



Politechnika Wrocławska

**NOWE MOŻLIWOŚCI POMIAROWE
ZAKŁADU DYNAMIKI BUDOWLI
SYSTEM *PULSE***

JACEK GROSEL, ZBIGNIEW WÓJCICKI



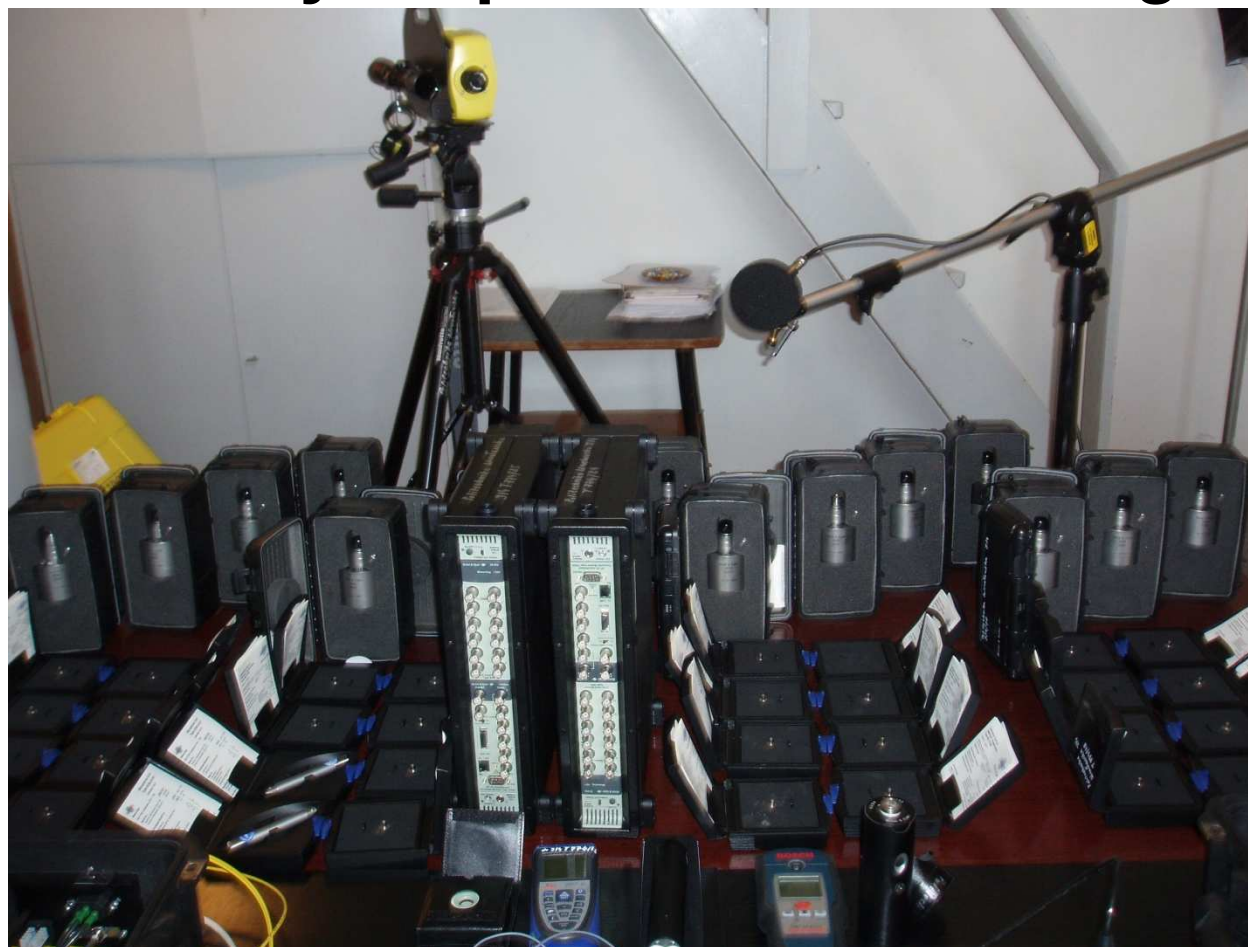
INFORMACJE WSTĘPNE

- Cena zakupu - 1,2 mln zł brutto
- Data realizacji - grudzień 2007
- Lista elementów - ok. 100 pozycji
- Zastosowanie - pomiary i analiza drgań oraz hałasu
- Producenci składników systemu:
 - Brüel & Kjær
 - Vibrant Technology
 - OMETRON
 - PULSE typ 3560
 - ME'scope 5.0
 - wibrometr laserowy



PODSTAWOWE CECHY SYSTEMU

34 kanały do pomiaru i analiz drgań





PODSTAWOWE CECHY SYSTEMU

**System podzielny na 2 niezależne zestawy
po 17 kanałów każdy**





SYSTEM *PULSE* 3560

Pojedynczy moduł zawiera:

- 17 kanałów wejściowych o zakresie częstotliwości 0÷25,6 kHz
- 12 kanałów dla sygnałów wolnozmiennych
- System i jego moduły akwizycji wykonane są w technice **Dyn-X**, tzn. zawierają dwie 24 bitowe karty pomiarowe
- wejścia osiągają:
 - dynamikę **160dB** (po 80dB na każdą kartę)
 - idealna liniowość oraz zgodność fazową





SYSTEM *PULSE* 3560

- Zastosowano technikę **TEDS**, tzn. sensory zawierają automatycznie czytana informacje
 - o sobie samym (producent, typ, nr seryjny)
 - o ostatniej kalibracji i miejscu montowania
- System zawiera rozbudowaną diagnostyką stanu kanałów wejściowych co pozwala na:
 - bezobsługowa akwizycja sygnałów
 - brak konieczności zwracania uwagi na regulację zakresów pomiarowych





PODSTAWOWE CECHY SYSTEMU

Zasilanie

- Napięcie zmienne 110÷240V
- Napięcie stałe 10÷32V
- Własne akumulatory
- Przenośne agregaty prądotwórcze
- Dodatkowe stacje
- Możliwość podłączenia do akumulatora samochodowego

Spalinowe agregaty prądotwórcze





PODSTAWOWE CECHY SYSTEMU

Podstawowa cecha odróżniająca system od wszystkich nam znanych to opracowany zgodnie z naszą koncepcją i wykonany na nasze życzenie przez specjalistów z firmy Brüel & Kjær system łączenia 2 podsystemów.

Dodatkowe stacje zasilające są wyposażone w układy transmisji sprzężone z linią światłowodową, dzięki czemu zestawy oddalone nawet o kilkaset metrów mogą być połączone w jeden wspólny system o 34 kanałach i pełnej synchronizacji wszystkich wejść.



DODATKOWE STACJA ZASILAJĄCE

wyposażona w układy transmisji sprzężony z linią światłowodową





Politechnika Wrocławska

UKŁAD TRANSMISJI SPRZĘŻONY Z LINIĄ ŚWIATŁOWODOWĄ





PODSTAWOWE CECHY SYSTEMU

Uzupełnieniem aparatury są odporne środowiskowo komputery typu laptop, wyróżniające się między innymi specjalnymi ekranami, widocznymi w każdych warunkach (w tym w pełnym słońcu).





PODSTAWOWE CECHY SYSTEMU

Dodatkowo system wyposażono w przetworniki i akcesoria służące eksperymentalnej analizie modalnej:

- akcelerometry modalne,
- młotki i młoty udarowe,
- wzбудniki drgań,
- kalibratory itp.



AKCELEROMETRY

Akcelerometry uniwersalne
ThetaShear Miniature DeltaTron
TEDS Accelerometers typ 4507 B002
(0.4–6)kHz, 4.7 gramów

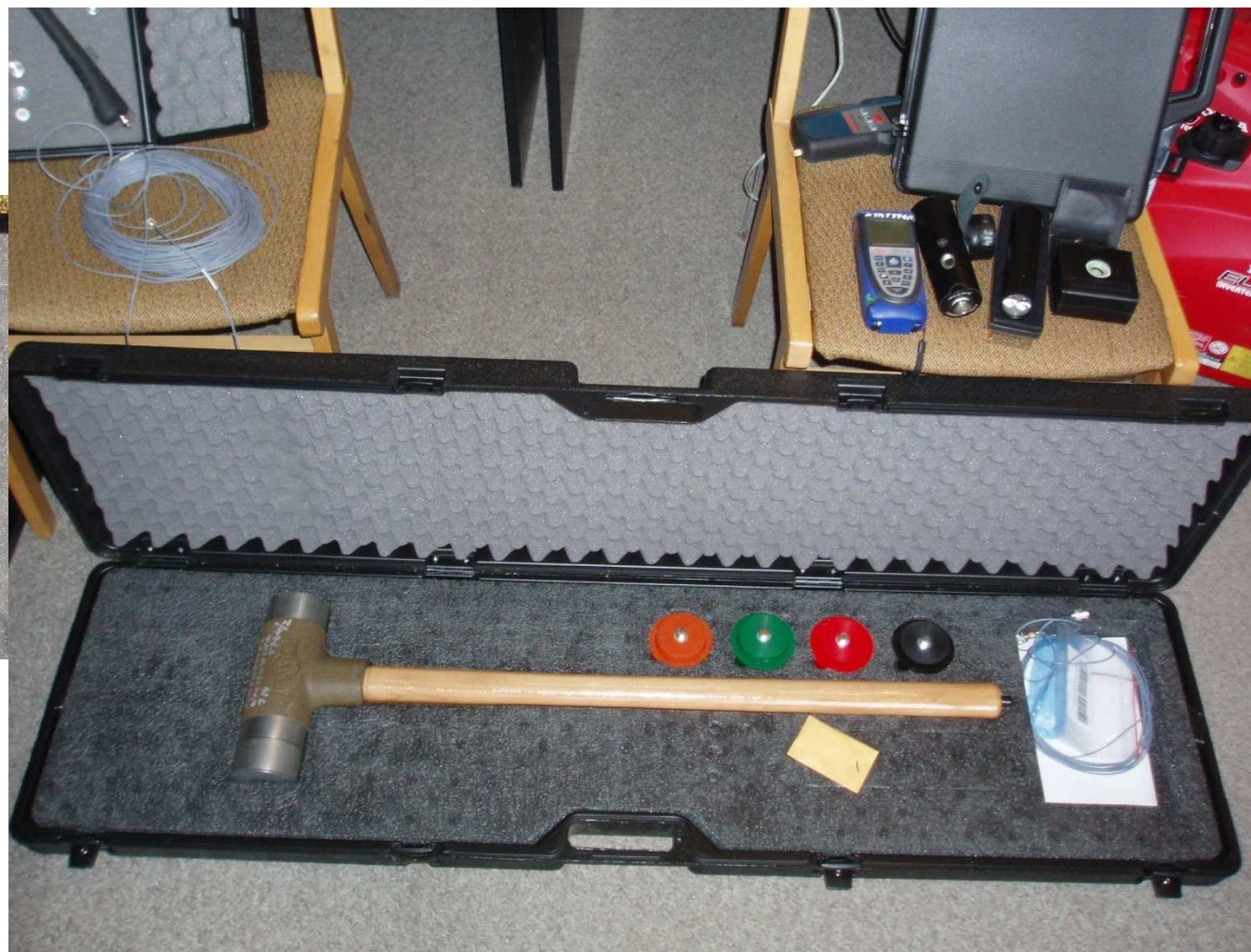


Akcelerometry sejsmiczne
Seismic DeltaTron typ 8340,
Piezoelectric Accelerometer
(0.1-1500)Hz, 775 gramów





MŁOTKI I MŁOTY UDAROWE





Politechnika Wroclawska

WZBUDNIK DRGAŃ





KALIBRATORY

Kalibracyjny wzbudnik drgań



Kalibrator akustyczny





PODSTAWOWE CECHY SYSTEMU

- Możliwości systemu rozszerzają:
 - wibrometr laserowy z lunetą celowniczą,
 - zestaw akcelerometrów sejsmicznych,
 - mikrofony pomiarowe klasy I,
 - specjalny system do pomiarów wpływu drgań na człowieka i komfortu drganiowego budynków, pojazdów i stanowisk pracy,
 - sonda tachometryczna,
 - akcesoria dodatkowe.



Politechnika Wrocławska

WIBROMETR LASEROWY Z LUNETĄ CELOWNICZĄ I ZESTAWEM LUSTEREK





Politechnika Wroclawska

ZESTAW AKCELEROMETRÓW SEJSMICZNYCH





Politechnika Wroclawska

MIKROFONY POMIAROWE KLASY I ZE STATYWAMI I KALIBRATOREM





Politechnika Wrocławska

SYSTEM DO POMIARÓW WPŁYWU DRGAŃ NA CZŁOWIEKA I KOMFORTU DRGANIOWEGO BUDYNKÓW, POJAZDÓW I STANOWISK PRACY

Czterokanałowy zestaw pomiarowy

Kaset pomiarowy

Nakładka na kierownicę

zestaw pomiarowy z akcelerometrem trójosiowym





Politechnika Wroclawska

SONDA TACHOMETRYCZNA





AKCESORIA DODATKOWE

Wykrywacz
drewna, metalu
i prądu



Akumulatorowy
młotek udarowy



dalmierz
laserowy





PODSTAWOWE CECHY SYSTEMU

Aparatura jest transportowana i przechowywana w odpornych środowiskowo walizkach, z których każda może być przenoszona przez jednego człowieka.





PODSTAWOWE CECHY OPROGRAMOWANIA

Oprogramowanie zapewnia:

- rejestrację i analizę mierzonych sygnałów równolegle z pomiarem lub tylko w formie nagrania do dalszej obróbki
- wykonywanie wszelkiego rodzaju analiz z zakresu pomiarów i monitorowania drgań
- klasyczną i operacyjną analizę modalną
- pomiary i monitorowanie hałasu
- analizę mocy akustycznej urządzeń
- badanie wpływu drgań na człowieka
- diagnostykę maszyn (w tym metoda śledzenia rzędów drgań z i bez sygnału z sondy tachometrycznej)



PODSTAWOWE CECHY OPROGRAMOWANIA

- Na szczególną uwagę zasługują możliwości pakietu analizy modalnej, obejmujące:
 - wszystkie metody operacyjnej analizy (OMA)
 - animację drgań strukturalnych (ODS)
 - metody klasycznej analizy modalnej (wzbudnik, młotek)
 - modyfikację obiektu
 - prace symulacyjne
- Pakiet OMA wyposażono w najnowsze osiągnięcia w tej dziedzinie
 - automatyczne wyszukiwanie i wskazywanie postaci drgań własnych
 - samoczynną eliminację zakłóceń od sygnałów harmoniczných
 - automatyczne wykrywanie bliskich sobie wartości własnych



Wibrometr laserowy

- Producent - Ometron
- Zakres częstotliwościowy
0,5Hz - 22 kHz
- Zakres odległości 0,09 - 30m (90m)
- Zakresy pomiarowe - rozdzielczość
 - do 20 mm/s 0,02μm/s
 - do 100 mm/s 0,02μm/s
 - do 500 mm/s 0,1μm/s



Mikrofony

- Typ 4189
- Czułość - 50 mV/Pa
- Zakres 6,3Hz - 20 kHz
- Mała wrażliwość na temperaturę
 - 0,001 dB/ °C
 - Zakres do 150 °C



Akcelerometry

	8340	4507
masa	775 g	4,8 g
zakres	0,1 - 1500 Hz do 4,9 ms ⁻²	0,4 Hz - 6 kHz do 700 ms ⁻²
czułość	1000 mV/ms ⁻² 25 μg	100 mV/ms ⁻² 150 μg

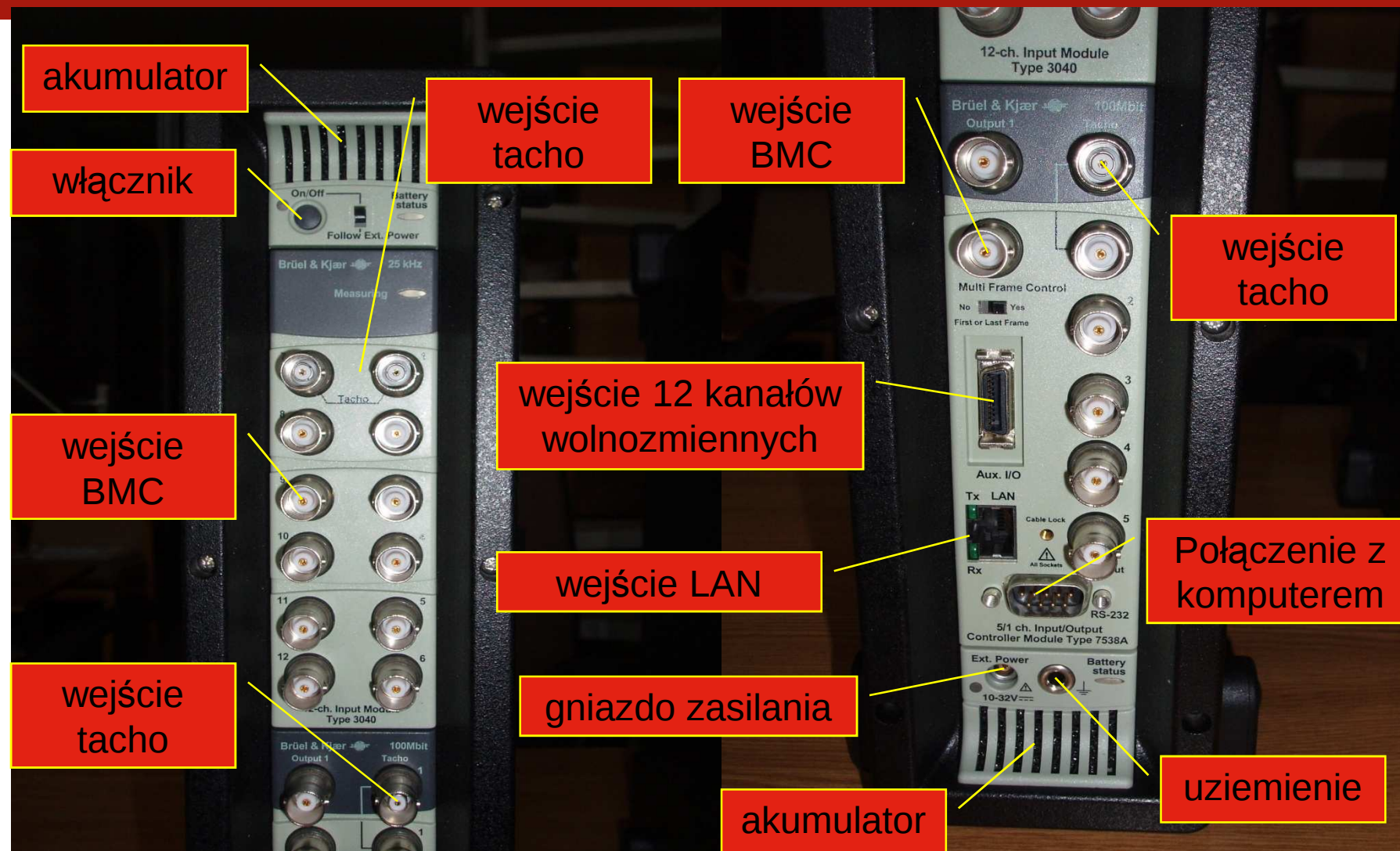


WIDOK ZBIORCZY APARATURY





OPIs KASETY





Politechnika Wroclawska

POMIARY W LBORATORIUM I-2





Politechnika Wrocławska

GŁÓWNY SPECJALISTA

