

Zakład Projektowania i Usług Budowlanych „ BENBUD”

inż. Benedykt Reder
ul Ks. dr Wł. Łęgi 1 /27 86-300 Grudziądz tel. 0 603 79 86 82
benbud@op.pl

DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

STADIUM : Projekt budowlano - wykonawczy

BRANŻA : Budowlana – wzmocnienie stropu nad piwnicą

OBIEKT : Budynek mieszkalny – działka nr 10 obr. 52

LOKALIZACJA : ul. Marcinkowskiego 7a 86-300 Grudziądz

INWESTOR : Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki
Nieruchomościami Sp. z o.o. ul. Mickiewicza 23,
86 – 300 Grudziądz

Stanowisko	Branża	Imię i nazwisko	Nr. upr.	Specjalność	Podpis
Projektant	konstrukcja	inż. Benedykt Reder	UAN- IV/113/TO/88	konstr.-budow. bez ograniczeń	
Opracował	budowlana	mgr inż. Anna Markiewicz			
Właściciel Zakładu		inż. Benedykt Reder			

Data opracowania : 2008-07-20

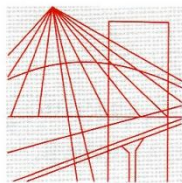
Spis treści

- Zaświadczenie o przynależności do Kujawsko - pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa – Nr KUP/BO/2093/01
- Oświadczenia
- Informacja o planie BIOZ
- Wykaz właścicieli i władających gruntów

1.0 Inwestor	str. 8
2.0 Jednostka projektowania	str. 8
3.0 Lokalizacja inwestycji	str. 8
4.0 Podstawa projektowania	str. 8
5.0 Przedmiot inwestycji	str. 8
6.0 Opis istniejącego stanu formalno – prawnego nieruchomości	str. 8
7.0 Wymogi ochrony konserwatorskiej.	str. 9
8.0 Wymogi dotyczące przyszłego użytkownika	str. 9
9.0 Prace remontowe	str. 9 - 10
10.0 Opis stanu istniejącego	str. 10
11.0 Projekt wzmocnień i zabezpieczeń .	str. 10 - 14
12.0 Technologia wykonania robót	str. 15 - 19
13.0 Uwagi końcowe	str. 19
14.0 Uwagi dotyczące dopuszczalnych zmian	str. 20
15.0 Warunki BHP przy wykonywaniu robót	str. 20 - 21

Rysunki

- rys. nr B1/22	-	Plan sytuacyjny
- rys. nr B2/23	-	Rzut piwnic - inwentaryzacja
- rys. nr B3/24	-	Przekrój A-A i B-B - inwentaryzacja
- rys. nr B4/25	-	Rzut piwnic – projekt wzmocnień
- rys. nr B5/26	-	Przekrój A-A i B-B – projekt wzmocnień
- rys. nr B6/27	-	Rzut piwnic – rozmieszczenie ścianek działowych
- rys. nr B7/28	-	poz. 3.0 Nadproże
- rys. nr B8/29	-	poz. 2.0 Wieńce żelbetowe
- rys. nr B9/30	-	poz. 1.0 Belki stropowe



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Bydgoszcz 2007-11-19
.....
(miejscowość, data)

Zaświadczenie

Pan/Pani **REDER BENEDYKT**

miejsce zamieszkania

86-300 GRUDZIĄDZ

ul. ŁĘGI 1/27

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym

KUP/BO/2093/01

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności

cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 2008-01-01

do dnia 2008-12-31

KUJAWSKO POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w BYDGOSZCZY
85-030 BYDGOSZCZ, ul. B. Rumińskiego 6
tel. 052 366 70 50 • fax 052 366 70 59

PRZEWODNICZĄCY
RADY OKRĘGOWEJ IZBY

mgr inż. Andrzej Myśliwicz

.....
(pieczęć i podpis przewodniczącego)

OŚWIADCZENIE

**projektanta – sprawdzającego* o sporządzeniu projektu budowlanego
zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

Ja niżej podpisany

BENEDYKT REDER

(imię i nazwisko projektanta)

legitymujący się

dowód osobisty AGX314805

(nr dowodu osobistego lub innego dokumentu stwierdzającego tożsamość i organ wydający)

nr uprawnień

UAN-IV/8346/113/TO/88

zamieszkały

ul. Ks. dr Wł. Łęgi 1/27; 86-300 Grudziądz

po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane (Dz.U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126, z późn. zm) zgodnie z art. 20 ust. 4 tej ustawy

oświadczam, że projekt budowlany opracowany dla:

Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Nieruchomościami Sp. z o.o.

ul. Mickiewicza 23, 86 – 300 Grudziądz

.....
(imię i nazwisko inwestora oraz jego adres zamieszkania)

dotyczący:

**Wzmocnienie stropu nad piwnicą budynku mieszkalnego przy
ul. Marcinkowskiego 7a w Grudziądzu działka nr 10 obr. 52**

.....
(nazwa i rodzaj oraz adres całego zamierzenia budowlanego, rodzaj/ -e obiektu/ -ów bądź robót budowlanych, oznaczenie działki ewidencyjnej wg ewidencji gruntów i budynków poprzez określenie obrębu ewidencyjnego oraz numeru działki ewidencyjnej)

sporządziłem zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy, zgodnie z art. 233 Kodeksu karnego, potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość danych zamieszczonych powyżej.

.....
(czytelny podpis)

- Niepotrzebne skreślić

Informacja

do opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

BRANŻA : Budowlana – wzmocnienie stropu nad piwnicą

OBIEKT : Budynek mieszkalny

LOKALIZACJA : ul. Marcinkowskiego 7a 86-300 Grudziądz

INWESTOR : Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki
Nieruchomościami Sp. z o.o. ul. Mickiewicza 23,
86 – 300 Grudziądz

Część opisowa informacji

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego

Zakres robót obejmuje wykonanie wzmocnienia spękanych i zarysowanych elementów ścian i nadproży okiennych, naprawa i uzupełnienie tynków, oraz wymianę stolarki okiennej na klatkach schodowych.

2. Kolejność realizacji robót

Kolejność robót do wykonania :

- skucie tynku z powierzchni ściany,
- skucie posadzki z cegły,
- wykopy wewnątrz budynku,
- wykonanie posadzki betonowej,
- wzmocnienie stropu.

3. Elementy, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Każdy element podlegający wyburzeniu stwarza zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

4. Przewidywane zagrożenia

Lp	Rodzaj zagrożenia	Skala zagrożenia	Miejsce zagrożenia	Czas występowania zagrożenia
1	Wypadki komunikacyjne	częste	drogi komunikacyjne	czas dojazdu, czas pracy, czas powrotu
2	Obrażenia na skutek uderzeń, przygnięcia	częste	teren rozbiórki	czas wykonywania pracy
3	Spadające przedmioty	częste	teren rozbiórki	czas wykonywaniapracy
4	Obrażenia ciała na skutek kontakty z ostrymi przedmiotami	częste	teren rozbiórki	Czas wykonywania pracy

5	Upadki	częste	teren rozbiórki	Czas wykonywania pracy
6	Hałas	sporadyczny	teren rozbiórki	Czas wykonywania pracy
7	Przemoknięcie	sporadyczny	teren rozbiórki	Czas wykonywania pracy
8	Osoby niepowołane w miejscu pracy	stałe	teren rozbiórki	Czas wykonywania pracy

5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do pracy

Przed przystąpieniem do wykonywania prac remontowych (rozbiórkowych) należy dokonać szkolenie stanowiskowe pracowników.

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwu związanym z wykonywaniem robót

6.1 Środki organizacyjne

- aktualne badania wysokościowe pracowników,
- ogólne i stanowiskowe szkolenie pracowników pod względem BHP,
- instrukcji na poszczególnych stanowiskach robót (przy węźle betoniarskim, przy stanowisku stolarskim, ciesielskim, itp.)

6.2 Środki techniczne

- sprzęt ochrony osobistej (odzież robocza i ochronna),
- sprzęt zabezpieczający (pasy bezpieczeństwa, okulary ochronne, nauszники itp.)
- wygrodzenie miejsc pracy, tablice ostrzegawcze.

Data opracowania : 2008-07-20

Projekt wzmocnień stropu nad piwnicą budynku mieszkalnego przy ul. Marcinkowskiego 7a w Grudziądzu.

1.0 Inwestor.

Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Nieruchomościami Sp. z o.o. ul. Mickiewicza 23, 86 – 300 Grudziądz

2.0 Jednostka projektowania.

Zakład Projektowania i Usług Budowlanych „BENBUD” inż. Benedykt Reder
ul. Ks. dr Wł. Łęgi 1/27 86-300 Grudziądz

3.0 Lokalizacja inwestycji.

Budynek zlokalizowany jest przy ul. Marcinkowskiego 7a, na działce nr 10 obr. 52 w rejonie skoncentrowanej zabudowy mieszkaniowej.

4.0 Podstawa projektowania.

- Umowa z dnia **03-75-2008 r.**
- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane Dz. U. Nr 89, poz. 414
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz. U. Nr 120, poz. 1133.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. Nr 75, poz. 690.
- Inwentaryzacja obiektu.

5.0 Przedmiot inwestycji.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy wzmocni nad piwnicą budynku wraz z wymianą obniżeniem poziomu posadzki o 30 cm.. Dotychczasowy sposób użytkowania zostaje zachowany. Pomieszczenie służy i nadal będzie służyć jako pomieszczenia piwniczne lokatorów.

Zachodzi konieczność wzmocnienia silnie skorodowanych belek konstrukcji stropu. Są to więc prace remontowe i roboty budowlane wymagające pozwolenia na budowę. Nie wymagają one wydania decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego, zgodnie z art. 50 ust. 2 pkt. 1 Ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym.

Całość opracowania zawiera :

1. Projekt napraw i wzmocnień.
2. Kosztorys inwestorski wraz z przedmiarem robót na powyższy zakres.
3. Specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót.

6. 0 Opis istniejącego stanu formalno-prawnego nieruchomości.

Przedmiotowa nieruchomość położona jest na działce Nr 10 obr. 52 w Grudziądzu. Właścicielem nieruchomości jest : Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Nieruchomościami Sp. z o.o. ul. Mickiewicza 23 w Grudziądzu.

7.0. Wymogi ochrony konserwatorskiej.

Projektowane roboty podlegają uzgodnieniu z Miejskim Konserwatorem Zabytków w Grudziądzu.

8.0. Wymogi dotyczące przyszłego użytkowania projektowanego obiektu

Obiekt budowlany należy użytkować w sposób zgodny z jego przeznaczeniem i wymaganiami ochrony środowiska oraz utrzymywać w należyтым stanie technicznym i estetycznym, nie dopuszczając do nadmiernego pogorszenia jego właściwości użytkowych i sprawności technicznej.

9.0 Prace remontowe

9.1 Roboty murarskie

Istniejące ścianki z desek gr. 3 cm należy rozebrać i wykonać nowe jako murowane z pustaków **POROTHERM 8 P+W** (10 MPa) na zaprawie cem.-wap. M-5.

POROTHERM 8 P+W

Wymiary	80x498x2
	38 mm
Masa	ok. 10
	kg/szt.
Zużycie	8 szt./m²
Zużycie zaprawy	5 l/m²
Klasa wytrzymałości	10
Współczynnik	U=2,20**
przenikania ciepła	W/m²K

9.2 Wzmocnienie stropu

Istniejące belki konstrukcji stropu, szczególne dolne stopki są silnie skorodowane i bezpośrednio nie nadają się do wzmocnienia. Wzmocnienie stropu zaprojektowano poprzez osadzenie nowych belek stalowych.

9.3 Posadzki

Istniejącą posadzkę ceglana należy rozebrać, obniżyć istniejący poziom posadzki o 35 cm. Wykonać nową posadzkę betonową z betonu B 20 gr. 10 cm.

9.4 Tynki wewnętrzne

Tynki wewnętrzne wapienno - cementowe. Stan techniczny tynków wewnętrznych jest dostateczny. Podczas prac wzmacniających należy ze stropu i ściany skuć tynki i wykonać nowe.

9.5 Roboty ziemne

Obniżenie poziomu posadzki o 35 cm należy wykonać poprzez wykopy wewnątrz budynku, w pomieszczeniach piwnicznych. Roboty prowadzone będą przy ścianach fundamentowych wewnętrznych i zewnętrznych. Roboty ziemne należy wykonywać ręcznie.

9.6 Roboty malarskie

Do malowania ścian i sufitu przewidziano farbę emulsyjną w kolorze białym. Przed przystąpieniem do wykonywania powłok malarskich należy sprawdzić wilgotność ścian. Dla malowania tynków farbami emulsyjnymi dopuszczalna wilgotność tynków nie powinna przekraczać 4 %. Na klatkach schodowych przewidziano tynki akrylowe. Do malowania konstrukcji stalowej przewidziano farby antykorozyjne oraz farby zabezpieczające nawierzchniowe.

10.0 Opis stanu istniejącego.

10.1 Płyta stropowa.

Płyta stropowa ceglana typu KLAINA gr 12 cm. Cegła ceramiczna pełna. Płyta ceglana o rozpiętości 95 – 114 cm oparta jest na belkach stalowych NP. 200. Płyta nie wykazuje spękań, ani zarysowań. Nie stwierdzono również nadmiernych ugięć płyty.

10.2 Belki stalowe.

Belki stalowe o rozpiętości w świetle $l = 4,85$ m oparte są na murze zewnętrznym. Wysokość i typ belek ustalono na podstawie pomiaru dolnych stopek i przyjęto belki dwuteowe o wys. $h = 20$ cm. Rozstaw belek wynosi od 95 – 114 cm. Stan techniczny belek jest zły. Dolne stopki silnie skorodowane.

10.3 Ścianki drewniane

Istniejące ścianki drewniane gr. 3 cm należy rozebrać.

11.0 Projekt wzmocnień i zabezpieczeń.

Wzmocnienie stropu należy wykonać poprzez osadzenie nowych belek z obydwu stron istniejącej belki. W niniejszym opracowaniu założono, że istniejące belki nie są w stanie przenieść żadnych obciążeń.

Poz. 1.0 Belki stropowe.

Zebranie obciążeń na bazie dokonanej odkrywki :

L.p.	Rodzaj obciążenia	Wartość obc. charakterystycznego kN/m^2	Współczynnik obciążenia γ_f	Wartość obc. obliczeniowego kN/m^2
1	2	3	4	5
Obciążenie stałe				
1	Ciężar płyty stropowej 0,12x21,0	2,52	1,2	3,02
2	Posadzka cementowa 0,04 x 23,0	0,92	1,2	1,10
3	Obc. ściankami 0,75	0,75	1,2	0,90
3	Tynk cem. - wap. 0,020 x 19,0	0,38	1,2	0,46
	Razem obc. stałe	4,52		5,48

Obciążenie zmienne				
1	Obc. użytkowe 1,50	1,50	1,4	2,10
	Razem obc. zmienne	1,50		2,10
	Ogółem	6,02	1,26	7,58

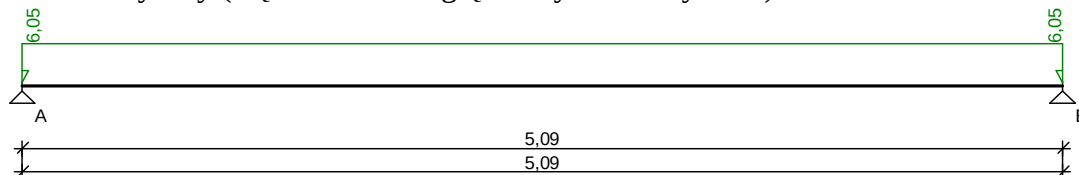
Rozstaw belek przyjęto $l = 1,14 \text{ m}$

Rozpiętość belek $L = 4,85 \times 1,05 = 5,09 \text{ m}$

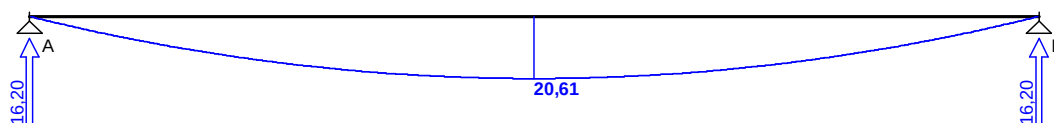
W analizie statycznej przyjęto, że istniejące belki przenoszą 30 % istniejącego obciążenia.

$$Q_{obl.} = 7,58 \times 1,14 \times 0,7 = 6,05 \text{ kN/m}, \quad Q_{char.} = 6,02 \times 1,14 \times 0,7 = 4,80 \text{ kN}$$

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

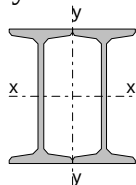


Momenty zginające [kNm]:



- brak stężeń bocznych na długości belki;
- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;

Wymiarowanie wg PN-90/B-03200



Przekrój : 2 I 140 stal: St3
 $W_x = 164 \text{ cm}^3$, $J_x = 1146 \text{ cm}^4$, $A_v = 16,0 \text{ cm}^2$, $m = 28,6 \text{ kg/m}$
 zginanie : klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,081$) $M_R = 38,08 \text{ kNm}$
 ścinanie : klasa przekroju 1 $V_R = 199,02 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Współczynnik zwiczenia $\phi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{max} = 20,61 \text{ kNm}$

$$M_{max} / \phi_L \cdot M_R = 0,541 < 1$$

Nośność na ścinanie

Maksymalna siła poprzeczna $V_{max} = 16,20 \text{ kN}$

$$V_{max} / V_R = 0,081 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{max} = 16,20 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 119,41 \text{ kN}$$

→ warunek niemiarodajny

Stan graniczny użytkowania ($\gamma_f = 1,26$)

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 250 = 20,36 \text{ mm}$

Ugięcie maksymalne $f_{max} = 18,93 \text{ mm}$

$$f_{max} = 18,93 \text{ mm} < f_{gr} = 20,36 \text{ mm}$$

Belki należy osadzić w ścianach w wykutych gniazdach. Belki należy połączyć ze sobą za pomocą nakładek na dolnych stopkach $120 \times 100 \times 5 \text{ mm}$ w rozstawie co 400 mm . Bezpośrednio pod belkami zaprojektowano wieniec żelbetowy $20 \times 25 \text{ cm}$ zbrojony prętami $4 \phi 12$ ze stali A – III 34GS. Strzemiona $\phi 6$ co 15 cm .

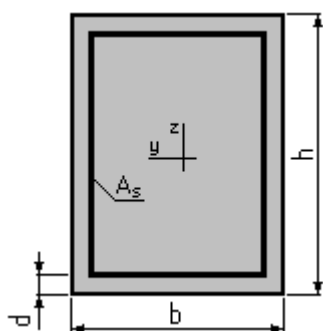
Poz. 2.0 Wieniec żelbetowe.

Poz. 2.1 – 2.8 Pod projektowane belki stropowe należy wykonać wieńce żelbetowe o wymiarach $20 \times 25 \text{ cm}$.

Dane techniczne rozwiązań materiałowych

Beton konstrukcyjny	-	B - 20 ;
Stal zbrojeniowa	-	A - I St3SX $R = 210 \text{ MPa}$; strzemiona
Stal zbrojeniowa	-	A - III 34GS $R = 350 \text{ MPa}$; pręty główne
Cegła ceramiczna pełna	-	kl. 150 ;
Zaprawa cementowa TEN-10	-	M - 35 ;

Przekrój:



$$b = 20,0 \text{ (cm)}$$

$$h = 25,0 \text{ (cm)}$$

$$d = 1,5 \text{ (cm)}$$

Teoretyczna powierzchnia zbrojenia:

$A_s = 4,52 \text{ (cm}^2\text{)}$	Przyjęto $4 \phi 12$
Stopień zbrojenia $\mu = 0,98 \text{ (%)}$	Strzemiona $\phi 6$ co 15 cm
minimalny $\mu_{min} = 0,40 \text{ (%)}$	

poz. 3.0 Nadproże.

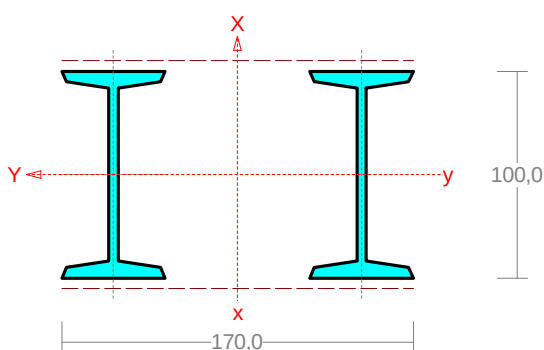
Nad zejściem do piwnicy istniejące nadproże jest w złym stanie technicznym i należy je wzmocnić. Zaprojektowano nadproże stalowe złożone z dwóch dwuteowników NP. 100 połączonych ze sobą za pomocą sworzni ϕ 12 mm kl. 4.6 . Nadproże należy osadzić w uprzednio wykutych gniazdach na poduszkach betonowych gr. 25 z betony B 20.

Zebranie obciążeń na bazie dokonanej odkrywki :

L.p.	Rodzaj obciążenia	Wartość obc. charakterystycznego kN/m^2	Współczynnik obciążenia γ_f	Wartość obc. obliczeniowego kN/m^2
1	2	3	4	5
Obciążenie stałe				
1	Ciężar płyty stropowej 0,12x21,0	2,52	1,2	3,02
2	Posadzka cementowa 0,04 x 23,0	0,92	1,2	1,10
4	Tynk cem. - wap. 0,020 x 19,0	0,38	1,2	0,46
	Razem obc. stałe	4,57		5,48
Obciążenie zmienne				
1	Obc. użytkowe 3,0	3,0	1,4	4,20
	Razem obc. zmienne	3,0		4,20
	Ogółem	7,57	1,28	9,68

$$L = 1,05 \times 2,37 = 2,49 \text{ m}$$

Przekrój: 2 I 100



Wymiary przekroju:

I 100 $h=100,0$ $g=4,5$ $s=50,0$ $t=6,8$ $r=4,5$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=787,6$ $J_{yg}=342,0$ $A=21,20$ $i_x=6,1$ $i_y=4,0$.

Materiał: **St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W.**

Wytrzymałość **$f_d=215$ MPa dla $g=6,8$.**

Siły przekrojowe:

$$x_a = 1,245; \quad x_b = 1,245.$$

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **Q**

$$N = 0,0 \text{ kN},$$

$$M_y = 7,7 \text{ kNm}, \quad V_x = 0,0 \text{ kN}.$$

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 111,9 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -111,9 \text{ MPa}$.

Połączenie gałęzi:

Przyjęto, że gałęzie połączone są przewiązkami o szerokości $b = 100,0$ mm i grubości $g = 5,0$ mm w odstępach $l_1 = 400,0$ mm, wykonanymi ze stali St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W.

Smukłość gałęzi:

$$\lambda_v = \lambda_1 = l_1 / i_1 = 400,0 / 10,7 = 37,38$$

$$\lambda_p = 84 \sqrt{215 / f_d} = 84 \times \sqrt{215 / 215} = 84,00$$

Współczynniki redukcji nośności:

Współczynnik niestateczności dla ścianki przy ściskaniu wynosi $\varphi_p = 1,000$. Współczynnik niestateczności gałęzi wynosi:

$$\bar{\lambda} = \lambda_1 / \lambda_p = 37,38 / 84,00 = 0,445 \Rightarrow \varphi_1 = 0,956.$$

W związku z tym współczynniki redukcji nośności wynoszą:

$$\text{- dla zginania względem osi Y: } \psi_y = 1,000$$

Smukłość zastępcza pręta:

- dla wyboczenia w płaszczyźnie prostopadłej do osi X

$$\lambda = l_{wx} / i_x = 2490,0 / 61,0 = 40,85$$

$$\lambda_m = \sqrt{\lambda^2 + \lambda_v^2} = \sqrt{40,85^2 + 37,38^2} = 55,38$$

$$\bar{\lambda}_m = \frac{\lambda_m}{\lambda_p} \sqrt{\psi_0} = \frac{55,38}{84,00} \times \sqrt{0,956} = 0,645$$

Nośność przewiązek:

$x_a = 0,000$; $x_b = 2,490$.

Przewiązki prostopadłe do osi X:

$$Q = 1,2 V = 1,2 \times 0,0 = 0,0 \text{ kN}$$

$$Q \geq 0,012 A f_d = 0,012 \times 21,20 \times 215 \times 10^{-1} = 5,5 \text{ kN}$$

Przyjęto $Q = 5,5 \text{ kN}$

$$V_Q = \frac{Q l_1}{n(m-1)a} = \frac{5,5 \times 400,0}{2 \times (2-1) \times 120,0} = 9,1 \text{ kN} \quad M_Q = \frac{Q l_1}{m n} = \frac{5,5 \times 0,4}{2 \times 2} = 0,5 \text{ kNm}$$

$$V_R = 0,58 \varphi_{pv} A_v f_d = 0,58 \times 1,000 \times 0,9 \times 100,0 \times 5,0 \times 215 \times 10^{-3} = 56,1 \text{ kN}$$

$$M_R = W f_d = 5,0 \times 100,0^2 / 6 \times 215 \times 10^{-6} = 1,8 \text{ kNm}$$

$$V_Q = 9,1 < 56,1 = V_R \quad M_Q = 0,5 < 1,8 = M_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 1,245$; $x_b = 1,245$.

- dla zginania względem osi Y: $V_x = 0,0 < 33,7 = V_0$

$$M_{R,V} = M_R = 14,7 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_y}{M_{Ry,V}} = \frac{7,7}{14,7} = 0,520 < 1$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi X liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 5,5 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 350 = 2490 / 350 = 7,1 \text{ mm}$$

$$a_{max} = 5,5 < 7,1 = a_{gr}$$

12.0 Technologia wykonania robót.

12.1 Technologia wykonania tynków.

W niniejszym opracowaniu przewidziano tynki dwuwarstwowe zatarte na gładko. Tynki dwuwarstwowe należy wykonać z obrzutki i narzutu. Obrzutkę należy wykonać z zaprawy cementowej 1 : 1 o konsystencji odpowiadającej 10-12 cm zagłębieniu stożka pomiarowego. Grubość obrzutki powinna wynosić 3 – 4 mm.

Narzut należy nanosić po związaniu zaprawy obrzutki, lecz przed jej stwardnieniem. Narzut należy wykonać z zaprawy cementowo-wapiennej 1 : 2 : 10. Zaprawa powinna mieć konsystencję odpowiadającą 7-10 cm zagłębieniu stożka pomiarowego. Grubość narzutu 8 – 15 mm. Na tak wykonane tynki po ich związaniu i wyschnięciu należy wykonać dwuwarstwowe gładzie gipsowe.

12.2 Murowanie w systemie POROTHERM

Przed rozpoczęciem prac murarskich należy sprawdzić poziomy we wszystkich narożnikach budynku. W tym celu wskazane jest rozmieszczenie łąt, które pozwolą na naniesienie i zaznaczenie potrzebnych nam poziomów.

Pogoda na murowanie.

Podczas murowania przy użyciu zaprawy ciepłochłonnej temperatura otoczenia nie może być niższa niż +5°C. Dodatki przeciwmrozowe stosuje się tylko do zapraw tradycyjnych

Przygotowanie zaprawy.

Do murowanie wewnętrznych ścian jednowarstwowych należy zastosować zaprawę cem-wap. M 5 Można przygotowywać ją w betoniarnie lub za pomocą ręcznego wolnoobrotowego mieszadła, trzymając się zaleceń podanych na opakowaniu. Do ścian wewnętrznych warstwowych z dodatkową warstwą ocieplenia oraz do wszystkich ścian wewnętrznych należy stosować zwykłe zaprawy murarskie. Ważne jest, by zaprawa miała odpowiednią konsystencję. Zbyt płynna będzie ściekać w otwory pustaków, a zbyt gęstą trudno będzie rozprowadzić. Ziarna kruszywa nie mogą być zbyt duże i ostre, bo mogłyby uszkodzić izolację przeciwwilgociową.

Poziomowanie podłoża.

Podłoże pod pierwszą warstwę pustaków musi być równe. Trzeba je wypoziomować, aby uniknąć spotęgowania odchył podczas murowania. Można to zrobić przy użyciu poziomicy wężowej albo za pomocą niwelatora.

Przygotowanie pustaków.

Istotne jest, aby przed rozpoczęciem murowania zwilżyć pustaki, co pozwala zapobiec zbyt szybkiemu oddawaniu wody przez zaprawę. Odpowiednia ilość wody niezbędna jest do prawidłowego wiązania zaprawy murarskiej i do tego, by po zakończeniu procesu wiązania miała ona odpowiednią wytrzymałość. Szczególnej staranności należy dołożyć w przypadku murowania w okresie wysokich temperatur. Wówczas wskazane jest nawet zdjęcie z palety folii ochronnej i polewanie pustaków strumieniem wody. W przypadku temperatur niższych dopuszczalne jest zwilżanie tylko samej płaszczyzny stykającej się z zaprawą.

Pierwsza warstwa zaprawy.

Przystępując do prac murarskich postępujemy analogicznie, jak w przypadku murowania z tradycyjnych formatów ceramicznych. Zaczynamy od ułożenia warstwy wyrównawczej, którą wykonujemy z zaprawy murarskiej rozłożonej równomiernie na całej szerokości muru. W przypadku murowania pustaków na fundamencie warstwę wyrównawczą układa się na poziomej izolacji przeciwwilgociowej z papy lub specjalnych folii izolacyjnych. Po wypoziomowaniu podłoża, zwilżeniu pustaków i przygotowaniu zaprawy można przystąpić do murowania.

Zaczynamy murowanie.

Murowanie ścian zewnętrznych rozpoczyna się od narożników. Zależnie od rodzaju pustaków przeznaczonych na ściany jednowarstwowe, narożnik można wykonać tylko z podstawowych elementów pełnowymiarowych (Porotherm 25 P+W) albo przy użyciu elementów uzupełniających: połówkowych i narożnikowych. Trzeba pamiętać o naniesieniu zaprawy na boczną powierzchnię pustaka, dostawianego w narożu do powierzchni czołowej pustaków, ułożonych prostopadłe. Po ułożeniu pustaków sprawdza się poziom warstwy i lekko dobija pustaki gumowym młotkiem.

Kolejne warstwy narożników

W każdym narożniku najlepiej jest ułożyć minimum trzy warstwy pustaków zanim wypełni się odcinki ścian pomiędzy nimi. Fachowo określa się to „wyciąganiem narożników”. Pustaki w narożnikach muszą być ułożone naprzemiennie. Należy zadbać o uzyskanie jednakowego poziomu kolejnych warstw pustaków we wszystkich narożnikach

Sprawdzanie pionu

Kontrolę pionowego wykonania muru powinno się przeprowadzać przy użyciu poziomicy, po ułożeniu każdej kolejnej warstwy pustaków w narożniku. Kontrolę poziomego ułożenia pustaków pomiędzy narożnikami, umożliwi rozciągnięcie sznurka murarskiego

Łączenie poziome

Budowanie w systemie Porotherm nie wymaga wykonywania pionowej spoiny pomiędzy pustakami. Niezbędna jest jedynie spoina pozioma. Zaprawę używa się więc tylko do łączenia kolejnych warstw pustaków, nakładając ją kielnią murarską, koniecznie równomiernie, na całą górną powierzchnię już ułożonej warstwy elementów. Grubość warstwy zaprawy po wmurowaniu pustaków powinna wynosić 8 -15 mm, optymalnie 12 mm, co pozwala na zachowanie modułu wysokości (wys. pustaka + gr. warstwy zaprawy) równego 250 mm. Za niepoprawne uważa się rozkładanie zaprawy w postaci tzw. "placków". Rozkładanie zaprawy w postaci pasów wzdłuż krawędzi muru jest dopuszczalne tylko pod warunkiem obliczeniowego sprawdzenia nośności muru z uwzględnieniem rzeczywistej szerokości spoiny. Należy mieć jednak na względzie, iż stosowanie tego sposobu układania zaprawy zmniejsza nośność muru nawet o ponad 50%.

Uwaga! zaprawę należy układać na całej szerokości muru.

Łączenie pionowe

Pustaki kolejno wmurowywane w warstwę łączy się ze sobą tylko na pióro i wpust. Ich boczne powierzchnie są tak wyprofilowane, że połączenie to zapewnia odpowiednią wytrzymałość i szczelność muru. Aby uniknąć zrolowania się zaprawy, pustaki trzeba wsuwać od góry w wyprofilowania już ustawionych elementów i dopiero potem dociskać do zaprawy.

Ustawianie pustaków.

Podczas murowania ścian bardzo przydatny jest sznurek murarski, który rozpiną się pomiędzy gotowymi narożnikami. Ułatwia on zachowanie jednego poziomu dla wszystkich pustaków układanych w warstwie. Ustawienie pustaka dopasowuje się do wysokości sznurka i ułożenia innych pustaków, korzystając przy tym z gumowego młotka.

Ściana pomiędzy narożnikami.

Wykonuje się ją dopiero, gdy w narożnikach ułożone są pierwsze warstwy pustaków. Wcześniej trzeba sprawdzić, czy poziom pustaków w narożnikach jest identyczny. Pomóc w tym mogą pionowe łąty z naniesionymi poziomami kolejnych warstw.

Uwaga! Murowanie kolejnych warstw ściany zawsze rozpoczyna się od narożników.

Przewiązania w murze.

Pustaki układa się w kolejnych warstwach w sposób zapewniający prawidłowe ich przewiązanie. Spoiny pionowe w sąsiadujących ze sobą warstwach w żadnym wypadku nie mogą się pokrywać, lecz muszą być przesunięte o co najmniej $0,4 h_u$ (gdzie h_u jest wysokością pustaka) tj. o 10 cm. O ile jest to możliwe, zaleca się wykonanie przewiązania poprzez przesunięcie wynoszące pół pustaka w dwóch sąsiadujących warstwach muru. W przypadku ściany Porotherm o niemodularnej długości (tj. różnej od $n \times 12,5$ cm) konieczne jest stosowanie elementów uzupełniających w postaci pustaków docinanych, które zaburzają regularny układ przewiązań w murze i powodują mniejsze, niż 10 cm przewiązanie. Przewiązanie elementu murowego uzupełniającego nie może być jednak mniejsze niż 4 cm. Przewiązania takie nie powinny pokrywać się ze sobą w kolejnych warstwach. Pustaki docinane należy wmurowywać w miarę możliwości w środkowej części ściany, a nie przy jej krawędziach.

Docinanie pustaków.

Jeśli ściany budynku nie mają modułowych rozmiarów pozwalających na wykonanie ich tylko z pełnych elementów, pojedyncze pustaki układane w kolejnych warstwach ściany lub bezpośrednio pod stropem trzeba będzie przyciąć. Do cięcia można użyć ręcznej pilarki brzeszczotowej z napędem elektrycznym lub piły stołowej z tarczą diamentową.

Wmurowanie dociętych elementów.

Pustaki docięte powinno się wmurowywać w środkowej części ściany, możliwie jak najdalej od jej narożników. Układając je w kolejnych warstwach, trzeba pamiętać o przesunięciu spoiny pionowej - w tym wypadku wynosi ono minimum 4 cm względem spoiny w sąsiedniej warstwie pustaków. Niezbędne jest przy tym wypełnienie zaprawą pionowych połączeń pomiędzy pustakami dociętymi a pełnowymiarowymi.

Uwaga! Przy wykonywaniu zewnętrznych ścian jednowarstwowych nie powinno się uzupełniać przerw bądź ubytków w murze elementami o większej przewodności cieplnej, np. cegłami pełnymi (chyba, że ściana w tym miejscu zostanie docieplona materiałem termoizolacyjnym). Przy murowaniu filarów należy dążyć do stosowania pustaków nieprzycinanych.

Zaprawa w pionie.

Wykonanie pionowych spoin z zaprawy jest konieczne w kilku szczególnych miejscach ściany. Są to nie tylko połączenia dociętych pustaków z pełnowymiarowymi, ale także wszystkie połączenia, w których wyprofilowana na pióro i wpust boczna powierzchnia jednego pustaka musi być zespolona z gładką czołową powierzchnią innego, na przykład w narożach i skrzyżowaniach ścian. Spoiny pionowe niezbędne są również przy łączeniu narożnych elementów kieszeniowych (dotyczy tylko narożników ścian z pustaków Porotherm 44 P+W).

Pustaki połówkowe.

Zastosowanie pustaków połówkowych usprawnia i przyspiesza wykonywanie otworów na okna i drzwi, które zaleca się projektować w module. Eliminuje to konieczność docinania pustaków.

Wiercenie otworów.

W gotowym murze bez problemów można wykonywać otwory, na przykład pod puszki elektryczne lub na przeprowadzenie rur przez ścianę. Robię się to za pomocą wiertnicy lub wiertarki z przymocowanym wiertłem koronowym.

Uwaga! Podczas wykonywania otworów w ścianach nie zaleca się stosować elektronarzędzi z udarem.

12.3 Technologia osadzenia nadproża.

Nad zejściem do piwnicy istniejące nadproże jest w złym stanie technicznym i należy je wzmocnić. W niniejszym opracowaniu przyjęto wzmocnienie nadproża poprzez wstawienie pod istniejącym nadprożem dodatkowych belek stalowych.

W tym celu należy :

- podstemplować konstrukcję stropu stemplami stalowymi rozporowymi, lub drewnianymi ϕ 150 mm rozstaw stempli $l = 1,00$ m,
- stemple należy postawić na istniejącej posadzce oraz podwalinie z drewna twardego gr. 50 mm i szer. 180 mm,
- w górnej części stempli pod stropem należy założyć deskę z drewna twardego gr. 50 mm i szer. 180 mm,
- stemple należy postawić w odległości 1,00 – 1,20 m od ściany w której wykuwana będzie bruzda,
- wykuć gniazda w murze na głębokość min. 25 cm z każdej strony,
- powierzchnię oczyścić z zanieczyszczeń i resztek zaprawy,
- całość zwilżyć silnie wodą,
- wykonać poduszki betonowe gr. 25 cm z betonu B 20,
- osadzić belki nadproża w gniazdach,
- zespolić belki nadproża sworzniami ϕ 12 mm kl. 4.6,
- obmurować gniazda cegłą,
- zabezpieczyć nadproże dwukrotnie farbą antykorozyjną,

12.4 Technologia wykonania wieńcy w ścianie.

Wieńce żelbetowe należy wykonać pod projektowanymi belkami wzmocnienia stropu.

Wieniec należy wykonać przed ułożeniem belek wzmocnienia stropu.

W tym celu należy :

- podstemplować konstrukcję stropu stemplami stalowymi rozporowymi, lub drewnianymi ϕ 150 mm rozstaw stempli $l = 1,00$ m,
- stemple należy postawić na istniejącej posadzce oraz podwalinie z drewna twardego gr. 50 mm i szer. 180 mm,
- w górnej części stempli pod stropem należy założyć deskę z drewna twardego gr. 50 mm i szer. 180 mm,
- stemple należy postawić w odległości 1,00 – 1,20 m od ściany w której wykuwana będzie bruzda,
- wytrasować bruzdę przeznaczony do wycięci,

- naciąć piłą tarczową ściany wg linii trasowania,
- wykuć bruzdy o wymiarach 20 x 30 cm,
- powierzchnię oczyścić z zanieczyszczeń i resztek zaprawy,
- całość zwilżyć silnie wodą,
- wykonać zbrojenie z prętów 4 ϕ 12 strzemiona ϕ 6 co 15 cm
- bruzdę zadeskować do wysokości 25 cm i zabetonować betonem B 20
- pozostałą przestrzeń wypełnić gęstą zaprawą cementową TEN-10

12.5 Osadzenie belek stalowych.

Po osiągnięciu przez wieniec 75 % swojej wytrzymałości można przystąpić do wykucia gniazd i otworów w tym celu należy :

- wytrasować zgodnie z rysunkiem miejsca do wykucia gniazd i otworów,
- z jednej strony ściany wykuć otwór na pełną grubość muru tj. 64 cm,
- z drugiej strony wykuć gniazdo na głębokość 25 cm,
- wprowadzić belki i osadzić je z gniazdach,
- po wprowadzeniu i osadzeniu wszystkich belek należy przystąpić do ich podklinowania,
- za pomocą stempli i klinów należy każdą belkę docisnąć do płyty stropu,
- powstałą wolną przestrzeń pod belką na podporach podklinować klinami stalowymi i wypełnić zaprawą TEN 10,
- przed montażem belki należy zabezpieczyć dwukrotnie farbą antykorozyjną pozostawiając niezabezpieczone miejsca do spawania,
- na dolnych stopkach przyspawać należy nakładki 120x100x5 mm w rozstawie co 400 mm,
- uzupełnić zabezpieczenie antykorozyjne,
- przed montażem belki należy zabezpieczyć dwukrotnie farbą antykorozyjną
- istniejące belki (stopki dolne) należy oczyścić z rdzy sposobem mechanicznym,
- zamocować siatkę Ledóchowskiego szer. 15 cm,
- na siatce wykonać narzut z zaprawy cementowej marki M – 12

12.6 Zamurowanie otworów i uzupełnienie cegieł w ścianie.

Zamurowanie wykutych otworów po wprowadzeniu belek zaprojektowano z cegły ceramicznej pełnej kl. 150 na zaprawie cem.-wap. M 8.

12.7 Technologia wykonania posadzek.

Po rozebranie istniejących posadzek z cegły i wykonaniu przegłębienia należy wykonać posadzkę betonową gr. 10 cm z betonu B 20 zatartą na ostro. Posadzkę należy ułożyć na podkładzie z ustabilizowanego pisku z cementem gr. 5 cm po zagęszczeniu. Ilość cementu – 25 kg/m³

13.0 Uwagi końcowe .

- Roboty budowlane wykonywać pod nadzorem osoby uprawnionej.
- Ewentualne odstępstwa od projektu budowlanego mogą być wprowadzone po akceptacji przez Projektanta.
- Wymagane materiały budowlane powinny posiadać certyfikat względnie aprobaty techniczne.

14.0 Uwagi dotyczące dopuszczalnych zmian.

- Wszystkie zmiany odnośnie zastosowań materiałowych i rozwiązań konstrukcyjnych wymagają uzgodnienia z autorem opracowania.
- Powyższe opracowania przeznaczone jest wyłącznie do zastosowania jednorazowego na budynku mieszkalnym w Grudziądzu, ul. Marcinkowskiego 7a, 86-300 Grudziądz i nie może być adaptowane na inne obiekty.
- Kopiowanie bądź przedruk w części lub w całości jest dozwolony tylko za zgodą autora opracowania.

15.0 BHP przy wykonywaniu robót.

15.1 BHP przy robotach rozbiórkowych.

W odniesieniu do robót rozbiórkowych mają zastosowanie ogólnie obowiązujące przepisy B.H.P. przy robotach budowlanych. Szczegółowe warunki B.H.P. przy robotach rozbiórkowych określone zostały w Rozp. Min. Odbudowy oraz Pracy i Opieki Społecznej z dn. 21.03.1947r. (Dz. U. nr 30 z dn. 29.03 1947r.).

Podstawowe przepisy tego rozporządzenia przedstawiają się następująco:

* Urządzenia zabezpieczające i ochronne. Przejścia, pomosty i inne niebezpieczne miejsca powinny być zabezpieczone odpowiednio umocowanymi barierami, a pomosty zaopatrzone w listwy obrzeżne. Znajdujące się w pobliżu miejsca rozbiórki budowle, urządzenia użyteczności publicznej, latarnie, słupy, przewody i drzewa, powinny być odpowiednio zabezpieczone.

* Środki zabezpieczające pracowników i urządzenia. Robotnicy zatrudnieni przy robotach rozbiórkowych powinni być zaopatrzeni odzież i urządzenia ochronne jak: kaski, rękawice i okulary ochronne, a narzędzia ręczne powinny być mocno osadzone na zdrowych i gładkich trzonkach oraz stale utrzymywane w dobrym stanie.

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych, kierownik rozbiórki powinien dokładnie poinformować robotników o sposobie wykonywania robót rozbiórkowych i przeszkolić ich w zakresie przepisów B.H.P. Miejsca ustawienia drabin do wejścia na mury powinien wskazywać kierownik rozbiórki lub majster.

Zawiesia do demontażu należy używać atestowane.

* Wpływ warunków atmosferycznych na prowadzenie robót rozbiórkowych. Przy wykonywaniu robót rozbiórkowych należy uwzględniać na nie warunków atmosferycznych, jak deszczu, mrozu, wiatru i odwilży. Podczas silnego wiatru nie wolno prowadzić robót na ścianach lub innych rozbieganych konstrukcjach lub pod nimi, gdyż może zachodzić niebezpieczeństwo zawalenia się tych konstrukcji w wyniku silnych podmuchów wiatru.

* Zapewnienie bezpieczeństwa publicznego. Wszystkie przejścia i przejazdy pozostające w zasięgu prowadzonych robót rozbiórkowych, powinny być w sposób odpowiedni zabezpieczone. W szczególności należy wytyczyć i wyraźnie oznakować tymczasowe drogi okrężne (obejścia i objazdy) lub wystawić wartowników zaopatrzonych w przyrządy sygnalizacyjne bądź też, w przypadkach szczególnie niebezpiecznych zastosować oba środki łącznie.

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych wykonawcy mają obowiązek sprawdzenia, czy w ich zasięgu, w miejscach zagrożonych nie ma osób postronnych.

* Rozbiórka ręczna. Wszyscy robotnicy pracujący na wysokości powyżej 4.00 m powinni być zaopatrzeni w pasy ochronne na linach odpowiednio mocowanych do trwałych elementów konstrukcji w danym momencie nie rozbieganych.

Zrzucanie wystających lub zwisających części budynku powinny być wykonane szczególnie ostrożnie pod osobistym nadzorem majstra lub kierownika rozbiórki. Miejsca zrzucania gruzu powinny być należycie zabezpieczone. Przy usuwaniu gruzu z większych płaszczyzn należy stosować pochylnie lub zsypy (rynny).

Nie zezwala się gromadzenia gruzu na stropach, balkonach, klatkach schodowych i innych konstrukcjach budynku.

W przypadku prowadzenia robót w dwóch poziomach, dolny poziom powinien być zabezpieczony daszkami ochronnymi.

- Uwagi dodatkowe. Materiały z rozbiórki oraz elementy stalowe wywozić sukcesywnie, aby zapewnić bezpieczeństwo pracujących robotników.

Opracował :