

## RAPORT Z BADAŃ

### BADANIA DIAGNOSTYCZNE OBIEKTU INŻYNIERYJNEGO ZLOKALIZOWANEGO W MIEJSCOWOŚCI NOWE MIASTO LUBAWSKIE

Zamawiający:

*HTH MICHAŁ HIRSZ*

*80-209 CHWASZCZYNO, UL. SZAFIROWA 8*

Autor opracowania:

*Dawid Kontowicz*

mgr inż. Dawid Kontowicz

*Karol Sadłowski*

mgr inż. Karol Sadłowski

Gdańsk, kwiecień 2025

## Spis treści

1. Podstawa opracowania .....	3
2. Przedmiot, cel i zakres opracowania .....	3
3. Badania diagnostyczne .....	4
3.1. Odwierty rdzeniowe .....	4
3.2. Badania wytrzymałości betonu na ściskanie .....	5
3.3. Określenie rozstawu prętów zbrojeniowych oraz otuliny .....	6
3.4. Ocena stopnia skarbonatyzowania .....	7
3.5. Określenie przyczepności przez odrywanie .....	8
Załączniki .....	9

## 1. Podstawa opracowania

Opracowanie przygotowano na podstawie zlecenia przygotowanego przez HTH Michał Hirsz dla KMD Diagnostyka Budowli Sp. z o.o.

## 2. Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest obiekt inżynierski – most przez rzekę Drwęcę usytuowany w ciągu dawnej linii kolejowej Nowe Miasto Lubawskie – Zajązkowo Lubawskie – zlikwidowanej w 1993 roku (fot.1-3).



Fot. 1. Lokalizacja obiektu (geoportal.gov.pl).



Fot. 2,3. Widok przedmiotowego obiektu.

Celem opracowania jest określenie wybranych parametrów materiałowych elementów konstrukcyjnych przedmiotowego obiektu.

Zakres opracowania obejmuje (rodzaj badań został wytypowany przez Zamawiającego):

- Wykonanie odwiertów rdzeniowych umożliwiających przygotowanie próbek do badań oraz oznaczenie wytrzymałości betonu na ściskanie;

- Skanowanie zbrojenia celem określenia rozkładu prętów zbrojeniowych oraz grubości otuliny;
- Wykonanie pomiaru karbonatyzacji betonu na odwiertach rdzeniowych lub w miejscu wykonanych odwiertów;
- Wykonanie badań wytrzymałości betonu na odrywanie metodą pull-off;
- Opracowanie raportu z badań.

### 3. Badania diagnostyczne

#### 3.1. Odwierty rdzeniowe

W wyznaczonych przez Zamawiającego obszarach wykonano łącznie 3 odwierty rdzeniowe. Odwierty zostały wykonane w skrzydłach po obu stronach obiektu oraz w konstrukcji łuku mostu od strony wschodniej (fot. 4-6).



Fot. 4-6. Lokalizacja wykonanych odwiertów rdzeniowych.

### 3.2. **Badania wytrzymałości betonu na ściskanie**

Badania wytrzymałości betonu na ściskanie przeprowadzono zgodnie z normą PN-EN 12390-3 na 3 próbkach z odwiertów rdzeniowych wykonanych w konstrukcji mostu.

Wartości wytrzymałości betonu na ściskanie dla próbek pobranych ze skrzydeł mostu wahają się w granicach od 16,4 do 20,0 MPa przy wartości średniej 18,2 MPa, a wartość wytrzymałości betonu na ściskanie dla próbki pobranej z konstrukcji łuku mostu wynosi 24,7 MPa.

Świadectwo przeprowadzonych badań wytrzymałościowych przedstawiono w załączniku.

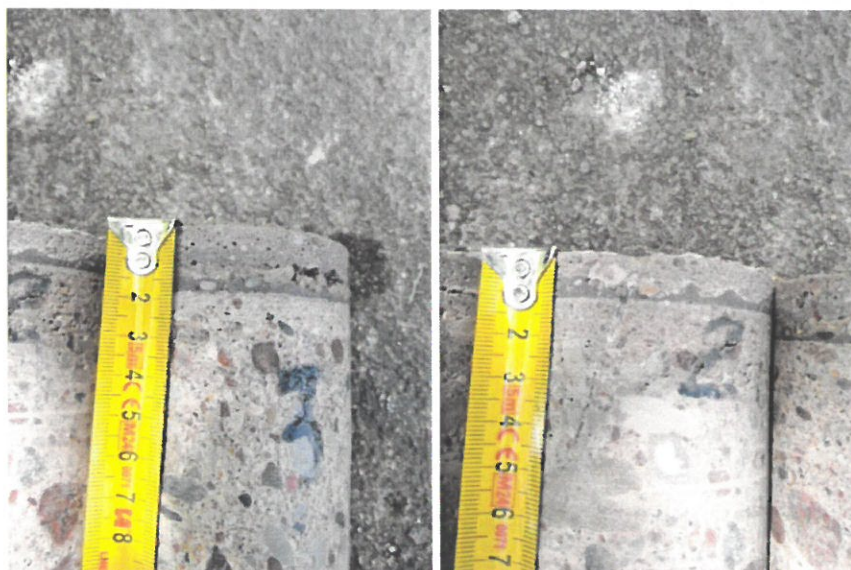
Tabela. 1. Zestawienie długości wykonanych odwiertów rdzeniowych.

Nr odwiertu	Długość wykonanego odwiertu [cm]
1	14,0
2	12,0
3	16,5

Na poboczniczy odwiertów rdzeniowych stwierdzono rozkład kruszywa o dominującym uziarnieniu do 20 mm (fot.7-9). Na odwiertach nr 1 i 2 grubość warstwy wykończeniowej (wyprawy mineralnej) wynosiła około 1,5 cm, natomiast dla odwiertu nr 3 było to ok. 1,9 cm. Struktura betonu była jednorodna, bez widocznych raków i niedowibrowań.



Fot. 7. Widok wykonanych odwiertów rdzeniowych.



Fot. 8,9. Widok wykonanych odwiertów rdzeniowych.

### 3.3. Określenie rozstawu prętów zbrojeniowych oraz otuliny

Określenie rozkładu prętów zbrojeniowych oraz grubości otuliny wykonano dla dwóch skrzydeł oraz konstrukcji łuku mostu. Skanowanie rozkładu zbrojenia wykonano przy wykorzystaniu urządzenia Ferroskan PS200 firmy Hilti. Zasięg efektywnej pracy skanera to ok. 10 cm. Skany wykonano w dwóch osiach płyty w obszarze umożliwiającym wykonanie badania, przedstawiając rozkład zbrojenia dwóch siatek zbrojeniowych (fot.10-13).

W załączniku przedstawiono raport z poszczególnych przejazdów skanera. W formie graficznej oraz tabelarycznej przedstawione są obrazy rozkładu prętów zbrojeniowych oraz pokazana jest otulina zbrojenia.

Tabela. 2. Zestawienie z przeprowadzonych skanowań.

L.p.	Numer skanu	Miejsce skanu	Otulina [mm]			Rozstaw średni [cm]
			Min	Max	Śred.	
Wschodnia część mostu						
1	5098	Skan poziomy skrzydła mostu	-	-	-	-
2	5099	Skan pionowy skrzydła mostu	-	-	-	-
3	5100	Skan poprzeczny spodu konstrukcji łuku	56	98	84	-
4	5101	Skan podłużny spodu konstrukcji łuku	-	-	-	-
Zachodnia część mostu						
5	5102	Skan poziomy skrzydła mostu	-	-	-	-
6	5103	Skan pionowy skrzydła mostu	-	-	-	-
7	5104	Skan pionowy skrzydła mostu	-	-	-	-
8	5105	Skan poprzeczny spodu konstrukcji łuku	43	94	84	-
9	5106	Skan podłużny spodu konstrukcji łuku	36	93	74	-

Na podstawie wykonanych skanów zbrojenia nie stwierdzono występowania regularnej siatki prętów zbrojeniowych.



Fot. 10,11. Widok z lokalizacji wykonanych skanów zbrojenia – strona wschodnia.



Fot. 12,13. Widok z lokalizacji wykonanych skanów zbrojenia – strona zachodnia.

### 3.4. Ocena stopnia skarbonatyzowania

Określenie stopnia karbonatyzacji betonu elementu przeprowadzono przy wykorzystaniu znacznika fenoloftaleiny. Metoda ta pozwala na określenie pH betonu w przedziałach  $< 9$ ,  $> 9$ . Określenie skarbonatyzowania betonu przeprowadzono na wszystkich odwiertach rdzeniowych (fot.14,15).

Tabela. 3. Określenie stopnia karbonatyzacji betonu.

L.p.	Opis próby	Głębokość karbonatyzacji betonu (cm)
1	Odwiert 1	0,0
2	Odwiert 2	0,0

3	Odziert 3	0,0
---	-----------	-----



Fot. 14, 15. Pomiar karbonatyzacji na wykonanych odwiertach rdzeniowych.

### 3.5. Określenie przyczepności przez odrywanie

Badanie przyczepności betonu przez odrywanie wykonano w pięciu różnych miejscach na skrzydłach oraz w konstrukcji łuku mostu. Badanie przeprowadzono w oparciu o wytyczne zawarte w normie PN-EN 1542. Wartości wytrzymałości wahały się we wszystkich badaniach w granicach 0,0-1,3 MPa. Średnia wytrzymałość na odrywanie wyniosła 0,4 MPa.

W miejscu badawczym nr 3 i 4 wierzchnia warstwa wyprawy mineralnej uległa odspojeniu w trakcie wykonywania nawiertu do badań.

Świadczenie badania przedstawiono w załączniku.



Fot. 16, 17. Widok z przykładowych pomiarów metodą pull-off.



Fot. 18, 19. Widok z przykładowych pomiarów metodą pull-off.

### Załączniki

**Załącznik 1.** Świadectwo badań wytrzymałościowych.

**Załącznik 2.** Świadectwo badań pull-off.

**Załącznik 3.** Raporty z poszczególnych przejazdów skanera

## Świadectwo badania KMD/GD/04/02/2025

 Zleceniodawca : **HTH MICHAŁ HIRSZ**  
**80-209 CHWASZCZYNO, UL. SZAFIROWA 8**

 Obiekt : **Obiekt inżynierski – most przez rzekę Drwęcę**  
**Nowe Miasto Lubawskie**

### Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie próbek betonu wyciętych z konstrukcji

#### 1. Dane ogólne

 Wycięcie odwiertów: wg PN-EN 12504-1  
 Data wycięcia odwiertów: 22.04.2025r.  
 Metoda przygotowania próbek: szlifowanie  
 Nominalnie maksymalny wymiar ziarn kruszywa: 20 mm  
 Stan wilgotności próbek w czasie badania: suche  
 Badanie przeprowadzono: wg PN-EN 12390-3

#### 2. Wyniki badania.

Ozn. próbki	Element konstrukcji / oznaczenie próbki	Data wykonania elementu	Data wykonania badania	Wiek próbki (dni)	Wym. próbki cylindr.		Masa próbki (kg)	Siła niszcząca (kN)	Gęstość (kg/dm <sup>3</sup> )	Wytrzymałość na ściskanie R <sub>cyl</sub> [MPa]	Wytrzymałość średnia dla elementu
					d (cm)	h (cm)					
1	Łuk mostu - strona wschodnia	-	25.04.2025	-	7,5	7,5	0,735	109,3	2,219	24,7	24,7
2	Skrzydło mostu - strona wschodnia	-	25.04.2025	-	7,5	7,5	0,701	72,5	2,117	16,4	18,2
3	Skrzydło mostu - strona zachodnia	-	25.04.2025	-	7,5	7,5	0,714	88,5	2,156	20,0	
<b>Wartość średnia:</b>										<b>20,4</b>	<b>21,5</b>

Sporządził:

Gdańsk, 25.04.2025r.

 KMD Diagnostyka Budowli Sp. z o.o.  
 ul. Konotopska 4  
 05-850 Ożarów Mazowiecki  
 NIP: 739-388-80-25, Regon: 365194843

mgr inż. Dawid Kontowicz



**Świadectwo badania nr GD/04/02/pull-off/2025**Zleceniodawca : **HTH MICHAŁ HIRSZ**  
**80-209 CHWASZCZYNO, UL. SZAFIROWA 8**Miejsce badania: **Obiekt inżynierski – most przez rzekę Drwęcę**  
**Nowe Miasto Lubawskie****Badanie wytrzymałości na odrywanie metodą "pull-off"**Data badania: 22.04.2025r.  
Badany element: Nawierzchnia betonowa  
Stosowany przyrząd: Tester pull-off Dyna Proceq  
Stosowany klej: Poxipol  
Nacięcie podłoża: 15 [mm]

Normy powołane:

PN-EN 1542 sierpień 2010. Pomiar przyczepności na odrywanie.

**Wyniki badań**

L.p.	Punkt pomiarowy nr	Położenie punktu pomiarowego	Wytrzymałość na odrywanie [MPa]	Typ zniszczenia zgodnie z normą PN-EN 1542 pkt. 7.5.
1	1	Łuk mostu - strona wschodnia	1,3	B
2	2	Skrzydło mostu - strona wschodnia	0,2	A/B
3	3	Skrzydło mostu - strona wschodnia	0,0	-
4	4	Skrzydło mostu - strona zachodnia	0,0	-
5	5	Łuk mostu - strona zachodnia	0,5	A/B
Wartość minimalna:			0,0	
Wartość średnia:			0,4	

**Legenda do oznaczeń zgodnie z normą PN-EN 1542 pkt. 7.5**

- A Zniszczenie kohezyjne w podłożu betonowym
- A/B Zniszczenie adhezyjne pomiędzy podłożem a pierwszą warstwą
- B Zniszczenie kohezyjne w pierwszej warstwie
- B/C Zniszczenie adhezyjne pomiędzy pierwszą a drugą warstwą
- C Zniszczenie adhezyjne w drugiej warstwie
- /Y Zniszczenie adhezyjne pomiędzy ostatnią warstwą a warstwą kleju
- Y Zniszczenie kohezyjne w warstwie kleju
- Y/Z Zniszczenie adhezyjne pomiędzy warstwą kleju a krążkiem

**Uwagi**

Wyniki badania odnoszą się wyłącznie do miejsc, w których przeprowadzono badanie.

Gdańsk, 23.04.2025r

KMD Diagnostyka Budowli Sp. z o.o.  
ul. Konotopska 4  
05-850 Ożarów Mazowiecki  
NIP: 739-388-80-25, Regon: 365194843

Sporządził:

mgr inż. Dawid Kontowicz

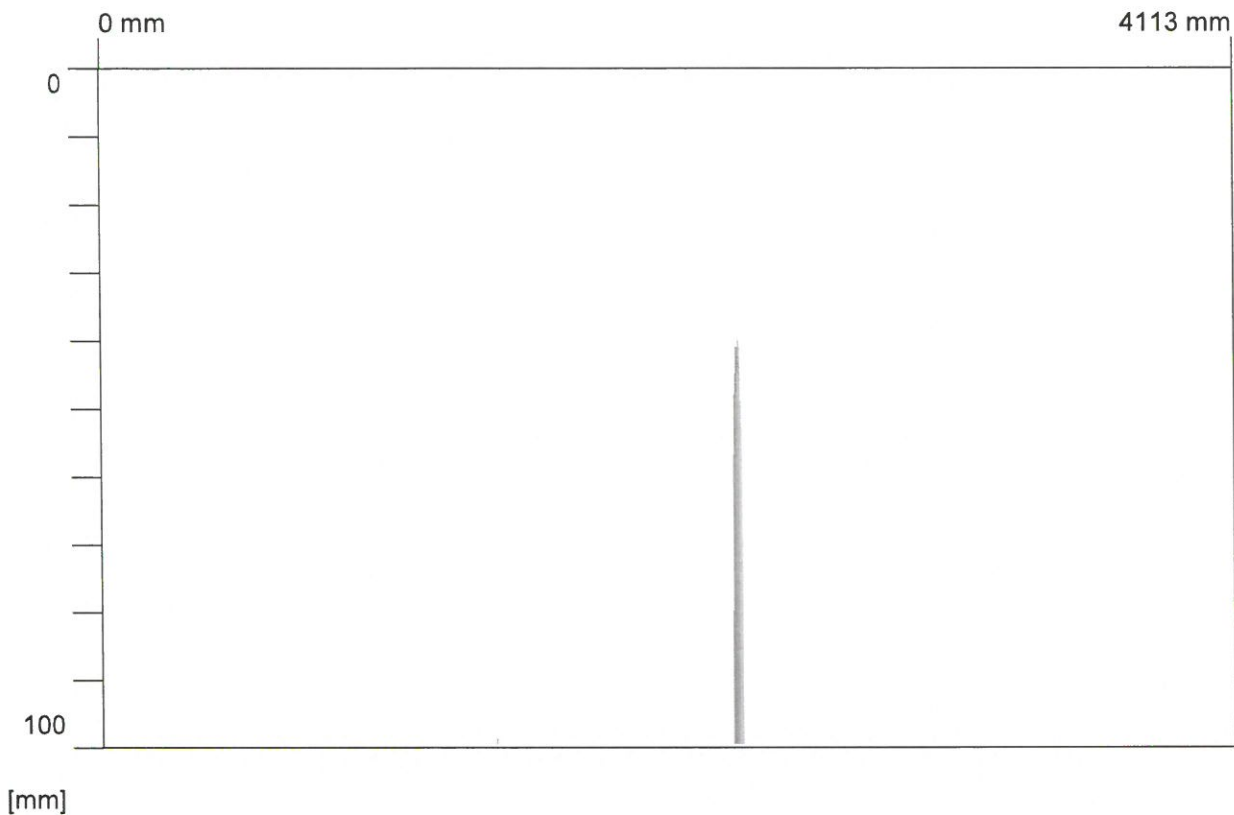


Data / Czas:

2025-04-22 09:20:42

Pręt: 12mm

SSN: 15905015



## Statystyka szybkich skanów (pierwszy szacunek):

Min grubość otuliny:	40 mm	T1:	100 mm
Max grubość otuliny:	99 mm	#prętów na T1:	2
Średnia grubość otuliny:	69 mm	T2:	100 mm
Odchylenie standardowe:	42 mm	#prętów na T2:	2
Odcięcie:	100 mm	T3:	100 mm
#prętów dla wart. odcięcia:	2	#prętów na T3:	2

Klient: HTH Michał Hirsz

Lokalizacja: Nowe Miasto Lubawskie

Operator: Dawid Kontowicz

Komentarz:

Data / Czas: 2025-04-22 09:21:00

Pręt: 12mm

SSN: 15905015



[mm]

## Statystyka szybkich skanów (pierwszy szacunek):

Min grubość otuliny:	0 mm	T1:	100 mm
Max grubość otuliny:	0 mm	#prętów na T1:	0
Średnia grubość otuliny:	0 mm	T2:	100 mm
Odchylenie standardowe:	0 mm	#prętów na T2:	0
Odcięcie:	100 mm	T3:	100 mm
#prętów dla wart. odcięcia:	0	#prętów na T3:	0

Klient: HTH Michał Hirsz

Lokalizacja: Nowe Miasto Lubawskie

Operator: Dawid Kontowicz

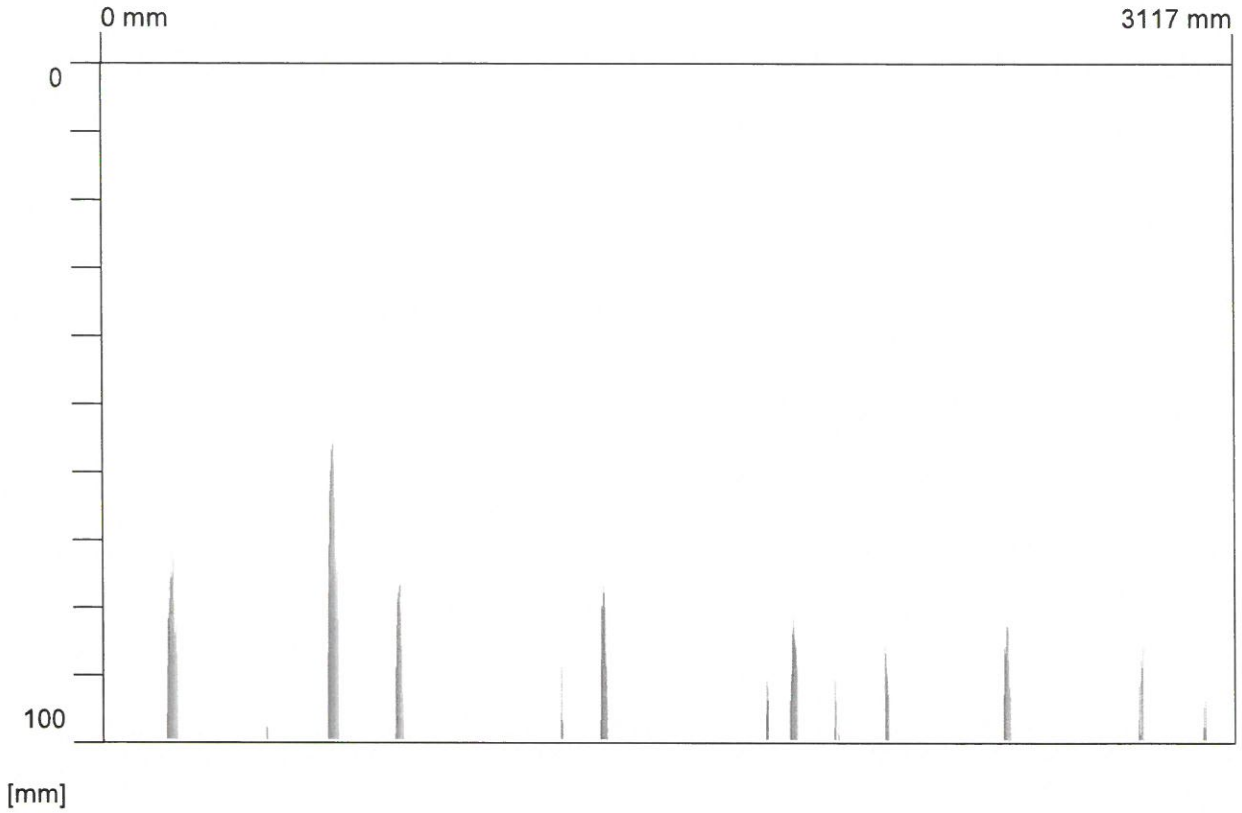
Komentarz:

Data / Czas:

2025-04-22 09:21:33

Pręt: 12mm

SSN: 15905015



Statystyka szybkich skanów (pierwszy szacunek):

Min grubość otuliny:	56 mm	T1:	100 mm
Max grubość otuliny:	98 mm	#prętów na T1:	14
Średnia grubość otuliny:	84 mm	T2:	100 mm
Odchylenie standardowe:	11 mm	#prętów na T2:	14
Odcięcie:	100 mm	T3:	100 mm
#prętów dla wart. odcięcia:	14	#prętów na T3:	14

Klient: HTH Michał Hirsz

Lokalizacja: Nowe Miasto Lubawskie

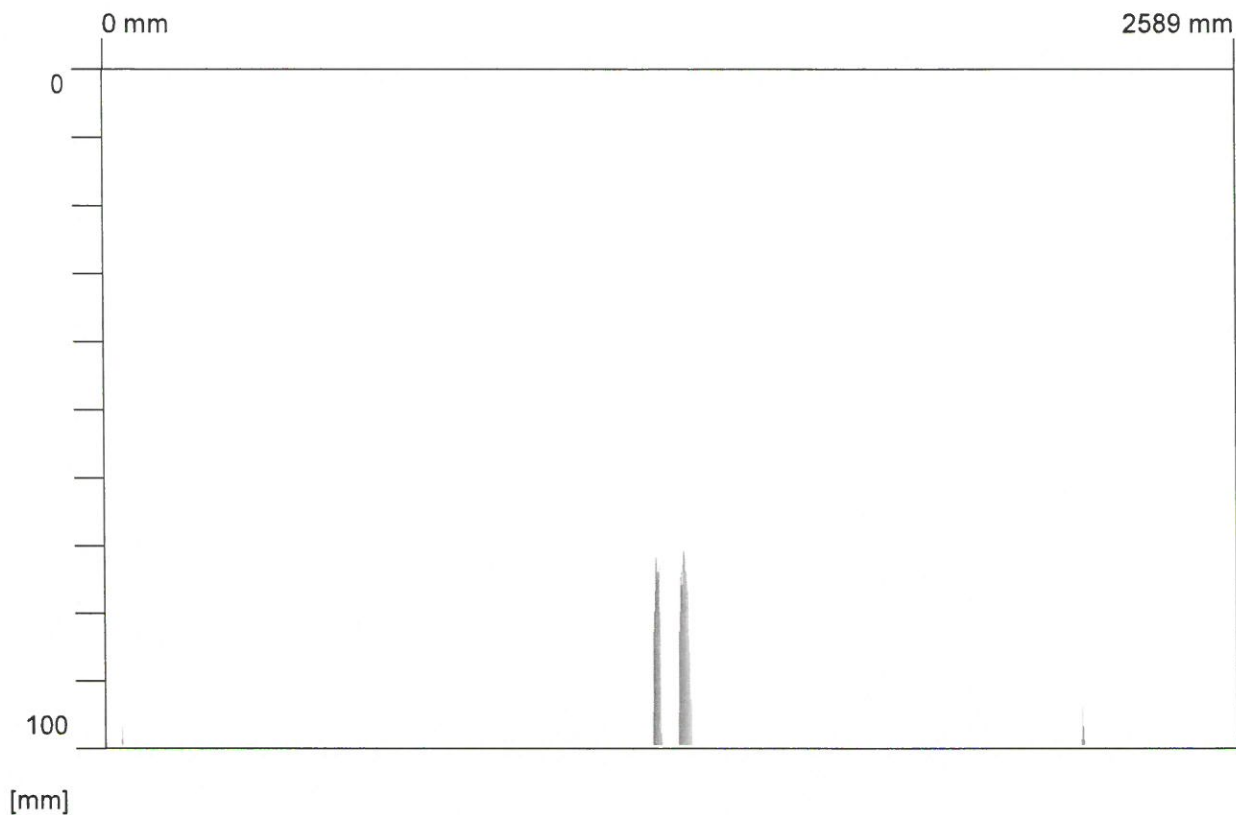
Operator: Dawid Kontowicz

Komentarz:

Data / Czas: 2025-04-22 09:22:09

Pręt: 12mm

SSN: 15905015



## Statystyka szybkich skanów (pierwszy szacunek):

Min grubość otuliny:	71 mm	T1:	100 mm
Max grubość otuliny:	97 mm	#prętów na T1:	4
Średnia grubość otuliny:	83 mm	T2:	100 mm
Odchylenie standardowe:	14 mm	#prętów na T2:	4
Odcięcie:	100 mm	T3:	100 mm
#prętów dla wart. odcięcia:	4	#prętów na T3:	4

Klient: HTH Michał Hirsz

Lokalizacja: Nowe Miasto Lubawskie

Operator: Dawid Kontowicz

Komentarz:

Data / Czas:

2025-04-22 09:28:19

Pręt: 12mm

SSN: 15905015



Statystyka szybkich skanów (pierwszy szacunek):

Min grubość otuliny:	0 mm	T1:	100 mm
Max grubość otuliny:	0 mm	#prętów na T1:	0
Średnia grubość otuliny:	0 mm	T2:	100 mm
Odchylenie standardowe:	0 mm	#prętów na T2:	0
Odcięcie:	100 mm	T3:	100 mm
#prętów dla wart. odcięcia:	0	#prętów na T3:	0

Klient: HTH Michał Hirsz

Lokalizacja: Nowe Miasto Lubawskie

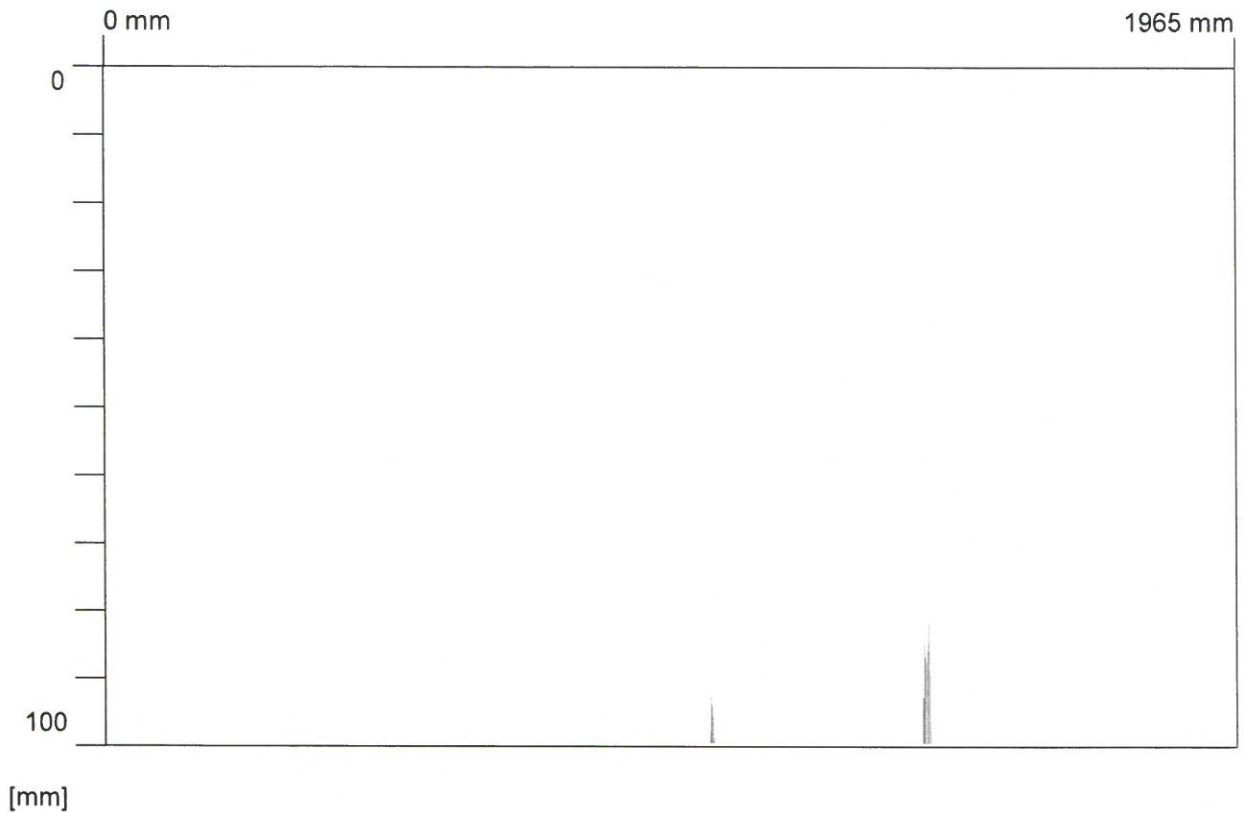
Operator: Dawid Kontowicz

Komentarz:

Data / Czas: 2025-04-22 09:28:41

Pręt: 12mm

SSN: 15905015



## Statystyka szybkich skanów (pierwszy szacunek):

Min grubość otuliny:	82 mm	T1:	100 mm
Max grubość otuliny:	93 mm	#prętów na T1:	2
Średnia grubość otuliny:	87 mm	T2:	100 mm
Odchylenie standardowe:	8 mm	#prętów na T2:	2
Odcięcie:	100 mm	T3:	100 mm
#prętów dla wart. odcięcia:	2	#prętów na T3:	2

Klient: HTH Michał Hirsz

Lokalizacja: Nowe Miasto Lubawskie

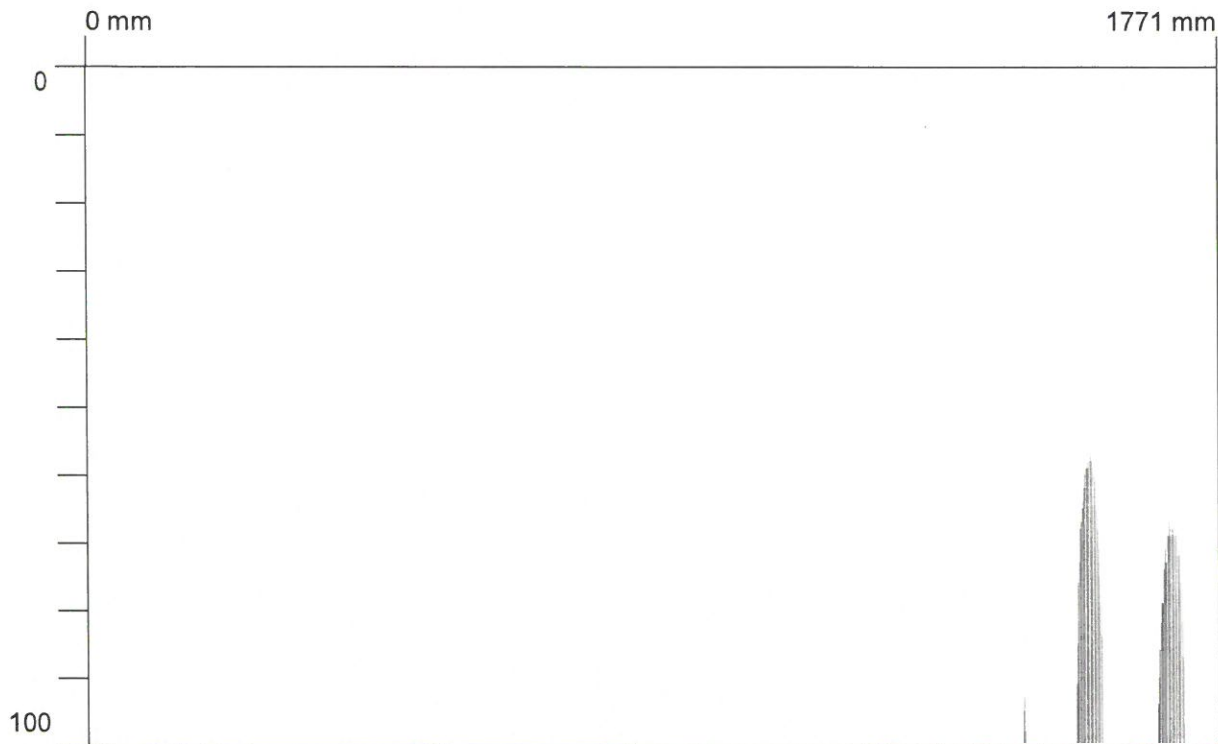
Operator: Dawid Kontowicz

Komentarz:

Data / Czas: 2025-04-22 09:29:01

Pręt: 12mm

SSN: 15905015



[mm]

Statystyka szybkich skanów (pierwszy szacunek):

Min grubość otuliny:	57 mm	T1:	100 mm
Max grubość otuliny:	93 mm	#prętów na T1:	3
Średnia grubość otuliny:	72 mm	T2:	100 mm
Odchylenie standardowe:	19 mm	#prętów na T2:	3
Odcięcie:	100 mm	T3:	100 mm
#prętów dla wart. odcięcia:	3	#prętów na T3:	3

Klient: HTH Michał Hirsz

Lokalizacja: Nowe Miasto Lubawskie

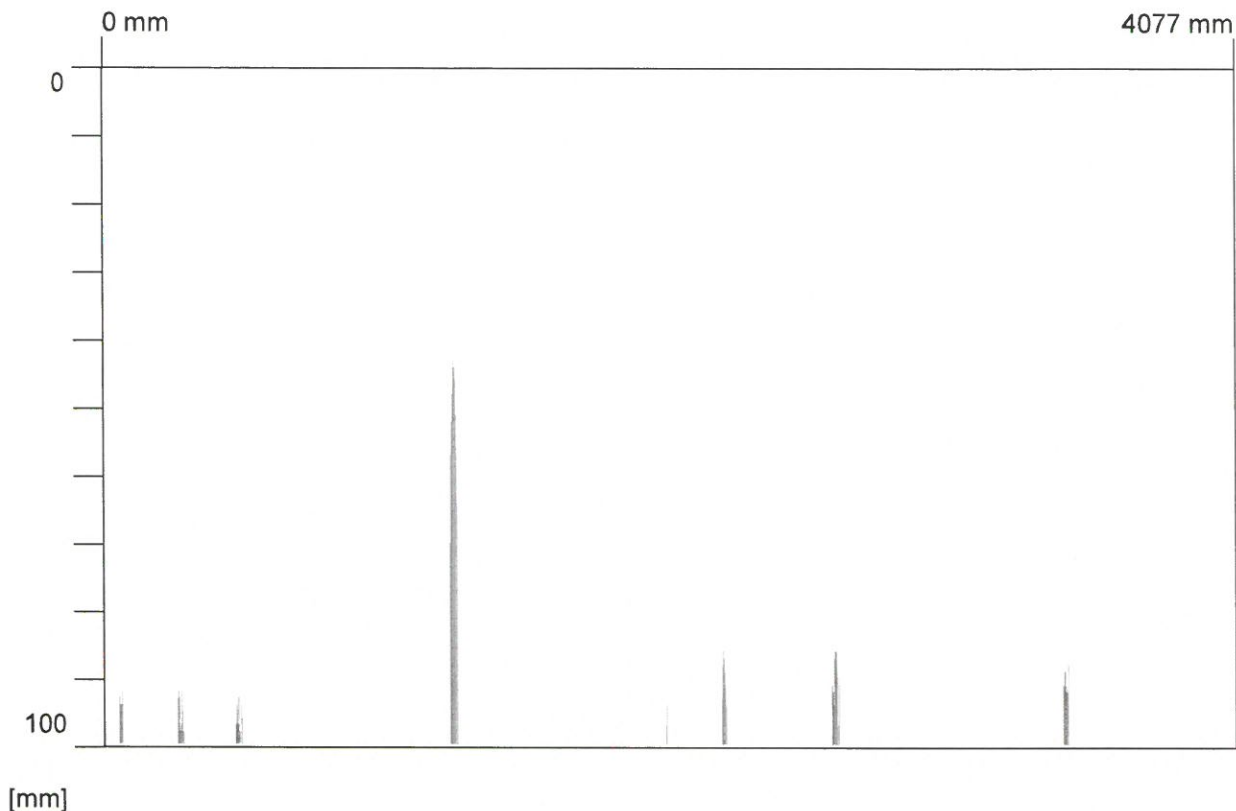
Operator: Dawid Kontowicz

Komentarz:

Data / Czas: 2025-04-22 09:30:24

Pręt: 12mm

SSN: 15905015



Statystyka szybkich skanów (pierwszy szacunek):

Min grubość otuliny:	43 mm	T1:	100 mm
Max grubość otuliny:	94 mm	#prętów na T1:	8
Średnia grubość otuliny:	84 mm	T2:	100 mm
Odchylenie standardowe:	17 mm	#prętów na T2:	8
Odcięcie:	100 mm	T3:	100 mm
#prętów dla wart. odcięcia:	8	#prętów na T3:	8

Klient: HTH Michał Hirsz

Lokalizacja: Nowe Miasto Lubawskie

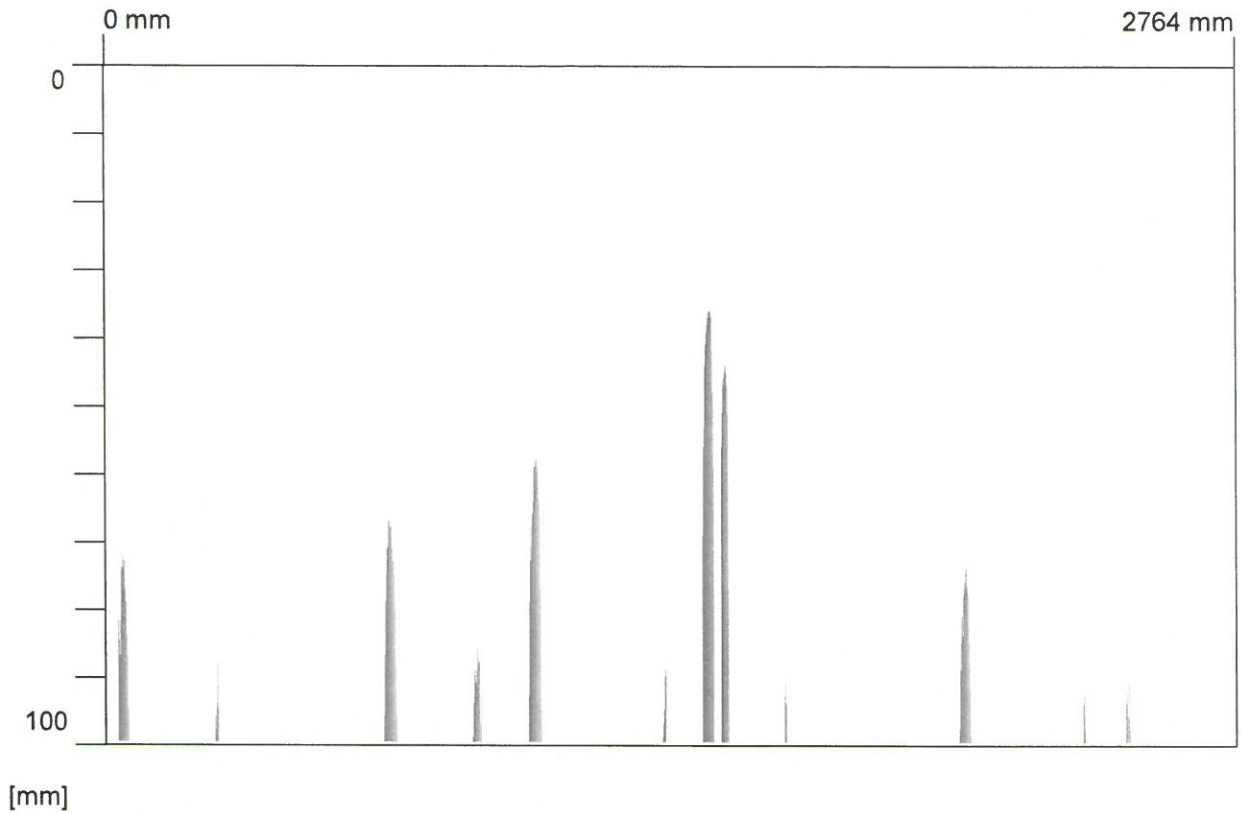
Operator: Dawid Kontowicz

Komentarz:

Data / Czas: 2025-04-22 09:30:57

Pręt: 12mm

SSN: 15905015



## Statystyka szybkich skanów (pierwszy szacunek):

Min grubość otuliny:	36 mm	T1:	100 mm
Max grubość otuliny:	93 mm	#prętów na T1:	12
Średnia grubość otuliny:	74 mm	T2:	100 mm
Odchylenie standardowe:	19 mm	#prętów na T2:	12
Odcięcie:	100 mm	T3:	100 mm
#prętów dla wart. odcięcia:	12	#prętów na T3:	12

Klient: HTH Michał Hirsz

Lokalizacja: Nowe Miasto Lubawskie

Operator: Dawid Kontowicz

Komentarz: