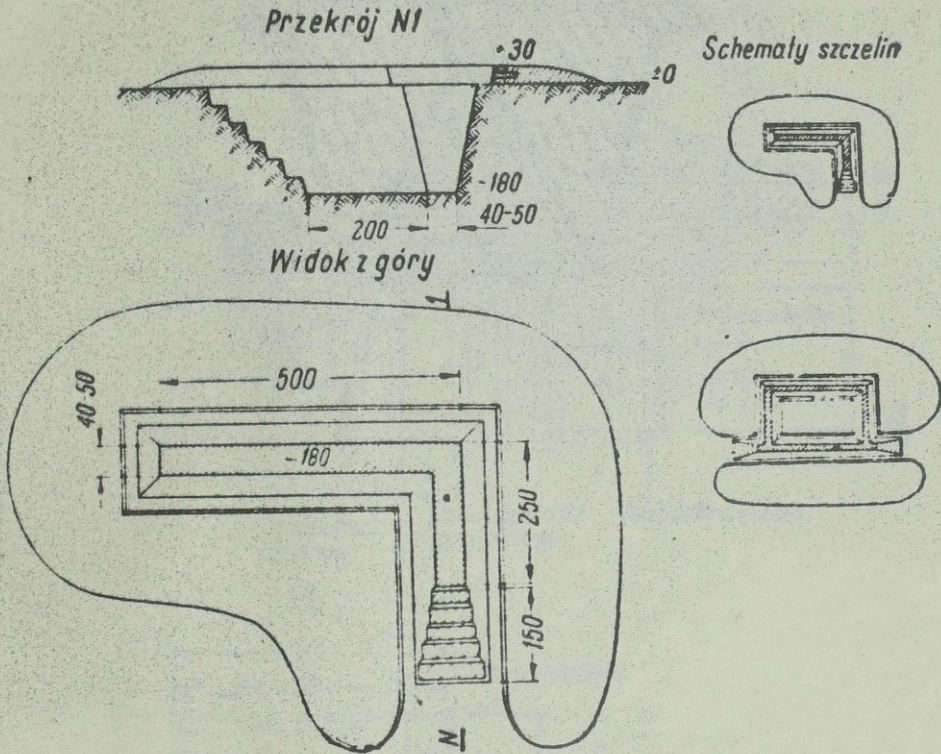
**Przekrój Nr 2**



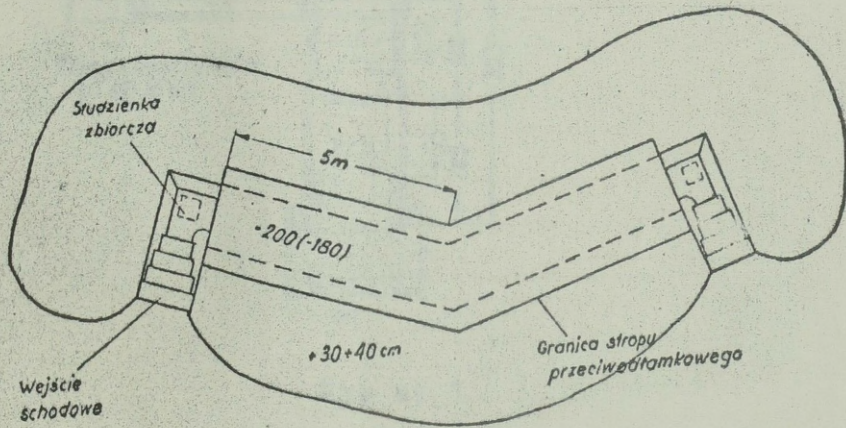
Wykonano w 30 cm.

NAJPROSTSZE UKRYCIA DLA LUDZI

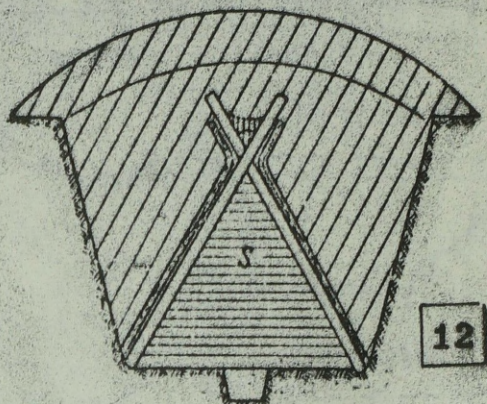
Szczelina odkryta



Szczelina przykryta



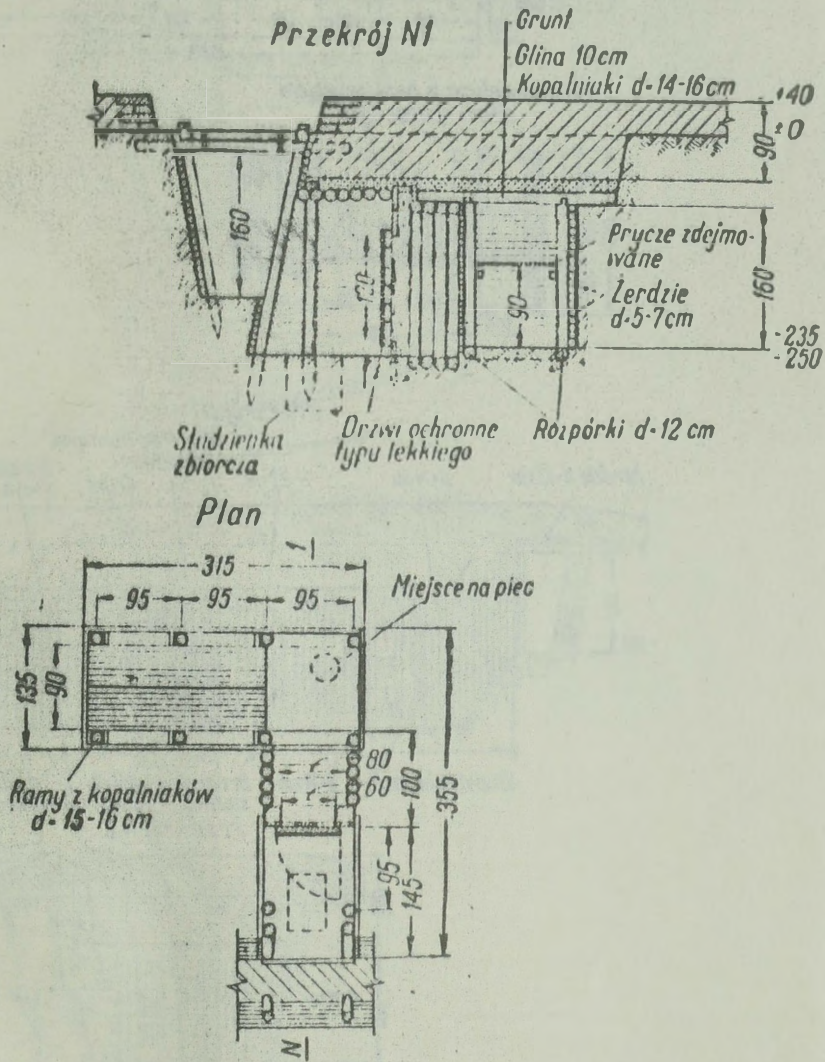
Schron typu szalac



Wykonano w 30 egz.  
Egz. Nr 1-30 - B.T.  
Wyk. ppłk Z. Mydlowski  
Druk E.K.  
Nr pf-780/pf-1729/WWW

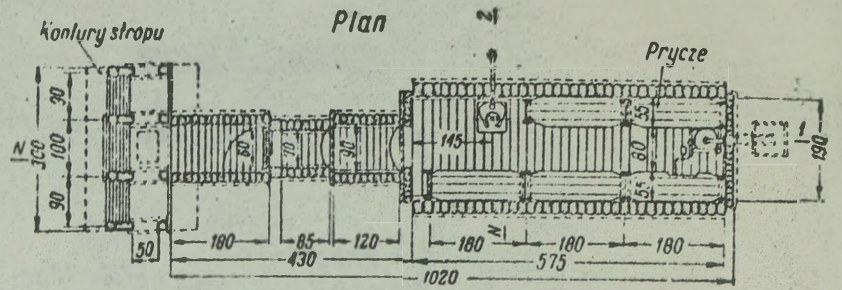
SCHRONY BIERNE

Schron przedpiersiowy

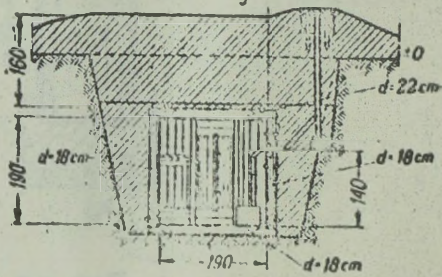
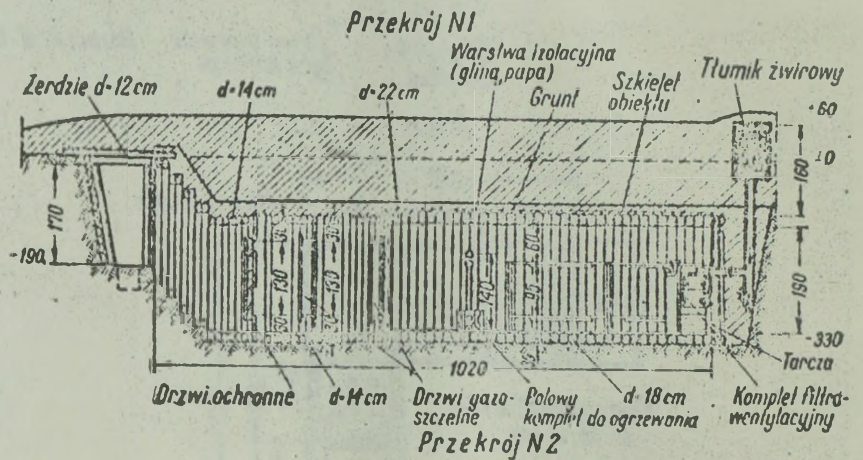
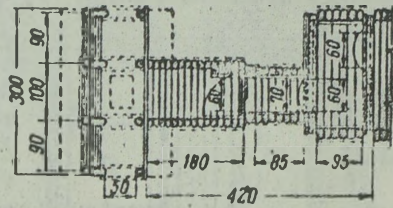


Rys nr 1

# Schron typu lekkiego



Wariant wejścia z przesunięciem drzwi ochronnych



Rys nr 2

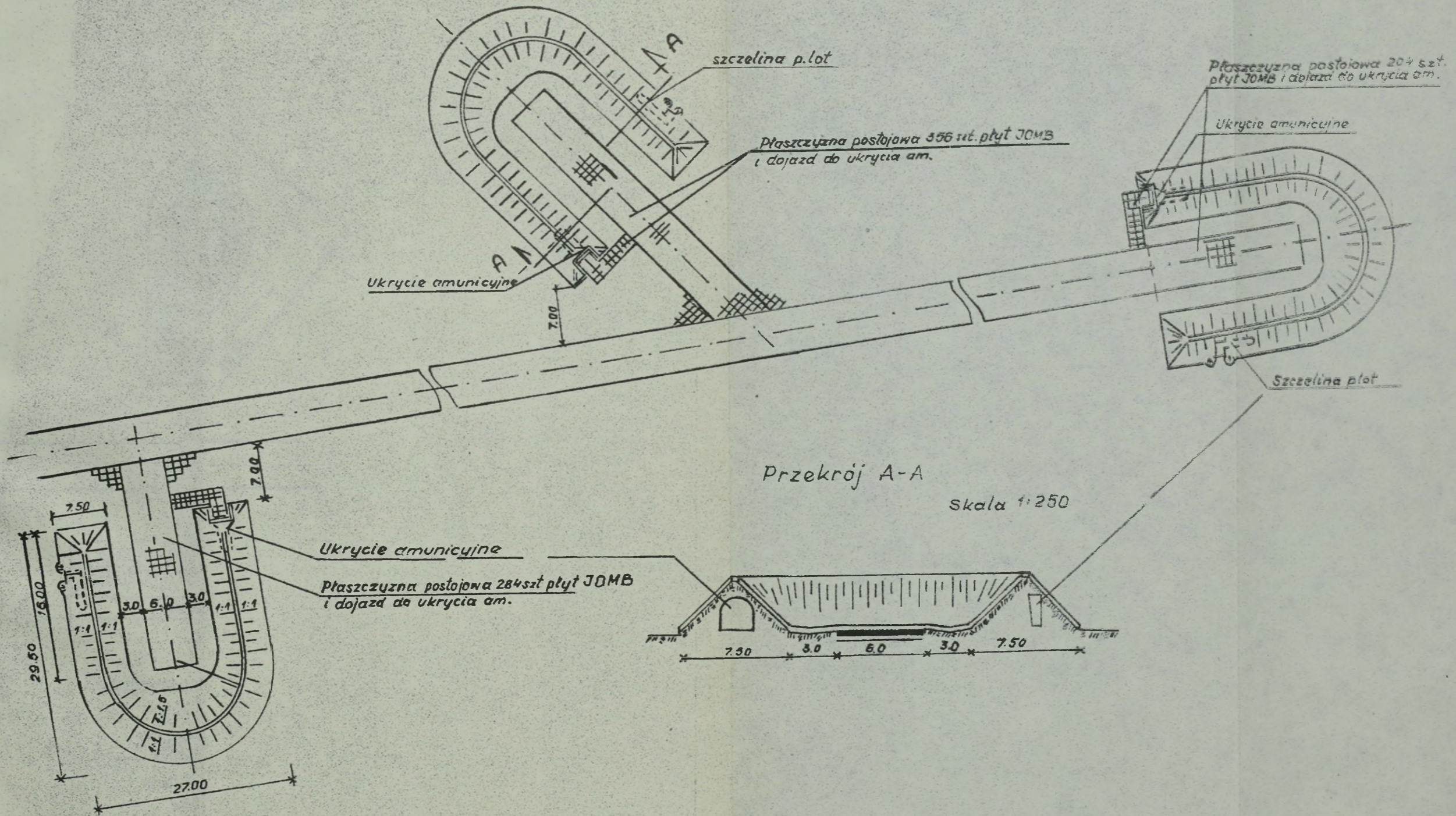
# UKRYCIA DLA SAMOLOTÓW POJEDYNCZE

SKALA 1:500

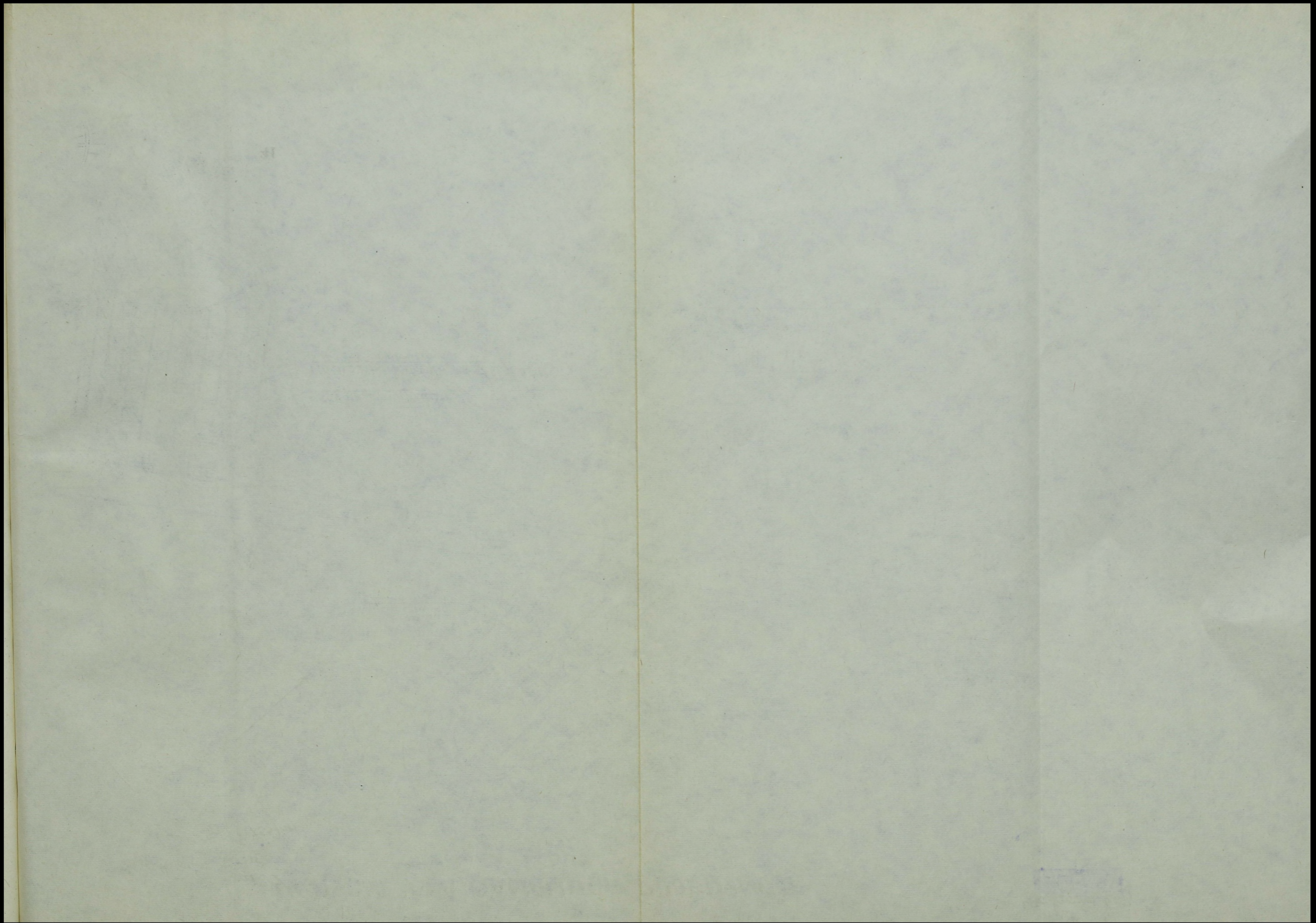
Załącznik Nr 6

BOGNE

Egz nr  
Dz. Pf 1732/ww



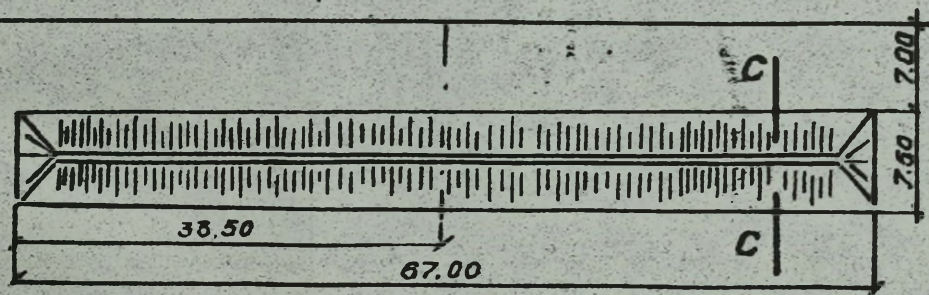
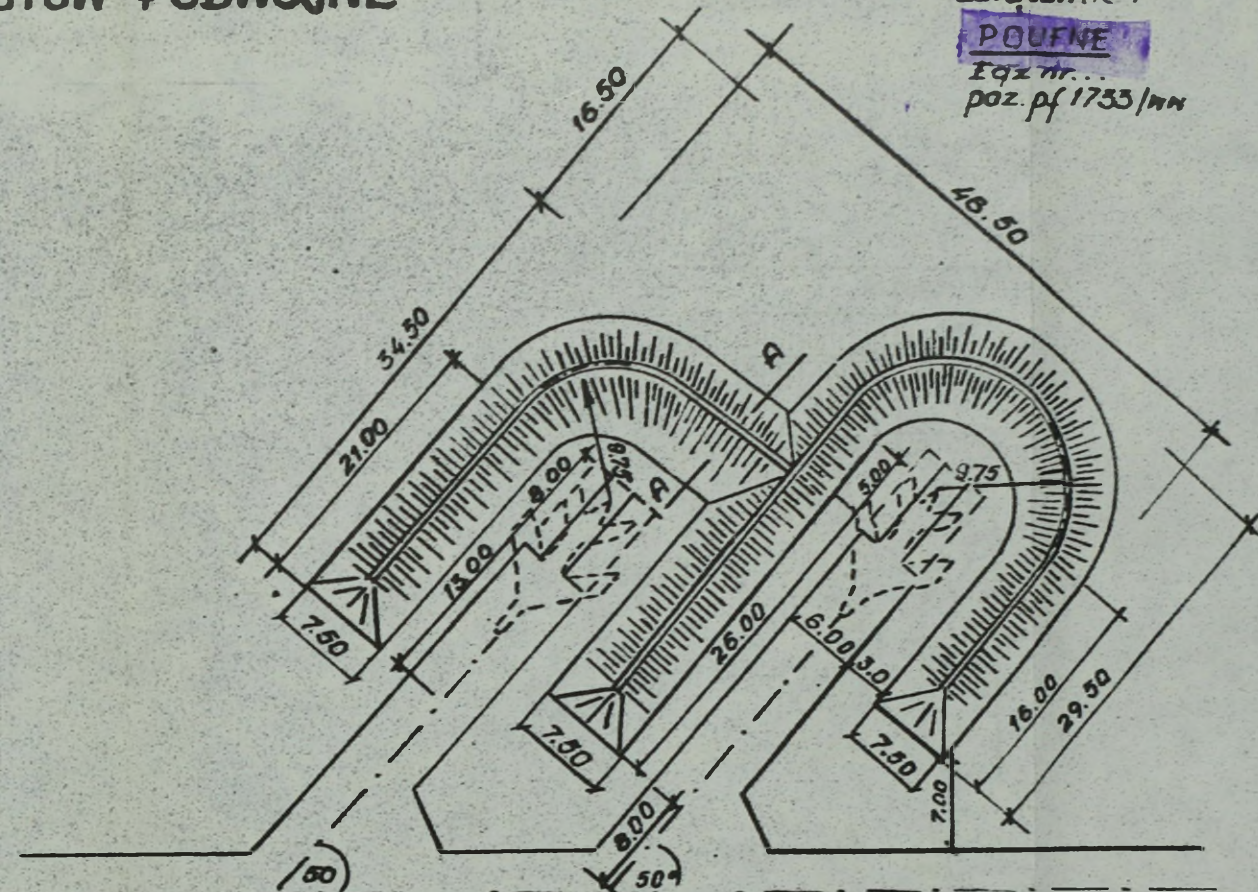
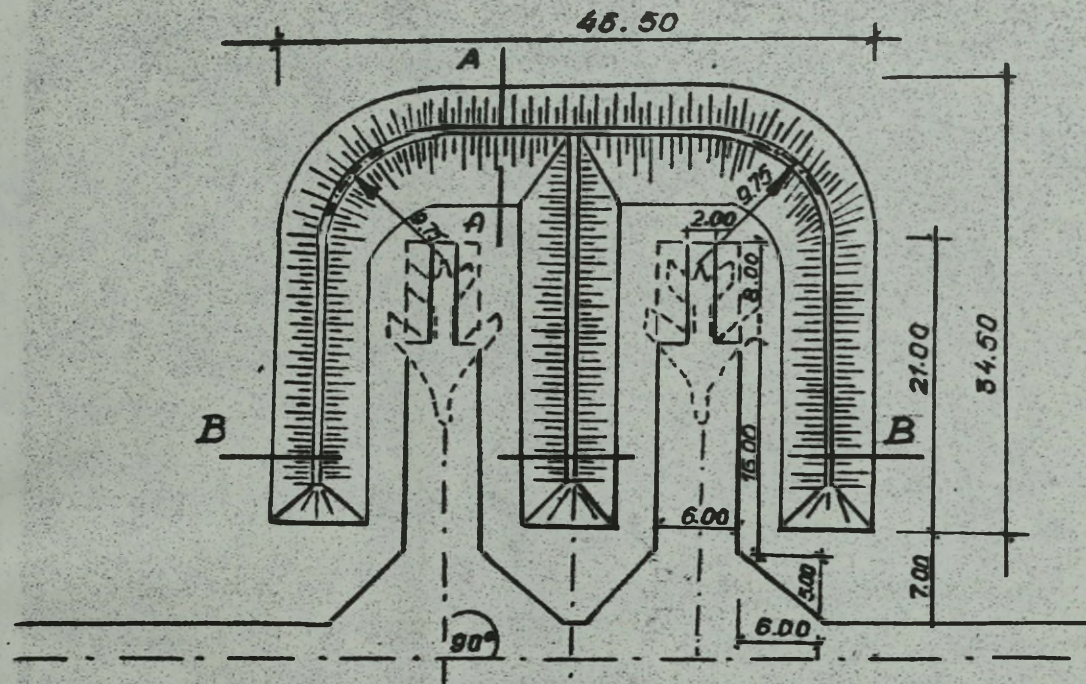
Nyk w 30 egz.  
Egz nr 1-30 B, T.  
Wyk. ppłk MYDŁOWSKI



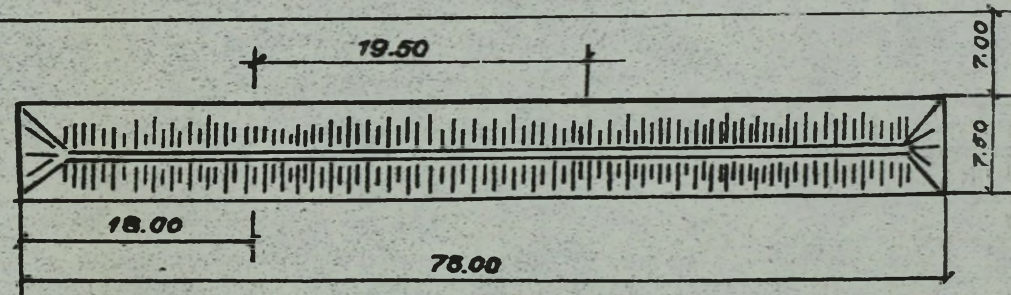
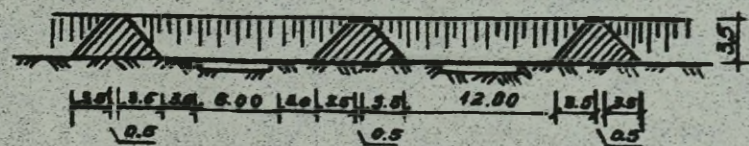
# UKRYCIA DLA SAMOLOTÓW PODWÓJNE

Załącznik 7  
**POUFNE**  
 Egz nr. ...  
 poz. pf 1733/nw

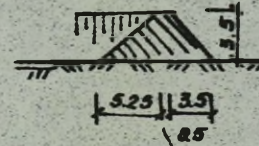
SKALA 1:500



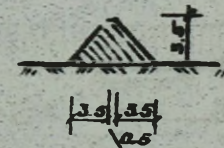
PRZEKRÓJ B-B



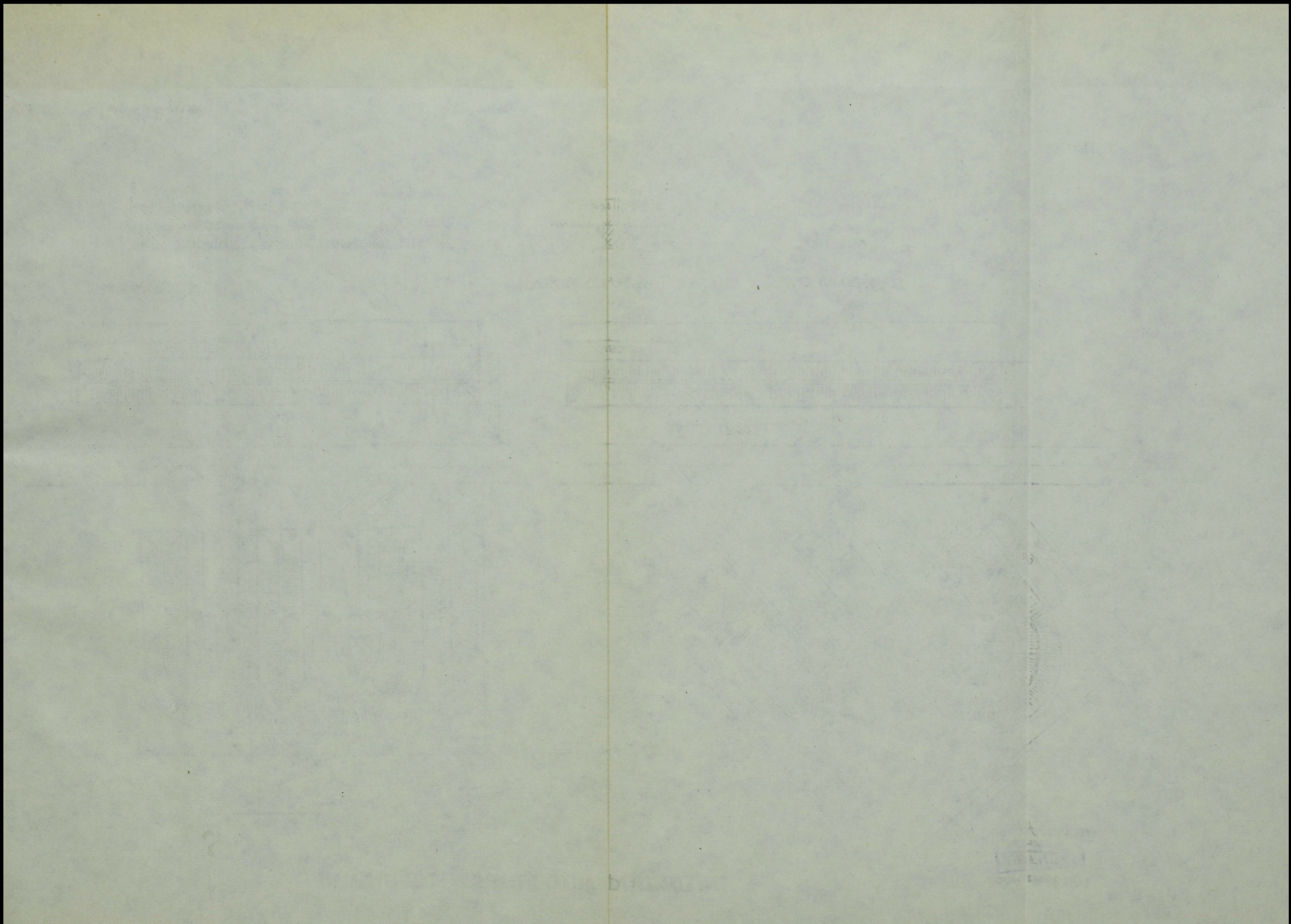
PRZEKRÓJ A-A



PRZEKRÓJ C-C

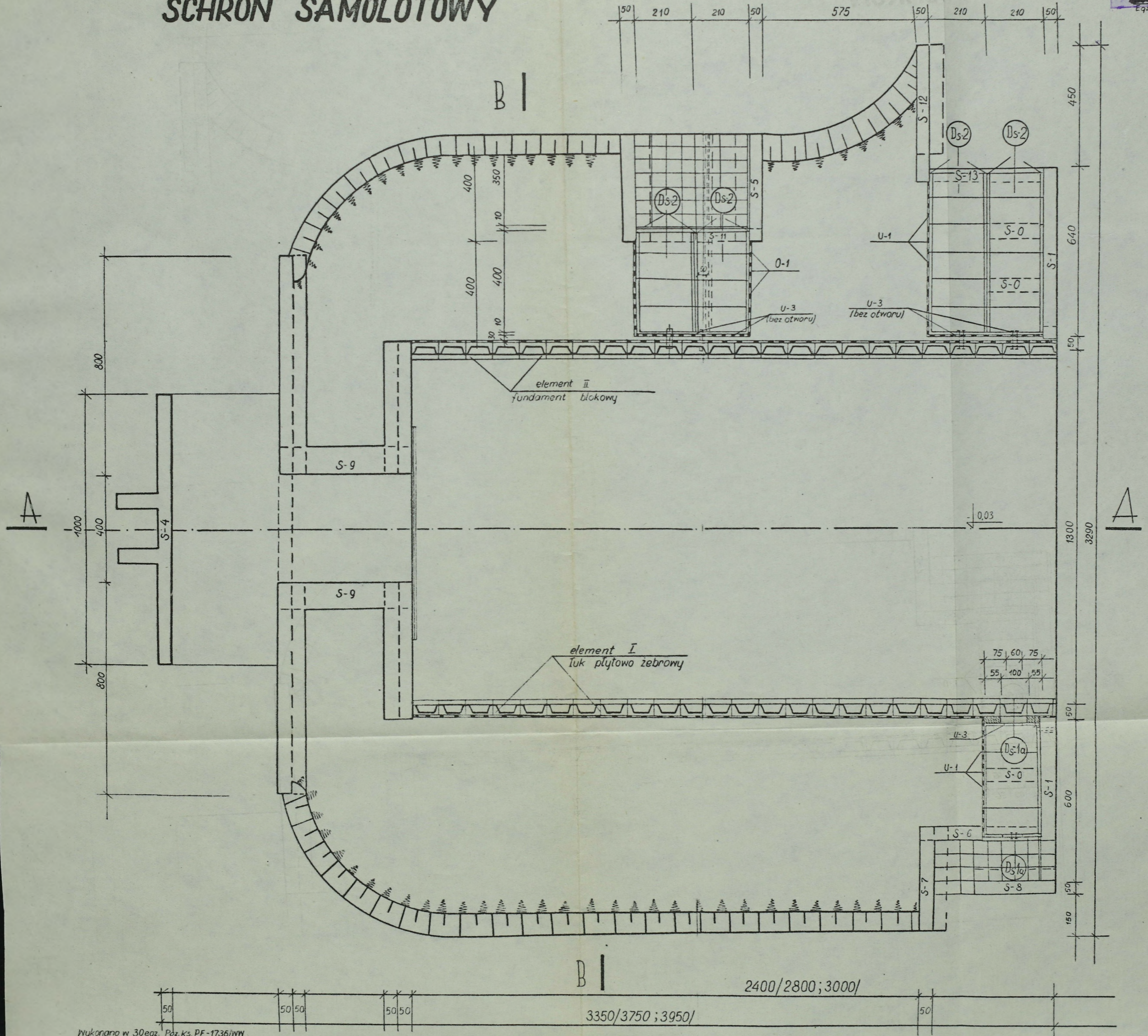


Wyk w 30 egz.  
 Egz nr 1-30 B.T.  
 Wyk. ppik MYDŁOWSKI



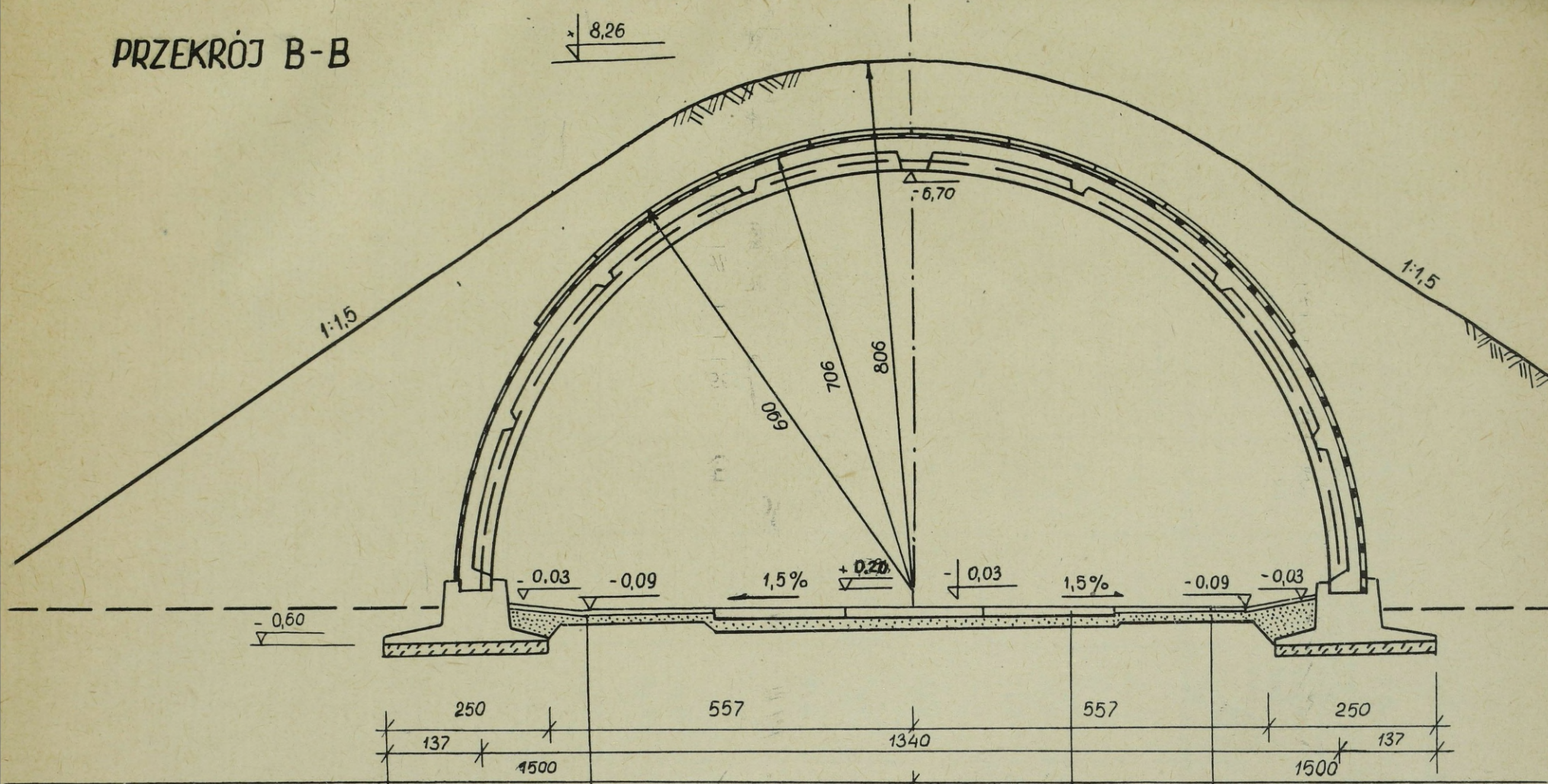
# SCHRON SAMOLOTOWY

Załącznik Nr 6  
Eqz. Nr...



# SCHROTY SAMOLOTOWY

## PRZEKRÓJ B-B



płyty podłogowe typ IV grub. 10 cm  
 podsypka z piasku grub. 15 cm

płyty podłogowe typ IV α grub. 20 cm  
 podsypka z piasku grub. 15 cm

WYKONANO 30 EGZ  
 wyk. pptk Myśliwski  
 poz p/ 1737/wv

TABELA WYMIARÓW UKRYĆ DLA PODSTAWOWEGO SPRZĘTU TECHNICZNEGO

Lp.	Wyszczególnienie	Wymiary ukrycia /m/			Uwagi
		Długość	Szerokość	Głębokość całkow. H x/	
1	2	3	4	5	6
1.	Samochód ciężarowo-szosowy specjalny.	6,3	3,2	2,8	
2.	Cysterna do tankowania samolot.	8,0	3,5	3,0	
3.	Rozrusznik elektryczny.	7,5	3,5	2,7	
4.	Traktor kołowy.	3,0	2,5	1,5	
5.	Polewarko-zamiatarka.	6,0	3,5	1,8	
6.	Rotorowy zgarniacz śniegu.	8,5	3,5	2,5	
7.	Elektrownia oświetleniowa /przyczepa/.	4,2	2,8	2,0	
8.	Obwałowanie punktu taśmowania amunicji.	6,0	6,0	3,0	
9.	Urządzenie hydrauliczne do sprawdzania instalacji samolotów UPG-250.	6,0	3,2	2,6	
10.	Kompresor powietrzny AKS-8.	5,0	3,0	2,2	
11.	Samochód sanitarny.	5,7	3,2	2,2	
12.	Samochód przeciwpożarowy.	7,0	3,2	2,8	
13.	Stacja reflektorowa ADM-90.	6,3	3,2	3,0	
14.	Ciągnik gąsienicowy.	3,0	2,5	1,5	

x/ Jako głębokość całkowitą przyjęto sumę głębokości wykopu i wysokości przedpiersia / $H_c = h_w + h_p$ / równą wysokości ukrywanego sprzętu.

Wykonano w 30 egz.

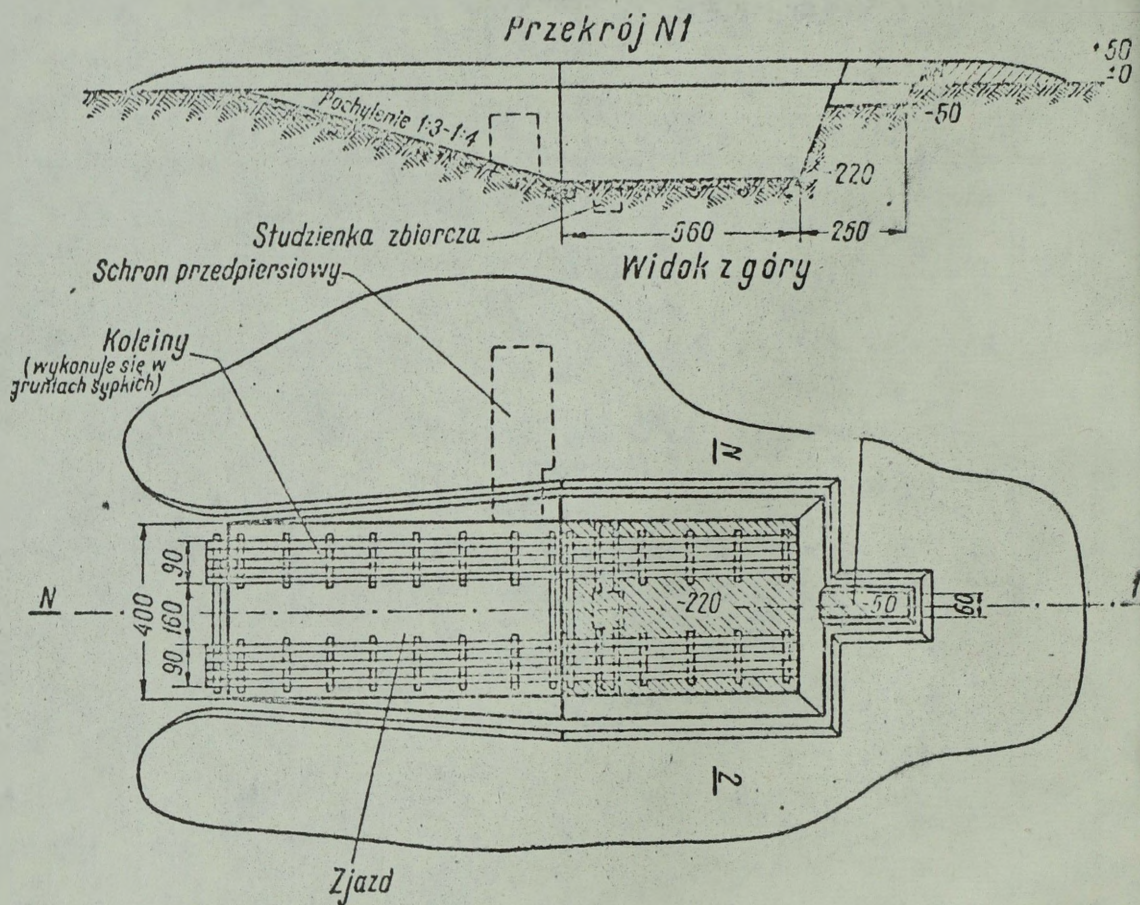
Egz. Nr 1-30 - P.T.

Wyk. ppłk Z. Mydlowski

Druk E.K.

Nr pf-779/pf-1728/WW

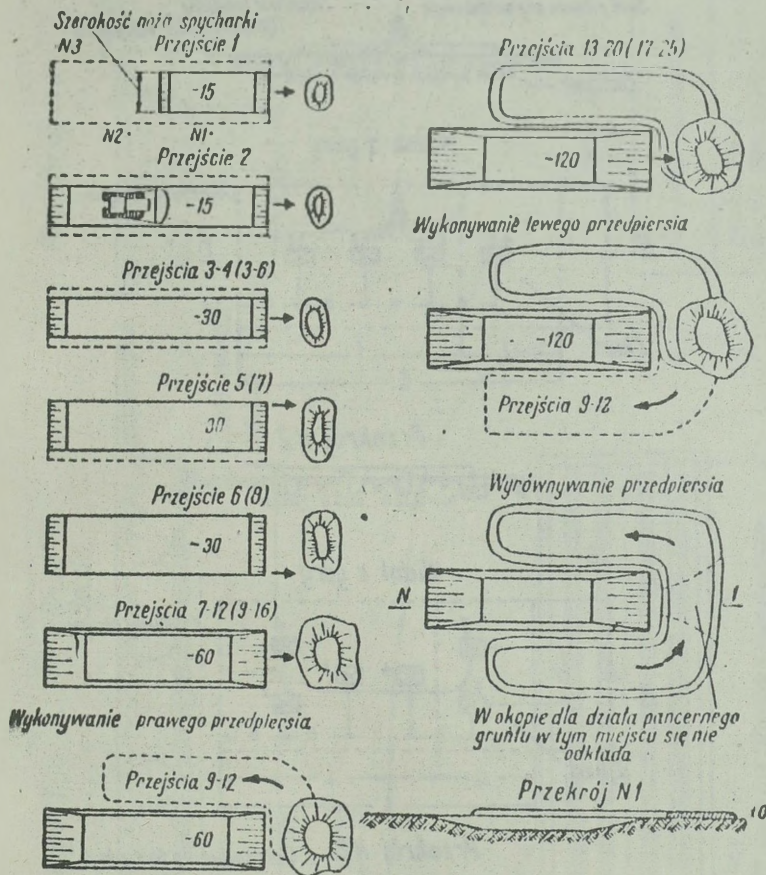
OGÓLNY SCHEMAT UKRYCIA DLA SPRZĘTU TECHNICZNEGO I POJAZDÓW  
MECHANICZNYCH



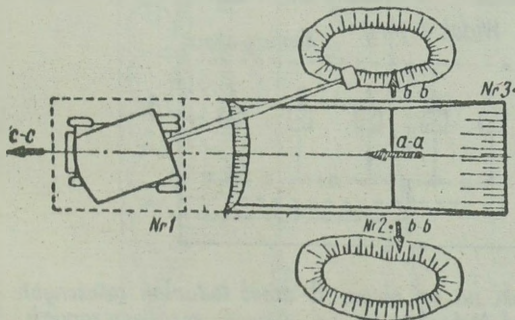
Projektant: J. M. S. S. S.  
 Egz. Nr 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.

SCHEMATY PRACY MASZYN INŻYNIERYJNYCH PRZY WYKONYWANIU UKRYĆ

A. Spycharki



B. Koparki

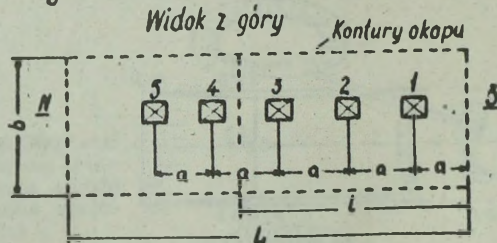
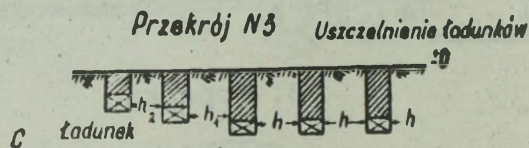
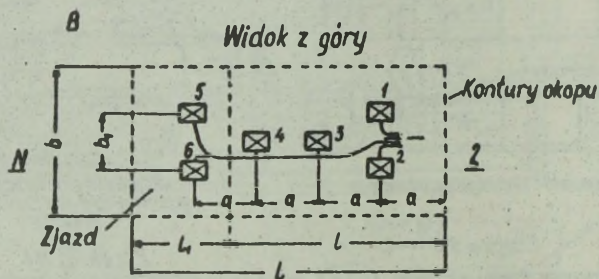
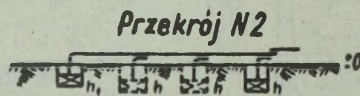
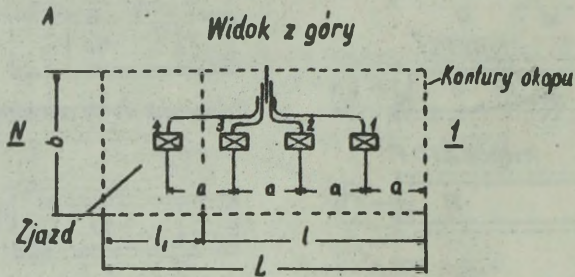


Rys. 140. Sposób wykonania okopu dla czołgu (działa pancernego) przy użyciu koparki uniwersalnej:

a-a czerpanie gruntu;  
b-b układanie gruntu;  
c-c kierunek ruchu koparki

Wykonano w 30 ark.  
Dz. Nr 1-30  
Wyd. ppk 7. 1900

## SCHEMATY ZAŁOŻENIA ŁADUNKÓW MW DLA WYKONANIA UKRYĆ /Warianty/

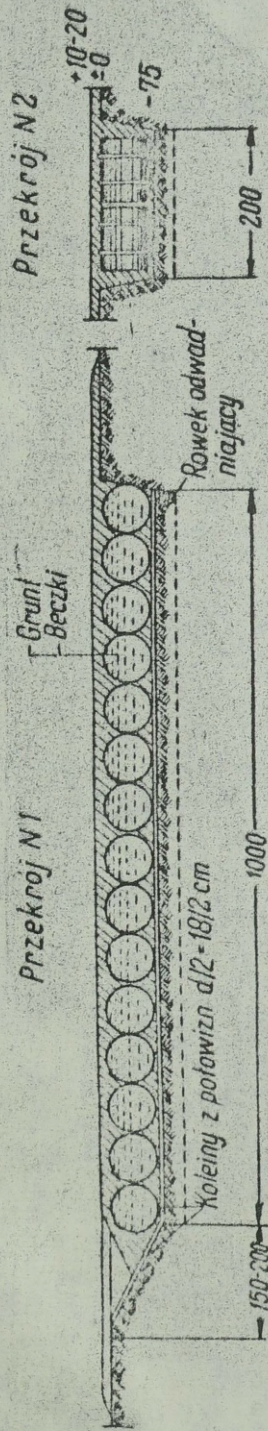


A - cztery ładunki na osi okopu; B - sześć ładunków założonych pakietem; C - pięć ładunków na osi ukrycia, rozmieszczonych na różnych głębokościach

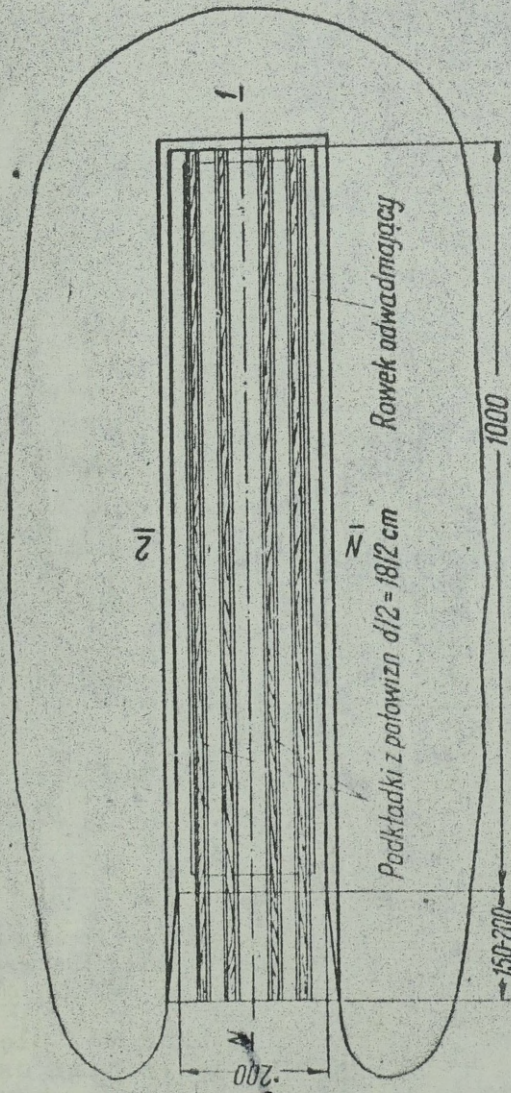
Uwaga: Wielkość ładunków MW, głębokości ich założenia oraz odległości między nimi ustala się na podstawie obliczeń dla konkretnego ukrycia i warunków miejscowych.

UKRYCIA DLA ŚRODKÓW MATERIAŁOWEGO ZAOPATRZENIA

A. Dla MPS



Widok z góry

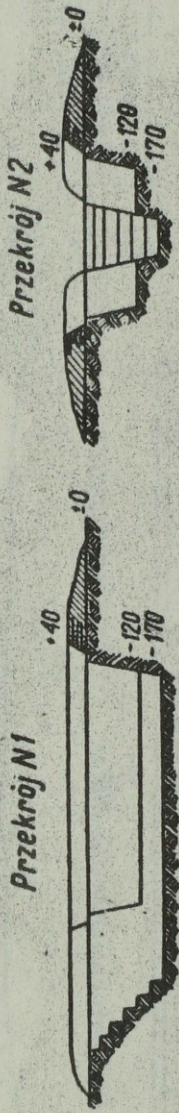


Dane dotyczące ukrycia

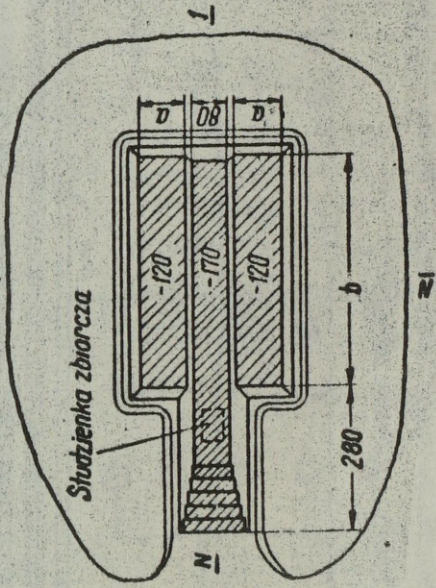
Pojemność opakowania	Pojemność ukrycia	
	beczki	litrów
Beczki 250 l	15	3750
Beczki 200 l	30	6000
Beczki 150 l	30	4500

Objętość wykopu — 19 m<sup>3</sup>. Czas wykonania ukrycia — 50 rob. godz.

B. Dla amunicji



Widok z góry



Uwaga: Wymiary a i b w zależności od rodzaju amunicji i jej wymiarów.

Druk E.K.  
Nr pf-781/pf-1730/WW

Wykonano w 30 egz.  
Egz. Nr 1-30 - B.T.  
Wyk. ppik Z. Mydlowski

45180