

# Projekt budowlany

wzmocnienia konstrukcji mieszkania parterowego  
w budynku mieszkalnym  
przy ul. Groblowej 4 w Grudziądzu

Zarządca:

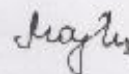
Miej. Przeds. Gosp Nieruchomościami Sp. Zoo w  
Grudziądzu ul. Mickiewicza 23

Projektant:

mgr inż. Maj Mieczysław  
upr. Bud. 2532/59

Grudziądz 25.08.06

Podpis



mgr inż. Mieczysław Maj  
Rzeczoznawca budowlany w dzied. kon-  
strukcyjno-budowlanej w pełnym zakresie  
- budownictwo, technika, technologia  
Nr upr. UAN-IV-83468/1/85 8b

Spis treści

1. Opis techniczny projektu
- 1.1. Obliczenia statyczne
2. Informacja dot. Bioz
3. Oświadczenie projektanta
4. Kopia przynależności do KPOIIB

Część rysunkowa

1. Plan sytuacyjny
2. Rzuty piwnic i parteru
3. Rysunki wzmocnienia zarysowanych ścian
4. Wzmocnienie stropu nad piwnicą

## Ad. I. Opis techniczny

### a) Część ogólna

Projekt wzmocnienia konstrukcji mieszkania parterowego opracowano na podstawie:

- inwentaryzacji budowlanej opracowanej przez p. St. Szłapka
- ekspertyzy technicznej opracowanej w lipcu 2006 przez autora projektu.

Projekt należy rozpatrywać łącznie z wyżej wymienioną ekspertyzą. Powołane w projekcie numery szkiców i zdjęć dotyczą ekspertyzy.

Obecnie podłoga mieszkania została zdemontowana. Jej poziom był ok 34/38 cm wyższy od najwyższego poziomu sklepienia (w środku rozpiętości) czyli klucza.

Dla obliczenia wytrzymałości stropu nad piwnicą konieczne było przyjęcie projektowanego nowego poziomu podłóg (przy likwidacji obecnej pustki między sklepieniem a poziomem podłogi).

Z braku bliższych danych od inwestora przyjęto następujące warstwy (łącznie ok 17 cm nad kluczem sklepienia).

- Płyta żelbetowa grubości 7cm jako wzmocnienie stropu
- 5 cm izolacji z wełny mineralnej
- 5 cm betonu jako warstwy podkładowej pod posadzkę
- 5 mm posadzkę z płytek ceramicznych „Gres”

Powyższe warstwy wynoszą ok 17, 5 cm co oznacza obniżenie poziomu nowej podłogi o ok 17 cm. W razie nowego cięższego rozwiązania (przez inwestora) należy bezwzględnie skontaktować się z projektantem.

Przyjęto obciążenie użytkowe 300 kg/m umożliwiające ewentualną zmianę funkcji obecnych pomieszczeń.

### b) Część szczegółowa

Wzmocnienie elementów ścian i stropów nad piwnicą opracowano w ujęciu tematycznym i w kolejności ujętej w ekspertyzie z lipca 2006.

Załączono dodatkowo rzut piwnicy i parteru (zawarty również w ekspertyzie), na których zaznaczono miejsca uszkodzone symbolami S1 do S14 oraz pokazano usytuowanie projektowanych ściągów stalowych mocowanych do belek (prostopadłe).

Oprócz niżej podanego sposobu naprawy tych miejsc należy dodatkowo wykonać następujące roboty wzmacniające:

- ułożyć żelbetową płytę grubości 7 cm (licząc od poziomu klucza sklepienia) z betonu B15 i zbrojoną stalą zwykłą A-I jak na załączonych rysunkach. Co drugi pręt w odległości 1/5 rozpiętości odgiąć nad podporą.
- Dospawać do dolnych pól belek stalowych w piwnicy ściagi stalowe o średnicy 20 mm i zakorwić w skrajnych polach w ścianach przy pomocy dospawanej na końcu płytki stalowej o wymiarach 20x20 cm i grubości 12 mm.



W ścianach grubości 55 cm można płytkę oporową zakotwić w gabarycie ściany na głębokość minimum 40 cm i zabetonować wykuty otwór. Ściagi nie powinny trafiać w nadproża drzwiowe lub okienne. Przed ułożeniem betonu na obecnym sklepieniu trzeba je oczyścić i zmoczyć, oraz należy bezwzględnie podeprzeć stalowe wzmocnione uprzednio belki w piwnicy przy zastosowaniu klinów. Stemple można zdemontować dopiero po uzyskaniu pełnej wytrzymałości płyty żelbetowej. Belki stalowe w piwnicy wymagają wzmocnienia z uwagi na zwiększone obciążenie użytkowe. Wzmocnienie polega na dospawaniu do górnych póltek dwuteowników teownika o wymiarach 80x80x9 mm.

Należy zaznaczyć, że tynki zewnętrzne na ścianie frontowej są zawilgocone i odparzone głównie w pasie pionowym wzdłuż rury spustowej usytuowanej we wnęce. Tynki posiadają ślady wielu wzmocnień wykonanych w poprzednich latach. Dlatego elewację należałoby odnowić, o czym decydować może tylko MPGN.

#### Wzmocnienie miejsc uszkodzonych (patrz rzuty piwnic i parteru oraz szkice w ekspertyzie)

##### Dotyczy szkicu S-1 (rzut piwnicy)

Istniejąca ściana zewnętrzna o grubości 55 cm zarysowana ukośnie między oknami piwnicznymi (od strony wewnętrznej). Nadproża okienne wykonane są z desek i bali.

##### Sposób wzmocnienia

Z uwagi na znaczną rozwarłość rys oraz wymaganą szczelność ściany zewnętrznej w celu zabezpieczenia przed wodą opadową przyległego chodnika należy ścianę w części zarysowanej przemurować od wewnątrz piwnicy na głębokość co najmniej pół cegły z powiązaniem spoin. Co trzecią warstwę powiązać poprzecznie cegłą o długości  $\frac{1}{4}$  cegły. Szerokość części przemurowanej powinna wynosić co najmniej 25 do 38 cm z każdej strony rysy. Po wykuciu istniejącego zarysowanego fragmentu muru należy pozostały mur oczyścić z luźnej zaprawy a szczeliny wypełnić zaprawą cementową i dopiero część rozebraną wymurować nową cegłą na zaprawie cementowej.

Istniejące nadproże okienne drewniane nie stanowią wystarczająco sztywnej podpory dla opierającego się na tej ścianie sklepienia ceglanego. Dlatego należy w miejsce istniejącego drewnianego nadproża wykonać nowe, składające się z dwóch kątowników o wymiarach 80x80x8 (patrz rysunek) przestrzeń pomiędzy nimi wypełnić betonem B15 i zbrojeniem  $\varnothing 6$  mm. Kątowniki osadzić w murze z każdej strony podpory co najmniej po 15 cm. Profile stalowe osiatkować, wykonać narzut cementowy i otynkować. Dokładne wymiary nadproża ustalić na miejscu robót (na etapie projektu brak dostępu do okien).

##### Zdjęcie nr 2

Ściana podokienna i cokół piwniczny zarysowane (dot. pokoju 2 i 3).

Rysę należy zlikwidować poprzez przemurowanie na głębokość jednej cegły nad poziomem chodnika.

##### Dotyczy szkicu S-2

Szkie pokazuje konstrukcję stropu nad piwnicą, natomiast na rzucie piwnicy pokazano zarysowanie płyty stropowej w wielu miejscach i pomieszczeniach. Dlatego przewidziano wzmocnienie stropu nad całą piwnicą przez ułożenie płyty żelbetowej na wzmocnionych uprzednio belkach stalowych. Szczegóły pokazano na załączonych rysunkach

Dotyczy szkicu S-3 (zdjęcie nr 4 i 5)

Dotyczy mocno zarysowanego nadproża okiennego w ścianie parterowej zewnętrznej w pokoju nr 2. Nadproże stanowi jednocześnie oparcie dla drewnianego stropu nad parterem.

Wykonano obliczenia sprawdzające nacisk na ścianę, które wykazały konieczność wzmocnienia, jak na rysunku, przez wstawienie podpórki stalowej. Roboty należy wykonać jak niżej:

- wzmocnienie polega na rozebraniu części zarysowanej ceglanej ściany o wymiarach wynoszących w przybliżeniu wysokość: ok 40 cm, szerokość (wzdłuż belki stalowej): ok 30 cm i głębokość (grubość): 25 cm, oraz zastąpieniu rozebranego fragmentu muru betonem klasy B15 i wstawieniem rurowego stolika (podpórki) na skraj podparcia. Dokładne wymiary należy ustalić na miejscu robót. Należy zachować następujące warunki bezpieczeństwa i kolejność robót:
- Podstemplować strop na długości co najmniej 3 m (równolegle do nadproża) w odległości od ściany zewnętrznej umożliwiającej prowadzenie robót (CA 60 do 70 cm).
- Podstemplować nadproże stalowe na długości otworu okiennego (stemple na klinach).
- Zdemontować ościeżnicę
- Wyciąć przy użyciu elektro-narzędzi część zarysowaną ściany, oczyścić z luźnej zaprawy, zmoczyć i ułożyć na warstwie zaprawy cementowej grubości 2 cm płytkę stalową o wymiarach 25x... cm i grubości 12 mm.
- Po stężeniu zaprawy wstawić stół rurowy o średnicy zewnętrznej 101,6 mm i grubości ścianki 4 mm, a następnie całość zabetonować.

Dla połączenia części betonowej z częścią pozostałą ściany ceglanej należy w spoinach poziomych na głębokość co najmniej 3 do 4 cm wcisnąć na zaprawie cementowej dwa pręty  $\varnothing 14$  (na wysokości części betonowej) tj na wysokości ok 40 cm i długości 1 m.

Dotyczy szkicu S-4 (zdjęcie 6 i 7)

Nadproże w ścianie zewnętrznej w pokoju nr 1 na parterze.

Sposób wzmocnienia

Górną uszkodzoną cegłę o wysokości 7 cm bezpośrednio pod oparciem belki stalowej należy wyciąć i otwór wypełnić gęstym betonem.

Następnie prostopadle do istniejącej pionowej rysy należy w każdej spoinie poziomej osadzić na zaprawie pręty  $\varnothing 8$  na długości co najmniej 35 cm z każdej strony rysy. Spoiny poziome należy wydrapać na głębokość ok 3 do 4 cm, oczyścić, zmoczyć i wypełnić gęstym betonem. Po wciśnięciu prętów należy uzupełnić spoiny betonem oraz założyć pas siatki cięto ciągnionej o szerokości 70 cm, narzucić warstwę cementową, a następnie otynkować.

Siatkę należy w spoinach mocować hakami.

Dotyczy szkicu S-5 (zdjęcia nr 10, 15 i 16)

Ściana wewnętrzna o grubości 42 cm obciążona z każdej strony drewnianym stropem nad parterem. Zarysowanie ukośne przechodzi przez całą grubość ściany.



W górnej części ok 1 m od sufitu rozwartość rys jest największa. Tą część należy przemurować na głębokość co najmniej pół cegły z każdej strony ściany zazębiając ją ze ścianą istniejącą na głębokość  $\frac{3}{4}$  cegły (19 do 20 cm). Zazębienie można wykonać co trzecią warstwę. Przemurowanie wykonać osobno z każdej strony ściany – nie należy rozkuwać od razu muru na całą grubość ściany.

Przed rozpoczęciem robót należy podstemplować strop z każdej strony ściany.

Na pozostałej wysokości rysy tj ok 2 m należy osadzić w co drugiej spoinie poziomej pręty stalowe  $\varnothing$  8 mm na długości ok 120 cm tj po 60 cm z każdej strony rysy z dwóch stron ściany. Spoiny uprzednio wydrapać do głębokości 3 do 4 cm, oczyścić z kurzu, zmoczyć i wypełnić gęstą zaprawą cementową, a następnie wcisnąć pręty stalowe uzupełniając wyciśniętą przez pręty zaprawę.

Drugą rysę ukośną, niższą przy narożniku wewnętrznym wzmocnić również prętami stalowymi w spoinach poziomych jak wyżej.

Wzmocnienie pokazano na załączonym rysunku.

Dotyczy szkicu S-6 (zdjęcia 6, 7, 11 i 20)

Szkic pokazuje 3 miejsca zarysowania ściany korytarzowej w pokoju nr 1. Na zdjęciu nr 7 widoczne zarysowanie w górnej części ściany w narożniku ze ścianą zewnętrzną. Zdjęcie nr 11 pokazuje zarysowany narożnik ze ścianą wewnętrzną zawierający przewody kominowe. Rysa w środkowej części ściany pokazana jest na zdjęciu nr 20.

#### Sposób wzmocnienia

Zarysowany narożnik wewnętrzny z przewodami kominowymi wymaga oprócz wzmocnienia również szczelności dlatego jedyną metodą jest przemurowanie odcinkami cegłą czerwoną klasy 150.

Rysę ukośną pokazaną na zdjęciu nr 7 nieznacznej wysokości (ok 1 m) należy zlikwidować od wewnątrz przez wykonanie kotwy żelbetowej ze ścianą zewnętrzną jak na rysunku.

Rysę środkową zlikwidować następująco:

Z każdej strony rysy (tylko od wewnątrz pomieszczenia) na szerokość ok 40 cm skuć tynk, aby w tym pasie można przymocować siatkę cięto ciągnioną. W spoinach poziomych co ok 50 cm na całej wysokości ściany wyciąć bruzdy (przez poszerzenie spoin poziomych) o wysokości 5 cm i głębokości 4 cm i długości po 50 cm z każdej strony rysy. W bruzdach tych ułożyć pręty stalowe  $\varnothing$  10 mm o długości 100 cm zamocowane hakami wbitymi w istniejące spoiny. Do prętów przymocować pasmo siatki o szerokości całkowitej 40 cm i całość po uprzednim wyczyszczeniu spoin z luźnej zaprawy i zmoczeniu zabetonować betonem B15 (lub zaprawą cementową 1 do 3).

Dotyczy szkicu S-7 (zdjęcia 12 i 13)

Nadproże drzwiowe w ścianie o grubości 25 cm nie ma widocznych rys, które wymagałyby wzmocnienia. Jedynym mankamentem jest drewniany bal nad ościeżnicą, który przy zmianie wilgotności pomieszczenia może odkształcać się pociągając za sobą zarysowanie tynków. Usunięcie bala wykonać następująco:

Podstemplować nadproże (po wyjęciu ościeżnicy) na szerokość ok 12 cm (tj połowy grubości ściany), oraz wyciąć bal na połowie jego szerokości i osadzić w to miejsce kątownik o wymiarach 60x60x6 cm wykonując wpierw bruzdę o długości 15 cm dla oparcia kątownika. Następnie powtórzyć powyższe czynności z drugiej strony nadproża i osadzić drugi kątownik.

Dotyczy szkicu S-8

Ściana o grubości 55 cm zarysowana ukośnie w pokoju nr 3.

Sposób wzmocnienia

Zarysowane spoiny o luźnej zaprawie wydrapać na głębokość ok 3 cm, zmoczyć i uzupełnić zaprawą cementową 1 do 3.

W co drugiej spoinie poziomej po wydrapaniu zaprawy w głąb 3 cm i zmoczeniu osadzić pręty O 8 o długości co najmniej 50 cm z każdej strony rysy. Po wciśnięciu prętów uzupełnić zaprawę w spoinach.

Luźne dwie cegły w środkowej części rysy wykuć i wstawić nowe cegły.

Dotyczy szkicu S-9

Zarysowane nadproże drzwiowe w ścianie wewnętrznej grubości 25 cm między pokojem 4 a 5. Wzmocnienie nadproża wykonać jak dla szkicu S-7.

Dotyczy szkicu S-10

Nadproże drzwiowe w ścianie o grubości 12 cm z pokoju nr 4 na korytarz obciążone stropem z pokoju i korytarza.

Wzmocnienie

Z obu stron nadproża podstemplować strop i odeskować od dołu nadproże. Najprościej będzie nadproże rozebrać i ponownie wymurować, osadzając z każdej strony kątownik 60x60x6 cm z oparciem na obu końcach ściany na głębokość co najmniej po 20 cm.

Dotyczy szkicu S-11

Zarysowane nadproże okienne w ścianie o grubości 55 cm.

Spoiny zarysowane oczyścić z zaprawy, wydrapać na głębokość 3 cm z obu stron ściany wypełnić zaprawą i osadzić pręty O 8 w każdej spoinie o długości 1 m z obu stron ściany.

Dotyczy szkicu S-12

Nadproże drzwiowe w ścianie o grubości 12 cm między pokojem 1 i 2 o rozpiętości 1,4 m.

Wzmocnienie wykonać poprzez wydrapanie zarysowanych spoin na głębokość 3 cm z każdej strony ścianki, oczyszczenie z luźnej zaprawy, zmoczenie i wypełnienie gęstą zaprawą cementową.

Następnie założyć z każdej strony kątownik 60x60x6 i oprzeć na ścianie co najmniej 20 cm z każdej strony. Kątownik osiatkować i otynkować zaprawą cementową.

Dotyczy szkicu S-13

Dotyczy zarysowanego nadproża drzwiowego w ścianie o grubości 55 cm w pokoju nr 6.

Nadproże należy wzmocnić kątownikami z każdej strony ściany 60x60x6.



Dotyczy szkicu S-14

Zarysowane nadproże drzwiowe w ścianie grubości 25 cm łączącej pokój 5 i 6 oraz zarysowanie pionowe przy narożniku z przewodami kominowymi.

Wzmocnienie

Wzmocnienie nadproża wykonać jak na szkicu S-7 i S-9 oraz dodatkowo spoiny zarysowane nad nadprożem wydrapać na głębokość 3 cm z każdej strony ściany, zmoczyć i wypełnić zaprawą 1 do 3, następnie w każdej co drugiej spoinie poziomej osadzić pręty Ø 8 o długości 50 cm z każdej strony rysy. Pręty osadzić z każdej strony ściany oraz pod kątem w narożniku ze ścianą grubości 50 cm.

Rysę pionową przy kominie wydrapać z obu stron ściany luźną zaprawę i uzupełnić zaprawą cementową 1 do 3.

Rysy pionowe w narożnikach ścian zewnętrznych z wewnętrznymi nośnymi

(Dotyczy S-6, S-3, zdjęcia 4, 5, 7, 9)

Powyższe rysy pionowe w dużej mierze spowodowane są słabym powiązaniem ścian wewnętrznych z zewnętrznymi, co spowodowało nieznaczne ich odchylenie od pionu.

Wzmocnienie polega na ich wzajemnym powiązaniu w miejscach zarysowanych przy pomocy krótkich wieńców żelbetowych, jak pokazano na rysunkach. 2, 8,

*Angels*



## Informacja dot. bezpieczeństwa i zdrowia

do projektu budowlanego wzmocnienia

konstrukcji mieszkania parterowego  
przy ul. Groblowej 4 w Grudziądzu

Zarządca:

Miej. Przed. Gosp. Nieruchomościami przy ul.  
Mickiewicza 23 w Grudziądzu.

Projektant:

mgr inż. Mieczysław Maj  
Zam. Grudziądz ul. Warszawska 15/40

Grudziądz 25.08.06

Podpis *legln*

Informację wykonano zgodnie z Rozp. Min. Infrastruktury z 23 czerwca 03 (Dz. u. 120)

Ad pkt 1 i 2. - Zakres robót

Projekt przewiduje wzmocnienie uszkodzonych i zarysowanych ścian parteru oraz stropu nad piwnicą mieszkania parterowego przy ul. Groblowej 4 w Grudziądzu.

Ad pkt 3. Zagrożenie wynikające z usytuowania budynku

Budynek znajduje się bezpośrednio przy ulicy, ja której odbywa się ruch samochodowy w centralnej części starego miasta.

Dlatego wszelki transport materiałów musi być szczególnie zorganizowany, nie powodujący przerw i kolizji w ruchu samochodowym i gwarantujący bezpieczeństwa pracowników.

Poza tym należy uwzględnić bezpieczny dostęp mieszkańców do wyższej kondygnacji budynku.

Ad pkt 4. Zagrożenie podczas robót

Roboty będą wykonane na parterze i w piwnicy, ale przy znacznej wysokości parteru wynoszącej 3,45 m istnieje niebezpieczeństwo urazu przy podnoszeniu materiałów w pionie oraz upadku z drabiny podczas pracy pod sufitem.

Istotnym zagrożeniem pożarowym jest jednak konieczność przeprowadzenia prac spawalniczych przy wykonaniu ściągów w piwnicy oraz dospawaniu teowników na parterze. W piwnicy często zalegają drewniane i łatwo palne przedmioty, które bezwzględnie należy wynieść przed rozpoczęciem spawania.

Ad pkt 5 Środki techniczne i instruktaż pracowników

Spawaczy należy wyposażyć w należy im sprzęt spawalniczy i sprzęt ochrony osobistej.

Bezwzględnie zobowiązać wyznaczonego pracownika do kontroli miejsc spawanych po zakończeniu procesu spawania przez pierwszy okres ok 2 godz.

W pobliżu miejsca spawania przygotować materiały do gaszenia pożaru w razie powstania ognia (dostęp do wody, maty i koce azbestowe itd.)

*Ingber*



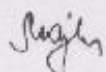
mgr inż. Mieczysław Maj  
zam. Grudziądz Ul. Warszawska 15/40

Oświadczenie projektanta

dot. Projektu budowlanego wzmocnienia konstrukcji mieszkania  
parterowego przy ul. Groblowej 4 w Grudziądzu.

Niniejszym oświadczam, że wyżej wymieniony projekt  
wykonałem zgodnie z obowiązującymi przepisami i przepisami  
wiedzy technicznej.

Grudziądz dnia 25.08.06

Podpis 

ad. 1.1.

## Obliczenia statyczne

Pod 1. Obliczenie nacisku na podporę nadproża okiennego  
V scianki żelaz. grub. 55cm - dot. stł.  $\beta=3^\circ$

Nadproże stalowe stanowi również oparcie dla stropu nad portalem

Obciążenia na podporę  $l_0=1,65m$   $l_k=1,05 \times 1,65=1,74m$

1. Ciężar własny belki stalowej ( $h=40cm$ ) -  $g=92,6 kg/m$

$$92,6 \times (1,65 + 0,7 + 0,25) \approx 92,6 \times 2,6 = 241 kg$$

$$\text{spółdownie cegły } 2 \times 0,12 \times 0,40 \times 1800 \times 2,6 = 450 kg$$

2. Ciężar masy 1-go piętra ( $l_k=2,73$ )

$$0,42 \times (2,73 + 0,4) \times 1800 \times 1,74 = 4078 kg$$

3. Ciężar 2-go piętra - j.w. 4078 kg

$\Sigma = 8847 kg$  - na słupowej podporze  
Potrzebni stropu okiennej -  $1,4 \times 2 \times 0,42 \times 1800 \times 2 = 4234 kg$

$$g = 8847 - 4234 = 4613 kg \text{ na 1-szą podporę przypada } \frac{4613}{2} = 2307 kg$$

4. Obciążenia ze stropów (przy obciążeniu wiatk.  $p=150 kg/m^2$ )

- ze stropu nad portalem  $l_0=4,47m$  - strop obciążony ciężarem  $\approx 115 kg/m^2$

$$\text{na 1-mb podporze przypada } (115 + 150) \times 4,47 \times 0,5 \times 1,05 = 622 kg/m$$

- ze stropu nad portalem  $l_0=4,34$   $(115 + 150) \times 4,34 \times 0,5 \times 0,5 = 604 kg/m$

$$\text{Łącznie na podporę ze stropami } (604 + 622) \times 1,74 \times 0,5 = 1067 kg$$

5. 2 dachy (wzrost obciążenia z uwagi o braku inwentaryzacji) -  $g_s=95 kg/m^2$  dachówka

$$g = 95 \times 5,54 \times 0,5 \times (1,65 + 0,5) = 217 kg \text{ na podporę}$$

6. Dociążenie ze ścian, stropów, dachów

$$G = 2307 + 1067 + 217 = 3591 \approx 3600 kg \text{ na podporę}$$

$$\text{Przyjęto cegły } R_{cz}=75 kg \quad R_z=8 kg \quad K_L=6,5 kg/m^2 \quad F_z=F_d=15 \times 3,5=52,5 cm^2$$

$$\text{grubość } a=0,5 \times 4 + 15 = 0,5 \times 40 + 15 = 35 cm \quad l_0=5=15 cm \text{ dla I 400}$$

$$P_{dp}=52,5 \times 6,5 = 341 kg < 3600. \text{ Dopuszczalne wywołanie układowe}$$

Wszystko



Prz. 2. Obliczenie płyt żelbetonowych na stopie pionowych  
 Na istniejącym sklepieniu pionowych przewidziano również  
 płyty żelbetonowe o grubości  $\delta_{\text{cm}} = 26$  cm, B15 i stali A-I  
 Ponieważ konieczne jest wskazać standardowe zużycowanie wielu  
 sklepień oraz przyjęcie obciążenia użytkowego wynoszącego  
 300 kg na  $1 \text{ m}^2$ . (zgodnie z możliwością adaptacji pomieszczenia)

### Obciążenie projektowane

1. ciężar płyt żelbetonowych grub.  $\delta_{\text{cm}}$ .  
 $0,026 \times 2500 \times 175 \text{ kg/m}^2 \times 1,1 = 193 \text{ kg/m}^2$
2. Izolacja termiczna 5 cm wełny mineralnej.  
 $0,05 \times 120 = 6 \times 1,3 = 8 \text{ kg/m}^2$
3. Warstwa bitumna ze izolacją grub. 5 cm.  
 $0,05 \times 2200 = 110 \times 1,3 = 143 \text{ kg/m}^2$
4. Płytki posłogowe ceramiczne gr. 5 cm "grub. 5 mm"  
 $0,005 \times 2200 = 11 \times 1,3 = 14 \text{ kg/m}^2$
5. obciążenie zastępcze ściąganiem drewnianym o cięciu słupowym do 250 kg/m<sup>2</sup>  
 $s_1 - \text{pręty } 125 \text{ kg/m}^2 \times 1,3 = 162 \text{ kg/m}^2$   
 $s_{\text{pręż.}} = 520 \text{ kg/m}^2$
6. obciążenie użytkowe  $p = 300 \text{ kg/m}^2 \times 1,3 = 390 \text{ kg/m}^2$   
 Moment zg.  $M = 0,125 \times 390 \times 1,3^2 = 410 \text{ kgm}$   
 zbieżność  $A = \frac{4,1}{1 \times 0,055^2} = 1640 \text{ kg/m}^2$

### Przyjęcie zbieżności

dla stali 3465 -  $\mu = 0,55\%$   $F_1 = \frac{0,55 \times 5,5 \times 100}{100} = 3,03 \text{ cm}^2$   
 dla stali A-I  $\mu = 0,9\%$   $F_{2,1} = \frac{0,9 \times 5,5 \times 100}{100} = 4,95 \text{ cm}^2$   
 stal A-I  $\phi 8$  co 9 cm dół  $F_1 = 5,59 \text{ cm}^2$  płyty rozdzielne  $\phi 6$  co 15 cm.  
 $\phi 8$  co 16 cm górę

dla stali 3465 -  $\phi 6$  co 7 cm dół  $F_1 = 4,04 \text{ cm}^2$  stępnie  $\phi 6$  co 15 cm - stal A-I  
 - co drugi przęt odstęp w odstępach  $\frac{1}{3} l$  i przemyśleć nad podporą

projekt

Poz. 3. Sprawdzenie belki stalowej i stopni nad pionową  
Obciążenie istniejące (które pozostanie)

1. Płyta żelbetonowa -  $0,08 \times 1800 = 144 \text{ kg/m}^2 \times 1,1 = 158$
  2. ciężar wł. belki stalowej:  $31:1,8 = 17 \text{ kg/m}^2 \times 1,1 = 22$
  3. wyściółka w park.  $(22-8) \times 1800:1,8 = 140 \times 1,1 = 154$
- 
- $\Sigma p = 302 \text{ kg/m}^2 \quad \Sigma p_1 = 334 \text{ kg/m}^2$

Obciążenie projektowane

1. Płyta żelbetonowa  $\text{żem} - 0,08 \times 2500 = 175 \times 1,1 = 193 \text{ kg/m}^2$
  2. izolacja termiczna - wewnętrzna  $\text{żem} - 0,05 \times 120 = 6 \times 1,3 = 8$
  3. warstwa betonowa  $\text{żem} - 0,05 \times 2200 = 110 \times 1,2 = 132$
  4. płytki podłogowe, gr. 5 mm -  $0,005 \times 2200 = 11 \times 1,3 = 14$
- 
- $\Sigma p_3 = 302 \text{ kg/m}^2 \quad \Sigma p_4 = 347$

5. Obciążenie ściankami działowymi - ocieplenie wierzchu do  $250 \text{ kg/m}^2$   
 istn.  $p_5 = 75 \text{ kg/m}^2$       proj.  $p_6 = 75 \times 1,3 = 97,5 \text{ kg/m}^2$

6. Obciążenie wiatkowe  $p = 300 \text{ kg/m}^2$        $p_1 = 300 + 1,3 = 390$

2. Obciążenie ścian

$$G_1 = 302 + 302 + 75 + 390 = 979 \text{ kg/m}^2 \quad l_0 = 4,20 \text{ m} \quad l_1 = 1,05 + 2 \times 1,49 \text{ m}$$

$$G_2 = 334 + 347 + 97,5 + 390 = 1168,5 \text{ kg/m}^2$$

Moment zginający  $M_1 = 0,125 \times 979 \times 1,9 \times 4,41^2 = 4522,00 \text{ kgm}$   
 $M_2 = 0,125 \times 1168,5 \times 1,9 \times 4,41^2 = 5377,22 \text{ kgm}$

$I 220 \quad W_x = 278 \quad J_x = 3060 \text{ cm}^4$

$$\sigma_1 = \frac{4522 \times 1000}{278} = 16260 \text{ kg/cm}^2 \quad \sigma_2 = \frac{5377,22}{278} = 1942 \text{ kg/cm}^2$$

Ugięcia belki

ugięcia dopuszczalne  $f = \frac{l}{250} = \frac{441}{250} = 1,76 \text{ cm}$

ugięcia rzeczywiste  $f_1 = \frac{4522,00 \times 4,41^2}{20 \times 2 \times 3060} = 1,42 \text{ cm} < 1,76 \text{ cm}$

ugięcia dla stopni dyktowanych wymiar.  $f_2 = \frac{441}{300} = 1,47 \text{ cm} \approx 1,42 \text{ cm}$

Wniosek belki stalowej należy samocennie - ugięcia nie przekraczają

naprężenia dopuszczalne  $\sigma_{dp} = 1400 \text{ kg/cm}^2$  i graniczne  $k_p = 1700 \text{ kg/cm}^2$

Szybi



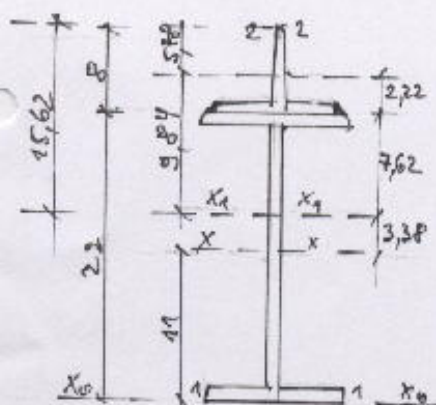
#### Poz. 4. Obliczenie potrzebnego rozmieszczenia belek stalowych

Moment zginający wynosi  $4522 \text{ kgm}$

$$I \text{ 2x20 } V_x = 278 \quad J_x = 3060 \quad A = 39,6 \text{ cm}^2$$

Projektuje się rozmieszczenie dwuteownika przez doprowadzenie teownika  $80 \times 80 \times 9$  do górnej półki dwuteownika

$$I \text{ 80x80x9 } J_x = 73,7 \text{ cm}^4 \quad A = 13,6 \text{ cm}^2 \quad e = 2,22 \text{ cm}$$



$$S_{x0} = 39,6 \times 11 + 13,6 \times (23 + 2,22) = 435,6 + 329,7 = 765$$

$$y = \frac{765}{13,6 + 39,6} = \frac{765}{53,2} = 14,38 \text{ cm}$$

$$a = 14,38 - 11 = 3,38 \text{ cm}$$

$$J_c = 3060 + 73,7 + 39,6 \times 3,38^2 + 13,6 \times 9,84^2 =$$

$$J_c = 3133,7 + 452,4 + 1316,83 = 4903 \text{ cm}^4$$

$$W_1 = \frac{4903}{14,38} = 341 \text{ cm}^3 \quad W_2 = \frac{4903}{15,62} = 314$$

$$\sigma_1 = \frac{4522 \times 100}{341} = 1326 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_2 = \frac{4522 \times 100}{314} = 1440 \text{ kg/cm}^2$$

#### Wniosek

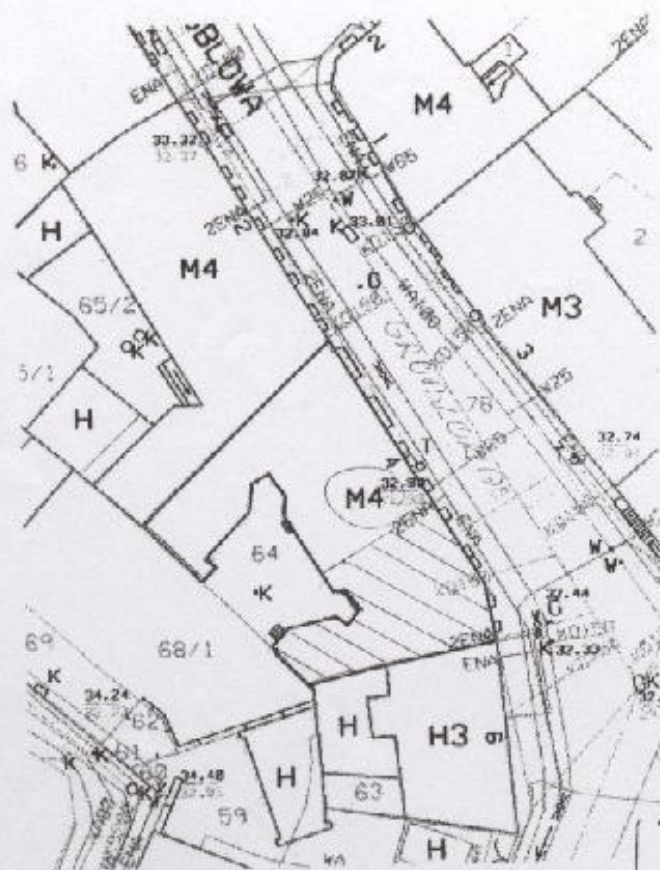
$$\sigma_1 = 1326 < 1400 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_2 = 1440 \approx 1400 \text{ kg/cm}^2$$

Górne wici dwuteownika i teownik będą dołączone betonem i więc obrotowo zryglowane, dlatego nie ma konieczności naprężeń skręcających. Dopiero się

Dodatkowo doprowadzi do dolnych półek dwuteownika sztywny stalowy  $\phi 20 \text{ mm}$  zalcowany w skrajnych polach i w innych płytach oporowych  $20 \times 20 \text{ cm}$  grub.  $10 \text{ mm}$ .

*Myki*



Grobowa 4  
dz. 64

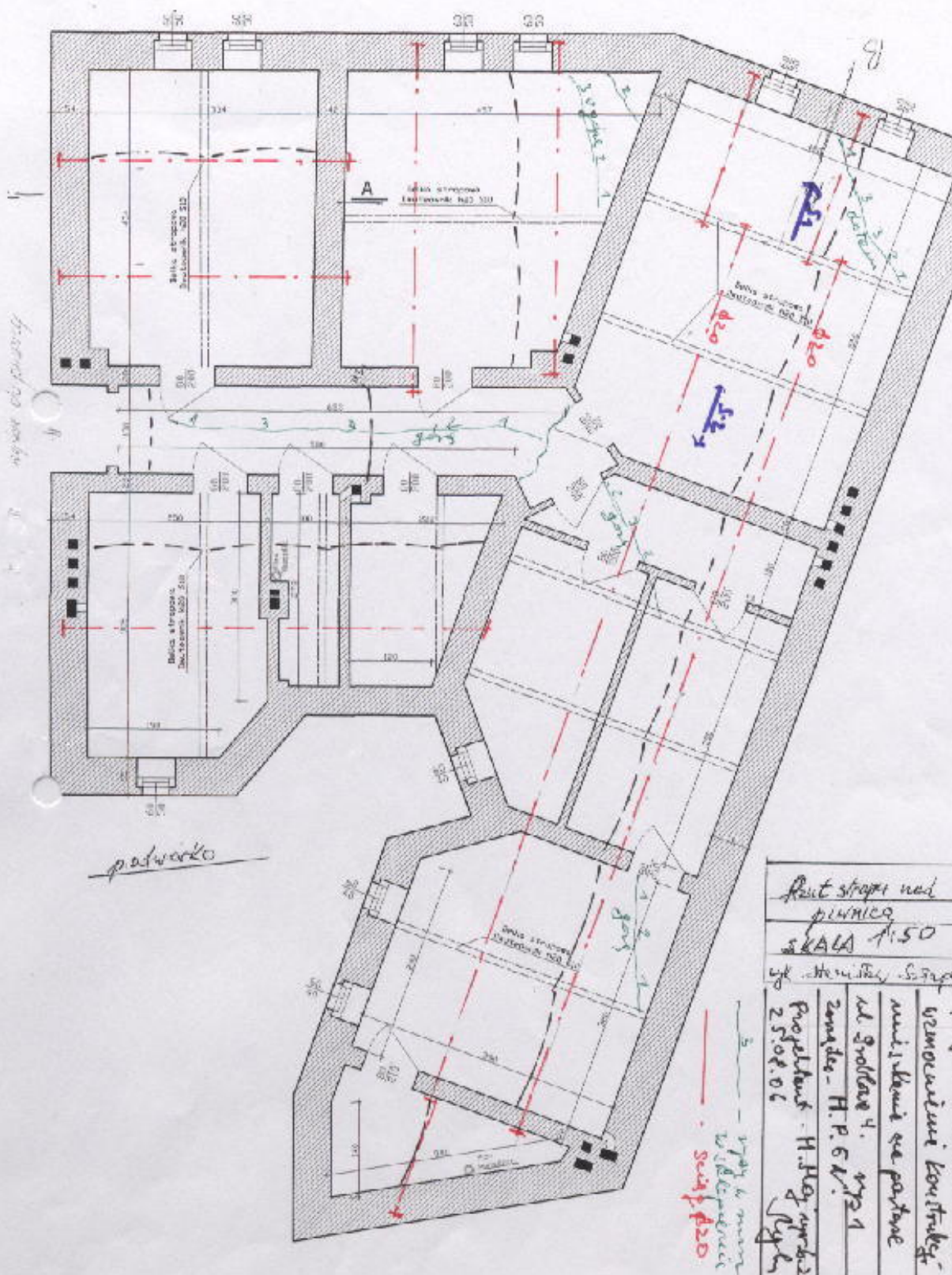
- Projekt  
Lokalizacja

□ - Obraz ugnie-  
szenia podłoża

Projekt budowlany wzmocnienia konstrukcji	
Objekt	miasteczko portowego nr. 1 Grobowa 4
Zamawia	Miej. Pneds. Gosp. Wzrostu i Rozwoju
Projektant	mgr inż. Haj. Henryk ul. 2532/5
Wpisał	Plan. J. Kuczyński
Data	28.08.06.
Podpis	Henryk Kuczyński



### PROBLEM 4



Reut stopni na  
płanicy  
SKALA 1:50

Ug. Chemistry Sample

projekt budowl.

Wormholes for trucks

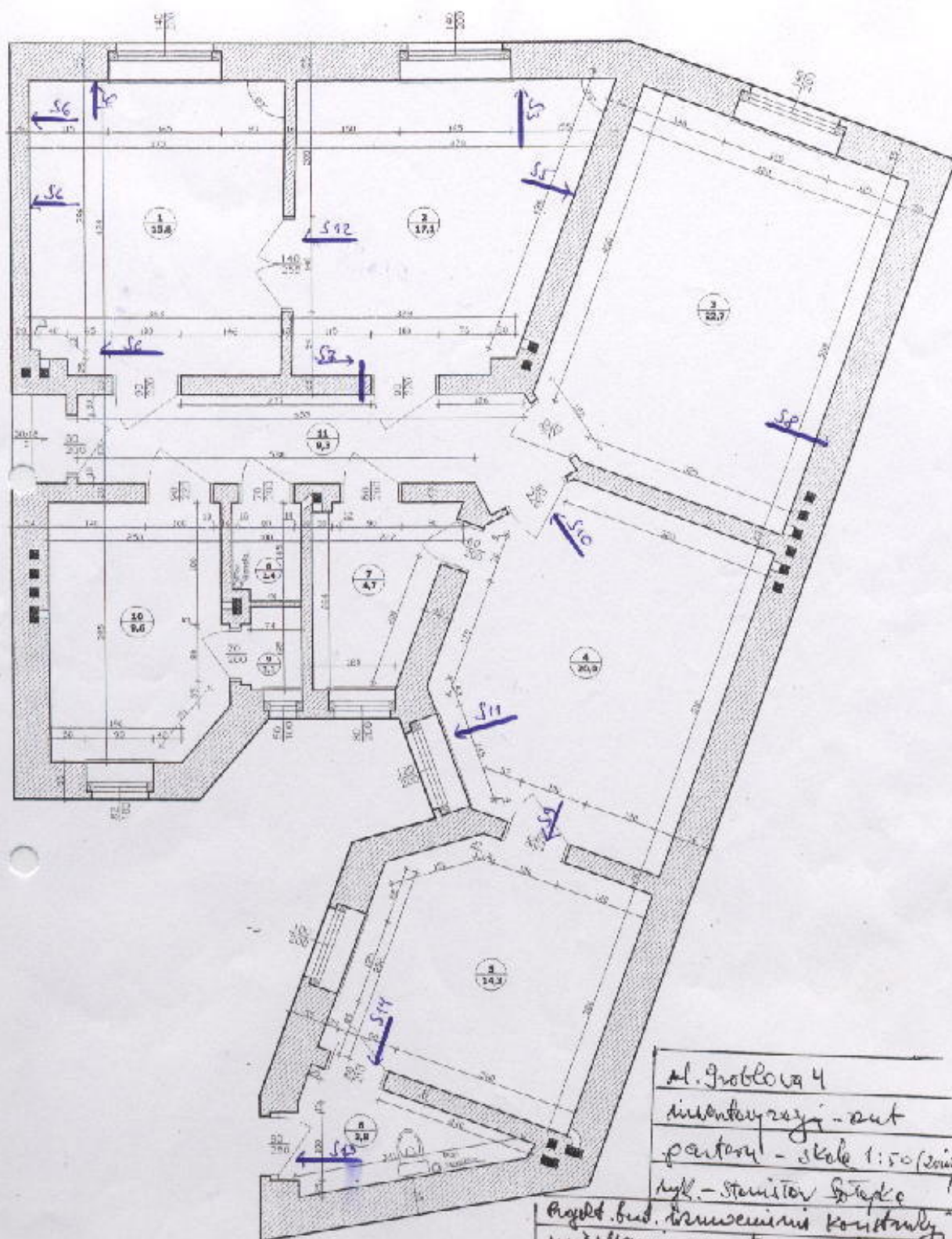
must! demand the postage

$$\frac{200000}{200000} \text{ H.P. } 6 \text{ V}$$

Received from - H. J. Lee, April 2, 1991

25.08.06  
Jyoti



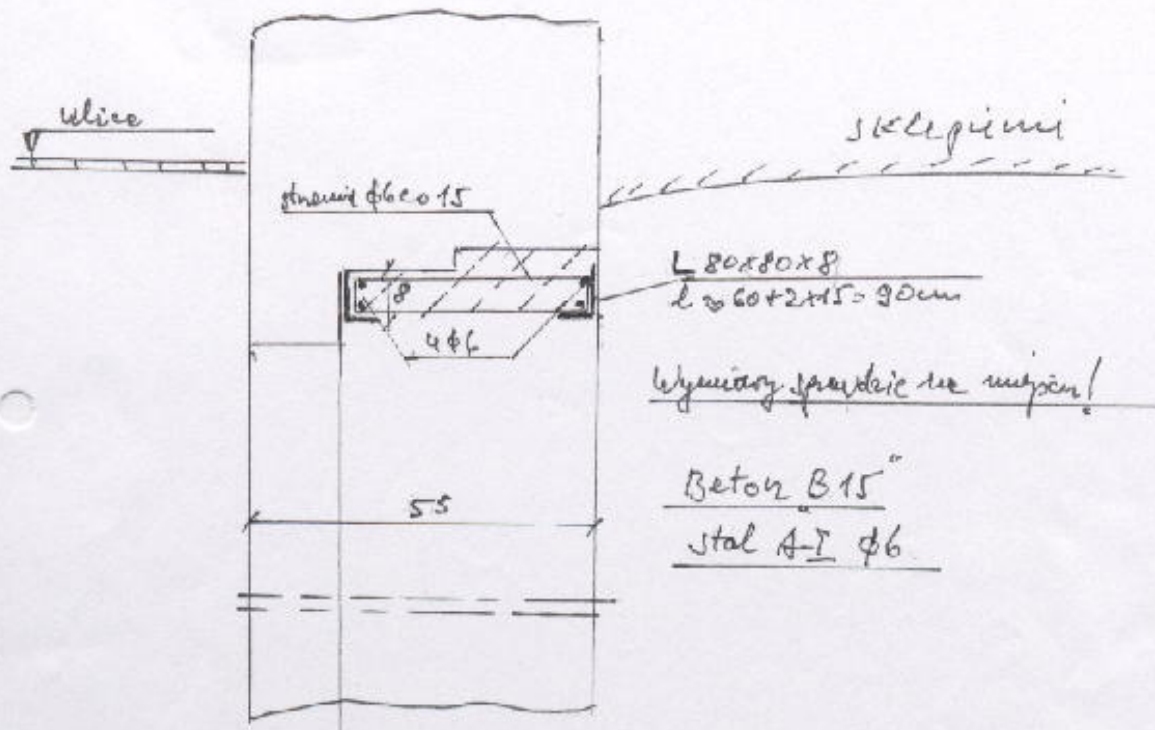


ul. Groblowa 4  
 inwentaryzacji - aut  
 partory - skala 1:50 (zainj)  
 Arch. - Stanisław Sztybel

Projekt bud. brzościwisk konstrukcyj  
 i wykonanie na podstawie ul. Groblowa 4  
 Zonacja - H P 6 N, Projekt - Maj 1965.2532/19  
 25.06.06. - Sg 2

partory

dot. S-1. Nedprozi pismivane



grossing 66015

skerpini

L 80x80x8

$$L \approx 60 + 2 + 15 = 90 \text{ cm}$$

4 6 6

Wymiarz prawdę na miarę!

Beton B15

stal A-I  $\phi 6$

[illegible]

Opilich

konstante, positive  $n$  d. Problem 4

Zerogda

High. Ponds. Low. Blackwater.

f. loc. i Gmünd bei Kitzbühel

president

negv 142 Herington Fla, upb 2532/5'

изменен 3

[illegible]

scale 1/2 in

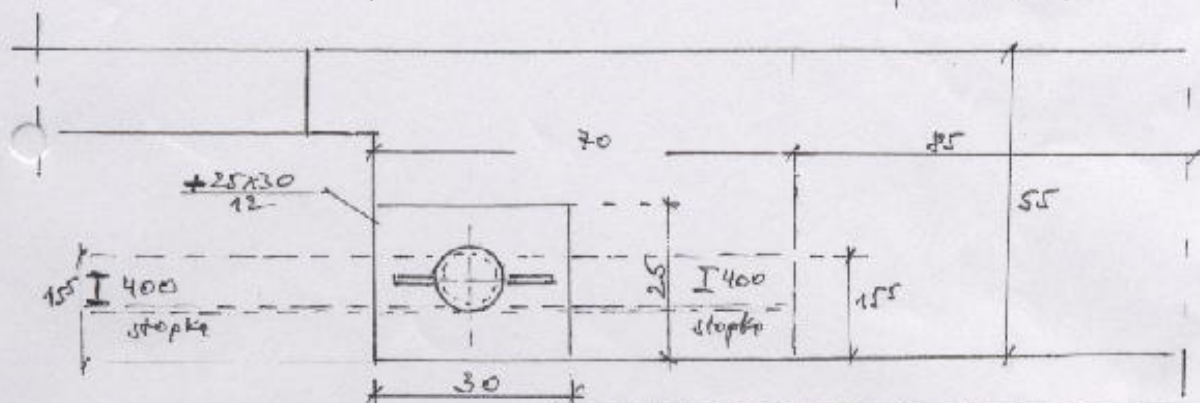
inadpowa 25.08.06 w piwo

Page 3

Fig. 10	1:10
---------	------



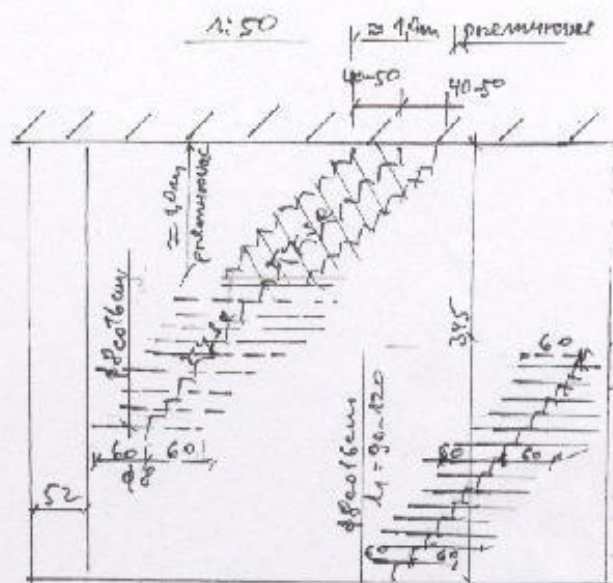
Widok na stronę skalę 1:10

[illegible]





między polipem 2 i 3



Project Landmark, Vancouver	
Object	Roundup parking of 4. Grobbling
Zorged	High Pads for 4. Grobbling
	of 200. 4. Grobbling of 4. Grobbling
projecten	up to 2332/50
up to 6	4. Grobbling of 4. Grobbling
4. Grobbling	4. Grobbling of 4. Grobbling
4. Grobbling	4. Grobbling of 4. Grobbling



[illegible]

Projekt	budowlany, wznaczenie
obiekt	konstrukcja parkingu p. i. l. Grobów 4
zawód	Mag. inż. S. Jop. Budowlanictwo - p. 2.00 - i. Grobów, al. Kiełkowiec 23
projektant	mgr inż. Hienrich H. Jop. up. 2532/S9
rysunek	7
skala / data	1:50 / 20.08.06
podpis	H. Hienrich





