



BUDOSERWIS Z.U.H. Sp. z o.o.

Zarejestrowana w Sądzie Rejonowym Katowice-Wschód w Katowicach
Wydział VIII Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS: 0000038381
Kapitał zakładowy 1 000 000 zł

KONSULTING
WYCENY
FUZJE I PRZEJĘCIA
EKSPERTYZY
INWENTARYZACJE
OBSŁUGA NIERUCHOMOŚCI
USŁUGI FINANSOWE

GENERALNE
WYKONAWSTWO
INWESTYCJI
MONTAŻE
REMONTY
MODERNIZACJE
MASZYN I URZĄDZEŃ



ZAŁĄCZNIK NR 1 DO EKSPERTYZY STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU TZW. STOŁÓWKI

BADANIA NIENISZCZĄCE BETONU



ZAMAWIAJĄCY:
UNIwersYTET MARIi CURIE SKŁODOWSKIEJ W LUBLINIE
PL. MARIi CURIE SKŁODOWSKIEJ 5, 20-031 LUBLIN

LOKALIZACJA OBIEKTU:
UL. LANGIEWICZA 16, 20-031 LUBLIN

PRZYGOTOWANY PRZEZ



BUDOSERWIS Z.U.H. Sp. z o.o.
Zakłady Ekspertyz i Usług Gospodarczych

Autorzy opracowania:

Dr hab. Inż. Łukasz Drobiec, prof.P.Śi

Rzeczoznawca Budowlany

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej obejmującej projektowanie i kierowanie robotami budowlanymi bez ograniczeń, dec. Nr RZE/X/0021/12

Uprawnienia Budowlane

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej Nr ewid. **SLK/1480/POOK/06** i **744/01**

Członek Śląskiej Izby Inżynierów Budownictwa o nr ewid. **SLK/BO/0384/03** posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej do 31.07.2018

Mgr inż. Piotr Strojek

Uprawnienia Budowlane

do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

Nr ewid. **SLK2615/OWOK/09**

Bank Zachodni WBK I Oddział Chorzów nr 08 1090 2024 0000 0005 3401 8781
41-500 Chorzów, ul. Kościuszki 31, tel. 32 241 24 51 do 57, fax 32 241 14 53
NIP: 627-10-00-400, Regon: 272163263
budoserwis@budoserwis.com.pl, www.budoserwis.com.pl

ZAŁĄCZNIK NR 1
EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU TZW. STOŁÓWKI
WYNIKI BADAŃ BETONU

SPIS TREŚCI

I. BADANIA NIENISZCZĄCE.....	3
II. PODSUMOWANIE.....	10



I. Badania nieniszczące

Badania wytrzymałościowe betonu przeprowadzono nieniszczącą metodą sklerometryczną, przy użyciu młotka Schmidta w wersji analogowej (rys. 1).



Fot. 1. Młotek Schmidta

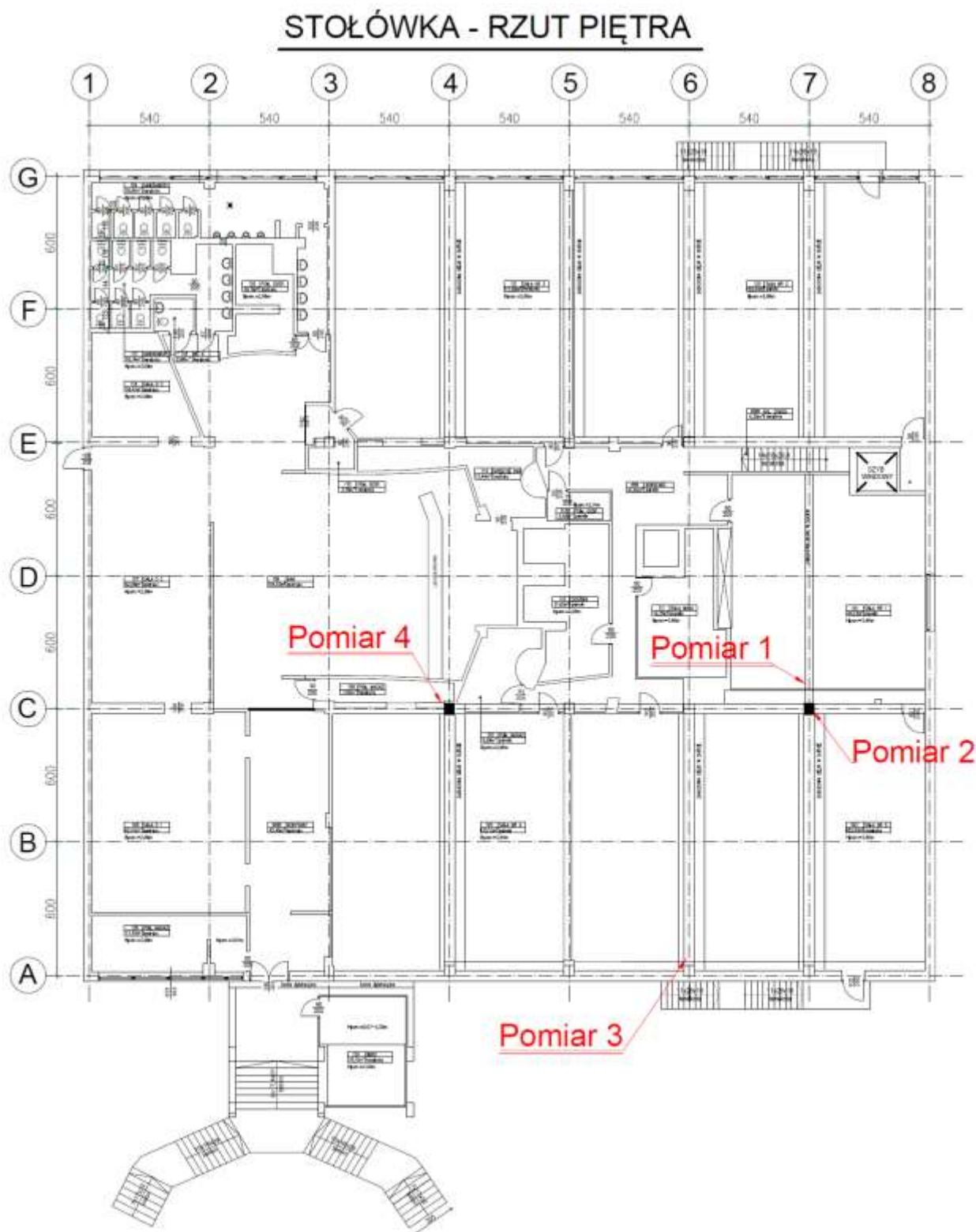
W zastosowanej metodzie sklerometrycznej wykorzystuje się zależności między powierzchniową wytrzymałością, a sprężystymi cechami betonu stwardniałego. W trakcie badań rejestruje się tzw. liczbę odbicia L , tj. wyskalowaną odległość na jaką odbije się od sprężystej powierzchni ciężarek (młotek), uderzający w element zawsze z tą samą energią. Określono średnią liczbę odbicia L_{sr} , odchylenie standardowe s_L oraz oszacowano średnią wytrzymałość betonu.

Badania metodą sklerometryczną wykonano za pomocą młotka Schmidta typu N. Przed pomiarami i po ich zakończeniu, sprawdzono przyrząd na kowadłku kontrolnym, otrzymując każdorazowo liczbę odbicia 81.

Badaniom poddano beton wybranych dźwigarów strunobetonowych, słupa i wieńca. Badania wykonywano po skuciu tynku w miejscach, w których powierzchnia była gładka, wolna od „raków” i śladów korozji. W każdym miejscu pomiarowym dokonywano 12 uderzeń młotkiem Schmidta i zapisywano wartość liczby odbicia. Punkty pomiarowe były oddalone od siebie o nie mniej niż 25 mm. Badanie prowadzono zgodnie z normą PN-EN 12504-2:2013-03: *Badania betonu w konstrukcjach. Część 2. Badanie nieniszczące. Oznaczenie liczby odbicia.*

Poniżej przedstawiono lokalizację punktów pomiarowych wraz z dokumentacją fotograficzną wykonaną w trakcie przeprowadzania badań.

ZAŁĄCZNIK NR 1
EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU TZW. STOŁÓWKI
WYNIKI BADAŃ BETONU



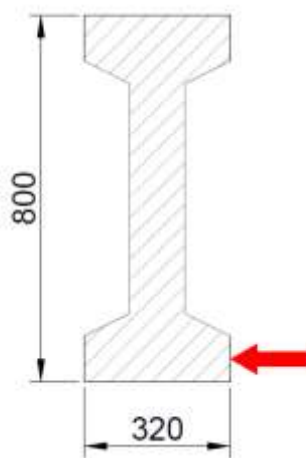
Rys. 1: Rzut piętra – lokalizacja miejsc pomiarów



ZAŁĄCZNIK NR 1
EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU TZW. STOŁÓWKI
WYNIKI BADAŃ BETONU



Fot. 1: Pomiar 1 – pas dolny dźwigara w osi 7

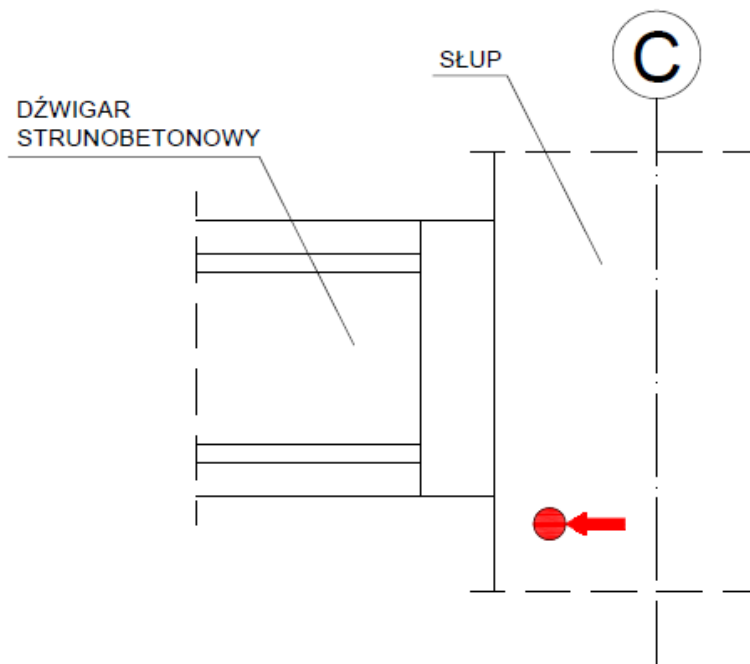


Rys. 2: Pomiar 1 – lokalizacja pomiaru na dźwigarze

ZAŁĄCZNIK NR 1
EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU TZW. STOŁÓWKI
WYNIKI BADAŃ BETONU



Fot. 2: Pomiar 2 – słup w osi C/7

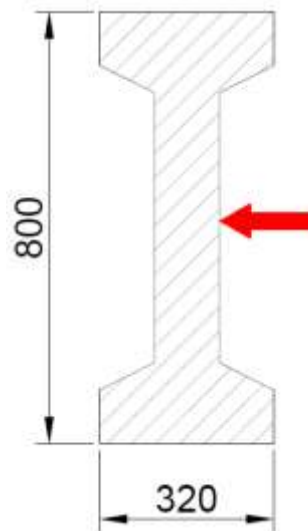


Rys. 3: Pomiar 2 – lokalizacja pomiaru na słupie

ZAŁĄCZNIK NR 1
EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU TZW. STOŁÓWKI
WYNIKI BADAŃ BETONU



Fot. 3: Pomiar 3 – średnik dźwigara w osi A/6

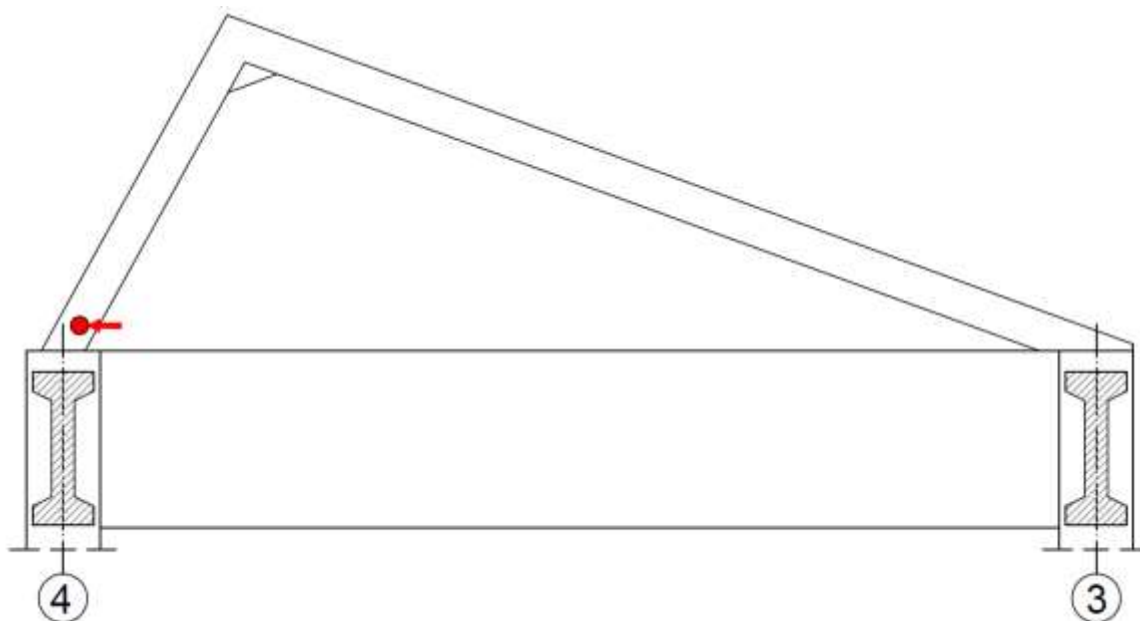


Rys. 4: Pomiar 3 – lokalizacja pomiaru na dźwigarze

ZAŁĄCZNIK NR 1
EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU TZW. STOŁÓWKI
WYNIKI BADAŃ BETONU



Fot. 4: Pomiar 4 – wieniec nad słupem w osi C/4



Rys. 5: Pomiar 4 – lokalizacja pomiaru w obrębie wieńca

łącznie wykonano pomiary w czterech miejscach. W protokołach podano średnią liczbę odbicia, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności oraz średnią wytrzymałość betonu.



ZAŁĄCZNIK NR 1
EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU TZW. STOŁÓWKI
WYNIKI BADAŃ BETONU

Średnią wytrzymałość betonu należy traktować jedynie orientacyjnie, pomimo zastosowania krzywej ITB:

$$f_L = 1,15(0,0356L^2 - 0,795L + 6,4).$$

Poniżej przedstawiono protokół z badania.

DZIENNIK POMIARÓW SKLEROMETRYCZNYCH																
MŁOTKIEM SCHMIDTA TYPU "N"																
Obiekt: budynek tzw. stołówki studenckiej Element: dźwigary strunobetonowe, słup, wieńiec Wiek betonu: ponad 35 lat										Data badania: 30.08.2017 Nr młotka: Odczyt na kowadle: $L_k = 81$						
Lp.	Kąt α	Odczyty liczb odbicia L_{ija}												Odczyt średni $L_{i\alpha}$	Odczyt śr. sprow. $L_{i(\alpha=0)}$	$(L_i - L_{\bar{s}_r})^2$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	0	54	48	52	56	57	49	50	47	51	50	49	48	50,9		
*		54	48	52	-	-	49	50	47	51	50	49	48	49,8	49,8	11,3
2	0	52	56	54	53	52	51	50	51	52	50	51	50	51,8		
*		52	56	54	53	52	51	50	51	52	50	51	50	51,8	51,8	29,1
3	0	45	52	53	54	50	48	50	49	51	48	47	49	49,7		
*		45	52	53	54	50	48		49	51	48	47	49	49,6	49,6	10,2
4	0	34	26	47	34	38	36	39	36	33	33	32	30	34,8		
*		34	-	-	34	38	36	39	36	33	33	32	30	34,5	34,5	142,6

Średnia liczba odbicia $L_{\bar{s}_r}$	46,44
Odchylenie standardowe S_i	8,02
Współczynnik zmienności v_i [%]	17,28
Średnia wytrzymałość betonu	38,84

* Liczby odbicia po odrzuceniu odczytów różniących się od średniego

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić jednorodność betonu badanych elementów konstrukcyjnych budynku tzw. stołówki. Wyższe wartości uzyskane zostały dla dźwigarów strunobetonowych i słupa, nieco niższe dla wieńca szedu. Średnia liczba odbić wyniosła **46,44** a wartość odchylenia standardowego S_L liczby odbicia wyniosła **8,02**. Współczynnik zmienności ma wartość **17,28**. Trzeba tu również podkreślić, że badania były wykonywane na cienkich elementach (średnik dźwigara oraz konstrukcja dachu), co mogło mieć wpływ na wynik.



ZAŁĄCZNIK NR 1
EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU TZW. STOŁÓWKI
WYNIKI BADAŃ BETONU

Biorąc pod uwagę wyniki badań sklerometrycznych można jedynie szacować wytrzymałość betonu. Trzeba tu pamiętać, że badanie sklerometryczne jest badaniem powierzchniowym i może być obarczone błędem. Zgodnie z obowiązującymi przepisami metoda sklerometryczna nie stanowi alternatywy dla niszczących badań betonu. Dokładne określenie klasy betonu wymagałoby pobrania próbek rdzeniowych (min. 9 próbek) i zbadanie ich w maszynie wytrzymałościowej, a następnie na podstawie wyskalowanej krzywej odczytanie rzeczywistej wytrzymałości betonu w miejscu badań sklerometrycznych.

II. Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonych badań nieniszczących można przyjąć, że **badany beton spełnia wymagania klasy B30 (C25/30)**. Otrzymane wartości klasy betonu są wyższe niż zakładane w projekcie archiwalnym, gdzie w przypadku elementów prefabrykowanych przyjęto beton marki 200 (normowa wytrzymałość betonu równa 200 kg/cm²), dla elementów monolitycznych marki 170 (wytrzymałość 170 kg/cm²) oraz marki 200 (nadbeton dźwigarów).

.....

Mgr inż. Piotr Strojek

Uprawnienia budowlane
do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej Nr ewid. **SLK/2615/OWOK/09**

.....

Dr hab. inż. Łukasz Drobiec, prof. P.Śl.

Rzecznawca Budowlany
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej obejmującej projektowanie i
kierowanie robotami budowlanymi bez ograniczeń, dec. Nr RZE/X/0021/12
Uprawnienia budowlane
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w
specjalności konstrukcyjno-budowlanej
Nr ewid. **SLK/1480/POOK/06 i 744/01**
Członek Śląskiej Izby Inżynierów Budownictwa
o nr ewid. **SLK/BO/0384/03** – posiada wymagane ubezpieczenie od
odpowiedzialności cywilnej do 31.07.2018
Członek PZITB, IMS (International Masonry Society)

