



# ATVIROS PRIEIGOS LABORATORIJOS





Šiame leidinyje rasite informaciją apie Panevėžio mieste turimas ir atviros prieigos principu veikiančias miesto laboratorijas ir jose turimus įrenginius. Šios laboratorijos ir įranga gali būti randama keturiuose miesto įstaigose: **Panevėžio kolegijoje, KTU Panevėžio technologijų ir verslo fakultete, Panevėžio profesinio rengimo centre ir Panevėžio mechatronikos centre.** Jose galima rasti 3D spausdintuvus, lazerines pjaustymo ir graviravimo stakles, universalią bandymų mašiną su programine įranga ir daugybę kitos vertingos technikos. Laboratorijos ir įranga yra atviri prieinama ir ja pasinaudoti gali įvairios švietimo įstaigos, verslo atstovai, studentai, pavieniai tyrėjai, mokslinius darbus rašantys asmenys.

#### **ATVIROS PRIEIGOS LABORATORIJŲ KONTAKTINĖ INFORMACIJA:**

##### **VšĮ Panevėžio profesinio rengimo centras**

*Staniūnų g. 68, LT-36143, Panevėžys*

**[www.panprc.lt](http://www.panprc.lt)**

##### **Panevėžio kolegija**

*Laisvės a. 23, LT-35200, Panevėžys*

**[www.panko.lt](http://www.panko.lt)**

##### **Kauno technologijos universitetas Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas**

*Daukanto 12, 125 kab., LT-37164, Panevėžys*

**[ptvf.ktu.edu](http://ptvf.ktu.edu)**

##### **VšĮ Panevėžio mechatronikos centras**

*Pilėnų g. 30-1A, LT-36239, Panevėžys*

##### **Laura Galiauskienė**

Direktoriaus pavaduotojas infrastruktūrai

+370 687 11 388, [projektai@pprc.panevezys.lm.lt](mailto:projektai@pprc.panevezys.lm.lt)

##### **dr. Evaldas Sapeliauskas**

Direktoriaus pavaduotojas mokslui ir plėtrai

+370 645 04 881, [evaldas.sapeliauskas@panko.lt](mailto:evaldas.sapeliauskas@panko.lt)

##### **Remigijus Kaliasas**

Laboratorių centro vadovas

+370 600 11 584, [remigijus.kaliasas@ktu.lt](mailto:remigijus.kaliasas@ktu.lt)

##### **dr. Mindaugas Dzikaras**

Direktorius

+370 658 09 800, [mindaugas@panmc.lt](mailto:mindaugas@panmc.lt)

#### **JEI REIKALINGA PAGALBA TARPINIKAUJANT AR KYLA KLAUSIMŲ SUSISIEKITE SU MUMIS:**

##### **VšĮ Panevėžio plėtros agentūra**

*Laisvės a. 11, LT-35200, Panevėžys*

**[www.panevezysnow.lt](http://www.panevezysnow.lt)**

##### **Jūratė Raukštienė**

Verslo aplinkos projektų vadovė

+370 616 56 028, [jurate@panevezysnow.lt](mailto:jurate@panevezysnow.lt)

## KETURPUSĖS LENTŲ OBLIAVIMO STAKLĖS P240/5, CMCWOOD

### TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

Tai staklės skirtos obliavimui ir profiliavimui.

- Obliavimo velenų kiekis – **5 vnt.**
- Minimalus obliuojamo ruošinio plotis – **20 mm.**
- Maksimalus obliuojamo ruošinio plotis – **240 mm.**
- Minimalus obliuojamo ruošinio storis – **8 mm.**
- Maksimalus obliuojamo ruošinio storis – **160 mm.**
- Elektra valdomas detalės aukščio nustatymas.
- Minimalus ruošinio pastūmos greitis – **6 m/min.**
- Maksimalus ruošinio pastūmos greitis – **30 m/min.**
- Pastūmos variklio galingumas – **2,5 kW.**
- Staklės su kardanine pavara pastūmos ritinėliams, ne grandinine.
- Kiekvienas špindelis su atskiru varikliu.
- Pirmo apatinio horizontalaus špindelio variklio galingumas – **7,5 kW (400 V 50 Hz).**
- Dešinio vertikalaus špindelio variklio galingumas – **7,5 kW (400 V 50 Hz).**
- Kairio vertikalaus špindelio variklio galingumas – **7,5 kW (400 V 50 Hz).**
- Viršutinio horizontalaus špindelio variklio galingumas – **10 kW (400 V 50 Hz).**
- Antro apatinio horizontalaus špindelio variklio galingumas – **10 kW (400 V 50 Hz).**
- Špindelių sukimosi dažnis – **6000 aps/min.**
- Maksimalus įrankio skersmuo ant pirmo apatinio horizontalaus špindelio – **145 mm.**
- Maksimalūs įrankių skersmenys ant sekančių špindelių – **200 mm.**
- Ritininio užkrovimo stalo ilgis – **4 m.**
- Ritininio nukrovimo stalo ilgis – **6 m.**

### Įrangos pritaikymo praktinis pavyzdys:

Obliuojami rąstai kartu su išilginiu rąstų frezavimu.



### Mokslo kryptis / veiklos sektorius:

Medienos apdirbimo / baldų sektorius.

### Naudojimo galimybės:

Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.

### Žmogiškieji ištekliai:

Įstaigoje yra reikiami ekspertai.



## RASTŲ GALŲ SUKIRTIMO STAKLĖS STROMAB BLOX

### TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

Tai daugiafunkcinės staklės skirtos medinių namų statybai.

- Yra skersavimo mazgas.
- Diskinio pjūklo eiga – automatinė.
- Variklio galingumas – **7,5 kW (400 V 50 Hz)**.
- Variklių kiekis – **4 vnt.**
- Diskinio pjūklo eiga – automatinė.
- Ritininio užkrovimo stalo ilgis – **6 m.**
- Ritinių skersmuo – **0,9 cm.**
- Kiekvieno variklio galingumas – **4 kW (400 V 50 Hz)**.
- Yra **2-ju** rankų apsauginis pjūklo paleidimas.
- **1 vnt.** diskinis pjūklas su kietmetalio dantimis.
- Naudojamo diskinio pjūklo skersmuo ne mažiau kaip **0,6 m.**
- Maksimalus pjaunamos detalės plotis ne mažiau kaip **230 mm.**
- Ruošinio užspaudimas su pneumatiniais prispaudėjais – **2 vnt.**
- Yra skersinio vertikalaus ir skersinio horizontalaus frezavimo mazgai.
- Maksimalus apdirbamos detalės plotis – **230 mm.**
- Špindelių skersmenys – **40 mm.**
- Frezų eiga – automatinė.
- Frezų apsisukimai **4640 aps./min.**
- Yra **2-ju** rankų apsauginis paleidimas.
- Yra horizontalaus gręžimo mazgas.
- Maksimalus gręžimo skersmuo – **35 mm.**
- Maksimalus gręžimo gylis – **350 mm.**
- Variklio galingumas – **2,2 kW (400 V 50 Hz)**.
- Yra **2-ju** rankų apsauginis paleidimas.
- Yra ruošinio užspaudimas su pneumatinio prispaudėju.

**Mokslo kryptis / veiklos sektorius:**

Medienos apdirbimo / baldų sektorius.

**Naudojimo galimybės:**

Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.

**Žmogiškieji ištekliai:**

Įstaigoje yra reikiami ekspertai.



**Įrangos pritaikymo praktinis pavyzdys:**

Staklės yra skirtos rėstinių namų keturkampio rąsto apdirbimui vienu praėjimu, atliekant: skersavimo, skersinio vertikalaus ir skersinio horizontalaus frezavimo, horizontalaus gręžimo operacijas.

 **VšĮ Panevėžio profesinio rengimo centras**



## HORIZONTALAUS PJOVIMO JUOSTINIS GATERIS ZBL-50H, TECHNICA AUCA

### TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

Pjauna reikiamo storio tašą ir lentą viengubo / dvigubo pjovimo.

- Maksimalus rąsto skersmuo – **0,6 m**.
- Maksimalus rąsto ilgis – **7,5 m**.
- Minimalus rąsto ilgis – **1,0 m**.
- Juostiniai pjūklai su grūdintais dantimis – **5 vnt.**
- Pagrindinio variklio galingumas – **11 kW (400 V 50 Hz)**.
- Minimalus atstumas nuo rėmo iki juostinio pjūklo – **25 mm**.
- Maksimalus atstumas nuo rėmo iki juostinio pjūklo – **560 mm**.
- Minimalus atstumas tarp atraminių ritinėlių – **175 mm**.
- Maksimalus atstumas tarp atraminių ritinėlių – **600 mm**.
- Juostos įtempimas – hidraulinis.
- Motorizuotas juostos vertikalus reguliavimas.
- Vertikalus juostos pozicionavimas su elektronine skaitmenine indikacija.
- Juostinio gaterio rėmas su reguliuojamomis atraminėmis kojomis.

**Mokslo kryptis / veiklos sektorius:**  
Medienos apdirbimo / baldų sektorius.

**Naudojimo galimybės (pasirinktinai):**  
Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.

**Žmogiškieji ištekliai (pasirinktinai):**  
Įstaigoje yra reikiami ekspertai.

📍 **VšĮ Panevėžio profesinio rengimo centras**



## DAUGIAPJŪKLĒS STAKLĒS DZ6-250, SIA TALSU TECHNIKA

### TECHNINĒ SPECIFIKACIJA

Iš viengubo pjovimo lentos galima padaryti įvairių matmenų ruošinius.

- Naudojamų diskinių pjūklų skersmuo – **300 mm**.
- Maksimalus pjaunamos medžiagos storis – **55 mm**.
- Minimalus pjaunamos medžiagos storis – **15 mm**.
- Maksimalus atstumas tarp kraštinių pjūklų – **422 mm**.
- Pastūmos variklio galingumas – **1,5 kW**.
- Maksimalus pastūmos greitis – **29 m/min**.
- Pagrindinio variklio galia – **30 kW (400 V 50 Hz)**.
- Ritinio užkrovimo stalo ilgis – **3 m**.
- Ritinio nukrovimo stalo ilgis – **3 m**.
- Yra lazeris pjūvio linijai nustatyti.
- Diskiniai pjūklai su kietlydinio dantimis – **5 vnt.**

### Mokslo kryptis / veiklos sektorius:

Medienos apdirbimo / baldų sektorius.

### Naudojimo galimybės:

Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.

### Žmogiškieji ištekliai:

Įstaigoje yra reikiami ekspertai.

📍 VšĮ Panevėžio profesinio rengimo centras



## LAZERINĖS PJAUSTYMO IR GRAVIRAVIMO STAKLĖS CNC BP-4

### TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

- X – ašies eiga – **1200 mm**.
- Y – ašies eiga – **2400 mm**.
- QZ – ašies eiga – **300 mm**.
- X, Y, Z ašių eigos tikslumas – **±0,02 mm**.
- Medžiagos tvirtinimo būdas T – formos, mechaninis.
- Medžiagos aukščio nustatymas – automatinis.
- Maksimalus judėjimo greitis – **25 000 mm/min**.
- Maksimalus apdirbimo greitis – **10 000 mm/min**.
- Špindėlio galingumas – **3 kW**, aušinamas.
- Špindėlio greitis – **24 000 sūkliai/min**.
- Instrumento tvirtinimas ER 20.
- Variklių sistema žingsninė.
- Komandos G kodai.
- Skenavimo įrenginys su kompiuterine programa 3D.

### ĮRANGOS PRITAIKymo PRAKTINIS PAVYZDYS

Formuojami 3D medienos ir įvairių kompozicinių medžiagų gaminiai ir detalės.



**Mokslo kryptis / veiklos sektorius:**  
Medienos apdirbimo / baldų sektorius.

**Naudojimo galimybės:**  
Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.

**Žmogiškieji ištekliai:**  
Įstaigoje yra reikiami ekspertai.

📍 **VšĮ Panevėžio profesinio rengimo centras**



## AUTOMATIZAVIMO LABORATORIJA

### LABORATORIJĄ SUDARO

- **10 darbo vietų** – HAAS Kompiuterinio valdymo staklių (CNC) mokomieji valdymo blokai.
- **3** skirtingų tipų manipulatoriai (robotai) atitinkantys Pramonės 4.0 standarto reikalavimus:
  - industrinio manipulatoriaus celė KUKA ir **15** virtualaus jo valdymo programavimo vietų kolaboratyvus Ur3e manipulatorius.
  - delta tipo manipulatorius AUTONOX.
  - **2** juostiniai valdikliu ir dažnio keitikliais valdomi konvejeriai.
  - **2** skirtingų tipų vaizdo atpažinimo pramoninės kameros SICK ir COGNEX bei įvairūs jutikliai.

### ĮRANGOS PRITAIKOMUMAS

HAAS Kompiuterinio valdymo staklių (CNC) mokomieji valdymo blokai leidžia suvokti šiuolaikinių staklių valdymo principus.

KUKA virtualaus robotų valdymo programavimo su fiziniu manipulatoriumi KUKA education mokymo vietos leidžia praktiškai patikrinti ir tobulinti manipulatoriaus valdymą ir įvertinti valdymo optimizavimo įtaką rezultatui. Šios laboratorijos darbo vietose naudojama ir licencijuota pramoninių valdiklių gamintojo BOSCH REXROTH automatizavimo programavimo programinė įranga.

Šalia įrengtoje laboratorijoje galima įgyti praktinių žinių programuojant tokius pramoninius valdiklius FESTO, OMRON, SIEMENS.

### ĮRANGOS PRITAIKYMO PRAKTINIS PAVYZDYS

Laboratorijoje praktiškai galima patikrinti prototipinių gaminių, griebtuvų, įrangos suderinamumus gamybiniam robotizuotam procesui organizuoti. Pagilinti įvairių pramoninių valdiklių programavimo praktines žinias, imituoti gamyboje kylančias problemas ir saugiai jas išsispręsti.

**Mokslo kryptis / veiklos sektorius:**  
Technologijos.

**Naudojimo galimybės:**  
Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.

**Žmogiškieji ištekliai:**  
Įstaigoje yra reikiami ekspertai.

**Raktažodžiai:**  
Automatizavimas.



## 3D SPAUSDINTUVAS (201)

### TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

3D spausdinimas.

ZORTRAX M300, maksimalūs spausdinamų gaminių matmenys –  
**300 x 300 x 300 mm.**

### ĮRANGOS PRITAIKymo PRAKTINIS PAVYZDYS

3D prototipų spausdinimas, detalių gamyba.

### Mokslo kryptis / veiklos sektorius:

Technologijos, biomedicina.

### Naudojimo galimybės:

Tik su įrangos savininko / ekspertų  
prižiūra.

### Žmogiškieji ištekliai:

Įstaigoje yra reikiami ekspertai.

### Raktažodžiai:

3D spausdinimas.

📍 Panevėžio kolegija



## UNIVERSALI BANDYMŲ MAŠINA SU PROGRAMINE ĮRANGA (201)

### APRAŠYMAS IR TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

Bandinių mechaninių savybių nustatymui gniuždant ir lenkiant.

Modeliai:

- FORM TEST ALPHA 3-2000 H (**2000KN**).
- MEGA 100-200-10 (**200KN/10KN**).

### ĮRANGOS PRITAIKymo PRAKTINIS PAVYZDYS

Atliekami bandymai su įvairiomis medžiagomis (betono gaminiams, metalu, medžiu, geotekstile, plastikui, gumai).

Analizuojamos stiprumines bei deformacines medžiagų ir gaminių savybės.

### Mokslų kryptis / veiklos sektorius:

Statybos, medžiagų inžinerija.

### Naudojimo galimybės:

Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.

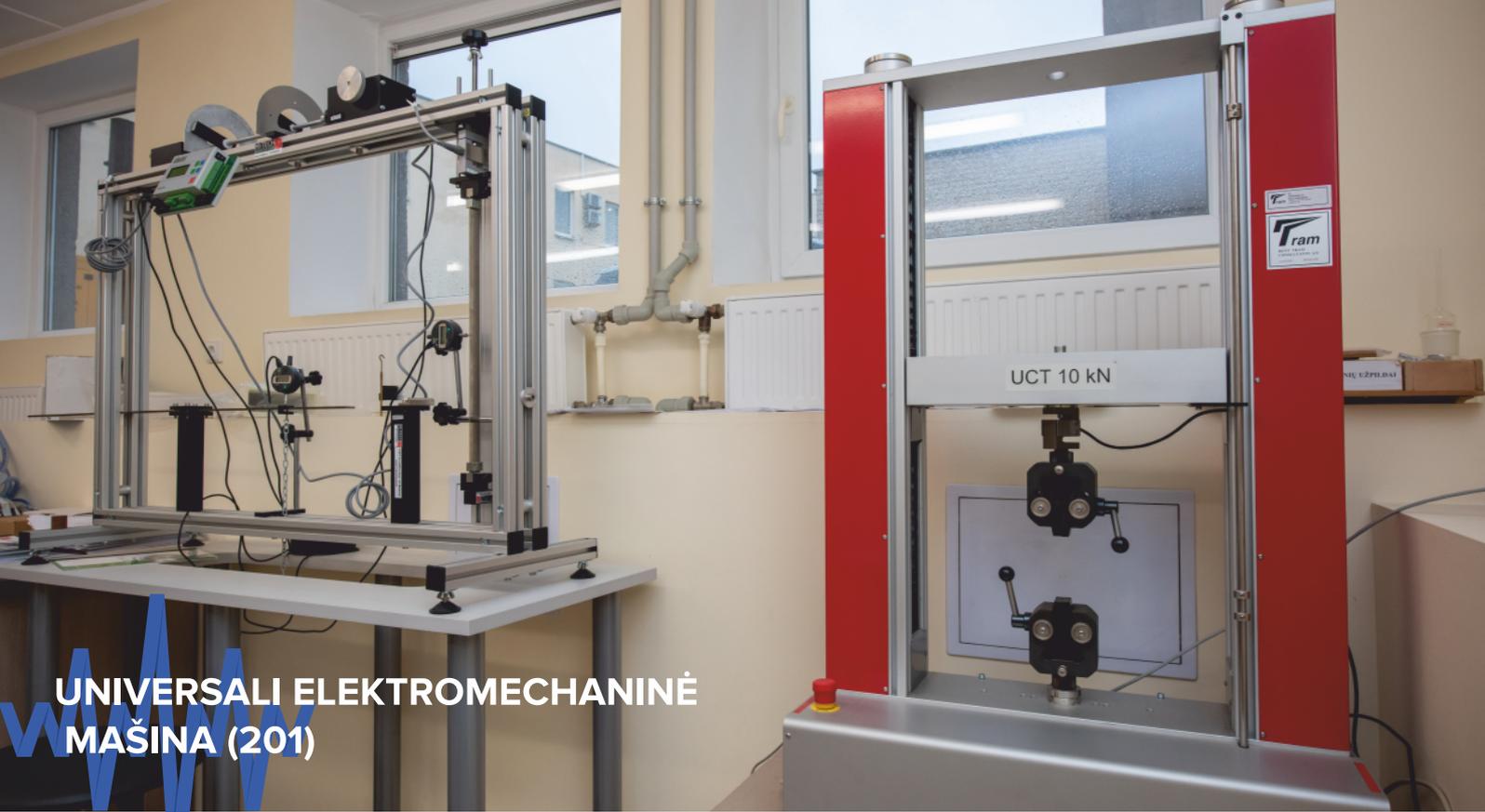
### Žmogiškieji ištekliai:

Įstaigoje yra reikiami ekspertai.

### Raktažodžiai:

Gniuždymas, lenkimas, apkrova.

📍 Panevėžio kolegija



## UNIVERSALI ELEKTROMECHANINĖ MAŠINA (201)

### TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

Kompozitinių, metalo, plastiko, bandinių bandymas.

- BENT TRAM UCT 10 kN. Papildomai naudojamas išorinis ašinis pailgėjimo matuoklis Epsilon 3542.
- Duomenų pateikimas: jėgos jutiklio apkrovos, trūkio apkrovos, poslinkio, elastingumo (e-modulus).

### ĮRANGOS PRITAIKYMO PRAKTINIS PAVYZDYS

Atliekami bandymai su įvairiomis medžiagomis tempiant ir gniuždant.

Analizuojamos stiprumines bei deformacines medžiagų ir gaminių savybės.

### Mokslo kryptis / veiklos sektorius:

Statybos, elektros, medžiagų inžinerija.

### Naudojimo galimybės:

Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.

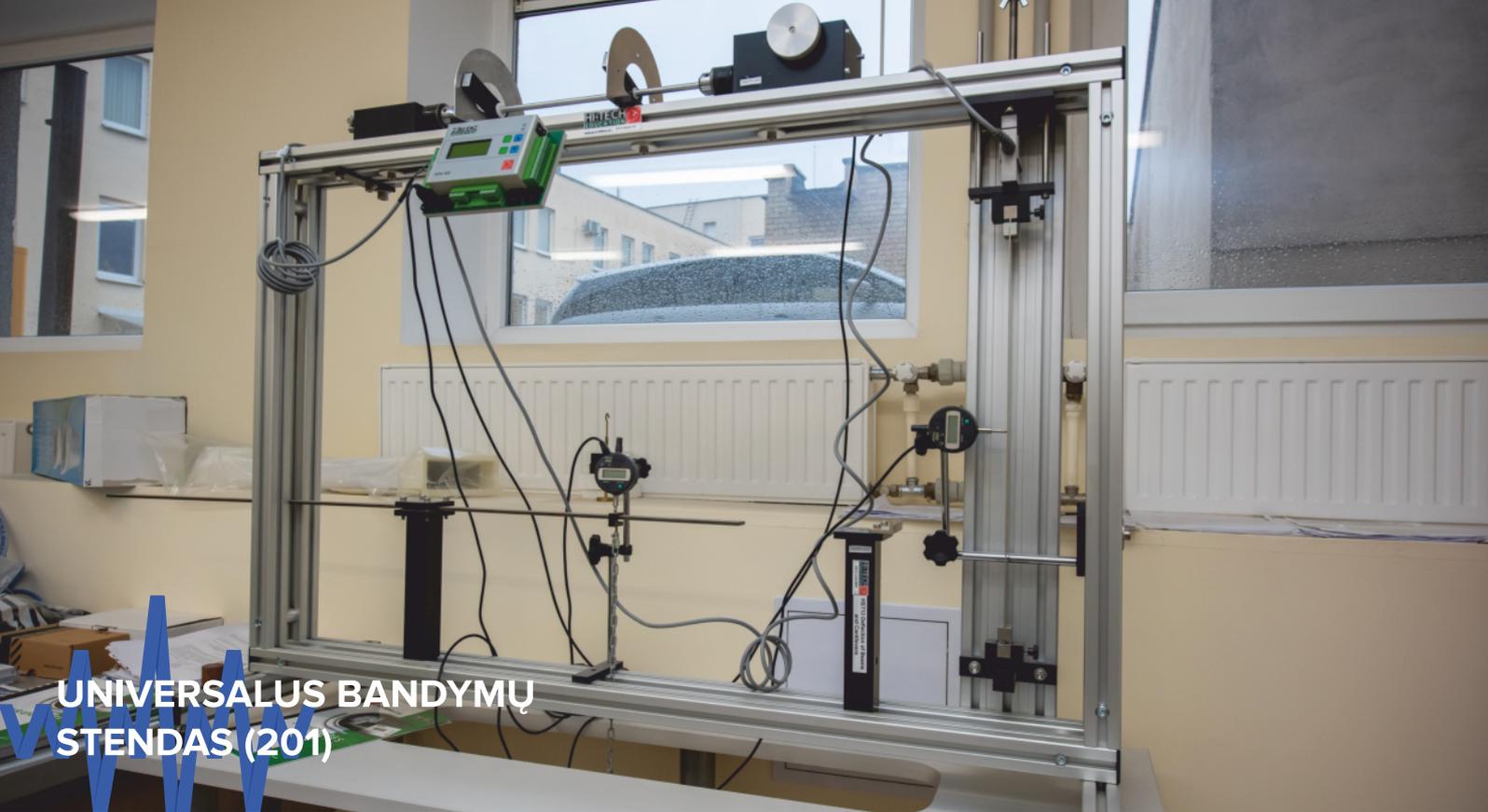
### Žmogiškieji ištekliai:

Įstaigoje yra reikiami ekspertai.

### Raktažodžiai:

Tempimas, gniuždymas, apkrova.

📍 Panevėžio kolegija



## UNIVERSALUS BANDYMU STENDAS (201)

### APRAŠYMAS IR TECHNINĖ SPECIFIKACIJA:

Bandinių mechaninių ir stipruminių savybių nustatymas lenkiant, klupdant, sukant, papildomai naudojant ir eksperimentų programinę įrangą.

P.A.Hilton. Sudedamosios dalys: HST1, HST45, HST13, HST22, HDA200 sąsajos.

Simuliacinės įrangos paketas prie visų siūlomų rinkinių:

- Bandymo stendas (klupdymas).
- Bandymo stendas (sija, gembė).
- Bandymo stendas (sukimas).

### ĮRANGOS PRITAIKYMO PRAKTINIS PAVYZDYS:

Atliekami bandymai su įvairiomis medžiagomis (gembės, sijos lenkimas, kolonos klupdymas, sukimas). Analizuojamos stiprumines bei deformacines medžiagų ir gaminių savybės

### Mokslo kryptis / veiklos sektorius:

Statybos, medžiagų inžinerija.

### Naudojimo galimybės:

Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.

### Žmogiškieji ištekliai:

Įstaigoje yra reikiami ekspertai.

### Raktažodžiai:

Lenkimas, klupdymas, sukimas, apkrova.



## SAULĖS KOLEKTORIŲ TYRIMŲ MOKOMASIS STENDAS (202)

### TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

Mokomasis laboratorinis inžinerinės įrangos komplektas skirtas eksperimentams bei laboratoriniams darbams atlikti, analizuoti ir suprasti karšto sanitarinio vandens paruošimo uždaro sistemos darbą, panaudojant plokščiuosius saulės kolektorių modulius su klaidų simuliacija.

Modelis AMATROL 950-STCL1.

### ĮRANGOS PRITAIKymo PRAKTINIS PAVYZDYS

Gyvenamosios ir negyvenamosios paskirties pastatų karšto buitinio vandens ruošimo sistemos modulis.

### Mokslo kryptis / veiklos sektorius:

Statybos inžinerija, atsinaujinanti energetika.

### Naudojimo galimybės:

Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.

### Žmogiškieji ištekliai:

Įstaigoje yra reikiami ekspertai.

### Raktažodžiai:

Saulės, atsinaujinanti, energetika.

📍 Panevėžio kolegija



## TERMORIZORIUS (202)

### APRAŠYMAS IR TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

Temperatūrinių skirtumų stebėjimas, fiksavimas ir analizė. Termovizoriaus modelis FLIR B335, programinis įrankis FLIR TOOLS.

### ĮRANGOS PRITAikomumas

Pastatų, elektros skydų ir instaliacijų, medžiagų deformacijų energetinei analizei.

### ĮRANGOS PRITAikymo PRAKTINIS PAVYZDYS

Šiluminių situacijų, terminų anomalijų fiksavimas termonuotraukomis. Termonuotraukų analizė programiniu įrankiu.

#### Mokslų kryptis / veiklos sektorius:

Statybos, elektros, medžiagų inžinerija.

#### Naudojimo galimybės:

Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.

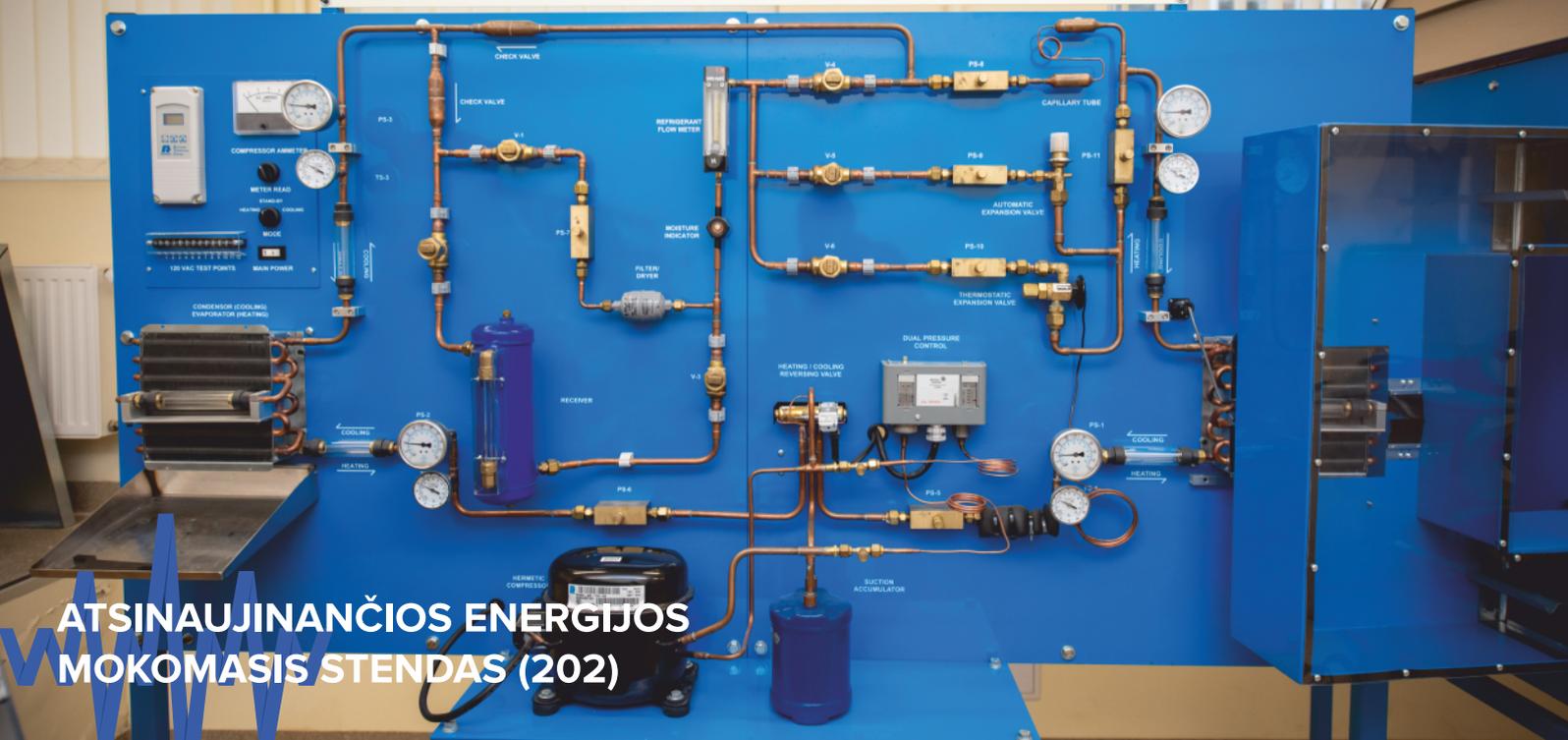
#### Žmogiškieji ištekliai:

Įstaigoje yra reikiami ekspertai.

#### Raktažodžiai:

Termovizorius.

📍 Panevėžio kolegija



## ATSINAUJINANČIOS ENERGIJOS MOKOMASIS STENDAS (202)

### TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

Mokomasis laboratorinis inžinerinės įrangos komplektas skirtas eksperimentams bei laboratoriniams darbams atlikti, kurių metu galima analizuoti ir suprasti atsinaujinančios energijos (saulės, vėjo) sistemų veikimą, valdymą, reguliavimą, sujungimo principus ir schemas bei integravimą į namų ūkio sistemas.

Modelis AMATROL 850-AE su duomenų nuskaitymu, termodinamikos rinkinys AMATROL T7081, šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo stendai AMATROL T7082-A ir T7083 su klaidų simuliacija.

### ĮRANGOS PRITAIKYMO PRAKTINIS PAVYZDYS

Sistemos sujungimas, valdymas, efektyvaus režimo parinkimas, įtampos matavimai, temperatūros ir saulės spinduliuotės įtaka įtampai, akumuliatoriaus išsikrovimo, vėjo turbinos apkrovos, saulės ir vėjo hibridinės ir atskiros sistemos.

### Moklo kryptis / veiklos sektorius:

Statybos ir elektros inžinerija, atsinaujinanti energetika.

### Naudojimo galimybės:

Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.

### Žmogiškieji ištekliai:

Įstaigoje yra reikiami ekspertai.

### Raktažodžiai:

Saulės ir vėjo energetikos sistemos, šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimas.

📍 Panevėžio kolegija



## PASTATŲ PRALAUDUMO ORUI ĮRANGOS KOMPLEKTAS (202)

### TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

Testu nustatomos patalpų oro pralaidumo apimtys.

Modelis WOHLER BLOWER CHECK BC 21, atitinka LST EN 13829 standartą.

### ĮRANGOS PRITAIKymo PRAKTINIS PAVYZDYS

Pastatų sandarumo ir energetinė analizė.

**Mokslų kryptis / veiklos sektorius:**  
Statybos inžinerija.

**Naudojimo galimybės:**  
Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.

**Žmogiškieji išteklių:**  
Įstaigoje yra reikiami ekspertai.

**Raktažodžiai:**  
Pralaidumas.

📍 Panevėžio kolegija



## ELEKTRONINIŲ ĮRENGINIŲ MONTAVIMO MOKOMASIS STENDAS (231)

### APRAŠYMAS IR TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

Surinkinėjant elektroninius įrenginius išmokstama, kaip sujungti schemas, komponuojant elementų padėtį stende priklausomai nuo valdymo schemas paskirties. Išsiaiškinamos pajungimo schemas ir veikimo principai, praktiškai sumontuojamos veikiančias įrenginių elektrinės – valdymo schemas.

Analizuojama įrenginių darbo ciklogramos bei sudarinėjamos valdymo programos.

Programuojamų loginių valdiklių komplektas:

- LOGO 12/24RCE.
- S7-1200.
- S7-300.
- Valdymo pultai KTP600.
- Programinė įranga SIMATIC STEP7 Professional V11.

#### Mokslo kryptis / veiklos sektorius:

Elektros ir automatikos inžinerija.

#### Naudojimo galimybės:

Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.

#### Žmogiškieji ištekliai:

Įstaigoje yra reikiami ekspertai.

#### Raktažodžiai:

Valdymas.



## GERIAMOJO IR PAVIRŠINIO VANDENS TYRIMŲ ĮRANGA (233)

### APRAŠYMAS IR TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

Stacionari ir mobili įranga aplinkos taršos tyrimui. Atliekami geriamojo ir paviršinio vandens, nuotekų kokybės rodiklių nustatymai.

- Titratorius TITRONIC universal ir TM 96.
- Mikroskopas LEICA DM 500 su kamera Optikam PRO 3.
- Vandens distiliatorius GFL 2004.
- Spektrofotometras JENWAY 7310.
- Multimetas MULTI 3420 SET B FDO 925-3, S 940-3.

### ĮRANGOS PRITAikomumas

Paviršinio, geriamojo vandens ir nuotekų kokybės tyrimai.

### ĮRANGOS PRITAikymo PRAKTINIS PAVYZDYS

Vandenviečių, vandens telkinių ar nuotekų tyrimams.

### Mokslo kryptis / veiklos sektorius:

Aplinkosauga, aplinkos inžinerija.

### Naudojimo galimybės:

Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.

### Žmogiškieji ištekliai:

Įstaigoje yra reikiami ekspertai.

### Raktažodžiai:

Vanduo, kokybė.

📍 Panevėžio kolegija



## DUJŲ ANALIZATORIUS (233)

### APRAŠYMAS IR TECHNINĖ SPECIFIKACIJA:

- Mobilus įranga įvairių dujų tyrimui.
- Analizuojamos CO-NO-NO<sub>2</sub>-SO<sub>2</sub> - H<sub>2</sub>S-Cl<sub>2</sub>-PH<sub>3</sub> - O<sub>2</sub> - HCN - NH<sub>3</sub> - ClO<sub>2</sub> dujos.
- Modelis GfG G460 MICROTECTOR II.

### ĮRANGOS PRITAİKUMAS

Aplinkos oro kokybinių rodiklių nustatymai.

### ĮRANGOS PRITAIKYMO PRAKTINIS PAVYZDYS

Aplinkos tyrimai.

### Mokslų kryptis / veiklos sektorius:

Aplinkosauga, aplinkos inžinerija.

### Naudojimo galimybės:

Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.

### Žmogiškieji ištekliai:

Įstaigoje yra reikiami ekspertai.

### Raktažodžiai:

Oras, kokybė.

📍 Panevėžio kolegija



## MOB. APLINKOS TRIUKŠMO IR PASTATŲ VIBRACIJOS STEBĖSENOS STOTELĖ SV212

### APRAŠYMAS

Mob. aplinkos triukšmo ir pastatų vibracijos stebėsenos stotelė SV212 skirta matuoti momentinį triukšmą bei leidžia atlikti stebėjimus. Įranga gali būti naudojama, kaip mobili ir kaip stacionari ilgo laiko stebėsenai. Įrangos galimybės leidžia matuoti pastatų vibracijas, žmogaus viso kūno vibraciją bei žmogaus rankoms perduodamą vibraciją. Triukšmo tyrimai svarbūs sprendžiant miesto eismo valdymo problemas. Vibracijų tyrimai aktualūs statinių būklei ir žmogaus darbo sąlygoms įvertinti.

### TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

Periodiškas aplinkos terminalas su sinchroniniu vibracijos ir triukšmo stebėjimui, skirtas naudoti lauko sąlygomis visose klimato juostose, on-line triukšmo stebėsenos ir bevielio duomenų perdavimas dėka SV 202M GPRS/GSM modemo su interneto ryšiu ir SvanPC \_RC įranga (pasirinktinai). Jei su Svan 958 keturių kanalų analizatoriumi, realaus laiko keturių kanalų **1/1** ir **1/3** oktavos analizė (pasirinktinai). Realaus laiko keturių kanalų FFT analizė (pasirinktinai), dinaminis diapazonas **iki 100 dB**, išplėstinis duomenų kaupiklis, įskaitant spektrų ruošą, laiko domeno signalo įrašymas (pasirinktinai), USB atmintukas teikia beveik neribotus ruošos pajėgumus, išplėstinės intervencinės ir signalizacijos funkcijos, SV 207 triašis statybos pagreitis, sumontuotas tvirtoje hermetiškoje metalinėje dėžutėje su ypatinga niveliavimo sistema (pasirinktai), SV 208 lauko mikrofono komplektas, mperiodinė stebėseną (pasirinktinai), vidaus kontrolierius teikia papildomas sąsajas, sistemos patikrinimas, ventiliatorius ir šildytuvas su termostatu (papildoma įranga), maitinama vidaus įkraunama baterija **33 Ah** (patalpų pakrovėjas) arba DC išorinio srovės šaltinio **11 V ÷ 30 V**, saulės skydas maitinimui (pasirinktinai), SV 205 oro sąlygų stebėjimo modulis, įskaitant tiėjo greičio ir krypties duomenis.

### ĮRANGOS PRITAIKOMUMAS

Transporto priemonių skleidžiamo triukšmo ir vibracijų tyrimai.

#### Mokslų kryptis / veiklos sektorius:

Aplinkosauga, statyba, transportas.

#### Naudojimo galimybės:

Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.

#### Žmogiškieji ištekliai:

Įstaigoje yra reikiami ekspertai.

#### Raktažodžiai:

Triukšmas, vibracija.



## HIDRAULINĖ STOTIS NS-PAS SER.NR.820

### APRAŠYMAS IR TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

Hidraulinė stotis aptarnauja du presus, kurių vieno maksimali galia: **2500 kN** [~250 tonų] kito maksimali galia **200 kN** [~20 tonų].

Įrenginiai skirti bandinių lenkiamajam ar gniuždomajam stipriui tirti. Galimas ciklinis bandinių užkrovimo-nukrovimo tyrimas.

Bandymo mašina M1 max: **2500 kN**, bandymo mašina M2 max: **500 kN**, skaitmeninės valdymo sistemos tipas DIGICON 2000, Nr. 06040, programinės įrangos paketas PROTEUS.

### ĮRANGOS PRITAİKOMUMAS

Galimas tyrimas gniuždymui ir lenkimui įvairių medžiagų, pvz.: pastolių kojų atramų ar net gi tetra pakų (pieno ar kitų produktų).

### Mokslo kryptis / veiklos sektorius:

Statyba, mechanika.

### Naudojimo galimybės:

Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.

### Žmogiškieji ištekliai:

Įstaigoje yra reikiami ekspertai.

### Raktažodžiai:

„Walter bai“ (Šveicarija) bandymų mašinos, presas, gniuždymas.

📍 **KTU Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas**



## EL. TACHOMETRAS NIKON DTM-332 N.023786

### APRAŠYMAS IR TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

Tachometras skirtas geodeziniais teritorijos matavimams.

- Didelis ekranas ir raidinė skaitmeninė klaviatūra.
- Darbo temperatūra **nuo -20 iki 55** laipsnių Celsijaus.
- Darbo atmosferos slėgis nuo **400 mm Hg** iki **999 mm Hg**.
- **10.000** taškų su iki **32** darbo vietų vidine atmintimi.
- Įvesties rodmenys metrais arba pėdomis ir coliais.
- Kampų matavimo tikslumas – **±5 sek.**
- Atstumo matavimo tikslumas – **±3 mm.**
- Ilgai tarnaujanti baterija.
- Nuotolis nuo **2300 m** į vieną prizmę.
- Elektroninis kompensatorius.

### ĮRANGOS PRITAIKOMUMAS

Geodeziniai teritorijos matavimai.

**Mokslo kryptis / veiklos sektorius:**  
Statyba.

**Naudojimo galimybės:**  
Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.

**Žmogiškieji ištekliai:**  
Reikalingi išoriniai ekspertai.

**Raktažodžiai:**  
Inžinerinė geodezija, tacheometras,  
geodeziniai matavimai.

📍 KTU Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas



## MATAVIMO PRIETAISAS ELCOMETER 331HT-1

### APRAŠYMAS IR TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

Rankinis matavimo prietaisas Elcometer skirtas gelžbetoninių konstrukcijų būklei nustatyti neardančiuoju būdu, pačiame objekte. Nustatomas armatūros apsauginio betono sluoksnio storis, galima armatūros korozija, armatūros išsidėstymas.

### KOMPLEKTĄ SUDARO

- Elcometer 331HT-1.
- Standartinis armatūros ieškiklis.
- Ieškiklis tankiai armatūrai.
- Ieškiklis storai dangai.
- Zondas skenavimui šachtose.
- Elektrodas Ag/AgCl su 20 m kabelio.
- Ieškiklių prailgintojas.

### ĮRANGOS PRITAIKOMUMAS

Gelžbetoninių konstrukcijų būklės nustatymas, neardančiuoju būdu, pačiame objekte.

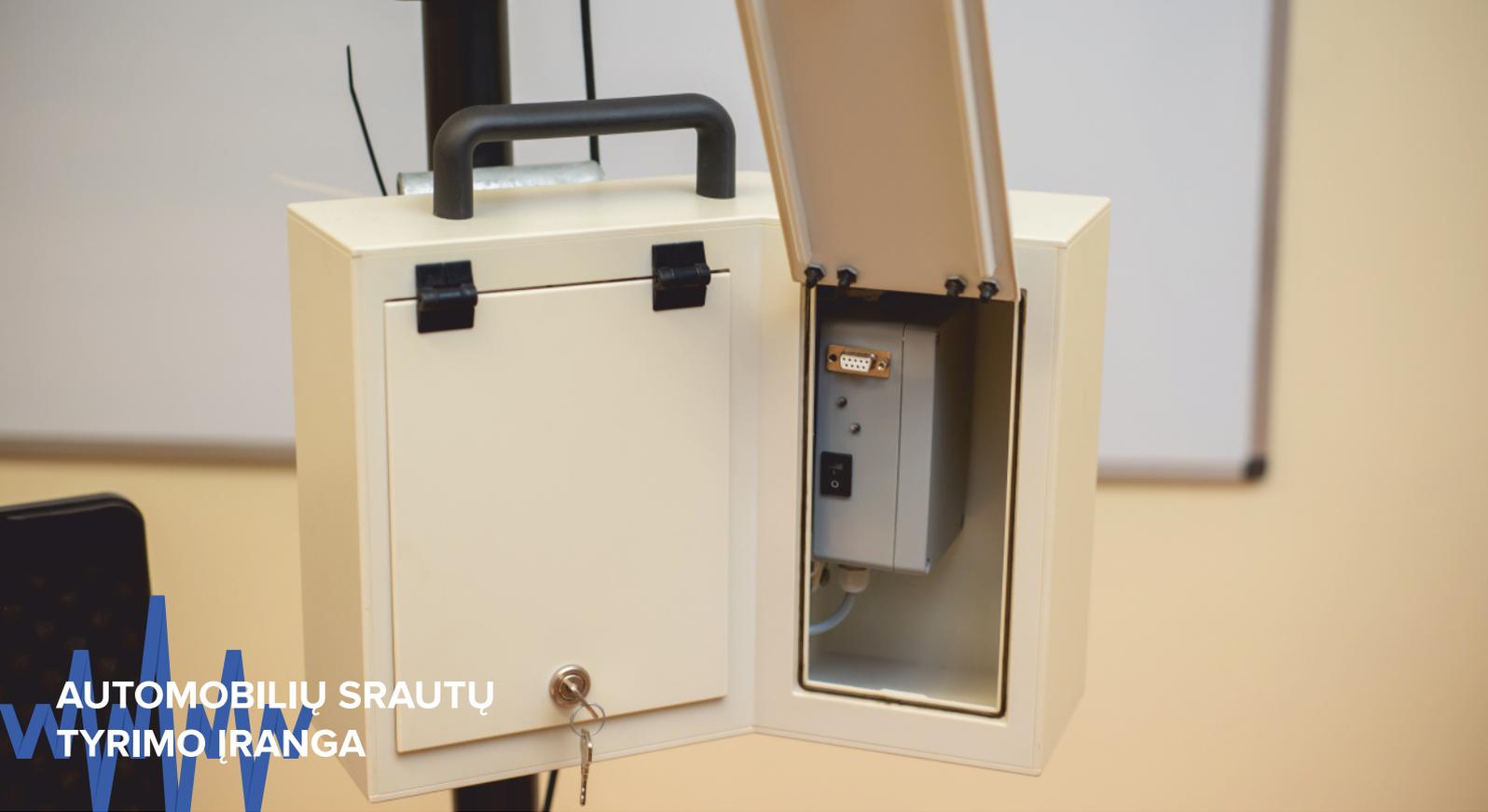
**Mokslo kryptis / veiklos sektorius:**  
Statyba.

**Naudojimo galimybės:**  
Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.

**Žmogiškieji ištekliai:**  
Reikalingi išoriniai ekspertai.

**Raktažodžiai:**  
Apsauginis betono sluoksnis, armatūra, gelžbetonio konstrukcijų diagnostika.

📍 **KTU Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas**



## AUTOMOBILIŲ SRAUTŲ TYRIMO ĮRANGA

### APRAŠYMAS

Automobilių srautų tyrimo įranga yra skirta matuoti transporto srautus gavės pjūvyje, kurie apima iki 4 eismo juostų abiem kryptimis. Ši įranga gali būti naudojama tiek momentiniams tyrimams, tiek ilgalaikiams transporto srautų stebėjimams. Įranga ir prie jos esantis programinis paketas leidžia įvertinti transporto srauto sudėtį, tai yra išskirti motociklą, lengvąjį automobilį, krovininį automobilį. Ši įranga leidžia atlikti transporto srautų greičių stebėseną.

### TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

- **24.165 GHz** Doplerio radaras su integruota atmintimi.
- Laikrodis.
- RS232 duomenų sąsaja.
- Integruotas Bluetooth modulis.

### ĮRANGOS PRITAIKOMUMAS

Eismo srautų bei jų valdymo tyrimai, eismo srautų valdymo galimybių studijos, eismo saugumo tyrimai.

### Mokslo kryptis / veiklos sektorius:

Transportas.

### Naudojimo galimybės:

Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.

### Žmogiškieji ištekliai:

Įstaigoje yra reikiami ekspertai.

### Raktažodžiai:

Automobilių srautų tyrimai.

📍 **KTU Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas**



## PROFILOMETRAS GARANT ST1

### APRAŠYMAS IR TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

Profilometro paskirtis yra matuoti paviršių šiurkštumą stacionariai ir darbo vietoje.

Taikymas – studentams mokyti, technologiniams procesams tirti. Turi vidinę atmintį ir spausdintuvą.

Matavimo riba iki **350 μm**, standartai: ISO/ASME/JIS ir MOTIF.

### ĮRANGOS PRITAIKOMUMAS

Įmonėje, kuri gamina biologinius reagentus, reikėjo matuoti bioreaktoriaus sienelių šiurkštumą po šlifavimo.

**Mokslo kryptis / veiklos sektorius:**  
Mechanika.

#### **Naudojimo galimybės:**

Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.

#### **Žmogiškieji ištekliai:**

Įstaigoje yra reikiami ekspertai.

#### **Raktažodžiai:**

Paviršiaus šiurkštumo matavimo įrankiai.

📍 **KTU Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas**



## TIESIOGINĖ KIRPIMO MAŠINA ADR-1, LO3400/X-10

### APRAŠYMAS

Ši tiesioginio kirpimo mašina yra skirta gruntų mechaninėms savybėms nustatyti pagal standartus:

- LST CEN ISO/TS 17892-7 grunto vienašis gniuždymas [Soil compression test].
- LST CEN ISO/TS 17892-10 tiesioginis grunto kirpimas [Direct shear tests].
- LST CEN ISO/TS 17892-5:2005 Pakopomis apkraunamo grunto bandymas odometru [Incremental loading oedometer test].

### TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

Gruntų tiesioginis kirpimas, šlyties bandymas, vienašis gniuždymas, odometrinis gniuždymas.

### ĮRANGOS PRITAIKOMUMAS

Gruntų konsolidaciniai vandens laidumo ir valkšnumo bandymai.

### Mokslo kryptis / veiklos sektorius:

Statyba.

### Naudojimo galimybės:

Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.

### Žmogiškieji ištekliai:

Įstaigoje yra reikiami ekspertai.

### Raktažodžiai:

Gruntų mechanika, gruntų kirpimas, gruntų gniuždymas, odometrinis gniuždymas.

📍 **KTU Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas**



## JĖGOS JUTIKLIS KAL 300KN

### APRAŠYMAS IR TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

Šios serijos dinamometrai išsiskiria puikiomis metrologinėmis savybėmis, stabilumu ir palyginus mažu svoriu. Jie gali matuoti tiek gniuždant, tiek tempiant.

Prietaisu galima išmatuoti apkrovas iki **300 kN** [~30 t.] matavimo tikslumas  $\leq \pm 0.1\%$ . Korpusas pagamintas iš nerūdijančio plieno, kabelio ilgis **5 metrai**. Maitinimas **10 V** nuo akumuliatoriaus arba iš elektros tinklo per maitinimo blokelį. Apkrovos matavimas tempiant ar gniuždant **nuo 0,1 kN iki 300 kN**.

### ĮRANGOS PRITAIKOMUMAS

Sijų testavimas lenkimu.

### Mokslo kryptis / veiklos sektorius:

Statyba.

### Naudojimo galimybės:

Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.

### Žmogiškieji ištekliai:

Reikalingi išoriniai ekspertai.

### Raktažodžiai:

Lenkimo bandymas, sijų atsparumas lenkimui.

📍 **KTU Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas**



## MOKOMASIS FREZAVIMO-APDIRBIMO CENTRAS CONCEPT MILL300

### APRAŠYMAS

Šis mokomasis centras skirtas apmokyti studentus ir gamybinį personalą darbo įgūdžių. Juo galima apdirbti metalus ir plastmases frezavimo, ištekimo, gręžimo, gilimo, plėtimo, sriegimo būdais.

Staklės valdomos programiniu būdu.

### Valdymo programos:

Fanuc 21T, Sinumerik 810D/841D, Heidenhain TNC 426.

### TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

- Darbinė eiga: **x-420 mm, y-330 mm, z-240 mm.**
- Sukimo momentas – **78 Nm.**
- Trys ašys.
- Stalo matmenys (lxP) – **850x450 mm.**

### ĮRANGOS PRITAIKOMUMAS

Frezavimas, gręžimas, ištekimas, sriegimas, gilimas, plėtimas.

### Mokslo kryptis / veiklos sektorius:

Mechanika.

### Naudojimo galimybės:

Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.

### Žmogiškieji ištekliai:

Įstaigoje yra reikiami ekspertai.

### Raktažodžiai:

Staklės, apdirbimo centras.

📍 **KTU Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas**



## MIKROSKOPAS SU SKAITMENINE KAMERA „OLIMPUS BX41M“

### APRAŠYMAS IR TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

Mikroskopas skirtas mokymo ir gamybiniais tikslams, metalinių detalių bei ruošinių struktūroms, vidiniams ir išoriniams defektams tirti. Struktūroms ir vidiniams defektams tirti reikalingi specialūs detalių ruošiniai – mikrošlifai (t.y. detalės ardomoji kontrolė). Mikroskopas dirba atspindžio principu. Naudojamas mokymo įstaigose ir metalų apdirbimo įmonėse.

Didinimas nuo **100** iki **500** kartų.

### ĮRANGOS PRITAİKOMUMAS

Detalių, ruošinių struktūros, vidinių ir išorinių defektų tyrimas.

### Mokslo kryptis / veiklos sektorius:

Mechanika.

### Naudojimo galimybės:

Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.

### Žmogiškieji ištekliai:

Įstaigoje yra reikiami ekspertai.

### Raktažodžiai:

Struktūra, mikroskopas.

📍 **KTU Panevėžio technologijų ir verslo fakultetas**



## ELEKTRONŲ SKENUOJANTIS MIKROSKOPAS SU ELEKTRŲ PLUOŠTO LITOGRAFIJOS ĮRENGINIU RAI TH ELINE IR ENERGIJOS SKLAIDOS RENTGENO SPEKTROMETRAS BRUKER QUANTAX 400

### APRAŠYMAS:

Šis įrenginys efektyviai susideda iš trijų pavienių, bet susijusių ir kartu veikiančių įrenginių:

- skenuojančio elektronų mikroskopo (SEM).
- elektronų litografijos įrenginio.
- energijos sklaidos rentgeno spektrometro (angl. energy dispersion spectroscopy - EDS).

Skenuojantis elektronų mikroskopas veikia panašiu principu kaip ir įprastinis šviesos (optinis) mikroskopas, bet vietoj šviesos, naudojamas spinduliuojamas elektronų pluoštas mėginiui apšviesti ir surenkant iš mėginio išspinduliuotus elektronus, formuojamas mėginio vaizdas. SEM instrumentai gali pasiekti iki **3 mln.** kartų didinimą (matomos šviesos optiniai mikroskopai pasiekia **1000 kartų** didinimą), kas leidžia matyti daug smulkesnes mėginių paviršines struktūras. Taip pat SEM, priešingai nei optiniai mikroskopai, turi daug platesnį fokusavimo gylį, kas leidžia vienu metu matyti daug aiškesnius vaizdus ir nėra reikalingas Z ašies nuotraukų sluoksniavimas.

Elektroninio pluošto litografijos įrenginys Raith eLine naudoja tą pačią elektronų pluošto sistemą, tik elektroniškai koncentruoti ir intensyvesni, tai leidžia mėginio paviršiuje išraižyti labai mažo dydžio (nanometrų skalės) darinius. Šis įrenginys naudojamas nanostruktūrų, panaudojamų naujų elektroninių įrenginių, optinių struktūrų projektavime ir gamyboje. Šio įrenginio panaudojimas ne nanoskalės tyrimuose yra limituotas.

Energijos sklaidos rentgeno spektrometras (angl. energy-dispersive X-Ray spectroscopy, EDS arba EDXS) Bruker QUANTAX 400 naudodamas Raith eLine aplinką, aptinka elektronų pluošto mėginio paviršiuje sužadintus rentgeno spindulius ir pagal juos nustato elementinę sudėtį (t. y. iš kokių atomų sudarytas mėginio paviršius).

### Mokslo kryptis / veiklos sektorius:

**Pagrindinės:** medžiagų mokslas, elektronika, mikrobiologija, farmacija, geologija.

**Papildomos:** maisto pramonė, metalurgija, medienos pramonė, kalnakasyba, metalo apdirbimo pramonė, dažų, emulsijų pramonė ir daugybė kitų.

### Žmogiškieji išteklių:

Įstaigoje yra reikiami ekspertai

### Raktažodžiai:

Skenuojantis elektronų mikroskopas, energijos sklaidos elektronų litografija, rentgeno spektrometrija, SEM, EDS, EDXS.

### Naudojimo galimybės:

Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.\*

**Pastaba:** Elektronų skenuojantis mikroskopas su elektrų pluošto litografijos įrenginiu Raith eLine ir energijos sklaidos rentgeno spektrometras Bruker QUANTAX 400 yra laikomi ir naudojami Panevėžio mechatronikos centro švaros kambaryje. Tai yra labai didelio švarumo, mažo dulkių kiekio patalpa, skirta elektroninių medžiagų gamybos procesams. Į jas patekti galima gavus tinkamą apmokymą ir apsirengus specialią aprangą. Aprangą ir apmokymus suteiks Panevėžio mechatronikos centro darbuotojai.

## TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

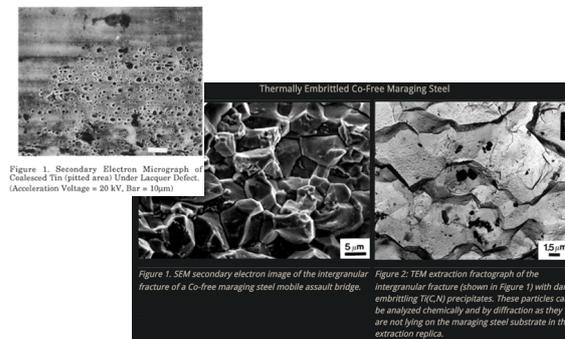
Skenuojančio elektronų mikroskopo mėginiai (ar bent jau jų tiriami paviršiai) turi būti elektriškai laidūs (pagaminti iš metalo, grafito ar kitos laidžios medžiagos). Nelaidūs mėginiai (maisto gaminiai, baltymai, ląstelės, keramika ir pan.) tipiška yra padengiami plonu metalo sluoksniu, kas įgalina jų stebėjimą SEM instrumentu. Elektroninis skenuojantis mikroskopas Raith eLine sugeba didinti **nuo 20 kartų iki 1 milijono kartų** ar geriau. Naudojamo el. pluoštelio skersmuo **5 nm** arba mažesnis. Elektronų šaltinis – Schottky lauko emiteris. Elektronų pluoštelio srovės tankis didesnis nei **7500 A/cm<sup>2</sup>** 2 nm pluošteliumi. Esami detektoriai: antrinių elektronų (SE) ir atspindėtų elektronų (BSE). Esant atitinkamiems reikalavimams, gali būti galimybė padengti elektriškai nelaidaus mėginio paviršių plona laidžia metalo danga.

Elektroninio pluošto litografijos įrenginys Raith eLine geba suformuoti **20 nm** minimalų darinio dydį. Mėginio pozicionavimui yra **100 mm x 100 mm** pozicionavimo kvadratinis plotas arba **150 mm** skersmens diskinis plotas.

## ĮRANGOS PRITAIKOMUMAS

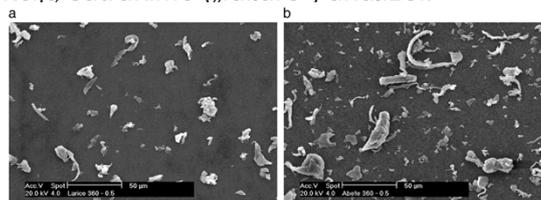
Tipiška SEM technologija naudojama medžiagų moksle tyrimuose, kokybės kontrolėje ir medžiagos nepakankamumo ir atsparumo analizei; tiriant naujoviško tipo medžiagas (nanodaleles, nanostrypus, nanolaidus), elektroninių mikroschemų analizei; puslaidininkių gamybos įvertinimui (jiems reikalinga tiksli topografinė mėginio informacija). Tačiau SEM taip pat plačiai naudojamas ir labiau tradicinėje pramonėje: kosmetikos gamyboje, kurioje dirbama su mažomis dalelėmis, SEM gali padėti sužinoti apie dalelių dydį, formą, ir pasiskirstymą; kriminologijoje ir panašaus tipo analizėje SEM gali būti naudojamas ieškant šūvio likutinių medžiagų, įvertinant brangakmenius ir papuošalus, kulkų žymių analizėje, vertinant parašus ir spausdinimą, banknotų autentiškumą, egzaminuojant dažų daleles ir pluoštus; taip pat galima vertinti žemės kokybę ūkininkavimui ir agrikultūrai, identifikuoti ir datuoti senovinius žmonių įrankius ar griuvėsius, atpažinti bakterijas ir virusus, testuoti pacientų audinius ir skirti juos tarp kontrolinių grupių ir testuojamųjų, charakterizuoti įvairius paviršius, aptikti paviršinius teršalus, surasti paviršiaus defektus (įtrūkimus, delaminacijas, sulipimą ir pan.), vertinti kristalinių medžiagų augimą, vertinti ląstelių augimą biologijoje. SEM yra universalus įrankis, tačiau reikia suprasti rezultatus ir mokėti juos interpretuoti. EDS naudojamas petrochemijos pramonėje, vertinant skirtingo tipo uolienas ir sieros kiekį naftoje ir naftos produktuose; žemės vertinime; kalnakasyboje (vertinant rūdos kokybę); cemento produkcijoje; keramikoje ir stiklo gamyboje; metalurgijoje (pvz. kokybės kontrolėje); aplinkosaugos tyrimuose (kietųjų dalelių analizėje ant oro filtrų); geologijoje. Tam tikromis sąlygomis, galima pamatyti sunkiųjų metalų užteršimą mėginiuose.

## ĮRANGOS PRITAIKIMO PRAKTINIS PAVYZDYS



SEM naudojimas įvertinant konservuoto maisto įtaką konservavimo skardinių korozijai (aptinkamas „pit'ingas“ (korozijos tipas) dėl per mažo lako sluoksnio skardinės viduje).

SEM naudojimas metalinių konstrukcijų sutrūkimo („failure“) analizei.



Skirtingų medienų apdirbimo sukeltamų dulkių dydžių pasiskirstymas ir kiekiai.

# FLUORIMETRAS THERMO FISHER QUBIT 4



## APRAŠYMAS

Thermo Fisher Qubit 4 fluorimetras yra įrankis, skirtas labai mažų koncentracijų DNR, RNR ir baltymų nustatymui. Fluorimetrai veikia panašiai kaip ir šviesos absorbcijos spektrofotometrai, tik vietoj to, kad būtų matuojama mėginio apšviestos šviesos absorbcija (sugertis), matuojama mėginio fluorescuojama (spinduliuojama) šviesa, po to, kai mėginys yra apšviečiamas kitos bangos šviesa. Mėginyje, turintis savy DNR ar RNR, paprastai būna įmaišoma prie DNR ar RNR besijungiančių dažų, kurie ir sukelia šią fluorescenciją. Fluorimetras turi daug didesnę jautrumą nei paprastas šviesos sugertį matuojantis spektrofotometras, todėl geba aptikti mažesnių koncentracijų biomolekules, nei spektrofotometras.

## TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

Qubit 4 fluorimetras gali nustatyti šias biomolekulių koncentracijas šiuose diapazonuose:

- dvigrandė DNR – **10 pg/μl – 1 μg/μl**,
- vienagrandė DNR – **50 pg/μl – 200 ng/μl**,
- RNR – **250 pg/μl – 8 μg/μl**,
- baltymai – **15 μg/ml – 5 mg/ml**,
- miRNR (mikroRNR) – **50 ng/ml – 100 ug/ml**.

Taip pat yra papildomi protokolai ir galimos mėginių paruošimo medžiagos holesterolio, galaktozės, gliukozės, gliutamo rūgšties, vandenilio peroksido ir sukrozės koncentracijų mėginiuose nustatymui.

## ĮRANGOS PRITAikomumas:

Pavieniams asmenims ir kompanijoms, norinčioms ištirti skystus, sąlyginai švairius mėginius ir aptikti juose labai mažus kiekius DNR, RNR, baltymų ar kitų specifinių biomolekulių ar vandenilio peroksida.

## ĮRANGOS PRITAikymo PRAKTINIS PAVYZDYS:

Labai mažos koncentracijos mikroRNR ir interferuojančios RNR aptikimas naudojant Qubit fluorometrą.

## Mokslų kryptis / veiklos sektorius:

Mikrobiologija, biochemija, molekulinė biologija, farmacija ir medicina.

## Naudojimo galimybės:

Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.

## Žmogiškieji išteklių:

Įstaigoje yra reikiami ekspertai.

## Raktažodžiai:

Fluorimetras, fluorescencija, DNR, RNR, koncentracija.

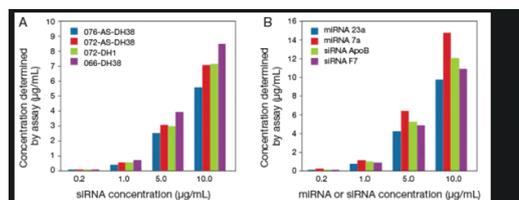


Figure 3. The Qubit® and Quant-iT™ microRNA assays can detect single-stranded and double-stranded siRNA and miRNA. Concentrations of pure siRNA and miRNA samples were determined by optical density on a PerkinElmer® spectrophotometer at concentrations yielding an A<sub>260</sub> of 0.3–0.6. Samples were then diluted and tested in the Qubit® microRNA assay at four different concentrations. Four different single-stranded siRNA molecules (A) and two double-stranded siRNAs and two double-stranded miRNAs (B) were tested.



## ATOMINIŲ JĖGŲ MIKROSKOPAS NANOSURF EASYSKAN 2

### APRAŠYMAS

Nanosurf easyScan 2 atominių jėgų mikroskopas (angl. atomic force microscope – AFM) veikia „paviršiaus lietimo“ principu: nanometrų smailumo „adata“, vadinama liestuku, esanti mikrometrų dydžio gembės gale remiasi mėginio paviršių ir yra horizontaliai „velkama“ per mėginio paviršių. Jei paviršius paaukštėja, dėl paviršiaus topografinių nelygumų, dėl atominių jėgų sąveikos, liestukas per daug priartėjęs prie paviršiaus, atsilenkia nuo jo. Jei paviršius pažemėja, liestukas per daug atitolęs nuo paviršiaus, yra pritraukiamas prie paviršiaus. Liestuko, ir tuo pačiu gembės, nulinkimai aukštyn ar žemyn yra aptinkami lazerio, atsimušusio nuo gembės paviršiaus. Taip AFM instrumentas gali formuoti paviršiaus topografinį žemėlapij nanometrų tikslumu. Kiekviena skenavimo linija yra pridėjama prie jau buvusių, taip raštriškai po vieną skenavimo juostą formuojant pilną vaizdą. AFM nereikalauja vakuuminės aplinkos, tinka tiek oro, tiek skysta aplinka. Stebimi mėginiai gali būti bet kokio kietumo, nereikalauja jokio paruošimo.

### TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

Nanosurf easyScan 2 atominių jėgų mikroskopas turi **2048 x 2048** duomenų taškų skenuojamą plotą.

Skenavimo greitis – milisekundės per vieną liniją, kai liniją sudaro **128** taškai. Z ašies rezoliucija – pavieniai nanometrai, tipinis skenuojamas ploto dydžiai mikrometrų skalėje. Yra galimybė atlikti fazės vaizdavimą ir paviršiaus jėgų spektroskopiją.

### IRANGOS PRITAIKOMUMAS

AFM yra naudojamas medžiagų ir procesų inžinerijoje; biologijoje stebint ląstelių, baltymų ir kitų darinių veiklą; farmacijoje, vertinant medžiagų paviršių elastiškumą ir lipnumą, stebint kristalų augimą; maisto pramonėje ir agrokultūroje, vertinant maisto saugojimo sąlygų poveikį maisto nanoskalės paviršiams, identifikuojant antimikrobinius ir antibakterinius efektus agrokultūros produktams pavienės ląstelės skalėje, identifikuojant mechanines maisto struktūros savybes; polimerų pramonėje galima pamatyti polimerų mišinių ir kompozitų morfologiją, dispersiją, domenų dydžius, AFM fazinis vaizdavimas yra puikus instrumentas leidžiantis sukurti kontrastą tarp skirtingų polimerų (ar bet kokių medžiagų), pagal jų mechanines savybes, tokias kaip lipnumas artvirtumas, nepriklausomai nuo topografinio vaizdo.

### Mokslo kryptis / veiklos sektorius:

**Pagrindinės:** elektroninių medžiagų ir struktūrų analizė, puslaidininkių pramonė, polimerų sintezė ir savybės, mikrobiologija ir molekulinė biologija.

**Papildomai:** maisto pramonė, farmacija, medžiagų apdirbimo pramonė, kokybės inspekcija (skilimų ir kitų problemų paieška) bei daugybė kitų.

### Žmogiškieji ištekliai:

Įstaigoje yra reikiami ekspertai.

### Raktažodžiai:

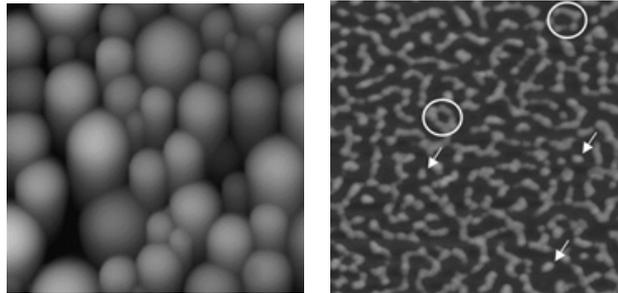
Atominių jėgų mikroskopas, fazinis vaizdavimas, paviršiaus jėgų spektroskopija, AFM.

### Naudojimo galimybės:

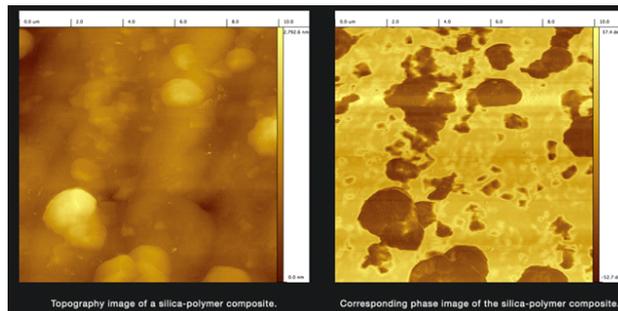
Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.\*

*\*Pastaba: Atominės jėgos mikroskopas yra laikomas ir naudojamas Panevėžio mechatronikos centro švaros kambaryje. Tai yra labai didelio švarumo, mažo dulkių kiekio patalpos, skirtos elektroninių medžiagų gamybos procesams. Į jas patekti galima gavus tinkamą apmokymą ir apsirengus specialią aprangą. Aprangą ir apmokymus suteiks Panevėžio mechatronikos centro darbuotojai.*

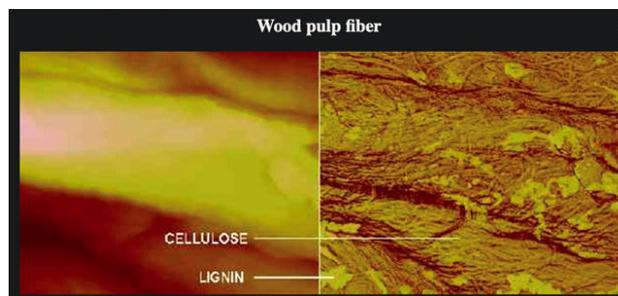
## ĮRANGOS PRITAIKYMO PRAKTINIS PAVYZDYS:



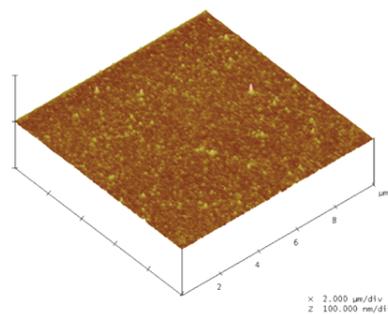
AFM taikymas kukurūzų paviršiuje esančių „zein“ nanostruktūrų dydžių analizei



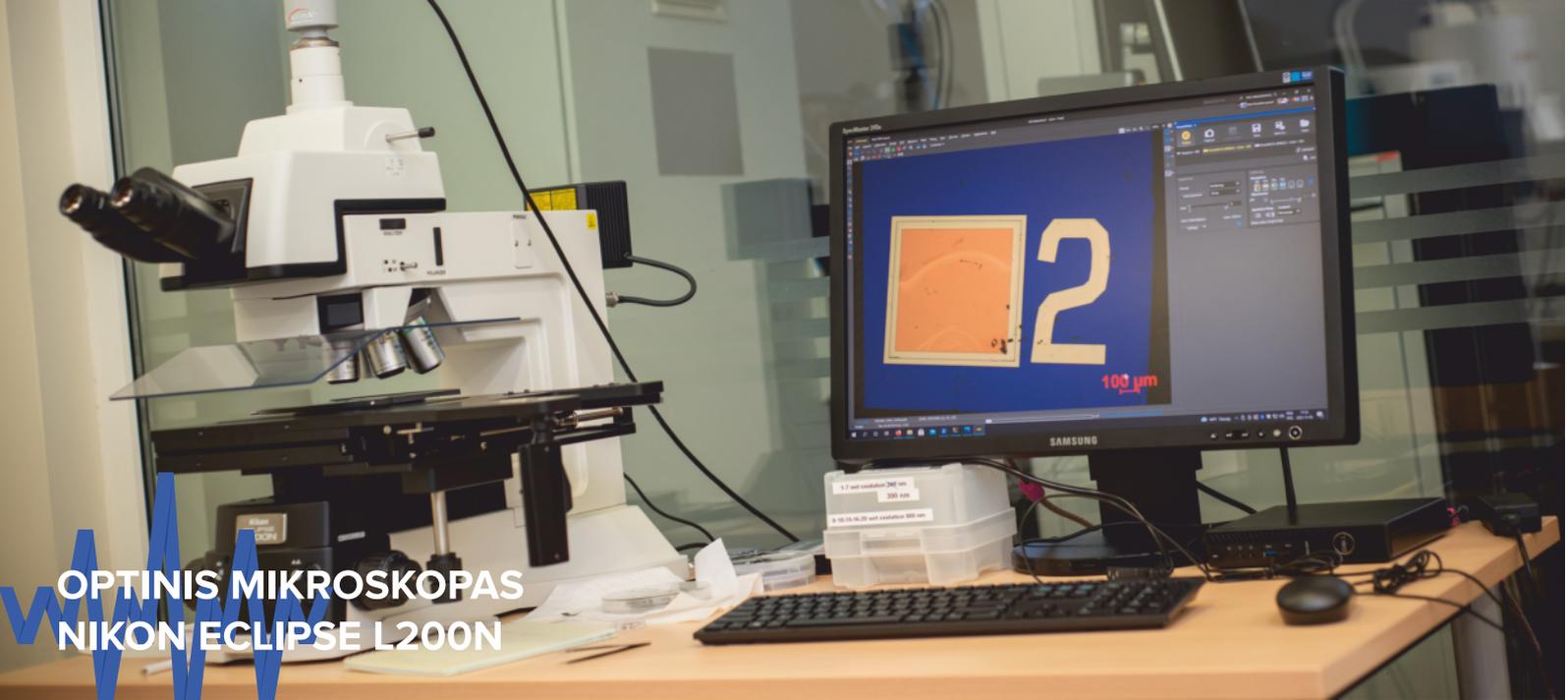
Kompozito atskirų silikono dalelių polimere matricioje stebėjimas naudojant fazinį AFM vaizdavimą



Lignino šalinimo iš medienos (popieriaus, kartono pramonėje) ir jo stebėjimas naudojant fazinį AFM vaizdavimą.



Bitumo sąveikos su silicio dioksidu (smėliu) tyrimas naudojant AFM



## OPTINIS MIKROSKOPAS NIKON ECLIPSE L200N

### APRAŠYMAS

Nikon Eclipse L200N optinis mikroskopas yra patogus įrankis vaizdo didinimui ir smulkių objektų ar paviršinių savybių peržiūrai, fotografavimui ar filmavimui. Galima sudaryti tam tikrą objekto 3D vaizdą, pagal fokusavimo plokštumas.

### TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

Eclipse L200N mikroskopas gali didinti vaizdą **nuo 5 kartų iki 50 kartų (5x – 50x)**, turi šviesaus lauko (bright field) ir tamsaus lauko (dark field) darbo režimus, neutralaus tankio keturių kartų ir šešiolikos kartų šviesos filtrus (ND4 ir ND16), **205 mm x 205 mm** stalių mėginiui, vaizdo kamerą Pixelink M5D, gebančią fotografuoti **2448 x 2048 pikselių** skiriamąją geba arba filmuoti. Taip pat mikroskopo programinė įranga leidžia tam tikrų mikroskopo motorizuotų funkcijų valdymą, turi kartotinių nuotraukų sudėjimą į video formatą (time-lapse), z ašies sluoksniavimą (Z – stacking), praplėsto fokuso vaizdų generavimą (EDF – extended depth of focus), 3D paviršių generavimą pagal fokusavimo duomenis, įrankius atstumų, plotų ir kitų dydžių matavimui nuotraukose, įrankius anotacijoms be galimybe išeksportuoti matavimo duomenis tekstiniu formatu.

### ĮRANGOS PRITAIKOMUMAS

Nikon Eclipse L200N yra universalus prietaisas įvairių mikrostruktūrų įvertinimui, nuo elektronikos komponentų pažeidimų ar surinkimo įvertinimo, pagamintų metalo, medžio, stiklo, plastiko ir kitų medžiagų dalių peržiūrėjimo, iki grūdų, sūrio ir kitų maistinių medžiagų kokybės įvertinimo, užterštumo stebėjimo. Jį taip pat galima naudoti procesų stebėjime (ar apdirbtos medžiagos turi įtempius, džiovinami paviršiai turi nuosėdų ir pan.). Potencialiai mikroskopu naudotis gali įvairi įmonių gama: elektronikos gamybos ir taisymo; įvairių stiklo, metalo ir kitų medžiagų detalių gamybos; tekstilės prekių gamybos; vandens, maisto užterštumo matavimo; ligų nustatymo; agrikultūros ir kitos kompanijos.

### ĮRANGOS PRITAIKIMO PRAKTINIS PAVYZDYS

Skirtingų aliuminio produktų paviršinių defektų stebėjimas ir įvertinimas optine mikroskopija.

#### Mokslo kryptis / veiklos sektorius:

medžiagų mokslas, biologija, medicina, elektronika, aplinkosauga daugybė kitų.

#### Žmogiškieji ištekliai:

Įstaigoje yra reikiami ekspertai.

#### Raktažodžiai:

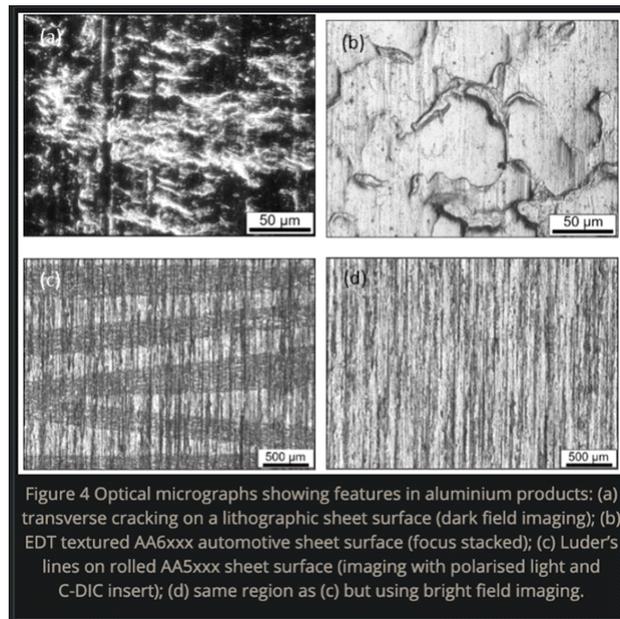
Atominių jėgų mikroskopas, fazinis vaizdavimas, paviršiaus jėgų spektroskopija, AFM.

#### Naudojimo galimybės:

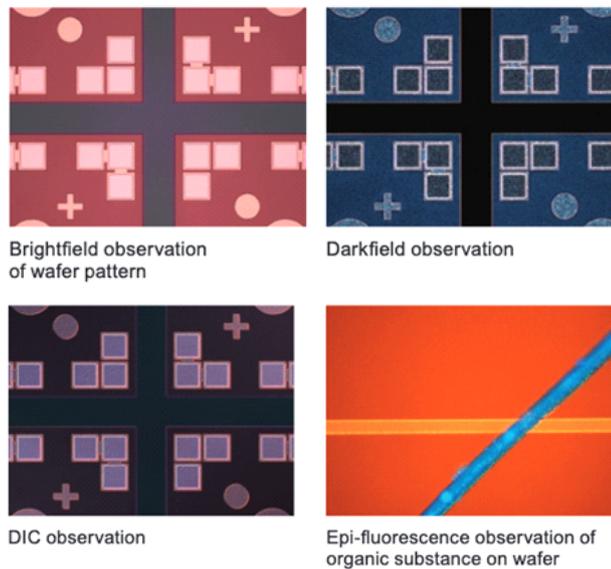
Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.\*

*\*Pastaba: Optinis mikroskopas yra laikomas ir naudojamas Panevėžio mechatronikos centro švaros kambaryje. Tai yra labai didelio švarumo, mažo dulkių kiekio patalpos, skirtos elektroninių medžiagų gamybos procesams. Į jas patekti galima gavus tinkamą apmokymą ir apsirengus specialią aprangą. Aprangą ir apmokymus suteiks Panevėžio mechatronikos centro darbuotojai.*

## ĮRANGOS PRITAIKYMO PRAKTINIS PAVYZDYS:



Skirtingų aliuminio produktų paviršinių defektų stebėjimas ir įvertinimas optine mikroskopija



Eclipse serijos mikroskopų panaudojimas puslaidininkių pramonėje, stebint elektronikos gamybą



## ABSORBCIJOS (SUGERTIES) SPEKTROFOTOMETRAS THERMO FISHER SCIENTIFIC NANODROP ONE C

### APRAŠYMAS

Absorbcijos (sugerties) spektrofotometras Thermo Fisher Scientific Nanodrop One C skysčiams veikia ultravioletinės ir matomos šviesos bangos ilgių diapazone. Spektrofotometras leidžia nustatyti per skystį praeinančios šviesos sugeriamumą pagal šviesos bangos ilgį, priklausomai nuo skysčio ir jame esančių molekulių savybių. Tai universalus įrankis skysčiams, leidžiantis įvertinti tam tikrų medžiagų buvimą ir jų koncentraciją skysčiuose (dažniausiai vandens tirpaluose).

### TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

Nanodrop One C spektrofotometras dirba **200 nm – 850 nm** bangos ilgio diapazone. Jis turi du matavimo režimus: tradicinis, įdedant į šviesos sklidimo kelią kiuvetę (specifinį laboratorinį mėginio peršviečiamą indelį) su **10 µl – 50 µl** skysčiu – mėginiu, arba specialus Nanodrop įrenginiams, užnešant **2 µl** mėginio lašelį ant specialaus pjeđestalo ir užlenkiant specialią ranką su integruotu optiniu pluoštu. Per šią ranką ir lašelį praleidžiama matavimo šviesa. Matuojant kiuvete, mėginys gali būti susigrąžinamas, matuojant lašelio būdu, mėginys yra nuvalomas servetėle ir yra prarandamas. Taip pat lašelio matavimo būdui netinka agresyvūs skysčiai: labai rūgštūs, baziniai, pilni stiprių druskų, organiniai tirpikliai ir pan. Spektrofotometru galima nustatyti biomolekulių koncentracijas šiuose diapazonuose: dvigrandė **DNR – 2 ng/µl – 25 µg/µl**, vienagrandė **DNR – 2 ng/µl – 18 µg/µl**, **RNR – 2 ng/µl – 22 µg/µl**, baltymai – **1 mg/µl – 800 mg/ml**. Spektrofotometru galima sekti bakterijų ir kitų ląstelių kultūros augimą matuojant optinį tankį ties **600 nm (Od600)**. Yra galimybė automatiškai įvertinti DNR mėginio grynumą baltymų atžvilgiu, paskaičiuojant **A260/A280** ir **A260/A230** absorbcijos santykius.

### ĮRANGOS PRITAIKOMUMAS

Spektrofotometras yra naudingas nustatant užterštumą, sekant chemines reakcijas, identifikuojant spalvą turinčias molekules. Juo galima aptikti tam tikras organines medžiagas, metalų jonus (gali būti tinkamas vertinant mėginių užterštumą pereinamaisiais metalais). Iš principo, jei skystis turi tam tikrą spalvą (net ir labai neryškia, žmogaus akimi neįžiūrima) ar spalvos atitikmenį ultravioletiniame spektro gale, spektrofotometras gali aptikti ir duoti atitinkamą sugerties spektrą. Potencialiai spektrofotometru gali naudotis įmonės, dirbančios ar susiduriančios su užterštumu skysčių mėginiuose, norinčios nustatyti tam tikrų stipriai konjuguotų (turinčių pasikartojančių dvigubų cheminių ryšių) organinių junginių ar metalo jonų koncentracijas skysčiuose, sekti biocheminių reakcijų vyksmą. Įvairių atskiestų dažų absorbcijos spektrai irgi gali būti tiriami spektrofotometru. Tai naudinga įvertinant ne tik gaminius, bet ir įmonių suvartojamas priemones ir jų savybes. Spektrofotometrai yra esminis biologijos laboratorijų įrankis, dėl jų galimybės nustatyti baltymų, DNR ir RNR biomolekulių buvimą ir paskaičiuoti jų koncentraciją.

### Mokslo kryptis / veiklos sektorius:

Daugiausiai: mikrobiologija, biochemija, molekulinė biologija, farmacija ir medicina, aplinkos chemija, elektrocheminis medžiagų padengimas.

### Naudojimo galimybės:

Tik su įrangos savininko / ekspertų priežiūra.

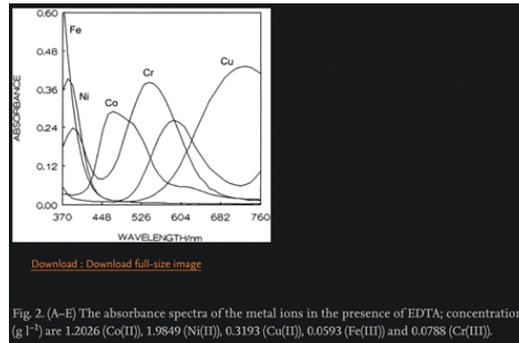
### Žmogiškieji ištekliai:

Įstaigoje yra reikiami ekspertai.

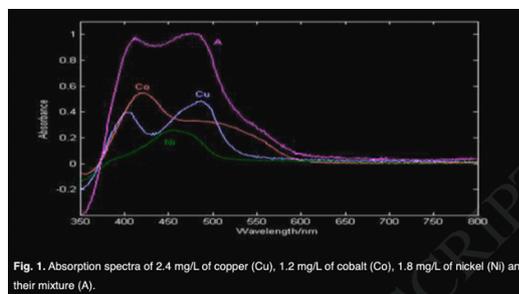
### Raktažodžiai:

Spektrofotometras, absorbcija, DNR, RNR, baltymai, koncentracija.

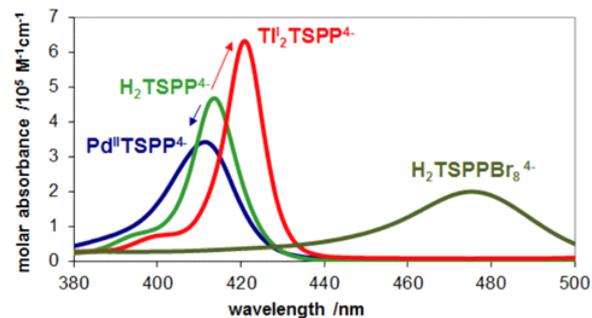
## ĮRANGOS PRITAIKYMO PRAKTINIS PAVYZDYS:



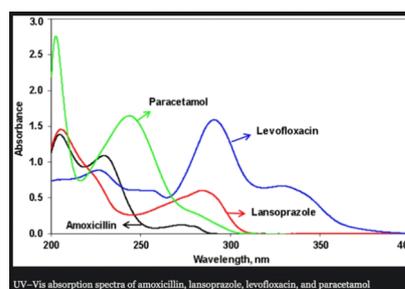
Co(II), Ni(II), Cu(II), Fe(III) and Cr(III) metalų jonų koncentracijos nustatymas elektrocheminio padengimo tirpaluose naudojant UV-Vis spektrofotometriją ir dirbtinius neuroninius tinklus



Metalų jonų aptikimas ir jų koncentracijų nustatymas pramoniniame nuotekų vandenyje naudojant UV-Vis spektrofotometriją



Porfirinų sąveika su įvairiais metalų jonais stebėtina su UV-Vis spektrofotometru



Skirtingų pasirinktų vaistų aptikimas ir jų koncentracijų nustatymas naudojant UV-Vis absorbciją

