

# Sprawozdanie powykonawcze z wykonania iniekcji ciśnieniowej filara mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej.

Zlecenie dotyczy wykonania iniekcji strumieniowej wysokociśnieniowej filara mostu drogowego na rzece Wisłoka w miejscowości Dębica wzdłuż drogi powiatowej Dębica Zdziarzec. Celem zadania jest wypełnienie pustek i rozluźnień gruntu po między palami poniżej zwierciadła fundamentu.

Iniekcję rozpoczęto wykonywać w dniu 1-07-2005 zakończono 14-07-2005.

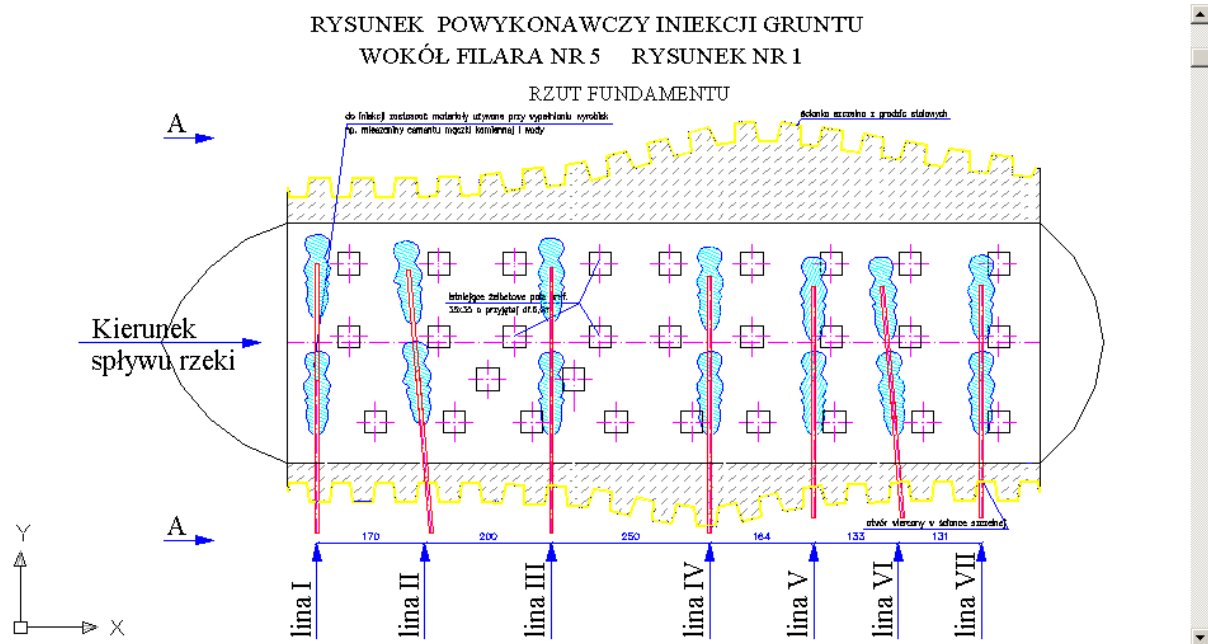
Stan wody w rzece Wisłoka w czasie robót określić można jako niski. Prace prowadzono w temperaturach po między 25 a 31<sup>0</sup>C

Sprzęt do wykonywania iniekcji to agregat iniekcyjny z pompą 9MGRP -73 o maksymalnym ciśnieniu iniekcji do 24 MPa. Iniekcje wykonano zaczynem o następującym składzie:

1. woda - xxx kg na 1m<sup>3</sup> zaczynu
2. cement - xxx kg na 1m<sup>3</sup> zaczynu
3. mączka kamienna - xxx kg na 1m<sup>3</sup> zaczynu
4. bentonit - xx kg na 1m<sup>3</sup> zaczynu

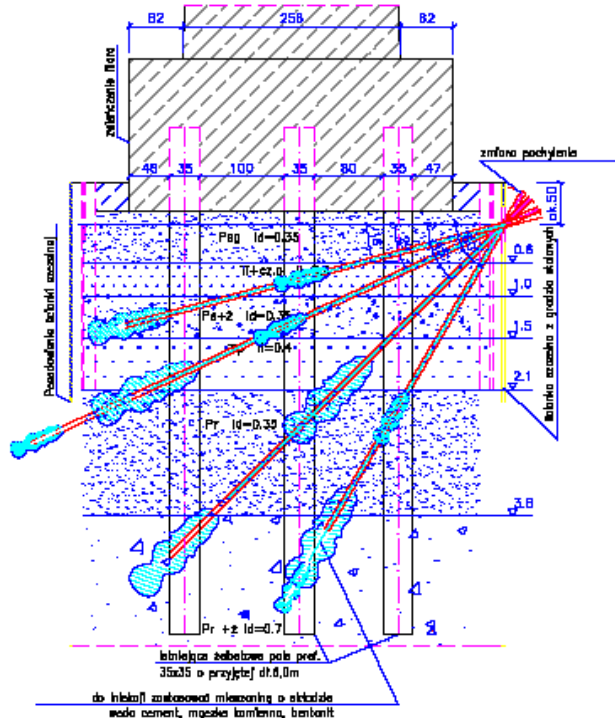
Mieszanke przygotowano w mieszalniku szybkoobrotowym. Iniekt transportowano rurami grubościennymi o średnicy Ø 60 mm o dopuszczalnym ciśnieniu pracy 60 MPa. Iniekcji dokonywano przy pomocy wkręconej kotwy iniekcyjnej. Do wkręcania kotwy iniekcyjnych użyto wiertni firmy ABI.

Iniekcję wykonywano w siedmiu liniach i w rozstawie jak na rysunku 1.

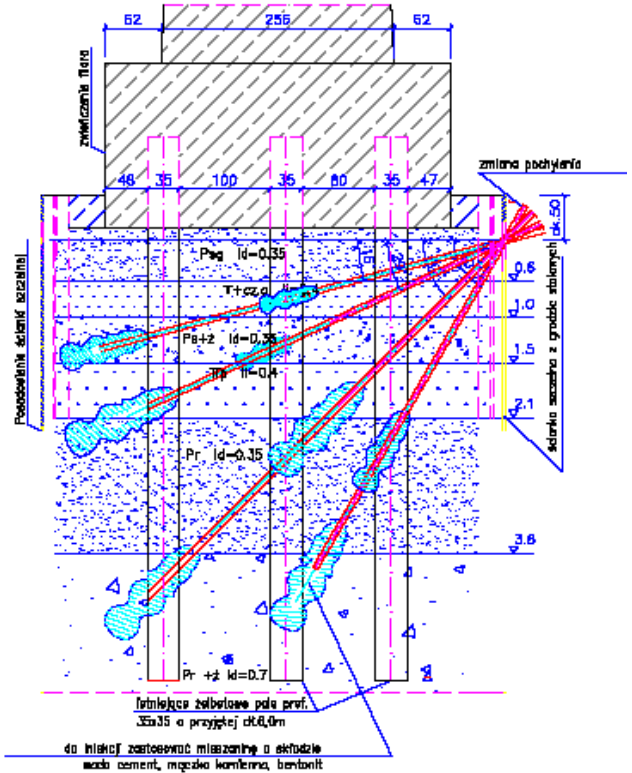


Kąty oraz miejsca położenia buławy iniekcyjnej zamieszczono na rysunkach nr od 2 do 8.

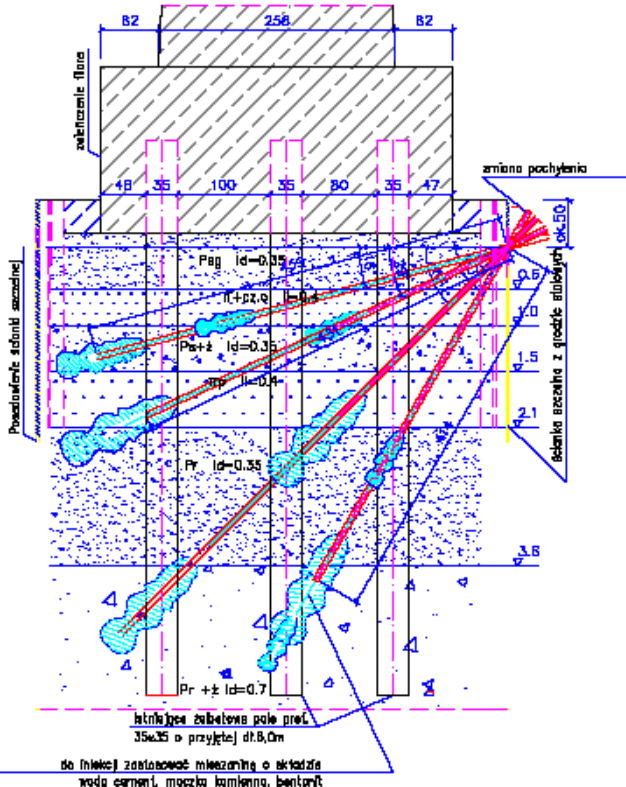
**RYСУNEK NR 2  
PRZEKRÓJ POPRZECZNY LINA I**



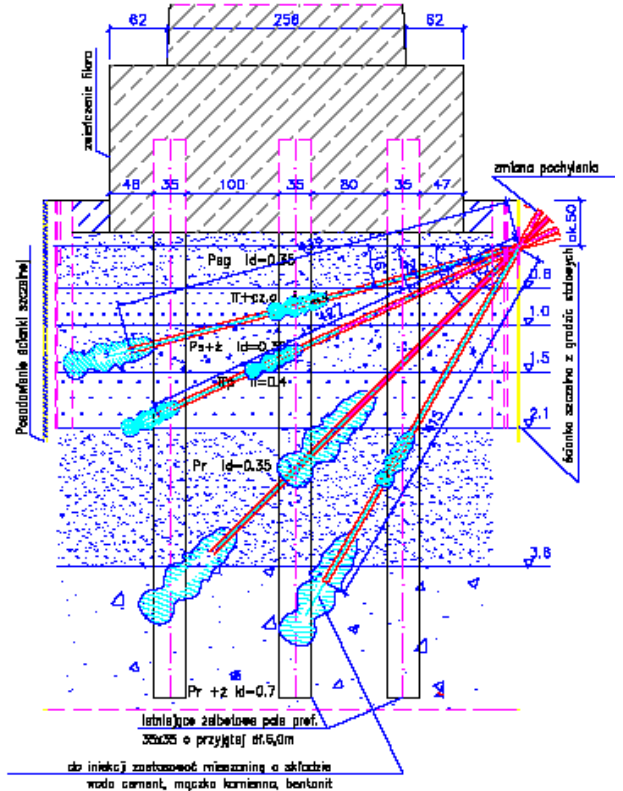
**RYСУNEK NR 3  
PRZEKRÓJ POPRZECZNY LINA II**



**RYСУNEK NR 4  
PRZEKRÓJ POPRZECZNY LINA III**

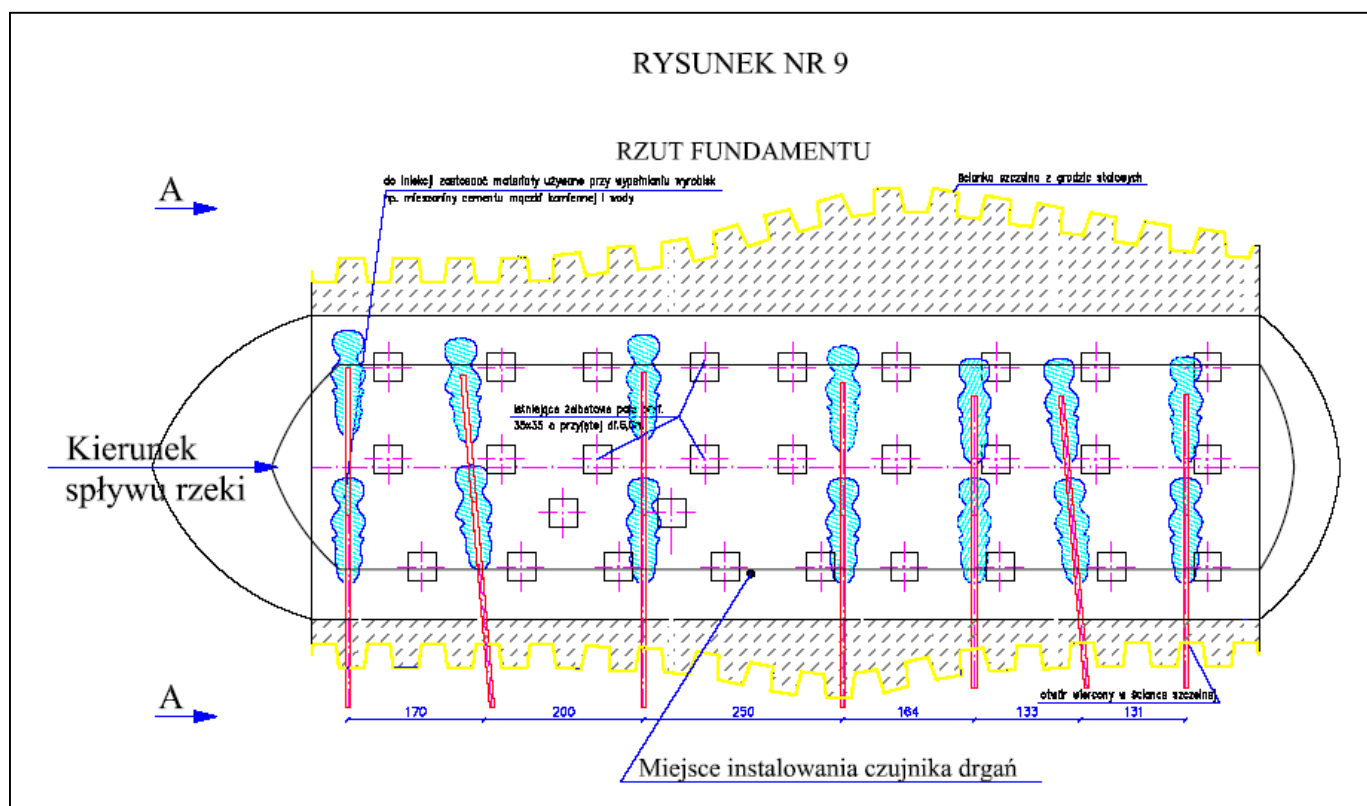


**RYСУNEK NR 5  
PRZEKRÓJ POPRZECZNY LINA IV**





To pokazuje gdzie wystąpiła największa erozja gruntu. W czasie iniekcji linii 7 rys. 1 zaobserwowano wypływ dużej ilości wody koloru rdzawego. Miejsce wypływu to styk zwieńczenia filara z gruntem, nasuwa przypuszczenie iż po między zwieńczeniem filara a gruntem występowała przestrzeń wypełniona wodą. Przed rozpoczęciem prac iniekcyjnych zainstalowano czujnik firmy PCB typ 393A03 na filarze. Miejsce umieszczenia czujnika pokazano na rysunku nr 9.

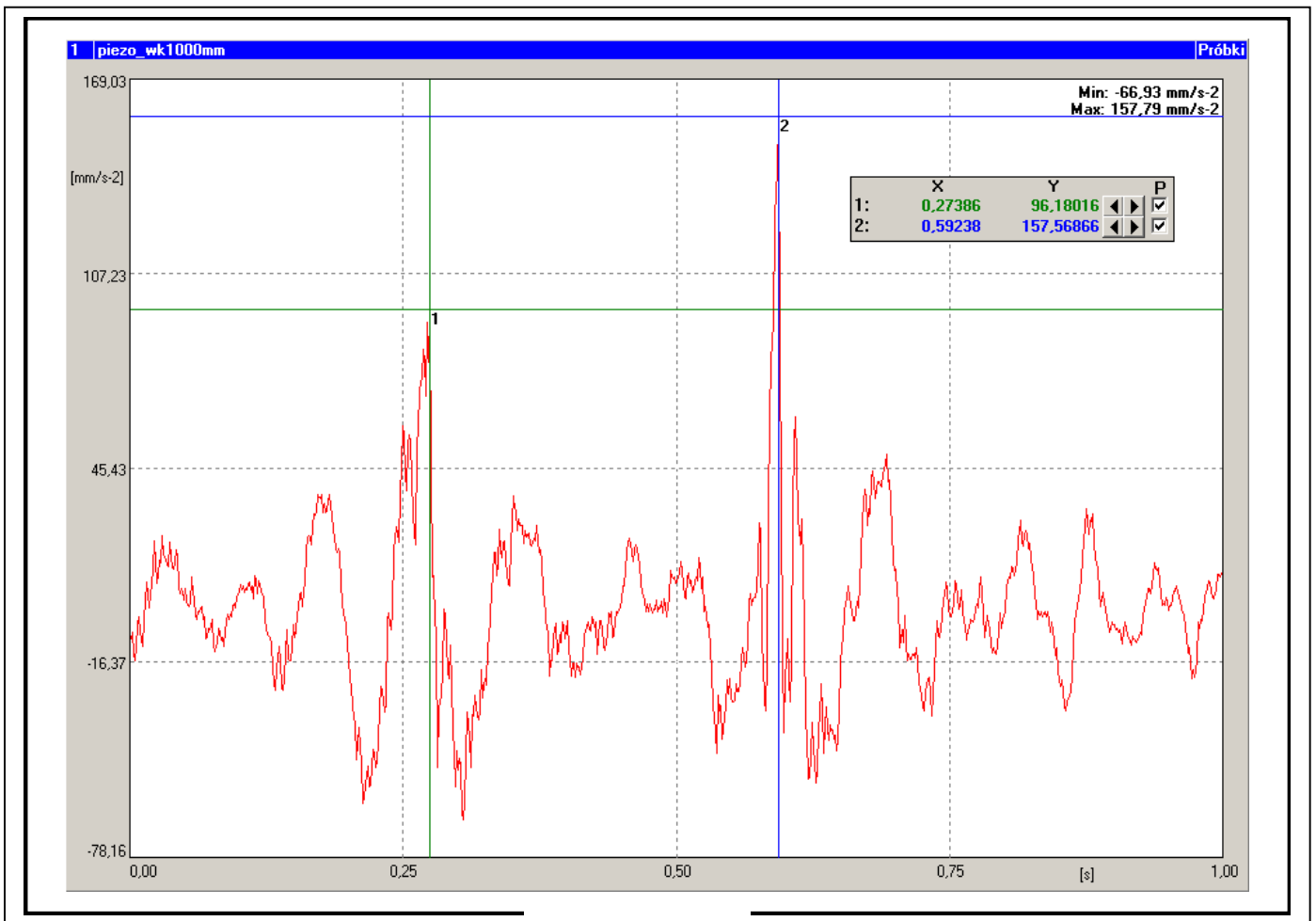


W celu pomiaru wielkości drgań jakie występują, użyto aparatury pomiarowej do drgań Computer Diagnostic Analyser KSD 400. Zestaw pomiarowy pozwalał mierzyć przyspieszenia w zakresie 0,2 do 1000 mm/s<sup>2</sup> oraz częstotliwości drgań w zakresie 0,3 do 1024 Hz.

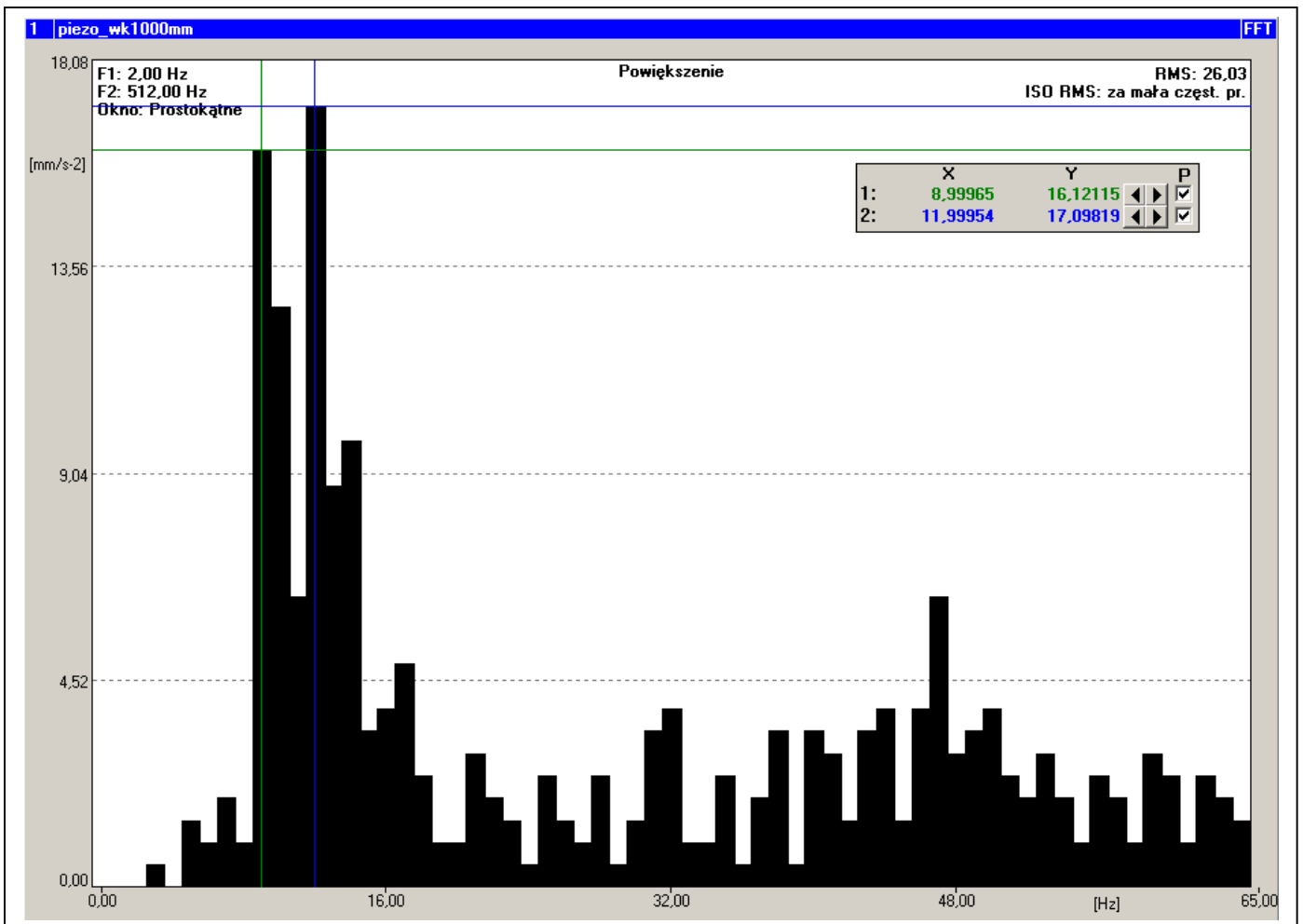
Następnie pomiary kontynuowano w czasie wykonywanych prac. Pomiary wykonano również po 28 dniach od wykonania robót iniekcyjnych i po 96 dniach od wykonanych prac.

W czasie wykonywania pomiarów obserwowano pojazdy przejeżdżające po moście i w chwili kiedy pojazd znajdował się nad mierzoną podporą odczytywano i zapisywano czas pomiaru w celu identyfikacji sygnału wymuszenia.

Pomiary drgań na filarze wykazały występowanie dużej podatności posadowionej podpory w zależności od obciążenia czyli wymuszenia. Zaobserwowano znaczący wzrost drgań filara przy przejeździe samochodu ciężarowego nad mierzoną podporą. Wartości te były na tyle duże że były wyczuwalne również dłonią. Zakres częstotliwości drgań od przejeżdżających pojazdów mieścił się w paśmie 8-15 Hz. Maksymalne pomierzone wartości przyspieszeń dla przejeżdżającego samochodu ciężarowego z naczepą o szacunkowej masie 300 kN dochodziły do 157,79 mm/s<sup>2</sup> (widok na wykresie nr 1 i 2) a wartość skuteczna przyspieszenia do 25,84 mm/s<sup>2</sup>.

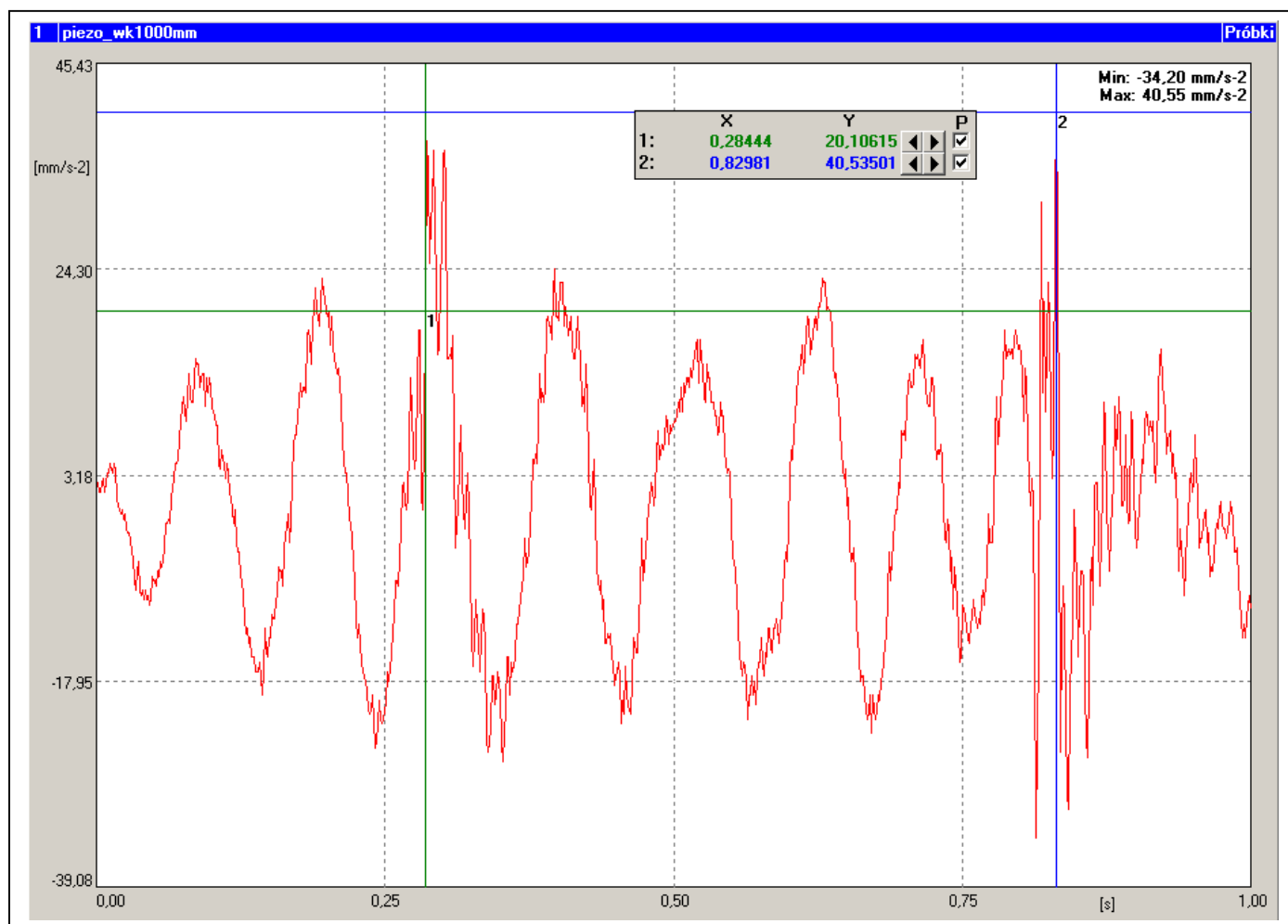


Wykres nr 1

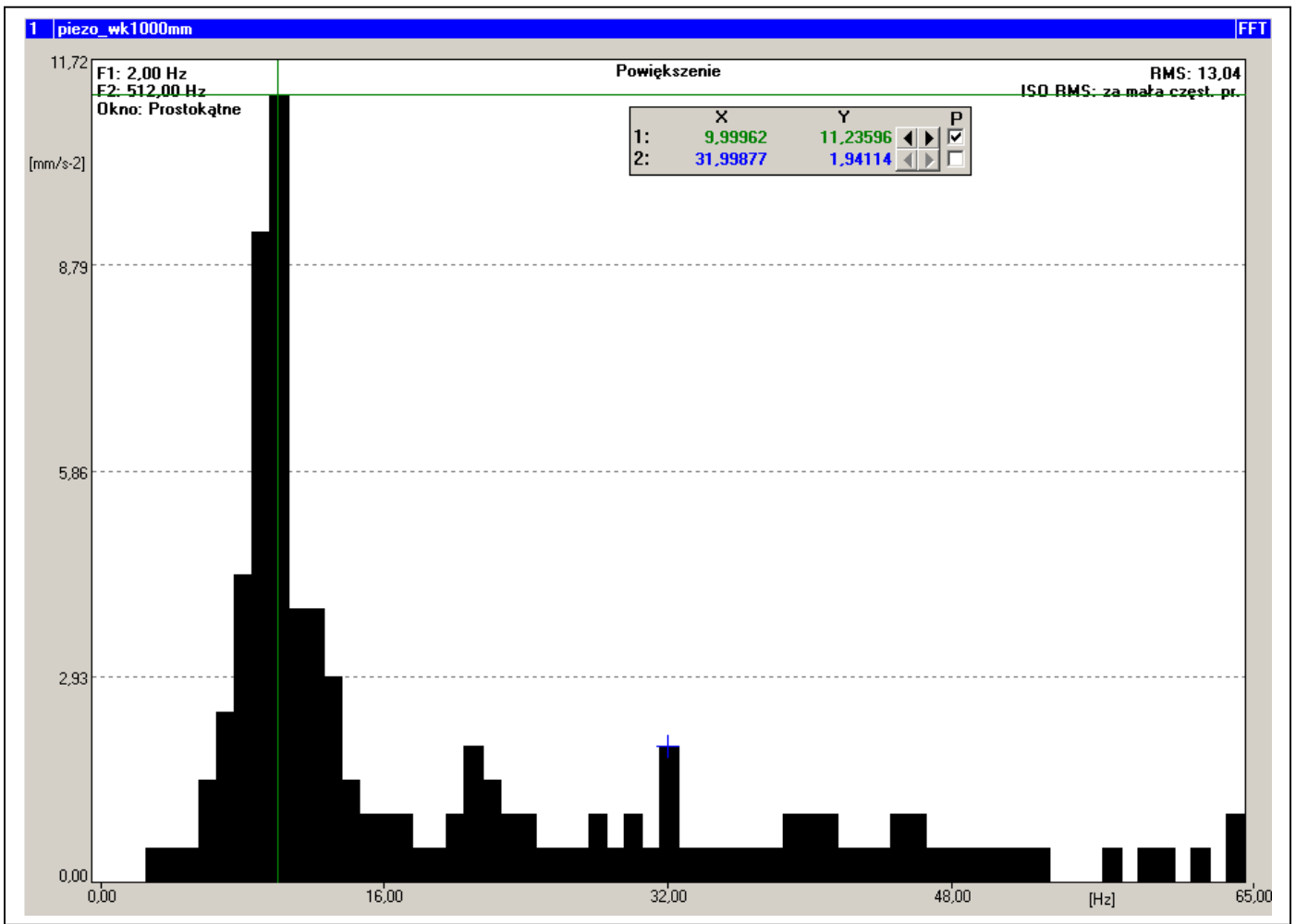


Wykres nr 2

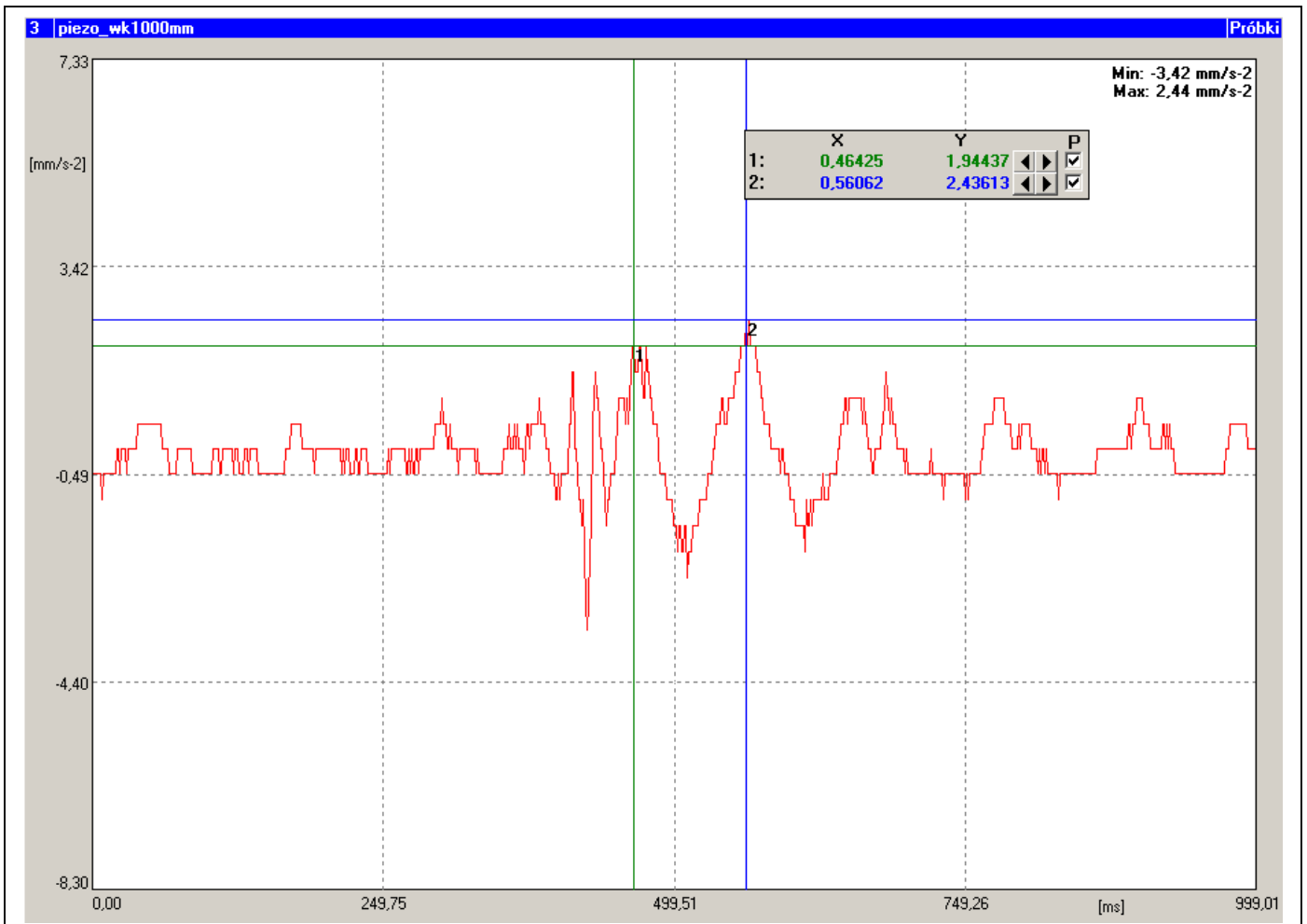
Zaobserwowano iż po wykonaniu iniekcji drgania od przejeżdżający pojazdów ciężarowych nieznacznie wzrosły. Wykazały to pomiary z 20-07-2005 i pomiar z dnia 1-08-2005. Natomiast pomiar z dnia 19-10-2005 pokazał znaczącą redukcję drgań od przejeżdżających pojazdów. Redukcja jest na tyle duża iż nie wyczuwa się drgań dłonią w czasie przejazdu samochodu ciężarowego. W czasie pomiarów z dnia 19-10-2005 i 20-10-2005 maksymalne przyspieszenia jakie pomierzono nie przekroczyły  $7 \text{ mm/s}^2$ . Dla porównania zmian na wykresie 3 i 4 pokazano drgania od przejeżdżającego autobusu Jelcz L120 pomiar z dnia 11-07-2005 a na wykresie 5 i 6 drgania od tego samego typu autobusu pomiar z dnia 19-10-2005.



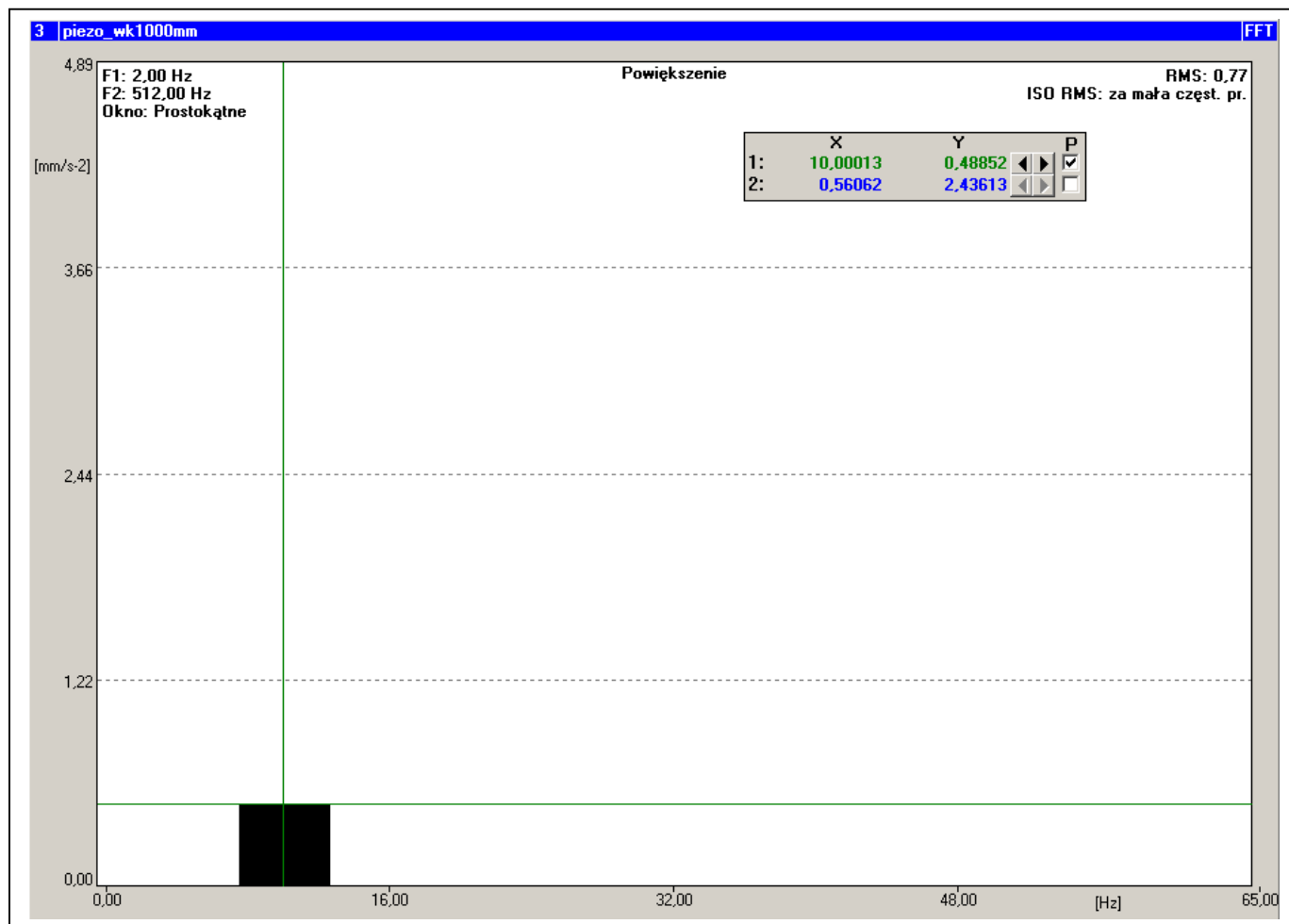
Wykres nr 3



Wykres nr 4



Wykres nr 5



Wykres nr 6

Podsumowując wykonane zadanie należy stwierdzić iż wykonanie iniekcji pod filarem przyniosło zamierzony skutek polegający na wypełnieniu pustek i wzmocnieniu gruntu co zaowocowało znaczącą redukcją drgań filara mostowego. Wartość skuteczna przyspieszeń drgającego elementu na poziomie  $0.7 \text{ mm/s}^2$  jest niewyczuwalna dłonią.

Sprawozdanie opracował:  
mgr inż. Aleksander Siry