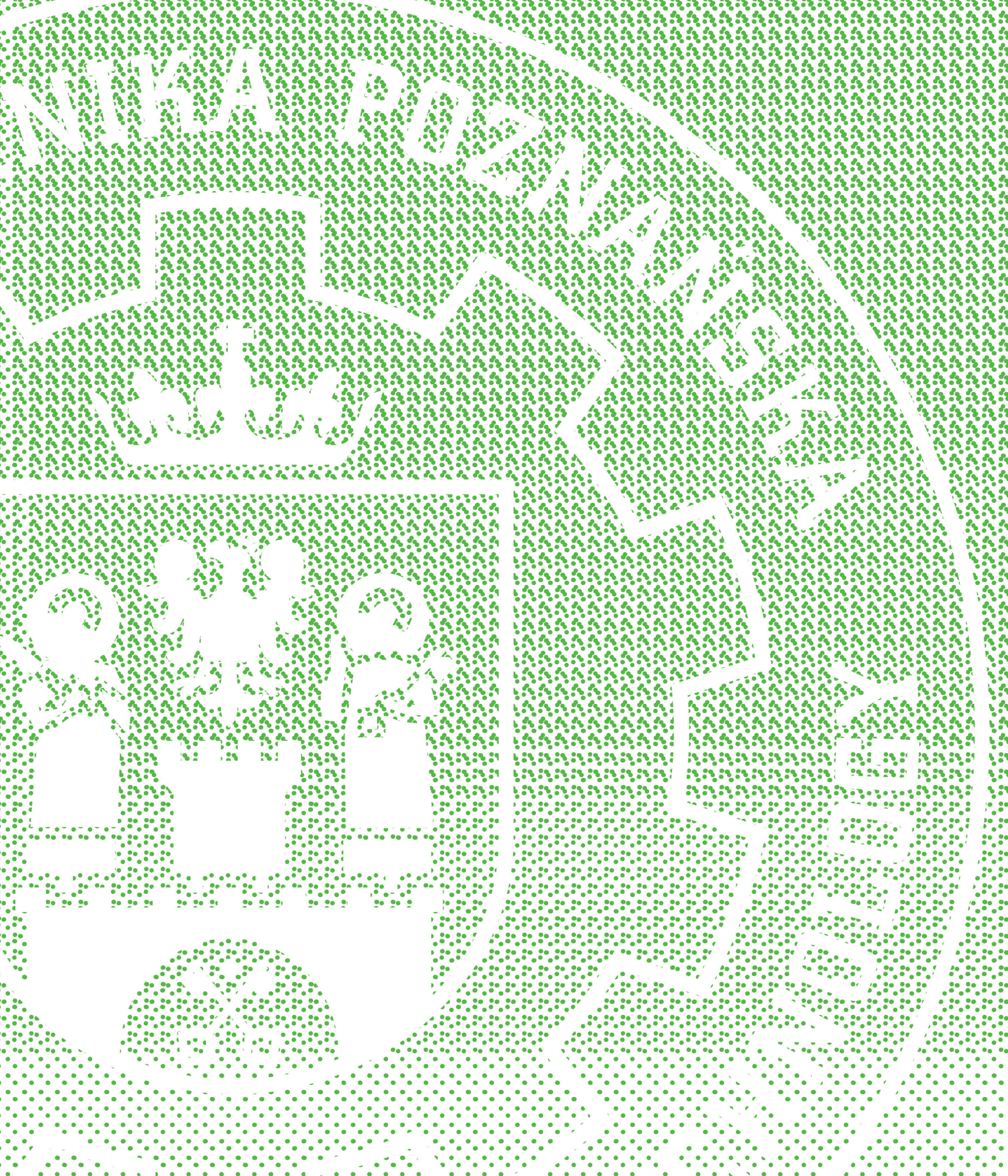




Katalog promocyjny
aparatury i laboratoriów Politechniki Poznańskiej

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA I INŻYNIERII ŚRODOWISKA

Informacje o wybranej aparaturze naukowo-badawczej
Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Poznańskiej





Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska (WBiIŚ) należy do największych i najstarszych wydziałów Politechniki Poznańskiej. Jego działalność naukowo-badawcza była i jest ściśle związana z aktualnymi i perspektywicznymi potrzebami szeroko rozumianego budownictwa i inżynierii środowiska. Kompetentna i doświadczona kadra naukowo-dydaktyczna znająca najnowsze osiągnięcia naukowe, działa w coraz lepiej wyposażonych laboratoriach i pozostaje w stałym kontakcie z praktyką. Prezentowana w katalogu aparatura naukowo-badawcza to jedynie fragment możliwości badawczych Wydziału, w zakres których wchodzi: elementy i konstrukcje budowlane, technologia i organizacja budownictwa, wytrzymałość materiałów, komputerowe wspomaganie projektowania, materiałoznawstwo i technologia betonu, geotechnika i geologia inżynierska, geodezja, budowa dróg i ulic, budowa mostów i dróg kolejowych, ogrzewnictwo, gospodarka energetyczna, wentylacja i klimatyzacja, ochrona powietrza, systemy wodno-kanalizacyjne, technologia wody i ścieków, zagospodarowanie odpadów.

Zapraszamy do współpracy firmy i przedsiębiorstwa zainteresowane nie tylko rozwiązywaniem swoich bieżących problemów, ale przede wszystkim mające na uwadze własny rozwój, unowocześnianie, poprawę efektywności i konkurencyjności.

prof. dr hab. inż. Tomasz Mróz

Dziekan Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska

SPIS TREŚCI

- 4** Maszyna wytrzymałościowa INSTRON 8505 (2400 kN)
- 5** Maszyna wytrzymałościowa INSTRON-SATEC
- 6** Komora do badania mrozoodporności betonu Toropol K-010
- 7** Szkoleniowy dom pasywny z wyposażeniem
- 8** Dygestorium DXH-H.18
- 9** Stanowisko do określenia dynamicznego zachowania materiałów
(Pręt Hopkinson'a i działo gazowe)
- 10** Szybkie kamery: Phantom® v711 oraz Phantom Miro 320S
- 11** Skanery 3D: Comet L3D oraz 3D Surphaser® 100HSX
- 12** Kamery termowizyjne: FLIR SC7000 oraz FLIR T420
- 13** Drukarka 3D: 3D Sinterit LISA
- 14** Kamera Bresser-Microcam z systemem oświetlenia LED

- 15** Statyczna płyta sztywna, 5 czujników elektronicznych i wzmacniacz sygnału Spider 8
- 16** Wielkowymiarowy aparat bezpośredniego ścinania
- 17** Zestaw do badań mikrosejsmicznych techniką SASW
- 18** Precyzyjny tachimetr elektroniczny TCRP 1201 +
- 19** Bezzałogowy pojazd latający do opracowań fotogrametrycznych
- 20** Blower door
- 21** Kamera termowizyjna o wysokiej rozdzielczości z wymiennymi obiektywami
- 22** Bezinwazyjny przepływomierz ultradźwiękowy Fluxus F601
- 23** Spektrofotometr
- 24** Kontakt

Maszyna wytrzymałościowa INSTRON 8505 (2400 kN)

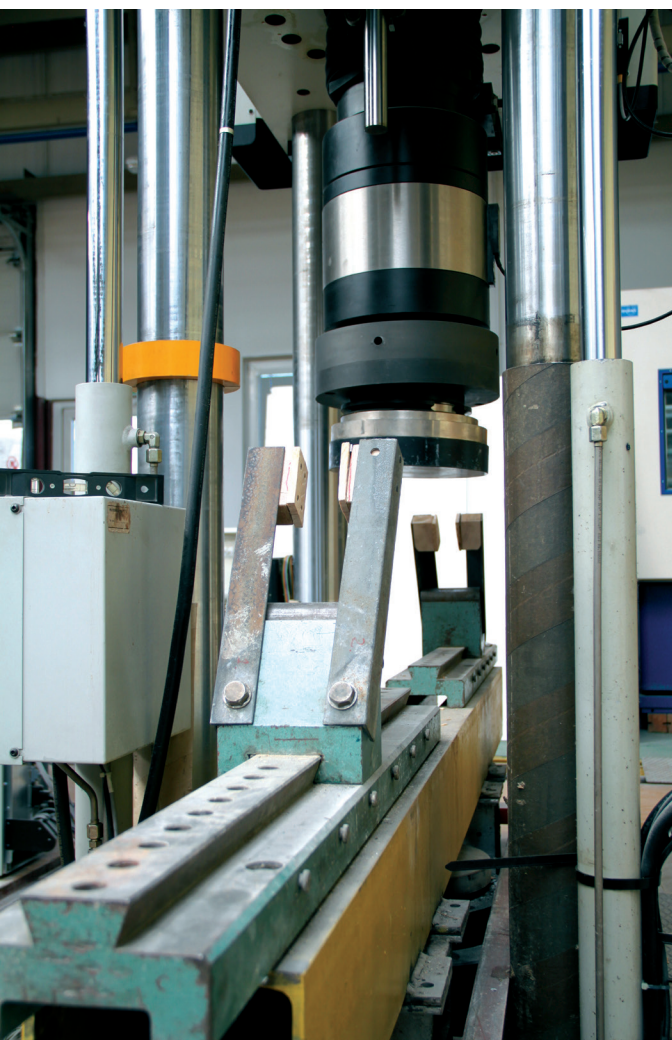
ZASTOSOWANIE:

- maszyna hydrauliczna przeznaczona do badania obciążeń statycznych i dynamicznych konstrukcji, oraz cech wytrzymałościowych materiałów konstrukcyjnych i wypełniających



SŁOWA KLUCZOWE

- statyka
- dynamika
- elementy konstrukcyjne
- betony
- betony lekkie



Maszyna wytrzymałościowa INSTRON-SATEC

ZASTOSOWANIE:

- maszyna statyczna:
 - ściskanie, zginanie i rozciąganie próbek
 - badania cech wytrzymałościowych materiałów konstrukcyjnych i wypełniających

SŁOWA KLUCZOWE

- obciążenia statyczne
- ściskanie
- zginanie
- rozciąganie
- próbki z różnych materiałów

Komora do badania mrozoodporności betonu Toropol K-010

ZASTOSOWANIE:

- badania mrozoodporności próbek i elementów betonowych drobnowymiarowych, mrozoodporność F25 - F300



SŁOWA KLUCZOWE

- beton
- mrozoodporność
- cykle zamrażania

Szkoleniowy dom pasywny z wyposażeniem



SŁOWA KLUCZOWE

- budownictwo niskoenergetyczne
- szczelność
- izolacyjność termiczna
- rekuperacja ciepła

ZASTOSOWANIE:

- szkolenie pracowników i studentów w zakresie rozwiązań konstrukcyjnych i izolacyjnych budynków o niskim zużyciu energii, prezentacja specjalistycznej stolarki okiennej i drzwiowej, materiałów do ścian i stropów, badanie szczelności pomieszczeń

Dygestorium DXH-H.18

ZASTOSOWANIE:

- badania laboratoryjne materiałów budowlanych, cieczy i gazów

DANE TECHNICZNE:

- 1800x930, wys. 2400



SŁOWA KLUCZOWE

- chemia budowlana
- reakcje chemiczne
- oznaczanie cech

Stanowisko do określenia dynamicznego zachowania materiałów (Pręt Hopkinson'a i działo gazowe)

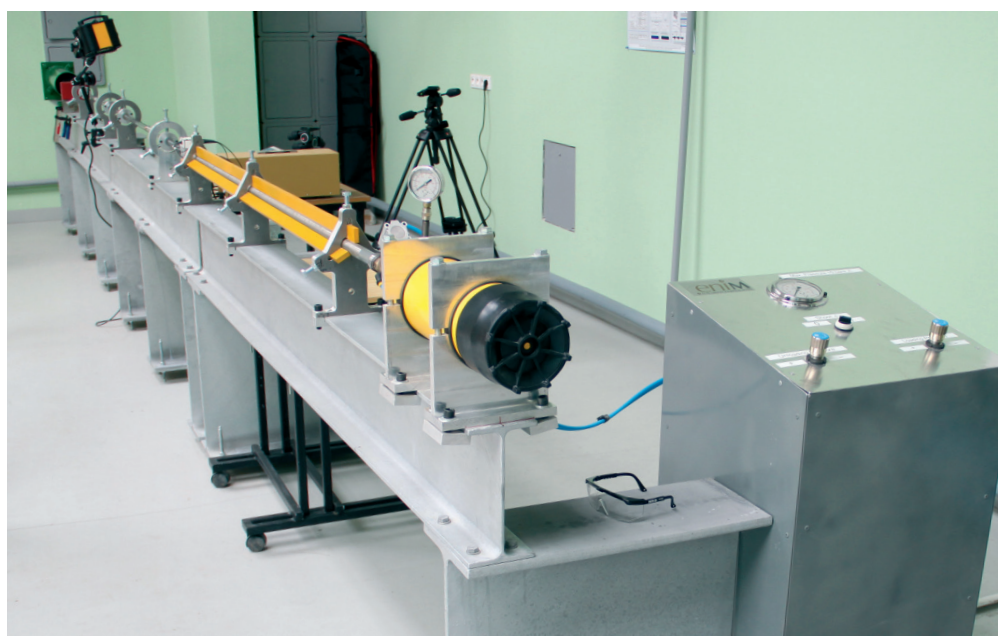
ZASTOSOWANIE:

- system służący do określenia zachowania dynamicznego materiałów ciągłych podczas ściskania, ścinania i przebijania dla prędkości odkształceń od 200 do 10000 1/s

DANE TECHNICZNE:

Układy pomiarowe składają się z:

- Pręt Hopkinson'a
 - prętów: padającego i pomiarowego,
 - gazowej wyrzutni pocisków
 - systemu pozwalającego mierzyć w obu prętach fale odkształceń podłużnych (tensometry, kondensator i oscyloskop)
- Działo Gazowe
 - trzech wymiennych luf o średnicach 6, 12 oraz 18 mm
 - gazowej wyrzutni pocisków - ciśnienie robocze od 1 do 100 barów
 - zintegrowanych sensorów pomiaru prędkości początkowej i rezydualnej - prędkość pocisku w zależności od masy pocisku oraz jego średnicy (max 600 m/s)



SŁOWA KLUCZOWE

- dynamika
- mechanika materiałów
- zachowanie dynamiczne

Szybkie kamery: Phantom[®] v711 oraz Phantom Miro 320S

DANE TECHNICZNE:

- Phantom[®] v711 to kamera drugiej generacji. Posiada te same wysokie parametry co poprzednik v710, jednak jest mniejsza, lżejsza i ma dodatkowe możliwości podłączeń. Pozwala na utrzymanie zimnej pracy dzięki dodatkowym systemom chłodzenia podczas pracy w pełnym słońcu. Parametry kamery: rozdzielczość: 1280x800, maksymalna prędkość przy rozd. 128x8 680 000 fps, prędkość przesyłania danych 7 Gpx/s. Comet L3D to skaner przestrzenny nowej generacji. Pozwala na ocenę jakości powierzchni i weryfikację wyprodukowanego modelu z prototypem cyfrowym. Parametry skanera: dokładność skanowania 30 mikrometrów, kubatura skanowania: 40x30x25 cm, czas pomiaru 1,5 s
- Phantom Miro 320S to kamera z możliwością nagrywania 1 380 fps (klatek na sekundę) przy rozdzielczości 1920 x 1200. Inne podstawowe parametry kamery: maksymalna prędkość nagrywania przy rozdzielczości zredukowanej 64 x 8 to 325 000 fps, maksymalny przesył danych – 3.2 Gpx/s

SŁOWA KLUCZOWE

- szybka kamera
- procesy dynamiczne

ZASTOSOWANIE:

- analiza szybkich procesów przemysłowych w odległości makro i mikro z osprzętem i oprogramowaniem przeznaczonym do analizy wybranych parametrów procesów i zjawisk



Skanery 3D: Comet L3D oraz 3D Surphaser® 100HSX

DANE TECHNICZNE:

Monochromatyczny cyfrowy skaner przestrzeni

Comet L3D z przenośnym statywem

- Comet L3D to cyfrowy skaner przestrzeni 3D nowej generacji. Dzięki dołączonemu oprogramowaniu pozwala na ocenę jakości i weryfikację wyprodukowanego prototypu z modelem cyfrowym. Parametry skanera: dokładność skanowania – 30 μm (0,03 mm), kubatura skanowania – 40x30x25 cm, czas jednego pomiaru – 1,5 s.

Laserowy skaner 3D Surphaser® 100HSX

przeznaczony do dużych obiektów

- Urządzenie przeznaczone jest do skanowania małych, dużych obiektów, a nawet całych budynków, dedykowane inżynierii odwrotnej, kontroli wymiarów, modelowaniu informacji o budynkach (ang. BIM). Skanowanie objętości półkuli o promieniu od 1,5 do 180 m.



ZASTOSOWANIE:

- skanowanie 3D przestrzeni i przedmiotów
- określanie jakości geometrii produktów przemysłowych
- określanie deformacji obiektów budowlanych

SŁOWA KLUCZOWE

- skanowanie 3D

Kamery termowizyjne:

FLIR SC7000

oraz FLIR T420

DANE TECHNICZNE:

FLIR SC7000

- Naukowa kamera termowizyjna FLIR z serii SC pozwala na rejestrację z bardzo wysoką czułością termiczną (17 mK), dokładnością (rozdzielczość 640 x 512 px) oraz maksymalną prędkością rejestracji do 35 000 fps. Posiada zewnętrzny wyzwalacz, co ułatwia synchronizację podczas nagrywania szybkich procesów.

FLIR T420

- Kamera cechuje się ergonomią, małą wagą oraz łatwością użycia. Najważniejsze parametry techniczne to rozdzielczość - 320 x 240 px, czułość termiczna 45 mK, pomiar temp. od -20 stopni Celsjusza do 650 stopni Celsjusza. Kamera pozwala łączyć obrazy widzialne z termowizją na dotykowym 3,5'' ekranie LCD.

SŁOWA KLUCZOWE

- szybka kamera termowizyjna
- szybkie procesy

ZASTOSOWANIE:

- analiza termiczna



Drukarka 3D: 3D Sinterit LISA

DANE TECHNICZNE:

- Technologia proszkowa selektywnego spiekania laserowego. Maksymalne wymiary wydruku wynoszą 11 x 15 x 13 cm. Wydajność to 20 cm³/h, prędkość wytwarzania wynosi 10mm/h. Prototypy wykonywane są z poliamidu-12.

ZASTOSOWANIE:

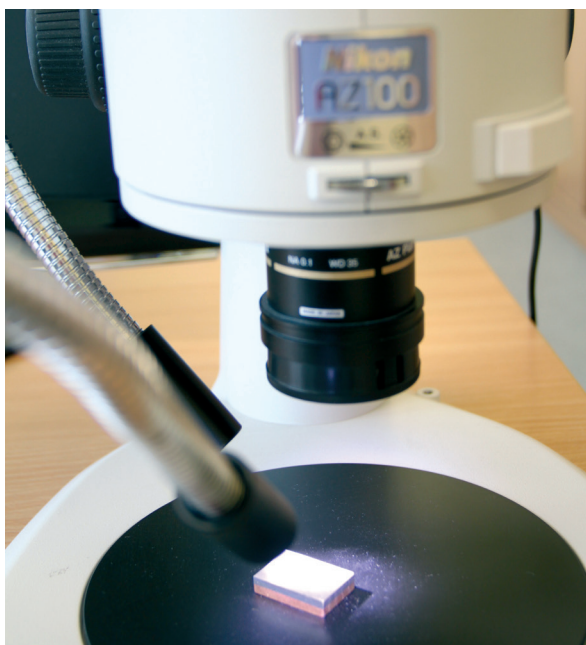
- prototypowanie 3D



SŁOWA KLUCZOWE

- drukarka 3D
- prototypowanie

Kamera Bresser-Microcam z systemem oświetlenia LED



DANE TECHNICZNE:

- AZ100 Multizoom prezentuje nową jakość w mikroskopii. Możliwe powiększenie od 5x do 400x, efektywnie łączy zalety systemów powiększenia stereo i mieszanego. Dzięki ciągłemu (płynnemu) mechanizmowi powiększania AZ100 może łagodnie zmieniać zbliżenie z makro do mikro obserwacji próbki.

SŁOWA KLUCZOWE

- mikroskop
- oświetlenie LED

ZASTOSOWANIE:

- obserwacja przestrzenna obiektów dla szybkich procesów dynamicznych przy powiększeniu do 400x w wersji kolorowej lub czarno-białej

**Statyczna płyta sztywna,
5 czujników elektronicznych i wzmacniacz
sygnału Spider 8
(wraz z oprogramowaniem Catman Easy)**

ZASTOSOWANIE:

- służy do precyzyjnych pomiarów odkształcalności (nośności) podłoża gruntowego.



SŁOWA KLUCZOWE

- płyta statyczna

Wielkowymiarowy aparat bezpośredniego ścinania

Aparat bezpośredniego ścinania o niestandardowych wymiarach komory badawczej (100x120 cm) z nowoczesnym systemem wymuszania obciążeń ścinających, systemem wibracyjnego zagęszczenia badanego materiału i sterowaniem komputerowym całego trybu badania.



ZASTOSOWANIE:

- Służy do badania materiałów gruboziarnistych. Umożliwia badanie wytrzymałościowe tłuczni czy keramzytu geotechnicznego, względnie oporów ścinania na styku materiałów gruboziarnistych i geosyntetyków. Jest to własna, oryginalna konstrukcja pracowników Instytutu.

SŁOWA KLUCZOWE

- aparat bezpośredniego ścinania

DANE TECHNICZNE:

Elementy składowe:

1. moduł sterująco-pomiarowy, 6-kanalowy, 16-bitowy, ze wzmacniaczami geofonów, z portem USB do zewnętrznego komputera i z adapterem przetwornika zasilania 240 Vac -12 Vdc (wymiary 400 mm x 380 mm x 150 mm, waga 5.5 kg, ciągła praca do 8 h na baterii 12 V, częstotliwość próbkowania równoległe dla 6 kanałów - 225000/s)
2. płyta uderzeniowa i młot udarowy 12 lb z kablem łączącym
3. zintegrowany 6-kanalowy kabel do geofonów
4. geofony 4.5 Hz (6 szt.)

Wyniki pomiarów (po przetworzeniu przez odrębne oprogramowanie):

- zestawienia liczbowe i wykresy pionowego rozkładu wartości modułów sprężystości w punkcie pomiarowym

Maksymalny zasięg pomiarowy:

- w przedziale od 8 do 20 m od powierzchni terenu, zależnie od rodzaju gruntów w podłożu

Czas trwania badania w jednym punkcie pomiarowym:

- około 30 min.



Zestaw do badań mikrosejsmicznych techniką SASW

ZASTOSOWANIE:

- Aparatura do badania pionowego rozkładu modułów sprężystości wielowarstwowego podłoża gruntowego, z zastosowaniem spektralnej analizy fal, powierzchniowych, wzbudzonych uderzeniowo na powierzchni terenu. Pomiar propagacji fal realizowany jest przez zestaw geofonów podłączony do programowanego modułu sterująco-rejestrującego. Producentem sprzętu jest brytyjska firma GDS.

SŁOWA KLUCZOWE

- badania
mikrosejsmiczne

Precyzyjny tachimetr elektroniczny TCRP 1201 +

ZASTOSOWANIE:

- Tachimetr umożliwia automatyczne wykonanie pomiarów tachimetrycznych, z funkcją wykrywania celów i samonaprowadzaniem. W zastosowaniach precyzyjnych jako cele stosowane są precyzyjne reflektory pryzmatyczne.



DANE TECHNICZNE:

- Precyzja pomiaru kąтового: $\pm 1''$, liniowego: $\pm 1\text{mm}$.
Możliwe jest zdalne sterowanie z wykorzystaniem programu firmowego, z możliwością rozbudowy oprogramowania o funkcje użytkownika.

SŁOWA KLUCZOWE

- precyzyjny tachimetr elektroniczny

Bezzałogowy pojazd latający do opracowań fotogrametrycznych



ZASTOSOWANIE:

- Heksakopter wyposażony jest w adapter do zainstalowania kamery umożliwiającej rejestrację obiektów z powietrza w celu pozyskania i opracowania zdjęć dla potrzeb pomiarowych lub diagnostycznych. Znajduje zastosowanie w wykonaniu ortofotomapy, numerycznych modeli terenu oraz obliczeniach objętości mas ziemnych, kruszywa itp.

SŁOWA KLUCZOWE

- UAV
- heksakopter
- fotogrametria

Blower door



ZASTOSOWANIE:

- wykonywanie testu szczelności powietrznej i potwierdzenia jakości wykonania powłoki zewnętrznej budynku

DANE TECHNICZNE:

Minneapolis Blower Door™ Model 4

- regulowana aluminiowa rama 0.70x1.30 m ÷ 1.14x2.41 m
- nylonowy pokrowiec drzwi
- wentylator
- układ pomiarowy i sterujący

Parametry

- waga 30 kg
- transport: samochód osobowy
- montaż: 15 minut
- 240V

Zakres pomiarowy

- 20 ÷ 7200 m³/h Δp 50 Pa
- dokładność pomiaru $\pm 4 \%$

SŁOWA KLUCZOWE

- pomiar szczelności

Kamera termowizyjna o wysokiej rozdzielczości z wymiennymi obiektywami

DANE TECHNICZNE:

Parametry obrazu termicznego:

- typ detektora FPA (Focal Plane Array) mikrobolometr 384 x 288 pikseli
- rozdzielczość obrazu 384 x 288 pikseli lub 320 x 240 pikseli (przełączana)
- pole widzenia 15°x10° (standard) lub 9°x7° (opcja) lub 30° x23° (opcja)
- minimalna odległość pomiaru 0.5 m (obiektyw standard), 0.1 m (obiektyw szerokokątny)
- częstotliwość obrazu 30/60 Hz
- rozdzielczość termiczna NETD 0.065°C dla 30°C
- rozdzielczość przestrzenna 0.7 mrad (obiektyw standard), 0.4 mrad (teleobiektyw), 1.4 mrad (obiektyw szerokokątny)
- zakres spektralny 8 - 14 μm
- wbudowana kamera video Kolorowa 640x480 pikseli

ZASTOSOWANIE:

- badanie konstrukcji budynku pod kątem strat ciepła
- identyfikacja mostków termicznych



SŁOWA KLUCZOWE

- termowizja

Bezinwazyjny przepływomierz ultradźwiękowy Fluxus F601

ZASTOSOWANIE :

- pomiar przepływu w rurach zamkniętych w temperaturze do + 1300C. Przyrząd jest wyposażony standardowo w sondy przeznaczone do średnic rur DN20...150 i DN 100...2000. Nadaje się do pomiaru i rejestracji przepływu wody i czystych cieczy płynących w rurociągach całkowicie z wypełnionych;
- prędkość płynącej cieczy jest wyznaczana na podstawie pomiaru różnicy prędkości rozchodzenia się fali ultradźwiękowej w kierunku zgodnym i przeciwnym do kierunku przepływu. Strumień cieczy jest wyznaczany na podstawie prędkości przepływu oraz średnicy wewnętrznej rurociągu.



O metodzie pomiaru:

Mierzona wartość strumienia objętości cieczy jest wyznaczana przez urządzenie na podstawie pomiaru prędkości rozchodzenia się fali ultradźwiękowej. Na tej podstawie określana jest prędkość przepływu cieczy, a z niej wyliczana jest wartość strumienia objętości po uwzględnieniu przez algorytm urządzenia wprowadzonej średnicy wewnętrznej przewodu.

DANE TECHNICZNE:

- Dokładność pomiaru ok. $\pm 1,6\%$ (zależnie od warunków wykonywania pomiaru i od czystości cieczy).
- Temperatura cieczy podczas pomiaru do 60°C.
- Średnica zewnętrzna przewodów, na których wykonywany jest pomiar od 20 do 2000 mm.

SŁOWA KLUCZOWE

- przepływ cieczy

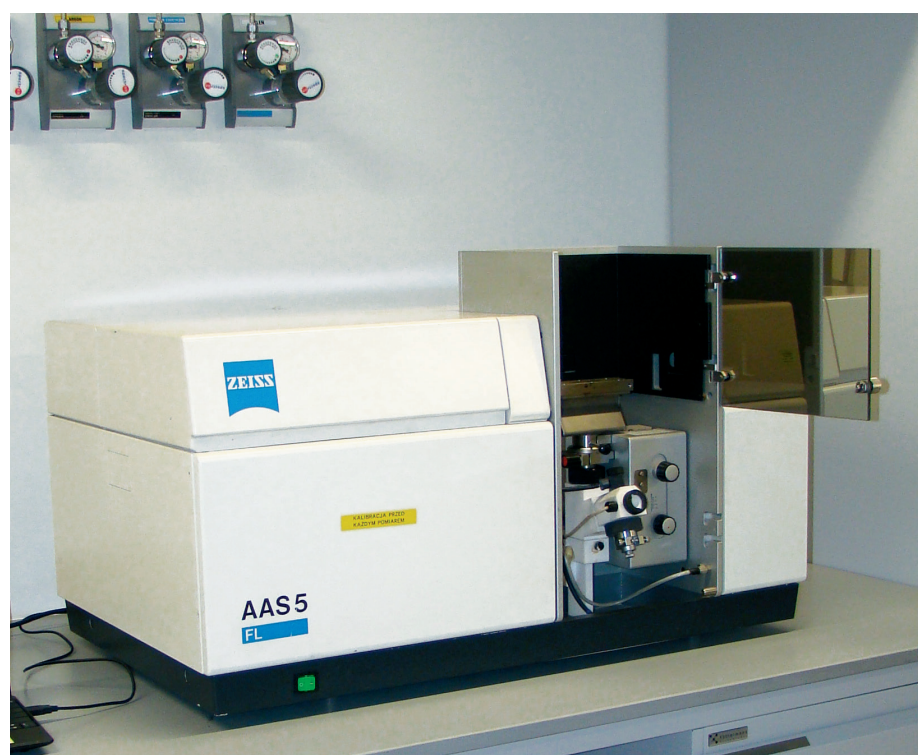
Spektrofotometr

ZASTOSOWANIE:

- oznaczanie całkowitej zawartości pojedynczych pierwiastków chemicznych (przede wszystkim metali) w próbkach środowiskowych

DANE TECHNICZNE

- możliwość oznaczenia: Se, Cr, Cd, Al, Pb, Ni, Mo, Si, Zn, Cu, Mg, Ca, V, As, Sb



SŁOWA KLUCZOWE

- pierwiastki chemiczne

Kontakt

- 4

Maszyna wytrzymałościowa
INSTRON 8505 (2400 kN)
mgr inż. Eugeniusz Wolek
+48 61 665 2640
office_se@put.poznan.pl
- 5

Maszyna wytrzymałościowa
INSTRON-SATEC
mgr inż. Eugeniusz Wolek
+48 61 665 2640
office_se@put.poznan.pl
- 6

Komora do badania mrozoodporności
betonu Toropol K-010
mgr inż. Eugeniusz Wolek
+48 61 665 2640
office_se@put.poznan.pl
- 7

Szkoleniowy dom pasywny
z wyposażeniem
dr inż. Barbara Ksit
tel: +48 61 665 2864
barbara.ksit@put.poznan.pl
- 8

Dygestorium DXH-H.18
dr inż. Agnieszka Ślosarczyk
+48 61 665 2168
agnieszka.slosarczyk@put.poznan.pl
- 9

Stanowisko do określenia
dynamicznego zachowania
materiałów (Pręt Hopkinson’a
i działo gazowe)
dr inż. Tomasz Jankowiak
tel: +48 61 665 2814
tomasz.jankowiak@put.poznan.pl
- 10

Szybkie kamery
Phantom® v711
oraz Phantom Miro 320S
dr inż. Piotr Sielicki
+48 61 647 5923
piotr.sielicki@put.poznan.pl
- 11

Skanery 3D Comet L3D
oraz 3D Surphaser® 100HSX
mgr inż. Tomasz Gajewski
+48 61 665 5893
tomasz.gajewski@put.poznan.pl
- 12

Kamery termowizyjne: FLIR SC7000
oraz FLIR T420
dr hab. inż. Wojciech Sumelka, prof. PP
+48 61 647 5923
wojciech.sumelka@put.poznan.pl
- 13

Drukarka 3D: 3D Sinterit LISA
dr inż. Piotr Sielicki
+48 61 647 5923
piotr.sielicki@put.poznan.pl
- 14

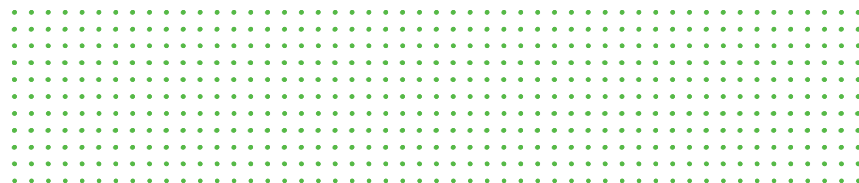
Kamera Bresser-Microcam
z systemem oświetlenia LED
dr inż. Piotr Sielicki
+48 61 647 5923
piotr.sielicki@put.poznan.pl
- 15

Statyczna płyta sztywna, 5 czujników
elektronicznych i wzmacniacz sygnału
Spider 8
dr inż. Mieczysław Słowik
+48 61 665 2487
mieczyslaw.slowik@put.poznan.pl
- 16

Wielkowymiarowy aparat
bezpośredniego ścinania
dr inż. Adam Duda
+48 61 665 2686
adam.duda@put.poznan.pl
- 17

Zestaw do badań mikrosejsmicznych
techniką SASW
dr inż. Mieczysław Kania
+48 61 665 2138
mieczyslaw.kania@put.poznan.pl

- 18** Precyzyjny tachimetr elektroniczny
TCRP 1201+
dr hab. inż. Ireneusz Wyczałek
+48 61 665 2420
ireneusz.wyczalek@put.poznan.pl
- 19** Bezzałogowy pojazd latający
do opracowań fotogrametrycznych
mgr Michał Wyczałek
+48 61 665 2420
michal.wyczalek@put.poznan.pl
- 20** Blower door
dr inż. Michał Szymański
+48 61 647 5825
michal.szymanski@put.poznan.pl
- 21** Kamera termowizyjna o wysokiej
rozdzielczości
dr inż. Andrzej Górka
+48 61 647 5826
andrzej.gorka@put.poznan.pl
- 22** Bezinwazyjny przepływomierz
ultradźwiękowy Fluxus F601
dr inż. Tomasz Schiller
+48 61 665 2078
tomasz.schiller@put.poznan.pl
- 23** Spektrofotometr
dr inż. Zbysław Dymaczewski
+48 61 665 3661
zbyslaw.dymaczewski@put.poznan.pl



NOTATKI



POLITECHNIKA POZNAŃSKA