

Sztab Główny Inspektor Saperów

Instrukcja Saperska, Umocnienia polowe. Część III, Zeszyt II. Schrony Żelbetowe i Betonowe. Rok 1939

Instrukcja ta określała szereg zasad wznoszenia schronów.

Oto jej fragmenty:

Zastosowanie żelbetu pozwala na najdalej idące zmniejszenie grubości stropów, ścian i płyt fundamentowych.

Jest to szczególnie ważne dla schronów bojowych ze względu na maskowanie. Schrony żelbetowe i betonowe potrzebują do swego wykonania dużej ilości materiałów, robocizny i czasu. Ponadto beton, ażeby dobrze się opierał działaniu pocisków musi odpowiednio stwardnieć. Czas na stwardnienie, licząc od ukończenia betonowania wynosi 4 tygodnie dla betonu wykonanego z cementu portlandzkiego normalnego i 2 tygodnie dla cementu portlandzkiego przedniego. Schrony betonowe (bez zbrojenia) wykonuje się tylko wtedy, gdy brak żelaza 7 w przeciwnym razie zawsze korzystniejsze są żelbetowe.

Grubości poszczególnych elementów schronu polowego są następujące:

Rodzaj schronu	TYP	Wytrzymałość schronu na pociski kalibru	Strop m.	Ściany zewnętrzne		Ściany wewnętrzne		Płyta fundamentowa
				narażone	nienarażone	nośne	działowe	
żelbetowy	A	Liczne 75 mm i pojedyncze 105	0.80	1.00	0.40	0.40	0.30	0.40
	B	Liczne 105 mm i pojedyncze 155	1.00	1.20	0.55	0.40	0.30	0.50
betonowy	A	Liczne 75 mm i pojedyncze 105	1.10	1.40	0.55	0.55	0.40	0.55
	B	Liczne 105 mm i pojedyncze 155	1.40	1.70	0.75	0.55	0.40	0.75

Dla zmniejszenia robót ziemnych, skrócenia czasu ogólnego robót i uproszczenia ich oraz uchronienia się od wód podskórnych zasadniczo buduje się schrony o 1 kondygnacji.

Wymiar schronów wzdłuż frontu winien być większy niż prostopadle do frontu, ze względu na rozrzut pocisków.

W schronach na c.k.m wejście stanowi otwór o szerokości 0.65 i wysokości 1.20 m. Próg znajduje się 0.5 m. nad podłogą.

O ile schron w planie ma kąty cofnięte wówczas dla lepszego zabezpieczenia otworów, jakie tam się zwykle znajdują i zamaskowania - daje się okapy betonowe.

Wszystkie ściany narażone na ostrzał a nie mające strzelnic, włazów, itp., należy okładać narzutem kamiennym i obsypywać ziemią dla zmniejszenia minowego działania pocisków.

Narzut kamienny ma w przekroju kształt trójkąta prostokątnego, zwróconego wierzchołkiem na dół. Grubość narzutu u góry 1.00 m przeciwko pojedynczym 105 i 1.50 przeciwko pojedynczym 155.

Nasyp na stropie powinien mieć ok. 20 cm. (łącznie z darnią).

W schronach bojowych strzelnice powinny mieć zasadniczo kierunek flankowy lub skośny w stosunku do frontu, tak aby nie były narażone na ogień nieprzyjaciela.

Ubezpieczony ogień czołowy można uzyskać tylko z kopuł pancernych co w fortyfikacji polowej będzie wyjątkiem.

Schrony ze strzelnicami czołowymi można stosować tylko w warunkach szczególnie korzystnych pod względem ukrycia strzelnicy od obserwacji npla lub trudności ostrzelania jej przez artylerię npla (naprz. w lasach, terenie silnie pofałdowanym, na pozycjach o przedpolu pozbawionym stanowisk obserwacyjnych, itp.).

Wysokość osi strzelnic c.k.m. nad poziom terenu 0.60 m.

Umieszczenie strzelnicy niżej jest niebezpieczne, ponieważ jej pole ostrzału może być zasłonięte przez leje pocisków artylerii npla, zaspy śnieżne lub otaczającą roślinność.

Izba c.k.m posiada strzelnicę dostosowaną do c.k.m. wz. 30 i wz. 80 i stół do ustawiania c.k.m. -u.

Strzelnica pozwala na kąt ostrzału:

1. dla c.k.m. wzór 30 - poziomy kąt 60° - pionowy kąt od $-3^\circ 30'$ do $+3^\circ 30'$ - przy celowniku 2000 m.

2. dla c.k.m. wzór 08 - kąt poziomy 50° , ponieważ podstawa do c.k.m. pozwala na kąt ostrzału 30° , zatem dla otrzymania pełnego kąta ostrzału (50°) należy podstawę przesuwac i skręcać w obie strony od osi.

Pionowy kąt od - ok. 3° do + ok. 3° przy celowniku 2000 m.

Stół do ustawiania c.k.m. musi być bardzo sztywny; umocowuje się go do 2 belek wbetonowanych w najwyższą warstwę płyty fundamentowej.

C.k.m. wz. 30 ustawia się 2-ma krótszymi nóżkami we wgłębieniach pod otworem strzelnicy, dłuższa nóżka opiera się na stole.

MATERIAŁ

Beton składa się z:

- a)** cementu portlandzkiego,
- b)** kruszywa grubego (tłuczni lub żwiru),
- c)** kruszywa drobnego: piasku,
- d)** wody.

a) Cement. Należy używać cement portlandzki normalny: jeżeli mało jest czasu na twardnienie betonu (mniej niż trzy tygodnie), wówczas zaleca się używanie cementu portlandzkiego przedniego. Cement portlandzki ma kolor szaro-zielonawy, zaś cement glinowy - kolor brunatno-żółtawy.

Wiązanie od chwili zarobienia cementu wodą winno się zacząć po upływie 3 godzin i skończyć po upływie 7 godzin.

Jeżeli czas wiązania jest krótszy niż 3 godziny, wówczas należy tak zorganizować pracę, by odstęp czasu pomiędzy nałożeniem 2 kolejnych warstw betonu był mniejszy od czasu wiązania.

b) Kruszywo grube. Do betonu może być używany zarówno tłuczeń jak żwir, jednak dobry tłuczeń daje wyniki lepsze.

Tłuczeń ze skał wybuchowych np. z granitu, bazaltu, porfiru daje beton wytrzymalszy niż tłuczeń ze skał osadowych, np. z piaskowca. Nie wolno używać tłuczni ze skał zwietrzałych oraz zanieczyszczonego gliną lub pyłem. W ostatnim wypadku należy go przed użyciem przemyć.

Grubość ziarn kruszywa grubego winna być w granicach od 20 do 60 mm, dla budowli betonowych (nie zbrojonych) - do 80 mm.

Zawartość ziarn drobniejszych od 20 mm nie może przekraczać 30% całości kruszywa grubego.

Najkorzystniejsze jest kruszywo takie, gdy ziarna od 20 do 40 mm stanowią 1/3, zaś ziarna od 40 do 60 mm (a dla betonowych od 40 do 80 mm) - 2/3 całkowitej objętości kruszywa grubego.

c) Kruszywo drobne (piasek). Do robót betonowych nadają się czyste piaski rzeczne, kopalniane lub też sztuczne, pochodzące z mechanicznego kruszenia skał. Grubość ziarn piasku zasadniczo do 2 mm. Zawartość ziarn grubszych od 2 do 4 mm nie może przekraczać 20% od całej ilości piasku. Jeżeli ilość tych ziarn jest większa od 20%, wówczas piasek należy traktować jako pospółkę.

Piasek grubszy daje lepszy beton niż drobny piasek.

O ile jest pospółka, to zwykle należy ją uzupełnić piaskiem lub kruszywem grubym. W tym celu należy ją zbadać - przez przesianie na sitach o oczkach 2 mm do 20 mm. Do zbadania należy wziąć nie mniej niż 10 litrów pospółki.

Odpowiednią dla betonu jest pospółka o następującym uziarnieniu: - ziarna

od 0 do 2 mm w ilości poniżej 33%

- ziarna od 2 do 20 mm w ilości poniżej 25%

- ziarna od 20 do 60/80 mm w ilości powyżej 50%

w stosunku do całości kruszywa.

Jeżeli pospółka naturalna nie czyni zadość temu uziarnieniu wówczas należy ją odpowiednio uzupełnić piaskiem lub kruszywem grubym.

Pospółka również nie powinna posiadać zanieczyszczeń gliną, pyłami i częściami organicznymi.

d) Woda. Woda odpowiednia do picia, bez przykrych smaków lub zabarwień nadaje się do zarabiania betonu.

Odpowiednią zatem będzie woda z wodociągów, studzienek, rzek i jezior, kanałów odwadniających itd., natomiast nie będą się nadawać wody, zawierające odpływy fabryczne, kanalizacyjne, wody bagienne i woda morska.

e) Skład betonu. Orientacyjny skład betonu na 1 m³ jest następujący: dla stropów i ścian

- ilość cementu - 400 kg

- ilość wody (dodanej) - 130 litrów -

ilość piasku - 360 litrów

- ilość tłuczni (żwiru) - 900 litrów

stosunek objętościowy piasku do tłuczni jak 1:2,5

dla płyt fundamentowych:

7 ilość cementu 7 300 kg

7 ilość wody (dodanej) 7 100 litrów 7

ilość piasku 7 450 litrów

7 ilość tłuczni (żwiru) 7 900 litrów

stosunek objętościowy piasku do tłuczni jak 1:2

Dobry beton winien mieć konsystencję lekko wilgotnej ziemi ogrodowej. Wyraźne występowanie wilgoci na powierzchnię lub stan galaretowaty po wrzuceniu betonu do taczki dowodzi już nadmiaru wody.

f) Stal do zbrojenia betonu.

Do zbrojenia betonu używa się prętów okrągłych o FI 10 i 20 mm. Ciężar prętów FI 10 mm 7 0,62 kg/m, FI 20 mm 7 2,47 kg/m.

Dla zabezpieczenia od odprysków wewnętrznych powierzchni stosuje się: 7 szyny kolejowe normalnotorowe, teowniki, dwuteowniki itp.

7 siatkę z prętów stalowych powyżej 4 mm i o oczkach nie większych niż 40 x 60 mm. 7 siatkę jednolitą.

g) Przygotowanie zbrojenia.

Cięcie prętów stalowych na kawałki o potrzebnej długości wykonuje się specjalnym nożycami; pręty FI 10 mm można ciąć przecinakiem. Na końcach prętów należy wykonywać haki o wymiarach wg. rys.

W stali grzebieniowej haków nie robi się. Do wyginania prętów FI 20 mm służą specjalne przyrządy. W razie braku ich można wyginać ręcznie, umocowując pręt w imadle lub na stole specjalnym z trzpieniami wbitymi stosownie do narysu pręta. Wyginanie prętów odbywa się na zimno.

Nie należy wyginać prętów za pomocą młotka.

Pręty FI 10 mm wygina się ręcznie na stole specjalnym.

Łączone pręty są zaopatrzone w haki, zachodzą one na siebie na długość ok.30 średnic i są w 3 miejscach przewiązane drutem.

Łączenie prętów nie jest korzystne. Szczególnie pręty w kierunku mniejszej rozpiętościizby nie powinny być łączone.

Dążyć 7 żeby złącza prętów nie wypadły w jednym przekroju; tak samo lepsze jest łączenie prętów nad ścianami niż nad izbą.

Przy obliczaniu długości prętów należy dodawać na 2 haki 12 cm dla prętów FI 10 mm, a 24 cm dla prętów FI 20 mm.

h) Materiał na szalowanie i do robót pomocniczych.

1. Szalowanie

Drzewo. Stosuje się drzewo miękkie (sosna, jodła). Drzewo twarde może być użyte na słupy, kliny, podkładki.

Deski do szalowania winny mieć grubość 25750 mm; do szalowania pod stropy winny być deski nie cieńsze od 38 mm. Jeżeli szalowanie pozostaje jako konstrukcja przeciwoodpryskowa, wówczas grubość desek zarówno przy ścianach jak i przy stropie winna być 38750 mm.

Słupki, rozpórki i zastrzały 7 z kantówki 10 x 10 lub drzewa okrągłego FI 10 7 FI 15 cm.

Drut.

Przy szalowaniu trwałym, w celu umocowania desek do prętów zbrojenia należy przewidzieć ok.3,5 m.b. drutu FI 3 mm, t.j. ok.0,2 kg. na 1 m² szalowania. Ponadto przy obydwu typach szalowania, na każdy schron, zależnie od jego wielkości dodać 10 7 15 kg. drutu jak wyżej do ściągnięcia szalowania wewnętrznego z zewnętrznym, w celu zachowania stałej odległości pomiędzy nimi.

Przy szalowaniu zdejmowanym zaleca się posmarować deski roztworem szarego mydła; wymaga to około 0,2 kg mydła na 1 m² szalowania.

Przy użyciu tego samego materiału drzewnego na szalowanie poraz drugi należy przyjąć procenty zużycia: dla szalowania wewnętrznego 70%, dla szalowania zewnętrznego 30%.

UZBROJENIE ŻELBETU

a) Uzbrojenie fundamentów

Typ A. Uzbrojenie płyty fundamentowej o grubości 40 cm składa się z dwóch krat poziomych o oczkach kwadratowych: górnej 15 x 15 i dolnej 30 x 30 cm.

Licząc od górnego lica fundamentu do osi górnych prętów:

I krata jest z prętów 20 mm w odległości 15 cm

II krata jest z prętów 10 mm w odległości 30 cm

Typ B. W płytach fundamentowych o grubości 50 cm uzbrojenie to jest uzupełnione trzecią kratą z prętów o FI 10 mm z oczkami 30 x 30 w odległości 43 cm od górnego lica płyty fundamentowej.

Poszczególne kraty ułożone są mijankowo; wszystkie końce prętów przechodzą przez całą grubość ścian.

b) Ściany narażone

1) Pręty pionowe: (typ A i B).

Od strony zewnętrznego szalowania daje się 2 rzędy prętów; pierwszy z prętów FI 10 mm rozstawionych co 20 cm i w odległości 4 cm od szalowania do osi prętów; drugi - z prętów FI 20 mm rozstawionych co 20 cm mijankowo w stosunku do pierwszego rzędu i w odległości 20 cm od szalowania.

Od strony wewnętrznego szalowania daje się 2 rzędy prętów; pierwszy z prętów FI 20 mm rozstawionych co 10 cm i w odległości 4 cm od szalowania do osi prętów; drugi - z prętów FI 20 mm rozstawionych co 20 cm i w odległości 20 cm od szalowania.

Pręty rzędu najbliższego od wewnętrznego szalowania wchodzi w strop na połowę jego grubości.

W rzędzie prętów 20 cm od wewnętrznego szalowania, połowa prętów sięga do połowy stropu, a połowa idzie przez cały strop. Pręty pozostałych 2-ch rzędów przechodzą przez całą grubość stropu.

W fundamentach pręty zewnętrznych rzędów wchodzi na całą jego grubość - wewnętrznych rzędów - na 15 cm.

O ile jest stosowana siatka przeciwdpryskowa, to jest ona przymocowana drutem do pierwszego rzędu prętów wewnętrznych (licząc od wnętrza izby).

2) Pręty poziome.

- wzdłuż ściany:

Przy obu rzędach prętów pionowych wewnętrznych pręty FI 20 mm, zaś przy obu rzędach zewnętrznych - pręty FI 10 mm.

W wewnętrznej części ściany układa się dla typu A: 1 rząd prętów FI 10 mm, zaś dla typu B na zmianę po 2 i po 1 pręcie FI 10 mm.

Odległość w płaszczyźnie pionowej między osiami tych prętów 15 cm.

- w poprzek ściany - w każdej warstwie uzbrojenia poziomego układa się co 60 cm pręty wiążące o FI 10 mm. Pręty te pokrywają się w płaszczyźnie pionowej.

c) Ściany nienarażone

1) Pręty pionowe: (typ A i B) - w odległości 3 cm od wewnętrznego szalowania do osi, pręty FI 20 mm rozstawione co 10 cm. Pręty te wchodzi w strop na pół jego grubości, zaś w fundament na 15 cm.

W odległości 3 cm od zewnętrznego szalowania znajduje się 1 rząd prętów FI 10 mm, rozstawionych co 20 cm. Pręty te przechodzą przez cały strop i fundament.

2) Pręty poziome.

- wzdłuż ściany.

W typie A i B przy rzędzie pionowym wewnętrznym daje się pręt FI 20 mm - przy rzędzie zewnętrznym - pręt FI 10 mm.

Ponadto dla typu B w wewnętrznej części ściany układa się mijankowo 1 pręt FI 10 mm.

Odległość w płaszczyźnie pionowej między osiami prętów 15 cm.

- w poprzek ściany:

- pręty wiążące o FI 10 mm, dla typu A i B, układane co 60 cm, jak w ścianie narażonej.

d) Ściany wewnętrzne (typ A i B)

Ściany nośne i przedziałowe są zbrojone analogicznie.

- 1) Pręty pionowe: Po obu stronach - w odległości 3 cm od szalowania 1 rząd prętów FI 10 mm rozstawionych co 20 cm. Pręty te przechodzą przez pół grubości stropu i wchodzi na 15 cm. w fundament.
- 2) Pręty poziome.
 - wzdłuż ściany - przy obu rzędach prętów pionowych po 1 pręcie FI 10 mm
 - w poprzek ściany - pręty wiążące o FI 10 mm co 40 cm.

e) Stropy

Uzbrojenie stropów składa się:

- 1) z uzbrojenia dolnego (nośnego)
- 2) z uzbrojenia górnego
- 3) z uzbrojenia środkowego

1) Uzbrojenie dolne (dla typu A i B).

- W wypadku zastosowania jako konstrukcji przeciwdpryskowej siatki z prętów stalowych lub desek drewnianych:

Składa się ono z 2 krat prętów FI 20 mm i FI 10 mm i jednej warstwy z prętów FI 20, rozstawionych w odległości pionowej co 8 cm. Pierwsza dolna krata znajduje się 4 cm od szalowania (do osi prętów FI 20); od spodu przymocowana jest do niej drutem FI 2 mm siatka przeciwdpryskowa. Pręty FI 20 mm tej kraty układane są równolegle do mniejszego wymiaru izby, co 10 cm oś do osi. Zaś pręty FI 10 mm co 30 cm i w kierunku prostopadłym do prętów FI 20 mm.

Na wysokości 12 cm od szalowania, znajduje się ułożona warstwa z prętów FI 20 co 10 cm, ułożona prostopadle do prętów FI 20 kraty pierwszej. Na wysokości 20 cm od szalowania znajduje się druga krata, identyczna jak pierwsza i równolegle do niej ułożona.

Wszystkie pręty FI 20 uzbrojenia dolnego wchodzi w ściany zewnętrzne na całą grubość ścian.

- W wypadku zastosowania konstrukcji przeciwdpryskowej z szyn lub kształtowników mogą odpaść z uzbrojenia dolnego, dolna krata lub ewent. jeszcze warstwa FI 20.

2) Uzbrojenie górne:

Składa się z 3 krat prostokątnych o oczkach 15 x 15 cm z prętów FI 10 mm. Odległość pionowa krat 15 cm. Pręty poszczególnych krat ułożone są mijankowo w stosunku do prętów krat sąsiednich. Górna krata leży 4 cm od powierzchni górnej stropu do osi prętów.

3) Uzbrojenie środkowe: w typie A składa się z kraty o oczkach 30 x 30 cm z prętów FI 10 mm, znajdującej się w odległości 13 cm poniżej dolnej kraty, górnego uzbrojenia; w typie B składa się z 2 krat jak w typie A, umieszczonych w odległości 15 cm i 30 cm poniżej dolnej kraty, górnego uzbrojenia.

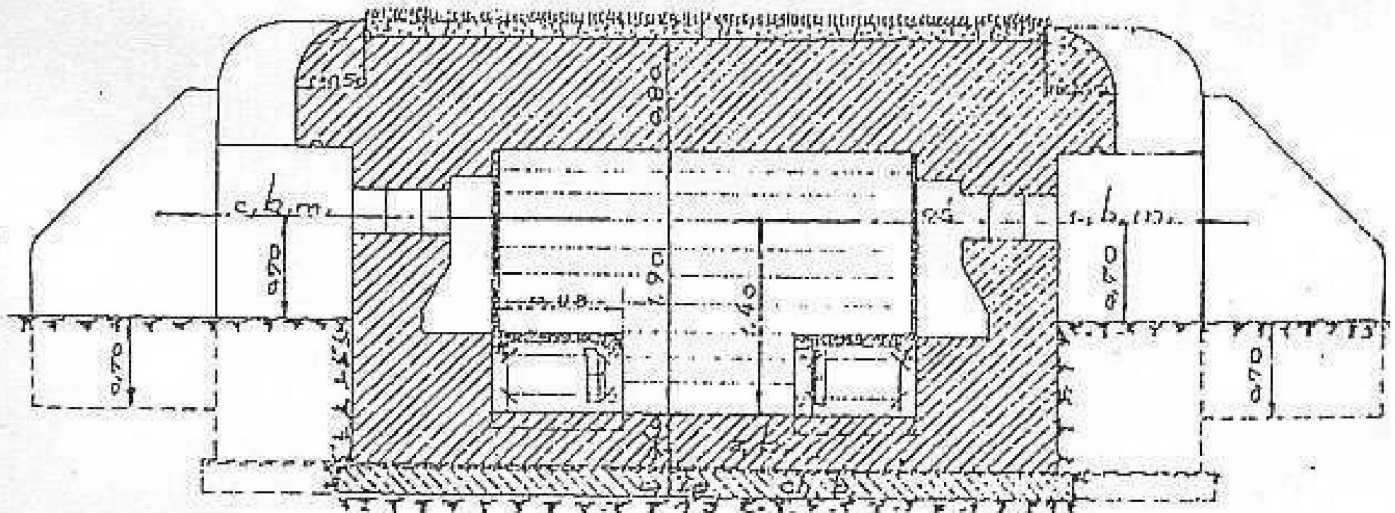
Na kolejnych stronach zamieszczono rysunki i schematy z instrukcji:

Schron na c.k.m. tradycyjowy dwustronny

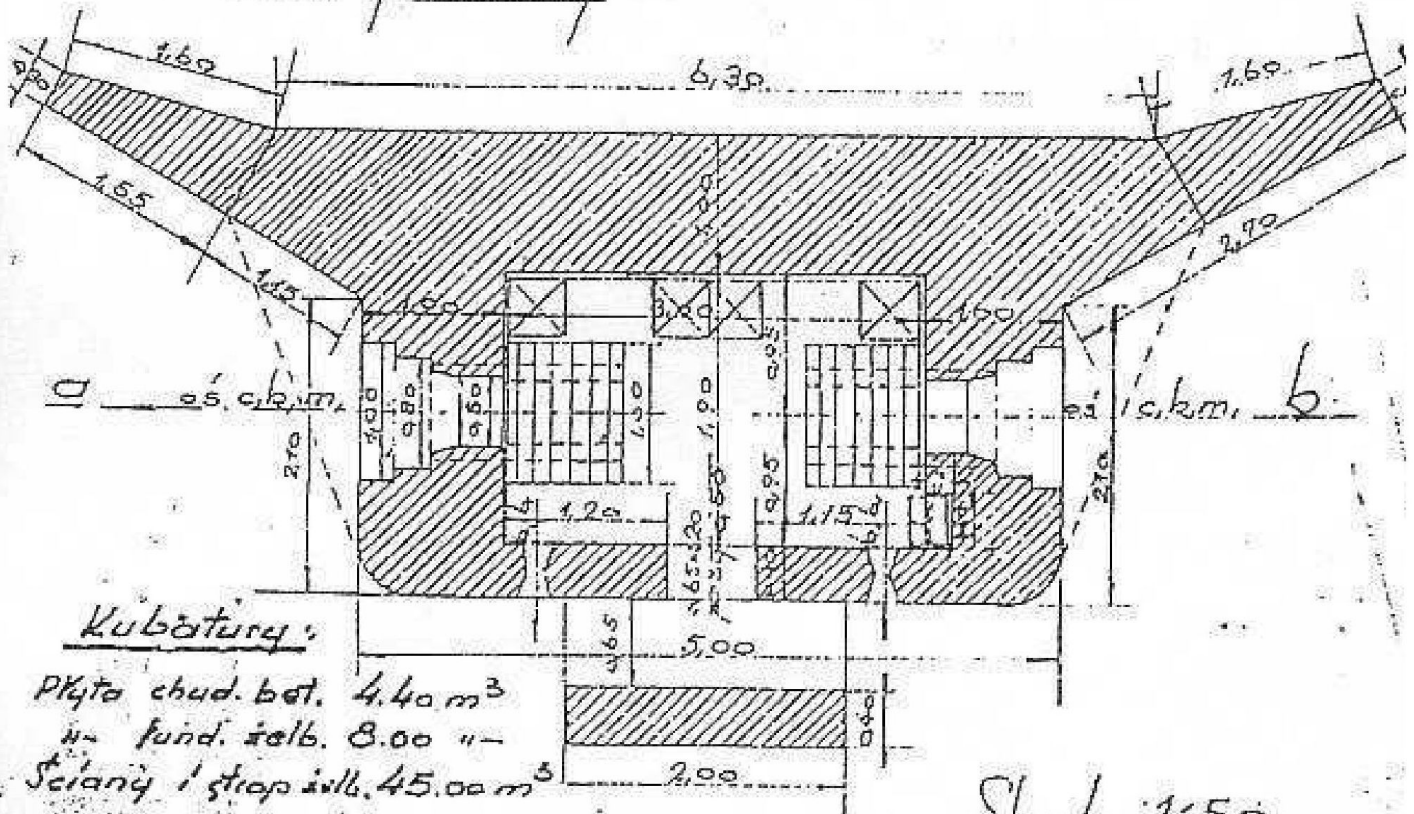
Nr. rys. 1/

Przebieg a-b

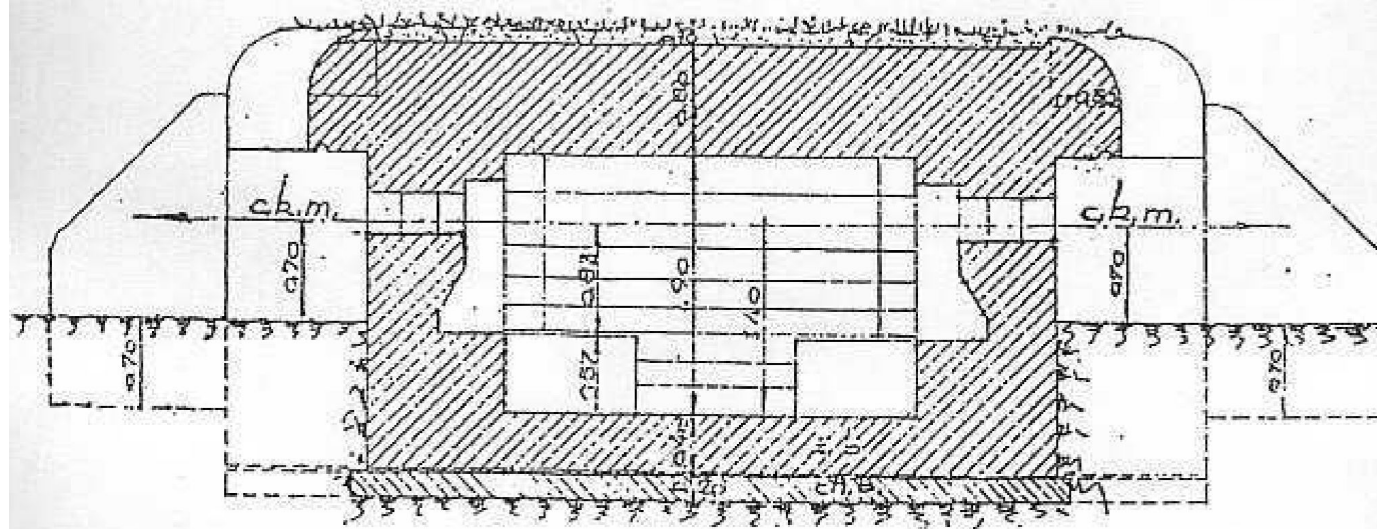
żel-bet. wytrzymałość



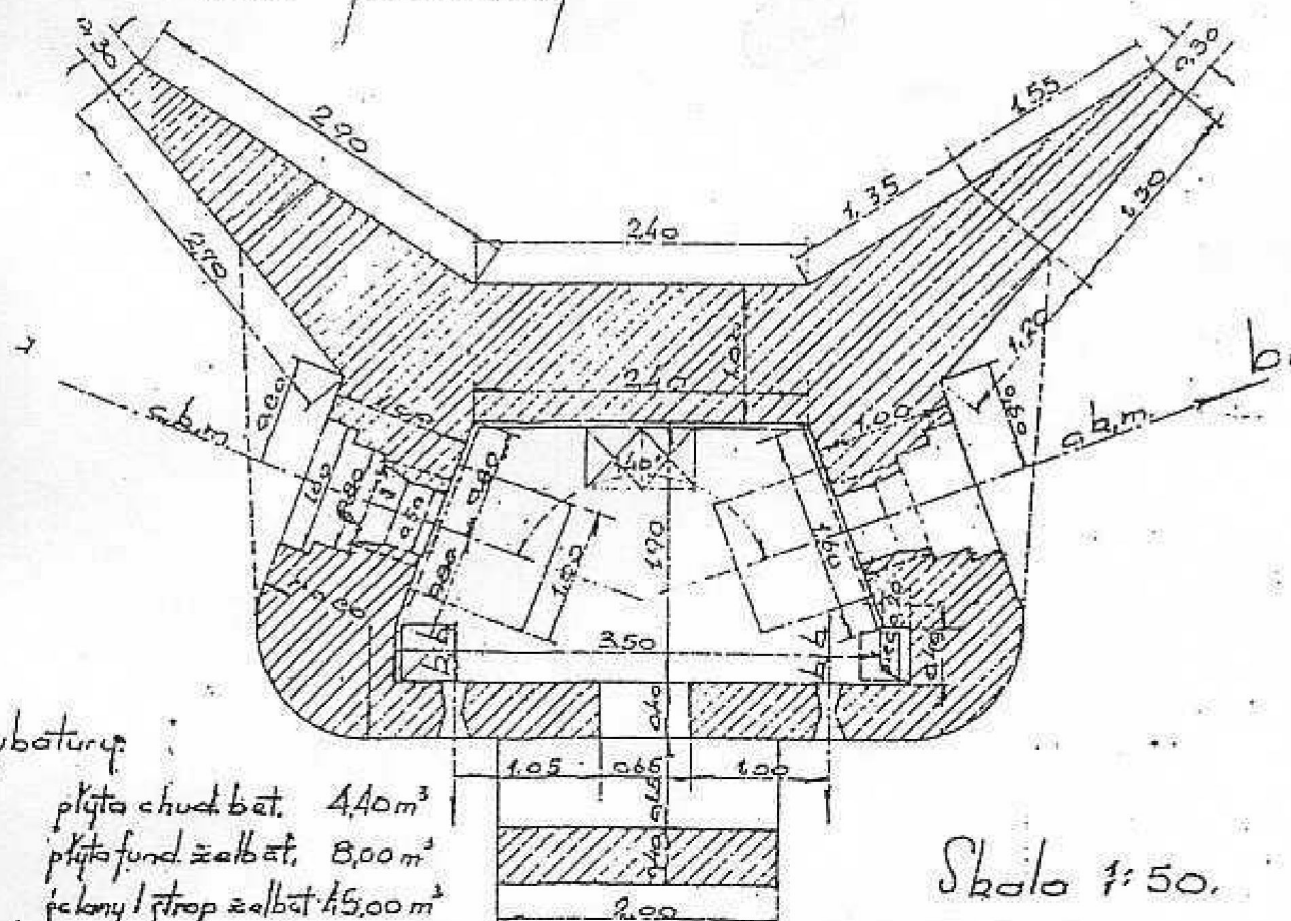
Rzut poziomy



Schron na c.k.m. tradycyjowy dwustronny nr. 18
 Przekrój a-b, żel-bet. wytrzymałość



Rzut poziomy



Kubatury:

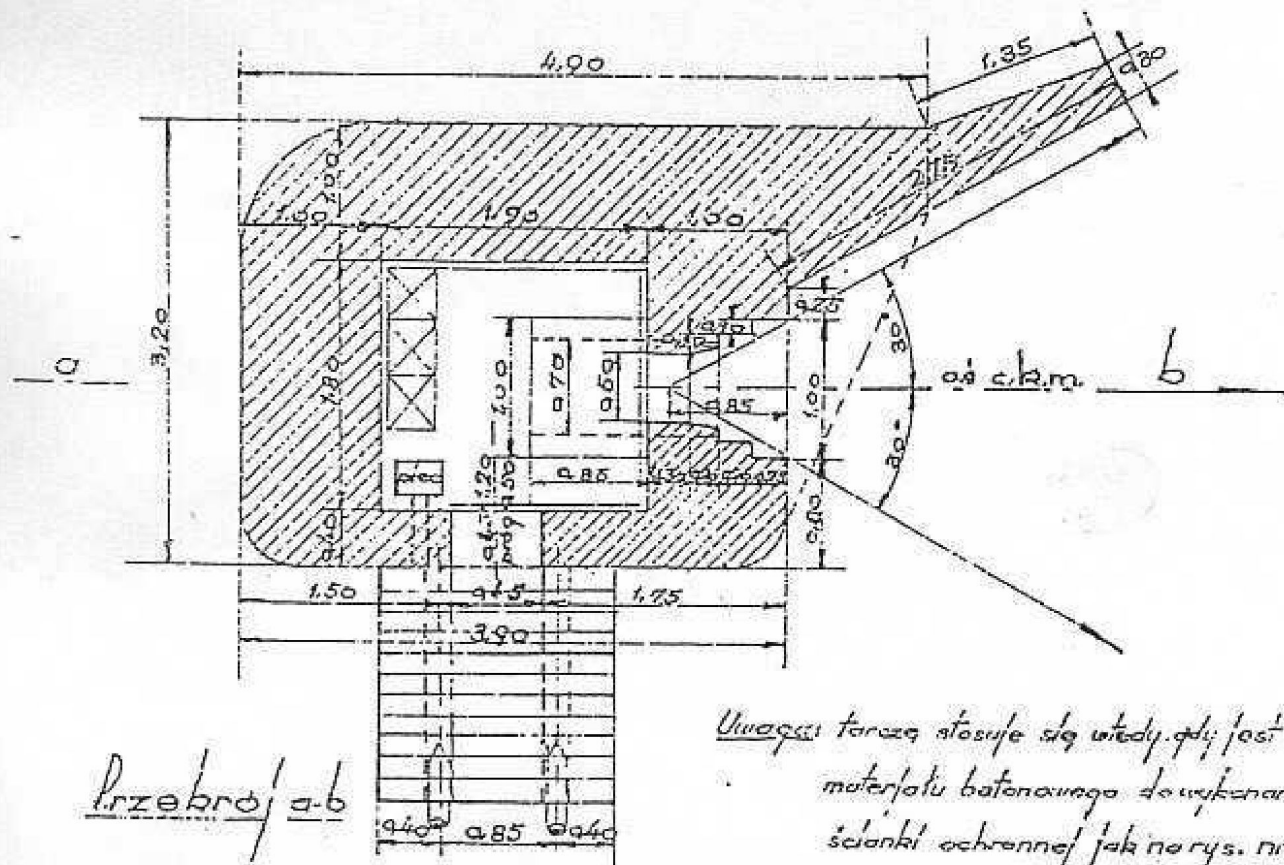
płyta chod. bet. 4,40 m³
 płyta fund. żelbet. 8,00 m³
 ściany i strop żelbet. 15,00 m³

Skala 1:50.

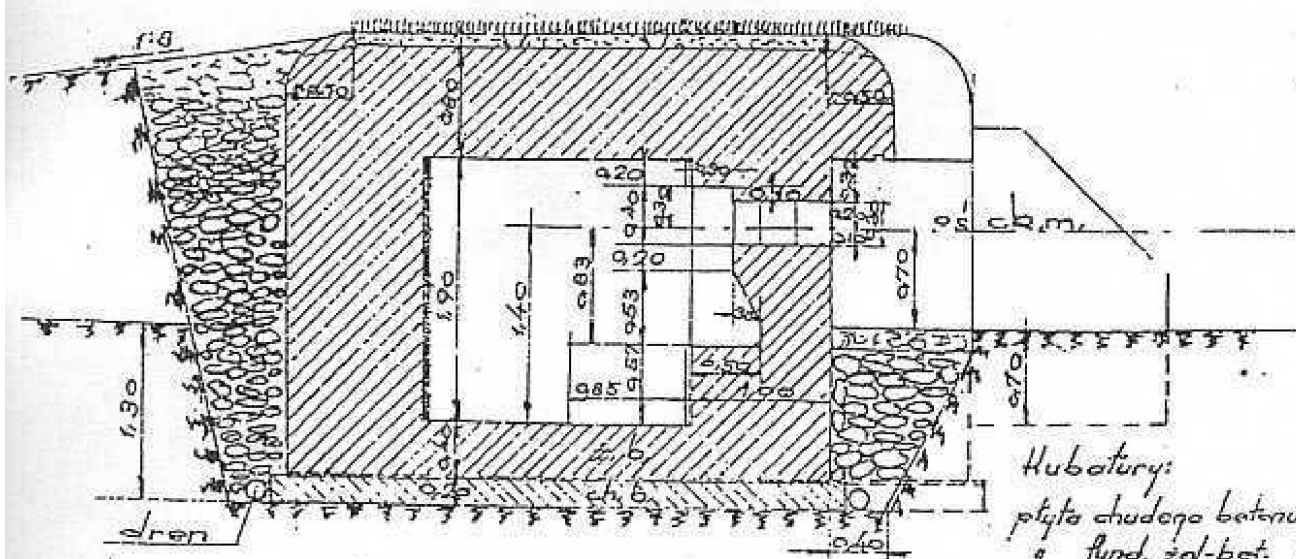
Schron żel-bet na c.k.m. /tradutor/
wytrzymałość typ A

Rzut poziomy

Skala 1:50

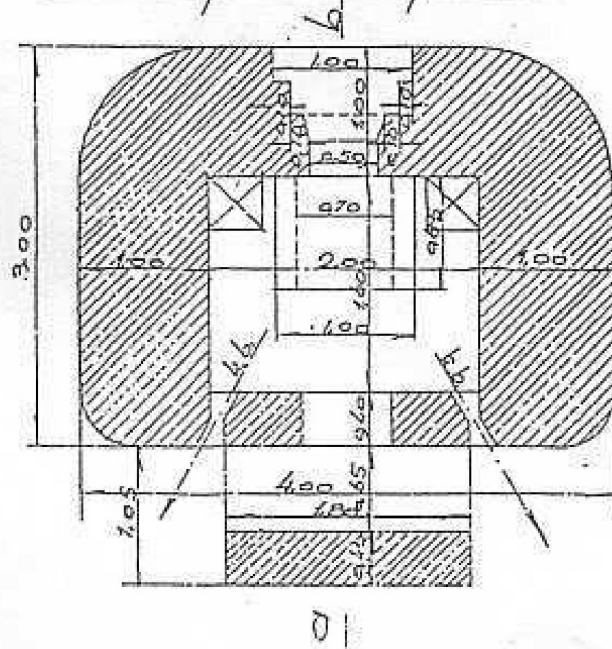


Uwaga: tarczę stosuje się wtedy, gdy jest
 materiału betonowego do wykonania
 ścianki ochronnej jak na rys. nr.

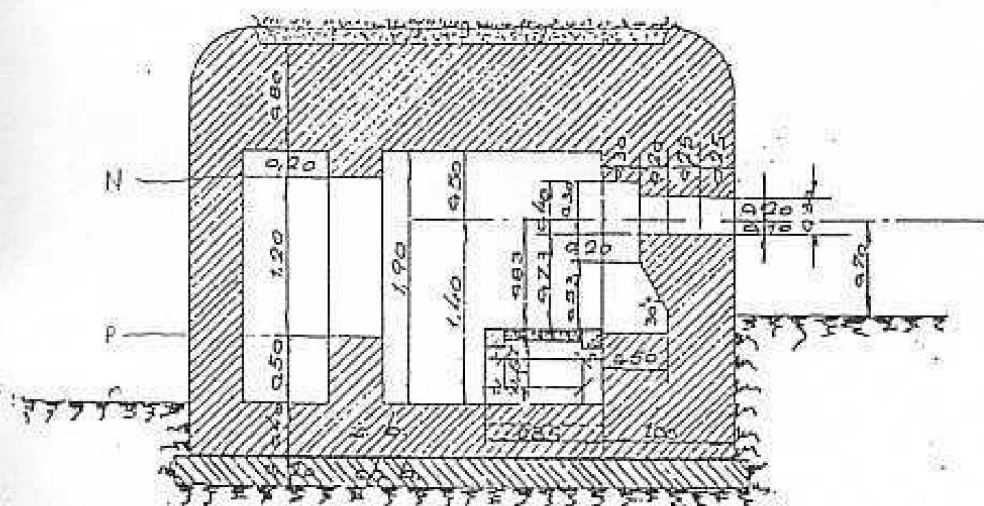


Hubatury:
 płyta chudego betonu - 1
 fund. żel-bet. - 2
 ścian i stropu żel-bet. - 2

III
schron na c.k.m. czółowy
wytrzymałość typ. A"
rzut poziomy



przekrój pionowy a-b,



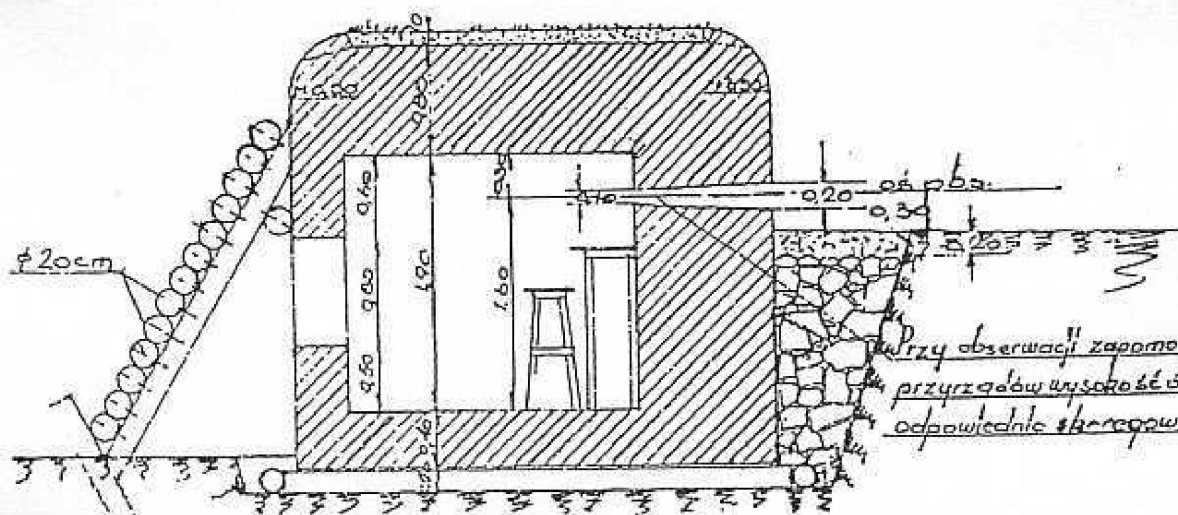
skala 1:50,

Schron obserwacyjny

— żel-bet —

kat obserw 180°

Przekrój a-b



uwaga:

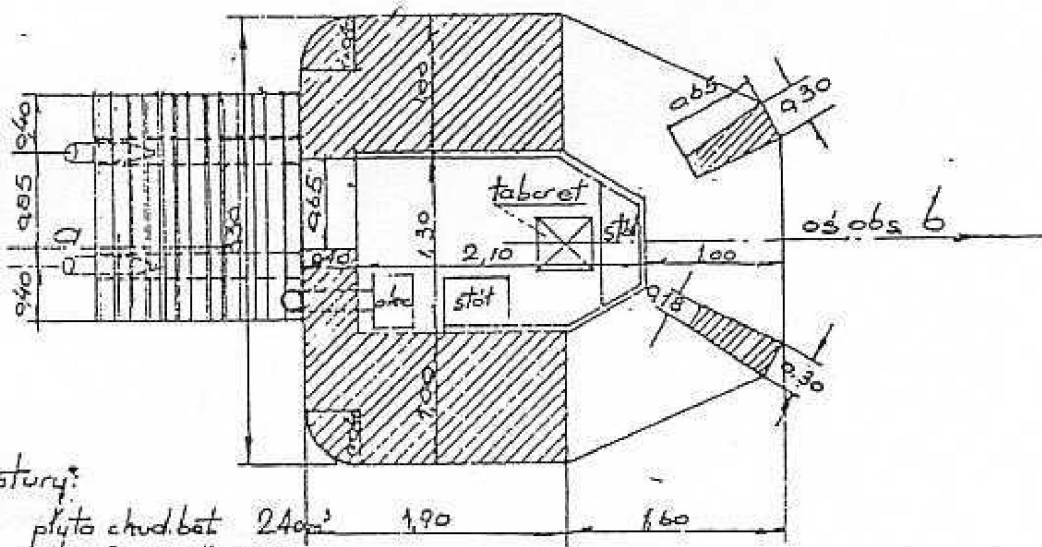
brak ściegu sp. stady

ty jest brak materiału

stonowego do wykonania

planu ochronnego jak na rys 17

Rzut poziomy



lubatury:

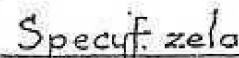
plyta chud. bet 24.00 m³ 1.90

plyta fond. żelbet. 4.20 m³

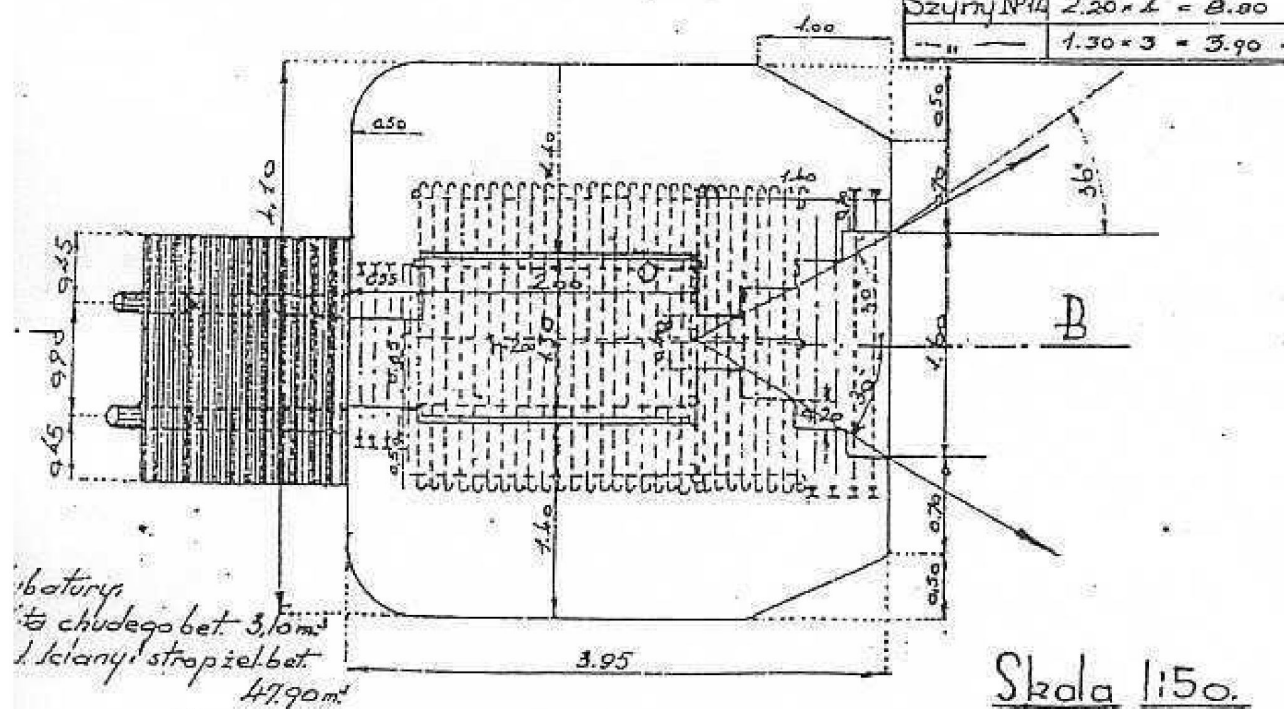
ciężki listop. kiel. 20.60 m³

Skala 1:50

bat observasi 60°



Rzut poziomy



Skala 1:50.

Umocowanie siatki maskującej

