

S/508-33.

2.

**EKSPERTYZA TECHNICZNA**

stanu konstrukcji Domu Handlowego EMILIA

w Warszawie, ul. Emilii Plater 51

Zleceniodawca: Stołeczne Przedsiębiorstwo  
Handlu Wewnętrznego  
00-023 Warszawa, ul. Widok 5/7/9

*Uwaga do ekspertyzy nie wnieść.  
Opisowo wnieć do dokumentacji do celów  
restauracyjnych cel.*

*Ekspertyzę proponuję wyjąć*

*W-wa 27.08.1997*

Dr inż. HENRYK WOJCIECHOWSKI  
ul. Pereca 13/19 m. 220  
00-849 Warszawa.  
Upz. Bdd. Wa 485/94

Autorzy: Prof dr hab. Józef Sieczkowski

Dr inż. Grzegorz Bogobowicz

Mgr inż. Czesław Gruszka

Warszawa, lipiec 1997

## SPIS RZECZY

	str.
1. Przedmiot ekspertyzy	1.
2. Podstawa ekspertyzy	1.
3. Cel i zakres ekspertyzy	1.
4. Analiza dostępnej dokumentacji technicznej i innych opracowań technicznych.	3.
5. Ogólny opis obiektu i jego konstrukcji	4.
6. Inwentaryzacja dla potrzeb ekspertyzy i opis ogólnego stanu technicznego elementów konstrukcji.	6.
7. Badania elementów nośnych konstrukcji	7.
7.1. Badania konstrukcji stropów	7.
7.2. Nieniszczące badania wytrzymałości betonów	7.
7.3. Odkrywki do zbrojenia i badania rozkładu zbrojenia w elementach "femetrem"	8.
8. Sprawdzające obliczenia statyczne	12.
9. Wnioski i zalecenia	17.
10. Załączniki	
10.1. Załącznik 1 - rysunki	
10.2. Załącznik 2 - dzienniki pomiarów sklerometrycznych	

## 1. PRZEDMIOT EKSPERTYZY

Przedmiotem ekspertyzy jest ocena stanu technicznego konstrukcji Domu Handlowego EMILIA.

## 2. PODSTAWA EKSPERTYZY

### 2.1. Podstawa formalna

Formalną podstawę ekspertyzy stanowi Umowa Nr 3/97 zawarta w dniu 30.04.1997 r. pomiędzy Stołecznym Przedsiębiorstwem Handlu Wewnętrznego z siedzibą w Warszawie przy ul. Widok 5/7/9 a Firmą "Ekspert" s.c. mieszczącą się w Warszawie ul. Sardyńska 8 m.33 na opracowanie ekspertyzy technicznej stanu konstrukcji Domu Handlowego EMILIA.

### 2.2. Podstawa merytoryczna

Merytoryczną podstawę ekspertyzy stanowią:

- Projekt techniczny rozbudowy wewnętrznej Domu Meblowego Osiedla "EMILIA". Dwa tomy. Wykonany przez Warszawskie Biuro Projektów Budownictwa Ogólnego w Warszawie ul. Królewska Nr 27 w styczniu 1969 r.
- "Inwentaryzacja budowlana Pawilonu Meblowego "EMILIA" w Warszawie, ul Emilii Plater 51" wykonana przez Firmę "Ekspert" s.c. w Warszawie 8 m.33 w czerwcu 1997 r.
- "Dokumentacja technicznych badań podłoża gruntowego dla potrzeb modernizacji Domu Meblowego Emilia w Warszawie przy ul. Emilii Plater 51,
- Badania własne ekspertów.

## 3. CEL I ZAKRES EKSPERTYZY

Celem ekspertyzy jest określenie nośności podstawowych elementów konstrukcyjnych budynku z uwagi na przewidywaną

jego nadbudowę i modernizację.

Ekspertyza obejmuje:

- Poszukiwania projektów Domu Meblowego Emilia w archiwach Miastoprojektu Warszawa Śródmieście, Warszawskiego Biura Projektów Budownictwa Ogólnego, Archiwum Wydziału Budownictwa i Archiwum Państwowym miasta Warszawy bez pozytywnego rezultatu.
- Analizę wcześniej wykonanej "inwentaryzacji budowlanej", "dokumentacji technicznych badań podłoża gruntowego" oraz starego "Projektu technicznego rozbudowy wewnętrznej".
- Inwentaryzację dla potrzeb ekspertyzy i opis ogólnego stanu technicznego elementów konstrukcji.
- Nieniszczące badania wytrzymałości betonów
- Wykonanie odkrywek w elementach konstrukcyjnych dla ustalenia ilości i rodzaju wbudowanego zbrojenia.
- Sprawdzające obliczenia statyczne
- Analizę zebranego materiału i wnioski.

#### 4. ANALIZA ISTNIEJĄCEJ DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ I INNYCH

##### OPRACOWAŃ TECHNICZNYCH

Pomimo usilnych starań nie udało się odnaleźć dokumentacji technicznej Pawilonu Meblowego "EMILIA". Jedynie dostępnymi dokumentami technicznymi, jak podano w p-kcie 2 są:

- a) Inwentaryzacja budowlana pawilonu meblowego "EMILIA" w Warszawie, ul. Emilii Plater 51 wykonana przez Firmę Ekspert w czerwcu 1997 roku, oraz
- b) Dokumentacja technicznych badań podłoża gruntowego dla potrzeb modernizacji Domu Meblowego "EMILIA" w Warszawie przy ul. Emilii Plater 51.
- c) "Projekt techniczny rozbudowy wewnętrznej Domu Meblowego

Osiedla "EMILIA" w Warszawie

- Projekt ten dotyczy wykonania przykrycia otworu w stropie nad podziemiem przy głównych schodach, o wymiarach w rzucie 18,90 x 6,30 m.

W projekcie przewidziano przekrycie otworu stropem typu DZ-3 opartym na dwóch podciągach stalowych podłużnych i czterech parach słupów stalowych opartych na żelbetowych stopach fundamentowych.

Według opisu technicznego, w części "obliczenia statyczne", fundamenty pod słupy stalowe o podstawie 100x100 cm i wysokości stopy 70 cm a wyżej do wysokości 140 cm słupy żelbetowe o przekroju 25x25 cm, zostały wykonane w czasie robót związanych z wykonaniem podłoża pod posadzkę.

Rozstaw słupów stalowych w kierunku podłużnym 510 cm i poprzecznym 406 cm.

Nieznane są przyczyny, dla których zaniechano wykonanie konstrukcji i projektowanego stropu. Projekt składa się z dwóch części: obliczeń statycznych wraz z opisem technicznym i zeszytu zawierającego 5 rysunków konstrukcyjnych.

- Opracowanie pt. Inwentaryzacja budowlana Pawilonu Meblowego "EMILIA" składa się z krótkiego opisu technicznego i części rysunkowej. W części rysunkowej znajdują się cztery rysunki rzutów piwnic, parteru, I-go piętra oraz rzut dachu, dziewięć rysunków podłużnych i poprzecznych przekrojów oraz rysunki czterech elewacji. Na przekrojach nie zostały pokazane fundamenty słupów i ścian. Dane te są zawarte w dokumentacji dotyczącej badań podłoża gruntowego i wymiarów fundamentów. Inwentaryzacja architektoniczna wykonana została dokładnie i poprawnie.

Dokumentacja odpowiadająca wymogom inwentaryzacji budowlano-architektonicznej.

W badaniach podłoża gruntowego udokumentowano 10 otworów wiertniczych wykonanych przy odkrywkach do fundamentów do głębokości 5-6 m poniżej posadzki w piwnicy. Wykonano również 5 odkrywek i nawiertów w celu określenia wymiarów stóp fundamentowych słupów i cztery odkrywki oraz odwierty dla określenia wymiarów fundamentów ścian zewnętrznych budynku.

Stopy fundamentowe posadowione są na glinach piaszczystych w stanie półzwałtym na głębokości 2,10m poniżej posadzki w piwnicach. Tylko jedna stopa pod słupek DII posadowiona jest na głębokości 1,80m poniżej posadzki. Słupy skrajne mają podstawy o wymiarach 2,5x2,5m. Słupy w dylatacjach wymiary 3.10x3.10m a słupy środkowe 3.30x3.30m Ściany zewnętrzne posadowione są na żelbetowych ławach na głębokości 1,5-1,65m licząc od posadzki piwnic. Szerokość ław 0,90m.

Fundamenty zinwentaryzowano i udokumentowano rysunkami. Ekspertyza stwierdza, że proces komprymacji podłoża został zakończony i w związku z tym dopuszczalne jest dodatkowe obciążenie fundamentów o 20%. Ekspertyza dopuszcza przyjęcie do obliczeń wartości oporu granicznego gruntu równej 500 kPa pod warunkiem, że nie będą wykonywane odsłonięcia fundamentów (nie zmieni się wielkość  $D_{min.}$ ).

## 5. OGÓLNY OPIS OBIEKTU I JEGO KONSTRUKCJI

Dom Meblowy EMILIA jest wolnostojącym budynkiem dwukondygnacyjnym, całkowicie podpiwniczonym o wymiarach w planie 66,90x26,10 m.

Powierzchnia zabudowy wynosi 1747 m<sup>2</sup> a jego kubatura 21628 m<sup>3</sup>.

Obiekt zbudowany został w wersji monolitycznej. Elementami nośnymi są dwuprzęsłowe żelbetowe ramy usytuowane podłużnie w czterech rzędach w odstępach osiowych 6,80 m.

Stężenie poprzeczne ram spełniają monolityczne gęstożebrowe stropy nad piwnicą i parterem. Stropodach nad piętrem wykonano jako załamana trapezowo płytę monolityczną o grubości 18 cm.

Stężenie poprzeczne tarczownic stropodachu stanowią żelbetowe pionowe przepony poprzeczne, przebiegające w osiach słupów i w środku rozpiętości szedów. Przepony te mają również za zadanie utrzymać skrajne płyty tarczownic biegnące wzdłuż podłużnych ścian budynku.

Budynek jest rozdzielony dwoma dylatacjami poprzecznymi.

Długości zdylatowanych części dachu szedowego wynoszą:

- skrajne po 24,63 m, w tym po jednym wsporniku o wysięgu 4,0 m
- środkowa - 20,40 m.

Słupy ram spoczywają na żelbetowych stopach fundamentowych.

Rozstaw słupów w piwnicy i na parterze 6,80 x 10,10 m na piętrze 6,80 x 20,20 m.

W środkowej części powierzchnia stropów nad parterem i piwnicą o wymiarach 6,35 x 17,40 m + nad biegami schodów głównych jest niezabudowana.

Ściany zewnętrzne piwnic do wysokości posadzki parteru wykonano jako murowane, posadowione na ławach fundamentowych o szerokości 0.9m.

Ściany zewnętrzne w części nadziemnej - szkło w konstrukcji stalowej.

Dach - trapezowe wgłębienia dachu szedowego przykryte są płytami korytkowymi opartymi na stalowych dźwigarkach kratowych. Do każdej tarczownicy prowadzi osobny wiaz dachowy

dla umożliwienia sprawdzenia stanu technicznego. Wnętrza tarczownic są zwentylowane przez otwory w szczytach.

Całość kryta papą. Odwodnienie dachu do wewnątrz budynku rurami spustowymi  $\phi 80$  przy słupach.

W budynku znajdują się dwie klatki schodowe głównie w części środkowej oraz schody technologiczne w części zachodniej.

Budynek wyposażony jest w dwa dźwigi towarowo osobowe. Szyby dźwigów sąsiadują ze sobą i łączą wszystkie poziomy z rampą załadunkową.

Część środkowa piwnicy oddzielona ścianami działowymi od pozostałej powierzchni i podłączona z parterem schodami głównymi spełnia funkcję sali sprzedaży. Pozostała powierzchnia piwnicy przeznaczona jest na magazyn.

Na piętrze znajdują się dwa łączniki z budynkiem przy ul. Pańskiej 3.

W południowo zachodniej części piwnicy znajdują się drzwi prowadzące do tunelu pod pasażem łączącego budynek Domu Meblowego z budynkiem przy ul. Pańskiej nr.3.

#### 6. INWENTARYZACJA DLA POTRZEB EKSPERTYZY I OPIS OGÓLNEGO STANU TECHNICZNEGO ELEMENTÓW KONSTRUKCJI

W wyniku przeglądu elementów konstrukcyjnych należy stwierdzić, że ogólny stan techniczny elementów konstrukcyjnych takich jak słupy, podciągi, stropy, stropodach i schody jest dobry i nie zagraża bezpieczeństwu konstrukcji i użytkowników.

Stwierdzono natomiast w kilku miejscach ubytki tynków i rysy w ścianach działowych piwnic przy dylatacjach i pod stropem parteru. Uszkodzenia te nie mają wpływu na stan techniczny



konstrukcji pogarszają natomiast walory eksploatacyjne i estetyczne budynku.

Zaobserwowano również pionowe, włoskowate stare rysy w środku rozpiętości belek - podciągów B1-2 i C1-2 rys. 1. w piwnicy. Włoskowate rysy w podciągach nie powodują zmniejszenia ich nośności i nie stanowią zagrożenia dla użytkowników.

Podkreślić należy, że cały budynek jest w znacznym stopniu zużyty technicznie i moralnie oraz nie spełnia wymagań bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Szklane ściany zewnętrzne nie spełniają wymogów izolacji termicznej. Znaczne straty ciepła powodują duże koszty ogrzewania. Według uzyskanych informacji od użytkowników, technologia handlu meblami wymaga ograniczenia światła dziennego.

Wymiany lub odnowienia wymagają elementy architektury zewnętrznej np. osłony daszków i pasy międzykondygnacyjne. Otwarta przestrzeń między kondygnacjami od piwnicy do piętra zagraża bezpieczeństwu p.poż.

Mała ilość wejść i trudny układ komunikacyjny też nie sprzyjają bezpieczeństwu p.poż.

Wewnątrz, poza uzupełnieniem ubytków tynków odnowienia wymagają okładziny słupów a sufity malowania.

## 7. BADANIA ELEMENTÓW NOSNYCH KONSTRUKCJI

### 7.1. Badania konstrukcji stropów.

Celem badania stropów było ustalenie typu zastosowanej konstrukcji oraz określenie stanu technicznego stropów.

W tym celu wykonano odkrywki oraz strop przewiercono. Miejsce badań oznaczono na rys. 3 kwadracikiem i literą "S". W wyniku przeprowadzonych pomiarów ustalono grubości poszczególnych

warstw, które przedstawiają się następująco:

- płytki lastrico - 1,5 cm
- zaprawa cement - 3.0 cm
- płyta żelbetowa - 10,0 cm
- pustak Ackermana - 22,0 cm
- tynk na suficie - 1,5 - 2,0 cm

-----  
38,0 - 38,5 cm.

Z przeprowadzonych badań wynika, że zastosowano strop gęstożebrowy monolityczny z wypełnieniem pustakami Ackermana o wysokości 22cm. Wysokość stropu wraz z warstwą podłogi lastrikowej wynosi 38cm. Stan techniczny stropów jest dobry. Nie stwierdzono ugięć czy też rys świadczących oprzeciażeniu użytkowanej konstrukcji.

Przy okazji wykonanych otworów ustalono, że żebra betonowe między pustakami i żebra skrajne przy wgłębieniach na oświetlenie posiadają szerokość 20 cm.

## 7.2. Nieniszczące badania wytrzymałości betonów.

Nieniszczące badania wytrzymałości betonów wykonano młotkiem Schmidta typu N o odczycie sprawdzonym na kowadle =

77. Badania wykonano na sześciu słupach i dwóch podciągach. Elementy wybrano losowo.

Jednak ze względu na to, że obiekt jest bardzo intensywnie eksploatowany ograniczono się z konieczności do badań elementów poza salami ekspozycji i sprzedaży. Badane elementy oznaczono na rys. 1-3 strzałkami i literą N.

Dzienniki pomiarów sklerometrycznych znajdują się w załączniku uzyskane wyniki badań zestawiono w tablicy 1.

Średnie wytrzymałości betonów w elementach obliczone na podstawie średnich statystycznych wartości liczb odbicia wynoszą od 42,0 do 29,5 MPa. W jednym przypadku 18,1 MPa. Proporcjonalnie, minimalne wartości wytrzymałości wynoszą od 33,1 do 22,7 MPa, a jednym przypadku 15,2 MPa.

Wytrzymałości betonu sprowadzone do wytrzymałości projektowanych tzn. do wytrzymałości 28-dniowych zgodnie z instrukcją ITB Nr 210 wynoszą: wytrzymałości średnie  $R_{15}$  od 29,0 do 20,4 MPa, a w jednym przypadku  $R_{15} = 12,5$  MPa, wytrzymałości minimalne wynoszą proporcjonalnie  $R_{min 15}$  od 22,8 do 15,7 MPa i 10,5 MPa. Ustalone na podstawie uzyskanych wytrzymałości klasy betonów w badanych elementach mieszczą się w przedziale B20 do B15, a w przypadku słupa A7 na parterze B10.

W rezultacie przeprowadzonej analizy uzyskanych wyników, badań makroskopowych zawyżonego współczynnika zmniejszającego z uwagi na wiek betonu oraz faktu, że badania sklerometryczne mogą być obciążone nawet 30% błędem zdecydowano, że do sprawdzających obliczeń statycznych należy przyjąć klasę betonu B20. Tablica Nr.1

W przypadku nadbudowy wytrzymałość słupa A7 powinna być potwierdzona dodatkowymi badaniami i obliczeniami statycznymi z których może wyniknąć ewentualna konieczność jego wzmocnienia.

7.3. Odkrywki do zbrojenia i badania rozkładu zbrojenia w elementach urządzeniem elektromagnetycznym typu "femetr."

Ze względu na całkowity brak dokumentacji konstrukcyjnej, dla wykonania sprawdzających obliczeń statycznych nośności

Tablica 1

Zestawienie wyników badań sklerometrycznych

L.p. Element i jego oznaczenie w/g rys.		Wytrzymałość betonu dla średnich wartości liczb odbicia L. [ MPa]	
		$R_{\phi 16}$	$R_{\min \phi 16}$
1	2	3	4
1.	Słup D1/s piwnice	42,0	30,6
2.	Słup D3 <sup>I/S</sup> piwnice	33,1	26,3
3.	Słup D3 <sup>II/S</sup> piwnice	29,9	25,5
4.	Słup A4 piwnice	41,1	28,3
5.	Słup B7 piętro	29,5	22,7
6.	Podciąg D1-2 piwnice	34,1	27,6
7.	Podciąg B2-2 piwnice	38,4	33,1
8.	Słup B7 parter.	18,1	15,2

Wytrzymałość betonów sprowadzona  
do  $R_{28}$  i próbek 15 x 15 cm  
[ MPa ]

Klasa betonu  
dla wieku 28dni  
[ MPa ]

$R_{15}$

$R_{min 15}$

5

6

7

29,0

21,1

20,0

22,8

18,1

17,5

20,6

17,6

17,5

28,4

19,5

17,5

20,4

15,7

15,0

23,5

19,0

17,5

26,5

22,8

20,0

15,2

10,5

10,0

elementów konstrukcyjnych (słupów i podciągów), konieczne było wykonanie odkrywek do zbrojenia dla określenia jego ilości i rodzajów.

Odkrywki wykonano do pięciu słupów i dwóch podciągów. Miejsca odkrywek oznaczono na rysunkach 1-3 kwadracikami i literą "z".

W odkrywkach słupów w piwnicy stwierdzono:

- w słupie D1 8 $\phi$ 16 ze stali 34 GS
- w słupie B7  $\phi$ 14 lub  $\phi$ 16 ze stali 34 GS, strzemiona  $\phi$ 6
- w słupach D3", D3 po 6 $\phi$ 16 ze stali 34 GS

W słupie B7 na piętrze stwierdzono najprawdopodobniej 2 $\phi$ 10 i 2 $\phi$ 12 ze stali 34GS i strzemiona  $\phi$ 4,5 co 10 cm.

W podciągach stwierdzono:

- podciąg D1-2 w piwnicy w dolnym poziomie 4 $\phi$ 18 ze stali 34 GS i 2 $\phi$ 18 ze stali 18 G2
- podciąg C 6-7 na parterze 3 $\phi$ 18 i 2 $\phi$ 16 ze stali 34 GS.

Rozkuć do drugiego poziomu zbrojenia nie wykonano ze względu na bezpieczeństwo konstrukcji. Należy przyjąć, że identyczne zbrojenie występuje w drugiej warstwie.

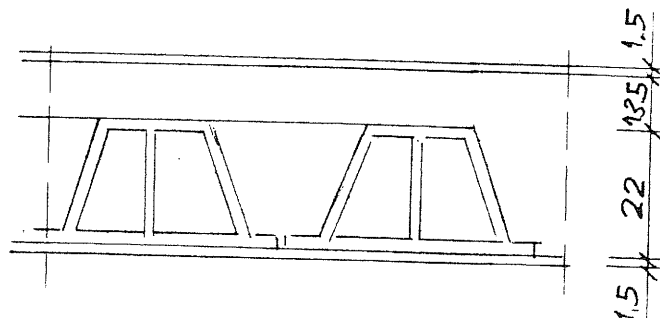
W czterech słupach w dwóch na parterze (o przekroju kołowym) i dwóch w piwnicy udało się bez zakłóceń ustalić ilość i rozkład prętów głównych zbrojenia "femetrem".

W słupie D6 w piwnicy wbudowano 12 prętów po 4 w każdej powierzchni bocznej.

W słupie D4 w piwnicy 8 prętów po 3 w każdej powierzchni bocznej. W słupach B4 i B6 o przekroju kołowym na parterze stwierdzono po 8 szt. prętów głównych w nieregularnym rozstawie. Nie udało się ustalić skoku uzwojenia lub rozstawu strzemion. Ilości i rozstaw zbrojenia badano w szeregu innych słupach. Ze względu na zakłócenia w pracy femetru wyniki tych badań odrzucono. Słupy badane femetrem oznaczono na rys 1/2 "F"

8. / Sprawdzające obliczenia statyczne.

8.1. Strop



Ciężar stropu.

- latriko	$0.015 \cdot 22.0$	$= 0.33 \cdot 1.3$	$= 0.43 \text{ kN/m}^2$
- płyta betonowa	$0.135 \cdot 24.0$	$= 5.76 \cdot 1.1$	$= 6.34 \text{ kN/m}^2$
- strop Ackermana o wys. 22cm		$= 0.31 \cdot 1.1$	$= 0.34 \text{ kN/m}^2$
- tynk	$0.15 \cdot 19.0$	$= 0.29 \cdot 1.3$	$= 0.38 \text{ kN/m}^2$

---

Ścianki działowe			$7.50 \text{ kN/m}^2$
Instalacje	$0.05 \cdot 1.3$		$= 0.06 \text{ kN/m}^2$
	$0.10 \cdot 1.2$		$= 0.12 \text{ kN/m}^2$

Zebra stropowe 20*25cm			
	$0.20 \cdot 0.25 \cdot 24.0 / 1.5$	$= 0.80 \cdot 1.1$	$= 0.88 \text{ kN/m}^2$

Podciąg	50*90cm		
	$0.50 \cdot 0.90 \cdot 24.0$	$= 10.8 \cdot 1.1 = 11.88$	
		$11.88 / 6.8$	$= 1.75 \text{ kN/m}^2$

Ściany zewnętrzne	$1.0 \cdot 4.5 \cdot 1.2$	$= 5.4 \text{ kN/m}$	
	$5.40 \cdot 1.2$		$= 6.0 \text{ kN/m}^2$

8.2/ Dach.

Średni ciężar dachu.

a/ część pozioma.

- płyta żelbetowa	$0.12 \cdot 24.0 \cdot 1.1$	$= 3.17 \text{ kN/m}^2$
- izolacja z papą	$0.25 \cdot 1.3$	$= 0.03 \text{ kN/m}^2$

---


$$g_0 = 3.20 \text{ kN/m}^2$$

b/ część nachylona.

$$\text{tg} \alpha = 1.84 / 1.64 = 1.12, \quad \alpha = 48.2^\circ, \quad \text{cos} \alpha = 0.665$$

$$g_1 = g_0 / \text{cos} \alpha = 3.20 / 0.665 = 4.80 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{średni ciężar płyty } \{ 3.20 + 4.80 \} \cdot 0.5 = 4.0 \text{ kN/m}^2$$

c/ przepony.

$$0.12 [1.76 + (6.8 - 2.0)] \cdot 0.50 \cdot 2.0 \cdot 29.0 \cdot 3.0 \cdot 1.1 = 62.35 \text{ kN} =$$

$$= 62.3 / 10.2 \cdot 6.8 = 0.90 \text{ kN/m}^2$$

Średni ciężar przekrycia.  $4.0 + 0.9 = 4.9 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie śniegiem.

a/ worki śnieżne.

$$s = 0.07 * 1.5 * 1.4 = 0.15 \text{ kN/m}^2$$

b/ śnieg w szedach.

$$[1.76 + (6.80 - 2.0)] * 0.5 * 2 * 2.45 * 1.4 / 6.8 = 3.31 \text{ kN/m}$$

8.3 Słupy w osiach C2 i C6.

Siatka słupów  $10,2 * 6.8 \text{ m}$   $F = 69,36 \text{ m}^2$

Powierzchnia stropów.

$$F = 69.36 - 0.45^2 = 69.16 \text{ m}^2$$

Zestawienie obciążeń na słup C2 w poziomie piwnic.

Ciężar słupa  $\phi 50 \text{ cm}$

$$g = 3.14 * 0.5^2 * 0,25 * 24,0 = 4.71 \text{ kN/m} * 1.1 = 5.18 \text{ kN/m}$$

a/ Dach

- śnieg i worki śnieżne  $69,36 * 0.5 * 3.31 = 114,8 \text{ kN}$   
- ciężar dachu  $69,36 * 4.9 = 339,9 \text{ kN}$

-----  
454,0 kN

b/ Strop nad parterem.

- ciężar stropu  $7.5 * 69.16$   
- żebra stropu  $0.88 * 69.16$   
- podciągi  $1.75 * 69.16$   
- ścianki działowe i instal.  $0.18 * 69.16$

-----  
DL =  $10,31 * 69.16 = 713,04 \text{ kN}$

- obciążenie użytkowe LL =  $6.0 * 69.16 = 414,96 \text{ kN}$

-----  
 $\Sigma 1128,00 \text{ kN}$

c/ strop nad piwnicą

$$\Sigma = 1128,00 \text{ kN}$$

d/ ciężar słupa  $5.18 * (7.96 + 3.50)$

$$= 59.50 \text{ kN}$$

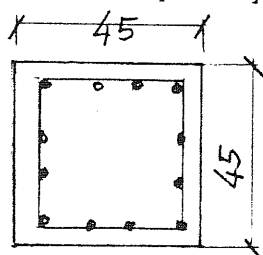
Sprawdzenie słupa C2 w poziomie piwnicy.



Maksymalna siła działająca na słup.

- z dachu	454,0kN
- strop nad parterem	1128,0kN
- strop nad piwnicą	1128,0kN
- słup	60,0kN
-----	
$\Sigma$	= 2770,0kN

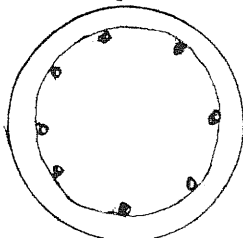
Nośność słupa zwykłego.



Stal  $\Phi 16$  34GS,  $R_a = 350\text{MPa}$   
Beton B20  $R_b = 11.5\text{MPa}$

$$N = 0,9(45^2 \cdot 115 + 12 \cdot 2,01 \cdot 3500) = 0,9(232875 + 84420) = 285600\text{kg} = 2856\text{kN} > 2770\text{kN}$$

Nośność słupa uzwojonego.



Stal 8 $\Phi 16\text{mm}$  34GS  
Uzwojenie  $\Phi 6\text{mm}$  StO  
Beton B20

$$D = 50\text{cm}, \quad D = 52\text{cm}$$

$$d_r = 48\text{cm} \quad d_r = 48\text{cm}$$

$$F_r = \pi 48^2 / 4 = 1808\text{cm}^2$$

$$d_r = \pi 48^2 / 4 = 1808\text{cm}^2$$

Uzwojenie  $\Phi 6$  co 8cm,  $f_u = 0.283\text{cm}^2$

$$F_u = 3.14 \cdot 48 \cdot 0.283 / 6 = 7.11\text{cm}^2$$

$$N = 0.9 \cdot 115 \cdot 1808 + 16,08 \cdot 3500 + 2,5 \cdot 2100 \cdot 7.11 = 207920 + 56280 + 37327 = 301527\text{kg} = 3015\text{kN}$$

8.4 Potrzebna powierzchnia stopy.

Dopuszczalny nacisk na grunt zwiększony o 25% ze względu na stabilizację gruntu.

$$p = 3,0 + 0,25 \cdot 3,0 = 3,75 \text{ kg/cm}^2 = 0,375 \text{ MPa}$$

$$A = N / (p - 1,2w) = 277000 / (3,75 - 1,2 \cdot 0,2) = 78917 \text{ cm}^2$$

$$a = \sqrt{A} = 280 \text{ cm}$$

Według odkrytki jeden wymiar stopy wynosi  $a = 330 \text{ cm}$   
Nacisk pod istniejącą stopą  $a \times b = 3,3 \times 3,3 \text{ m}$  jest równy:

$$\sigma = 2770000 / 3,3 \cdot 3,3 = 25436 \text{ N/m}^2 = 0,25 \text{ MPa} < p' = 0,375 \text{ MPa}$$

### 8.5 Sprawdzenie słupów w poziomie parteru.

Słup zwykły A/S

$$a \times b = 45 \times 45 \text{ cm} \quad F = 2025 \text{ cm}^2$$

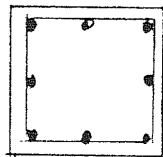
Beton B20,  $R_b = 11,5 \text{ MPa}$

Stal 8 $\phi$ 16mm 34GS  $R_s = 350 \text{ MPa}$

Siła działająca na słupek.

- z dachu 454,0 kN
- strop 1128,0 kN
- słupek  $0,45^2 \cdot 7,96 \cdot 24,0 \cdot 1,1 = 43,0 \text{ kN}$

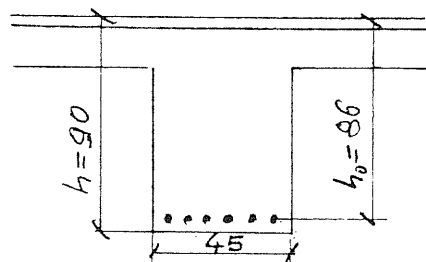
-----  
 $N_1 = 1625,0 \text{ kN}$



$$8\phi 16 = 8 \cdot 2,01 = 16,08 \text{ cm}^2$$
$$\lambda < 10$$

$$N = 0,9 \{ 45^2 \cdot 11,5 + 16,08 \cdot 350 \} = 0,9 \{ 232875 + 56880 \} = 262507 \text{ kg}$$
$$= 2625 \text{ kN} > N_1$$

### 8.6 Nośność podciągów.



Beton B20  $R_b = 11,5 \text{ MPa}$   
Stal 34GS  $R_s = 350 \text{ MPa}$

$$h = 90 \text{ cm}$$
$$h_0 = 86 \text{ cm}$$
$$b = 45 \text{ cm}$$

$$x = R_a F_a / b \cdot R_b = 6 \cdot 2,54 \cdot 3500 / 100 \cdot 115 = 4,64 \text{ cm} = 5,0 \text{ cm}$$

$$M_n = 6 \cdot 2,54 \cdot 3500 \{ 86 - 5/2 \} = 4453890 \text{ kgcm} =$$
$$= 4453,90 \text{ kgm} = 445,4 \text{ kNm}$$

Moment zewnętrzny.

- ciężar stropu	$7,5 \cdot 6,8$	$51,00 \text{ kN/m}$
- podciągi	$1,75 \cdot 6,8$	$11,90 \text{ kN/m}$
- ścianki instalacje i żebra	$(0,06 + 0,12 + 0,88) \cdot 6,8$	$7,21 \text{ kN/m}$
- obciążenia użytkowe	$6,0 \cdot 6,8$	$= 40,80 \text{ kN/m}$

-----  
 $110,91 \text{ kN/m}$

$$M = 110,9 \cdot 10,2^2 / 10 = 1154 \text{ kNm}$$

Potrzebny przekrój zbrojenia podciągu.

$$b = 100 \text{ cm} \quad h_0 = 86 \text{ cm}$$

$$\alpha_b = 1154 \cdot 10^3 / 1,0 \cdot 0,86^2 \cdot 11,5 \cdot 10^6 = 0,136 \quad \zeta = 0,925$$

$$F_b = 1154 \cdot 10 / 0,925 \cdot 0,86 \cdot 350 = 41,45 \text{ cm}^2 \text{ potrzeba } 16\phi 18 \text{ mm}$$

Siła poprzeczna.

$$R = 110,9 \cdot 10,2 \cdot 0,5 = 565,6 \text{ kN}$$

$$Q_1 = 0,75 \cdot 0,45 \cdot 0,86 \cdot 0,9 \cdot 10^6 = 261 \text{ kN}$$

$$Q_2 = 0,25 \cdot 0,45 \cdot 0,86 \cdot 11,5 \cdot 10^6 = 1113 \text{ kN}$$

Przekrój zbrojony jest na siły poprzeczne ponieważ

$$Q_2 < R < Q_1$$

-----

## 9. WNIOSKI I ZALECENIA

- 9.1. Ogólny stan techniczny konstrukcji ocenia się jako dobry.
- 9.2. Konstrukcja może być nadal użytkowana jeśli obciążenia działające na nią nie ulegną zwiększeniu o około 15% w stosunku do obciążeń istniejących.
- 9.3. Elementy konstrukcyjne spełniają warunki nośności dla istniejących obciążeń
- 9.4. Potwierdzenia nośności wymagają jedynie podciągi, ponieważ ze względu na możliwość znacznego uszkodzenia ich podczas wykonywania odkrywek zbrojenia nie określono liczby prętów. Potrzebna liczba prętów wg obliczeń wynosi 16 18. Podciąg zbrojony jest dwoma warstwami zbrojenia, którego odkrycia będzie można dokonać w okresie remontu budynku.
- 9.10. Przeprowadzone rozeznania i obliczenia sprawdzające wykazały, że istnieje możliwość wykonania nadbudowy budynek o dodatkową kondygnację jeśli spełnione będą następujące warunki:

### WARUNKI

- a) rozebrana będzie istniejąca konstrukcja dachu
- b) w miejsce istniejącej konstrukcji dachu zastosuje się lekki strop na konstrukcji stalowej

- c) przekrycie nadbudowanej kondygnacji stanowić będzie lekka konstrukcja stalowa,
- d) obciążenia użytkowe działające na nowy strop nie przekroczą  $p=2,5 \text{ kN/m}^2$
- e) łączne obciążenia działające na słupy i stopy nie przekroczą 20% obciążeń istniejących.

Prof. dr hab. inż. Józef Sierzbowski  
Dpr. nr 1780/59 z art. 362 i bud.  
Rzeczoznawca budowlany nr 2.82

*J. Sierzbowski*

Dr inż. Grzegorz Bogobowicz  
W-wa, ul. Szaryńska 8 m. 33  
tel. 42-13-77  
Uprawnienia bud. St-325/73

*G. Bogobowicz*  
*GD-6*

Z A Ł A C Z N I K      Nr 1 - rysunki.

Z A Ł A C Z N I K    Nr 2.

Dziennik pomiarów sklerometrycznych

DIENNIK POMIARÓW SKLEROMETRYCZNYCH  
MŁOTKIEM SCHMIDTA TYPU N

Tablica.....A.....

Obiekt.....  
Element.....*Skup. D.1/S.*.....

Data.....*3.06.97*.....

Odczyt na kowadło.....*77*.....  
Wiek betonu.....*> 1000 dni*.....

Miejsce	Kąt α	Odczyty L							Odczyt średni	Odczyt średni sprowadzony	L <sub>i</sub> - L̄	L <sub>i</sub> - L̄  <sup>2</sup>
		1	2	3	4	5	6	7				
1	0°	40	41	41	43	44			41,8	41,8	-1,0	1,00
2	0°	47	44	45	50	49	50		47,5	47,5	4,7	22,09
3	0°	42	44	40	41	44	44		42,5	42,5	-0,3	0,09
4	0°	42	39	39	37	35			38,4	38,4	-4,4	19,36
5	0°	40	36	37	42	40			39,0	39,0	-3,8	14,44
6	0°	44	45	42	42	44			43,4	43,4	0,6	0,36
7	0°	42	46	46	44	42			44,0	44,0	1,2	1,44
8	0°	42	46	48	47	46			45,8	45,8	3,0	9,00
9	0°	43	44	41	42	45	47		43,7	43,7	0,9	0,81
10	0°	46	46	49	44	43	42		45,0	45,0	2,2	4,84
11	0°	40	44	40	45	47			43,2	43,2	0,4	0,16
12	0°	40	40	40	36	38	43		39,5	39,5	-3,3	10,89
13												
14												
15												
16												
17												
18												

$$\bar{L} = \frac{\sum L_i}{n} = \frac{5138}{12} = 42,8, \quad \bar{L}_s = 42,8 \cdot \frac{80}{77} = 44,5$$

$$s_L = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (L_i - \bar{L})^2} = \sqrt{\frac{1}{11} \cdot 8448} = 2,771$$

$$v_L = \frac{s_L}{\bar{L}} \cdot 100 = \frac{2,771}{42,8} \cdot 100 = 6,5 \%$$

Wskaźniki jakości betonu na podstawie Instrukcji ITB nr 210, dla  $\bar{L}_s = 44,5$

$$R_{116} = 42,0 \text{ MPa}, \quad R_{\min 116} = 30,6 \text{ MPa}$$

$$k_R = 0,73, \quad v_R = 16,4 \%$$

- Współczynniki poprawkowe wg. Instrukcji ITB nr 210 w zależności od:
- wilgotności betonu:.....*1,0*.....
  - wieku betonu...*0,6*.....
  - rodzaju i.15 próbki.....

OSTATECZNIE :

$$R_{115} = 29,0 \text{ MPa}$$

$$R_{\min 115} = 21,1 \text{ MPa}$$

KLASA BETONU **B 20**



Tablica... 2

DIENNIK POMIARÓW SKLEROMETRYCZNYCH  
MŁOTKIEM SCHMIDTA TYPU N

Data: 3.06.97

Obiekt: Skup. D 31/5

Odczyt na kowadło: 77  
Wiek betonu: > 1000 dni

Miejsce	Kąt α	Odczyty L							Odczyt średni L <sub>1α</sub>	Odczyt średni sprawdzony L <sub>1α</sub> = 0	L <sub>1</sub> - L̄	L <sub>1</sub> - L̄  <sup>2</sup>
		1	2	3	4	5	6	7				
1	0°	43	45	40	41	41	41		41,8	41,8	2,7	7,29
2	0°	42	43	44	38	36	37		40,0	40,0	0,9	0,81
3	0°	39	38	41	42	43	40		40,5	40,5	1,4	1,96
4	0°	37	40	40	41	40	40		39,7	39,7	0,6	0,36
5	0°	42	43	41	41	40	40		41,2	41,2	2,1	4,41
6	0°	44	40	38	40	38			40,0	40,0	0,9	0,81
7	0°	38	38	43	38	35	35		36,8	36,8	-2,3	5,29
8	0°	36	40	37	40	37	38		38,0	38,0	-1,1	1,21
9	0°	40	36	35	35	38	37		36,8	36,8	-2,3	5,29
10	0°	39	36	42	42	39	42		40,0	40,0	0,9	0,81
11	0°	34	35	38	34	36	38	36	35,9	35,9	-3,2	10,24
12	0°	35	36	39	40	41	39		38,3	38,3	-0,8	0,64
13												
14												
15												
16												
17												
18												

$$\bar{L} = \frac{\sum L_i}{n} = \frac{4690}{12} = 391,1, \quad \bar{L}_s = 391,1 \cdot \frac{80}{77} = 406$$

$$s_L = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (L_i - \bar{L})^2} = \sqrt{\frac{1}{11} \cdot 1686} = 1,886$$

$$v_L = \frac{s_L}{\bar{L}} \cdot 100 = \frac{1,886}{391,1} \cdot 100 = 4,8 \%$$

Wskazniki jakości betonu na podstawie instrukcji ITB nr 210, dla  $\bar{L}_s = 406$   
 $R_{t16} = 33,1 \text{ MPa}, R_{\min \phi 16} = 26,3 \text{ MPa}$   
 $k_R = 0,80, v_R = 12,4 \%$

Współczynniki poprawkowe wg. Instrukcji ITB nr 210 w zależności od:  
 -wilgotności betonu: 1,0  
 -wieku betonu: 0,6  
 -rodzaju próbek: 1,15

OSTATECZNIE :  
 $R_{t16} = 22,8 \text{ MPa}$

DIENNIK POMIARÓW SKLEROMETRYCZNYCH  
MŁOTKIEM SCHMIDTA TYPU N

Data. 3.06.97

Obiekt.....  
Element. Skup. D 3"/S.....

Odczyt na kowadzie...??...  
Wiek betonu... > 1000 dni...

Miejsce	Kąt α	Odczyty L							Odczyt średni	Odczyt średni sprowadzony	L <sub>i</sub> - L̄	L <sub>i</sub> - L̄  <sup>2</sup>
		1	2	3	4	5	6	7				
1	0°	37	39	39	39	35	34	34	36,7	36,7	-0,9	0,81
2	0°	36	39	36	38	34			36,6	36,6	-1,0	1,00
3	0°	38	40	40	36	36	37	37	37,7	37,7	0,1	0,01
4	0°	38	39	40	39	41	36		38,8	38,8	1,2	1,44
5	0°	40	40	42	41	40	36	37	39,4	39,4	1,8	3,24
6	0°	39	39	37	40	34	42		38,5	38,5	0,9	0,81
7	0°	39	38	37	40	36	37	34	37,3	37,3	-0,3	0,09
8	0°	33	37	36	36	33	33		34,7	34,7	-2,9	8,41
9	0°	37	41	38	40	36			38,4	38,4	0,8	0,64
10	0°	40	38	36	40	39			38,6	38,6	1,0	1,00
11	0°	40	33	35	41	40			37,8	37,8	0,2	0,04
12	0°	34	33	40	40	37	38		37,0	37,0	-0,6	0,36
13												
14												
15												
16												
17												
18												

$\bar{L} = \frac{\sum L_i}{n} = \frac{451,5}{12} = 37,6, \bar{L}_s = 37,6 \cdot \frac{80}{77} = 39,1$

$s_L = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (L_i - \bar{L})^2} = \sqrt{\frac{1}{11} \cdot 17,85} = 1,274$

$v_L = \frac{s_L}{\bar{L}} \cdot 100 = \frac{1,274}{37,6} \cdot 100 = 3,4 \%$

Wskazniki jakości betonu na podstawie Instrukcji ITB nr 210, dla  $\bar{L}_s = 39,1$

$R_{f16} = 29,9$  MPa,  $R_{min \phi 16} = 25,5$  MPa

$k_R = 0,85$  ,  $v_R = 8,8$  %

- Współczynniki poprawkowe wg Instrukcji ITB nr 210 w zależności od:
- wilgotności betonu:.....1,0.
  - wieku betonu...0,6.....
  - rodzaju i.15 próbek.....

OSTATECZNIE :

$R_{f16} = 20,6$  MPa

DIENNIK POMIARÓW SKLEROMETRYCZNYCH  
MŁOTKIEM SCHMIDTA TYPU N

Tablica... 4 ...

Data: 2.06.99

Obiekt: .....  
Element: Skup A.4

Odczyt na kowadło: 77...  
Wiek betonu: > 1000 dni...

Miejsce	Kąt α	Odczyty L							Odczyt średni L <sub>iα</sub>	Odczyt średni sprawdzony L <sub>iα=0</sub>	L <sub>i</sub> - L̄	L <sub>i</sub> - L̄  <sup>2</sup>
		1	2	3	4	5	6	7				
1	0°	47	46	42	48	47	48		46,3	46,3	3,9	15,21
2	0°	39	40	45	44	42	41		42,7	41,8	-0,6	0,36
3	0°	42	39	44	45	40			42,0	42,0	-0,4	0,16
4	0°	41	42	36	39	38	36		38,7	38,7	-3,7	13,69
5	0°	42	40	36	41	40			39,8	39,8	-2,6	6,76
6	0°	41	37	36	38	40	39	42	39,0	39,0	-3,4	11,56
7	0°	45	40	41	44	41	41		42,0	42,0	-0,4	0,16
8	0°	39	39	40	40	38	36		38,7	38,7	-3,7	13,69
9	0°	44	43	42	40	46	48		43,8	43,8	-1,4	1,96
10	0°	47	49	49	48	50	50		48,8	48,8	6,4	40,96
11	0°	48	44	42	50	42			45,2	45,2	2,8	7,84
12	0°	42	43	44	41	41	43	46	42,9	42,9	0,5	0,25
13												
14												
15												
16												
17												
18												

$$\bar{L} = \frac{\sum L_i}{n} = \frac{5090}{12} = 424 \quad \bar{L}_s = 424 \cdot \frac{80}{77} = 44,1$$

$$s_L = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (L_i - \bar{L})^2} = \sqrt{\frac{1}{11} \cdot 112,60} = 3,199$$

$$v_L = \frac{s_L}{\bar{L}} \cdot 100 = \frac{3,199}{424} \cdot 100 = 0,75\%$$

Wskazniki jakości betonu na podstawie Instrukcji ITB nr 210 dla  $\bar{L}_s = 44,1$

$$R_{f16} = 41,1 \text{ MPa}, R_{\min f16} = 28,3 \text{ MPa}$$

$$k_R = 0,69, v_R = 19,0\%$$

Współczynniki poprawkowe wg. Instrukcji ITB nr 210 w zależności od:

-wilgotności betonu: 1,0...

-wieku betonu: 0,6....

-rodzaju i.15 próbki: .....

OSTATECZNIE :  
 $R_{f16} = 28,4 \text{ MPa}$

PLASA BETAONI

DIENNIK POMIARÓW SKLEROMETRYCZNYCH

HECTKIEM SCHMIDTA TYPU N

Data: 2.06.97

Obiekt...  
Element: Skup B 7/I...

Odczyt na kowadło: 77...  
Wiek betonu: 2100 dni...

Miejsce	Kąt α	Odczyty L							Odczyt średni L <sub>1α</sub>	Odczyt średni sprowadzony L <sub>1α=0</sub>	L <sub>1</sub> - $\bar{L}$	L <sub>1</sub> - $\bar{L}$   <sup>2</sup>
		1	2	3	4	5	6	7				
1	0°	41	37	44	40	41	38		40,2	40,2	2,8	7,84
2	0°	40	41	40	36	36	38		38,5	38,5	1,1	1,21
3	0°	39	37	37	38	36			37,4	37,4	0	0,00
4	0°	35	38	40	38	38	38		37,8	37,8	0,4	0,16
5	0°	36	35	40	38	35			36,8	36,8	-0,6	0,36
6	0°	32	32	36	37	36	29		33,7	33,7	-3,7	13,69
7	0°	36	37	32	39	36	39	40	37,0	37,0	-0,4	0,16
8	0°	39	36	39	32	31			35,4	35,4	-2,0	4,00
9	0°	37	38	39	42	41	40		39,5	39,5	2,1	4,41
10	0°	37	38	36	36	38			37,0	37,0	-0,4	0,16
11	0°	36	42	38	43	40	41	41	40,1	40,1	2,7	7,29
12	0°	36	36	33	36	35	33	37	35,1	35,1	-2,3	5,29
13												
14												
15												
16												
17												
18												

$\bar{L} = \frac{\sum L_i}{n} = \frac{448,5}{12} = 37,4$      $\bar{L}_s = 37,4 \cdot \frac{80}{77} = 38,9$

$s_L = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (L_i - \bar{L})^2} = \sqrt{\frac{1}{11} \cdot 44,57} = 2,013$

$v_L = \frac{s_L}{\bar{L}} \cdot 100 = \frac{2,013}{37,4} \cdot 100 = 5,4 \%$

Wskaźniki jakości betonu na podstawie Instrukcji ITB nr 210, dla  $\bar{L}_s = 38,9$

$R_{d16} = 29,5$  MPa,  $R_{min\phi 16} = 22,7$  MPa

$k_R = 0,77$ ,  $v_R = 14,0 \%$

Współczynniki poprawkowe wg Instrukcji ITB nr 210 w zależności od:  
-wilgotności betonu: 1,0.  
-wieku betonu: 0,6.  
-rodzaju próbki: 1,15

OSTATECZNIE :  
 $R_{d16} = 20,4$  MPa  
 $R_{min\phi 16} = 15,7$  MPa

KLASA BETONU B 15

DIENNIK POMIARÓW SKLEROMETRYCZNYCH  
MŁOTKIEM SCHMIDTA TYPU H

Tablica... 6

Data: 2.06.97

Obiekt: Podciąg D 1-2/5

Odczyt na kowadle... ??  
Wiek betonu... 7.1000 dni

Miejsce	Kąt α	Odczyty L							Odczyt średni L <sub>1α</sub>	Odczyt średni sprowadzony L <sub>1α=0</sub>	L <sub>1</sub> -L̄	/L <sub>1</sub> -L̄/²
		1	2	3	4	5	6	7				
1	0°	40	39	38	42	34	35		38,0	38,0	-1,6	2,56
2	0°	38	40	40	40	36	38		38,7	38,7	-0,9	0,81
3	0°	42	40	40	43	41	39		40,8	40,8	1,2	1,44
4	0°	46	47	44	42	41			44,0	44,0	4,4	19,36
5	0°	38	40	38	38	39	43		39,2	39,2	-0,4	0,16
6	0°	36	36	42	42	43	44		40,5	40,5	0,9	0,81
7	0°	35	34	37	38	40			36,8	36,8	-2,8	7,84
8	0°	42	41	41	39	39	35		39,5	39,5	-0,1	0,01
9	0°	38	39	38	40	41	40	39	39,2	39,2	-0,4	0,16
10	0°	40	38	40	38	43	42		40,2	40,2	0,6	0,36
11	0°	37	40	38	40	41			39,2	39,2	-0,4	0,16
12	0°	39	40	39	39	38	38		38,8	38,8	-0,8	0,64
13												
14												
15												
16												
17												
18												

$$\bar{L} = \frac{\sum L_i}{n} = \frac{474,9}{12} = 39,6, \quad \bar{L}_s = 39,6 \cdot \frac{80}{77} = 41,1$$

$$s_L = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (L_i - \bar{L})^2} = \sqrt{\frac{1}{11} \cdot 34,31} = 1,766$$

$$v_L = \frac{s_L}{\bar{L}} \cdot 100 = \frac{1,766}{39,6} \cdot 100 = 4,5 \%$$

Wskazniki jakości betonu na podstawie Instrukcji ITB nr 210, dla  $\bar{L}_s = 41,1$

$$R_{p16} = 34,1 \text{ MPa}, \quad R_{min\phi 16} = 27,6 \text{ MPa}$$

$$k_R = 0,81, \quad v_R = 11,6 \%$$

Współczynniki poprawkowe wg. Instrukcji ITB nr 210 w zależności od:  
-wilgotności betonu: 1,0  
-wieku betonu: 0,6  
-rodzaju próbki: 1,15

OSTATECZNIE :

$$R_{p15} = \dots 23,5 \dots \text{ MPa}$$

$$R_{min} = \dots 19,0 \dots \text{ MPa}$$

KLASA BETONU B 15

DIENNIK POMIARÓW SKLEROMETRYCZNYCH  
MŁOTKIEM SCHMIDTA TYPU N

Tablica... 7

Obiekt: Podciąg B 1-2/5

Data: 2.06.87

Odczyt na kowadło: ??  
Wiek betonu: > 1000 dni

Miejsce	Kąt α	Odczyty L							Odczyt średni L <sub>1α</sub>	Odczyt średni sprawdzony L <sub>1α=0</sub>	L <sub>1</sub> -L̄	L <sub>1</sub> -L̄  <sup>2</sup>
		1	2	3	4	5	6	7				
1	0°	37	37	45	45	41	38		40,5	40,5	-1,0	1,00
2	0°	38	35	43	39	41	40	36	38,9	38,9	-2,6	6,76
3	0°	42	41	43	40	38	44		41,3	41,3	-0,2	0,04
4	0°	39	38	42	41	40	44	44	41,1	41,1	-0,4	0,16
5	0°	38	43	42	41	46			42,0	42,0	0,5	0,25
6	0°	39	40	40	44	42			41,0	41,0	-0,5	0,25
7	0°	44	41	40	40	44	39		41,3	41,3	-0,2	0,04
8	0°	38	45	42	39	41			41,0	41,0	-0,5	0,25
9	0°	40	42	48	46	48			44,8	44,8	3,3	10,89
10	0°	44	45	40	43	40			42,4	42,4	0,9	0,81
11	0°	44	43	42	38	40	46		42,2	42,2	0,7	0,49
12	0°	44	40	42	40	42	43		41,8	41,8	0,3	0,09
13												
14												
15												
16												
17												
18												

$$\bar{L} = \frac{\sum L_i}{n} = \frac{498,3}{12} = 41,5 \quad \bar{L}_s = 41,5 \cdot \frac{80}{77} = 43,1$$

$$s_L = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (L_i - \bar{L})^2} = \sqrt{\frac{1}{11} \cdot 21,03} = 1,383$$

$$v_L = \frac{s_L}{\bar{L}} \cdot 100 = \frac{1,383}{41,5} \cdot 100 = 3,3 \%$$

Wskazniki jakości betonu na podstawie Instrukcji ITB nr 210, dla  $\bar{L}_s = 43,1$

$R_{\phi 16} = 38,4$  MPa,  $R_{\min \phi 16} = 33,1$  MPa

$k_R = 0,86$ ,  $v_R = 8,5$  %

Współczynniki poprawkowe wg. Instrukcji ITB nr 210 w zależności od:  
-wilgotności betonu: 1,0  
-wieku betonu: 0,6  
-rodzaju próbek: 1,15

OSTATECZNIE :

$R_{\phi 16} = \dots 26,5 \dots$  MPa  
 $R_{\min \phi 16} = \dots 22,8 \dots$  MPa

KLASA BETONU B 22

DIENNIK POMIARÓW SKLEROMETRYCZNYCH  
MŁOTKIEM SCHMIDTA TYPU N

Data.....  
Odczyt na kowadło...??...  
Wiek betonu...> 1000 dni...

Obiekt.....  
Element...Skup. B. 7/P.....

Miejsce	Kąt α	Odczyty L							Odczyt średni L <sub>1α</sub>	Odczyt średni sprawdzony L <sub>1α=0</sub>	L <sub>1</sub> -L̄	L <sub>1</sub> -L̄  <sup>2</sup>
		1	2	3	4	5	6	7				
1	0°	35	34	33	30	32	30	35	32,7	32,7	1,5	2,25
2	0°	31	30	32	31	35	30		31,5	31,5	0,3	0,09
3	0°	30	32	33	32	32	28	28	30,7	30,7	-0,5	0,25
4	0°	30	34	33	31	30			31,6	31,6	0,4	0,16
5	0°	31	30	27	32	32	35		31,2	31,2	0	0
6	0°	30	28	30	32	32	28		30,0	30,0	-1,2	1,44
7	0°	32	28	30	30	30	29		29,8	29,8	-1,4	1,96
8	0°	32	28	30	30	30	29		29,8	29,8	-1,4	1,96
9	0°	30	34	35	35	31	33	36	33,4	33,4	2,2	4,84
10	0°	30	34	35	35	31	33	36	33,4	33,4	2,2	4,84
11	0°	30	28	28	30	30	34		30,0	30,0	-1,2	1,44
12	0°	30	28	28	30	30	34		30,0	30,0	-1,2	1,44
13	0°	32	34	28	32	34	30	32	31,7	31,7	0,5	0,25
14	0°	32	34	28	32	34	30	32	31,7	31,7	0,5	0,25
15	0°	30	34	30	30	33	33	32	31,7	31,7	0,5	0,25
16	0°	30	34	30	30	33	33	32	31,7	31,7	0,5	0,25
17	0°	28	33	32	30	30	30	29	30,3	30,3	-0,9	0,81
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												

$\bar{L} = \frac{\sum L_i}{n} = \frac{3746}{12} = 31,2 \quad \bar{L}_s = 31,2 \cdot \frac{80}{77} = 32,4$

$s_L = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum |L_i - \bar{L}|^2} = \sqrt{\frac{1}{11} \cdot 13,74} = 1,118$

$v_L = \frac{s_L}{\bar{L}} \cdot 100 = \frac{1,118}{31,2} \cdot 100 = 3,6 \%$

Wskazniki jakości betonu na podstawie instrukcji ITB nr 210, dla  $\bar{L}_s = 32,4$

$R_{p16} = 18,1$  MPa,  $R_{min016} = 15,2$  MPa

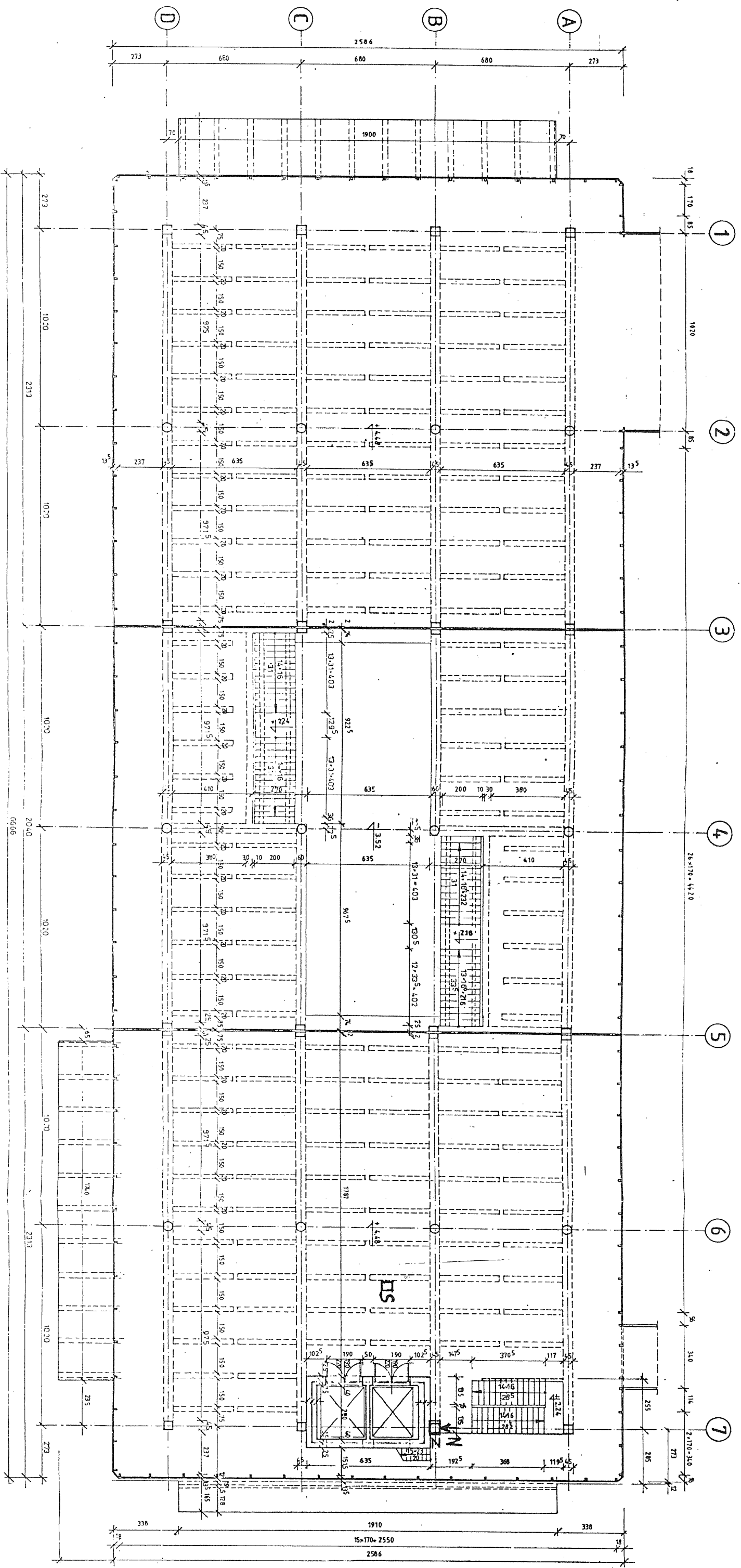
$k_R = 0,84$ ,  $v_R = 9,5$  %

- Współczynniki poprawkowe wg. Instrukcji ITB nr 210 w zależności od:
- wilgotności betonu:.....
  - wieku betonu...0,6.....
  - rodzaju próbeki...1,15.....

OSTATECZNIE :  
 $R_{d15} = 12,5$  MPa  
 $R_{min15} = 10,5$  MPa

KLASA BETONU B7/C

RZUT W POZIOMIE I-ego PIĘTRA RYS. 3

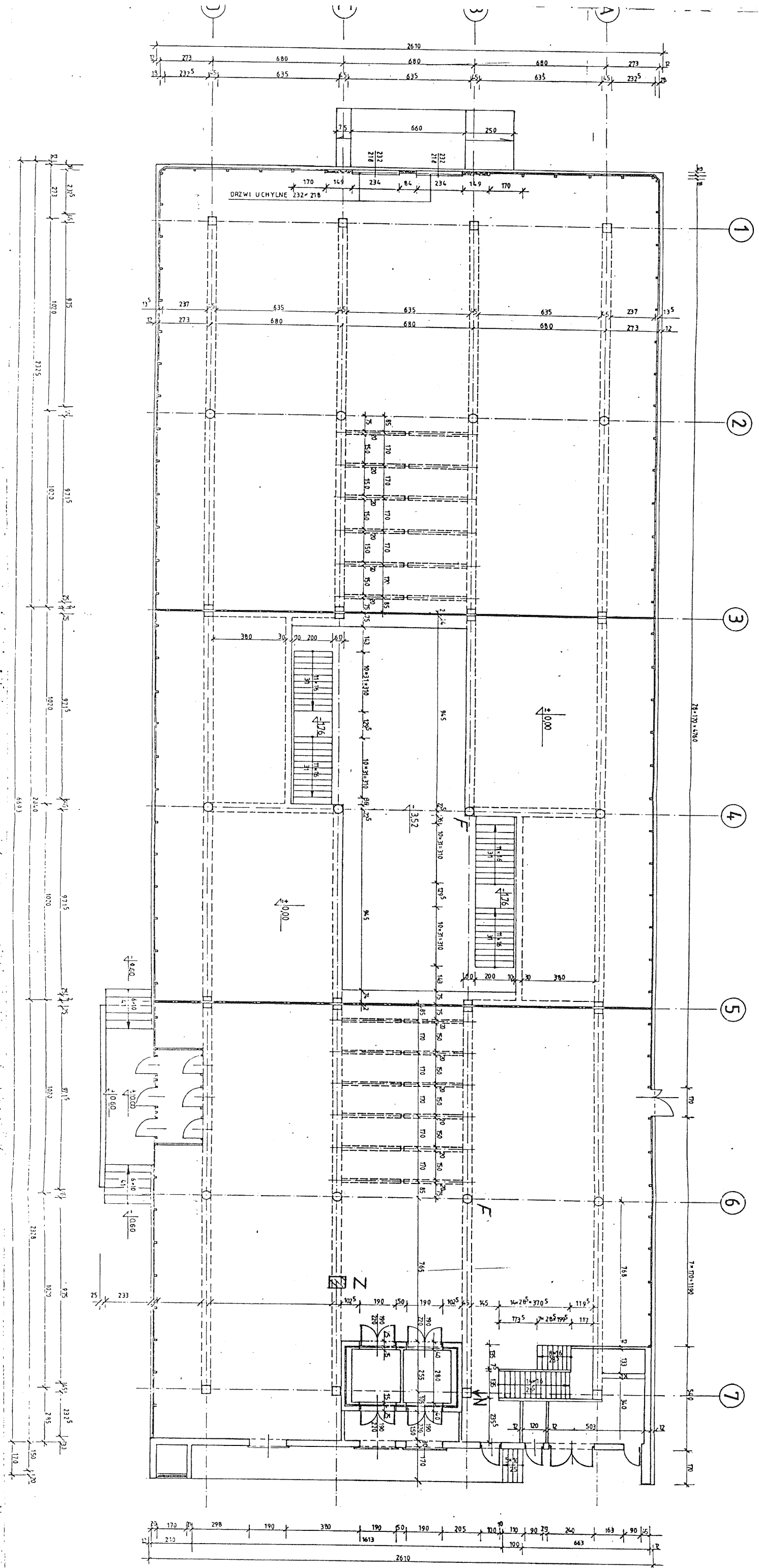


"EKSPERT"  
 Grzegorz Rogobowicz  
 02-761 Warszawa, ul. Siedzińska 8 m. 33  
 tel. 0-90 20 77 81, 42 13 77



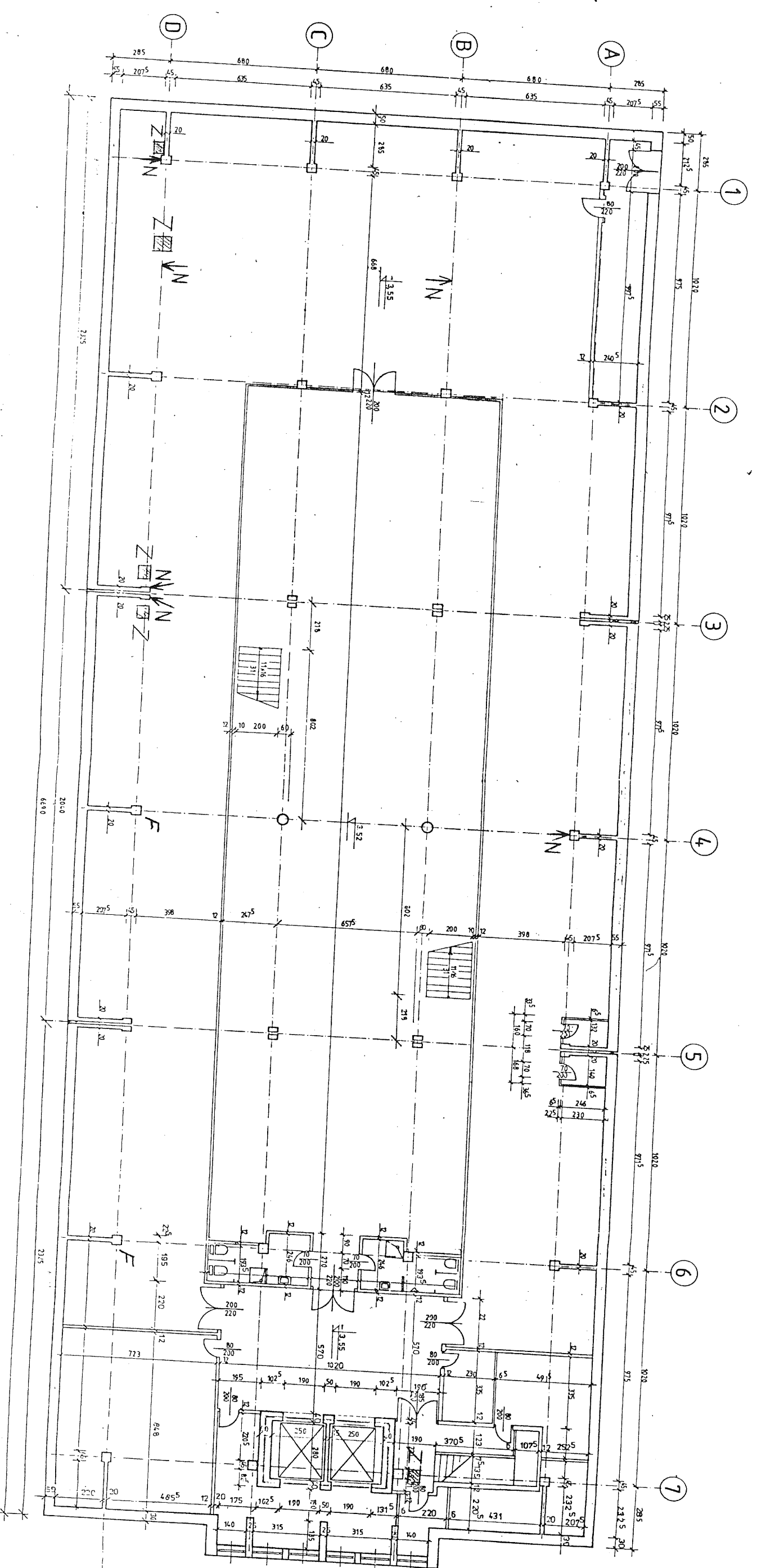
RZUT W POZIOMIE PARTERU

RYS. 2



"EKSPERT"  
 Grzegorz Bogobowicz  
 02-761 Warszawa, Al. Sadyńska 8 m. 33  
 tel. 090 29 77 81, 42 13 77

RZUT W POZIOMIE PIWNIC RYŚ 1



**"EKSPERT"**  
*Grzegorz Bogobowicz*  
 02-761 Warszawa, Sądowa 8 m. 33  
 tel. 0-90 20 77 81, 42 13 77